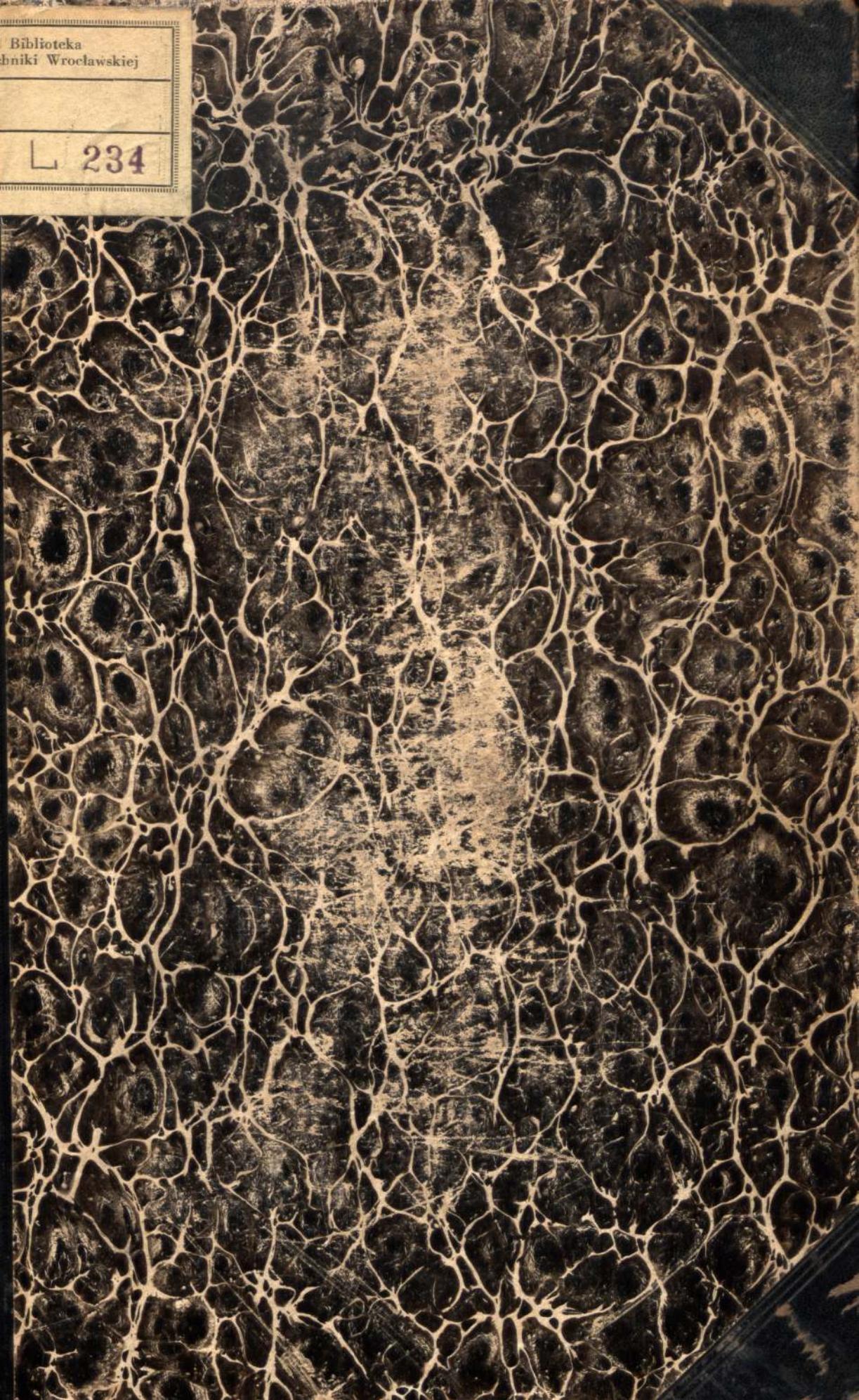


Biblioteka
Politechniki Wrocławskiej

m | L 234



MAX MOHR
ARCHITEKTUR-BUCHHANDLUNG
BERLIN W.

Biblioteka
Politechniki Wrocławskiej

L 234 m

HANDBUCH DER ARCHITEKTUR

von Carl von Gontard mit 100 Tafeln

in 10 Bänden und 10 Heften
mit 1000 Abbildungen
ab 1000 Tafeln
ab 1000 Tafeln

Gesammtanordnung und Gliederung des »Handbuchs der Architektur« (zugleich Verzeichniß der bereits erschienenen Bände, bzw. Hefte) sind am Schlusse des vorliegenden Heftes zu finden.

Jeder Band, bzw. jedes Heft des »Handbuchs der Architektur« bildet ein für sich abgeschloßenes Ganze und ist einzeln käuflich.

HANDBUCH DER ARCHITEKTUR

Unter Mitwirkung von Fachgenossen

herausgegeben von

Oberbaudirektor

Professor Dr. Josef Durm
in Karlsruhe,

Geheimer Regierungsrat
Professor Hermann Ende
in Berlin,

Geheimer Baurath
Professor Dr. Eduard Schmitt
in Darmstadt

Geheimer Baurath

Professor † Dr. Heinrich Wagner
in Darmstadt.

Dritter Theil.

DIE HOCHBAU-CONSTRUCTIONEN.

2. Band:

Raumbegrenzende Constructionen.

3. Heft:

Dachdeckungen.

Verglaste Dächer und Dachlichter.

Massive Steindächer.

Nebenanlagen der Dächer.

—
ZWEITE AUFLAGE.



ARNOLD BERGSTRÄSSER VERLAGSBUCHHANDLUNG (A. KRÖNER).

STUTTGART 1899.

L 234 m

DIE
HOCHBAU-CONSTRUCTIONEN.
DES
HANDBUCHES DER ARCHITEKTUR
DRITTER THEIL.

2. Band:

Raumbegrenzende Constructionen.

5. Heft:

Dachdeckungen.

Von **Hugo Koch**,

Professor an der technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg

Verglaste Dächer und Dachlichter.

Von **Ludwig Schwering**,

Geh. Oberbaurath in St. Johann-Saarbrücken.

Massive Steindächer.

Von **Erwin Marx**,

Geh. Baurath und Professor an der technischen Hochschule in Darmstadt.

Nebenanlagen der Dächer.

Von **Hugo Koch**,

Professor an der technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg.

ZWEITE AUFLAGE.

Mit 1406 in den Text eingedruckten Abbildungen, sowie 3 in den Text eingehefsteten Tafeln.



STUTTGART 1899.

ARNOLD BERGSTRÄSSER VERLAGSBUCHHANDLUNG
A. KRÖNER.

Das Recht der Uebersetzung in fremde Sprachen bleibt vorbehalten.



ak. 5065/49 R

Handbuch der Architektur.

III. Theil.

Hochbau-Constructionen.

2. Band, Heft 5.

(Zweite Auflage.)

INHALTS-VERZEICHNISS.

Nach oben begrenzende Constructionen.

	Seite
F. Dachdeckungen	I
Vorbemerkungen	I
Literatur über »Dachdeckungen im Allgemeinen«	2
35. Kap. Dachdeckungen aus organischen Stoffen.	2
a) Bretter- und Schindeldächer	3
b) Stroh- und Rohrdächer, Lehmchindel-, Lehmstroh- und <i>Dorn'sche</i> Dächer	7
c) Mit Asphalt- und Steinkohlentheer-Präparaten hergestellte Dächer	11
1) Asphalt- und Asphaltfilzdächer	12
2) Asphalt-, Theer- oder Steinpappdächer	13
Literatur über »Pappdächer«	30
3) Holz cement- und Rasendächer	30
Literatur über »Holz cementdächer«	43
4) Doppel laggio Kiespappdächer und Dachdeckungen mit wasser dichter Leinwand	43
36. Kap. Dachdeckungen aus natürlichem Steinmaterial (Schieferdächer).	47
a) Allgemeines	47
b) Eindeckungsarten	54
1) Englische Eindeckung	54
2) Französische Eindeckung	56
3) Deutsche Eindeckung	64
Literatur über »Schieferdächer«	84
37. Kap. Dachdeckungen aus künstlichem Steinmaterial	85
a) Dachsteine aus Papiermasse und aus Hohofenschlacke	86
b) Dachdeckung mit Magnesitplatten und mit Glasziegeln	86
c) Dachdeckung mit Cementplatten	88
d) Dachsteine aus gebranntem Thon	92
e) Dachdeckungen mit Flachziegeln	105
1) Spließdächer	107
2) Doppeldächer	108
3) Kronendächer	109

	Seite
f) Dachdeckung mit Hohlziegeln	118
g) Dachdeckung mit Flach- und Hohlziegeln (Italienische Dächer)	119
h) Dachdeckung mit Pfannen	121
i) Dachdeckung mit Krämp ziegeln	127
k) Dachdeckung mit Falzziegeln	129
1) Eigentliche französische Dachziegel	131
a) Dachdeckung mit fortlaufenden Fugen	131
b) Dachdeckung mit wechselnden Fugen	135
2) Strangfalzziegel	141
3) Rautenförmige Falzziegel	142
4) Schuppenziegel	144
5) Befondere Formsteine zur Abdeckung von Firsten, Graten u. f. w.	148
Literatur über »Ziegeldächer«	153
38. Kap. Dachdeckungen aus Metall	154
a) Allgemeines	154
b) Dachdeckung mit Kupferblech	164
c) Dachdeckung mit Bleiblech	169
d) Dachdeckung mit Aluminium	184
e) Dachdeckung mit Zinkblech	184
1) Falzsysteme	191
2) Wulfsysteme	192
3) Leistenysteme	194
4) Rinnenysteme	207
5) Wellblechsysteme	209
6) Metallplatten- oder Blechschindelsysteme	220
7) Rautensysteme	223
8) Schuppenysteme	229
f) Dachdeckung mit Eisenblech	247
1) Deckung mit Tafelblech	250
2) Deckung mit Wellblech	253
3) Deckung mit Rauten, verzinkten Formblechen etc.	271
4) Deckung mit emaillirten Formblechen	280
5) Deckung mit Platten aus Gufseisen	281
Literatur über »Metallrächer«	283
39. Kap. Verglaste Dächer und Dachlichter	284
a) Allgemeines	285
b) Verglasung	294
1) Glastafeln	294
2) Construction der Verglasung im Allgemeinen	296
3) Ermittelung der Abmessungen der Glastafeln	298
c) Sproffen	301
1) Anordnung und Gestaltung im Allgemeinen	301
2) Holzsproffen	303
3) Eisenproffen in der Richtung der Dachneigung	305
4) Wagrechte Sproffen	319
d) Sonstige Einzelheiten	323
e) Befondere Einrichtungen bei Walm-, Zelt- und Sägedächern	340
f) Schutzworkeinrichtungen und Lüftungseinrichtungen	347
Literatur über »Verglaste Dächer und Dachlichter«	349
40. Kap. Massive Steindächer	350
G. Nebenanlagen der Dächer	365
41. Kap. Dachfenster	365
a) Dachfenster, deren Vorderwände auf den Außenmauern der Gebäude errichtet sind	377
1) Dachfenster mit massiver Vorderwand	378
2) Dachfenster in Eisen-Fachwerkbau	387
3) Dachfenster in Holz-Fachwerkbau	387
b) Auf dem Sparrenwerk aufruhende Dachfenster (Dachluken und Dachgaupen)	393
1) Dachfenster aus Zink oder Blei, welche den Charakter von Fenstern tragen	393
2) Dachfenster mit besonderem Dach	395

	Seite
c) Dachfenster, welche gänzlich oder fast ganz in der Dachfläche liegen	401
1) Klappfenster aus Zink- oder Kupferblech	403
2) Klappfenster aus Schmiede- und Gufseisen	405
42. Kap. Aussteigeöffnungen und Laufstiege	410
43. Kap. Entwässerung der Dachflächen	426
a) Dachrinnen aus abgebogenen Metallblechen	441
1) Frei tragende Hängerinnen	442
2) Aufliegende Hängerinnen	444
3) Frei tragende Stehrinnen	444
4) Aufliegende Stehrinnen	448
5) Eingebettete Dachrinnen	448
6) Kehlrinnen	451
b) Dachrinnen aus Eisen, Dachpappe, Haufstein Portland-Cement und Terracotta	453
c) Abfallrohre	456
Literatur über »Entwässerung der Dachflächen«	461
44. Kap. Sonstige Nebenanlagen	461
a) Schneefänge	461
b) Giebelpitzen	463
c) Dachkämme	467
d) Windfahnen und Thurmkreuze	471
e) Fahnenstangen	476

Verzeichnis

der in den Text eingehetzten Tafeln.

Zu S. 71: Deutsches Schieferdach.

» » 120: Dachdeckung des Kaiserpalastes zu Straßburg.

» » 348: Lüftungsklappe im Dache des Güterschuppens auf dem Bahnhof zu Bremen.

F. Dachdeckungen.

Die Dachdeckungen haben den Schutz des Gebäudes gegen die Einflüsse der Witterung zum Zweck. Sie sollen das Eindringen von Schnee und Regen verhindern, oft auch noch die Einwirkungen von starker Hitze und Kälte auf die unter dem Dache liegenden Räume mildern, fast immer aber dem Gebäude eine gewisse Sicherheit gegen Uebertragung des Feuers von außen, also gegen Flugfeuer gewähren¹⁾. Die Dachdeckungen sind demnach ein höchst wichtiger Theil des Hauses. Von ihrer Güte und Dichtigkeit hängt wesentlich die Dauerhaftigkeit derselben ab.

I.
Vor-
bemerkungen.

Als zur Dachdeckung geeignete Materialien kommen in Betracht:

- 1) organische Stoffe, wie Holz, Stroh, Rohr und Schilf, mit Theer getränkte Leinwand, Pappe, Papier, Filz, künstlicher Asphalt u. f. w.;
- 2) natürliche Steine, die verschiedenartigen Schiefer;
- 3) künstliche Steine, hauptsächlich aus gebranntem Thon und Cement bestehend.
- 4) Metalle, also Blei, Kupfer, Eisen und Zink; schlüsslich
- 5) Glas.

Je größer die Zahl der Fugen bei einer Eindeckung ist, je leichter das Deckungsmaterial von Regenwasser und schmelzendem Schnee durchdrungen wird, desto nothwendiger ist es, die Dächer steil, mit einem größeren Neigungswinkel gegen die wagrechte Ebene, anzulegen, um dem Wasser einen raschen Abfluss zu verschaffen und zu verhindern, dass der Wind dasselbe zwischen den Fugen hindurch in das Innere des Gebäudes hinein und der Frost jene Fugen dann aus einander treibe. Eben so wird die mehr oder weniger rauhe Oberfläche eines Materials, den schnellen Abfluss des Wassers verhindernd, für eine größere oder geringere Dachneigung maßgebend sein.

Von der Wahl des Dachdeckungsmaterials ist die Construction des Dachgerüstes sowohl in Bezug auf die Neigung der Sparren, als auch in Bezug auf seine Stärke und Tragfähigkeit wesentlich abhängig. Diese Wahl richtet sich zunächst danach, was in dem betreffenden Landestheile am besten zu Gebote steht, dann mitunter nach der vorhandenen Dach-Construction, hauptsächlich aber nach dem Preise, der Feuerficherheit, den Anforderungen an Schönheit und Dauerhaftigkeit, schlüsslich auch nach der Bestimmung des Gebäudes, ob z. B. dasselbe Feldfrüchten zur Aufbewahrung dienen soll, ob sich in Folge feiner Benutzung starke Niederschläge an dem zu verwendenden Deckungsmaterial bilden können, ob letzteres endlich außer den gewöhnlichen Witterungseinflüssen auch noch den Einwirkungen von flüchtigen Säuren u. f. w. (z. B. bei chemischen Fabriken und Laboratorien) widerstehen soll.

¹⁾ Die »Normale Bauordnung« von *Baumeister* (Wiesbaden 1881) enthält in § 21 die Bestimmung: »Zur Eindeckung muss im Allgemeinen feuerfichteres Material verwendet werden... Nicht feuerfichtere Eindeckung (Bretter, Schindeln, Stroh, Rohr) ist nur bei frei stehenden Bauten mit geringer Gefahr und mit einer Gefamthöhe unter 5 m zulässig. Dabei werden jedoch Abstände von allen umliegenden, mit Feuerfichten verfehlten Gebäuden verlangt, und zwar mindestens 0,5 m auf jedes Quadr.-Meter der Grundfläche des unsicher gedeckten Gebäudes bis zu höchstens 20 m.«

Literatur

über »Dachdeckungen im Allgemeinen«.

- MATTHAEY, C. L. Der vollkommene Dachdecker etc. Weimar 1833. — 2. Aufl. von A. W. HERTL. 1858. — 3. Aufl.: Die Eindeckung der Dächer mit weichen und harten Materialien etc. Von W. JEEP. Weimar 1885.
- BERTRAM. Erfahrungen über die verschiedenen Dachdeckungsarten, welche in der Provinz Preussen angewendet worden sind. Zeitschr. f. Bauw. 1852, S. 520.
- BELMAS. Ueber die verschiedenen Bedeckungsarten der Dächer von Casernen und anderen Gebäuden. CREELLE's Journ. f. Bauk., Bd. 8, S. 185, 237, 338.
- BÖTTGER, M. Der Landwirth als Dachdecker etc. Berlin 1861.
- Des divers systèmes de couverture. Étude comparative. Revue gén. de l'arch. 1861*, S. 70, 155 u. Pl. 17—23.
- BÖTTGER, N. Der Dachdecker auf dem Lande etc. 2. Abdr. Berlin 1862.
- Von den verschiedenen Systemen der Dachdeckung. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1862, S. 153.
- SCHUBERT, F. C. Ueber Dachdeckungen und Dachdeckungs-Materialien. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1864, S. 143.
- Die Dachnoth oder: wie decke ich mein Dach zweckmäßig, wohlfeil und dicht. 2. Aufl. Halle 1866.
- Sammlung übergedruckter Musterzeichnungen für Techniker und die verschiedenen Zweige des Gewerbebetriebs. Bearbeitet von dem Grofsh. Heff. Landes-Gewerbverein. — Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmstadt 1866.
- Expériences sur l'incombustibilité comparative des couvertures en zinc, en tuiles, et en carton minéral. Revue gén. de l'arch. 1867*, S. 163.
- Vergleichung der verschiedenen üblichen Dachdeckungen nach ihren Preisen und Gewichten. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1870, S. 109.
- MENZEL, C. A. Das Dach in feiner Constraction, seinem Verband in Holz und Eisen, und feiner Eindeckung. Halle 1872.
- Vergleichende Kostenberechnungen verschiedener Dachdeckungen bei gewöhnlichen Gebäuden. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1872, S. 57.
- BOSC, E. *Études sur les couvertures économiques pour les bâtiments agricoles ou temporaires. Gaz. des arch. 1874*, S. 93, 113, 137, 153, 161, 169.
- Visites à l'exposition universelle de 1878. Couverture. La semaine des confl. 1878—79, S. 147, 210, 260, 388, 509.
- Zur Dachdeckungsfrage. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1879, S. 265.
- Ueber Bedachungen. Baugwks.-Ztg. 1879, S. 209, 222, 232.
- Kosten der verschiedenen Dacheindeckungen. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 323.
- SCHMIDT, O. Praktische Baukonstructionslehre. Bd. 1: Die Eindeckung der Dächer etc. Jena 1885.
- SLATER, J. *Roof coverings. Builder*, Bd. 48, S. 442. *Building news*, Bd. 48, S. 477.
- TAAKS. Ueber einige neuere Dachdeckungs-Materialien. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1887, S. 329.
- RSPIDE, A. *Roofing. American architect*, Bd. 36, S. 159, 175, 191.
- Ferner:
- Allgemeine Dachdecker-Zeitung. Herausg. u. red. von C. MATZ. Hamburg. Erscheint seit 1887.
- Deutsche Dachdecker-Zeitung. Red. von C. KNÜPPEL. Berlin. Erscheint seit 1891.

35. Kapitel.

Dachdeckungen aus organischen Stoffen.

Von HUGO KOCH.

Zu den Dachdeckungen aus organischen Stoffen gehören:

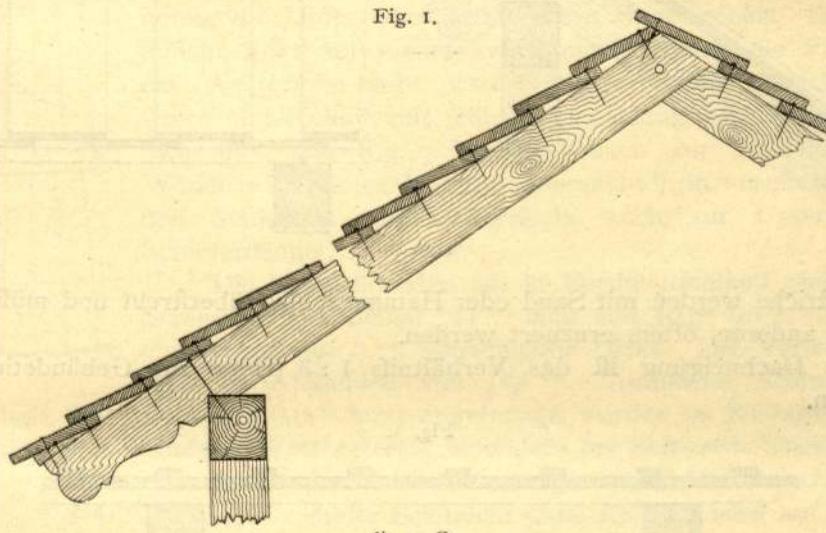
- 1) die Bretterdächer;
- 2) die Schindeldächer;
- 3) die Stroh- und Rohrdächer;
- 4) die Lehmischindel-, Lehmstroh- und Dorn'schen Dächer;
- 5) die mit Asphalt- und Steinkohlentheer-Präparaten hergestellten Dächer, und
- 6) die Bedachungen mit wasserdichten Leinenstoffen.

a) Bretter- und Schindeldächer.

1) Die Bretterdächer sind die schlechtesten von allen, sowohl bezüglich der Haltbarkeit als auch der Feuerficherheit, und werden höchstens bei Bauwerken angewendet, welchen nur eine kurze Dauer bestimmt ist. Die Bretter werfen sich, reissen und spalten auf, verlieren die Aftknoten, wodurch Löcher entstehen, und bilden deshalb dann nicht einmal eine dichte Bedachung, wenn die Fugen nach Möglichkeit künstlich gedichtet sind; auch müssen sie einen schützenden Anstrich erhalten, damit sie etwas widerstandsfähiger gegen die Witterungseinflüsse werden.

Die Bretter können parallel zur First- und Trauflinie oder senkrecht zu diesen gelegt werden. Bei ersterer Lage werden dieselben an einer Seite gestülpt, und zwar so auf die etwa 1,25 m von Mitte zu Mitte von einander entfernten Sparren genagelt, dass sie sich an einer Kante mindestens 6 bis 8 cm weit überdecken, bei flachen Dächern mehr (Fig. 1). Die Traubretter erhalten eine keilförmige Unterlage, während das der Wetterseite zugekehrte Firstbrett das

Fig. 1.

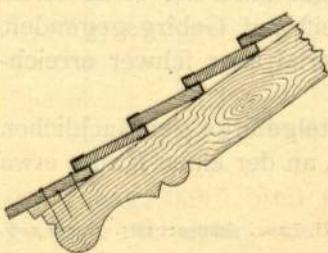


1/20 w. Gr.

jenseitige mindestens 6 cm weit überragt; besser ist es jedoch, die Firstfuge mit einem Asphaltappstreifen zu benageln.

Für nur vorübergehenden Zwecken dienende Buden, also Wirthschafts-, Jahrmarktsbuden u. s. w., empfiehlt sich eine Befestigung der Bretter mittels eiserner Haken, von etwa 25 mm breitem und 2 mm starkem Bandeisen hergestellt (Fig. 2 u. 3), wobei nur das Trauf- und Firstbrett fest zu nageln sind, also die übrigen Bretter für spätere Benutzung unverletzt bleiben. Die Haken sind in Entfernnungen von 1,00 bis 1,50 m anzubringen. Die Stöfse der Bretter werden gleichmässig auf einem und demselben Sparren angeordnet und die Stofsungen durch senkrecht vom First bis zur Traufe reichende Bretter gedichtet. Eben so pflegt man an den Giebeln zum Schliessen der dort sich überall zeigenden keilförmigen Fugen Windbretter die Sparren entlang anzunageln.

Fig. 2.



1/20 w. Gr.

Fig. 3.

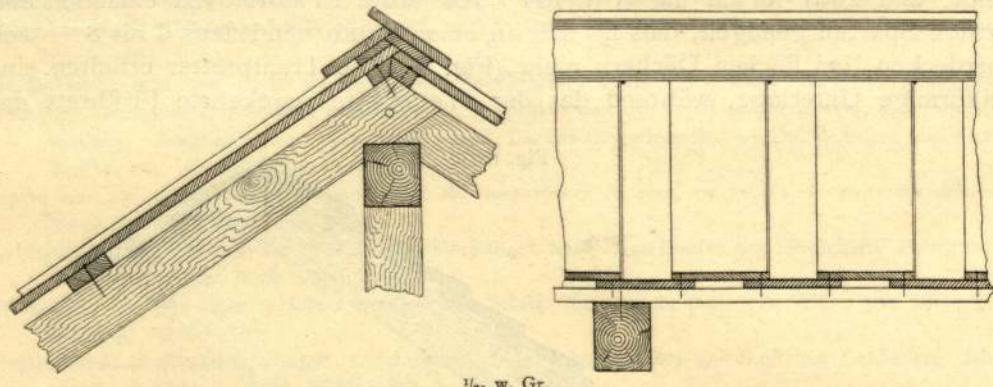


1*

Die Eindeckung der Dächer mit zur Sparrenrichtung parallelen Brettern erfordert zunächst eine Unterlage von in Entfernung von 1,25 bis 1,50 m quer genagelten Brettern oder auch starken Dachlatten. Einfacher wäre es, die Sparren hierbei pfettenartig zu legen. Ueber diesen Querbrettern oder -Latten bildet die Brettlage entweder eine gestülpte Verschalung, oder die Fugen der dicht an einander gestoßenen Bretter werden durch darüber genagelte Dachlatten gedichtet; Fig. 4 u. 5 machen diese Construction deutlich.

Als Anstrichmasse für alle derartigen Dächer empfehlen sich Kreosotöl, Carbolineum (Kreosotöl mit einigen Zuthaten), Steinkohlen- oder Holztheer. Die

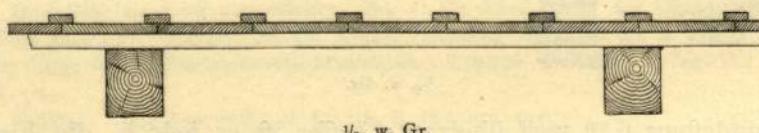
Fig. 4.



Theeranstriche werden mit Sand oder Hammerschlag überstreut und müssen, wie auch die anderen, öfters erneuert werden.

Als Dachneigung ist das Verhältnis 1 : 3 (Höhe zur Gebäudetiefe) anzunehmen.

Fig. 5.



Von fürgältigeren Bretterdach-Constructionen, wie sie früher hin und wieder angewendet wurden, ist ihrer Kostspieligkeit und Unzweckmäßigkeit wegen entschieden abzurathen.²⁾

³⁻
Schindel-dächer.

Die Schindel- und Spandächer sind besser, aber fast noch feuergefährlicher als die Bretterdächer, weil die kleinen Schindeln bei einem Brande vom Winde weit fortgeführt und somit anderen, mit brennbarem Material gedeckten Dächern sehr gefährlich werden. Ihre Verwendung ist deshalb nur noch bei völlig allein stehenden Häusern gestattet und beschränkt sich zumeist auf Gebirgsgegenden, wo Holz billig, Stein- oder anderes feuersicheres Material aber schwer erreichbar ist.³⁾

Die im schlesischen Gebirge, im Harz und im Fichtelgebirge gebräuchlichen Schindeln haben einen keilförmigen Querschnitt (Fig. 6), an der einen Kante etwa

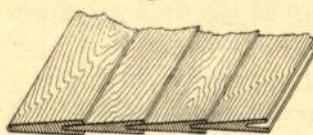
²⁾ Unter Benutzung von:

BREYMANN, G. A. Allgemeine Bau-Constructions-Lehre etc. Theil 2. 5. Aufl. von H. LANG. Stuttgart 1885. S. 208 u. ff.
SCHMIDT, O. Die Eindeckung der Dächer etc. Jena 1885. S. 4 u. ff.

³⁾ Siehe auch Fußnote 1 (S. 1).

2 cm stark und an der anderen zugeschräft, damit man sie beim Eindecken in die an der stärkeren Kante befindliche, etwa 2 bis 2½ cm tiefe Nuth einschieben kann.

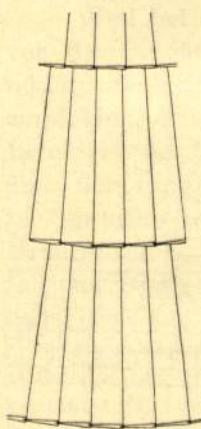
Fig. 6.



Ihre Länge beträgt 63 bis 70 cm, ihre Breite 8 bis 12 cm und darüber. Die Befestigung erfolgt auf Schalung oder auf Lattung, die bei Winkeldächern etwa 47 cm weit, bei flacheren entsprechend enger, bis 30 cm, zu nehmen ist. Hiernach lässt sich der Bedarf leicht ausrechnen. Die zugeschräfsten Kanten sind der

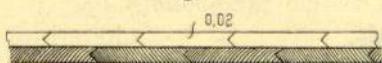
Wetterseite zuzukehren, damit der Regen nicht in die Nuth eindringen kann. Auf die Lage der Stoßfugen zweier über einander liegender Schichten wird, abweichend von dem Verfahren bei Ziegeldächern, keine Rückficht genommen, und jede Schindel, wo sie die untere überdeckt, mit dieser zusammen auf der Schalung oder Lattung mit einem Nagel befestigt, während am oberen Ende nur immer die fünfte oder sechste einen Nagel erhält. Die Traufschicht liegt auf einem keilförmigen Brette, die Firstschicht der Wetterseite steht etwa 8 cm über. Die Eindeckung der Grate und Kehlen mit schmaleren, schräg zulaufenden Schindeln geht aus Fig. 7 hervor. Auch zur Bekleidung der Wände wird dieses Material gebraucht⁴⁾, in einzelnen Gegen den Schlesiens und Oesterreichs auch zur Unterlage für Schieferdächer.

Fig. 7.



Die von Schweden aus in Norddeutschland eingeführten Schindeln sind kleiner, 47 cm lang und 10 cm breit, und haben eine von 8 auf 5 mm abnehmende Dicke. Die Verlattung erfolgt in Abständen von 14,5 cm. Ähnliche Schindeln von Buchenholz, 1,00 m lang und 0,15 m breit angefertigt, werden im Rhöngebirge zur Bekleidung von Wänden (»Wetttretter«), besonders bei Scheunen benutzt, deren

Fig. 8.



Fache dann unausgemauert bleiben. Die Dauer dieser Schindeln ohne Anstrich wird auf 30 bis 40 Jahre geschätzt.

In Thüringen sind sowohl zur Eindeckung als auch zur Wandbekleidung Brettchen von etwa 2 cm Stärke, 12 cm Breite und 60 cm Länge, an den Seiten mit keilförmiger Spundung versehen, gebräuchlich (Fig. 8).

Die in vielen Gegenden Deutschlands, der Schweiz, Frankreichs u. f. w. verwendeten Dachspäne haben sämmtlich die Form der gewöhnlichen Biberchwanz-Dachziegel und unterscheiden sich von einander nur durch das Format und die Befestigungsart. In der Gegend von Cassel und Marburg werden die Gebäude auf Lattung in etwa 12 cm Abstand und im Verbande (Fig. 9) mit Eichenholzspänen bekleidet, welche gewöhnlich

⁴⁾ Spandächer.

0,36 m lang, 0,10 m breit und im Mittel 0,012 m stark sind. Die Stärke ist oben geringer als unten, wo sie abgerundet oder zugespitzt werden. Große Ähnlichkeit damit haben die in der Schweiz und im Schwarzwalde üblichen, die

⁴⁾ Siehe hierüber Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 380, S. 448) dieses »Handbuches«.

zumeist aus Nadelholz geschnitten sind. Dieselben sind sehr klein, nur 5 bis 6 und 6,5 cm breit und 11 bis 18 cm lang, oben etwa 2, unten 5 cm stark und abgerundet. Hier von sind etwa 710 Stück auf 1 qm Bedachung zu rechnen. Die Eindeckung auf Schalung erfolgt im Verbande so, dass die Späne überall mindestens doppelt, gewöhnlich aber drei- und mehrfach liegen (Fig. 10), so dass nur 4 bis 5 cm der Höhe nach von ihnen fichtbar bleiben.

In einigen Gegenden Württembergs werden dagegen Späne von 0,85 bis 1,10 m Länge und 13 bis 16 cm Breite, sog. »Lander«, benutzt, welche mit Holznägeln auf gespaltenen Stangen von 8 bis 13 cm Durchmesser befestigt werden, so dass sie sich überall dreifach überdecken (Fig. 11). Die Trauf- und Firstreihen werden doppelt angeordnet, letztere an der Wetterseite wieder 8 cm hervorragend. Die überstehenden Dachtheile sind zum Schutz gegen das Herabwehen des Deckmaterials durch den Sturm am besten zu schalen, die Giebel mit Windbrettern zu versehen und die Dachflächen mit grossen Steinen zu beladen.

Zum Schutz gegen Fäulnis werden die Schindel- und Spandächer häufig getheert und gesandet; besser ist es jedoch, dieselben auch gegen Feuersgefahr einigermaßen zu sichern, und hierfür wird als Anstrich empfohlen: 4 Theile Wafferglas-Gallerte von 33° *Beaumé* und 2 Theile Regenwaffer; diese Mischung durchdringt das Holz etwa 2,5 mm tief und bildet eine im Wasser unlösliche Masse.

Von anderer Seite werden zu gleichen Zwecken 100 Theile Chlorcalcium (in warmem Wasser gelöst), vermischt mit 15 Theilen Aetzkalk, verwendet; doch auch derart getränkte Holzdächer werden nie als durchaus feuerficher betrachtet werden können.⁵⁾

b) Stroh- und Rohrdächer, Lehmshindel-, Lehmstroh- und Dorn'sche Dächer.

Die Stroh- und Rohrdächer, im höchsten Grade feuergefährlich und deshalb ebenfalls nur noch für allein stehende Gebäude gestattet, bieten dem Landmann derartige Vorteile, dass sie nur schwer auszurotten sein werden. Diese Vorteile finden:

⁵⁾ Unter Benutzung von:

BREYMANN, a. a. O., S. 210.

Ueber Holzschindeln. Deutsche Bauz. 1876, S. 335.

Schwedische Schindeln. Deutsche Bauz. 1876, S. 351.

Siehe auch:

LAGOUT. *Couvertures économiques à voûtement en roseaux du Midi.* Nouv. annales de la constr. 1857, S. 95.

LUCAS. Ueber Scharfschindeldachungen. Zeitschr. d. bayer. Arch.- und Ing.-Ver. 1871, S. 16.

Fig. 9.

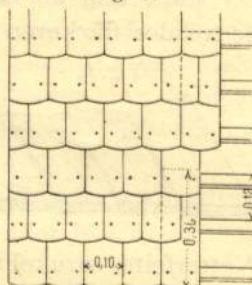


Fig. 10.

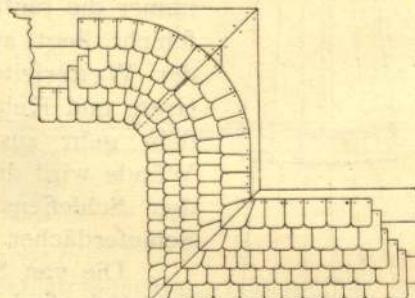
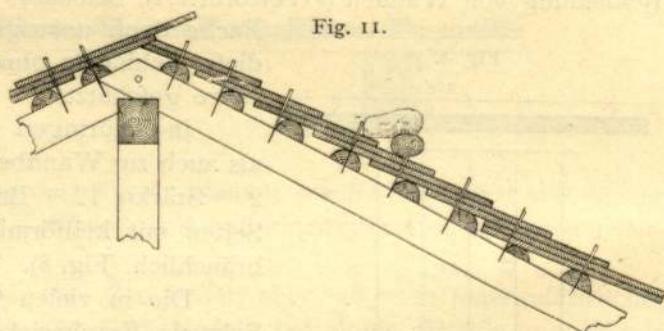


Fig. 11.



1) Ihre außerordentliche Billigkeit, weil das Deckungsmaterial dem Landmann zuwächst und er nöthigenfalls selbst mit geschickten Arbeitern Ausbefferungen, ja sogar ganze Eindeckungen vornehmen kann; untauglich gewordenes Material kann noch als Dungmittel Verwendung finden.

2) Ihre Leichtigkeit und ihre Dichtigkeit gegen das Eindringen von Schnee und Regen.

3) Ihr schlechtes Wärmeleitungsvermögen, in Folge dessen die darunter liegenden Räume im Sommer und Winter gleichmäßig gegen Hitze und Kälte geschützt sind. Diese Eigenschaft sowohl, wie ihre Porosität sichern die unter ihnen aufgespeicherten Futtervorräthe und Feldfrüchte gegen Verderben, welchem sie bei harten Dachdeckungen leicht ausgesetzt sind; für Eiskeller giebt es überhaupt kein besseres Deckungsmaterial.

Weil bei einem Brände die Strohmassen sehr bald vom Dache herab- und vor die Eingänge der Gebäude fallen, wodurch diese gesperrt werden, ist es nöthig, die letzteren möglichst in den Giebelwänden anzulegen. Außerdem wird empfohlen, statt der Bindeweiden oder Strohbänder verzinkten Eisendraht zum Befestigen des Strohes an den Decklatten zu verwenden, ferner die Strohdeckung über den Eingängen zwischen den Dachlatten etwa 3 bis 4 cm stark mit Lehm zu bewerfen und diesen glatt zu putzen, endlich eiserne Fangvorrichtungen, Drahtgitter u. s. w. an den Traufen über den Eingängen anzuordnen. Auch soll das Sättigen des Strohs mit Kalkwasser dasselbe gegen Feuer unempfänglicher machen.

Empfehlenswerth, aber nicht billig ist das folgende Verfahren. Die Strohhalme werden 12 bis 15 Stunden lang in einer Natronsilicatlösung (Wasserglas) von 10 Procent Gehalt eingeweicht, dann getrocknet und hierauf in eine Lösung von Chlorcalcium getauft. In der Faser bildet sich ein Niederschlag von Kalksilicat, welches jeden Halm derart verkrustet, dass das Stroh unverbrennlich ist.

Ein fernerer Nachtheil der Strohdächer ist der Mäusefraß, welchem sie in hohem Grade ausgesetzt sind und welcher häufige Ausbefferungen veranlaßt. Im Allgemeinen kann man die Dauer eines gut eingedeckten Strohdaches auf 12 bis 15 Jahre veranschlagen, diejenige eines Rohrdaches noch wesentlich höher.

Zu Eindeckung eignet sich allein das längste Roggenstroh, und es sind erforderlich:

auf 1 qm Strohdach	das Bund zu		
	0,09 cbm	0,123 cbm	0,154 cbm
bei 31 cm starker Eindeckung	3,4 Bund	2,6 Bund	2,0 Bund
» 37 cm » »	4,0 »	3,0 »	2,0 »
» 42 cm » »	4,6 »	3,4 »	2,7 »

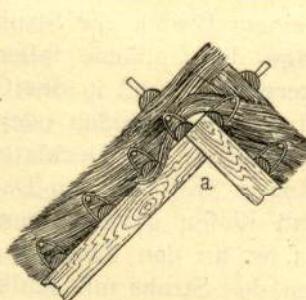
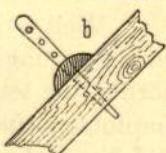
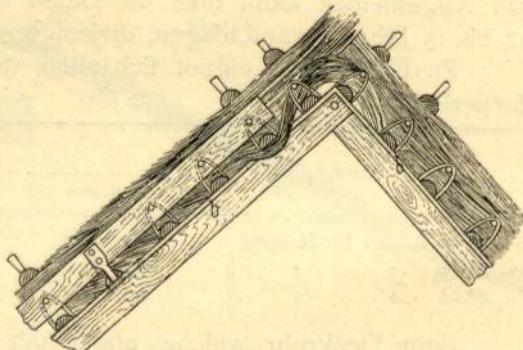
Beim Deckrohr, welches ungegeschält verwendet wird, kommt es weniger auf die Güte der einzelnen Halme, als auf ihre Reife an, welche man an der weiss-gelben Farbe und daran erkennt, dass die Blätter bereits am Standorte abgetrocknet sind. Rohr, welches mehr als 2 Jahre alt ist, wird für die Eindeckung unbrauchbar. Ein Schock Deckrohr enthält 2 Bunde zu je 15 Bündeln, von welchen jedes 30 Rohrstängel zählt, und demnach werden gebraucht:

auf 1 qm Rohrdach	das Bund zu		
	0,046 cbm	0,061 cbm	0,08 cbm
bei 37 cm starker Eindeckung	8 Bund = 0,18 Schock	6 Bund = 0,1 Schock	4 Bund = 0,07 Schock
» 42 cm » »	9 » = 0,15 »	7 » = 0,2 »	5 » = 0,09 »

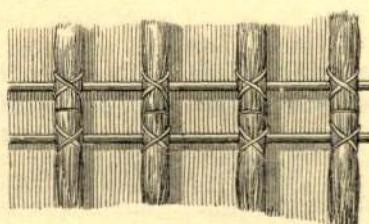
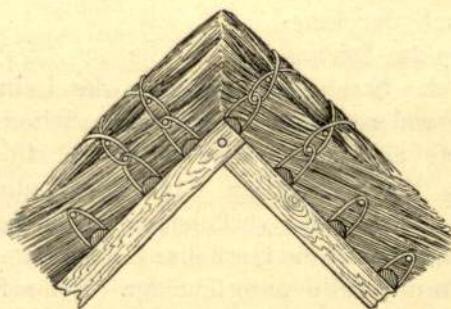
Die Höhe des Daches wird am besten gleich der halben Gebäudetiefe angenommen. Die Sparren können bei diesen leichten Dächern in Entferungen von 1,50 bis 1,75 m von Mitte zu Mitte liegen. Zu den Dachlatten benutzt man am zweckmäßigsten in der Mitte aufgetrennte, etwa 10 cm starke, junge Kiefern- oder Fichtenstämme, weil die rechteckigen Latten an den scharfen Kanten abgerundet werden müßten, um das Durchschneiden der Bindeweiden zu verhüten. Die Lattung erfolgt bei Strohdächern in Entferungen von 30 bis 35 cm, so daß jeder Halm 3-mal an die Latten gebunden werden kann; bei Rohrdächern in Entferungen von 35 bis 40 cm, jedoch so, daß die ersten Latten unmittelbar am Traufende der Sparren, die zweiten aber 10,5 cm davon entfernt, die obersten der Wetterseite dicht an der Firstlinie, die der entgegengesetzten Seite aber 12 cm unterhalb derselben angeordnet werden, weil ein Theil der über dem First herausstehenden Halme der Wetterseite unter jene Latte untergesteckt werden muß (Fig. 12 u. 13⁶⁾.

Auch bei den Rohrdächern müssen die obersten Schichten (»Firstschöfe« oder »Firstschauben«) aus Stroh angefertigt werden. An den 35 bis 40 cm über die Giebelsparren zu deren Schutz hinausreichenden Latten (Fig. 14⁶⁾) werden mittels durchgesteckter Knaggen die Windbretter mit eisernen Nägeln befestigt. Eben so ist hier die untere Seite der Latten mit Brettern zum Schutz gegen die Angriffe des Sturmes zu verschalen. Mit dem Eindecken wird nach *Engel* an der Traufkante der Ost- oder Südseite des Gebäudes so begonnen, daß 6 bis 7 fest gebundene Stroh- oder Rohrbündel, die sog. Bordschöfe oder »-Schauben«, mit den Halmenden nach unten mit einem Ueberstande über die Traufkante von mindestens 16 cm gelegt und auf diesen die gewöhnlichen, aufgebundenen Schöfe in 8 bis 10 cm starken Lagen ausgebreitet werden. In die mit Löchern versehenen Windbretter (Fig. 14⁶⁾) werden darauf die etwa 1,25 m langen Band- oder Dachstöcke, gewöhnlich aus rindschägigen Stämmen gespalten, stets über den Dachlatten gesteckt und, unter starkem Andrücken des zwischenliegenden Strohes, an den Enden und in Entferungen von 40 bis 60 cm mittels Bindeweiden oder Eifendrahtes an die durchlochten Dachlatten gebunden. In dieser Weise schreitet das Eindecken nach dem First zu fort, indem die Bandstöcke immer von der darüber liegenden Strohschicht mindestens 18 cm weit überdeckt werden.

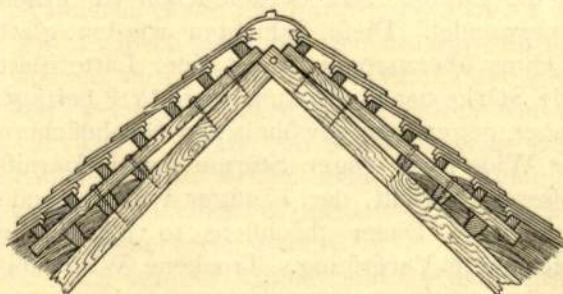
Befondere Sorgfalt ist bei der Eindeckung des Firstes zu beobachten, wo bei verschiedene Verfahren zur Anwendung kommen können. Bei der einfachsten Art werden über den beiden obersten Latten, nachdem das Untergebinde der

Fig. 12⁶⁾.Fig. 13⁶⁾.Fig. 14⁶⁾.

Schöfe, mit den Halmenden nach oben gerichtet, verlegt worden ist, die fichtbar bleibenden zwei Reihen Bandstöcke auf jeder Seite in Entfernung von ca. 30 cm mit Weiden aufgebunden, bei deren Zudrehen so viel Stroh zu Hilfe genommen wird, dass sie mittels des Knotens von Stroh gegen schnelle Fäulnis gefichert sind. Besser ist die in Fig. 14 gezeigte Lattenverfirtung, welche darin besteht, dass über den beiden obersten Dachstöcken und den Deckschöfen mittels 42 cm langer eiserner Nägel oder mittels bereits in die Sparren eingetriebener hölzerner Pflöcke zwei Reihen Latten befestigt werden. Da unter diesen aber das Stroh leicht faul, wendet man statt der beiden Latten noch zwei Bandstöcke an (Fig. 15 u. 16⁷), von denen die oberen fichtbar bleiben und an den Stellen, wo sich die Bindeweiden befinden, durch Strohbänder oder Strohpuppen gekreuzt werden. Besonders in Mecklenburg ist die Firsteindeckung mittels gewöhnlicher Dachsteine üblich, wie sie in Fig. 17⁷) dargestellt ist.

Fig. 15⁷).Fig. 16⁷).

Neben der eben angeführten Eindeckung mit Hilfe von Bandstöcken gibt es noch ein Verfahren ohne Anwendung folcher. Bei demselben werden Strohbunde von etwa 21 cm Durchmesser, locker mit einem Strohbande zusammengehalten, mit den Händen in zwei Hälften getheilt, von denen die eine (Fig. 18⁷) *B* zunächst nach der Richtung *dc* und dann noch einmal in die alte Lage *c* gedreht wird, wonach das Strohband eine 8 bilden muss. Auf die früher beschriebene Art werden nunmehr die Bordschöfe gelegt, von einem Theile derselben die unteren Enden bei *m* (Fig. 19⁷) gerade abgehauen und diese abgestutzten Hälften unter die Latte *k* und das Stirnbrett *g*, sofern solches vorhanden ist, gesteckt.

Fig. 17⁷).

Hierauf sind sowohl diese, als auch die folgenden Reihen der Schöfe mittels Strohseilen, welche aus dem in ihnen selbst befindlichen Stroh gedreht werden, an den Latten anzubinden. Befondere Beachtung ist dem Befestigen der Firströfe zuzuwenden, welches in gleicher Weise mittels solcher um die Latten gezogener Strohbänder erfolgt.

Um die Strohdächer einigermaßen gegen Flugfeuer zu schützen, wurden dieselben mit Lehm überstrichen, was zur Herstellung der Lehmshindeldächer.

7) Nach: ENGEL, a. a. O., S. 426—428.

und Lehmstrohdächer führte, von denen die ersten, in *Gilly's Handbuch der Land-Bau-Kunst* (Braunschweig 1797—98) genau beschrieben, jetzt wohl nur selten noch ausgeführt werden. Man unterscheidet zwei Arten derselben. Bei der einen bestreicht man eine Seite einer Strohlage mit Lehm und kehrt diese nach der inneren Seite des Daches,

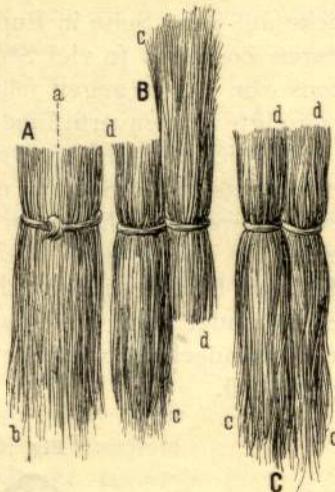
so daß das Stroh zur Sicherung des Lehmes gegen Nässe nach außen kommt. Bei der anderen Art werden beide Seiten der Strohlagen mit Lehm bestrichen und diese auf dem Dache befestigt. In die äußere, nochmals mit Lehm bestrichene Fläche werden dann Strohhalme, in Bündel zugeschnitten, hineingesetzt, so daß das vorstehende Stroh die obere gelehmt Dachfläche bedeckt.

Einfacher ist die Herstellung der Lehmstrohdächer, bei denen man polnische und pommersche unterscheidet. Bei ersteren werden etwa 8 cm starke Strohbüschel in einem mit Lehm brei gefüllten Kasten 24 Stunden eingefüllt, um dann damit die Dächer in gewöhnlicher Weise, etwa 16 cm stark, einzudecken.

Bei der pommerschen Art find zwei Verfahren zu beachten. Bei dem einen wird eine Schicht trockener, auf den Dachlatten verlegter Strohbündel mit dünnem Lehm bestrichen und darauf eine Schicht nur kurze Zeit in Lehmwasser getauchter Strohbündel gelegt. Bei der zweiten Art werden schon zur ersten Schicht derartige Lehmstrohbündel verwendet. Diese Schichten werden glatt gedrückt, mit einer Lage flüssigen Lehms überzogen und mit einer Latte glatt gestrichen. Dies wiederholt man, bis die Stärke der Eideckung etwa 18 cm beträgt.

Die Vortheile der Lehmstrohdächer gegenüber gewöhnlichen Strohdächern sind größere Feuerficherheit, besserer Widerstand gegen Stürme und Ersparnis an Stroh, die Nachtheile jedoch größeres Gewicht, der häufiger vorkommende und schädlichere Mäusefraß, die geringere Dauer (höchstens 10 Jahre), die schwierigere Ausbefferung und die schlechte Verfirftung. Trockene Witterung ist zu ihrer Anfertigung unbedingt nothwendig⁸⁾.

Den Uebergang zu den Dachpappen- und besonders Holz cement- und Rasendächern bilden die flachen *Dorn'schen Lehmdächer*⁹⁾, mit welchen im Allgemeinen sehr schlechte Erfahrungen gemacht worden sind und welche deshalb jetzt nur einen geschichtlichen Werth haben. Das Verfahren bestand darin, daß auf die dichte Einlattung der Sparren eine Mischung von Lehm mit Lohe, Moos, geschnittenem Stroh, Abgängen von Flachs etc. in einer Stärke von 1,5 bis 2,0 cm gebracht wurde, welche man nach dem Austrocknen zweimal mit Steinkohlentheer,

Fig. 18⁷⁾.Fig. 19^{7).}

7.
Lehmstroh-
dächer.

8.
Dorn'sche
Lehmdächer.

⁸⁾ Siehe auch: BERTRAM. Ueber die Lehmstrohdächer. Zeitschr. f. Bauw. 1852, S. 520.

⁹⁾ Siehe auch: BERTRAM. Ueber die Lehmstrohdächer. Zeitschr. f. Bauw. 1852, S. 524.

Anweisung zum Bau der DORN'schen Lehmdächer. 2. Aufl. Chemnitz 1838.

LINKE. Der Bau der DORN'schen Lehmdächer. Braunschweig 1837.

manchmal unter Zufatz von Harzen oder gelöschtem Kalk, tränkte und dann mit scharfem Sande gleichmäsig bestreute. Hierüber kam häufig noch eine dünne Schutzlage von obiger Lehmmischung, getränkt mit Steinkohlentheer.

c) Mit Asphalt- und Steinkohlentheer-Präparaten hergestellte Dächer¹⁰⁾.

Ueber die Zusammensetzung des Asphalts, des Goudron und des Asphalt-Mastix und die sonstigen Eigenschaften dieser Stoffe, eben so über künstlichen Asphalt ist in Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abschn. 2, Kap. 3) dieses »Handbuches« das Erforderliche zu finden.

Mehr noch als Asphalt wird zur Herstellung der in Rede stehenden Dächer der Steinkohlentheer gebraucht, der als Nebenproduct in den Gasanstalten gewonnen wird in Gestalt einer dickflüssigen, ölartigen Masse von tiefschwarzer Farbe und mit einem Einheitsgewicht von 1,2 bis 1,5. Der selbe enthält eine bedeutende Menge von Ammoniakwasser und flüchtigen Oelen, welche vor feiner Benutzung durch Destillation zu entfernen sind.

Denn durch Verflüchtigung der leichten Theeröle oder gar des Wassers in der mit Theer durchtränkten Dachpappe entstehen zwischen deren Fasern Poren, in welche Luft und Feuchtigkeit eindringen können, wodurch die noch vorhandenen festen Theertheile dem schädlichen Einflusse des Sauerstoffes und die Fasern der Pappe, durch die Einwirkung des Frostes dazu noch aufgelockert, der Verwitterung ausgesetzt werden. Dieser Zerstörungsvorgang, sich Anfangs nur langsam entwickelnd, nimmt nach und nach, je nachdem sich die Angriffspunkte im Inneren der Pappe vergrössern und vermehren, einen immer rascheren Verlauf. Allein nach Entfernung jenes Ammoniakwassers und der leichten Oele enthält der davon befreite Steinkohlentheer noch einen hohen Procentsatz schwerer oder Kreosotöle, welche man zweckmässiger Weise bis auf eine ganz geringe, noch abzudestillirende Menge (etwa 150 bis 200 l aus 5000 kg Theer), dem für die Dachpapp-Fabrikation zu verwendenden Theer beläßt, der, nach dem Erkalten dickflüssig, auch wohl mit dem Namen »Asphalt« bezeichnet wird. Durch weitere Destillation würde man zunächst das weiche Pech und dann nach Entfernung von etwa 1500 bis 1560 l schwerer Oele aus 5000 kg normalem Steinkohlentheer das harte Pech erhalten haben.

Jener Steinkohlen-Asphalt wird nun entweder allein in erhitztem Zustande zur Tränkung der Rohpappe verwendet oder erst noch, bis 10 Prozent, mit verbessernden Zusätzen versehen, dem schweren Harzöle oder besonders dem sog. Schmieröl, einem mit Paraffin gefärbten Mineralöl, welches aus dem Petroleum, dem Erdpech oder bei der Solaröl-Fabrikation aus Braunkohle und Torf gewonnen wird. Diese fettigen Substanzen geben der Dachpappe eine Geschmeidigkeit, welche ihr Jahre lang erhalten bleibt.

Durch Zufatz von Schlämmkreide oder gemahlenem Kalk zu jenem Steinkohlen-Asphalt erhält man einen künstlichen Asphalt-Mastix, welcher in erkaltetem Zustande in harten, festen Blöcken, wie der von natürlichem Asphalt gewonnene, versendbar ist¹¹⁾.

Zu den mit Asphalt und Steinkohlentheer-Präparaten hergestellten Dächern find zu rechnen:

- 1) die Asphaltdecken und Asphaltfilzdecken,
- 2) die Asphalt-, Theer- oder Steinpappdecken,
- 3) die Holz cement- und Rasendächer, und
- 4) die doppelagige Kiespappdecken und Dachdeckungen mit wasserdichter Leinwand.

¹⁰⁾ Unter Benutzung von:

LÜHMANN, E. Die Fabrikation der Dachpappe etc. Wien 1883.
HOPPE & KÖHNING. Das doppelagige Asphaltdeck. Halle 1892.

BÜSSCHER & HOFFMANN. Ausführliche Anweisung zur Eindeckung der doppelagigen Kiespappdecken. 1891.
Mittheilungen über die wasserdichten Baumaterialien der Fabrik Büßcher & Hoffmann in Eberswalde 1886.

9.
Asphalt-
und Stein-
kohlentheer.

10.
Deckungs-
arten.

¹¹⁾ Siehe auch: *Asphalte et bitumes. De leur emploi pour les aires et les toitures. Revue gén. de l'Arch.* 1855,
S. 162, 208, 312.

1) Asphalt- und Asphaltfilzdächer.

Die gewöhnlichen Asphaltdächer werden heute nur noch zur Abdeckung gewölbter Räume an solchen Stellen ausgeführt, wo der Asphaltüberzug zugleich als Estrich dienen soll, also bei Balcons, Erkerausbauten, Terrassen u. s. w. Früher wurden sie nach Art der *Dorn'schen* Dächer über einer dichten Einfachung von Latten oder schmalen Brettern in der Art hergestellt, dass der darüber liegende dünne Mörtel- oder Lehmetrich erst mit gewöhnlicher Packleinwand benagelt und darauf der geschmolzene Asphalt ausgetragen wurde. Wie überall, wo solche Gufsdecken bei großen Flächen angewendet wurden, bekam auch dieses Asphaltdach bei Frostwetter bald die unvermeidlichen Risse und Undichtigkeiten, weshalb es keine weitere Verbreitung finden konnte.

Da, wo heute, wie vorher erwähnt, gewölbte Räume mit Gufsasphalt abzudecken sind, setzt man die Masse aus 90 Prozent geschmolzenem Asphalt-Mastix (*Val de Travers, Seyssel u. s. w.*), 10 Prozent Goudron und feinkörnigem, reinem, nicht lehmigem Kies von 3 bis 6 mm Korngrösse, etwa 30 Theile auf 100 Theile Asphaltmasse, zusammen. Der natürliche Asphalt wird hierbei häufig bis zu 10 Prozent und mehr durch Steinkohlenheer und Pech oder durch Steinkohlen-Asphalt ersetzt. Die Bestandtheile werden in eisernen Kesseln geschmolzen und unter fortwährendem Kochen durch Umrühren mit einander vermischt.

Die Abdeckung ist hiernach in doppelter Lage von je 15 mm Stärke anzufertigen, wobei die untere Schicht rauh bleibt, während die obere in der bekannten Weise, wie bei den Estrichen, mit dem Reibebrette nach dem Bestreuen mit feinem Sande geglättet wird. Besonders ist hierbei vor dem Anlegen eiferner Lineale zu warnen, welches die Fugenbildung begünstigt. Muß die Arbeit unterbrochen werden, was möglichst zu vermeiden ist, so find die Kanten des fertigen Estrichs bei Wiederbeginn der Arbeit zunächst durch heiße Mastixstreifen zu bedecken und anzuwärmen, damit an den betreffenden Stellen eine gute Verbindung hergestellt wird. Eben so ist an den Maueranschlüssen zu verfahren und hier auch eine 1 bis 2 cm hohe Wafferkante nicht zu vergessen, um das Eindringen von Feuchtigkeit an diesen Stellen zu verhüten. Besonders sind die Thürschwellen zu berücksichtigen, unter welchen sich das Waffer leicht fortziehen und verbreiten kann. Eine Abdeckung mit Zinkblech, welche zwischen die beiden Asphaltenschichten hineinreicht und bei den doppelagigen Kiespappdächern näher beschrieben werden wird, dürfte auch hier sehr angebracht sein.

Soll eine solche Asphaltabdeckung über Balkenlagen ausgeführt werden, so ist die ausgestakte und aufgefüllte Balkenlage mit einem starken, eingeschobenen oder aufgelegten Blindboden zu versehen, welcher mit einer Lage von Dachpappe zu benageln oder mit mehrfacher getheerter Papierlage, wie bei den Holz cementdächern, zu bekleiden ist. Ueber einer dünnen Sand- oder Lehmschicht ist darüber die doppelte Asphaltbedachung auszuführen. Besser erscheint es noch, die mit Cement-, Gypsdielen oder ähnlichem Material ausgestakten Balkenfache mit fest gestampftem Lehm auszufüllen, darüber die ganze Fläche mit einfacher oder doppelter Dachsteinlage in verlängertem Cementmörtel abzupflastern und hierauf endlich die doppelte Asphaltabdeckung herzustellen. Hierbei ist aber immer im Auge zu behalten, dass sich folche Ausführungen wegen des unvermeidlichen Reifsens nur für kleinere Flächen eignen, während wir für grössere einen guten Ersatz in der Holz cementbedachung haben.

Der Asphaltfilz, eine englische Erfindung, wird hauptsächlich aus den Abfällen der Flachsinnereien, aus Heede und Werg, hergestellt und bildet eine starke, mit einer Mischung von Steinkohlentheer, Asphalt u. f. w. getränkte und zusammengepresste Watte. Alle von vorzugsweise pflanzlichen Faserstoffen hergestellten Dachdeckungsmaterialien sind aber von keiner langen Dauer, weil dieselben unter den Witterungseinflüssen verwesen, und so hat auch der Dachfilz die Erwartungen, welche in Folge seiner Dicke und Zähigkeit an seine Dauerhaftigkeit geknüpft wurden, nicht erfüllt. Ist man durch anhaltend schlechtes Wetter daran gehindert, eine mangelhafte Theerung folcher Dachfilzdächer rechtzeitig zu erneuern, so finden Luft und Feuchtigkeit bald in die poröse Masse Zutritt; die festen harzigen Bestandtheile des Steinkohlentheers werden durch den Sauerstoff zerstört und in solche verwandelt, welche im Wasser löslich sind, so dass der Filz aufweicht, verfault und überhaupt nicht mehr zu gebrauchen ist, während gute Dachpappe, widerstandsfähiger und auch erheblich billiger, diese Zeit übersteht und, mit neuem Anstrich versehen, immer wieder ihren Zweck erfüllt. Die Anwendung des Dachfilzes für Dachbedeckung ist deshalb heute eine äußerst beschränkte und findet nach den Angaben von *Büscher & Hoffmann* in Eberswalde nur statt: α) bei Unterfütterung der Dachpappe in Kehlen und Rinnen der Dächer; β) bei provisorischen Deckungen unmittelbar auf den Sparren oder auf einer Lattung behufs Ersparung der Dachschalung, weil der Filz in frischem Zustande seiner größeren Stärke wegen fester und widerstandsfähiger gegen Zerreissen ist, als die dünneren und weicheren Theerpappe; γ) bei der Ausbefferung alter Pappdächer, wie später (in Art. 25) näher mitgetheilt werden wird¹²⁾.

12.
Asphalt-
filz-
dächer.

2) Asphalt-, Theer- oder Steinpappdächer.

Nachdem man zuerst Schiffe unter der äusseren und letzten Holzbekleidung mit Papier überzogen hatte, um den Holzkörper gegen die Angriffe des Seegewürms zu schützen, ging man in Schweden daran, die äusseren Wände hölzerner Gebäude, welche danach noch mit Brettern verschalt wurden, mit getheertem oder auch ungeheuretem Papier zu bekleben. Um das Jahr 1800 herum, wurden dann in Schweden, etwa 20 Jahre später in Finnland, die ersten Dächer mit starkem getheertem Papier eingedeckt. Als Erfinder der Dachpappe wird der schwedische Admirälitätsrath Dr. *Faxe* genannt.

13.
Geschicht-
liches.

In Deutschland ahmte man diese Erfindung nach, und hier finden wir die ersten Theerpappdächer an der Ostseeküste zwischen Pillau und Brüsterort auf den Gebäuden des Bernsteinfischereipächters *Douglas*, wo sie in den Jahren 1830—32 ausgeführt worden waren. Von früheren Versuchen, welche *Gilly* in seinem Werke über Land-Bau-Kunst (Braunschweig 1797—98) erwähnt, war später auch keine Spur mehr aufzufinden, nachdem dieser Bedachungsart während der Kriegsjahre im Ansange dieses Jahrhundertes überhaupt keine Aufmerksamkeit mehr geschenkt worden war. Dies geschah erst wieder seit dem Beginn der vierziger Jahre, besonders seit man begonnen hatte, die Dachpappe dahin zu vervollkommen, dass man die bislang noch immer gebräuchlichen Papptafeln so lange in Theer tauchte, bis sie vollkommen davon durchdrungen waren, auch statt des teureren Holztheers zu diesem Zwecke den als Nebenerträgnis der Gasfabrikation gewonnenen und sehr billigen Steinkohlentheer verwendete.

Ueber den Steinkohlentheer ist bereits in Art. 9 (S. 11) das Nöthige gesagt worden.

Die Dachpappe unterscheiden wir in Tafel- und Rollenpappe, von welchen erstere jetzt wohl überhaupt nicht mehr gebraucht wird. Als Rohmaterial zu ihrer Anfertigung finden hauptsächlich Stoffe Verwendung, welche für die Papiererzeugung nicht tauglich sind, wie Wolllumpen, altes Papier, Abfälle der Papier-

14.
Dachpappe.

¹²⁾ Siehe auch:

CROGGON's Engl. Patent-Asphalt-Dachfilz. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1854, S. 325.

MAASS, A. W. Der Asphalt-Dachfilz, dessen Vorteile, Anwendung und Feuersicherheit zur Dachdeckung. 4. Aufl. Berlin 1850. Der englische Asphalt-Dachfilz etc. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1859, S. 251.

verarbeitung, Buchbinderspäne u. f. w. Die beste Pappe wird die fein, welche die meisten Wollfasern enthält, weil diese der Verwitterung viel länger widerstehen, als jede Art pflanzlicher Fasern, wie Leinen, Hanf, Baumwolle, Stroh- und Holzstoff, Lohe u. f. w. Leider werden aber außerdem dem Pappbrei vor seiner Verwendung häufig noch erdige Bestandtheile, wie Thon, Kreide, Kalk, Gyps u. f. w. zugesetzt, und zwar mitunter in Mengen bis zu 25 Procent, um das Gewicht der Rohpappe zum Zweck der Täuschung zu vergrößern (siehe auch Art. 17). Von diesen Zutaten find alle Kalkerdeverbindungen in hervorragender Weise schädlich, weil die Kakerde, allerdings nicht mit dem Steinkohlentheer selbst, sondern mit den durch Witterungseinflüsse hervorgerufenen Zersetzungstoffen desselben, im Wasser lösliche chemische Verbindungen eingeht, in Folge dessen einzelne Theilchen der Dachpappe im Regenwasser aufgelöst und von demselben fortgespült werden. Diese Verfälschungen der Pappe lassen sich mit dem bloßen Auge nicht beobachten, sondern können nur durch chemische Untersuchung festgestellt werden.

Je größer der Gehalt an Wollfaser ist, desto besser ist also die Pappe, weshalb bei Verwendung der Dachpappen in größerer Menge man stets von der hierzu gebrauchten Rohpappe Proben verlangen und diese gleichfalls einer chemischen Untersuchung, besonders bezüglich des Gehaltes an Wollfasern und an schädlichen Kakerdeverbindungen, unterziehen sollte.

Die Rohpappe ist nach verschiedenen Nummern käuflich, welche von ihrer Dicke abhängig sind. Sie find nach der Anzahl von Quadratmetern Pappe bezeichnet, welche auf das Gewicht von 50 kg gehen; so z. B. bilden 50 kg der stärksten Pappe eine Fläche von 60 qm, weshalb diese Sorte mit Nr. 60 bezeichnet wird. Danach hat von den gebräuchlichsten Sorten:

Nr. 70	eine Dicke von	1,500 mm,
Nr. 80	»	1,315 mm,
Nr. 90	»	1,167 mm,
Nr. 100	»	1,050 mm.

Letztere wird gewöhnlich zur Unterlage bei Schiefer und Holz cement-dächern oder als Deckpappe für Doppeldächer benutzt.

Je nach der Zusammensetzung der Pappe, besonders aber nach ihrem mehr oder weniger grossen Gehalte an erdigen Bestandtheilen, ist die Dicke derselben selbstverständlich sehr verschieden. Eine Rolle enthält gewöhnlich 50 bis 60 qm Pappe, so dass bei einer Breite derselben von 1,0 m die Länge einer Rolle 50 bis 60 m beträgt.

Als Zutaten, welche der abdestillirte Steinkohlentheer in geringeren Mengen sowohl bei Verwendung zum Tränken der Rohpappe, als auch später zum Anstrich der Dächer erhält, find hier noch zu nennen: das Fichtenharz, das Colophonium, gewonnen als Rückstand bei der Destillation des Terpentins, das Harzöl, hergestellt durch trockene Destillation des Colophoniums, ferner der Kientheer, hervorgegangen aus trockener Destillation des harzreichen Holzes, besonders der Wurzeln von Nadelhölzern, die mineralischen Schmieröle (schwere Mineralöle), ein Nebenerzeugnis der Paraffin- und Solaröl-Industrie, und endlich das Leinöl, welches aber seines hohen Preises wegen nur selten gebraucht werden mag.

Der Sand, mit dem die getränkten Dachpappen bestreut wird, muss frei von thonigen und lehmigen Bestandtheilen sein, damit eine gleichmässige Vertheilung möglich sei, und ein durchaus gleichmässiges Korn, etwa in Grösse eines Rüb-

famen- bis Hirsekornes, haben. Die Befreiung von lehmigen Bestandtheilen erfolgt durch Schlämmen, die Aussonderung von Kiefeln und Staub durch wiederholtes Sieben.

Statt des Sandes ist in der Nähe von Hohöfen mit Vortheil zerkleinerte Hohofenschlacke zu benutzen, welche man dadurch erhält, dass man die aus den Hohöfen kommende glühende Schlacke in Waffer fliesen lässt. Durch die plötzliche Abkühlung und Erstarrung zerbricht die Schlacke in aufserordentlich kleine Stückchen, welche man durch Sieben wie den Sand fortiren kann. Die Farbe dieser Hohofenschlacke ist gelblichgrau.

Das Tränken der Rohpappe erfolgt derart, dass dieselbe mittels zweier Quetschwalzen durch eine flache Pfanne, gefüllt mit bis zum Siedepunkt erhitzter Theermasse, gezogen wird, und zwar so langsam, dass eine vollständige Durchtränkung stattfindet. Die durch die Quetschwalzen gegangene Pappe gleitet darauf mit der unteren Seite über eine auf dem Arbeitstische gleichmässig ausgebreitete Sandschicht fort, während die obere Seite gewöhnlich von einem Arbeiter mit Sand bestreut wird.

Dieses Sanden hat den Zweck, das Zusammenkleben der Pappe bei dem nunmehrigen Aufrollen zu verhindern.

Nach der Art der Tränkungsmasse kann man:

α) Die gewöhnliche Theerpappe unterscheiden, welche mit reinem Steinkohlentheer gefärbt wurde. Dieselbe hat in frischem Zustande eine schlappe, nachgiebige Beschaffenheit, eine Folge der noch im Steinkohlentheer enthaltenen flüchtigen Bestandtheile. Nach deren Entweichen wird diese Pappe steif und hart und daher „Steinpappe“ genannt, hat aber durchaus nicht die Vorzüge, welche ihr allgemein von Fachleuten zugeschrieben werden, weil nach diesem Austrocknen zwischen den Fasern der Pappe jene mikroskopischen Poren entstehen, welche nach dem bereits früher Gesagten dem Verwitterungsvorgang förderlich sind. Auch muss derartige harte, spröde Dachpappe besonders an den Umkantungen viel leichter brechen und beim Betreten beschädigt werden, als dies bei einer zähen, elastischen der Fall sein wird.

β) Dieses Erforderniss erfüllt schon mehr die mit abdestillirtem Steinkohlentheer durchtränkte Pappe, welche nach längerer Zeit allerdings auch noch auf dem Dache hart und zerbrechlich, aber viel weniger porös wird und durch den höheren Gehalt an harzigen Bestandtheilen eine grössere Festigkeit behält.

γ) Sind die Dachpappen zu nennen, bei denen der Steinkohlentheer noch Zufüsse erhalten hat, um die ihm noch immer anhaftenden Mängel auszugleichen. Um den Steinkohlentheer zu verdicken und die Dachpappe dadurch steifer und trockener herzustellen, nimmt man oft das Steinkohlenpech zu Hilfe, wodurch aber die Pappe um so schneller hart und spröde wird. Statt dessen ist ein Zufuss von natürlichem Asphalt (nicht Asphalt-Mastix) zu empfehlen, welcher den Einwirkungen der Witterung besser widersteht und auch den Steinkohlentheer, mit welchem er durch Schmelzen vermengt ist, vor Verwitterung schützt. Von diesem Zufuss röhrt wohl auch der Name »Asphalt-Dachpappe« her. Andere Zufüsse sind die vorher genannten Harze, Kientheer, Schwefel u. f. w. Gewöhnlich aber bleiben den Steinkohlentheer wirklich verbessernde Zufüsse fort, wogegen der Fabrikant feiner Dachpappe hoch törende, das Publicum verlockende Namen giebt, hinter welchen sich ein mangelhaftes, aber desto theuereres Fabrikat versteckt.

Eben so verhält es sich mit der zur Instandhaltung der Dächer nötigen Anstrichmasse, zu welcher meist der von den flüchtigen Oelen befreite Stein-

16.
Arten
von
Dachpappe.

17.
Anstrichmasse.

kohlentheer verwendet wird, der aber mit der Zeit wieder zu einer harten, spröden Masse austrocknet und schließlich durch Verwitterung zerstört wird. Dies ist besonders dann der Fall, wenn derselbe Zufüsse von kalkigen Bestandtheilen, also auch von natürlichem oder künstlichem Asphalt-Mastix, erhalten hat, was oft unwissentlich Seitens der Fabrikanten in bester Absicht geschieht.

Luhmann untersuchte wiederholt das von den Pappdächern bei Regenwetter herabfließende braune Wasser und fand, daß die darin enthaltenen Stoffe eine Verbindung einer organischen Säure mit Kalkerde sind, welche durch das Regenwasser aus der Dachpappe, bzw. der Anstrichmasse aufgelöst waren. Da aber weder in der frischen Dachpappe, noch im Steinkohlentheer ein im Wasser löslicher, fester Stoff vorhanden ist, so muß er durch Zersetzung des Theers in Folge der Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes entstanden sein, während die Kalkerde aus dem der Anstrichmasse zugesetzten künstlichen Asphalt-Mastix herstammt.

In Folge dieser sehr stark auftretenden Zerstörung der Dachdeckung muß die Anstrichmasse sehr häufig erneuert werden, um wenigstens die Dachpappe zu schützen, und dadurch vertheuern sich die sonst so billigen Theerpappdächer sehr erheblich.

Weil die Zusammensetzung der Anstrichmassen Seitens der Fabrikanten meist durch ganz willkürliche Mischen verschiedener Stoffe erfolgt, ohne auf deren chemische Eigenschaften genügend Rücksicht zu nehmen, so daß auch jene geradezu schädlichen Bestandtheile leider nur allzu häufig Verwendung finden, seien hier einige Vorschriften *Luhmann's* mitgetheilt, hauptsächlich um zu zeigen, worauf bei jener Zusammensetzung besonders zu achten ist; im Uebrigen muß aber auf das unten genannte Werk desselben Verfassers¹⁸⁾ verwiesen werden.

Hierbei ist zu beachten, daß diese Anstrichmassen sich auch zur Tränkung der Rohpappen eignen, sofern ihnen nicht fein gemahlener Thon und dergleichen zugemischt ist, um ihnen mehr Dickflüssigkeit zu geben.

a) 70 Theile abdestillirter Steinkohlentheer, 10 Theile schweres Mineralöl (Schmieröl) und 20 Theile amerikanisches Harz.

b) 75 Theile abdestillirter Steinkohlentheer, 10 Theile Trinidad-Aphalt, 10 Theile Kientheer und 5 Theile Harzöl.

c) 70 Theile abdestillirter Steinkohlentheer, 25 Theile Kientheer und 5 Theile Harz.

d) 70 Theile abdestillirter Steinkohlentheer, 20 Theile Colophonium, 8 Theile Leinölfirnis und 2 Theile fein gepulverter Braunkohle u. f. w.

Aus dem Gesagten ersieht man, wie überaus schwierig die Beurtheilung von fertiger Dachpappe und der zur Verwendung kommenden Anstrichmasse ist. Allerdings finden wir gewöhnlich in den der Ausführung der Dachpappdächer zu Grunde gelegten Bedingungen die Angaben, die Pappe folle eine Stärke von etwa 2,5 mm und ein langfasriges Gefüge haben, sich weich und doch fest gearbeitet anfühlen und beim Biegen und Zusammenlegen keine Brüche zeigen; allein die Stärke der Dachpappe ist oft durch die Dicke der Sandung und des noch daran haftenden Theers beeinflußt. Das Brechen und besonders auch ein schieferiges Gefüge sind allerdings Zeichen einer sehr schlechten Rohpappe, welche einen großen Gehalt von Stroh- und Holzstoff, so wie an erdigen Bestandtheilen vorzufinden lassen; doch das Fehlen dieser Anzeichen ist immer noch kein Beweis, daß deshalb die Ware eine wirklich gute ist; dies kann nur durch chemische Untersuchung fest gestellt werden.

Gewöhnlich ist anzunehmen, daß eine gute, vorschriftsmäßig getränkete Dachpappe eine blanke Farbe zeigt, während eine matte Farbe beweist, daß sie nur mit Steinkohlentheer allein, ohne Zufüsse von natürlichem Asphalt, getränkt worden, ein lippiges Anführen, daß der Theer wasserhaltig gewesen ist. Als

18.
Untersuchung
der
Dachpappe.

¹⁸⁾ LUHMANN, a. a. O.

schärfste Probe kann wohl vorgeschrieben werden, dass Dachpappe nach 24-stündigem Liegen im Waffer keine Gewichtsvermehrung aufweisen darf, was nie stattfinden wird, wenn sie nicht völlig von der Tränkungsmaffe durchdrungen oder letztere aus mangelhaften Grundstoffen zusammengesetzt ist.

Vorzüge der Pappdächer find:

1) der vollständige Schutz der Gebäude gegen Wind und Wetter, selbst gegen das bei den Steindächern vorkommende, unangenehme Eintreiben von Schnee.

2) Ihre immerhin erhebliche Feuerficherheit, und zwar sowohl der Schutz der Pappe gegen die von außen wirkenden Flammen, als auch gegen einen im Inneren des Gebäudes wirkenden Brand, weil sie erstlich nur fehr allmählich verkohlt, nicht aber mit heller Flamme brennt, also das unter ihr liegende Holzwerk wirksam schützt, dann aber auch vermöge ihrer Dichtigkeit den Zutritt der Luft und somit die Entwicklung eines Feuers im Dachraume lange Zeit verhindert.

3) Ihr geringes Gewicht, welches die Holz-Construction der Dächer in so weit schwach und leicht auszuführen gestattet, als Durchbiegungen und Schwankungen der Sparren und der Schalung noch unmöglich find.

4) Ihre große Dauerhaftigkeit, so fern sie von Anfang an fachgemäß ausgeführt find und hin und wieder zu richtiger Zeit und nach Bedürfniss neu angestrichen werden.

5) Ihre flache Neigung, welche eine gute Ausnutzung des Dachraumes gestattet und ihre äußere, allerdings nicht ansprechende Erscheinung leicht dem Anblicke zu entziehen erlaubt.

6) Die Leichtigkeit ihrer Ausführung und Unterhaltung, zu welcher auch weniger geübte Hände befähigt find; und endlich

7) ihre Billigkeit.

Das Neigungsverhältnis der Pappdächer schwankt zwischen 1:10 und 1:20 (in Bezug auf die ganze Gebäudetiefe) und wird gewöhnlich zu 1:15 derselben angenommen. Allerdings sieht man häufig auch weit steilere Dächer, $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ der Gebäudetiefe zur Höhe; doch führt dies zu verschiedenen Uebelständen. Einmal wird die Arbeit weniger sorgfältig ausgeführt, weil sich die Decker mühevoller auf dem Dache bewegen; dann beschädigen sie beim scharfen Auffsetzen der Hacken die Pappe leichter mit dem Fusse, als beim flachen Auftreten; besonders aber find die flacheren Dächer weit weniger den Beschädigungen durch den Sturm ausgesetzt, und auch die Anstrichmaße wird sich darauf besser halten, als auf den steilen, von welchen sie unter dem Einfluss der heissen Sonnenstrahlen je nach ihrer mehr oder weniger fehlerhaften Zusammensetzung heruntergleitet und abtropft, selbst vom Regen ausgewaschen und heruntergespült wird. Auch ist bei steilen Dächern ein Abheben der Dachpappe an der der Windrichtung entgegengesetzten Seite durch Ansaugen in Folge der Luftverdünnung

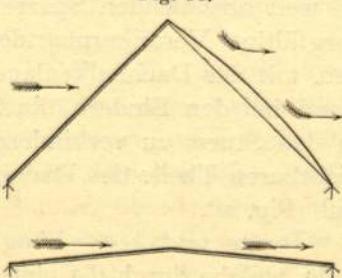
beobachtet worden (Fig. 20), während allerdings bei flachen Dächern die Gefahr besteht, dass der Sturm das Regenwasser aufwärts gegen den Dachfirst treibt. Da bei Rollenpappe gewöhnlich keine wagrechten Fugen vorhanden sind, wirkt dies hier aber weniger schädlich, wie bei anderen Dächern.

Die Dachschalung ist von mindestens 2,6 cm starken, gespundeten oder verdübelten Brettern herzustellen, damit ein Durchbiegen derselben beim Betreten des Daches unmöglich ist, wodurch das

19.
Vorzüge
der
Pappdächer.

20.
Dach-
neigung.

Fig. 20.

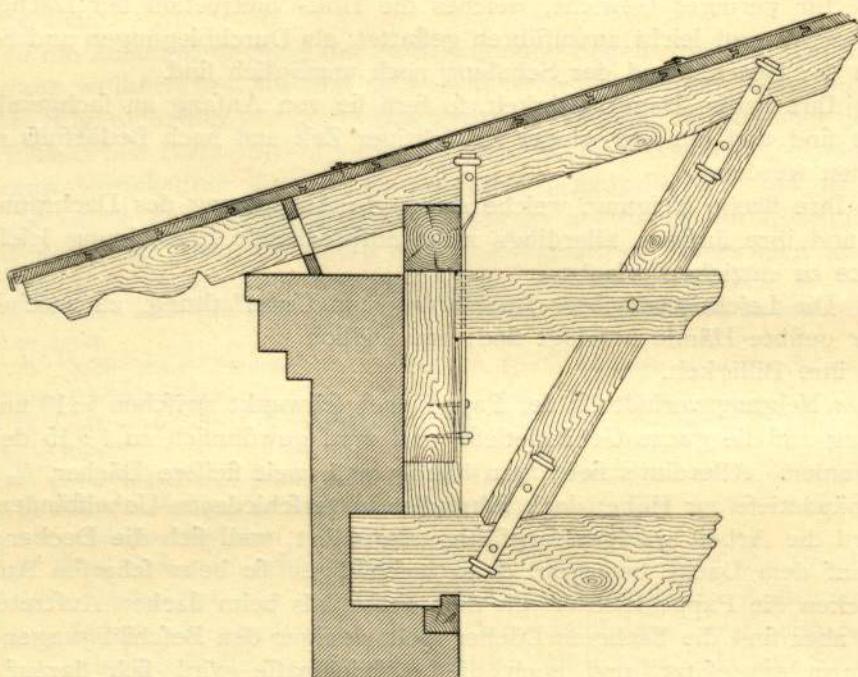


21.
Dach-
schalung.

Einreissen der Pappe verursacht werden würde. Nur wenn man für die Sparren statt der gewöhnlichen Kreuzhölzer Bohlen von etwa 4 bis 6 cm Stärke und 16 cm Höhe verwendet und dieselben entsprechend enger legt, kann man von einer Spundung der Bretter ganz absehen und eine Stärke derselben von 2 cm als genügend erachten. Ein Vortheil der Spundung ist aber noch der, dass beim Offenstehen der Fenster und Luken der Wind nicht in die Fugen der Bretter eindringen und die Pappe von unten aufheben kann. Dieses fortwährende Aufbauschen der Pappe bei jedem Windstofse führt dazu, dass sie an der Nagelung abreißt.

Man hat ferner darauf zu sehen, dass die Bretter eine gleichmässige Stärke haben, hervorstehende Kanten erforderlichenfalls abgehobelt werden, dass ihre

Fig. 21.



1/20 w. Gr.

Breite nicht mehr als 16 cm beträgt, um das Werfen derselben auf das geringste Maß zu beschränken, dass sie mit versetzten Stößen aufgenagelt werden und dass sie in der Oberfläche keine Waldkanten, Aftlöcher oder sonstige Unebenheiten zeigen, welche eine Beschädigung der Pappe beim Betreten der Dächer, so wie bei Hagelwetter verursachen würden. Besonders bei weit ausladenden Sparren bei den sog. überhängenden Dächern, muss eine sorgfältige Verankerung der ersten mit den Drempelftielen oder, wo solche fehlen, mit der Dachbalkenlage, und zwar mindestens an den Ecken des Gebäudes und bei den Bindern, stattfinden, um das Abheben des leichten Daches durch den Sturm zu verhindern. Dass in folchen Fällen die Schalung der von außen sichtbaren Theile des Daches unbedingt zu spunden ist, versteht sich wohl von selbst (Fig. 21).

Die Eindeckung mit Papptafeln von etwa 0,75 m Breite und 1,00 m Länge ist vollständig veraltet und wird wegen der Uebelstände, welche durch die vielen

Stöfse und Fugen herbeigeführt werden, heute nicht mehr ausgeführt. Die Eindeckung erfolgte entweder mittels Leisten, wie noch heute bei Rollenpappe, oder dadurch, daß man die einzelnen Tafeln in zur Firstlinie schräger oder senkrechter Richtung (Fig. 22 u. 23) so verlegte, daß sie einander an den Stößen 5 bis 7 cm überdeckten und hier mittels Dachlacks zusammengeklebt, außerdem aber mittels sichtbarer Nagelung auf der Schalung befestigt wurden. Hier soll nicht weiter auf diese Eindeckungsart eingegangen werden.

Von den jetzt gebräuchlichen Eindeckungen mit Rollenpappe können wir unterscheiden:

- α) Die Eindeckung ohne Leisten mit offener Nagelung (sog. ebenes Pappdach);
- β) die Eindeckung mit verdeckter Nagelung auf dreieckigen Leisten (Leistendach), und
- γ) die doppelagige Eindeckung.

Nach Vereinbarung des Vereins deutscher Dachpappen-Fabrikanten wird die Rollenpappe 1,0 m breit und in Längen von 7,5 bis 20,0 m angefertigt, selten noch in einer Breite von 0,9 m. Die Eindeckung mit Rollenpappe enthält demnach weit weniger Fugen, ist deshalb dichter und verträgt eine weit flachere Neigung, als die veraltete mit Tafelpappe.

Die Eindeckung ohne Leisten mit offener Nagelung erfolgt nur bei Dächern untergeordneter Gebäude so, daß man damit beginnt, eine Rolle Dachpappe längs der Traufe mit einem Ueberstande von 6 cm über die Traufkante der Bretterschalung abzuwickeln. Dieser Rand wird zur Hälfte nach unten umgebogen und darauf mit Pappnägeln, breitköpfigen und verzinkten Rohrnägeln, in etwa 4 cm Abstand nach Fig. 21 an der Traufkante befestigt. Eben so geschieht dies an der Giebelseite, wenn man nicht vorzieht, hier die Befestigung mittels dreikantiger Leisten, wie bei den Leistendächern beschrieben werden wird, vorzunehmen. Ist die Länge des Gebäudes größer, als die Länge der Paprolle, so muß eine zweite an die erste gestoßen werden, so zwar, daß sich beider Ränder 7 bis 10 cm breit überdecken, wobei selbstverständlich die der Wetterseite zunächst liegende Rolle die überdeckende ist. Die Ränder werden mit Dachlack fest auf einander geklebt und darauf in Zwischenräumen von 4 cm auf die Schalung genagelt. Die übrigen Bahnen werden eben so parallel zur First- und Trauflinie angeordnet, daß jede die tiefer liegende um 4 cm Breite überdeckt, worauf der Stoß, wie eben beschrieben, gedichtet und befestigt wird. Die wagrechten Näthe liegen also je nach der Breite der Rollen in 86 bis 96 cm Entfernung.

Man hat darauf zu achten, daß die Nagelreihen nicht auf eine Fuge oder nahe zu beiden Seiten einer solchen treffen, weil hierbei einmal die Befestigung eine mangelhafte, dann aber auch die Pappe in Folge des Werfens der Bretter leicht dem Zerreissen ausgesetzt sein würde. Die am First zusammentreffenden Bahnen überdecken sich so, daß das überdeckende Ende nach unten gerichtet und von der Wetterseite abgekehrt ist (Fig. 24). Hierauf erfolgt der Anstrich, wie später noch näher erörtert werden wird. Muß die Ausführung bei starkem

23.
Rollen-
pappdächer.

24.
Eindeckung
ohne
Leisten.

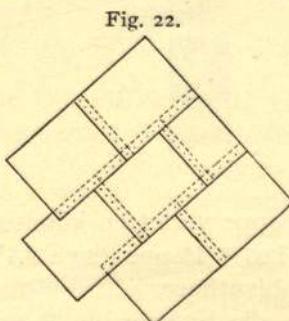


Fig. 22.

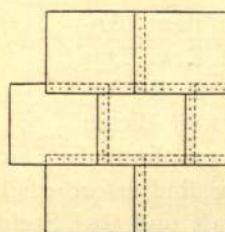


Fig. 23.

Winde erfolgen, so sind die Pappbahnen vor ihrer Nagelung durch Beschweren mit Ziegelsteinen u. s. w. in ihrer Lage fest zu halten. Die Dachschalung muss vor dem Belegen mit Dachpappe gut abgefegt und besonders von herumliegenden Steinchen und Nägeln gereinigt sein, eben so später die Dachpappe vor dem Anstreichen von allen Abfällen, Staub u. s. w. Das Betreten der frischen Eindeckung durch die Arbeiter mit Stiefeln ist zu verbieten, weil daran haftende Nägel leicht die weiche und empfindliche Dachpappe verletzen könnten.

Für 1^{qm} derartiger Dachdeckung sind erforderlich: 1,05^{qm} Pappe (etwa 2,5^{kg} schwer), 50 Nägel (1⁶/₁₁), 0,20^{kg} Asphalt und 0,6^l Steinkohlentheer.

25.
Leisten-
dächer.

Bei der Eindeckung mit Leisten empfiehlt es sich, die Sparren 98^{cm} von Mitte zu Mitte entfernt zu legen oder, wenn dünne Bohlensparren zur Verwendung kommen, die Hälfte dieser Entfernung einzuhalten, damit die Sparrenweiten der Breite der Pappbahnen entsprechen und die zur Firstlinie senkrecht angeordneten Leisten auf einem Sparren mit etwa 10^{cm} langen Drahtnägeln (1⁹/₃₀) in 75^{cm} Abstand befestigt werden können. Treffen die Leisten nicht auf die Sparren, so sind die vorstehenden Nagelpitzen an der Unterseite der Schalbretter umzuschlagen. Bei nicht gespundeter Schalung hat man zu beachten, dass der Stoß zweier Leisten nicht auf eine Bretterfuge trifft, weil durch das Werfen der Bretter die Leistenenden verschoben und die deckenden Pappstreifen zerrissen werden würden (Fig. 25). Am besten überlässt man das Annageln der Leisten dem Dachdecker und nicht dem Zimmermann, weil jener am besten weiß, worauf es dabei ankommt.

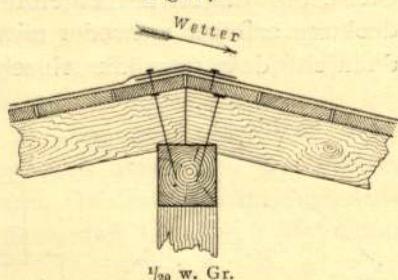
Die Leisten werden nach Fig. 26 und 27 aus astfreien, möglichst trockenen, 33^{mm} starken

Brettern aufgetrennt, so dass sie im Querschnitt ein gleichschenkeliges Dreieck von 65^{mm} Basis und 33^{mm} Höhe bilden, dessen rechtwinkelige Spitze (Kante)

etwas abzurunden ist. An der Traufe werden die Enden der Leisten entweder winkelrecht abgeschnitten oder abgeschrägt und die scharfen Kanten gebrochen. Die Paprollen werden nun, an einer Traufkante beginnend, senkrecht zur Firstlinie zwischen je zwei Leisten ausgebreitet und nach Fig. 28 fest in die Winkel bei X eingedrückt, damit sie hier nicht hohl liegen und später keine Spannung erleiden, wenn sie bei dem unvermeidlichen Austrocknen sich etwas zusammenziehen sollten. An der Traufe werden die Pappbahnen entweder nach Fig. 21 mit offener oder nach Fig. 29

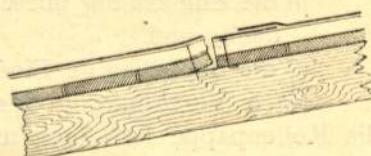
mit verdeckter Nagelung befestigt, so dass die Pappe etwa 2^{cm} über die Schalung hinwegreicht und das Wasser abtropfen kann, ohne die Bretter zu nässen, oder endlich nach Fig. 30, wo zu noch besserer Haltbarkeit ein Heftstreifen eingefügt ist. Gewöhnlich wird die Länge einer Paprolle genügen, um von einer Traufkante über den First hinweg bis zu der entgegengesetzten auszureichen. Wo

Fig. 24.



1/20 w. Gr.

Fig. 25.



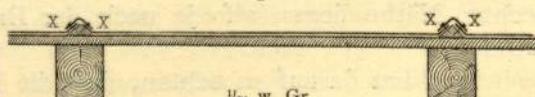
1/20 w. Gr.

Fig. 27.



1/10 w. Gr.

Fig. 28.



1/20 w. Gr.

Fig. 29.

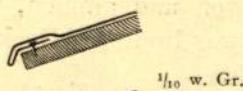
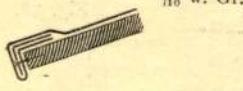
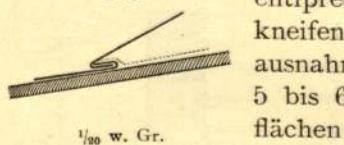


Fig. 30.



die Ueberdeckung 15 bis 20 cm breit zu machen und an der der Wetterseite entgegengesetzten Dachhälfte anzutragen (Fig. 24). Die Deck- oder Kappstreifen, von besonders guter Pappe hergestellt, sind dem Leistenprofil entsprechend 10 cm breit zu schneiden, in der Mitte einzukneifen, fest auf die obere Leistenkante zu drücken und mit ausnahmsweise großköpfigen, verzinkten Drahtnägeln in 5 bis 6 cm Abstand von einander in der Mitte der Seitenflächen der Latten zu befestigen (Fig. 32).

Fig. 31.



Uebrigens wird von einzelnen Fabrikanten die Lattung auch enger genommen und dann nach Fig. 33 unter Vermeidung der Deckstreifen entweder nur eine Bahn über die Leiste hinweg genagelt oder nach

Fig. 32.



Fig. 33.

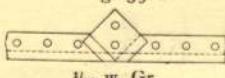


Fig. 34.



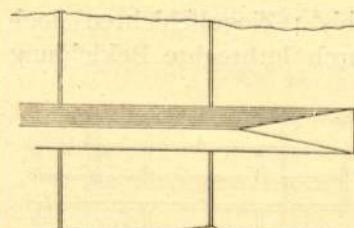
der Traufkante winkelrecht abgesägt, so werden die beiden Lappen des hier in der Mitte aufgetrennten Deckstreifens schräg über einander gelegt und auf das

Fig. 35.



an den Seiten der Leisten aufgebogenen Pappbahnenränder sich auf dieser Abflachung allmählich bis zur Traufkante senken, so werden sie, in vorher beschriebener Weise dort die Traufe bildend, befestigt.

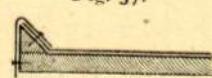
Fig. 36.



Der Deckstreifen wird in diesem Falle mit dem Traufrande abschließend über die abgeflachte Deckleiste und die hier anschließenden Pappbahnen wie zuvor aufwärts gelegt, nachdem letztere mit heißem Dachlack überzogen worden. Es ist hierbei auf eine recht gleichmäßige Lage und Verkittung der sich etwas stauenden Pappränder und Deckstreifen zu sehen.

An den Giebeln frei stehender Gebäude erfolgt die Deckung genau eben so, wie an den Traufkanten oder, besonders bei einem Leistendach, nach Fig. 37 dadurch, dass hier am Rande der etwas über den äußersten Sparren überstehenden Schalung eine

Fig. 37.



halbe Leiste so aufgenagelt wird, dass sie mit dem Hirnende der Bretter und einer ihrer schmalen Seiten zusammen eine zur Dachfläche rechtwinkelige Fläche bildet. Die beim Zerfagen eines Brettes in Dachleisten abfallenden Ränder (Fig. 26) können hier passend verwertet werden. An dieser Leiste

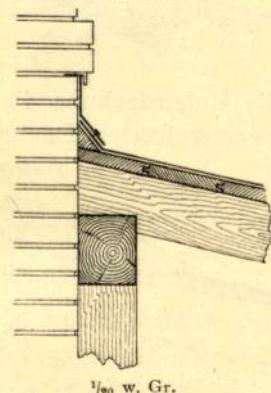
wird die äußerste Pappbahn wie gewöhnlich aufgebogen und ähnlich, wie bei den übrigen Leisten, bezw. der Traufkante, mit einem etwas breiteren Deckstreifen überdeckt. Zur besseren Sicherung gegen Stürme werden je nach Grösse der Dächer ein oder zwei dieser äußersten Giebelfelder mit nur halben Pappbahnen belegt.

Stossen die mit Pappe einzudeckenden Dachflächen an eine lotrechte Mauer, Brand- oder Giebelmauer u. dergl., so ist eine passend zugeschnittene Deckleiste oder auch ein schräges Brett in die Kehle zu legen und mit der bis an die Mauer reichenden Pappbahn zu bedecken. Hierüber wird mit Asphaltkitt der Deckstreifen geklebt, aufgenagelt und an der Wand bis in eine höher liegende Fuge hinaufgeführt, in welcher er, etwa 2 bis 3 cm tief eingreifend, durch Putz- oder Mauerhaken fest gehalten wird (Fig. 38). Die Fuge ist darauf mit Cementmörtel auszustrichen. Häufig wird statt dessen ein sog. Faserkitt verwendet, den man dadurch herstellt, dass dem gewöhnlichen Asphaltkitt noch etwa 15 Prozent zerkleinerter Lumpenfasern zugemischt werden, wodurch nach Art des Strohlehms oder Haarmörtels ein besserer Zusammenhang der Masse bewirkt wird. In anderer Weise kann der Maueranschluss auch so geschehen, dass man die Deckbahn über die Anschlussleiste oder das schräge Brett hinweg an der Mauer bis an die betreffende tiefe Fuge in die Höhe führt, sie hier fest klebt und dann noch durch einen in der Mauer mit Putzhaken befestigten, rechtwinklig gebogenen Zinkstreifen bedeckt (Fig. 39).

Vortheilhaft ist es, das Mauerwerk etwa 3 bis 4 Ziegelschichten hoch gegen Spritzwasser, schmelzenden Schnee u. s. w. durch lotrechte Bekleidung zu schützen; auch empfiehlt es sich, die über der vertieften Fuge liegenden beiden Mauerabschichten zum Schutz derselben und zur Erzielung größerer Haltbarkeit des Deckstreifens 5 bis 6 cm weit vorzukragen. An Giebelmauern muss selbstverständlich dieser Anschluss treppenartig absetzen (Fig. 40).

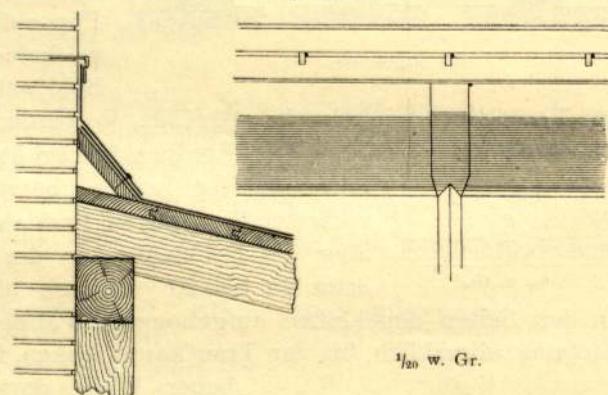
Genau eben so erfolgt der Anschluss bei Schornsteinen, Dachlichtern, Aussteigeluknen (Fig. 41), nur dass an der dem Dachfirst zugekehrten Seite, um den

Fig. 38.



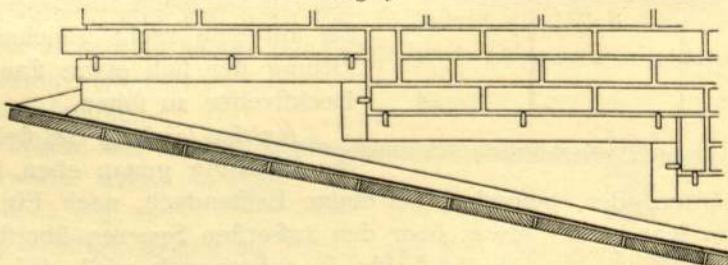
1/20 w. Gr.

Fig. 39.



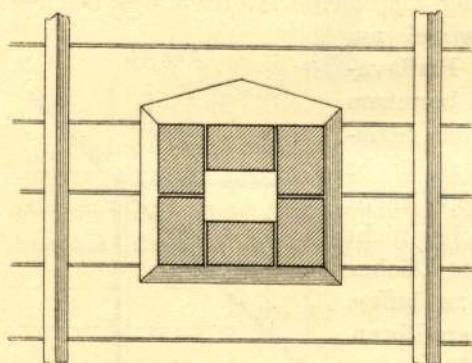
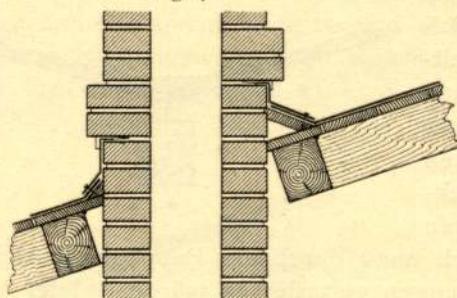
1/20 w. Gr.

Fig. 40.



1/20 w. Gr.

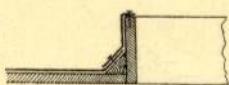
Fig. 41.



1/20 w. Gr.

gezogen wird, doppelt einzudecken, also mit einer Unterlage von Dachpappe oder besser von Dachfilz zu versehen, auf welche die obere aufgelegt, auch auf-

Fig. 42.

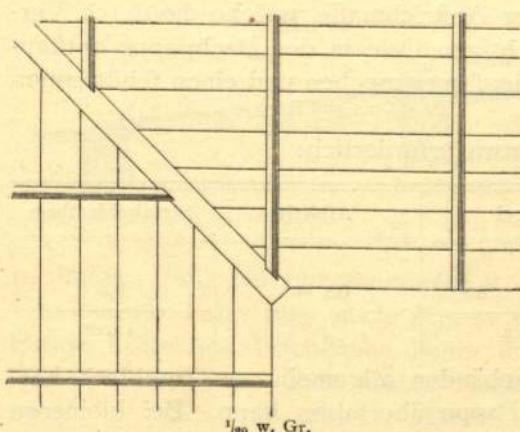


1/20 w. Gr.

geklebt wird. Bei einem gewöhnlichen Pappdach werden die an diese obere Papplage anstoßenden Enden der seitlichen Pappbahnen so schräg abgeschnitten, daß sie die Ränder der ersten noch 8 bis 10 cm breit überdecken, dann mit Dachlack aufgeklebt und aufgenagelt. Beim

Leistendache ist nach Fig. 43 u. 44 zunächst die Kehle mit einem Brett waagrecht auszufüttern, darauf Ober- und Unterlage in der Kehle entlang zu legen, welche von den Pappbahnen der anschließenden Dachflächen an der Kante überdeckt werden müssen; dann erst sind die Leisten unterzuschlieben, auf die Schalung zu nageln und die Bahnen daran zu befestigen.

Fig. 43.



Die Leisten müssen versetzt liegen, damit kein Aufstau des abfließenden Waffers eintreten kann.

schnellen Abfluß des Waffers zu befördern, die Kehlhölzer mit Seitengefälle zu versehen sind. Auch kann man bei Schornsteinen die Deckstreifen dadurch im Mauerwerk befestigen, daß man dasselbe nur 2 bis 4 Schichten hoch über Dach aufführt, die Deckstreifen dann breit darüber auflegt und hierauf erst das Mauerwerk fortsetzt. Dies hat aber den Nachtheil, daß die frische Dachpappe durch den Maurer leicht beschädigt wird. An hölzernem Rahmenwerk, also Aussteigelukten u. f. w., werden die Deckstreifen auf dem oberen, wagrechten Rande einfach durch Nagelung befestigt. In gleicher Weise geschieht die Bekleidung der Deckel (Fig. 42). Bei besseren Bauten stellt man jedoch alle derartigen Anschlüsse, wie bei den Holz cementdächern u. f. w. näher beschrieben werden wird, von Zinkblech her. Kehlen findet, wenn nicht die Verwendung von Zinkblech vor-

Bei Eindeckung von Graten der Walm- und Zeltdächer kann man entweder so, wie bei Dachfirsten verfahren oder auf dem Grate entlang eine Leiste anbringen, gegen welche man die anderen Dachleisten stoßen läßt. Die Pappbahnen sind in diesem Falle schräg zu schneiden und an den Gratleisten eben so zu befestigen, wie an allen übrigen (Fig. 45).

Die Deckstreifen, Näthe und Traufkanten sind vor dem allgemeinen Anstrich mit einem besonders guten, heißen Asphaltkitt zu bestreichen, welcher ihnen einen wirksamen Schutz gewähren und besonders verhindern soll, dass sich die unteren Kanten der Deckstreifen nach Fig. 46 von den Deckbahnen abheben, worauf sich die Nagelköpfe

leicht durch die Deckstreifen und hiernach auch durch die Pappbahnen ziehen und dabei schwer zu befferner Beschädigungen verursachen würden. Jetzt endlich kann bei trockenem, warmem Wetter der allgemeine Anstrich des Daches mit recht heißer Anstrichmasse erfolgen, wobei am besten Scheuerbesen oder Schrubber von Piaffava-Faser oder grosse Pinsel aus Tuchlappen zu benutzen sind. Bei Frost- und Regenwetter hat man das Streichen zu unterlassen, weil dann die Masse zu leicht dickflüssig wird, also in die Poren der Pappe nicht eindringen kann oder auf der nassen Fläche nicht haftet. Man thut besser, im Herbst eingedeckte Dächer den ersten Winter hindurch ohne Anstrich zu lassen, als ihn an kalten, regnerischen Tagen auszuführen. Derfelbe ist dünn, in gleichmässiger Schicht aufzubringen, so dass alle Stellen gut bedeckt sind, aber auch das Herabfliesen der Masse ausgeschlossen ist. Gewöhnlich wird das frisch gestrichene Dach sogleich mit Sand besiebt, um dieses Herabfliesen zu verhindern. Die Nothwendigkeit des Sandens hängt von der Zusammensetzung der Anstrichmasse ab und ist oft nicht zu vermeiden, wird auch von vielen Fabrikanten damit begründet, dass der Sand das Entweichen der im Theer enthaltenen flüchtigen Bestandtheile verzögern sollte. Dies wird bei der außerordentlich dünnen Sandlage überhaupt nicht der Fall sein können.

Eine gut zusammengefasste Anstrichmasse bedarf des Sandens gar nicht; ja letzteres ist sogar schädlich, weil der Sand mit der eingetrockneten Anstrichmasse allmäglich eine dicke, harte Kruste bildet, welche, sei es durch Betreten des Daches oder durch Einwirkung von Kälte, leicht Risse bekommt und Undichtigkeiten verursacht. Die Nothwendigkeit des Sandens beweist also an und für sich schon die fehlerhafte Zusammenfassung der Anstrichmasse, welche die durch Verdunstung der Kohlenwasserstoffe und flüchtigen Oele in der Dachpappe entstandenen Poren ausfüllen, sie weicher und biegsamer machen und einen schützenden Ueberzug bilden soll.

Für 1qm fertigen Pappdaches sind etwa erforderlich:

Pappe	Leisten	Nägel		Asphalt	Steinkohlentheer
1,05 qm (etwa 3,0 kg)	1,05 für 1,00 Länge	19/36	10/12	0,3 kg	0,6 Liter

Dachrinnen werden bei befferen Gebäuden allgemein aus Zinkblech hergestellt, welches man ja leicht mit der Pappe überfalzen kann. Bei kleineren

Fig. 44.

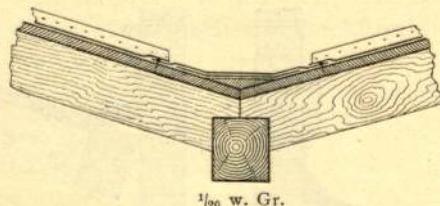


Fig. 45.

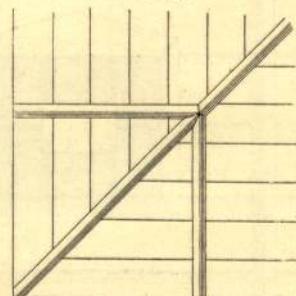
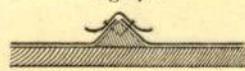


Fig. 46.



Bauten lässt man aber nach Fig. 47 u. 48 die Deckleisten etwa 50 cm von der Traufkante entfernt endigen und befestigt hier eine dreieckige Leiste mit sehr kleinem Neigungswinkel, an welcher sich das abfließende Waffer sammelt und zum Abfallrohre geleitet wird.

Fig. 47.

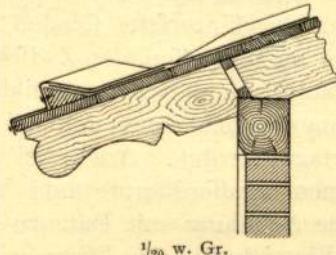
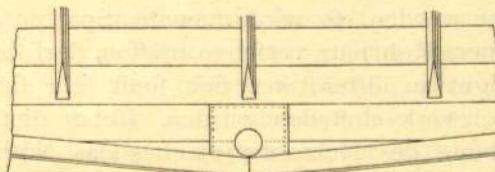
 $\frac{1}{20}$ w. Gr.

Fig. 48.

 $\frac{1}{40}$ w. Gr.

Eine etwas reichere Rinnenlage zeigt Fig. 49, bei welcher unmittelbar an der Dachtraufe mittels Brettknaggen eine Kehle von Schalbrettern mit geringem Gefälle nach dem Abfallrohr zu gebildet wird, die sich hinter einem decorativ ausgeschnittenen Stirnbrette versteckt. Die Kehle ist mit Dachfilz auszufüttern

und dann wie die Dachdeckung selbst zu behandeln. Das Abfallrohr ist an ein Zinkblech mit entsprechender runder Oeffnung zu löthen, welches auf die Schallung genagelt wird und seitwärts und aufwärts der Abflussöffnung mindestens 20 bis 25 cm weit auf-

Fig. 49.

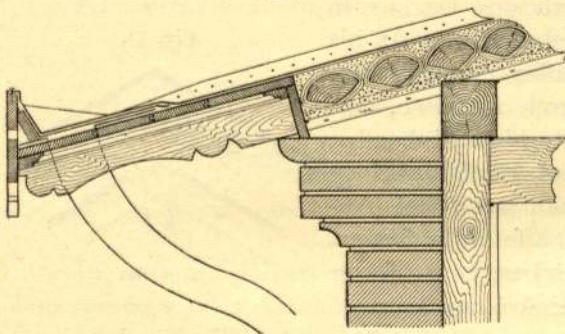


Fig. 50.

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

liegt (Fig. 48 u. 49). Auf diese Zinkplatte, bezw. auf die Unterlage wird die Pappe mit Dachlack aufgekittet. Genau eben so erfolgt die Verbindung bei kleineren Dachlichtfenstern, welche bei besseren Gebäuden stets aus Zinkblech hergestellt werden und den Vorzug haben, zum Zweck der Lüftung sich öffnen

Fig. 51.

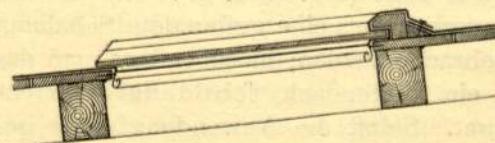
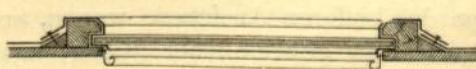
 $\frac{1}{20}$ w. Gr.

Fig. 52.

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

zu lassen. Soll bei unbedeutenderen Baulichkeiten der Dachraum nur Licht erhalten, so kann man nach Fig. 51 u. 52 eine starke Glas Scheibe auf die mit Pappe bekleidete Dachfläche legen und einen dreiseitigen Rahmen über die Ränder schrauben. Eine kleine ringsum befestigte Zinkrinne dient zur Aufnahme des Schweifwassers. Mündungen von Dampfausströmungsrohren über

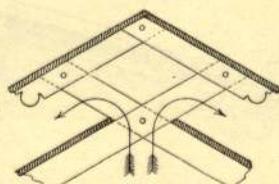
Pappdächern sind möglichst zu vermeiden, weil durch das Abtropfen des heißen Condensationswassers die Pappe nach und nach erweicht, aufgelöst und fortgespült wird. Kann man dieselben nicht abseits legen, um das Abtropfen auf das Dach zu verhindern, so thut man gut, über die Pappe an der betreffenden Stelle zum Schutz eine Zinkblechtafel zu nageln.

Sollen die unmittelbar unter dem Dache liegenden Räume zu Wohnungen benutzt werden, so wird man die Sparren auch auf der Unterseite schalen und mit einem Rohrputz versehen müssen, darf dann aber nie vergessen, den Zwischenraum gut zu lüften, weil sich sonst sehr schnell Fäulnis und Schwammbildung am Holzwerk einstellen würden. Ueber diese Lüftungsvorrichtungen soll bei Beschreibung des Holz cement daches das Nöthige gesagt werden. Auch bei Anwendung von Pappdächern über Räumen, in denen Wafferdämpfe und hohe Wärmegrade entwickelt werden, dürfte eine solche Schalung mit Putz zu empfehlen sein, um die Dachpappe der schädlichen Einwirkung der Dämpfe und der Hitze von unten her zu entziehen, was allerdings eine gespundete Dachschalung auch schon einigermaßen thun wird, sobald damit eine gute Lüftung jener Räume verbunden ist. Zu diesem Zwecke kann man auch in einfachster Weise Schlote von Brettern herstellen, die an der Aufsenseite mit Pappe zu kleiden und gegen einfallenden Regen und Schnee durch ein kleines Pappdach zu schützen sind. Auch kann man, besonders um den Abzug von Rauch oder Wafferdämpfen zu befördern, am First des Daches in der Verschalung eine schlitzartige Oeffnung von 0,3 bis 0,5 m Breite und beliebiger Länge lassen und das Eindringen von Schnee und Regen dadurch verhüten, dass man mit Hilfe der über den First hinausstehenden Sparren in gewisser Höhe ein kleines Dach anbringt (Fig. 53). Selbstverständlich muss man auch bei Anordnung dieser Schlote für Luftumlauf, also dafür sorgen, dass an anderer Stelle, besonders seitwärts, in grösserer Tiefe frische Luft in den Dachraum einströmen kann.

Vielfach wird zur Erlangung warmer Bodenräume das schon besprochene Anbringen einer zweiten Schalung an der Unterseite der Sparren oder der Ersatz der Dachschalung durch einen halben Windelboden besonders für ländliche Gebäude empfohlen, so dass man auf an den Sparren entlang genagelten Latten mit Stroh umwickelte Stakhölzer legt, dieselben an der Unterseite mit Lehm- oder Kalkmörtel glatt putzt, oben aber den Zwischenraum zwischen den Sparren mit Strohlehm ausfüllt, so dass die Oberfläche dieses Windelbodens überall mit den Oberkanten der Sparren in einer Ebene liegt (Fig. 49 u. 50). Nur wo die Sparren über die Umfassungsmauern hinausragen, muss eine gespundete Schalung, schon des besseren Aussehens wegen, angebracht werden; hierüber legt man das Pappdach in gewöhnlicher Weise, auch ein Leistendach, sobald die Sparrentheilung mit der Rollenbreite übereinstimmt. Selbst die Anwendung eines gestreckten Windelbodens nach Fig. 54 ist für untergeordnete ländliche Gebäude statt der Schalung zu empfehlen, bei allen solchen Dächern aber das grössere Gewicht zu berücksichtigen, welches den Vortheil eines billigeren Deckverfahrens jedenfalls durch die Nothwendigkeit der Verwendung grösserer Holzstärken bei der Dach-Constraction ausgleichen wird.

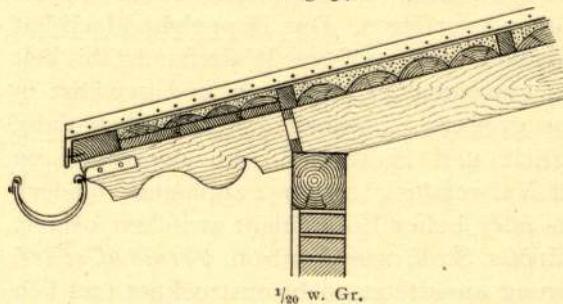
Der Antrich des Pappdaches darf erst erneuert werden, wenn der alte zu schwinden beginnt und die Pappe zu Tage tritt. Es ist nicht nothwendig, dass

Fig. 53.



1/40 w. Gr.

Fig. 54.



nach 2 Jahren, dann aber erst in Zwischenräumen von 4 bis 5 Jahren zu erneuern ist; denn das zu häufige Theeren ist ein großer, aber sehr häufig vorkommender Fehler, weil dadurch eine dichte, harte Kruste gebildet wird, welche bei Temperaturveränderung reißt und so Undichtigkeiten des Daches verursacht, zumal wenn diese Krustenbildung noch durch Sandstreuen begünstigt wird. Der wiederholte Anstrich hat nur den Zweck, der Pappe die durch die Witterung entzogenen ölichen Bestandtheile wieder zuzuführen, also die dadurch entstandenen Poren auszufüllen, sie wieder geschmeidig zu machen und einen schützenden Ueberzug zu bilden.

Kleinere Beschädigungen von Pappdächern lassen sich schon durch Ueberstreichen mit einem sehr dickflüssigen Dachlack ausbessern, welcher wahrscheinlich einen Zusatz von Kautschuk enthält, Risse aber dadurch, dass man mit Theer getränktes Packpapier oder gespaltenen Dachfilz in der Richtung nach dem First zu unterschiebt, nach der Traufe zu aber aufliegen lässt und hier mit Asphaltkitt befestigt (Fig. 55 u. 56).

Fig. 55.



Fig. 56.



dieser Zeitpunkt, z. B. bei einem Satteldache, gleichmäßig an beiden Dachflächen eintritt, sondern dies wird zumeist an der Sonnenseite früher, als an der der Sonne abgewendeten Fläche geschehen. In solchem Falle darf demnach der Anstrich nicht gleichzeitig an beiden Seiten erfolgen. Gewöhnlich ist anzunehmen, dass bei einem neuen Pappdache der Anstrich schon

In anderen Fällen wird man wieder durch einfaches Aufkleben solchen Theerpapiers oder Dachfilzes seinen Zweck erreichen. Das Aufnageln kleiner Pappstücke ist aber entschieden zu verwerfen, weil die Nägel sich bei den unvermeidlichen Bewegungen der Pappfelder leicht durchziehen und somit neuen Schaden verursachen. Ist derselbe größer, so trägt man das schadhafte Stück der Pappbahn zwischen zwei Leisten vollständig ab und zieht einen um 20 cm längeren, neuen Theil ein, welcher oben 10 cm breit unter die alte Bahn geschoben und mit Asphaltkitt angeklebt wird, unten um eben so viel über dieselbe fortgreift. Auch auf die Deckleisten werden neue Streifen genagelt, zunächst asphaltirt und schliesslich eben so wie die neue Papplage mit Anstrichmasse gestrichen. Ein großer Fehler ist es, Pappbahnen, welche vom Winde aufgebauscht werden, durch Nagelung befestigen zu wollen, weil binnen kurzer Zeit die Pappe an den Nägeln durchgerissen und das Dach somit zerstört werden wird. Diesem Uebelstande ist nur durch Belaufen der betreffenden Pappbahnen mit Brettern oder Ziegeln abzuhelpfen oder von vornherein, sobald man ihn, z. B. in Gebirgsgegenden, voraussehen kann, durch Verwendung schmälerer Papprollen, also halber Bahnen, vorzubeugen.

Viele Fehler, welche den gewöhnlichen Pappdächern in Folge der mangelhaften Fabrikation der dazu nötigen Materialien, vorzugsweise der Dachpappe und auch der Anstrichmasse, anhaften, können durch die Verwendung des doppel-lagigen Asphaltisches vermieden werden; ja man kann sogar ein altes, undichtes

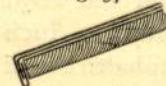
Pappdach, besonders ein solches ohne Leisten, durch Umwandlung in ein doppel-lagiges wieder in einen brauchbaren Zustand versetzen. Das Doppelpappdach hat durch sein Gewicht und seine Construction eine grösere Widerstandsfähigkeit gegen Sturmschäden, ist dichter, als ein gewöhnliches Pappdach, und gewährt in Folge seiner grösseren Dicke auch eine grösere Sicherheit gegen Feuersgefahr. Der Grund für die grössere Dichtigkeit und Haltbarkeit des doppel-lagigen Asphaltisches liegt aber nicht in der Verwendung zweier Papplagen, sondern hauptsächlich im Anbringen einer Kitt- oder besser Isolierschicht zwischen beiden.

Die Beobachtung, dass ein bituminöser Stoff, wie Goudron, *Trinidad epuré*, Steinkohlenpech, Jahre lang der Witterung ausgesetzt, nicht austrocknet und sich nur ganz unwesentlich verändert, weil er eine amorphe, nicht poröse Masse bildet, aus welcher flüchtige Bestandtheile nur schwer verdunsten können, während die Dachpappe, besonders bei mangelhafter Beschaffenheit, wie früher erwähnt, in Folge ihrer von Zeit zu Zeit immer mehr zunehmenden Porosität den atmosphärischen Kräften auch immer mehr und grössere Angriffspunkte bietet, musste den Wunsch nahe legen, eine Schicht solcher Stoffe zur Dachdeckung zu benutzen, und die Schwierigkeit lag nur darin, das Herabfließen dieser unter Einwirkung von Wärme weich werdenden Masse zu verhindern. Dies geschieht durch eine zweite, obere Papplage, welche also wesentlich den Zweck hat, jene Isolierschicht in ihrer Lage und gleichmässigen Stärke zu erhalten. Die Beständigkeit des doppel-lagigen Pappdaches beruht demnach hauptsächlich auf der Erhaltung dieser Isolierschicht in gleichmässiger Wirksamkeit, und dazu dient die obere Papplage selbst dann noch, wenn sie hart, brüchig und mürbe geworden sein sollte; doch wird man selbstverständlich diese Zerstörung durch nach Bedürfniss wiederholte Anstriche mit Dachlack zu verhindern suchen.

Die untere Papplage wird durch die Isolierschicht und Decklage den schädlichen Einwirkungen der Atmosphäre gänzlich entzogen, bleibt zähe, fest und biegsam und kann deshalb den unvermeidlichen Bewegungen der Schalbretter, den äusseren Angriffen und Erschütterungen dauernd Widerstand leisten. Ein Vortheil dieser Doppelpappdächer ist im Uebrigen auch das Fehlen jeder offenen Nagelung, welche bei den früher beschriebenen Dächern so leicht zu Undichtigkeiten Veranlassung gibt.

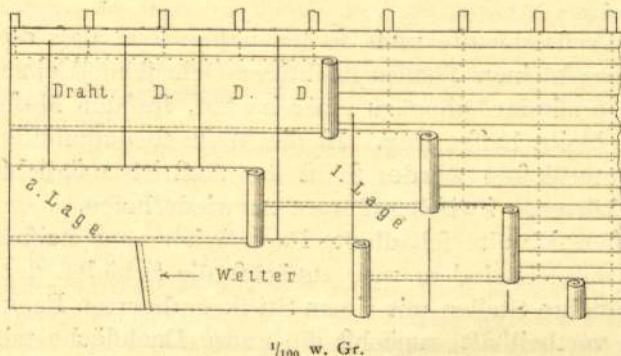
Die Eindeckung erfolgt auf einer, wie bei den einfachen Pappdächern hergestellten Schalung mit Lederpappe, einer nur an einer Seite mit Sand bestreuten gewöhnlichen Dachpappe so, dass die gesandete Seite nach unten zu liegen kommt und man an der Traufkante mit einer dazu parallel liegenden Bahn von halber Breite beginnt, wobei man sie vorn einfach umbiegt und mit der Unterkante des Traubrettes gleich legt (Fig. 57). An der dem First zugekehrten Seite wird die Bahn in Abständen von 8 bis 10 cm fest genagelt, dann in einer Breite von 6 bis 8 cm mit heißer Klebmasse bestrichen und darauf die zweite Bahn durch Drücken und Streichen aufgeklebt (Fig. 58). So geht es, wie beim einfachen Rollenpappdach, fort mit der Ausnahme, dass bei jeder Bahn immer nur der obere Rand aufgenagelt, der untere aber nur aufgeklebt wird. Hierauf werden, vom Giebelende beginnend, in Abständen von 1 m, Sicherheitsdrähte von geglühtem 3-Banddraht von der Traufe bis zum First gezogen, indem man sie in Entfernung von 92 bis 94 cm einmal um verzinkte Schiefer- oder Schloßnägel wickelt, über welche man vorher runde Plättchen aus altem Leder von 15 bis 20 mm Durchmesser gezogen hat; diese Nägel werden immer unterhalb

Fig. 57.



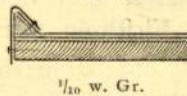
1/10 w. Gr.

Fig. 58.

 $\frac{1}{100}$ w. Gr.

Von grösster Wichtigkeit ist nach dem früher Gesagten die Zusammensetzung der nunmehr aufzubringenden Isolirmasse. Luhmann empfiehlt hierfür die ersten beiden der in Art. 17 (S. 16) mitgetheilten Vorschriften. Man beginnt wieder an der Traufe und streicht zunächst mit der heißen Masse die erste Bahn von halber Breite und die Hälfte der zweiten so,

Fig. 59.

 $\frac{1}{100}$ w. Gr.

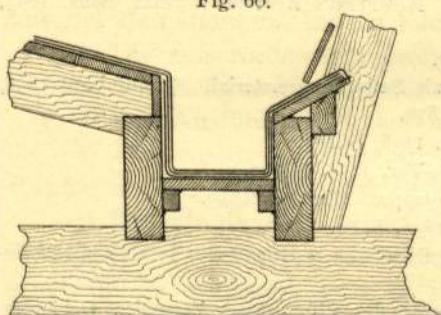
dass die Isolir- und Klebschicht durchweg eine Stärke von 2 bis 3 mm erhält, legt darüber eine Bahn von ganzer Breite, indem man dieselbe an der Traufkante zweimal umbiegt

(Fig. 57), die erste Falte zwischen Traufkante und ersten Lage (Lederpappe) schiebt und darauf in Abständen von 4 cm mit Nägeln befestigt. Man benutzt für die zweite Schicht eine dünnerne Pappe, die sog. Deck- oder Klebepappe, welche überall durch Andrücken und Streichen mittels der Isolirschicht an die Lederpappe fest geklebt sein muss.

Darauf erfolgt das Anheften mit Nägeln an der oberen Kante und der Fortgang der Arbeiten genau wie bei der ersten Lage. Etwaige Quernähte in den Bahnen der Decklage hat man schräg anzulegen und darauf zu sehen, dass die der Wetterseite zunächst liegende Bahn die überdeckende ist (Fig. 58). Die übrigen Constructionen am

Dach erfolgen wie beim einfachen Pappdach; doch kann man ganz nach Belieben (z. B. nach Fig. 59) die Bordleisten auf der ersten Lage befestigen und sie darauf mit der zweiten umkleiden oder beide Pappbahnen darüber hinwegziehen,

Fig. 60.

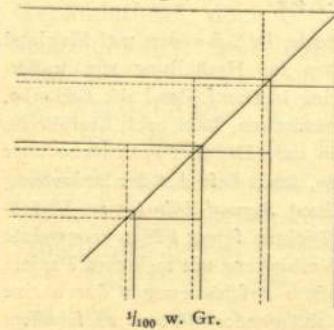
 $\frac{1}{100}$ w. Gr.

so dass die Leisten unmittelbar auf die Schalung genagelt sind. Fig. 60 zeigt die Dachrinnenanlage eines mit doppellagiger Pappe eingedeckten, sehr häufig vorkommenden *Shed-Daches*, Fig. 61 die Eindeckung eines Grates.

Als Anstrichmasse der oberen Deckhaut empfiehlt Luhmann folgende Zusammensetzungen:

a) 50 Theile abdefillirten Steinkohlentheer, 15 Theile Trinidad Asphalt, 10 Theile paraffinhaltiges Mineralöl und 25 Theile trockenen, fein gemahlenen Thon.

b) 50 Theile abdefillirten Steinkohlentheer, 15 Theile Colophonium, 5 Theile Harzöl und 30 Theile fein gepulverten, trockenen Thonschiefer.

 $\frac{1}{100}$ w. Gr.

des geklebten Stoßes zweier Bahnen eingeschlagen. Die Drahteinlage hat den Zweck, dem Pappdache mehr Steifigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffe des Windes zu gewähren, die untere Papplage fest an die Schalung anzudrücken und ihre Nageung auf das geringste Maß zu beschränken. Ein Rosten des Drahtes kann bei feiner Isolirung nicht eintreten.

γ) 50 Theile abdestillirten Theer, 15 Theile Colophonium, 7 Theile Leinölfirniß, 1 Theil Braunstein und 17 Theile fein gepulverten, trockenen Thon.

Die Zusammensetzung der Anstrichmasse muß so beschaffen sein, daß der Dachlack durch Verdunstung eines kleinen Theiles flüchtiger Oele schnell einen gewissen Grad von Trockenheit annimmt, ohne zu einer harten, spröden Masse einzutrocknen. Eine Befandung bleibt besser weg. Ist die Masse so dünnflüssig, daß sie leicht vom Dache herunterfließen würde, so ist der Anstrich möglichst dünn aufzutragen und dafür in kürzeren Zwischenräumen zu wiederholen.

In sehr einfacher Weise lassen sich alte schadhafe Pappdächer ohne Leisten in doppelagige Pappdächer umwandeln, indem man zunächst die Schäden derselben auffucht und Risse und undichte Stellen mit einem Stück getheerten Packpapieres überklebt. Dann ist es vortheilhaft, zunächst die ganze Dachfläche mit dünnflüssigem, erhitztem Steinkohlentheer zu streichen, um derselben wieder einen gewissen Grad von Geschmeidigkeit zu geben, hierauf die Drähte zu ziehen, die Isolirmasse und Decklage aufzubringen u. f. w., also im Uebrigen wie bei einem neuen Dache zu verfahren. Ein Leistendach kann man nur dadurch in ein Doppel-dach umwandeln, daß man nach Anstrich der Fläche mit Isolirmasse die Decklage genau in derselben Weise, wie die erste aufbringt, mit Kappstreifen über den Leisten befestigt u. f. w. Die Papplagen parallel zur Trauf- und Firstlinie quer über die Leisten hinweg zu befestigen, empfiehlt sich nicht.

Literatur

über »Pappdächer«.

- HAGESTAM, O. J. Das Schwedische Theer-Pappdach. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1853, S. 289.
- SCHÖNBERG, A. Die Pappdächer. 2. Aufl. Dresden 1857.
- LEO, W. Die Dachpappe, deren Haltbarkeit und Werth als Bedachungsmaterial. Quedlinburg 1858,
- DEGEN, L. Die Eindeckung mit Theerpappe. München 1858.
- Stein- oder Dachpappe. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1858, S. 161.
- FÖRSTER, L. Pappdächer. Zeitschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1858, S. 232.
- BECK, J. Anleitung zum Eindecken der Dächer mit Steinpappe. München 1859.
- Ueber Pappdächer. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1859, S. 64.
- Anleitung zur guten Unterhaltung der Steinpappdächer von BÜSSCHER & HOFFMANN in Neustadt-Eberswalde. Zeitschr. f. Bauw. 1861, S. 633.
- Ueber die Zulässigkeit der Dachpappe an den im Feuerrayon der Eifelbahnen liegenden Gebäuden. Zeitschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1871, S. 126.
- Das Doppel-Pappdach. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 260.
- LUHMANN, E. Die Fabrikation der Dachpappe und der Anstrichmasse für Pappdächer etc. Wien 1883.
- KÖNIG, G. Die Pappdächer. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1884, S. 179, 191.
- HOPPE & RÖHMING. Das doppelagige Asphalt-pappdach. Halle 1892.

3) Holz cement- und Rafendächer.

Abgesehen davon, daß, wie bereits in Art. 13 (S. 13) mitgetheilt wurde, in Schweden und Finnland schon seit langen Jahren das Papier in Verbindung mit Theeranstrichen zur Herstellung von wasser-dichten Ueberzügen an Schiffen und Gebäuden benutzt worden war, ging in Deutschland der Gedanke, Dächer mit mehrfachen Papierlagen unter dem Namen »Harzpapier« einzudecken, bald nach Einführung der *Dorn'schen* Dächer von dem damaligen Bauinspector *Sachs* in Berlin aus. Da die Papierdecke über einem Windelboden aber vom Sturme aufgerollt und herabgeweht wurde, fand diese Art der Bedachung keine weitere Verbreitung, bis der Böttchermeister und Apfelweinfabrikant *Samuel Häusler* zu Hirschberg in Schlesien im Jahre 1839 darauf kam, die Masse, welche er zum Dichten seiner Fässer verwendete und welche im Wesentlichen aus Pech, Theer und Schwefel bestand, in Verbindung mit mehreren Papierlagen zur Herstellung von Bedachungen zu benutzen, diese gegen äußere Beschädigungen durch eine Ueberschüttung mit Erde zu sichern und dadurch zugleich eine Art »hängender Gärten« zu schaffen,

welche heute noch auf seiner Besitzung in Hirschberg vorhanden sind. Von der ursprünglichen Verwendung der Masse zum Dichten der Fässer ist wohl ihr Name »Holz cement« herzuleiten. Es sei nun hier gleich erwähnt, dass die in Süddeutschland verbreiteten sog. »Rafendächer«, welche Mitte der fünfziger Jahre zuerst von *G. Mayr* in Adelholzen in Oberbayern ausgeführt wurden, nichts weiter, als diese von *Häusler* erfundenen Holz cement dächer sind, so dass auf jene hier überhaupt nicht weiter eingegangen werden soll.

Das Holz cement dach fand Anfangs nur in seiner Heimathsgegend und in beschränkter Weise Anwendung, bis ihm die grossen Brände der Städte Frankenstein im Jahre 1858 und Goldberg im Jahre 1863 eine grössere Verbreitung verschafften. Weitere Verdienste um die Verbesserung des ursprünglichen *Häusler'schen* Holz cement daches hatten sich inzwischen die Fabrikanten *Friedrich Erfurt* und *Matthäi* in Straupitz bei Hirschberg erworben, so dass letztere sogar von *Manger* als die eigentlichen Erfinder dieser Bedachungsart bezeichnet werden. Heute findet das Holz cement dach in Folge seiner unleugbaren Vorzüge von Jahr zu Jahr immer mehr Eingang, sogar in den westlichen und südlichen Gegenden Deutschlands, weil es kein anderes Bedachungsmaterial gibt, welches bei außerordentlicher Dauerhaftigkeit weniger Ausbefferungen erforderlich macht. Wo Klagen wegen schlechter Haltbarkeit jener Bedachung laut geworden sind, war stets nachzuweisen, dass der Misserfolg durch mangelhafte und nachlässige Ausführung oder durch Verstöße gegen allgemein anerkannte technische Vorschriften verschuldet war. Am meisten beziehen sich dieselben immer auf Undichtigkeiten an den Verbindungsstellen der Zinkeinfassung mit der Holz cement bedachung, und diesen Stellen ist deshalb bei der Ausführung der Eindeckung stets die grösste Sorgfalt zuzuwenden.

Die besonderen Vorzüge der Holz cement deckung find:

28.
Vorzüge.

a) Die Sicherheit gegen Flugfeuer und Uebertragung des Feuers von Nachbargebäuden, ja selbst bei Holzunterstützung, gegen einen inneren Brand, weil bei der Dichtigkeit der Bedachung und so fern nicht Durchbrechungen in derselben vorhanden sind, die Flamme in dem sich ansammelnden Rauche erstickt oder wenigstens nur eine sehr langsame Verbreitung findet. Allerdings kann dies auch den Nachtheil haben, dass ein entstandener Brand sehr spät entdeckt wird oder dass die Bemühungen, ihn zu löschen, erschwert werden.

b) Die außerordentlich grosse Widerstandsfähigkeit gegen alle Witterungseinflüsse bei sachgemässer Ausführung, also ihre Dichtigkeit und Dauerhaftigkeit.

c) Die Ausführbarkeit auf massiver, wie auf Bretterunterlage.

d) Die vortheilhafteste Ausnutzbarkeit der unter dem Dache liegenden Räume in Folge der äußerst geringen Neigung desselben.

e) Die Möglichkeit, dieselben als Wohnräume zu benutzen in Folge der Fähigkeit der Holz cement deckung, die Schwankungen der Temperatur in ihnen erheblich zu mässigen, und in Folge der leichten Ausführbarkeit wagrechter Decken unter dem nur wenig geneigten Dache. Endlich

f) die grosse Widerstandsfähigkeit gegen die heftigsten Angriffe von Stürmen und Hagelwetter.

Die Neigung des Daches wird gering angenommen, damit Sturm und Regen die beschwerende und schützende Kieslage nicht herabtreiben können; sie schwankt gewöhnlich zwischen 1:20 und 1:25 bei einem Satteldache (Höhe zur ganzen Gebäudetiefe); doch ist ausnahmsweise auch ein geringeres Gefälle bis 1:60 nicht ausgeschlossen und besonders bei kleineren Dachflächen auch eine stärkere Neigung bis etwa 1:5 unter Einhaltung gewisser Sicherheitsmaßregeln gegen jenes Herabspülen, wie wir später sehen werden, möglich.

29.
Dachneigung.

Die Formen der Dächer sind seltener die eines Satteldaches, zumeist die eines Pultdaches und, was gerade hierbei möglich, die eines Trichterdaches, wobei alle Rinnenanlagen fortfallen und nur in der Nähe der Gebäudemitte das Abfallrohr, gegen Einfrieren geschützt, unterzubringen ist.

Die Dach-Construction und vor Allem das Sparrenwerk müssen steif und fest sein, so dass Verschiebungen und Durchbiegungen vollkommen ausgeschlossen

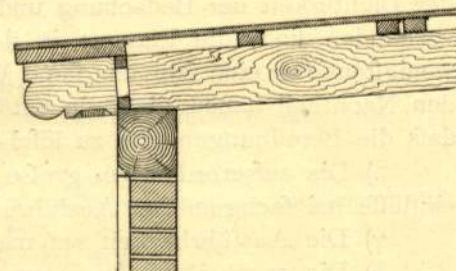
30.
Dachschalung.

find. Die Dachschalung ist aus gespundeten, 2,5 bis 3,5 cm starken Brettern herzustellen, muss vollständig eben, ohne vorstehende Kanten oder Nagelköpfe und frei von Aftlöchern, Waldkanten u. f. w. sein. Das Hobeln derselben ist überflüssig, dagegen Spundung dringend anzurathen, um das Durchbiegen einzelner Bretter beim Betreten des Daches zu verhindern, welches besonders bei Kälte, wo der Holz cement erstarrt ist, das Zerreissen der Dachhaut zur Folge haben könnte. Die Spundung soll aber durchaus nicht zur Verhütung des Durchtropfens des bei heissem Wetter etwa flüssig werdenden Holz cements oder gar des Regenwassers dienen, weil bei einem mit gutem Material und regelrecht ausgeführten Dache Beides nicht vorkommen darf.

Die Breite der Bretter ist am besten nicht grösser als 15 bis 20 cm zu wählen, um das Werfen derselben, welches selbst bei Spundung noch möglich ist, auf das geringste Maß zu beschränken. Um bei dieser sehr dichten Eindeckung jede Fäulnis des Holzwerkes und Schwammbildung zu verhindern, welche bei mangelnder Lüftung sehr schnell auftreten, empfiehlt es sich, besonders die Schalung, welche oft während der Deckungsarbeiten vom Regen durchnässt wird und dann nicht genügend rasch austrocknen kann, mit Zinkchlorid oder Carbolineum zu tränken, wodurch allerdings die Kosten für 1 m² Schalung um etwa 50 Pfennige gesteigert werden. Statt der Bretterschalung hat sich in Schlesien die Anwendung von Rohrgeflechten, wie sie bereits vielfach, besonders auch von P. Rusch in Kobier bei Pleß, hergestellt werden, bewährt. Quer über die Sparren find nach Fig. 62 Dachlatten mit einer lichten Weite von 30 cm zu nageln; nur so weit das Dach über die Umfassungswände übersteht, ist eine Schalung anzubringen. Auf den Latten werden die aus dünnen Holzleisten, Rohr und Draht angefertigten Matten mittels Nägel so befestigt,

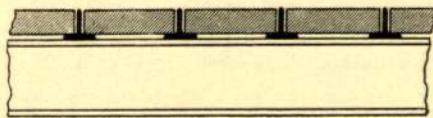
dass die Leisten parallel zur Sparrenrichtung liegen. Wo zwei Matten an einander stoßen, müssen zwei Latten dicht neben einander genagelt werden, um die Enden des Geflechtes zu unterstützen. Darauf erhält letzteres einen Grundputz mit einem Mörtel, welcher aus 1½ Theilen Kalkbrei, 1½ Theilen Cement und 4 bis 6 Theilen scharfen Sandes zusammengesetzt ist. Auch ein guter hydraulischer Kalk ist hierfür verwendbar. Der Mörtel muss so aufgebracht werden, dass er durch die Zwischenräume zwischen den Rohrhalmen durchquillt und sich an der Rückseite umlegt, um eine in Bezug auf Festigkeit und Dichtigkeit solide Masse zu bilden. Diese Rückseite kann später des besseren Aussehens wegen auch geputzt werden; doch ist dies der Haltbarkeit und Festigkeit wegen nicht erforderlich. Erst, nachdem dieser Grundputz getrocknet ist und Risse bekommen hat, wird mit dem zweiten Anwurf begonnen, welcher den Zweck hat, die Risse zu dichten und eine vollkommen ebene Fläche zu erzeugen, weshalb er nur dünn aufgetragen werden darf. Eine Erschütterung der Dachfläche während der Erhärtung des Putzes ist eben so, wie das Betreten ohne Bretterunterlage zu vermeiden. Nach dem Erhärten kann jedoch anstandslos auf dem Dache herumgegangen werden und auch Regengüsse haben keinen nachtheiligen Einfluss auf die Putzfläche.

Fig. 62.



Dass sich die Holz cementdeckung auch auf massiver Unterlage anwenden lässt, ist ein außerordentlicher Vorzug derselben vor allen anderen Dachdeckungs-Materialien und macht es möglich, mit Hilfe von Eisen-Constructionen vollständig massive, fäulnis- und feuerfischere Dächer herzustellen. Verschiedene Constructionen und verschiedenes Material stehen hierbei zu Gebote.

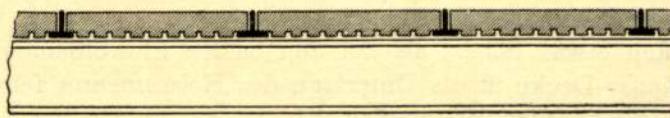
Fig. 63.

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

Zunächst können zwischen **T**-Eisen, welche von **I**-Eisen in durch Berechnung fest zu stellender Entfernung unterstützt werden, nach Fig. 63 gewöhnliche, flach gelegte Mauersteine geschoben werden, deren Oberfläche mit einem verlängerten Cementmörtel abzugleichen ist. Diese Construction

wird überall da ausführbar sein, wo die Sparren (**I**-Eisen) nur etwa 1^m weit aus einander liegen; sonst werden die kleinen **T**-Eisen zu stark ausfallen und mit ihren Stegen möglicher Weise über die Flachschicht hervortreten; auch würde dies die Kosten erheblich vergrößern. Besser ist es, statt der gewöhnlichen Mauersteine grössere, durchlochte Thonplatten von etwa 50^{cm} Länge, 26^{cm} Breite und 6^{cm} Stärke zu verwenden (Fig. 64), welche eine bessere Ausnutzung der Eifentheile und, wenn sie an der Unterseite geriffelt etwas über die Flansche der **T**-Eisen hinausragen, das Putzen der letzteren gestatten, wodurch die Feuerfischertheit des Daches noch erheblich vergrößert wird.

Fig. 64.

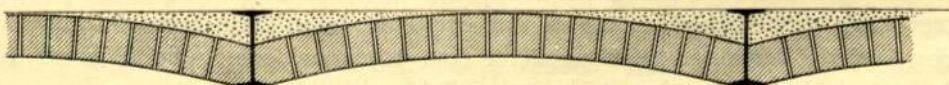
 $\frac{1}{20}$ w. Gr.

Wesentliches Erfordernis bei Verwendung der gewöhnlichen Mauersteine und solcher Platten

ist, dass sie völlig fischer und unbeweglich auf den Flanschen der **T**-Eisen aufruhen; das Verlegen in Cementmörtel wird sich somit kaum vermeiden lassen, weil alle Steine durch den Brand eine mehr oder minder windschiefe Form erhalten. Eben so wird die Oberfläche der Platten selbst noch mit Cementmörtel einzuebnen sein.

Man wird bei Herstellung der Eisen-Construction freier verfahren können, wenn man nach Fig. 65 den Zwischenraum zwischen den Sparren mit flachen preussischen Kappen einwölbt, die Zwickel bis zur Oberkante der **I**-Träger mit

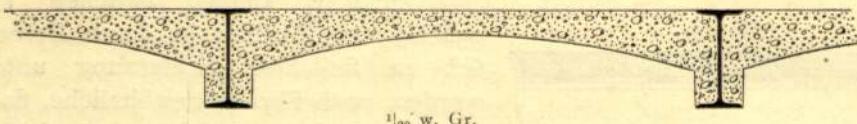
Fig. 65.

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

einem mageren Beton ausfüllt und Alles schliesslich mit Mörtel gleichmässig glättet. Zur Ausführung der Wölbungen ist möglichst leichtes Material zu wählen, also poröse Loch- oder rheinische Schwemmsteine. Diese Construction hat schon durch den Wegfall der vielen kleinen **T**-Eisen den Vorzug grösserer Billigkeit und verspannt zudem das Gesparre in wirksamster Weise. Statt dessen ist jedoch auch jede der neueren, patentirten scheitrekrechten Decken mit oder ohne Eisen-einlage anwendbar, wie z. B. die Kleine'sche, Schürmann'sche und Beng'sche Decke, ferner die Förster'sche, Lautenbach'sche u. a. m.

Fig. 66 zeigt eine Betonwölbung von etwa 6 cm Scheitelfstärke, 9 cm Stichhöhe und 1,30 m Spannweite, welche bei gleichen Vorzügen die Einwölbung mit Steinen bei Weitem an Festigkeit übertrifft und deshalb bei grösseren Spannweiten besonders zu empfehlen ist. Auf in die Sparrenfelder eingefügten, glatt gehobelten

Fig. 66.



1/20 w. Gr.

Lehnen wird der Beton in wagrechten oder vielmehr zu den schwach geneigten Trägern parallelen Lagen eingestampft, oben abgeglichen und mit Cementmörtel geglättet.

In Fig. 67 ist Wellblech von etwa 4 bis 6 cm Wellenhöhe mittels Klemmschrauben auf den eisernen Sparren befestigt und oben mit Beton und Mörtel abgeglichen. Allerdings wird diese Decke von allen bisher angeführten Constructionen auf der Unterseite am besten aussehen und sich deshalb besonders für benutzbare Bodenräume eignen; doch hat dieselbe das Bedenken, dass bei Temperaturwechsel sich starke Niederschläge bilden werden, welche das Durchrosten der Wellbleche befördern, was selbst durch Verzinken derselben mit Sicherheit nicht verhindert werden kann.

Zudem dürften sich die Kosten etwas höher, als bei den beiden Einwölbungen stellen. Auch eine flache *Monier*-Decke ist als Unterlage des Holz cementes sehr leicht anwendbar, sowie die *Koenen'sche Voutenplatte*.¹⁴⁾

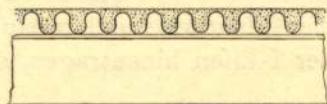
Werden die Einfentheile der Dach-Construction bei Einwölbung mit Ziegeln oder Beton durch *Monier*- oder *Rabitz*-Putz geschützt, so ergiebt diese Holz cementdeckung ein auch bei einem inneren Brände durchaus feuerfisches, also unverbrennliches Dach.

^{32.}
Ausführung.

Der Vorzug der Holz cement- vor einer Asphalt pappdeckung besteht hauptsächlich darin, dass erstere ein einheitliches, die Dachfläche gleichmässig überspannendes Ganze bildet, ohne mit derselben fest verbunden zu sein, während das Pappdach durch die Krustirung gedichtet und durch die Nagelung von der Bewegung der Bretterschalung abhängig gemacht ist. Zum Zweck der Ausgleichung jeder Unebenheit der Unterlage, so wie auch um zu verhüten, dass die Papierlage in Folge des unvermeidlichen Werfens und Verziehens der Dachbretter oder des Feklebens an denselben, welches jede Formveränderung verhindern würde, zerreiße, wird zunächst eine trockene, fein gesiebte Sand- oder auch Ascheschicht von etwa 2 bis 3 mm Stärke aufgebracht.

Zur Ausführung der Deckarbeiten ist vor Allem trockenes und möglichst auch warmes Wetter nothwendig; denn bei feuchtem und kaltem Wetter wird die heiße Holz cementmasse sehr schnell erstarren und somit die Papierlagen nicht durchdringen können. Wird das Papier aber naß, so klebt es nicht fest, bildet Beulen und Blasen und zerreiße leicht. Dem gleichmässigen Auflegen der Papierbahnen ist auch starker Wind sehr hinderlich. Muss das Dach im Winter gedeckt werden, so empfiehlt es sich, statt der Sandschicht und ersten Papierlage eine Unterlage von Dachpappe zu verwenden, welche wie bei einem einfachen Papp-

Fig. 67.



1/20 w. Gr.

¹⁴⁾ Siehe: KOENEN, M. Die *Koenen'sche Voutenplatte* etc. Berlin 1898. (Act.-Gef. f. Beton- und Monierbau).

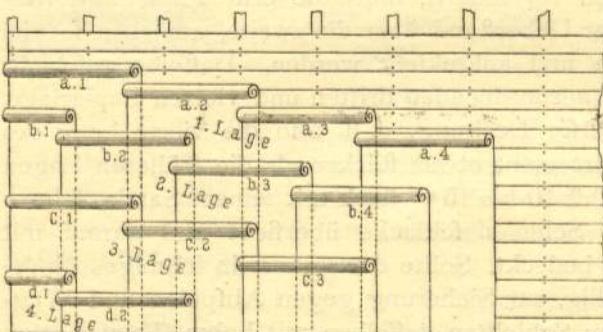
dache ohne Leisten befestigt wird und dem Gebäude Schutz gegen die Witterung gewährt, bis eine Besserung derselben die Herstellung des eigentlichen Holz cementdaches möglich macht. In Schleien wird demnach diese Papplage nur als Nothbehelf bei ungünstigen Witterungsverhältnissen angesehen und ein schädlicher Einfluss auf die darüber liegenden Papierlagen von den Unebenheiten an den Stößen der Pappe, so wie das Durchscheuern scharfkantiger Nägel befürchtet; an anderen Orten ist im Gegentheil diese Pappunterlage wegen ihrer größeren Widerstandsfähigkeit gegen die Bewegungen der Schalbretter sehr beliebt.

Um bei Witterungswechsel in den Deckarbeiten nicht gehindert zu sein, verwendet man, besonders in Schleien, häufig statt der Pappe ein mit einer Asphalt- und Theermasse durchtränktes Papier, welches dem gewöhnlichen Papier gegenüber den Vorzug größerer Zähigkeit und Dichtigkeit besitzt und für Feuchtigkeit undurchdringlich ist.

Das Erwärmen des Holz cementes geschieht auf dem Dache selbst abwechselnd in zwei Kesseln über einem Eisenblechofen, in welchem ein gelindes Holz- oder Kohlenfeuer zu unterhalten und wobei darauf zu achten ist, dass die Masse nur heiß und dünnflüssig, keineswegs aber bis zum Kochen, Blasenwerken oder Uebersteigen erhitzt werden darf, weil sie dann ihre Bindekraft verlieren soll. Dass man durch eine Unterlage von Mauersteinen und Sand den Ofen von der Dachschalung zu trennen und dadurch Feuersgefahren mit größter Vorsicht vorzubeugen hat, versteht sich wohl von selbst.

Das aus den besten und zähesten Stoffen herzustellende Rollenpapier hat eine Länge von 60 bis 90^m und eine Breite von 1,40 bis 1,60^m. Ueber die vorher erwähnte Sand- oder Aschenschicht wird nach der Vorschrift von Häusler selbst, an einem Giebel beginnend, in der Richtung der Sparren das Papier $a_1, a_2, a_3 \dots$ (Fig. 68) von einer Traufkante zur anderen über den First hinweg so abgerollt, dass eine Rolle die andere um 15^{cm} überdeckt. Nur an der Traufkante wird es mit breitköpfigen kleinen Nägeln befestigt oder mit Steinen be-

Fig. 68.



schwert, damit der Wind es nicht hinwegwehen kann.

Weder die untere Seite der ersten Papierlage, noch die 15^{cm} breite Ueberdeckung wird mit Holz cement bestrichen, beides bleibt vielmehr trocken, damit die im außergewöhnlichen Falle im ersten Jahre durch große Sonnenhitze flüssig werdende und vom First zur Traufe vordringende Anstrichmasse in diesem 15^{cm} breiten, trockenen Streifen genügend Raum zur Vertheilung findet, so dass dieselbe nicht bis zur Schalung hindurchzudringen und danach in das Innere des Dachraumes durchzutropfen vermag. Gerade hierbei werden sehr häufig Fehler gemacht. Unmittelbar vor dem Aufbringen der zweiten Papierlage $b_1, b_2, b_3 \dots$ (Fig. 68), bei welcher die erste Rolle des Verbandes halber nur die halbe Breite erhält, wird der erwärmte Holz cement mittels einer langhaarigen, weichen Bürste, die an einem langen Stile schräg befestigt ist, auf die erste Papierlage in der Breite des darüber zu legenden Bogens dünn und gleichmäßig aufgetragen, so

dafs die Masse in beide Papierlagen 1 und 2 eindringt und sie fest mit einander verbindet. Ein zweiter Arbeiter breitet den Bogen unmittelbar hinter dem Bürsten auf dem Anstriche aus, wobei Falten und Blasen im Papier durch Glätten mit der flachen Hand oder einer weichen Bürste von der Mitte der Rolle nach den Rändern hin sorgfältig zu beseitigen find, so lange der Holz cement noch weich und nachgiebig ist. Die Ueberdeckung der Rollen beträgt hierbei nur 10 cm, wie auch bei der dritten und vierten Lage, von denen erstere wieder mit einem Bogen ganzer, letztere mit einem solchen halber Breite begonnen wird. Durch Unachtsamkeit der Arbeiter verursachte Einrisse der Papierbogen müssen sofort, wenigstens vor dem Aufbringen der nächsten Papierlage, durch Aufkleben von Papierstreifen, welche mit Holz cement getränkt find, ausgebeffert werden.

Zur Herstellung der Anstrichmasse empfiehlt sich dieselbe Mischung, welche in Art. 26 (S. 29) für das Doppelpappdach mitgetheilt wurde, weil es auch hier darauf ankommt, dass sie in gewissem Grade dauernd biegsam und geschmeidig bleibe. Würde dieselbe durch Austrocknen zwischen den Papierlagen hart und brüchig werden, so erhielte die Dachhaut besonders im Winter unvermeidliche Risse und undichte Stellen.

Damit das Betreten der Papierlagen während der Arbeit auf das Nothwendigste beschränkt bleibe (wobei die Arbeiter nie mit Nägeln beschlagenes oder scharfkantiges Schuhwerk tragen dürfen), werden die vier Papierlagen so hinter einander aufgebracht, dass immer nur ein kleiner Theil der ganzen Dachfläche vollkommen fertig gestellt und letztere nicht etwa so eingedeckt wird, dass man zuerst durchgängig die erste, dann die zweite Papierlage u. f. w. ausbreitet.

Um das durch grosse Sonnenhitze zuweilen hervorgerufene Ausquellen des Holzements an der Traufkante zu verhindern, muss die erste Papierlage 15 cm über jene hinwegreichen und dieser Ueberstand über die zweite, um eben so viel kürzere Papierlage zurückgebogen und aufgeklebt werden. Dasselbe geschieht bei der oberhalb des Traublattes anzuordnenden dritten und vierten Papierlage.

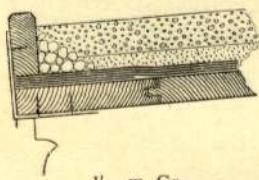
Nachdem nun die ganze oberste Deckung, d. h. also die vierte Lage des Dachpapiers, mit erwärmtem Holz cement etwas stärker als die früheren Lagen überstrichen ist, wird dieselbe zunächst 10 bis 15 mm stark mit feinem Sande, feinem Steinkohlengrufs oder gestoßener Schmiedeschlacke überfiebt und darauf mit einer 6 bis 10 cm dicken Kieschicht bedeckt. Sollte der Kies kein lehmiges Bindemittel enthalten, so ist es nothwendig, zur Sicherung gegen Abspülen und Wegführen durch den Sturm die oberen Schichten derselben mit Lehm, Thon, Letten oder Chauffeeschlamm zu vermischen. Zu diesem Zwecke wird hier und da auch die Oberfläche der Kiesdecke mit heißem Holz cement bespritzt, während man in Süddeutschland und auch an der Seeküste dieselbe mit einer einfachen oder doppelten Rasendecke belegt, wovon diese Dächer auch den Namen »Rasendächer« erhalten haben. Das Aufbringen von Mutterboden und das Befäen derselben mit Grasfarnen empfiehlt sich weniger, weil Erde und Samen bei starken Regengüssen zu leicht fortgespült werden. Der feine Sand schützt die Papierlagen gegen Verletzungen beim Betreten des Daches, die ganze Kies-, bzw. Rasenabdeckung aber den Holz cement gegen Verflüchtigung der ölichen Bestandtheile, wonach die Dachdeckung ihre Biegfamkeit verlieren und spröde werden würde. Allerdings kommt die Außenluft mit der Oberfläche der Dachhaut in Berührung; da aber jene von den Sand- und Kiestheilen eingeschlossen ist und nicht frei ausströmen kann, so wird sie an den Berührungsstellen bald mit flüchtigem Kohlenwasserstoff gefäfftigt und nicht fähig fein, noch mehr auf-

zunehmen. Deshalb wird von jetzt ab der Holz cement von feiner ursprünglichen Beschaffenheit nur sehr langsam etwas verlieren. Oft wird auch die oberste Papierlage einfach mit steinfreiem Chauffeeschlamm bedeckt und über diese Schlammlage eine stärkere Lage von grobem Kies ausgebreitet. Auf der obersten Kieslage bildet sich im Laufe der Zeit eine Moosdecke, welche für die Erhaltung der Dächer dadurch förderlich ist, dass unter ihrem Schutze die ganze Decklage mäsig feucht erhalten und vor den Einwirkungen der Sonnenstrahlen bewahrt wird, so dass auch bei anhaltender Hitze das Flüssigwerden der Holz cement masse nicht eintreten kann.

Von grösster Bedeutung für die Güte aller Holz cement dächer find die dafür nothwendigen Klempnerarbeiten. Für dieselben wird allgemein Zinkblech, in

^{33.}
Blechtheile.

Fig. 69.

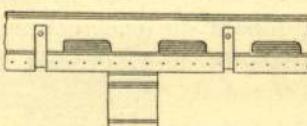


$\frac{1}{10}$ w. Gr.

neuerer Zeit aber auch verzinktes Eisenblech verwendet. Zunächst bedarf es der Traufe entlang eines Schutzes gegen das Herabspülen der Kieslage bei starken Regengüssen, welcher früher stets, jetzt nur noch bei untergeordneten Bauten und in seltenen Fällen, durch eine Holzleiste von etwa 10 cm Höhe geschaffen wurde, die man mittels an der Schalung oder den Sparren befestigter Winkeisen an der Traufkante anbrachte, nachdem man zum Schutze der

Seiten der Traufbretter vorher einen Streifen Dachpappe unter den Papierlagen befestigt und durch Umlegen und Festnageln desselben an den Vorderseiten der Bretter eine Art Waffernase hergestellt hatte (Fig. 69 u. 70). Diese Holzleisten

Fig. 70.

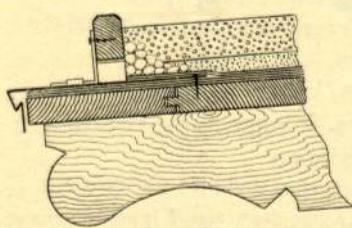


$\frac{1}{10}$ w. Gr.

waren, um dem vom Dache ablaufenden Wasser Durchgang zu verschaffen, in Entfernung von etwa 15 cm mit Löchern von 4 bis 6 qcm Querschnitt versehen und ihrer Erhaltung wegen zweimal mit Carbolineum oder heißem Theer anstrichen.

gestrichen. Die Dachpappstreifen werden besser durch ein Vorstossblech von Zink ersetzt (Fig. 71), welches zwischen die zweite und dritte Papierlage zu schieben und anzunageln ist und auf welchem die an aufgelöhten Winkeleisen befestigte Holzleiste aufliegt.

Fig. 71.



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

Der Umstand, dass Holzleisten, wie auch Traufpappstreifen zu ihrer Erhaltung wiederholter Anstriche bedürfen, welche nur zu oft verfäumt werden, führte unter dem fortwährenden Wechsel von Trockenheit und Nässe stets zu sehr baldiger Zerstörung beider Dachtheile, so dass die Kiesdecke fortgespült und das Traufbrett der Fäulniß unterworfen wurde. Deshalb wird die Kiesleiste nebst Vorstossblech jetzt allgemein aus starkem Zinkblech (Nr. 14 u. 15) hergestellt. Auf dem Vorstossbleche,

welches wieder zwischen die zweite und dritte Papierlage einzufügen ist, wird die des Wafferabflusses wegen durchlochte Zinkleiste mittels aufgelöhter Nafen befestigt und abgestützt (Fig. 72 u. 73). Die Ablauflöcher werden mindestens 1,5 bis 2,0 qcm weit gemacht und gegen Verstopfen durch vorgelegte Ziegelsteine oder eine Schüttung groben Kieses geschützt. Fig. 72 zeigt auch noch das Anbringen einer Dachrinne auf massivem Gefimse in Verbindung mit dem Vorstossbleche.

Fig. 72.

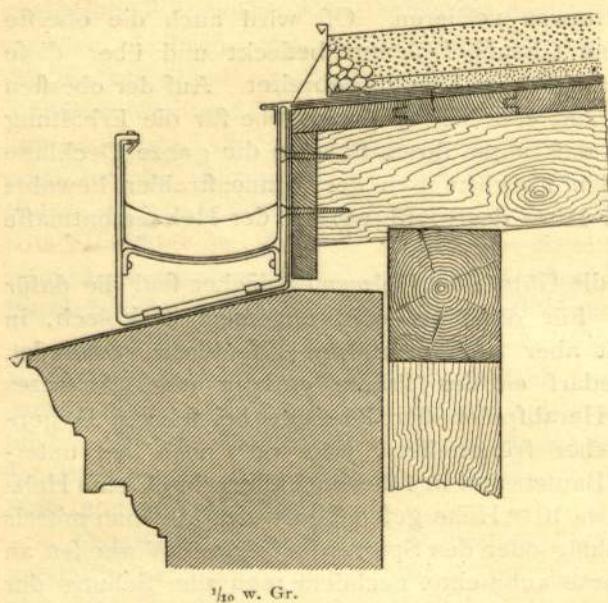
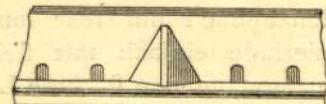
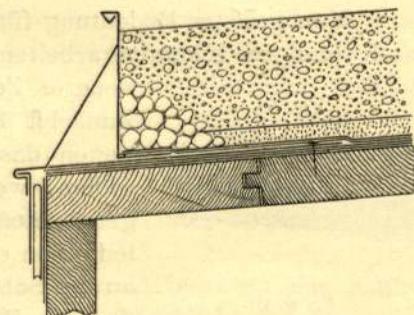
 $\frac{1}{10}$ w. Gr. $\frac{1}{10}$ w. Gr.

Fig. 73.

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

Beim Befestigen dieser Kiesleisten und Rinnen, bei der Einfassung von allen Bautheilen, welche die Dachfläche durchbrechen, wie bei Schornsteinen, Dachlichtern, Aussteigeöffnungen u. f. w., so wie bei allen Anschlüssen der Dachfläche an Giebelmauern und dergl. ist besonders dafür Sorge zu tragen, dass das Zinkblech sich frei bewegen kann. Denn, sobald die wagrechten Lappen der Zink-einfassungen auf der Schalung fest genagelt sind, genügt schon eine geringe Senkung des Dachwerkes beim Austrocknen der Hölzer, um das Reissen an den Löthstellen oder Nagelungen, so wie das Brechen an den Biegungen und Falzungen des Bleches zu verursachen. Aus diesem Grunde werden von *Büsscher & Hoffmann* (D.R.-P. 85901) jetzt nach Fig. 74¹⁵⁾ bewegliche Kiesleisten angefertigt, welche auch den Vortheil haben, dass sie vom Dachdecker, ohne Klempner, angebracht werden können. Sie werden in der unten genannten Quelle¹⁵⁾ folgendermassen beschrieben.

»Die Kiesleisträger *a* werden, aus verzinktem Bandeisen angefertigt, allein fest auf die Schalung geschraubt. Sie klemmen das unter ihnen liegende Vorstoßblech fest, ohne doch eine Längsausdehnung ganz zu hindern, und geben der auf ihnen hängenden Kiesleiste einen bei aller Beweglichkeit festen Halt. Die Stöfe der Leiste werden durch die übergeschobenen, unverlötheten Hülsen *b* geschlossen. Der doppelte Zinkwulst an der unteren und oberen Kante der Kiesleiste verhindert deren Durchbiegung in Folge des Druckes des dahinter liegenden Kieses und ermöglicht die Herstellung auch dieser schmalen Zinkstücke in der Fabrik, ohne die theuere Lötarbeit auf dem Dache. Das Vorstoßblech kann unter Umständen ganz wegfallen und durch einen Vorstoß aus der durchgezogenen untersten Papplage ersetzt werden.«

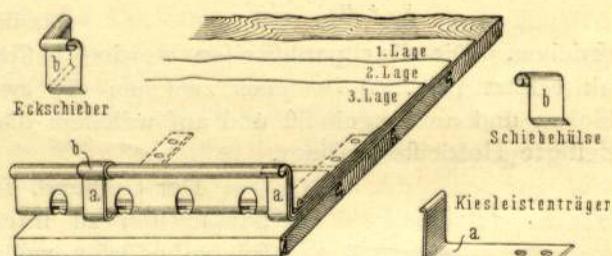
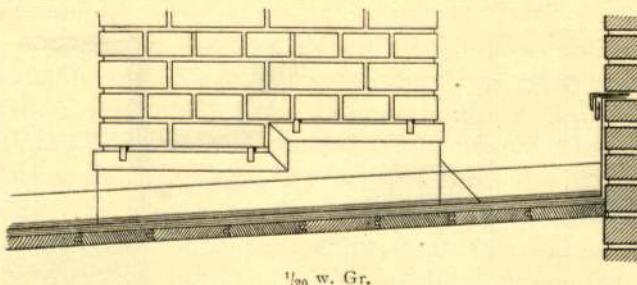
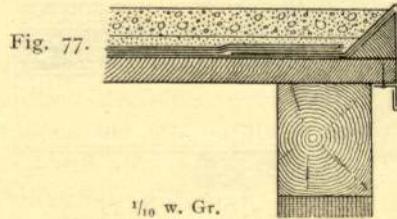
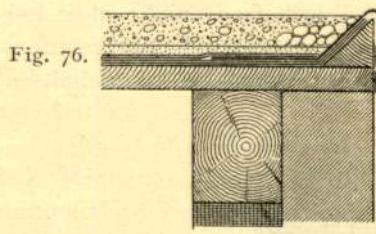
Fig. 74¹⁵⁾.

Fig. 75.



mit denselben verbunden. Fig. 75 zeigt den Anschluss an Mauerwerk. Der lothrechte Lappen ist mit fog. Krampf- oder Kappleiste und Mauerhaken befestigt, die erste Papierschicht durch eine Papplage ersetzt.

Fig. 76 u. 77 stellen die Befestigung des Stoßbleches an der Giebelseite eines überstehenden Daches dar, wobei das Vermeiden jeder Nagelung zu beachten ist.



Das Zwischenlegen der wagrechten Blechstreifen zwischen die zweite und dritte Papierlage hat wahrscheinlich dadurch, dass die Eideckung bei feuchtem Wetter erfolgte, manchmal den Uebelstand mit sich gebracht, dass die oberen Papierlagen sich abhoben und nicht mehr dicht schlossen, weshalb man jetzt vielfach in den Ecken der Maueranschlüsse eine dreieckige Holzleiste oder ein schräges Brett anbringt, darauf alle vier Papierschichten in üblicher Weise legt und darüber endlich das Zinkblech ohne weitere Befestigung mit 15 cm breitem Ueberstande frei fortreichen lässt (Fig. 78).

Verhängnisvoll wird für ein hölzernes Dachwerk bei Holz cementdeckung das Aufserachtlassen genügender Lüftung. Bei still stehender Luft ist das Holz binnen äusserst kurzer Zeit mit Schimmel und Stockflecken bedeckt, woraus sich dann Schwamm und Fäulnis entwickeln. Es ist deshalb in allen Fällen für Luftzug zu sorgen, was man in einfachster Weise durch Aufsetzen von Dunstrohren von Zinkblech quadratischen oder runden Querschnittes in der Nähe des Firstes erreicht.

Dieselben sind nach Fig. 79 bei etwa 15 bis 20 cm Seitenlänge oder Durchmesser mit einer Kappe zum Schutz gegen einfallenden Regen oder gegen das Hineintreiben von Schnee zu versehen.

Fig. 78.

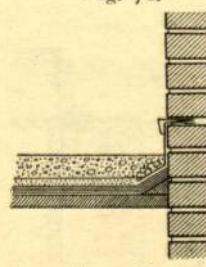


Fig. 80 zeigt eine etwas umständlichere Form, wobei das Rohr noch durch eine Isolirung vor allzu grosser Abkühlung der Seitenwände geschützt ist.

Diesen Abzugsschloten müssen selbstverständlich Zuflussöffnungen in den Schaldecken der unter dem Dache liegenden Räume, in den Drempelwänden oder zwischen consoleartigen Balkenköpfen, wie in Fig. 81, entsprechen.

In dieser Abbildung ist zugleich die Anlage einer sehr einfachen Dachrinne dargestellt. Treten die Balkenköpfe weit vor, so können die Luftöffnungen, wie punktiert, in der wag-

Auch bei den Einfassungen der Schornsteine u. f. w. wird das Zinkblech gewöhnlich in Breiten von 15 cm auf die zweite Papierschicht gelagert, darauf von der dritten und vierten Papierlage überdeckt und durch besonders forgsames und fettes Verstreichen mit Holz cement dicht und fest

34.
Lüftung.

35.
Dachrinne.

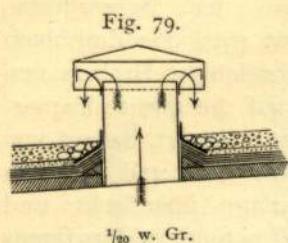


Fig. 79.

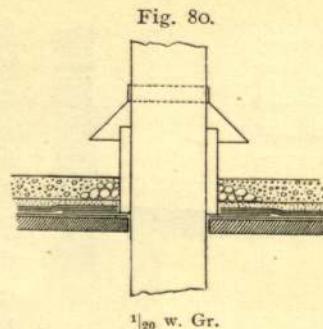


Fig. 80.

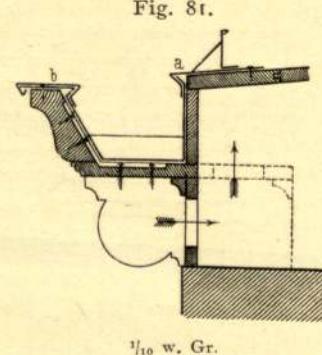


Fig. 81.

rechten Schalung liegen; beide aber müssen mit Gittern zum Schutz gegen Zutritt von Vögeln und Ungeziefer versehen sein. Bei allen derartigen Rinnenlagen ist darauf zu achten, dass die Vorderkante *b* niedriger, als die Verbindungsstelle *a* mit dem Vorstoßbleche liegt, damit bei etwaigen Verstopfungen, wie sie durch zusammengewehetes Laub und Eisbildung leicht entstehen können, das angefesselte Waffer bei *b* in unschädlicher Weise überfließen, nicht aber bei *a* in das Gebäude dringen kann. Die hölzerne Rinne wird durch Winkeleisen, ihr Deckblech bei *b* durch Hafte von Eisen- oder starkem Zinkblech fest gehalten.

36.
Giebel-
anschluss.

Etwas abweichend von den bisher angegebenen Constructionen kann der Giebelanschluss bei einer völlig massiven Unterlage nach Fig. 82 ausgeführt werden. Statt der sonst verwendeten T-Eisen ist am Giebelmauerwerk ein L-Eisen angebracht, dessen unterer Flansch die Thonplatte zu tragen hat, während der obere bis unter die vorspringende Mauerabdeckung reicht. Die unterste Papplage ist am Stege des L-Eisens hinaufgeführt und wird von einem Zinkblech überdeckt, welches oben tief in die Mauerfuge hineingreift, unten aber noch mit feiner wagrechten Umbiegung auf der Dachpappe aufruft und hier von den drei darüber liegenden Papierschichten bedeckt wird. Fig. 83 zeigt die Traufkante eines solchen Daches, bei welcher die Kiesleiste durch ein Winkeleisen gebildet ist, welches, in Abständen von etwa 0,80 m durch Winkeleisenabschnitte an der Pfette befestigt, einen Spalt von 2 cm Höhe beläßt, durch welchen das Regenwasser abfließen kann.

37.
Unterhaltung.

Undichtigkeiten bei Holz cementdächern lassen sich in der Regel leicht und ohne erhebliche Unkosten beseitigen; doch find die schadhaften Stellen mitunter recht schwer aufzufinden, wozu die Spundung der Dachschalung auch noch beiträgt. Die Undichtigkeiten find meist die Folge fehlerhafter und mangelhafter Ausführung der Klempnerarbeiten, seltener zu schwacher Holz-Constructionen, hauptsächlich der Schalung, so dass durch das Werfen und Verziehen der Bretter das Zerreissen der Dachhaut eintritt. Oefters wird letztere auch von Holzwürmern durchbohrt oder durch Nägel verletzt,

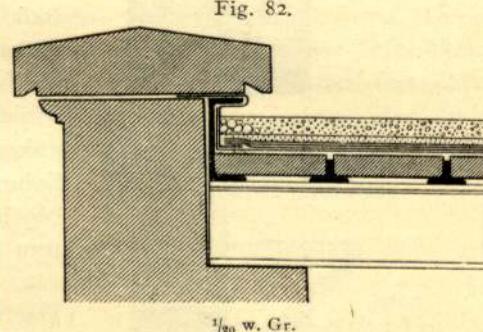
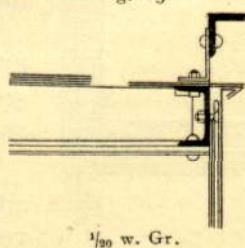


Fig. 82.

1/90 w. Gr.

Fig. 83.



1/90 w. Gr.

welche besonders von unten aus durch Schalung und Papierlage getrieben werden.

Auch Anstreicher ziehen manchmal beim Anbringen ihrer Hängegerüste in leichtfinner Weise Schrauben durch die Schalung und Papierlagen. Nachtheilig wirken ferner durch die Dachdeckung geführte eiserne Rauch- oder Dunstrohre, welche durch Rosten an den Anschlüssen Leckstellen verursachen können. Nach starken Stürmen oder Gewitterregen ist die Eindeckung zu untersuchen und für alsbaldige Einebnung der Kieslage zu sorgen, wenn sie etwa an einzelnen Stellen fortgetrieben oder fortgeschwemmt sein sollte. In Folge der schädlichen Einwirkung von Luft und Licht würde sonst die frei gelegte Holz cement mafse sehr bald erhärten und ihre Widerstandsfähigkeit verlieren.

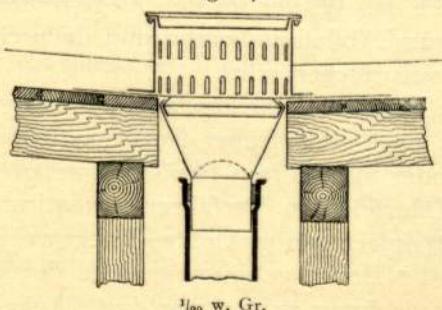
Bei starker Unterlage gewährt die Holz cement bedachung die Annehmlichkeit, dass sich nicht nur die bereits erwähnten Rasenflächen, sondern vollständig gärtnerische Anlagen auf ihr anbringen lassen, wo fern nur eine genügend starke Anschüttung von Mutterboden über der Kiesbettung erfolgt ist. Schäden durch Pflanzenwuchs sind bisher an derartigen Dächern noch nicht beobachtet worden. Allerdings ist dabei zu berücksichtigen, dass Pflanzen sich nie den Winter über auf dem Dache erhalten können, weil der Frost sie bis zum Wurzelwerk zerstören würde, besonders aber im Frühjahr, wo das zu frühe Austreiben derselben durch die unter dem Dache herrschende milde Temperatur begünstigt werden würde.

Ein großer Vorzug der Holz cement dächer ist der, dass sich dieselben ohne jede Rinnenanlage ausführen lassen, um so mehr, als, wie erwähnt, die Verbindungsstellen zwischen Holz cementlage und Zink bei unachtsamer Ausführung so leicht undicht werden.

Sowohl bei eingebauten Häusern oder Bautheilen, wie auch bei frei stehenden Villen kann man den Dachflächen Gefälle nach einem in der Mitte oder seitlich derselben gelegenen, tieferen Punkte geben und dort die Niederschläge, welche bei Regenfällen zunächst fast ganz von der Decklage aufgesaugt werden und erst allmählich abfickern, in einem Trichter sammeln und durch ein eisernes Abfallrohr abführen. Zu diesem Zwecke sind die Kiesleisten, welche sonst nur eine Höhe von etwa 10 cm erhalten, erheblich höher anzuordnen und auch oberhalb der Decklage noch mit Durchflusöffnungen zu versehen, damit bei starken Regengüssen das Waffer leicht und schnell abgeleitet wird. Das Abfallrohr erweitert sich nach oben zu einem Einfallkessel (Fig. 84), welcher unten sorgfältig mit doppeltem Gitter zu versehen ist, um Verstopfungen durch herabgeschwemmte Pflanzentheile, Blätter u. f. w. zu verhüten. Liegt das Abfallrohr im Inneren des Gebäudes warm und ist es unmittelbar an einen unterirdischen Canal ange-

geschlossen, so ist ein etwaiges Einfrieren, selbst des Einfallkessels, nicht zu befürchten, zumal wenn derselbe mit einem Deckel versehen ist, welcher bewirkt, dass die im Abfallrohr aufsteigende warme Luft durch die kleinen Durchflusöffnungen entweichen muss, die in Folge dessen eisfrei bleiben. Nur das Abfallrohr ist zweckmässiger Weise von Gufseisen mit gut cementirten oder besser verbleiten Muffen, der Einfallkessel von Zinkblech Nr. 14 oder 15 herzustellen.

Fig. 84.



Liegt das Abfallrohr jedoch in der Ecke eines Lichthofes, mündet es in eine offene Goffe oder ist es gar als offene Rinne durch den Dachraum nach der Front des Hauses hingeführt, dann ist die Gefahr des Einfrierens allerdings vorhanden, und man thut gut, die Einflusstelle vielleicht durch einen kleinen Ueberbau aus Bohlen, die unter ihrem Rande dem Waffer den Abflufs gestatten, zu schützen. Unter solchen Verhältnissen ist aber überhaupt von einer derartigen Dach-Construction und Wafferabführung abzurathen, weil bei etwaiger Verstopfung durch Eis und Schnee das Waffer bald in den Dachraum dringen und erheblichen Schaden im Inneren des Gebäudes anrichten wird, während bei einer nach außen geneigten Dachfläche und einer Verstopfung der Oeffnungen an den Kiesleisten das Waffer nach geringem Ansteigen in unschädlicher Weise seinen Weg über dieselben fortnehmen und als Traufwasser abfließen kann.

Bei kleineren Landhäusern kann man sich nach den Angaben *Böckmann's* auch bei gewöhnlichen, nach außen abfallenden Dächern ganz ohne Rinnen behelfen. An den Traufkanten werden nämlich hohe Stirnbretter angebracht, an welchen die Holz cementlage hoch zu führen und mit Zinkblech zu schützen ist. In den so gebildeten Mulden werden sorgfältig verlegte und durch Kiespackung vor Verstopfung gesicherte Drainrohre eingebettet, welche seitlich in Abfallrohre entwässern.

Vielfach wird das Holz cementdach in Verbindung mit anderen Deckungsarten angewendet, z. B. bei Mansarden-Dächern für Deckung des oberen, flachen Dachtheiles, und es erscheint oft erwünscht, auch bei stärkerer Dachneigung, etwa 1:7 bis 1:5, noch die Holz cementbedachung gebrauchen zu können, wie dies tatsächlich Seitens des Erfinders *Häusler* vor langen Jahren bereits geschehen ist. Von den beiden Nachtheilen, welche eine so starke Dachneigung mit sich bringen kann, fällt der erste, das Abfließen des von der Hitze erweichten Holzements aus den oberen Lagen, nicht besonders in das Gewicht, wenn seine Zusammensetzung richtig erfolgt und eine genügend starke Decklage zu seinem Schutze aufgebracht ist. Anders verhält es sich mit der Möglichkeit des Abrutschens der letzteren von der Dachfläche, welcher man, wie dies schon früher vielfach in Schlesien geschehen ist, dadurch begegnen kann, dass man die ganze Dachfläche durch ein aus Ziegelsteinen hergestelltes, gegen die unteren, besonders stark konstruierten Kiesleisten sich stützendes Rautensystem in kleinere Abtheilungen zerlegt. Nimmt man statt des gewöhnlichen Ziegelsteines einen auch in Bezug auf Farbe besonders ausgewählten Verblender, vielleicht nur Viertelsteine oder Riemchen, und ordnet an den Knotenpunkten der Rauten grössere halbe Steine an, welche mit Holz cement auf der Dachhaut fest geklebt werden, so kann eine derart ausgeführte Dachdeckung auch den in ästhetischer Hinsicht gestellten Anforderungen genügen. Immerhin wird eine solche Anordnung nur bei kleineren Dachflächen möglich sein, weil sich das Waffer an den Ziegelreihen ansammeln, in der Nähe der Traufe in Masse zum Abfluss gelangen und dadurch Beschädigungen mindestens an der Decklage verursachen wird.

Hauptsächlich um die Ausführung der Holz cementdächer auch während der Wintermonate möglich zu machen, wozu nach dem früher Gesagten schon die Verwendung von einer Lage Dachpappe oder asphaltirten Papiers genügen würde, ließ sich *Randhahn* in Waldau bei Osterfeld ein Verfahren patentiren, bei welchem durch ein zwischen zwei Asphalt papierlagen geklebtes Jutegewebe fog. Asphalt leinenplatten von 2^m Länge und 1^m Breite gebildet werden, deren mehrere über einander mit je 10^{cm} Kantenüberdeckung zu verlegen sind. Aehn-

lich find die von *Siebel* in Düsseldorf hergestellten Asphaltbleiplatten, bei welchen papierdünne Bleiplatten von zwei Asphalt Papierblättern eingeschlossen sind. Bei unzweifelhafter Güte des Materials dürfte einer allgemeinen Einführung jedenfalls die Höhe des Preises gegenüber einem gewöhnlichen Holz cement dache im Wege stehen.

Literatur

über »Holz cement dächer«.

- RÜBER, E. Das Rafendach etc. München 1860.
 Das Sand-, Erd- und Rafendach. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1861, S. 33.
 MANGER, J. Anwendung des Holz-Zements zur Bedachung. Deutsche Bauz. 1862, S. 421.
 LUPPE, TH. Moderne Dachungen. Das Rafendach und die Deckung mit Holz cement. Prag 1869.
 Die Häusler'sche Holz-Cement-Bedachung. Deutsche Bauz. 1869, S. 309.
 THENN. Ueber die bauliche Unterhaltung der Rafendächer. Zeitschr. d. bayer. Arch.- u. Ing.-Ver. 1869, S. 38.
 INTZE. Neuere Erfahrungen und Verbesserungen an Holzzementdächern. Deutsche Bauz. 1881, S. 112.
 LASIUS. Die Holz-Cement-Bedachung. Eisenb., Bd. 6, S. 38.
 INTZE, O. Ueber Holz cement dächer. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1881, S. 241.
 WYGANOWSKI, F. Ueber Holz cement-Dächer. Rigasche Ing.-Ztg. 1881, S. 253.
 KLUTMANN. Massive Unterlagen für Holz cement bedachung. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 448.
 Rinnenlose Holzzement-Dächer. Deutsche Bauz. 1883, S. 297.
 Deckart für Holzzementdächer. Nach dem System von D. RÖHM in Nürnberg. Deutsche Bauz. 1885, S. 301.
 FRANGENHEIM. Bemerkungen über Holzzementdächer. Deutsche Bauz. 1885, S. 619.

4) Doppellagige Kiespappdächer und Dachdeckungen mit wasserdichter Leinwand.

Auch das bereits beschriebene Doppelpappdach hat, mit Kiesbelag versehen, sich gut bewährt. Der schützenden Kiesdecke wegen sind jedoch einige Abänderungen in der Ausführung vorzunehmen. So darf zunächst die Neigung des Daches das Verhältnis 1 : 15 im Allgemeinen nicht überschreiten, wie dies auch bei Holz cement dächern der Fall ist. Dann muss die Holz construction wegen der gröfseren Belastung durch die Kieschüttung eine stärkere sein, als beim gewöhnlichen Doppelpappdach, während für die Schalung eine Stärke von 2,5 cm genügt und auch die Spundung wegen der grofsen Zähigkeit der Dachpappe überflüssig ist. Das Beziehen derselben mit Draht kommt ebenfalls in Fortfall, weil die Widerstandsfähigkeit gegen Stürme schon durch die Belastung mit Kies erreicht wird. Wie man bei den Holz cement dächern einen gröfseren Fugenwechsel dadurch hervorrufen kann, dass man die unterste Papierlage mit einer Rolle von ein Viertel der ganzen Breite beginnt, darüber eine folche von halber, dreiviertel und zuletzt erst von ganzer Breite folgen lässt, kann man beim doppel-lagigen Kiespappdach nach Fig. 85 eine besondere Art des Verbandes dadurch herbeiführen, dass man die Eindeckung an der Traufkante mit einer Rolle von halber Breite anfängt, daneben eine folche von ganzer Breite mit 10 bis 15 cm Ueberdeckung an dem Rande legt und darüber die obere Lage von der Traufe an in voller Rollenbreite streckt. Jede neue Rolle ist hierbei zur Hälfte Deck- und zur Hälfte Unterlage, so dass also abweichend vom früher Gefagten beide Lagen zu gleicher Zeit ausgeführt werden müssen.

41.
Doppellagige
Kiespapp-
dächer.

Jede neue Rolle muss die vorhergehende um 10 bis 15 cm überdecken und wird nur mit dem oberen Rande auf die Schalung genagelt. Im Uebrigen werden die Papplagen auf einander geklebt, doch so (Fig. 86), dass die Klebemasse nur den vorderen Theil der Ueberdeckung ausfüllt, weil sie sonst unter der Ein-

Einwirkung der heißen Sonnenstrahlen leicht nach innen hineinfließen könnte. Schliefslich folgt wieder das Befieben mit Sand und die Kieschüttung. Dieses Deckverfahren hat jedoch dem früher beschriebenen gegenüber den grossen Nachtheil, dass man beim Undichtwerden des Daches beide Papplagen erneuern muss, während man dies sonst nur bei der oberen nötig hat.

Der Anschluss an Mauerwerk kann entweder nach Fig. 87 mit doppellagiger Pappleiste oder mit Zinkblech wie bei den Holz cementdächern ausgeführt werden, nur mit der Abänderung, dass jetzt der Zinkstreifen zwischen die beiden Papplagen eingefügt wird, während er früher zwischen je zwei Papierlagen geschoben wurde.

Fig. 88 zeigt die Befestigung eines solchen Zinkbleches an Fachwerkstielen, Fig. 89 den Schutz einer hölzernen Thürschwelle und besonders der zwischen Schwelle und Mauerwerk befindlichen Fuge. Das Annageln des Zinkbleches, von dem sonst immer abzurathen ist, wird hier unvermeidlich sein.

Zur Erhaltung wird das Theeren desselben empfohlen, jedoch erst nach einem Zeitraum von 1 bis 2 Jahren, wenn sich an der Oberfläche eine Oxydschicht gebildet hat. Diese Arbeit darf nur an ganz warmen und trockenen Tagen unternommen werden. Muß das Zinkdach frisches Mauerwerk oder besonders frische Putzflächen bedecken, so ist das Anbringen einer Zwischenlage von Dachpappe oder Asphaltpapier dringend anzurathen, weil das Zinkblech durch den Aetzkalk binnen kurzer Zeit zerreffen wird.

Fig. 85.

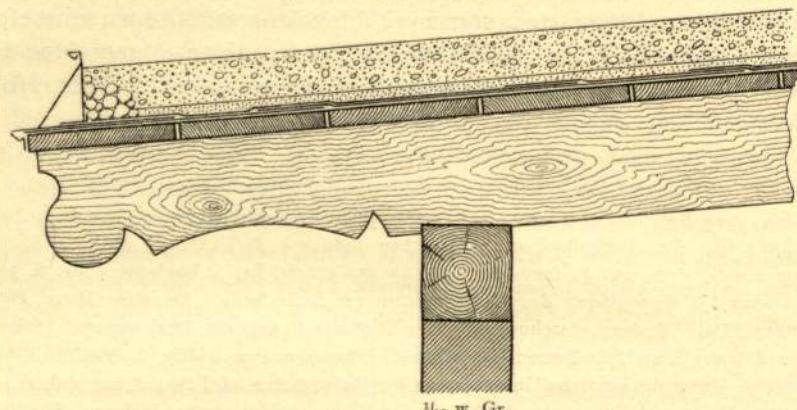


Fig. 86.

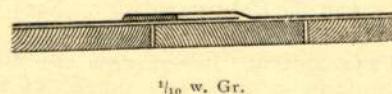


Fig. 87.

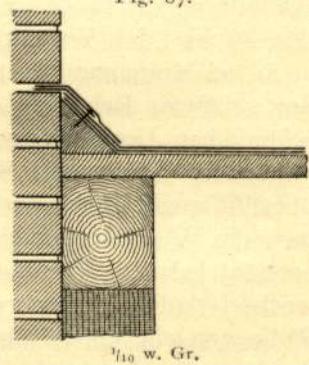


Fig. 88.

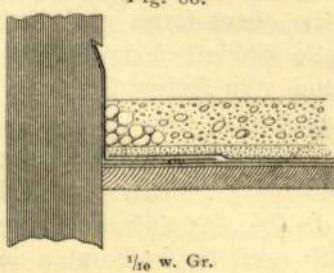
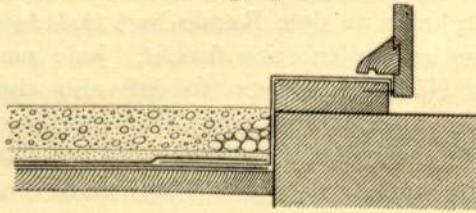


Fig. 89.



Das doppelagige Kiespappdach findet auch in den Tropen gegen den häufig Verwendung, wo man besonders darauf zu halten hat, dass die Pappe überall den Einwirkungen der Sonnenstrahlen entzogen ist, also selbst an der Trauf- und Giebelkante. Empfehlenswerth ist hierbei die von Büscher & Hoffmann angegebene, in Fig. 90 u. 91 dargestellte Construction, bei welcher die Umkantung der Pappe durch eine besondere Leiste geschützt ist¹⁶⁾.

Fig. 90.

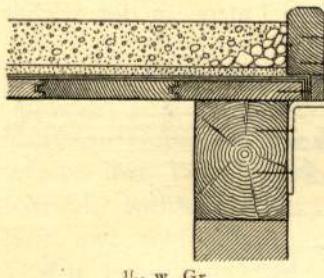
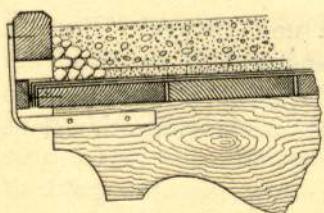
 $\frac{1}{10}$ w. Gr.

Fig. 91.

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

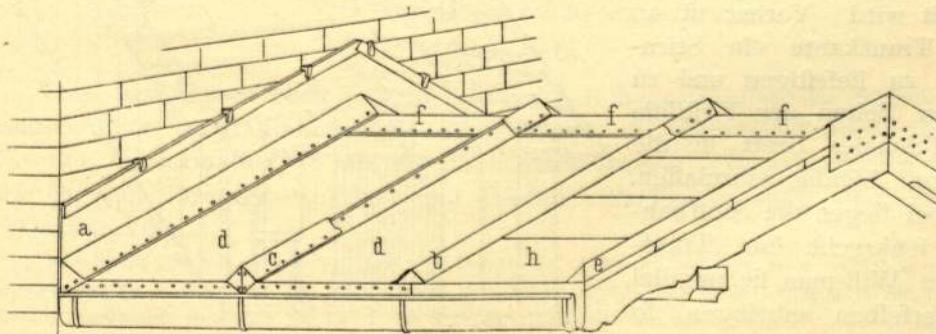
42.
Dachdeckung
mit wasser-
dichter
Leinwand.

Die getränkten, wasserdichten Leinenstoffe zeichnen sich neben grosser Zähigkeit, Haltbarkeit und Wetterbeständigkeit wenigstens zum Theile auch durch Widerstandsfähigkeit gegen Feuer aus und sind zu den verschiedenartigsten Zwecken verwendbar.

Befonders hat sich das Fabrikat der Firma Weber-Falkenberg in Cöln einen Ruf als höchst brauchbares Material einerseits für leichte Eindeckungen von vorübergehenden Zwecken dienenden Bauten, wie Ausstellungsgebäuden, Festhallen u. s. w., andererseits in hervorragender Weise zur Herstellung von zerlegbaren Häusern, Mannschafts-, Lazarethbaracken u. dergl. erworben. Der Stoff wird in Längen bis zu 60 m und in Breiten bis zu 1,80 m hergestellt, gewöhnlich jedoch 1,00 bis 1,20 m breit und 30 bis 40 m lang. 1 qm wiegt nur 1,5 bis 1,8 kg. Für bleibende Bauten ist bei einer Dachneigung von 1:15 bis 1:20 die Eindeckung mittels dreieckiger Leisten auf gewöhnlicher Bretterschalung, genau dem Leistenpappdache entsprechend, die sicherste (Fig. 92). Die Leisten sollen möglichst hoch sein (6 cm Seitenlänge bei 5 cm Höhe wird von dem Fabrikanten empfohlen), und werden mit mindestens 78 mm langen Drahtnägeln entsprechend der Breite des Stoffes aufgenagelt, so dass die Leinwand, an die Seiten der Latten sich anschließend, bis zur Oberkante derselben reicht. Die Stoffbahnen werden mit der stärker zubereiteten Seite, der

Höhe wird von dem Fabrikanten empfohlen), und werden mit mindestens 78 mm langen Drahtnägeln entsprechend der Breite des Stoffes aufgenagelt, so dass die Leinwand, an die Seiten der Latten sich anschließend, bis zur Oberkante derselben reicht. Die Stoffbahnen werden mit der stärker zubereiteten Seite, der

Fig. 92.



Glanzseite, nach unten mit einem Spielraum von ca. 1½ cm verlegt, um das spätere Spannen des Stoffes zu verhüten. Die kleine Falte verliert sich bald. Die Ueberdeckung an den etwaigen Stößen der Bahnen soll 10 bis 12 cm betragen.

¹⁶⁾ Siehe auch: RINECKER. Kiesdächer in Nordamerika. Zeitschr. d. bayer. Arch.- u. Ing.-Ver. 1871, S. 37.

Die Kappstreifen werden vor dem Verlegen, eben so wie die von ihnen zu überdeckenden Theile der Leinwand, mit Klebmasse bestrichen, aufgeklebt und in 3 cm Entfernung mit verzinkten Nägeln von 28 mm Länge angenagelt. Nach vollendeter Eindeckung erfolgt der Anstrich der ganzen Dachfläche mit der Anstrichmasse, von welcher für 8 bis 10 qm Fläche 1 kg zu rechnen ist. In 5 bis 6 Jahren ist derselbe zu erneuern.

Soll die Leistendeckung ohne Schalung angewendet werden, so sind auf den Sparren parallel zur Traufe in Abständen von etwa je 30 cm Dachlatten zu befestigen, über welchen das Anbringen des Stoffes und der Latten in der vorher beschriebenen Weise geschieht.

Auch eine glatte Eindeckung ohne Leisten parallel zur Traufkante ist, wie beim Pappdache, ausführbar, wobei die Schalung aber durchaus trocken sein muss, weil ein späteres Schwinden derselben das Anspannen des Stoffes und dadurch das Einreissen und Durchregnen an den Nagelfstellen verursachen könnte. Diese Deckungsart bedingt eine Neigung von mindestens 1:8. Die Bahnen überdecken sich 6 bis 8 cm und werden an den Stößen auf einander geklebt und genagelt (Fig. 93).

Auf Monier- oder Rabitz-Deckung, so wie Wölbungen wird der Stoff mit Goudron aufgeklebt. Nur an der Traufe ist dabei ein Langholz anzubringen, an welches er genagelt wird, so dass seine Kante in die Rinne hineinragt, welche ihrerseits durch Rinnenhaken am Holze befestigt ist.

Befonders eignet sich dieser Stoff aber zur Herstellung von leichten Baracken und Zelten (Fig. 94), wobei er ohne Schalung über die dünnen, bis 1,50 m aus einander liegenden Sparren gespannt und mit 5 cm Ueberdeckung auf dieselben genagelt wird. Vorher ist an der Traufkante ein Stirnbrett zu befestigen und zu beiden Seiten der Firstlinie ein schmales Brett in die Sparren bündig einzulassen. Hierbei liegen die Stoffbahnen senkrecht zur Traufkante. Will man sie parallel zu derselben anbringen, so ist es nach Fig. 95 erforderlich,

ca. 15 cm breite Bretter, der Stoffbreite entsprechend, abzüglich der ca. 8 cm breiten Ueberdeckung, parallel zur Traufkante, außerdem an letzterer wieder ein Stirnbrett und zwei Bretter zu beiden Seiten des Firstes zu befestigen. Um das natürliche Senken des Stoffes zu verhindern, ist es zu empfehlen, in der Mitte zwischen den Brettern eine, bzw. bei breiten Lagen zwei Latten ein-

Fig. 93.

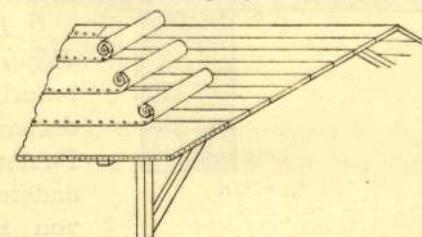


Fig. 94.

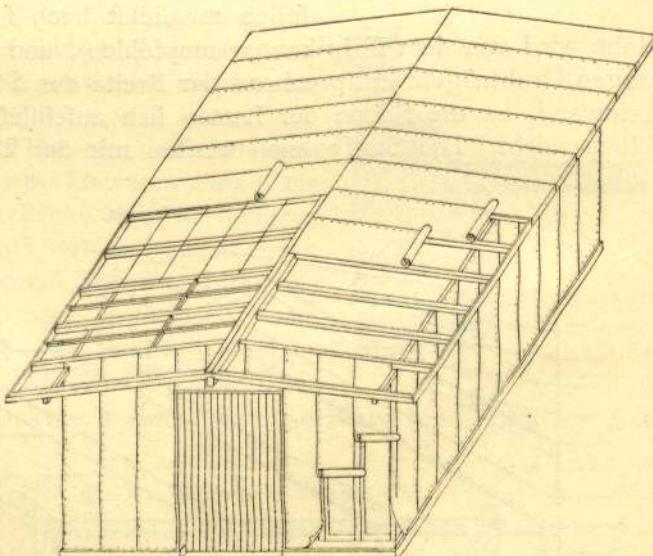
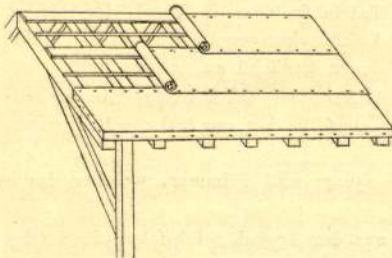


Fig. 95.



zufügen. Auch beim Verlegen der Bahnen zwischen zwei Sparren ist aus demselben Grunde dieses Einfüllen einer Latte anzurathen, welche aber bei größeren Spannweiten Querstützen erfordert; auch können verzinkte Drähte von 5 mm Dicke in Abständen von 50 cm parallel zur Traufkante oder ganze Drahtgeflechte in das Sparrenwerk eingelassen werden (Fig. 94); hierbei dürfte jedoch zu befürchten sein, dass der Stoff, den Angriffen des Windes an feiner unteren Seite schutzlos ausgesetzt, durch die unvermeidliche Reibung beim Aufbauschen nach und nach durchgescheuert wird. Bei nur für kurze Dauer bestimmten Gebäuden kann die Beschädigung der Leinwand durch die Nagelung, welche ihre Wiederverwendung wesentlich verhindern würde, dadurch sehr beschränkt werden, dass man die Bahnen auf den Sparren sich ca. 5 cm überdecken lässt und diesen mit Kittmasse zusammengeklebten Stoß durch vierkantige Leisten sichert, welche nur in etwa 20 cm Entfernung aufgenagelt werden.

Die Anschlüsse an Mauern u. f. w. erfolgen wie bei Pappdächern mittels Zinkstreifen und Mauerhaken.

Eine andere Bedachungsleinwand wird von der Firma N. Scheer in Mainz, sehr ähnlich der in Art. 40 (S. 42) beschriebenen *Randhahn'schen*, hergestellt, welche, bei etwa nur der halben Dicke guter Dachpappe, aus einer Lage grober Leinwand besteht, auf welche zu beiden Seiten mittels einer »Asphaltmasse« je eine Lage von dünnem Rollenpapier geklebt ist. Mit derselben Masse (Bedachungsanstrich) wird die Bedachung unmittelbar nach der Herstellung und später nach 6 Wochen noch einmal angestrichen, fernerhin in Zeiträumen von einigen Jahren.

36. Kapitel.

Dachdeckungen aus natürlichem Steinmaterial.

(Schieferdächer.)

Von HUGO KOCH.

a) Allgemeines.

Vom natürlichen Steinmaterial eignen sich hauptsächlich die schieferigen Silicat-Gesteine (kristallinischen Schiefergesteine), die dünn-schieferigen Mergelkalke der Juraformation, so wie die dünn geschichteten, glimmerhaltigen Sandsteine je nach ihrer Spaltbarkeit und Wetterbeständigkeit mehr oder weniger zur Dachdeckung.

Die schieferigen Silicat-Gesteine zählen größtentheils zu den ältesten und noch versteinungsfreien Sedimentgesteinen, d. h. es sind fog. metamorphe Gesteine, welche aus Niederschlägen im Wasser, also Schlamm, entstanden sind, der im Laufe der Zeit durch Einwirkung mechanischer, physikalischer und chemischer Kräfte, Druck, Wärme u. f. w. allmählich kristallinische Mineralform angenommen hat. Diese Gesteine enthalten an Silikaten: Quarz, Glimmer, Feldspat, Hornblende, Chlorit, Talk und als Nebengemengtheile die meisten übrigen Minerale. Der Glimmergehalt ist bei vielen Gesteinsarten die Veranlassung zu ihrer schieferigen Struktur, zugleich aber auch die Ursache ihrer starken Verwitterbarkeit. Die kleinen Glimmerschüppchen bilden Lager, welche die Feuchtigkeit in höherem Grade aufzunehmen befähigt sind, als das übrige Gestein. Bei Eintritt von Frost wird sonach ein Plättchen desselben nach dem anderen abgesprengt, bis schließlich der schieferige Stein vollständig zerstört ist.

43.
Zur
Dachdeckung
geeignete
natürliche
Gesteine.

Von den mässigen Silicat-Gesteinen kommen hier höchstens der Porphyrschiefer und der gewöhnliche Phonolith in Betracht, von welchen der erstere, in dünne Tafeln spaltbar, in Tyrol, der letztere in der Landschaft Velay und in der Auvergne in Frankreich zu Dachdeckungen benutzt wird. Mehrfach ist dies bei den schieferigen Silicat-Gesteinen der Fall, von denen zunächst zu nennen sind:

1) Der Lagen- oder schieferige Gneiß, eine Abart des Gneisses, bei welcher der Glimmer zusammenhängende Lagen zwischen dem Feldspath und Quarz bildet; derselbe hat nur örtliche Bedeutung. Eben so

2) der Glimmerschiefer, ein kristallinisches Gemenge von Quarz und Glimmer, welcher durch Aufnahme von Chlorit in

3) Chloritschiefer übergeht. Dieser besteht hauptsächlich aus der kristallinisch-schuppigen oder blättrigen Chloritmasse von lauch- oder schwärzlich-grüner Farbe und fettigem Aussehen, vermischt mit meist fein vertheiltem oder in Linsen und Lamellen angesamtem Quarz und häufig auch mit etwas Feldspath. In den Ardennen, bei Rimogne, wird dieser Schiefer in vorzüglicher Qualität und in grossartigem Maßstabe abgebaut und von daher auch vielfach nach Deutschland ausgeführt. Hier ist der grüne Dachschiefer von Unterweißbach in Schwarzburg-Rudolstadt wahrscheinlich zu den Chloritschatern zu rechnen. Die nicht wetterfesten, anderenorts gewonnenen Chloritschiefer verändern sich durch die Einwirkung der Luft, werden heller und zerfallen zunächst in eine blättrige Schuttmasse, schliesslich in eine eisenhaltige, lehmige Erde.

4) Der Hornblende- oder Amphibolschiefer, eine schieferige Ausbildung der Hornblende, wird bei Trondhjem in Norwegen gewonnen und zur Dachdeckung benutzt.

5) Der Thonglimmerschiefer (Urthonschiefer, Phyllit, auch Grauwackenschiefer) ist hauptsächlich ein Gemenge von feinem Quarz und Glimmer, meist dunkelgrau, jedoch auch grünlich und schwärzlich-blau, fester roth und violett gefärbt, auf feinen Spaltungsflächen meist mit perlmutterartigem oder Seidenglanz, manchmal auch Metallglanz. Die bekanntesten Phyllite sind die Schiefer von Angers in Frankreich, die belgischen und schottischen Dachschiefer.

Abarten sind je nach den Beimengungen: der Sericit-schiefer des Taunus, von Sonnenberg bei Wiesbaden, Murau in Steiermark mit eigenthümlich seidenglänzendem Glimmermaterial; ferner der Ottrelithschiefer der Ardennen, von Ottrez an der Grenze von Luxemburg, von Ebenrat in der Pfalz und in Massachusets, der Staurolithschiefer in den Pyrenäen und in Tennessee, der Chiafolithschiefer bei Gefrees im Fichtelgebirge, im sächsischen Voigtlande, in der Bretagne, in den Pyrenäen u. f. w. Hieran schliesst sich unmittelbar

6) der Thonschiefer an, welcher sich von dem Urthonschiefer hauptsächlich durch das vollkommen dichte, nicht kristallinische Korn, durch einen schwächeren Glanz, durch ein mattes, schimmerndes Aussehen auf den Spaltungsflächen und das Vorkommen von Versteinerungen unterscheidet. Alle Thongesteine sind durch Verwitterung von Feldspath hervorgegangen; kieselbare Thonerde und Quarz sind Hauptbestandtheile. Thonschiefer ist also aus äusserst feinem Schlamm von Thon und Quarz durch Ablagerung im Wasser und spätere Erhärtung entstanden. Die Gemengtheile sind gewöhnlich so klein, dass sie mit bloßem Auge nicht zu erkennen sind, und so erscheint Thonschiefer gewöhnlich als ein gleichartiges Gestein, welches aus einem feinen Gemenge von Thon, mikroskopischen Glimmerschüppchen und staubartigen Quarzkörnern besteht. Derselbe gehört vorzugsweise der Silur- und Devonformation an, zum Theile auch noch der Steinkohlen-Formation und dem Lias, ausnahmsweise den jüngeren Formationen bis herauf zur eocänen. Seine Farbe ist vorwiegend blaugrau und schwarz, in Folge geringen Kohlen- und Bitumengehaltes; doch gibt es auch gelbe, rothe, violette, braune und grünliche Sorten, die meist ihre Färbung den verschiedenen Oxydationsstufen des Eisens verdanken, die grüne Farbe vielleicht auch einem chloritischen Mineral (siehe auch unter 3).

Weitere Beimengungen sind kohlenfauer Kalk und Schwefelkies, welche von ungünstigem Einfluss auf die Dauerhaftigkeit des Gesteines sind, ferner ein manchmal so hoher Eifengehalt, dass dadurch zur Dachdeckung ganz untauglich wird. Guter Thonschiefer lässt sich zu Platten und Tafeln von äusserst geringer Dicke und großer Fläche spalten und ist beinahe wasserdicht, Eigenschaften, welche ihn zu einem der brauchbarsten Steinmaterialien für die Eindeckung der Dächer, Auskleidung von Wasserbehältern, zur Verwendung als Tisch- und Wandplatten, Thüren, Treppenstufen, Fußbodenbeläge u. f. w. machen. Im Allgemeinen ein weiches Gestein, haben die festeren Gattungen des Thonschiefers mehr Zugfestigkeit längs ihrer Blätter als irgend ein anderes.

Die berühmtesten und grosartigsten Fundorte von Thonschiefer besitzt England in den der Silur-formation angehörigen Brüchen von North-Wales: Caernarvon, Bangor, Port Madoc, Port Penrhyn, Festiniog und Llanberrys, wo der Abbau streng bergmännisch mit ausgedehnter Maschinenverwendung erfolgt, was dem englischen Material, nächst der sehr günstigen Lage in unmittelbarer Nähe der Meeresküste, wohl vorzugsweise seinen Weltruf verschafft haben mag. Frankreich besitzt altberühmte Schiefer-

brüche bei Angers, Charlesville, Fumay (roth und grünlich), Deville und Monthermé an der Maas, Grenoble, dann zu Chattemoue, Renazé, Châteaulin in der Bretagne und in Savoyen.

In Oesterreich-Ungarn findet man Dachschiefer zwischen Olmütz und Troppau bei Dorfeschen, Fürstenhof, Wald-Olbersdorf, bei Marienthal in Ungarn, ferner in Italien bei Lavagna, in Portugal bei Vallongo, Telhado, Soalho und Bihar, in der Schweiz in den Cantonen Glarus, Graubündten, Wallis, in Russland am Onega-See, in Nordamerika in den Staaten Vermont, Pennsylvanien u. f. w.

Deutschland ist ungemein reich an Schieferlagern; doch sind die geognostischen Verhältnisse hier ungünstiger, als in England und auch in Frankreich, so dass noch ein großer Theil des besonders in Norddeutschland verwendeten Schiefers hauptsächlich aus England bezogen wird. Hier haben die Schieferbänke eine außerordentliche Mächtigkeit und Gleichartigkeit, welche es gestatten, die Blöcke in beliebiger Ausdehnung zu schneiden und daraus die Tafeln in jeder gewünschten Größe und Feinheit zu spalten. In Deutschlands Brüchen jedoch gibt es nur selten Bänke von bedeutendem Umfang und gleicher Bauwürdigkeit, so dass immer ein großer Theil des Gesteins unverwertbar und der brauchbare ganz ungleich an Größe und Form, auch weit weniger dünnfleischig ist, als das englische Material, was zur Folge hatte, dass sich bei uns von Alters her eine besondere, der Eigenart des heimischen Schiefers angepasste Eindeckungsart ausgebildet hat. Was die Dauerhaftigkeit anbelangt, so kann sich der deutsche Schiefer grossenteils mit dem englischen und französischen vollständig messen, wie z. B. die Dächer der Feste Heldburg beweisen, welche nachweislich vor etwa 300 Jahren (1563) mit thüringischem Schiefer eingedeckt sind, der bis heute den Witterungseinflüssen gut widerstanden hat.

Gewinnungsorte in Deutschland sind: Caub, Weisel, Ranft, Dörnscheid, Wisperthal bei Lorch, St. Goar, Rüdesheim, Oberwefel, Andernach am Rhein, der unteren devonischen Formation angehörig, bei Mayen, Trier, Kafel, Rhaunen, Fell, Mühlbach, Reitstein, Clotten an der Mosel, bei Siegen, Fredeburg, Ostwig, Raumland und besonders Nuttlar an der Ruhr in Westfalen, bei Diez und Limburg an der Lahn (Orthoceras-Schiefer), bei Dillenburg im Westerwald, bei Weilenmünster und Steinmünster im Taunus, bei Goslar, Hütterode und Rübeland im Harz, bei Probstzella, Kolditz, Schwarzburg, Erfurt, Wurzbach, Sonneberg, Hockeroda und vor Allem Gräfenthal und Lehesten (Meiningen) in Thüringen, bei Theuma in Sachsen, zwischen Hof und Plauen im Fichtelgebirge, bei Ludwigstadt in Oberfranken, Waldfasen in der Oberpfalz, auf der Rauen Alb in Württemberg u. f. w.

Von den Carbonat-Gesteinen eignen sich nur wenige zur Dachdeckung und auch diese können auf Wetterbeständigkeit keinen Anspruch erheben. Hier find nur zu nennen: ein Kalkschiefer im französischen Departement Aveyron bei Conflans, ein schieferiger Zechstein, welcher sich im Mansfeldschen findet, und der bekannte Jurakalk von Solnhofen, zwischen Eichstätt und Pappenheim in Bayern.

Der zu den klastischen Gesteinen zu rechnende glimmerreiche Sandstein des Sollinger Waldes an der Wefer gehört der Triasgruppe und im Besonderen der Buntfandstein-Formation an und wird in seinen dünnblättrigen Varietäten auch zur Dachdeckung benutzt¹⁷⁾.

Von allen bisher genannten Gesteinsarten haben nur die Chloritschiefer, die Phyllite und die Thonschiefer eine grosse Verbreitung gefunden, während die übrigen schieferigen Gesteine wegen ihrer geringen Wetterbeständigkeit, Spaltbarkeit oder sonstiger ungünstiger Eigenschaften nur im kleinen Umkreise ihrer Fundorte verwendet werden. Wir haben aus diesem Grunde uns hier nur mit den ersten zu beschäftigen.

In Frankreich lässt sich die Verwendung des Schiefers zu Dachdeckungen in den Gegenden, welche in der Nähe von Schiefergebirgen liegen, bis in das XI. Jahrhundert hinauf verfolgen. In Fumay in den Ardennen bestand zu dieser Zeit schon eine Schiefergenossenschaft, wie sich aus dem Archive dieses Ortes nachweisen lässt. Die Bearbeitung war bei den ersten, sehr grossen Platten eine höchst mangelhafte, die Spaltung sehr dick und unregelmässig, und doch hatte man damit eine vorzügliche Deckung erreicht, welche den Zerstörungen der Witterung Jahrhunderte lang getrotzt hat.

Schon gegen das Ende des XII. Jahrhundertes hiervor verbreitete sich die Verwendung des Schiefers über den ganzen Norden und Westen Frankreichs. Paläste, reiche Bürgerhäuser und selbst Kirchen waren schon damals damit eingedeckt. Seine Schichtstärke betrug noch immer 8 bis 10 mm und verringerte sich erst im XV. Jahrhundert auf 5 bis 6 mm. Bei verschiedenen Deckverfahren, so bei dem in den Moselgegenden, in Metz und Trier üblichen deutschen Verfahren, wusste man durch die manni-

44.
Zur
Dachdeckung
hauptsächlich
verwendete
Gesteine.

45.
Geschicht-
liches.

¹⁷⁾ Unter Benutzung von:

GOTTGETREU, R. Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien. 3. Aufl. Berlin 1880.

HAUENSCHILD, H. Katechismus der Baumaterialien. Wien 1879.

KRÜGER, R. Die natürlichen Gesteine. Wien, Pest und Leipzig 1889.

fältigsten Formen der einzelnen Platten und durch Einfassung der Schieferflächen mit profiliertem Blei, ja selbst durch Musterungen, welche man durch Formenwechsel oder durch Reflexe im Sonnenlichte dadurch herzustellen suchte, daß man die Platten der Schichtung entsprechend nach der einen oder anderen Richtung hin verlegte, schon im XIII. Jahrhundert nicht nur eine bloße Eindeckung, also einen Schutz gegen die Unbill der Witterung, sondern zu gleicher Zeit auch eine Verzierung der Gebäude zu erzielen¹⁸⁾.

46.
Merkmale
der Güte des
Schiefers.

Im Allgemeinen deuten die dunkelsten Farben auf die größte Festigkeit und Dauerhaftigkeit des Schiefers. Sonstige Merkmale feiner Güte sind:

- 1) Farbenbeständigkeit. Leicht verwitternde Thonschiefer, wie z. B. manche rheinische, werden an der Luft sehr bald heller und allmählich sogar weiß.
- 2) Dichtigkeit, glatte Oberfläche und gleichmäßiges Korn. Eingesprengte Quarzkörner, Kalkerde oder Kohlentheile sind Fehler, welche seine Dauerhaftigkeit wesentlich beeinträchtigen; je größer aber der Gehalt an Kieselerde, desto größer ist seine Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung.
- 3) Leichte Spaltbarkeit in möglichst dünne, durchaus ebene Platten.
- 4) Leichte Bohrung, des Anbringens der Nagellöcher wegen.
- 5) Heller Klang beim Anschlagen mit dem Hammer. Dumpfer Klang weist auf Haarrisse hin, die sich mit Waffer füllen, welches bei Frostwetter die Platten zerstört.
- 6) Undurchlässigkeit für Waffer. Poröse Schiefer saugen das Waffer auf und gehen im ersten Winter zu Grunde. Endlich:

7) Das Fehlen von Eisen und Manganoxydul, Schwefelkies, kohlenfaurem Kalk und Kohle.

47.
Prüfung
der Güte des
Schiefers :
Porosität.

Die Porosität des Schiefers läßt sich dadurch leicht ermitteln, daß man eine Tafel desselben bis auf etwa 100 Grad C. erwärmt und völlig austrocknet, so daß kein Gewichtsverlust mehr wahrnehmbar ist. Nach dem genauen Wägen derselben legt man sie mehrere Stunden lang in heißes Waffer, damit sie sich darin voll saugen kann, und wägt sie dann nochmals, nachdem das nach dem Herausnehmen noch anhaftende Waffer gehörig abgetropft ist. Die Gewichtszunahme ergibt das Gewicht des in den Poren befindlichen Waffers, dessen Rauminhalt danach eben so, wie die Größe des Porenraumes, leicht zu ermitteln ist. Zerfällt der Schiefer gar im kochenden Waffer, so ist er selbstverständlich völlig unbrauchbar. Hat man einen anerkannt guten Dachschiefer zur Hand, so kann man dadurch, daß man auch mit ihm zugleich diese Probe anstellt, sehr einfach den Schluss auf die Güte der zweiten Sorte ziehen.

48.
Gehalt
an Eisen und
Schwefel-
kies.

Ein größerer Eisengehalt des Schiefers wird durch starkes Entfärben bei Behandlung mit Säuren angezeigt; enthält er Schwefelkies, so entwickelt sich beim Glühen zwischen Kohlen ein stechender Geruch nach schwefeliger Säure. Schwefelkies, leicht mit bloßem Auge an seinen messingglänzenden Kristallen erkennbar, zersetzt sich besonders in feuchter und warmer Luft in schwefelfaures Eisenoxydul (Eisenvitriol), welches im Waffer löslich ist und dadurch bald die Zerstörung des Steines herbeiführt.

49.
Kohlenfauler
Kalk und
Kohle.

Der Gehalt an kohlenfaurem Kalk offenbart sich durch das Aufbrauen bei Behandlung mit Säuren; die Kohle verursacht einen Gewichtsverlust beim Glühen mit Salpeter, weil dieselbe in Verbindung mit letzterem verpufft.

Nach Fresenius prüft man die Güte des Thonschiefers dadurch, daß man ein Stück desselben frei in einem fest verschloßenen Gefäß aufhängt, auf dessen Boden man etwas Schwefelfäure gegossen hat. In Folge der sich entwickelnden Dämpfe wird schlechter Schiefer sehr bald aufgelockert und blättert ab.

¹⁸⁾ Näheres siehe in: VIOLET-LE-DUC, E. E. *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIe siècle.* Bd. I. Paris 1858. S. 453 u. ff.

Schwefelige Säure ist im Rauch und Russ vorhanden, so dass besonders in grossen Städten oder in Fabrikorten mangelhafter Schiefer dadurch leicht zerstört wird, während nebenbei auch noch die Witterung ihren schädlichen Einfluss ausübt.

Entsprechend dem Fortschreiten der Verwitterung kann der Stein den Angriffen des Sturmes, einem grossen Feinde der Schieferdächer, immer weniger Widerstand leisten, und die Zerstörung der Dachdeckung geht deshalb schnell vor sich.

Dünne Platten werden, besonders wenn sie nass sind, bei starkem Hagelwetter von den Eiskörnern zerstochen, weil erwiesenermassen feuchte und deshalb auch frisch aus dem Bruche kommende Schiefer viel weniger fest sind, als ausgetrocknete. Dies zeigt sich schon bei Ausbefferungsarbeiten, bei welchen während feuchten Wetters die Schiefer viel leichter von den Arbeitern zertreten werden, als bei trockenem. Von der Verwendung sehr dünner Platten, wozu man ihrer Leichtigkeit und grösseren Billigkeit wegen sehr leicht verleitet werden kann, ist deshalb abzurathen; ihre Widerstandsfähigkeit nimmt außerordentlich mit ihrer Stärke zu.

Dahin gehende Versuche mit quadratischen, den Brüchen von Anjou entnommenen Schieferplatten von 25 cm Seite, rings an den Kanten unterstützt, ergaben, dass dieselben zerbrachen bei:

einer Dicke von 1 mm	unter einer Belastung von	8 kg
» » » 2 » » » »	» 35 »	
» » » 3 » » » »	» 50 »	
» » » 4 » » » »	» 90 »	
» » » 5 » » » »	» 120 »	
» » » 6 » » » »	» 150 »	
» » » 7 » » » »	» 170 »	

Hierbei ist allerdings zu bemerken, dass die Schiefer von Anjou nicht zu den besten Sorten zählen und jedenfalls von denen der Ardennen an Güte übertroffen werden¹⁰⁾.

Starke Hitze kann der Schiefer nicht vertragen, so dass er bei einem Brande sehr bald abspringt. Bei den Schwefelkies oder kohlenauren Kalk enthaltenden Platten wird sich dieser Fehler vorzugsweise geltend machen.

Wie reizvoll sich Schieferdächer gestalten lassen, wie sehr sie einem Gebäude zur Zierde und zu dauerndem Schutze gereichen können, so mangelhaft kann auch ein vorübergehend gut aussehendes Dach durch einen unreellen Decker ausgeführt und eben so leicht der Bauherr durch letzteren betrogen und geschädigt sein. Kaum bei einer anderen Dachdeckung kann eine solche Uebervortheilung in so einfacher Weise stattfinden, als hierbei. Deshalb lasse man sich vor dem Beginn der Arbeit die an Schiefer erforderliche Menge in leicht nachzuzählenden Haufen auffsetzen, bezahle dieselbe ohne Rücksicht auf einen etwa übrig bleibenden, unverbrauchten Rest und behalte diesen für spätere Ausbefferungen zurück. Andernfalls liegt die Befürchtung nahe, dass ein unzuverlässiger Unternehmer die Tafeln mit ungenügender Ueberdeckung verlegt, um dadurch für sich einen Vortheil durch Ersparnis an Material zu erzielen.

Besonders schwierig ist die Beaufsichtigung von Ausbefferungsarbeiten, selbst für einen Fachmann. Abgesehen davon, dass die Schieferdecker manchmal mit Absicht auch an guten Stellen des Daches die Platten zertreten, um dadurch eine Vermehrung ihrer Arbeitsleistung zu erreichen, und die Schuld daran den vielleicht an den Rinnenanlagen oder Einfassungen beschäftigt gewesenen Klempnern oder den Schornsteinfegern zufchieben, verwenden sie von dem zersprungenen Material auch dasjenige, welches sich zwischen die ganzen Steine noch zwischen-

50.
Widerstands-fähigkeit.

51.
Mängel
der
Ausführung.

¹⁰⁾ Siehe: DÉTAIN, C. *Des couvertures en ardoises.* Revue gén. de l'arch. 1864, S. 104.

klemmen lässt. Beim ersten Sturme oder Regenguffe verlieren diese schadhaften und zu kurzen Platten dann ihren Halt, und das Dach wird von Neuem ausbefferungsbedürftig. Besonders leicht sind derartige und andere Unredlichkeiten bei geschalten Schieferdächern ausführbar. Vorsicht bei Wahl der Dachdecker und Misstrauen bei auffallend billigen Preisen sind also hier besonders anzusehnen.

52.
Dachneigung.

Schieferdächern gibt man gewöhnlich $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$, nur bei bestem englischen Schiefer und unter günstigen Verhältnissen bis $\frac{1}{5}$ der ganzen Gebäudetiefe zur Höhe, in rauhen Gebirgsgegenden und offenen Küstenstrichen, wo der Sturm mit unbeschränkter Gewalt seine Angriffe ausüben kann, besonders bei mäsig gutem Material, sogar $\frac{2}{5}$ bis $\frac{1}{2}$ der Gebäudetiefe. Bei steileren Dächern kann der Wind nicht so in die Fugen der Schiefer dringen, als bei flachen; er wird die Platten im Gegentheil noch an ihre Unterlagen andrücken. Je grösser außerdem dieselben sind, desto länger wird der Hebelarm sein, mittels dessen er an der Nagelung rüttelt und die Schiefer zu zer sprengen sucht. Nicht zu grosse und nicht zu dünne Platten werden also nicht nur dem Winde, sondern auch dem Zertreten durch die Arbeiter am besten Widerstand leisten. Allerdings erfordern die kleineren Platten eine stärkere Dachneigung wegen der grösseren Zahl von Fugen, in welche, bei langsamem Abfließen, das Regenwasser durch den Wind getrieben werden kann.

Als geringste Ueberdeckung der Schieferplatten ist anzunehmen:

53.
Gegenseitige
Ueberdeckung
der
Platten.

Dachneigung	bei einem Doppeldache	bei einem einfachen Schablonenschieferdach von englischem oder meiningischem Schiefer	bei einem deutschen Dache von gewöhnlichen, unregelmässigen Platten
1 : 6	95 mm	—	—
1 : 5	88 mm	—	—
1 : 4	80 mm	110 mm in der Fußschicht, sonst 70 mm	—
1 : 3	70 mm	80 bis 82 mm in der Fuß- schicht, sonst 70 mm	—
1 : 2 oder 2 : 5	60 mm in der 3. Schicht	70 mm in der Fußschicht, sonst 60 mm	82 mm in der Fußschicht, 70 mm im Mittel, 53 mm oben.

Englische und grössere thüringische Schiefer müssen sich in der Breite um mehr als $\frac{2}{3}$ überdecken, so dass, wenn ein Stein herausfällt, die Schalung nicht sichtbar wird. Sind die Platten ungleichmässig stark, so muss die dunnere Seite derselben die überdeckte, die dickere die überdeckende werden, damit dichte Fugen entstehen. Die glatteste und ebenste Seite ist immer nach außen zu legen, um dem Abfluss des Wassers die geringsten Hindernisse zu bereiten. Grobe Unebenheiten, Erhöhungen (Putzen) müssen mittels des Meissels abgestossen werden, wenn der Stein damit auf der Schalung oder auf einem anderen aufliegen würde; dieselben sind aber unschädlich, wenn sie auf den hohlen Zwischenraum zwischen zwei Latten treffen.

54.
Nagelung.

Werden die Platten, wie dies gewöhnlich der Fall ist, durch Nagelung befestigt, so sind die Nagellöcher so einzuhauen, dass die durch die unvermeidliche Abspaltung entstehende trichterförmige Erweiterung nach oben gerichtet ist und sammt dem Nagelkopf durch den darüber liegenden Stein verdeckt wird;

nur bei Ort-, First- und Schlüsstafeln, welche frei liegen, muss umgekehrt verfahren werden.

Zu dieser Nagelung sind mindestens 32^{mm}, besser 40 bis 50^{mm} lange Schmiedenägel zu verwenden, welche man zum Schutze gegen den Rost verzinkt, besser verbleit oder verkupfert. Denn das Verzinken ist nur dann ein sicherer Schutz, wenn dasselbe in tadeloser Weise, das Eisen vollkommen verdeckend, erfolgt ist; im entgegengesetzten Falle ist es eher schädlich und befördert die Zerstörung des Eisens durch den Rost. Zudem wird Zink durch die im Russ und Rauch enthaltene schwefelige Säure sehr stark angegriffen und ist auch aus diesem Grunde hier kein besonders zuverlässiges Schutzmittel. Haltbarer, aber wesentlich theuerer sind kupferne Nägel oder wenigstens solche, welche aus einer Legirung von Kupfer und Zink oder Zinn gepreßt sind. Es kommt ziemlich häufig vor, dass Schieferdächer nagelfaul werden, d. h. dass sie umgedeckt werden müssen, weil die Nägel färmlich durch Oxydation zerstört sind. Das Eintauchen der letzteren in Oel oder Firniß kann nur einen ganz vorübergehenden Schutz verleihen.

Die Eindeckung mit grossen Platten, wie sie hauptsächlich die englischen, aber auch schon verschiedene deutsche Brüche liefern, kann auf Lattung oder Schalung, mit kleinen Platten jedoch nur auf Schalung erfolgen. Bei der Verwendung von grossen Platten empfiehlt es sich, recht schmale Schalbretter anzubringen, damit durch das unvermeidliche Werfen derselben die ersten nicht zerprengt werden. Die Lattung hat den Nachtheil, dass bei nicht ganz vorzüglichem, gleichmäßig starkem und glattem Material und nicht sehr sorgfältiger Deckung Russ und Schnee zwischen den Fugen des Schiefers hindurch in den Dachraum getrieben werden, der in feiner Temperatur in Folge des vermehrten Zuges bei dieser Undichtigkeit auch von Witterungswechseln sehr abhängig gemacht wird. Man hat deshalb versucht, die Fugen zu verkitten, und hierzu eine Mischung von Cement mit Rinderblut oder einen Oelkitt verwendet, so dass man damit die Stoßfugen der unteren Steine ziemlich voll streicht und die oberen fest auf diese Kittmasse aufdrückt.

55.
Schalung
und
Lattung.

Andererseits schützt aber die Lattung vor einigen erheblichen Nachtheilen, wie z. B., dass man nur schwer Undichtigkeiten der Deckung von innen aus auffinden und eben so schwer ausbeffern kann, dass, wie bereits erwähnt, durch das Werfen der Bretter die Tafeln zerbrochen oder durch unvorsichtiges Betreten der Arbeiter beschädigt werden, weil dieselben dabei das Durchbrechen befürchten müssen, endlich dass die Bretter in Folge der Durchnäffung durch die sich beim Witterungswechsel am Schiefer bildenden Niederschläge schimmeln und faulen.

Die Schalbretter sollen wenigstens 25^{mm} dick, nicht breiter als 16^{cm} sein und mit 70 bis 80^{mm} langen, vierkantigen Nägeln höchstens 20 bis 25^{mm} von der Langfuge entfernt genagelt werden, um dadurch das Verziehen und das Werfen nach Möglichkeit zu verhindern. Man hat besonders auf gleichmäßige Stärke sowohl der Bretter wie der Latten zu sehen, wenn man nicht vorzieht, letzteren eine conische Form zu geben, wie dies in Frankreich, wie wir später sehen werden, allgemein geschieht. Die Stöße beider sind zu versetzen, so dass dieselben nicht auf einen und denselben Sparren treffen.

Sehr zu empfehlen ist das neuerdings vielfach angewandte Verfahren, die geschalteten Dächer zunächst mit einer dünnen Dachpappe, wie sie zu diesem Zwecke von den Fabriken besonders hergestellt wird, in einfacher Weise mit wagrechten oder senkrechten Lagen einzudecken, weil dadurch in wirksamster Weise das Durchnäffen der Bretter durch Schweißwasser verhütet, dem Ein-

dringen von Rufs, Schnee und Regen durch die Fugen der Schiefer begegnet wird und besonders das Gebäude sehr schnell eine schützende Decke erhält.

b) Eindeckungsarten.

Man unterscheidet die englische, französische und deutsche Eindeckungsart.

1) Englische Eindeckung.

56.
Abmessungen
und
Material-
bedarf.

Die englische Eindeckungsart kann wegen der Verwendung großer Platten sowohl auf Schalung wie auf Lattung erfolgen, bei schräger Lage der Steine hauptsächlich auf Schalung. Die gewöhnlich 6×4 cm starken Latten sind 6,25 bis 7,50 m lang und werden mit 9 cm langen Lattnägeln auf den Sparren befestigt. Nachstehende Tabelle gibt verschiedene Größen der englischen Schiefer in rechteckiger Form, die Lattungsweite, den Bedarf u. f. w. an.

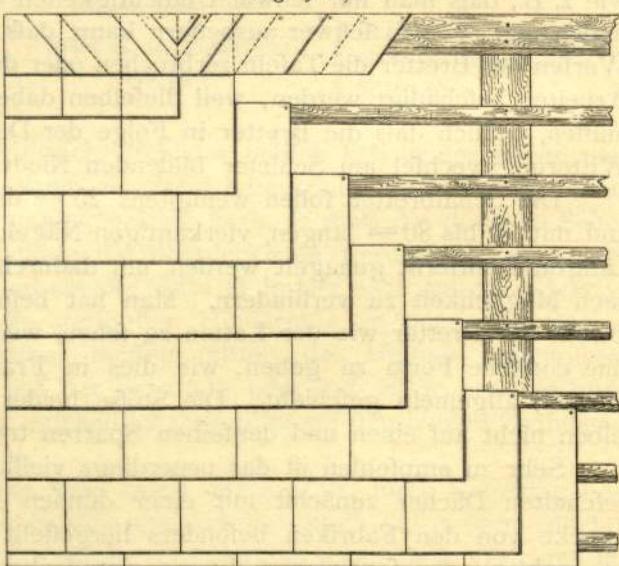
Größe		Lattungs- weite	Bedarf für 10 qm Dach- fläche an			Größe	Lattungs- weite	Bedarf für 10 qm Dach- fläche an			
			Schie- fern	Latten	Lattnägeln			Schie- fern	Latten	Lattnägeln	
26 × 16	66 × 41	31	80	32	34	16 × 8	41 × 20	19	275	53	58
26 × 15	66 × 38	31	88	32	34	14 × 12	36 × 31	16,5	205	60	66
24 × 14	61 × 36	29	100	35	37	14 × 10	36 × 25	16,5	255	61	66
24 × 12	61 × 31	29	115	35	37	14 × 8	36 × 20	16,5	320	61	66
22 × 12	56 × 31	26,5	125	38	41	14 × 7	36 × 18	16,5	355	61	66
22 × 11	56 × 28	26,5	140	38	41	13 × 10	33 × 25	15	280	67	73
20 × 10	51 × 25	24	175	42	45	13 × 7	33 × 18	15	390	67	73
18 × 10	46 × 25	21,5	190	46	50	12 × 8	31 × 20	14	375	72	78
18 × 9	46 × 23	21,5	210	46	50	12 × 6	31 × 15	14	500	72	78
16 × 10	41 × 25	19	220	53	58	11 × 5,5	28 × 14	12,5	600	80	90
16 × 9	41 × 23	19	240	53	58	10 × 8	25 × 20	10	475	100	110
engl. Zoll	Centim.	Centim.	Stück	Met.	Stück	engl. Zoll	Centim.	Centim.	Stück	Met.	Stück

57.
Einfache
Deckart.

Man unterscheidet, wie bei den gewöhnlichen Biberschwanzdächern, eine einfache und eine doppelte Eindeckung.

Bei der ersten übergreifen sich die rechteckigen, parallel zur Firstlinie liegenden Platten so weit, dass die Schieferlagen überall doppelt sind. Die Fugen müssen mit Kitt, Cement- oder Kalkmörtel gut verstrichen werden, weil durch die einfache Deckung die Dichtigkeit des Daches nicht zu erreichen ist. Man wird deshalb diese wenig empfehlenswerthe Deckungsart nur bei steilen Dächern und dann anwenden, wenn besondere Rückficht auf Kostenerspartis zu nehmen ist.

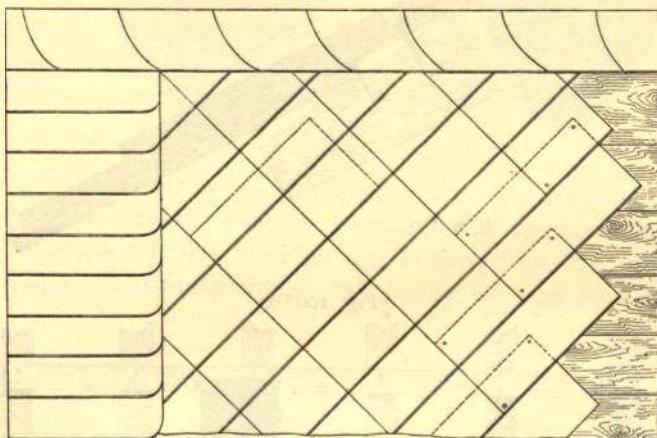
Fig. 96²⁰⁾.



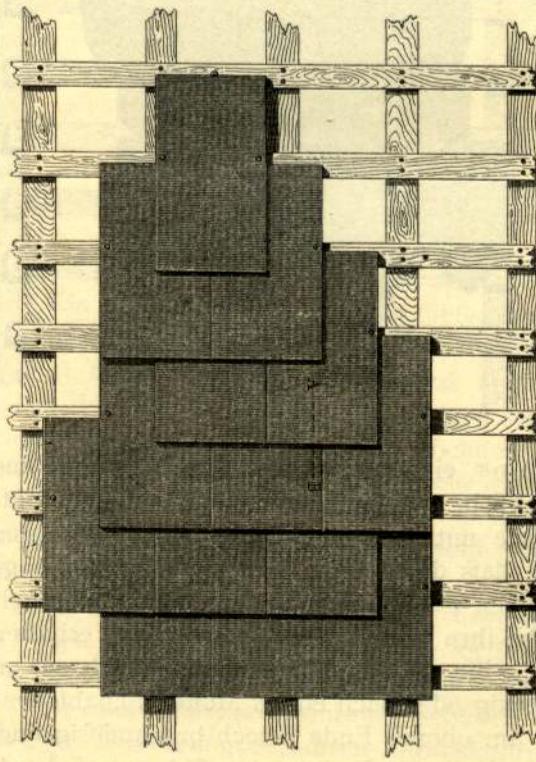
1/30 w. Gr.

²⁰⁾ Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmstadt 1866. Taf. II.

Bei der doppelten Eindeckungsweise ist die Lattungsweite etwas geringer, als die Tafellänge (siehe obige Tabelle), so dass der erste Stein den dritten immer noch um ein Weniges überdeckt, um das Eindringen von Schnee und Regen in die Fugen zu verhindern (Fig. 96²⁰). Die Trauffschicht wird, wie beim Ziegeldach, doppelt gelegt, auch eine besondere Firstschicht angeordnet. Die Nagelung ist etwa 15 mm von der oberen Kante der Platten entfernt mit je zwei Nägeln auszuführen. Sehr häufig legt man auch die Steine über Ecke, wobei eine besondere Deckschicht an den Giebeln nothwendig wird (Fig. 97²⁰).

Fig. 97²⁰). $\frac{1}{2}$ w. Gr.

Weil besonders bei den parallel zur Trauf- und Firstlinie liegenden Schichten und vorzugsweise bei Lattung der Sturm an den nur an ihren oberen Kanten genagelten Steinen sehr stark rütteln kann und sie deshalb an den Nagellochern leicht absprengt, kam man wohl zuerst in Frankreich darauf, die Nagelung in der Mitte der Platten auszuführen (Fig. 98²¹), so dass jede Reihe derselben etwa zur Hälfte auf der nächst unteren aufliegt, außerdem aber sich mit der oberen Kante auf die vorhergehende Latte stützt, wo jede Platte, in Frankreich wenigstens, noch durch einen Nagelkopf fest geklemmt ist, dessen zugehöriger Stiel nicht durch den Stein hindurch, sondern an demselben entlang in die Latte eingetrieben ist. Auch in Deutschland hat man sich dieser Befestigungsart bereits mit Erfolg bedient²²), allerdings nicht mit der Sorgfalt, wie in Frankreich, wo statt der gewöhnlichen rechteckigen Latten keilförmige von 8 cm Breite und 2 bis 3 cm oberer, 1 bis 2 cm unterer Stärke, je nach der Größe der Platten und dadurch erforderlicher Lattenweite, verwendet werden.

Fig. 98²¹. $\frac{1}{30}$ w. Gr.²¹⁾ Facs.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.*, 1863, Pl. 16.²²⁾ Siehe: Deutsche Bauz. 1868, S. 232.

Die Latten werden mit je zwei Nägeln auf den Sparren befestigt. Durch diese Anordnung (Fig. 99²¹⁾) erreicht man, dass die Platten in der Mitte und an ihrer oberen Kante nur mit einer Linie das Holzwerk berühren, dieses also ganz frei und luftig liegt und nicht so leicht der Fäulnis anheimfallen kann, so wie dass sie möglichst dicht auf einander ruhen und dem Winde deshalb einen sehr geringen Angriffspunkt bieten. Allerdings muss die Nagelung bei *a* sehr vorsichtig erfolgen, weil der Stein bei feiner hohlen Lage sehr leicht dabei zerpringen kann²³⁾. Fig. 100²¹⁾ zeigt dieselbe Befestigung bei schuppenförmigen Schiefern, wo gleichfalls der Hebelsarm für den Angriff des Windes nur halb so groß ist, wie bei der Nagelung an den oberen Kanten der Steine.

2) Französische Eindeckung.

59.
Anordnung.

Die französische Eindeckung erfolgt auf Brettern von Pappel- oder Tannenzweigen, welche eine Länge von etwa 2,10 m, eine Breite von 11 bis 13 cm und eine Dicke von 1,5 cm haben und ohne Rückicht auf die Größe der Platten in Entferungen von 40 cm von Mitte zu Mitte mit je zwei Nägeln auf die Sparren geheftet werden. Die Folge davon ist, dass die Platten nicht, wie bei der englischen Eindeckung, durchweg in derselben Entfernung von der Kante genagelt werden können, sondern dass jede Reihe ihre Nagellöcher an der Stelle erhalten muss, wo dieselbe gerade auf ein Brett trifft. Da die Platten gewöhnlich nur an ihrem sichtbar bleibenden Theile rechteckig oder nach einem Muster (Schablonenschiefer) gearbeitet (Fig. 101 bis 103²⁴⁾), am oberen Ende jedoch bruchmäßig sind, so muss sie der Schieferdecker für jede Reihe besonders auswählen und durch vorheriges Auflegen nach der Schnur die Nagelfstelle suchen.

Fig. 99²¹⁾.

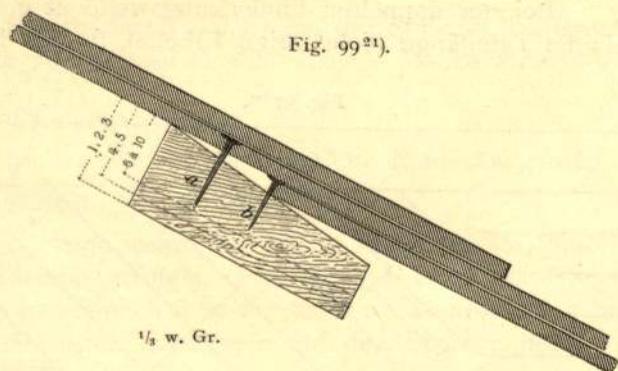
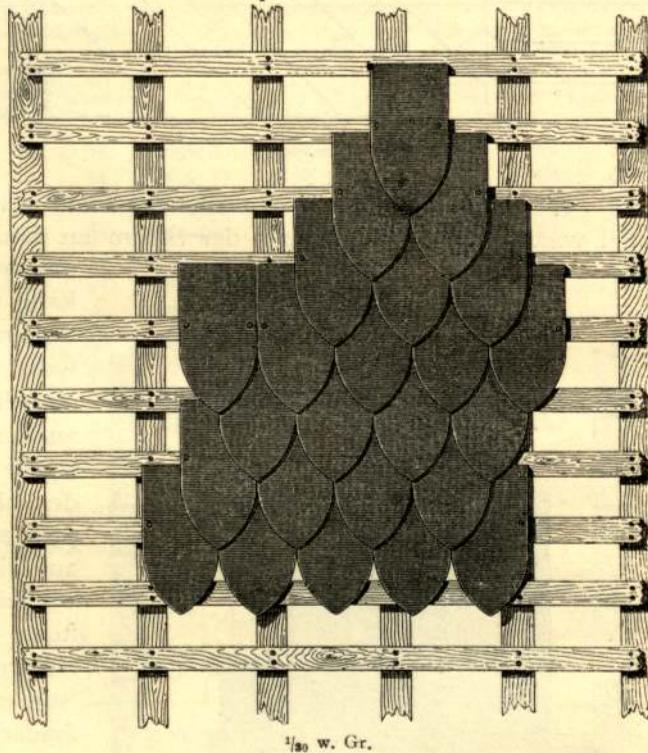
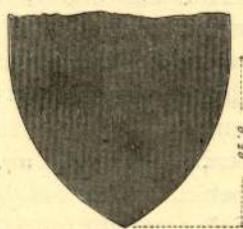
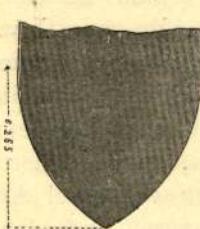
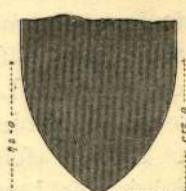


Fig. 100²¹⁾.



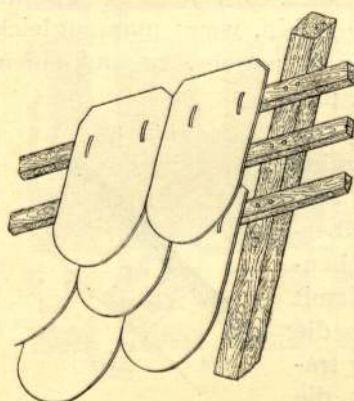
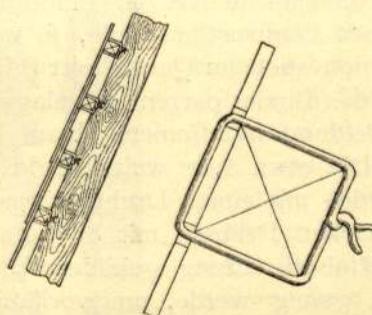
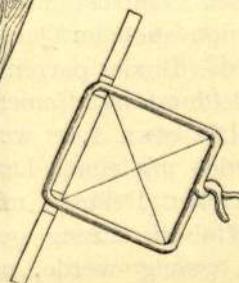
²¹⁾ Nach: *Revue gén. de l'Arch.* 1863, S. 215.

²⁴⁾ Facs.-Repr. nach ebenda, 1863, Pl. 15.

Fig. 101²⁴⁾.Fig. 102²⁴⁾.Fig. 103²⁴⁾.

Die grossen Uebelstände, welche die Nagelung der Schieferplatten dadurch mit sich bringt, dass bei geringen Bewegungen derselben, hervorgerufen durch Sturm, durch das Werfen des Holzwerkes oder durch Betreten des Daches, die Nägel leicht auspringen, dass ferner häufige Ausbefferungen die Deckung immer

60.
System
Gérard.

Fig. 104²⁵⁾.Fig. 105²⁵⁾.Fig. 106²⁵⁾.

das von *Gérard* zu nennen ist. Bei demselben ist jede Schiefertafel viermal durchlocht und mittels zweier verzinkter, durch je zwei Löcher gesteckter Eisendrähte befestigt, welche eine Dachlatte umfassen und unterhalb derselben zusammengedreht sind (Fig. 104 bis 106²⁵⁾).

Ein grosser Vortheil ist durch dieses Befestigungsverfahren noch nicht erreicht worden; denn nach *Winkel*, welcher damit Proben gemacht hat, ist²⁶⁾:

1) die Eindeckung zeitraubend und erfordert nicht nur zwei Mann, von denen der eine im Inneren, der andere am Aeußeren des Daches beschäftigt ist, sondern sie erheischt auch eine im höchsten Grade genaue Arbeit, damit die Drähte straff und glatt auf den Schiefertafeln aufliegen und möglichst wenig auftragen;

2) sie gestattet das Einwehen von Schnee und Regen und giebt dem Sturme Angriffspunkte, weil die einzelnen Schiefer schichten um die Drahtstärke von einander getrennt sind;

3) es kann nicht fehlen, dass, sowohl beim Lochen der Schiefer, als auch in Folge des Hohlliegens derselben zwischen den Drähten, die Dachsteine beim Betreten der Dachfläche leicht springen und häufige Ausbefferungen vorkommen;

4) man muss, um einzelne Schiefer einzuziehen, immer wieder zum feitheiigen Befestigungsverfahren zurückkehren, wobei in den Nagellochern das Waffer einfickt.

²⁵⁾ Nach: Allg. Bauz. 1865, S. 9.

²⁶⁾ Siehe: Deutsche Bauz. 1868, S. 162.

Der einzige Vortheil, welchen die *Gérard'sche* Erfindung bietet, der aber bei allen übrigen Deckungsweisen eben so wahrgenommen werden kann, ist, dass der Erfinder hölzerne oder eiserne Rahmen von etwa 1,1 m Länge und 1,0 m Breite anfertigen lässt, auf welchen die Latten befestigt werden; letzteres kann auch auf eisernen Leisten, Winkeleisen etc. geschehen, an denen die Schiefertafeln, wie vorher beschrieben, hängen. Diese Tafeln können von zwei Arbeitern noch mit Leichtigkeit bewegt werden, und damit lässt sich ein Dach von innen aus äußerst schnell eindecken.

Dieses *Gérard'sche* Verfahren der Eindeckung mit Schiefer wird für eine Unterlage, welche unter Anwendung von Eisengerippen mit Cement, also nach der *Monier-Bauweise* hergestellt ist, empfohlen.

61.
System
Gérard
auf
Monier-
Unterlage.

Es heißt in dem unten²⁷⁾ genannten Werke: »Ein eisernes Pfettendach, wie der Grundriss des Dachgepärres in Fig. 107 andeutet, dürfte die geeignete Unter-Construction für eine solche Art der Eindeckung fein, wenn man zugleich beabsichtigt, die eisernen Constructiontheile, so weit es angeht, zu umkleiden. Aus Rücksicht darauf findet auch im Querschnitt (Fig. 108) die Pfetten zwischen die Bindersparren eingelagert gezeichnet, und die Bekleidung mit Cement ist auf Drahtgeflecht angedeutet. Die etwa 1,6 m weiten Felder zwischen den Pfetten werden mit einem Drahtgerippe überfacht, das aus 5 mm starken Drähten mit 8 cm Maschenweite und dreifacher Ueberkreuzung gebildet ist, damit feine Steifigkeit groß genug werde, um vorläufig die Schieferdeckung auch ohne Cementmörtel-Ausfüllung tragen zu können (Fig. 109). Gleichzeitig soll damit die unterste Drahtlage diejenige Stelle erhalten, die ihr statisch in der Dachplatte anzusegnen ist, wenn dieselbe so viel als möglich gegen Biegung fest sein soll. Indess kann die dreifache Ueberkreuzung so eingerichtet werden, dass ein Mehraufwand an Eisenmaterial und somit eine Vertheuerung der Dachfläche nicht nothwendig wird.

Die oberste Drahtlage kann so weite Maschen haben, als ausreichend ist, um den schräg verlegten Schiefern an zwei Enden genügend Auflager zu geben. Bei der Steilheit des Daches findet das Drahtgerippe feinen Halt an den Pfetten, mit denen es verschlungen ist. Der Schiefer wird felderweise aufgebracht, wie es die deutsche Deckungsart vorschreibt. Die Befestigung der Schiefer geschieht mittels Bindedraht, also in einer auch sonst schon üblichen Weise. Sobald ein Feld zwischen den Pfetten und Bindern fertig eingedeckt ist, erfolgt von der Unterseite aus das Gegentragen des Cementmörtels gegen das Drahtgerippe und den Schiefer, der hier zugleich die Verchalung abgibt und durch Abbinden mit dem Mörtel ein so festes, gegen Sturm geficherte Lager erhält, wie sonst niemals. Felder-

Fig. 107.

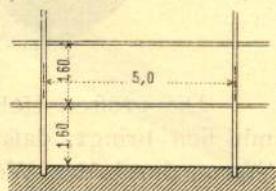


Fig. 108.

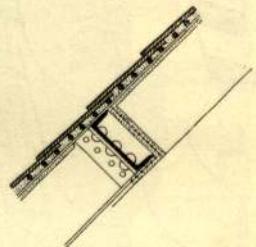
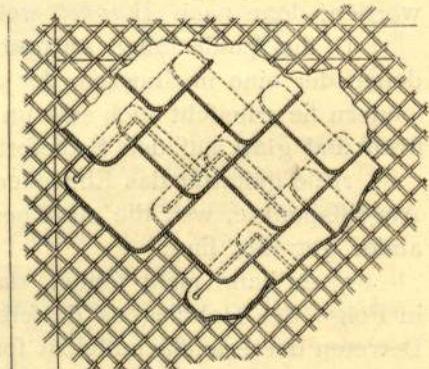


Fig. 109.



weise schreitet, wie üblich, die Eindeckung von der Traufe zum First vor. Leiterhaken find auf den Pfetten mit dem Drahtgerippe zugleich zu befestigen.«

Umständlich wird bei einer derartigen Dachdeckung eine Ausbefferung sein, welche besonders durch den am Drahtgitter fest haftenden Cementputz schwierig gemacht wird.

Aeußerst zahlreich, aber unter einander sehr ähnlich find die franzöischen Systeme, bei denen die Schieferplatten mittels Haken fest gehalten und an Latten angehangen werden. Die meisten dieser Systeme, so wenig von einander verschieden, dass sie durch kleine Abänderungen eines bereits vorhandenen nur erfunden zu sein scheinen, um ein neues Patent zu gewinnen, find bei Deutschlands Witterungsverhältnissen, welche im Winter grose Schneemassen mit sich

zu bringen pflegen, nicht anwendbar, weil das Herabgleiten des Schnees von dem glatten Dache die Haken verbiegen und die Schieferplatten daraus lösen würde. Deffen ungeachtet seien hier einzelne der eigenartigsten Systeme besprochen.

62.
Haken-
systeme.

Fig. 110²⁸⁾.

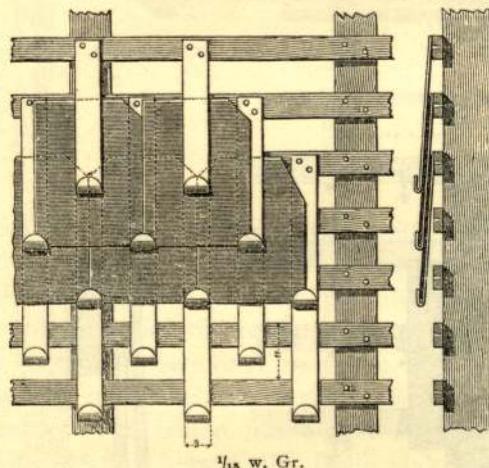


Fig. 110 w. Gr.

zerbrochenen Schiefer nur hinaufgeschoben werden brauchten, um sie auszulösen. Eben so leicht waren die neuen einzusetzen.

β) System *Laudon*. Außerordentlich ähnlich ist das System *Laudon*, welches kürzere und stärkere Haken verwendet, die am oberen Ende zugespitzt und in die Latten eingeschlagen werden. Wie beim Spließdache werden die Fugen durch einen untergelegten Holzspan gedichtet (Fig. 111 bis 113²⁸⁾).

Fig. 111²⁸⁾.

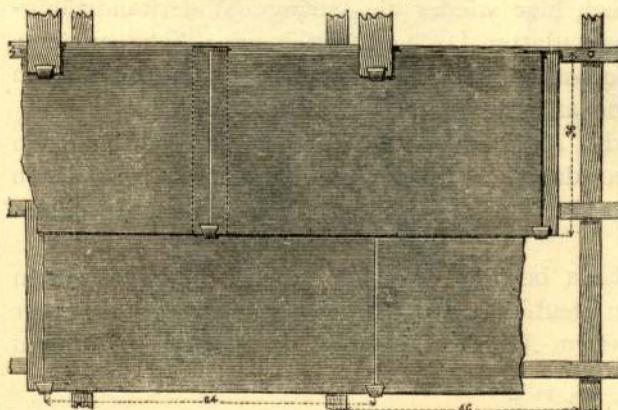


Fig. 112²⁸⁾.

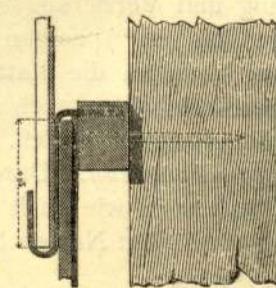
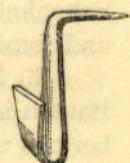


Fig. 113²⁸⁾.

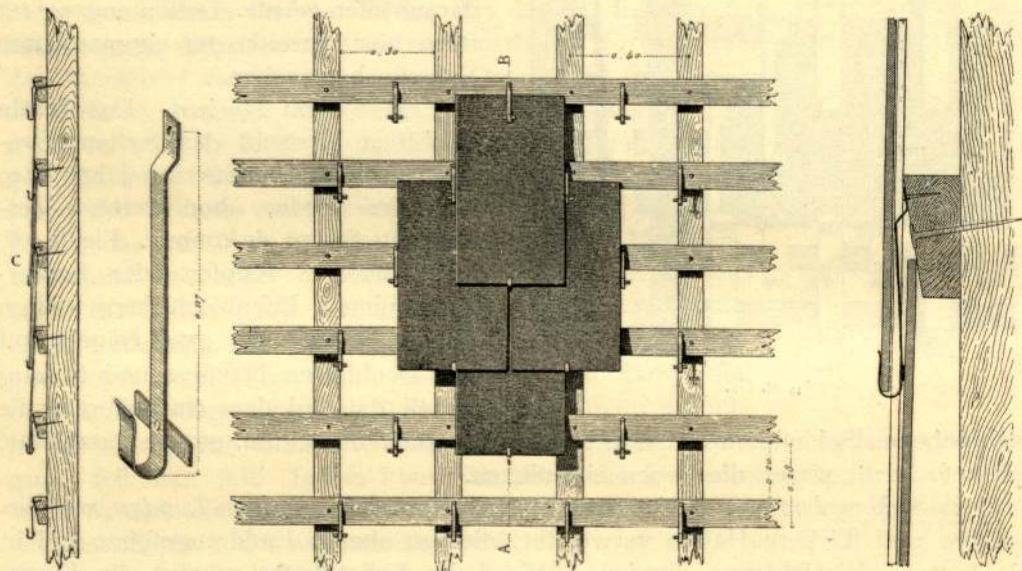


²⁸⁾ Nach: *La semaine des constr.* 1876—77, S. 184.

γ) System *Hugla*. Von eben so geringem Werthe für uns ist das System *Hugla*. Nach Fig. 114 bis 117²⁹⁾ werden die aus Kupfer oder einem billigeren Metall hergestellten Blechstreifen an die Dachlatten so genagelt, dass sie auf die Mitte einer Schieferplatte treffen, um deren untere Kante das vorstehende Blechende hakenförmig umgebogen wird. Jede Platte wird demnach an der unteren Kante durch den Haken, an der oberen Hälfte durch die darüber liegende Tafel fest gehalten. Dies und die geringe Dicke des Blechstreifens, durch welchen die sich deckenden Platten nur wenig von einander getrennt werden, ist ein Vorzug gegenüber dem früher genannten *Gérard'schen* Verfahren, eben so wie die Leichtigkeit einer Ausbefferung des Daches, zu deren Zweck man jede einzelne Schiefertafel durch Umbiegen des Hakens entfernen und durch eine neue ersetzen kann, vorausgesetzt, dass der Haken nach mehrmaligem Umbiegen nicht bricht. Ein weiterer Vortheil dieses und aller solcher Systeme ist, dass sich die

Fig. 114. Fig. 115.

Fig. 116.

Fig. 117²⁹⁾.

Schieferplatten bei einer nothwendig werdenden Umdeckung des Daches in ganz beliebiger Weise wieder verwenden lassen, weil sie nicht durchlocht sind.

Ein grosser Uebelstand ist auch hier wieder die geringe Widerstandsfähigkeit des Blechhakens gegen die vom glatten Dache abrutschenden Schneemassen, welche noch geringer wird, wenn etwa das hakenförmig umgebogene Ende durch Verbreiterung und Verzierung eine grössere Fläche erhält³⁰⁾.

Fig. 118 bis 121³¹⁾ zeigen die Anwendung dieses Systemes bei eisernen Dächern, bei welchen die Latten durch Winkeleisen ersetzt sind, um deren Schenkel die Blechstreifen auch an ihren oberen Enden hakenförmig umgebogen und somit eingehangen werden.

δ) System *Fourgeau*. Durchaus bewährt hat sich sowohl bei bedeutenden Bauten in Frankreich, wie auch in Deutschland das System *Fourgeau*, bekannter bei uns noch unter dem Namen System *Mauduit & Béchet*. Besonders im Westen

²⁹⁾ Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1864, Pl. 9.

³⁰⁾ Siehe ebenda f., Pl. 11.

³¹⁾ Facf.-Repr. nach ebenda f., Pl. 9.

Fig. 118.



Fig. 119.

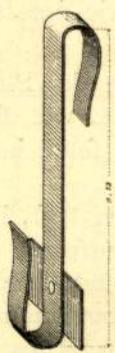


Fig. 120.

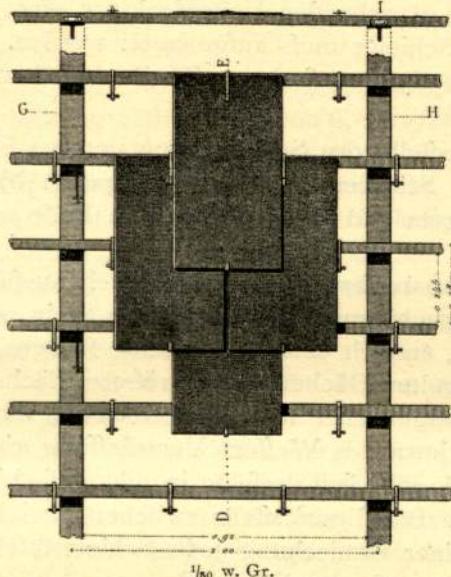
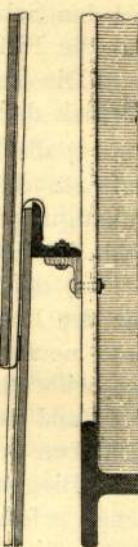


Fig. 121³¹).



Deutschlands hat man davon vielfach bei Monumentalbauten, zuerst durch *Raschdorff*, Gebrauch gemacht. Auch hierbei empfiehlt sich die Anwendung keilförmiger Latten, welche von den Schieferplatten nur an ihren Kanten berührt werden, so dass sie luftig und gegen Fäulnis gesichert liegen.

Der Unterschied zwischen diesem und dem vorher beschriebenen Systeme besteht hauptsächlich darin, dass statt der Blechhaken hier Drahthaken benutzt werden, am besten aus einem kupfergalvanisierten Holzkohleneisen, aus Kupfer oder Messing hergestellt. Diese Haken werden um eiserne, allenfalls auch hölzerne Latten mit ihrem oberen Ende umgebogen, also in die Lattung eingehängt, bei hölzerner Schalung oder auch Lattung aber mit ihrem oberen, einfach umge-

bogenen und zugespitzten Ende wie Nägel in das Holz eingeschlagen (Fig. 122 bis 124³²).

Fig. 122.



Fig. 123.

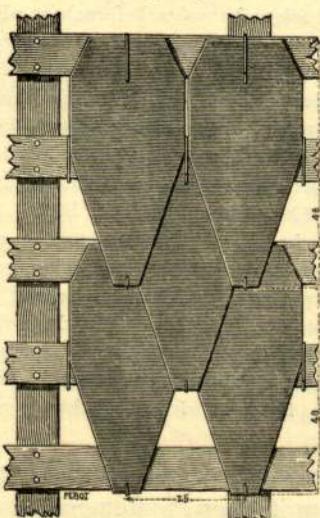
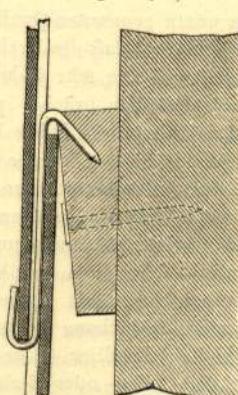


Fig. 124³²⁾



Jede Schiefertafel wird durch das kurz umgebogene untere Ende des Dachhakens und die darüber liegende Platte sicher und fest gehalten und ruht dicht auf der unteren auf, weil der längere, von außen nicht sichtbare Theil des Drahtes in der Stoßfuge zwischen zwei Schiefern liegt.

²²⁾ Nach: *La semaine des constr.* 1876-77, S. 260.

Der Draht erhält eine Stärke von mindestens 3^{mm}, der ganze Haken, je nach der den Schieferplatten zu gebenden Ueberdeckung, eine Länge von 8 bis 10^{cm}. Nur die Firtreihe der Schiefer muss aufgenagelt werden.

Die Vorzüge dieses Systems find zum Theile dieselben, wie des *Hugla'schen* nämlich das:

1) die Befestigungsstelle des Schiefers am unteren Ende der Platten liegt, weshalb dieselben den Stürmen keinen Angriffspunkt bieten, wie dies bei der Befestigung mittels Nägeln und Draht am oberen Ende oder selbst in der Mitte noch der Fall war;

2) das sich jede Ausbefferung mit Leichtigkeit ausführen lässt, indem man nur den Drahthaken aufzubiegen, den schadhaften Stein zu entfernen und durch einen neuen zu ersetzen, endlich dem Haken seine frühere Gestalt wiederzugeben hat, während bei genagelten Dächern eine grössere Fläche abgenommen werden muss und zuletzt die Nagellocher unbedeckt bleiben, was trotz des Verkittens derselben zum Durchfickern des Waffers Veranlassung giebt. Sollte ein Haken beim Biegen brechen, so lässt sich derselbe in allereinfachster Weise durch einen neuen ersetzen, weil die Befestigungsstelle zwischen zwei Platten frei liegt.

3) das sich bei einer Umdeckung jede Schiefertafel beliebig wieder verwenden lässt, weil sie nirgends durchloch ist.

Ein grosser Vorzug dieses Systems vor dem *Hugla'schen* ist aber der, dass der dünne Draht dem herabgleitenden Schnee keinen genügenden Angriffspunkt bietet und deshalb nicht verbogen werden kann.

Der Güte des zu den Drahthaken verwendeten Metalles, so wie der Ausführung derselben ist die grösste Aufmerksamkeit zu schenken, wenn man damit nicht trübe Erfahrungen machen will. So waren die zur Eindeckung des Ostchor-Thurmes des Mainzer Domes nach dem System *Fourgeau* benutzten Drahthaken von Meffing, also einer Legirung von Kupfer und Zink, hergestellt und während des Winters 1875–76 nach einem Froste von 15 Grad R. zum grössten Theile an ihrem oberen gekrümmten Ende, mit welchem sie die Eifenschienen umfassten, gebrochen, wonach die Schiefertafeln nothwendigerweise herabfallen mussten.

Der Vorgang wird in der unten genannten Quelle²³⁾ folgendermassen besprochen: »Die Erscheinung ist nur durch die Annahme zu erklären, dass die Drahthaken und Spitzen warm angebogen und gepresst wurden (was auch nach äusseren Anzeichen sehr wahrscheinlich ist), wobei in solchen Legirungen leicht eine Saigerung eintritt, wodurch dieselben brüchig werden und allemal beim Biegen oder Behämmern Risse bekommen, wohl verstanden während der hohen Wärme; nach Abkühlung nehmen dieselben meistens die ursprüngliche Dehnbarkeit und Zähigkeit wieder an. Viele Bronze-Legirungen werden bei erhöhter Temperatur so spröde, dass sie sich pulverisiren lassen. Der mir übergebene Draht bricht beim Erhitzen auf einige hundert Grade so leicht, wie ein gebrannter Thonstab von gleicher Dicke, und die Bruchfläche gleicht vollkommen der, welche die auf dem Dache gebrochenen Drahtenden zeigen. Es sind die Bruchrisse also wahrscheinlich schon von vornherein in den Haken vorhanden gewesen und die Trennung der Theile wurde herbeigeführt, als starke Temperaturwandelungen, Schnee und Eisbildung auf dem Dache Bewegungen in der Bedachung hervorriefen. Der kalte Bruch des Drahtes ist normal und dem entsprechend die Zähigkeit desselben. Der Draht ist, wenn nicht oben genannte Unvorsichtigkeit begangen wird, jedenfalls dem Eisen- oder Stahldrahte zu vorliegendem Zwecke vorzuziehen. Da viele Bronze-Legirungen das warme Bearbeiten vertragen, so ist wahrscheinlich hier unterlassen worden, vorher die entsprechende Probe aufzustellen.«

e) Weitere Hakenysteme. Zum Theile würde die Herstellung der Haken nach den noch zahlreichen, ähnlichen französischen Systemen derartig theuer werden, ohne eine Verbesserung zu gewähren, dass sich dadurch allein schon ihre

²³⁾ Deutsche Bauz. 1876, S. III.

Anwendung verbieten muss. Es sei deshalb hier nur noch auf die unten namhaft gemachten Auffätsze³⁴⁾ hingewiesen, in welchen diese Systeme näher dargestellt und besprochen sind.

ζ) In Deutschland übliche Hakeneindeckungen. In Westdeutschland werden für diese Dachdeckung vielfach die von *C. Neufeld* in Iserlohn gefertigten Haken benutzt, bei welchen nach Fig. 125 das gerade Ende eines Messing- oder Kupferdrahtes in einer auf der Unterseite eines Zinkplättchens angebrachten Ver senkung gut verlöthet ist. Das Zinkplättchen wird sodann auf die hölzerne Lattung oder Schalung genagelt oder geschraubt. Im Uebrigen bleibt die Construction der Dachdeckung genau dieselbe, wie vorher beschrieben.

Fig. 125.



1/8 w. Gr.

Fig. 126.

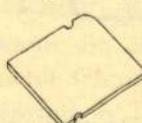


Sonst werden solche Haken auch so hergestellt, dass der Draht nach Fig. 126 zunächst auf einer Vertiefung des Bleches aufliegt, dann durch einen Schlitz desselben durchgesteckt und an seiner Unterseite angelöthet wird. Etwas Bedenkliches hat dabei die Verbindung des Kupferdrahtes mit Zinkblech, weil bei Zutritt von Feuchtigkeit sich Kupferoxyd bildet, durch welches das Zinkblech zerstört wird.

Sehr empfehlenswerth ist die Anwendung dieser Deckart für Ausbefferungsarbeiten an Dächern, bei denen die Befestigung der Schieferfertafeln ursprünglich durch Nagelung erfolgt war; denn dadurch vermeidet man, dass schliesslich die Nagellöcher den Witterungseinflüssen offen ausgesetzt bleiben. Aber auch für die einfache Eindeckung mit schrägen Schichten, welche den Vorzug hat, dass das sich an den Schieferkanten entlang ziehende Wasser vom tiefsten Punkte auf die Mitte des darunter liegenden Steines abgeleitet wird, ist das System *Fourgeau nach Winkel*³⁵⁾ anwendbar. Derselbe sagt darüber:

»Jedem Schiefer entspricht auch hier nur ein einziger Draithaken. Dieser Draithaken liegt nach Fig. 127 in der Stoßfuge zweier in gleicher Horizontallinie, aber verschiedenen Schichten befindlichen Dachsteine, so dass also jeder zweite Stein der oberen Schicht in einem Haken hängt, der in der Fuge zwischen dem nächst unteren Stein derselben und der nächst unteren Schicht liegt. Auf diese Weise kommen auch hier die Schiefer dicht auf einander zu liegen, und das Auftragen der Haken wird vermieden. Um aber die Schiefer selbst gegen ein Herabrutschen im Haken und gegen ein Drehen um selbigen zu sichern, was immer noch möglich wäre, lies ich in jeden Schiefer, sowohl unterhalb, als auch oberhalb, eine Kerbe einhauen, in welcher die Haken sitzen (Fig. 128). Hierbei darf man den Gebinden nicht zu viel Neigung geben; auch muss man die Vorsicht gebrauchen, die Kerben nicht zu groß und genau an der erforderlichen Stelle einzuhauen, weil entgegengesetztenfalls ein gelindes Drehen der Schiefer nach seitwärts möglich ist, was in deffen der Dichtheit des Daches nichts schadet.«

Fig. 128.



I Jedenfalls ist bei dieser Ausführungsart eine grosse Sorgfalt Erforderniss, weil sonst durch das Verschieben der Platten das Dach mindestens ein unschönnes Aussehen erhalten würde.

³⁴⁾ *De la couverture en ardoises agrafées.* *La semaine des constr.* 1876—77, S. 183. — *Agrafe pour la couverture en ardoises.* *La semaine des constr.* 1879—80, S. 330.

³⁵⁾ Siehe: *Deutsche Bauz.* 1868, S. 177.

η) System *Caranton*. Etwas Aehnliches bietet das System *Caranton* (Fig. 129 u. 130³⁶), bei welchem auch die Latten schräg unter 45 Grad befestigt sind, die Haken oben eine eigentümlich gekrümmte Form erhalten und nicht allein mit dem zugespitzten Ende in die Latte eingeschlagen, sondern auch noch durch einen zweiten ösenartigen, gleichfalls in der Latte befestigten Haken gegen Drehung gesichert find.

8) Anwendung des Systems Fourgeau bei Schablonenschiefer. Sehr einfach lässt sich die Hakenbefestigung des Systems *Fourgeau* bei Schablonenschiefer anwenden; man hat nur die Form der Schiefertafeln so zu wählen, dass dieselbe unten nicht in eine Spitze, sondern in eine, wenn auch schmale, wagrechte Kante ausläuft, an welcher der Haken einen sicheren Halt findet. So ist z. B. nach Fig. 131 das Dach der englischen Capelle im Garten des Monbijou-Palastes zu Berlin zum Theile eingedeckt.

Gerade an Orten, welche eine den Stürmen feh ausgesetzte Lage haben, verdient diese Eindeckung nach dem System *Fourgeau* oder *Mauduit & Béchet* unbedingt den Vorzug vor solcher mit Nagelung, zumal sich besonders bei Anwendung von Schalung auch der Laie leicht durch Messung davon überzeugen kann, ob jede Schieferplatte die vorgeschriebene Ueberdeckung hat, wenn er unter Berücksichtigung der Länge der benutzten Haken

Fig. 131.

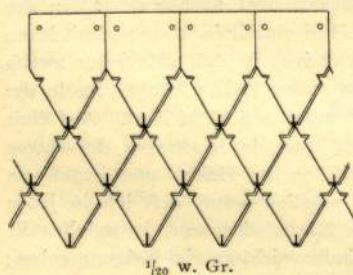


Fig. 129³⁶).

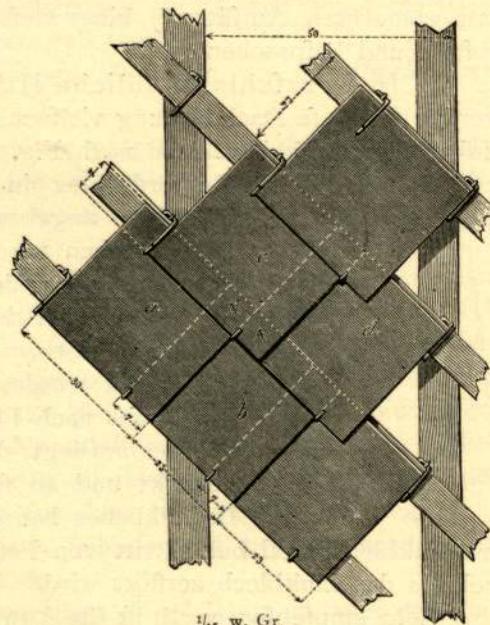


Fig. 130³⁶).

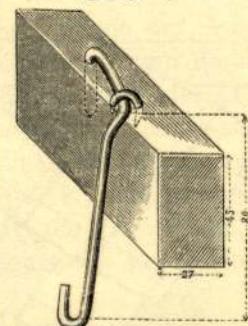
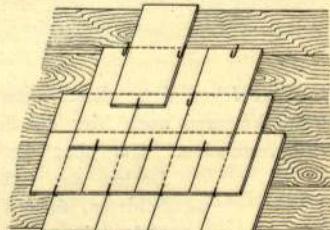


Fig. 132.



3) Deutsche Eindeckung.

Wie bereits in Art. 43 (S. 49) näher begründet, hat sich in Deutschland wegen der nicht günstigen Bruchverhältnisse seit Jahrhunderten eine eigenthümliche Deckart herausgebildet, bei welcher die Reihen in mäfsiger Schrägen ansteigen, und zwar in folchem Verhältnis zum Neigungswinkel der Sparren, dass

63.
Vorzüge.

²⁶⁾ Facs.-Repr. nach: *La semaine des constr.* S. 386 u. 389.

sie eine grössere wird, je flacher das Dach ist. Denn da das Regenwasser bei einem flacheren Dache langsam abfließt, ist es vortheilhaft, dasselbe von der unteren Spitze des oberen Steines auf die Mitte des tiefer liegenden zu leiten, was beim raschen Abfluss von einem steilen Dache weniger erforderlich ist. Zumal die Schiefer, besonders früher, den Dachdeckern in rohem Zustande, d. h. ohne zugerichtete und bestossene Kanten vom Bruchbesitzer übergeben wurden und es ihnen demnach überlassen blieb, das Material zu sortieren und möglichst zweckmäßig auszunutzen, erforderte diese Deckart tüchtige und geübte Arbeiter, was ihre allgemeine Anwendung und Verbreitung erschwerte. Im Uebrigen hat die in Rede stehende Deckart ganz wesentliche Vorzüge vor der englischen und französischen.

Zunächst ist der Vorwurf, dass der deutsche Schiefer in dickeren Platten bräche und deshalb die Deckung eine mangelhaftere sei, durchaus unbegründet; denn dadurch besitzt die Platte eine grössere Festigkeit (siehe Art. 50, S. 51) und grössere Widerstandsfähigkeit gegen Verwitterung. Diese grössere Stärke macht den deutschen Schiefer auch zur Herstellung einer einfachen Bedachungsart geeignet, für welche der dünne englische Schiefer nicht verwendbar ist, weil eine dünne Platte selbstredend schneller verwittern muss, als ein gleich gute stärkere, und weil nach der Zerstörung der oberen Platten der Regen zwischen den Fugen der nunmehr frei liegenden unteren Platten ungefört durchfickern kann. Die Ueberdeckung der Schiefer beträgt bei steilen Dächern gewöhnlich $\frac{1}{6}$, bei flachen $\frac{1}{5}$ der Gebindehöhe. Je grösser die Ueberdeckung, desto dichter (aber auch um so theuerer) wird das Dach, bis zu einer gewissen Grenze, bei welcher das zu starke Ueberbinden der Tafeln das Klaffen der Fugen verursacht.

Die kleineren, enger genagelten Platten geben dem Sturme viel geringere Angriffspunkte, als die grossen englischen, und find dem Zerbrechen beim Betreten des Daches, zumal bei ihrer grösseren Stärke, weniger ausgesetzt, besonders auch deshalb, weil das Ausbeffern der Dächer wegen ihrer Steilheit nur von Leitern aus vorgenommen werden kann, welche das Gewicht des Arbeiters auf eine grössere Anzahl von Platten vertheilen.

Für das Ausführen von Ausbefferungen ist die deutsche Deckart in so fern günstiger, weil, wenn nur ein einzelner Stein ersetzt werden soll — bei dem kleineren Format derselben — auch nur eine kleinere Fläche des Daches durch die Arbeit in Mitleidenschaft gezogen wird.

Die grössere Billigkeit der deutschen Schieferdächer, schon in Folge des geringen Bedarfes an Material bei der einfachen Deckungsart, die bedeutendere Gediegenheit und Dauerhaftigkeit bei der grösseren Stärke des Materials, die leichtere Ausbeffungsfähigkeit und schliesslich das bessere Aussehen, was allerdings Geschmackfache ist, sollten die weitere Verbreitung und Verwendung des vaterländischen Materials empfehlen.

Wegen der geringen und verschiedenen Grösse der einzelnen Schiefertafeln kann die deutsche Deckart nur auf Schalung erfolgen, zu welcher wieder möglichst schmale Bretter zu verwenden sind. Entsprechend den Bezeichnungen der einzelnen Theile eines Daches unterscheidet man hauptsächlich: α) Fuß-(Trauf-)steine, β) Ort-(Giebel-)steine, γ) Firststeine, δ) Kehlsteine und ε) Decksteine.

Es find demnach in Fig. 133³⁷⁾ die Linien *ab*, *bc*, *ef*, *fg*, *gh*, *hi*, *ikl*, *lm*, *mn* und *pa* die Fußlinien, *dc* und *no* die rechten, *de* und *op* die linken

64.
Benennung
der
Schiefer.

³⁷⁾ Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmstadt 1866. Taf. 12.
Handbuch der Architektur. III. 2. e. (2. Aufl.)

Fig. 133³⁷).

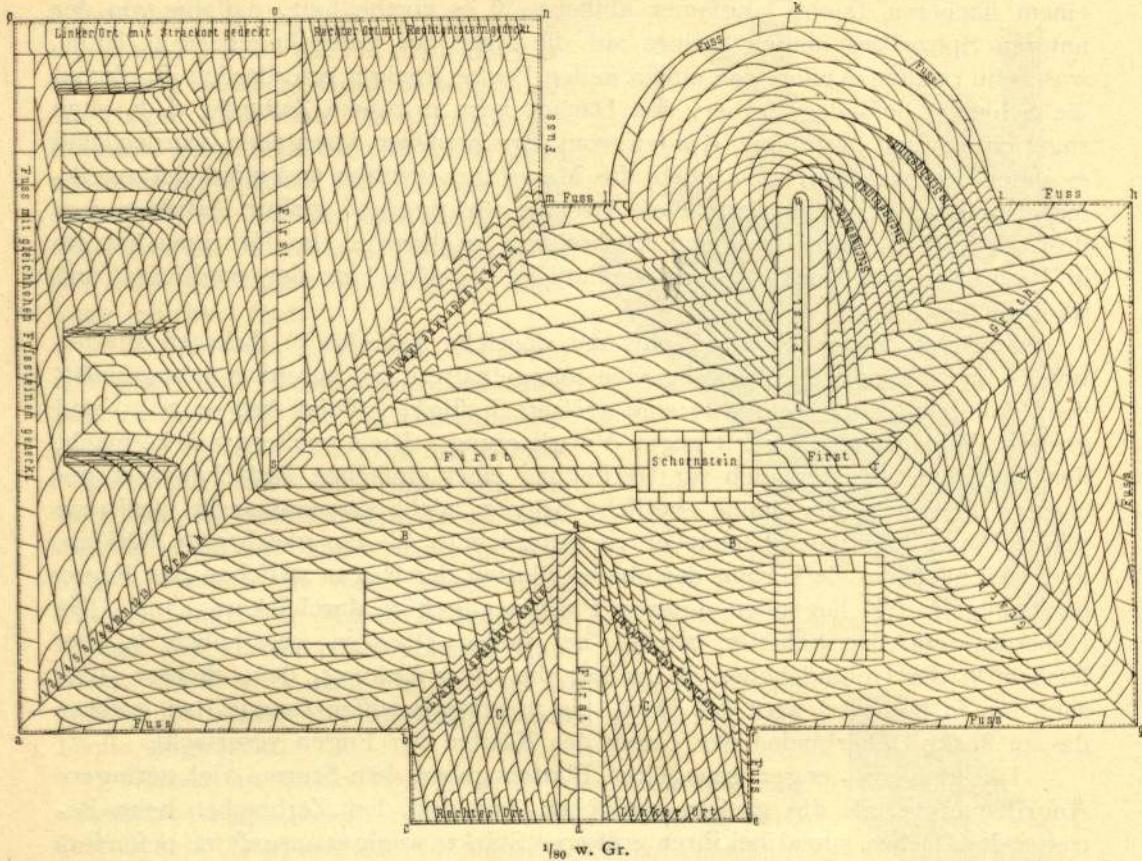
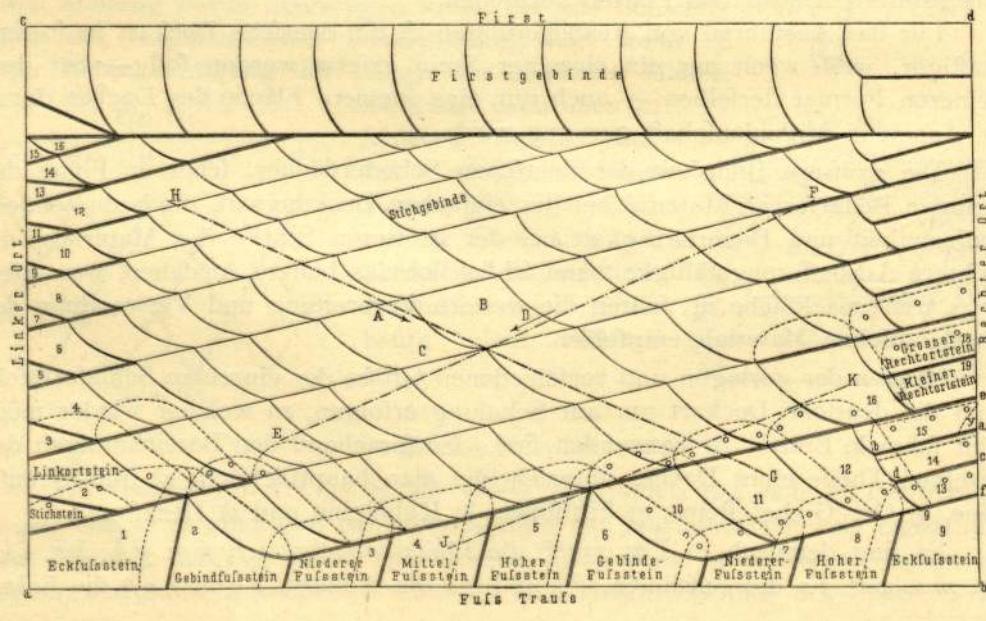
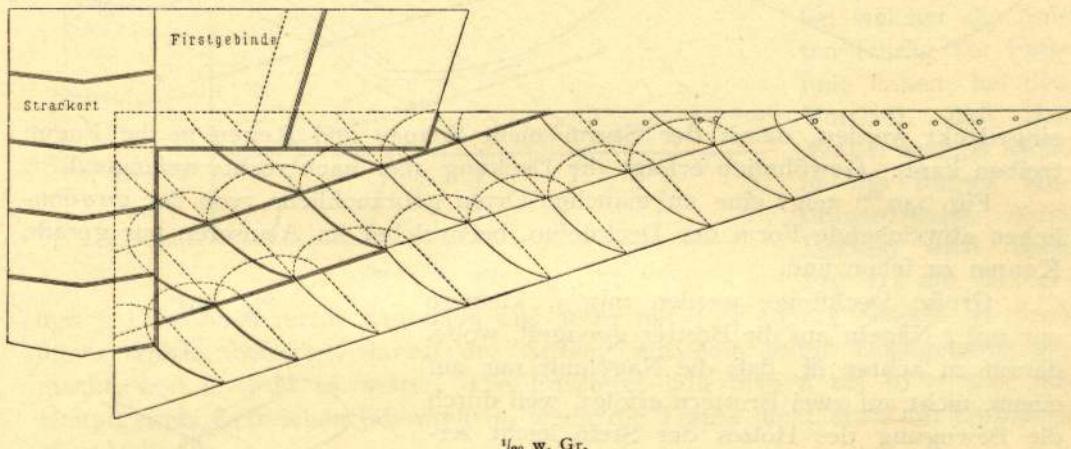


Fig. 134³⁸).



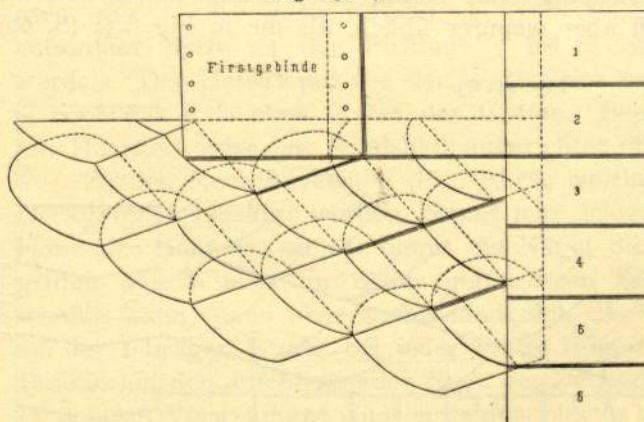
$\frac{1}{20}$ w. Gr.

Ortlinien, *d q, tu, rs* und *so* die Firstlinien, *as, gr* und *hr* die Gratlinien, *bq, fq, it, lt* und *ms* die Kehllinien. Die einzelnen Reihen heissen Gebinde, und danach giebt es wieder Fufs-, Ort-, First-, Kehl- und Deckgebinde. Die Fufs-, Ort- und Firstgebinde, welche zur Begrenzung der Dachflächen dienen, nennt man auch allgemein Einfassungssteine. Die schmalen Kehlsteine werden gleich-

Fig. 135^{ss)}.

1/20 w. Gr.

falls zur Bedeckung kleiner, ebener Flächen, so z. B. von Dachfensterwangen u. f. w., benutzt. Die Form der einzelnen Steine wird durch den Zweck, das Eindringen des Waffers in die Fugen möglichst zu verhindern, bedingt, und die grosse Verschiedenheit dieser Formen erfordert eine genaue Kenntnis ihrer Verwendung und deshalb äußerst tüchtige Arbeiter.

Fig. 136^{ss)}.

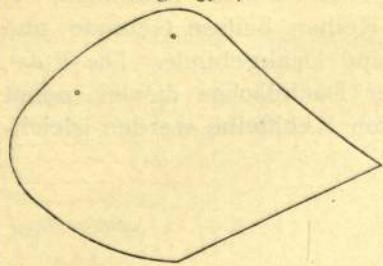
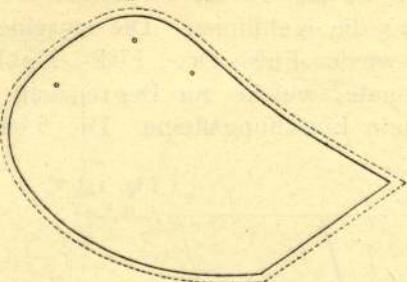
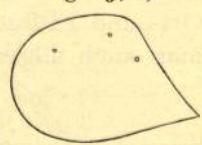
1/20 w. Gr.

giebt. In Folge dieser Anordnung gewinnt nicht nur das Dach an Schönheit, sondern auch den Vorzug, dass das nächst der Traufe in grösserer Menge herabfließende Waffer eine geringere Fugenzahl antrifft. Je nach der vorherrschenden Richtung des Windes soll das Dach von rechts nach links oder umgekehrt

Zu den unteren der zum First schräg aufsteigende Linien bildenden Deckgebinde verwendet man die grösseren, weiter nach oben die kleineren Platten, so dass jedes einzelne Gebinde feiner ganzen Länge nach eine gleiche Höhe behält, mit Ausnahme derjenigen Steine, welche am Firstgebilde spitz auslaufen (Fig. 134 bis 136^{ss)}).

Fig. 137 bis 139^{ss)} zeigen die Formen der Decksteine in 3 verschiedenen Grössen, deren es aber häufig bis 45

^{ss)} Nach ebenda, Taf. 13 u. 23.

Fig. 137^{ss).}Fig. 138^{ss).}Fig. 139^{ss).}

eingedeckt werden, damit der Sturm nicht Schnee und Regen in die Fugen treiben kann. Gewöhnlich erfolgt die Deckung aber nach rechts ansteigend.

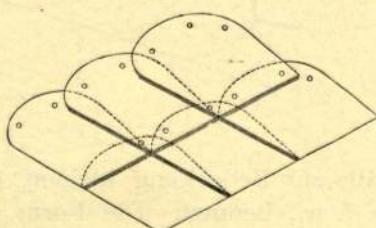
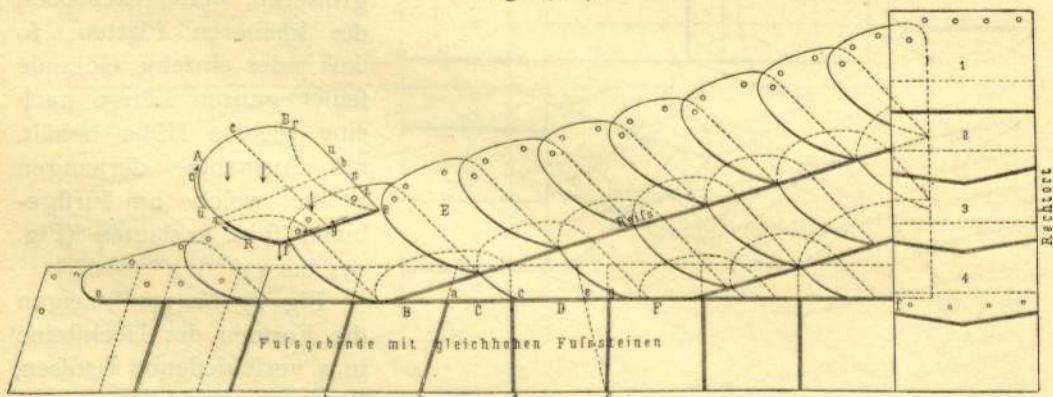
Fig. 140^{ss)} zeigt eine an manchen Orten gebräuchliche, von der gewöhnlichen abweichende Form der Decksteine, bei welcher im Aeuferen nur gerade Kanten zu sehen find.

65.
Deck-
gebinde.

Grofse Decksteine werden mit 3, kleinere nur mit 2 Nägeln auf die Bretter genagelt, wobei darauf zu achten ist, daß die Nagelung nur auf einem, nicht auf zwei Brettern erfolgt, weil durch die Bewegung des Holzes der Stein leicht zer sprengt werden könnte. Ferner darf niemals ein Deckstein über zwei darunter liegende fort greifen, weil hierdurch das Dach undicht würde; eben so wenig darf aber ein Stein kürzer sein, als ein darunter liegender.

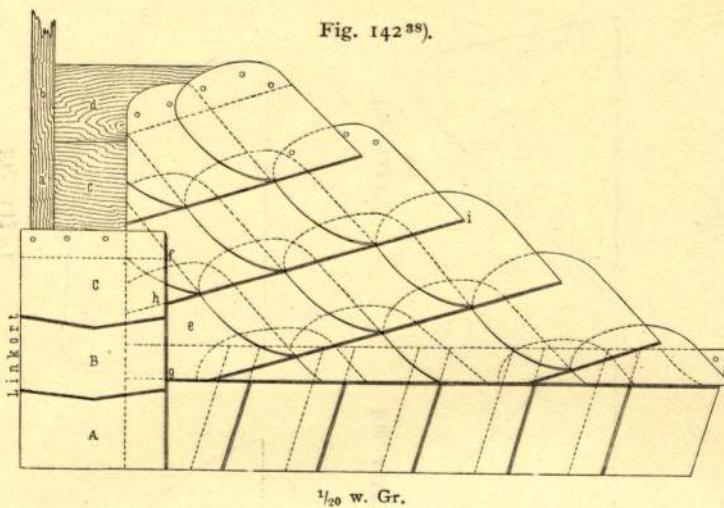
66.
Fufs-
gebinde.

Bei den Fufsgebinden hat man hauptsächlich zwei Arten zu unterscheiden, von denen bei der ersten (Fig. 141 u. 142^{ss)}) alle Fufssteine gleiche Höhe haben, jedoch mit ihren Kanten rechtwinklig oder schräg zur Fufslinie stehen können. Diese Form der Fufsgebinde ist aber weniger üblich, als die in Fig. 134 (S. 66)

Fig. 140^{ss).}Fig. 141^{ss).}

1/20 w. Gr.

dargestellte, wo alle Fufssteine verschiedene Gröfse und Form erhalten und in Eck-, Gebinde- und gewöhnliche Fufssteine unterschieden werden (siehe auch Fig. 143 bis 151^{ss)}). Da die Deckgebinde verschieden tief herunterreichen, hat man den Fufssteinen nur eine folche Höhe zu geben, als jene verlangen; denn

Fig. 142^{ss)}.

sten 3 Fusssteinen rechts begonnen und jeder mit 3, 4 oder 5 Nägeln, je nach seiner Grösse, befestigt, darauf der Anfang mit dem ersten Deckgebinde gemacht, und so geht es weiter. Die Fusssteine lässt man 8 bis 10 cm über das Hauptgefims fortreichen (überstehen), wenn die Traufe nicht etwa mit Zinkblech abgedeckt ist.

Die Firststeine werden zum Schluss der ganzen Dachfläche gewöhnlich von links nach rechts in einem gleich breiten Gebinde aufgenagelt (Fig. 134). Die Steine müssen demnach gleich hoch, gewöhnlich 25 bis 40 cm, können aber ungleich breit sein. Sind die Firststeine an den sichtbaren Seiten gebogen, so hat dies darin seinen Grund, dass, wie häufig geschieht, überflüssige Decksteine zu Firststeinen umgearbeitet worden sind. Die richtige Form ist aus Fig. 152 bis 155^{ss)} zu ersehen. Jeder Stein wird da, wo er vom Nachbarsteine überdeckt wird, mit 2 oder mehr Nägeln, je nach seiner Grösse, befestigt und erhält außerdem noch an der Firstlinie 1 bis 2 Nägel, welche nicht überdeckt werden. Der Ueberstand des der Wetterseite zugekehrten Firstgebines beträgt 6, höchstens 8 cm, eben so bei den Graten. Beide müssen gut mit Cement, der mit Haarkalk oder mit Rindsblut angerichtet ist, verstrichen werden.

Zu den Rechtsortsteinen (Fig. 156^{ss)}), welche zugleich mit dem zugehörigen Deckgebinde befestigt werden, nimmt man schmalere Steine, 2 bis 3, je nach der Höhe der Gebinde, einmal damit die Nägel dichter stehen und somit den Angriffen des Windes an dieser gefährdeten Stelle besser Widerstand geleistet werden kann, dann aber auch, damit sich das Waffer besser vertheilt, welches an der schrägen Kante bei jeder Platte (Fig. 134) herablaufen und am tiefsten Punkte auf den anschliessenden Stein des Deckgebines überreten wird, während es sich bei Verwendung eines einzelnen Steines an der untersten, schrägen Kante desselben in grösserer Masse sammeln und leicht in die dort befindliche Fuge dringen kann.

Bisweilen werden jedoch die Orte mit einem gleich breiten Gebinde — Strackort — eingedeckt, wobei die untere Kante, mit welcher sich die Strackortsteine überdecken, eine gerade, wie in Fig. 136 (S. 67), oder besser des schnelleren Wafferabflusses wegen, mit Ausnahme des untersten Steines, eine gebogene oder stumpfwinkelige (Fig. 135, 141 u. 142) sein kann. Das Firstgebinde besteht in einem solchen Falle, wie gewöhnlich, aus gleich hohen Platten. Die Breite der

eine grössere würde nichts zur Vermehrung der Dichtigkeit des Daches, wohl aber zu der Kosten beitragen. Die Form der Fusssteine, bei welcher die Seiten schräg zur Fußlinie stehen, hat den Vortheil, dass das Waffer weniger leicht in die Fugen eindringen kann. Beim Decken wird nach Fig. 134 mit den ersten 3 Fusssteinen rechts begonnen und jeder mit 3, 4 oder 5 Nägeln, je nach seiner Grösse, befestigt, darauf der Anfang mit dem ersten Deckgebinde gemacht, und so geht es weiter. Die Fusssteine lässt man 8 bis 10 cm über das Hauptgefims fortreichen (überstehen), wenn die Traufe nicht etwa mit Zinkblech abgedeckt ist.

67.
Firststeine.

68.
Rechtsort-
deckung.

69.
Strackort.

Fig. 143^{ss}).

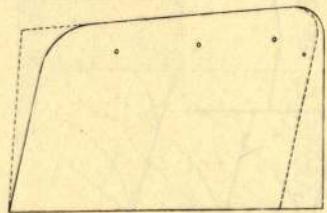


Fig. 144^{ss}).

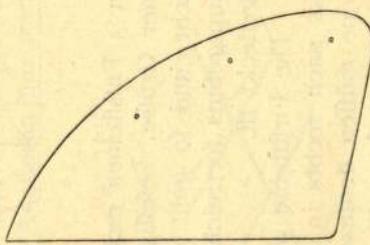


Fig. 145^{ss}).

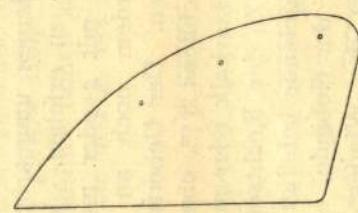


Fig. 146^{ss}).

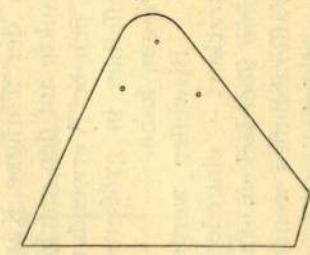


Fig. 147^{ss}).

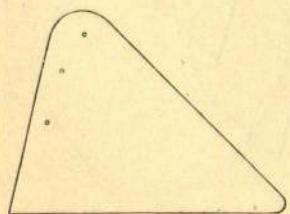


Fig. 148^{ss}).

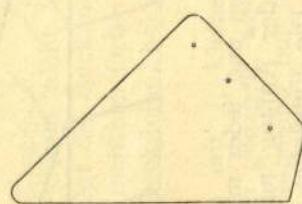


Fig. 149^{ss}).

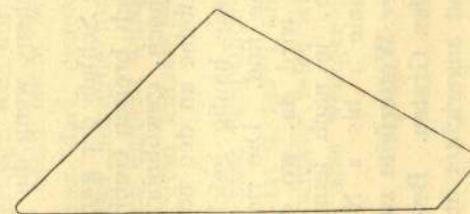


Fig. 150^{ss}).

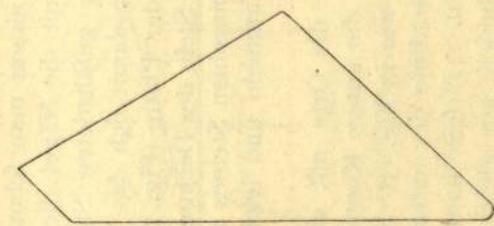


Fig. 151^{ss}).

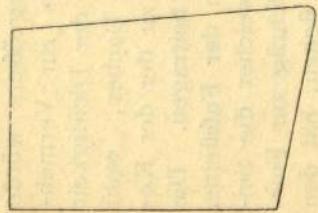


Fig. 152^{ss}).

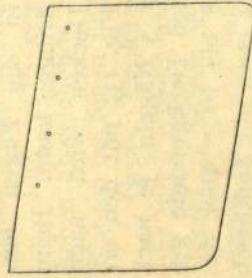


Fig. 153^{ss}).

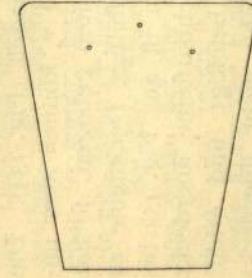


Fig. 154^{ss}).

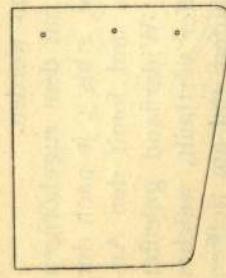
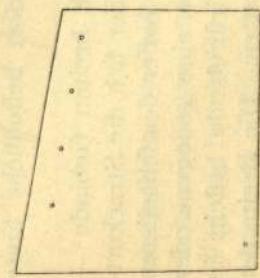
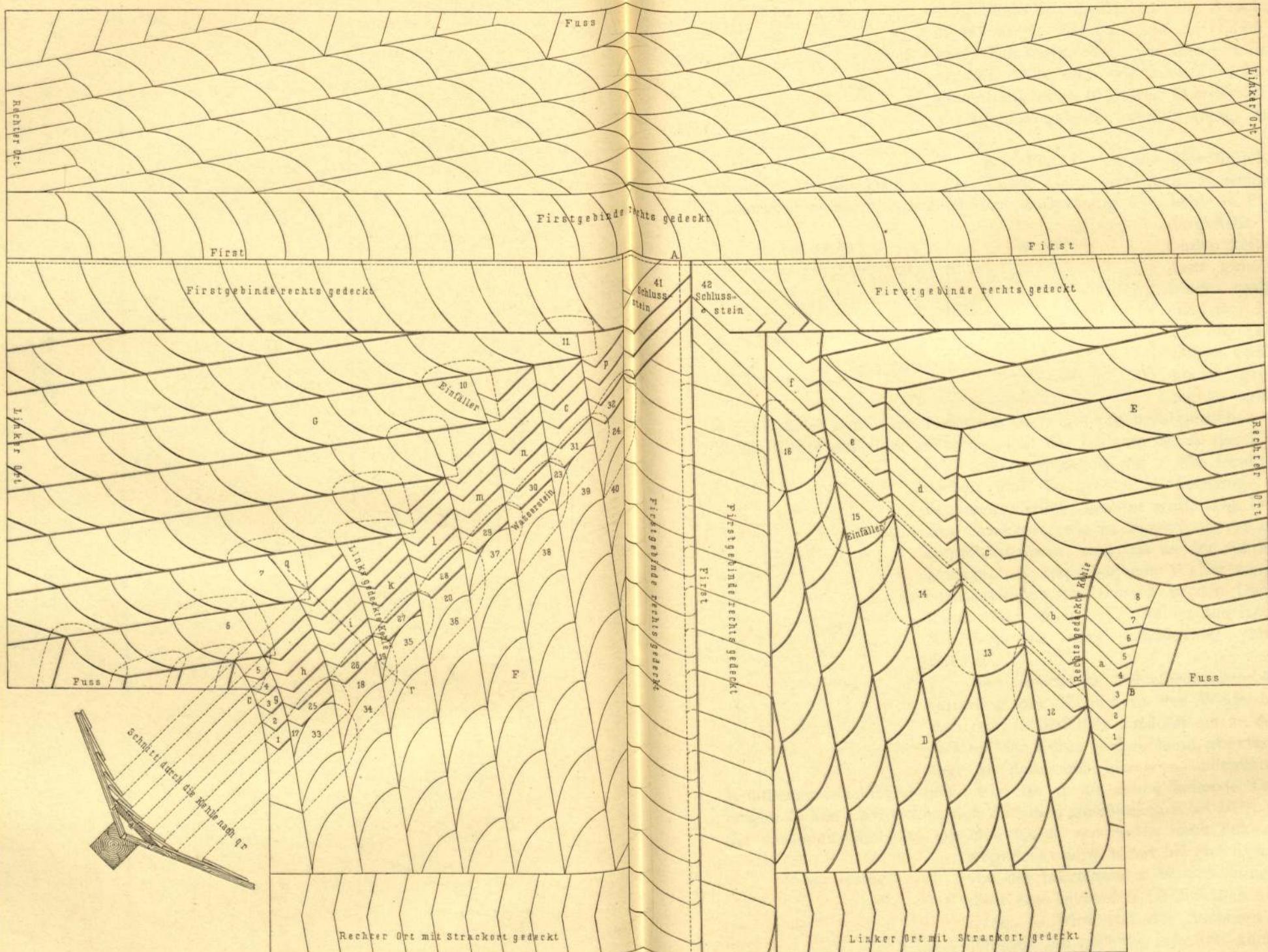
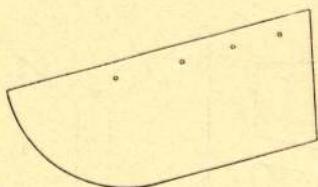


Fig. 155^{ss}).

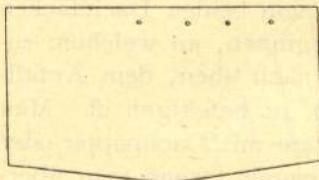




Deutsches Schieferdach.
H. G. v. Gr.

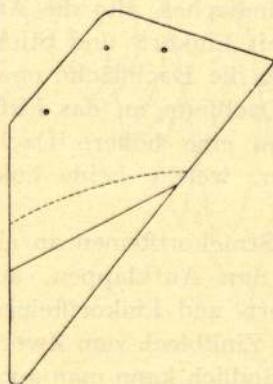
Fig. 156^{ss}).

Ortgebinde ist unbestimmt; beim Strackort beträgt sie 25 bis 40 cm. Eben so sind die Höhen der Ortsteine unter sich verschieden, wie dies gerade das Material ergibt. Alle Ort- wie auch Decksteine sollen sich gegenseitig etwa 10 cm weit überdecken und mit 3 bis 5 Nägeln angeheftet werden (siehe auch Fig. 157 u. 158^{ss}).

Fig. 157^{ss}.Fig. 158^{ss}.

Aus Fig. 134 ist die gewöhnliche und zweckmässigste Art der Deckung des linken Ortes erfichtlich, zu welcher außer den Linkortsteinen auch noch Stichsteine nothwendig find, beide in Fig. 159 u. 160^{ss}) dargestellt. Die Höhe der Linkortsteine muss der des dazu gehörigen Deckgebines entsprechen, während ihre Länge verschieden ist. Damit sich am tiefsten Punkte des Steines keine grössere Waffermenge ansammeln kann,

70.
Linkort-
deckung.

Fig. 159^{ss}.

welche durch den Wind leicht am Giebelgefüme herabgetrieben werden könnte, ist die Kante desselben gebrochen und das fehlende Stück durch den sog. Stichstein ersetzt, wodurch der tiefste Punkt des Ortsteines verlegt und die grösste Waffermenge auf den tiefer liegenden Ortstein geleitet wird. Die Deckung mit linkem Strackort, wie sie Fig. 135 u. 142 zeigen, ist nicht empfehlenswerth, weil das an der schrägen Kante der Deckgebine herablaufende Waffer zu leicht unter die Strackortsteine und danach in den Dachraum dringen kann. Fig. 162 u. 163^{ss}) stellen den Rechtsort und den Stichstein bei einer Eindeckung von rechts nach links dar.

Bei deutschen Schieferdächern kann die Ausfütterung der Kehlen in der Weise bewirkt werden, dass man in dieselben zunächst ein an den Kanten, dem Winkel der Kehle entsprechend, abgefastes Brett nagelt und sie dann mit kleineren, höchstens 15 cm breiten

71.
Kehl-
eindeckung.

Kehlsteinen auskleidet (siehe Fig. 161 u. die neben stehende Tafel). Mit ihren langen Seiten überdecken sich dieselben gewöhnlich 8 bis 10 cm, um eben so viel die einzelnen Gebinde.

Ob eine Kehle von rechts nach links oder umgekehrt eingedeckt wird, hängt bei gleich geneigten Dächern von der herrschenden Windrichtung ab. Haben die die Kehle bildenden Dachflächen verschiedene Neigung, so wird von der flacheren Seite nach der steileren hin gedeckt, also stets auch von der Dachfläche nach einer lotrechten Wand hin, wie dies bei Dachfenstern häufig vorkommt. Fig. 164^{ss}) zeigt zwei Kehlsteine an Dachfenstern. Haben die anstoßenden Dachflächen gleiche Neigung, aber verschiedene Höhe, so deckt man der grösseren herab-

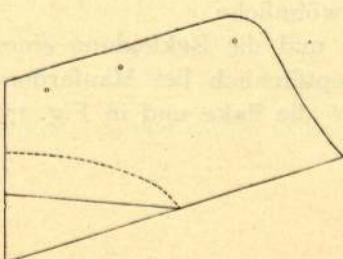
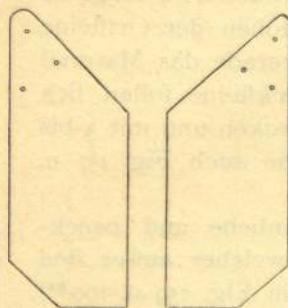
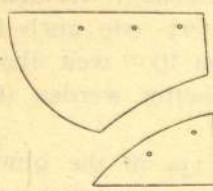
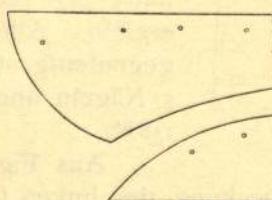
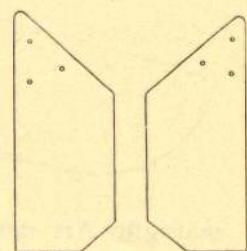
Fig. 160^{ss}.

Fig. 161³⁸⁾.Fig. 162³⁸⁾.Fig. 163³⁸⁾.Fig. 164³⁹⁾.

fliessenden Waffermenge wegen, von der niedrigeren zur höheren hin ein. An verschiedenen Orten ist es üblich, die Kehleindeckung von beiden Dachflächen aus gleichmässig nach jenem tiefsten Punkte hin zu beginnen, an welchem zunächst eine Reihe Platten, von unten angefangen und nach oben, dem Anfallpunkte, fortschreitend, mit der nöthigen Ueberdeckung zu befestigen ist. Man thut gut, wenigstens die Kehlen, den First und die Grate mit Dachpappe oder Dachfilz auszufüttern und darauf erst den Schiefer zu nageln, wenn man überhaupt nicht vorzieht, das ganze Dach damit zu bekleiden oder statt der Schiefer an jenen Stellen Zinkblech oder Walzblei zu verwenden, was besonders bei Kehlen von bedeutender Länge anzurathen ist, weil das dabei in grosser Menge zusammen fliessende Waffer leicht unter die Kehlsteine und in den Dachraum dringen kann.

72.
Grat-
eindeckung.

Fig. 165 bis 170³⁹⁾ zeigen die Einzelheiten eines Walmdaches, also die Anordnung der Schiefer an den Graten, und zwar sowohl mit Linkort- und Stichsteinen, wie mit Strackort, einmal an der Walmseite, wo die Dachfläche oben in einer Spitz endigt, dann am Anschluss der längeren Dachseite an das Firstgebinde. In Fig. 171³⁹⁾ ist der Anschluss eines Grates an eine höhere Dachfläche dargestellt, bei welchem sich zwei Kehlen bilden, welche beide links gedeckt sind.

73.
Eindeckung
von
Klapffenstern
und
Schornsteinen.

Aus Fig. 172⁴⁰⁾ ersehen wir den Anschluss mittels Strackortsteinen an ein gewöhnliches, von Zinkblech hergestelltes Dachfenster zum Aufklappen, aus Fig. 173⁴⁰⁾ den Anschluss an einen Schornstein mit Rechtort- und Linkortsteinen. In die Kehle an der oberen Seite des Schornsteines ist ein Zinkblech zum Zweck der besseren Abführung des Waffers eingelegt. Selbstverständlich kann man auch nach Belieben für den Schornstein den Strackortanschluss und für das Fenster den der gewöhnlichen Deckung wählen, wie dies aus Fig. 174⁴¹⁾ hervorgeht.

74.
Eindeckung
von
Thürmen.

Vorzüglich eignet sich die deutsche Deckart zur Bekleidung von Mansarden- und Thurmdächern. Fig. 175⁴²⁾ zeigt ein Thurmdach, dessen Spitze mit Zinkblech oder besser Walzblei gedichtet ist. Die Grösse der Schieferplatten nimmt von unten nach oben ab. Die linke Seite stellt die Strackorteindeckung dar, welche auch hier weniger zweckmässig ist, als die gewöhnliche.

75.
Eindeckung
von
Mansarden-
fenstern.

Fig. 176 u. 177⁴³⁾ zeigen endlich den Anschluss und die Bekleidung eines Dachfensters mit seitlichen Wangen, wie solche hauptsächlich bei Mansarden-Dächern üblich find, und zwar sieht man in Fig. 176 die linke und in Fig. 177

³⁸⁾ Nach ebendaef., Taf. 15.

³⁹⁾ Nach ebendaef., Taf. 16.

⁴⁰⁾ Nach ebendaef., Taf. 17.

⁴¹⁾ Nach ebendaef., Taf. 24.

⁴²⁾ Nach ebendaef., Taf. 20.

Fig. 165³⁹⁾.

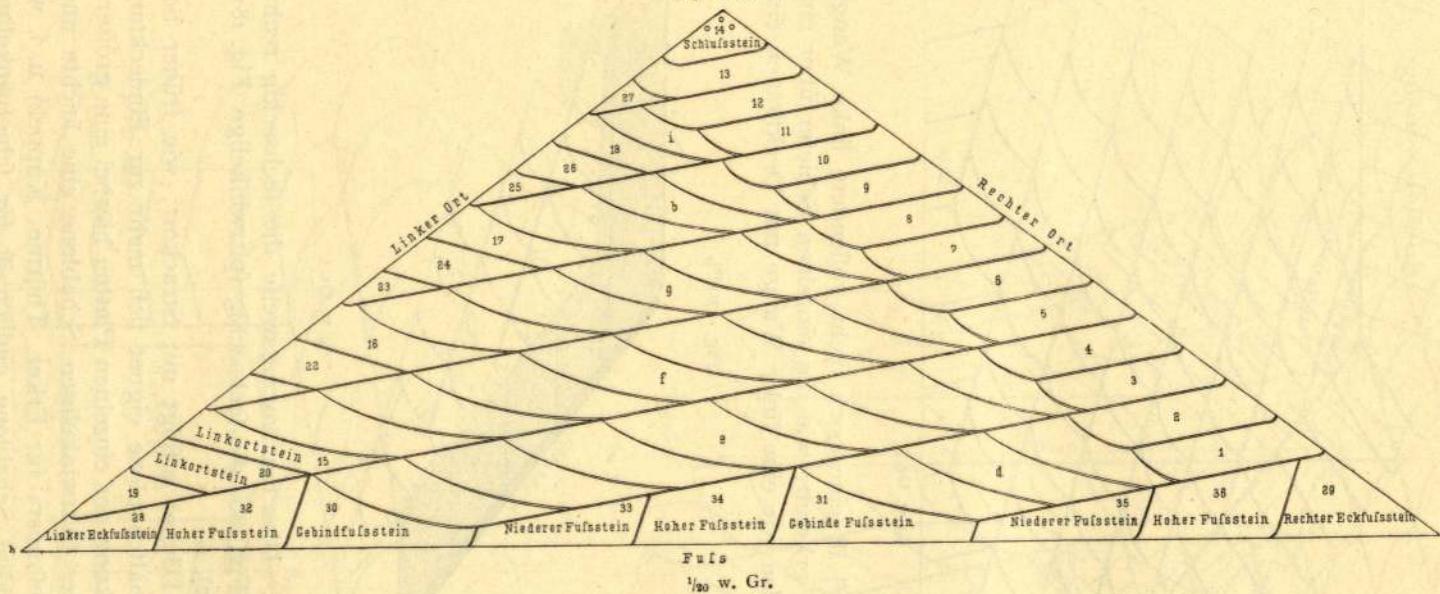


Fig. 166³⁹⁾.

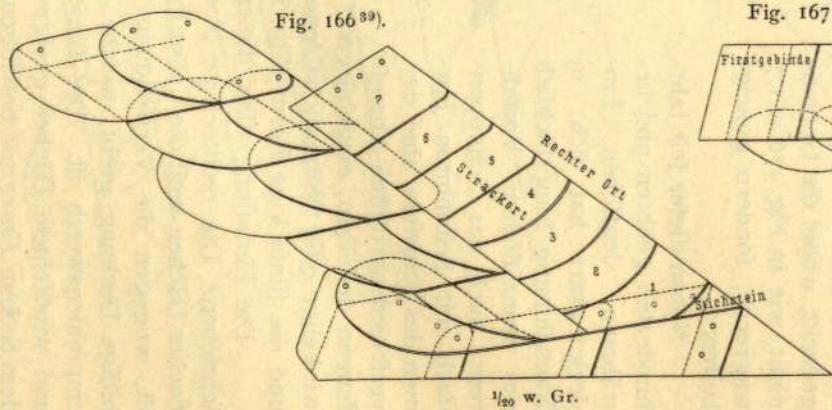


Fig. 167³⁹⁾.

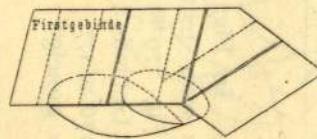


Fig. 168³⁹⁾.

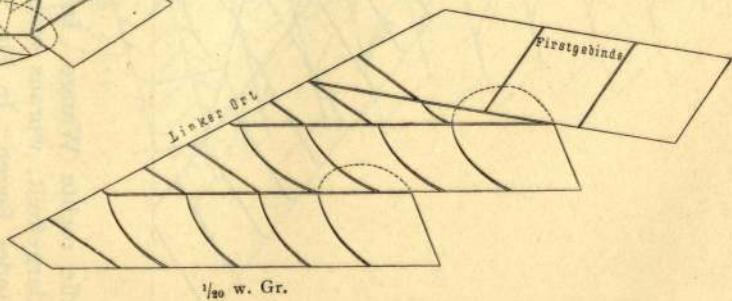
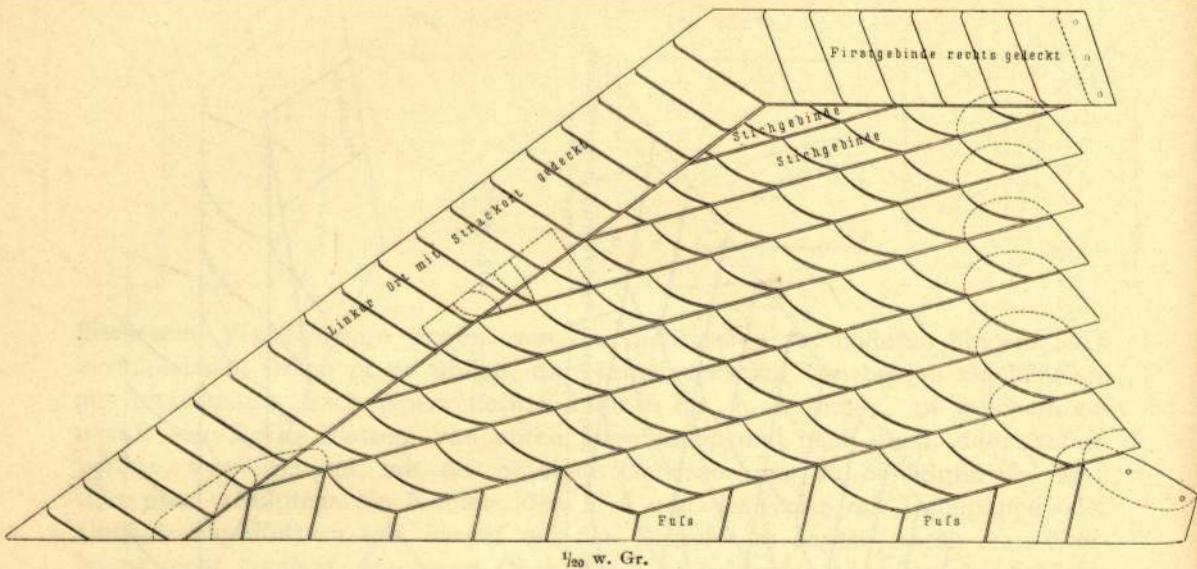


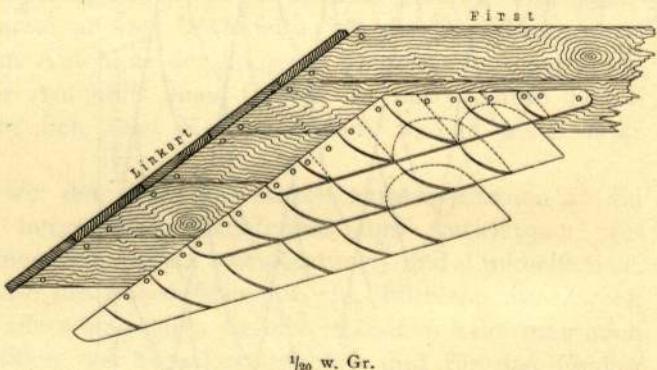
Fig. 169³⁹⁾.

die rechte Wange. In Fig. 178⁴³⁾ ist eine noch nicht vollendete linke Wange dargestellt, woraus man deutlich erkennt, wie die einzelnen Schiefer über einander liegen. In Fig. 179⁴³⁾ finden wir eine linke Wange mit Decksteinen eingedeckt, wobei die Gebinde nicht, wie in Fig. 176 u. 177, wagrecht, sondern geneigt laufen.

76.
Deutsches
Schuppendach.

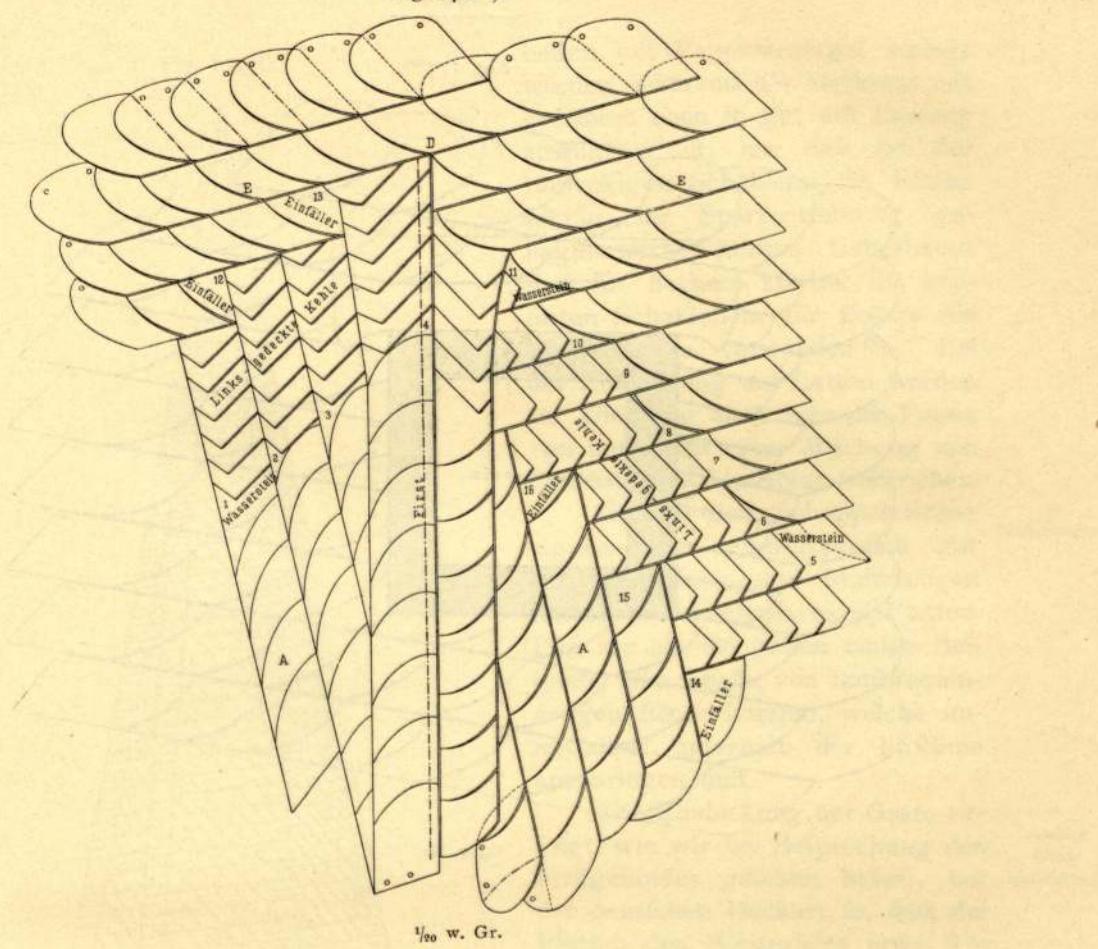
Neben dieser seit Jahrhunderten geübten und bewährten deutschen Eindeckungsart hat sich, in Nachahmung hauptsächlich des französischen Verfahrens, auch das Schuppendach mit bestimmten Formen des Schiefers, aber den verschiedenartigsten Abmefungen desselben, eingebürgert⁴⁴⁾. Dies sind vorzugsweise die sechseckig rechtwinkelige oder Normalschablone (Fig. 180), die sechseckig spitzwinkelige (Fig. 181) und die fünfeckige Form (Fig. 182).

Die Einfassung aller dieser Dächer erfolgt mit Strackort, wie früher beschrieben. Die rechteckige Normalschablone eignet sich mehr zur Eindeckung flacher Dächer, weil die Ueberdeckung der einzelnen Platten hierbei eine grössere ist, wogegen die Verwendung der spitzwinkeligen Schablone eine leichte und billige Deckung giebt, welche besonders für Erker, Thürme, Kuppeln u. s. w. empfehlenswerth ist. Die fünfeckige Schablone endlich ist für schiefwinkelige und windschiefe Dächer geeignet und lässt sich auch leicht mittels Haken nach dem System *Fourreau* befestigen. Die kleineren Platten müssen auf Schalung, am

Fig. 170³⁹⁾.

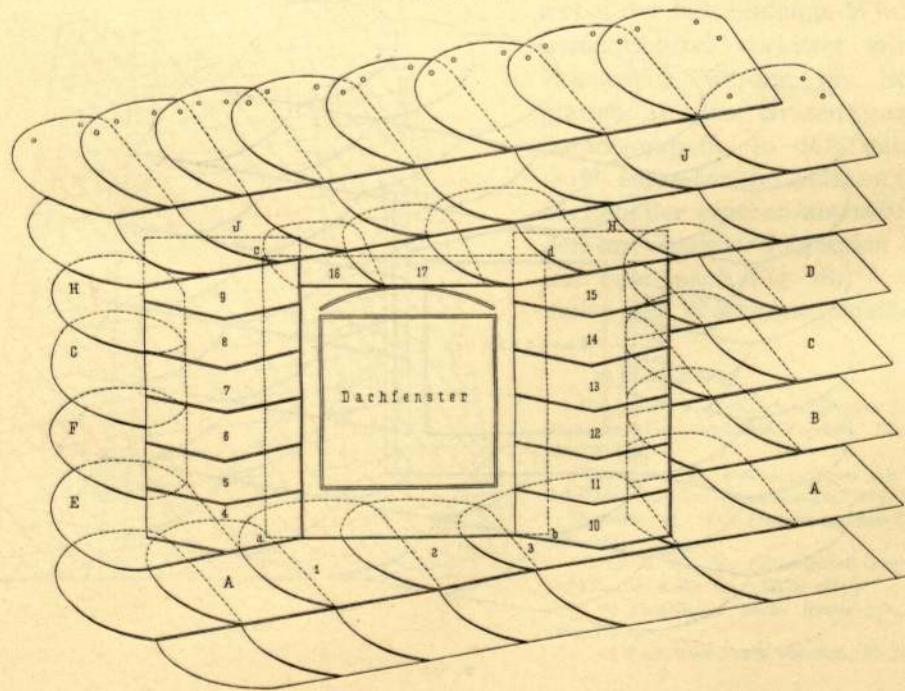
⁴³⁾ Siehe darüber: SCHMIDT, O. Die Eindeckung der Dächer etc. Jena 1885. S. 41.

Fig. 171³⁹).

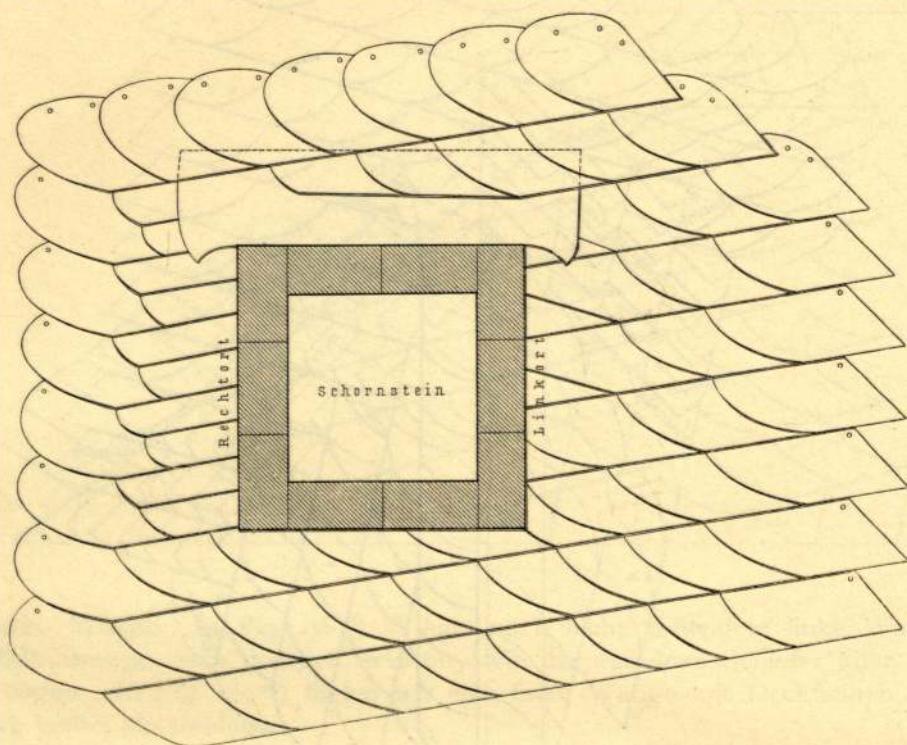
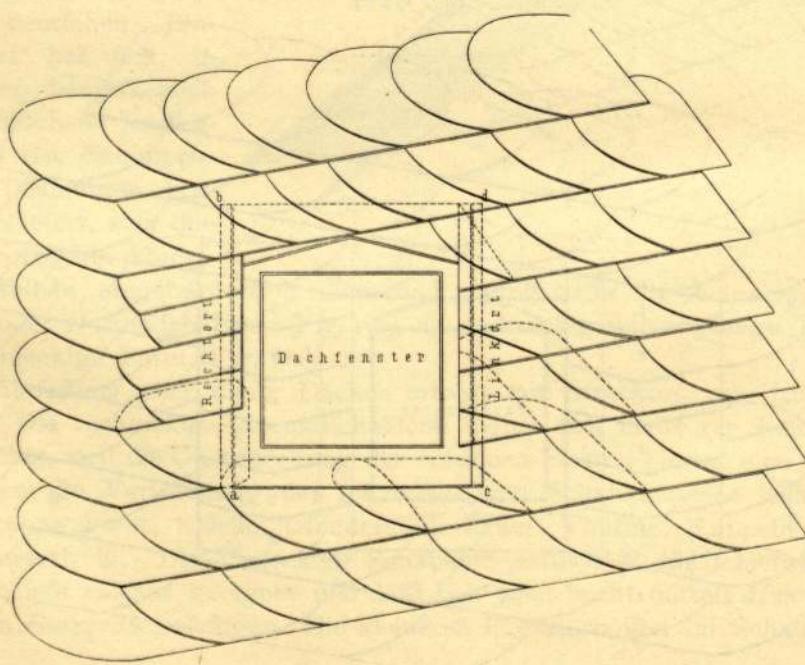


1/20 w. Gr.

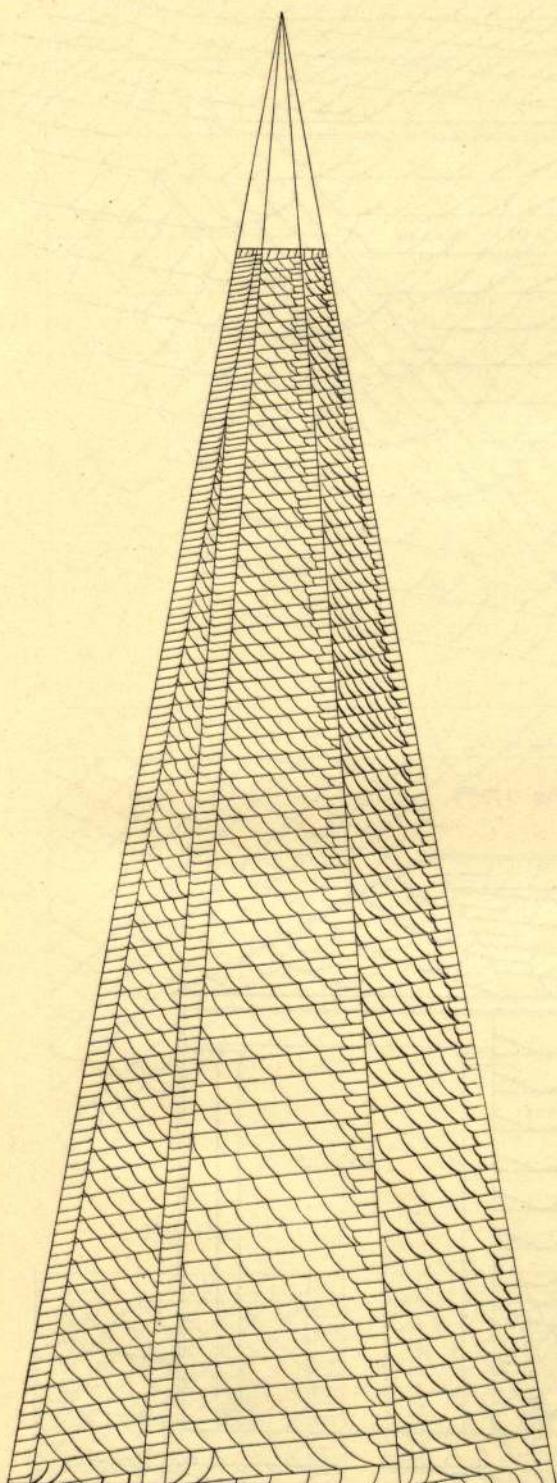
Fig. 172⁴⁰).



1/20 w. Gr.

Fig. 173^{40).}Fig. 174^{41).}

1/20 w. Gr

Fig. 175⁴²⁾.

1/40 w. Gr.

besten mit Pappunterlage, verlegt werden, während die Deckung mit gröfseren eben so gut auf Lattung ausführbar ist, nur dass bei der fünfeckigen Schablone die Latten schräg zur Sparrenrichtung genagelt werden müssen. Ueberhaupt sind für flachere Dächer die grösseren Schablonen, für steilere die kleineren zu verwenden⁴³⁾. Bei der Eindeckung auf Latten werden zur Dichtung auch hier die Fugen von unten mit einer Mischung von Cement mit Rindsblut verstrichen.

Gerade diese Schuppendedächer eignen sich außerordentlich gut zur Herstellung von Musterungen mittels verschiedenfarbiger Platten. Fig. 183 bis 186 geben einige Beispiele, zum Theile von lambrequinartigen Eindeckungen, welche unmittelbar unterhalb der Firstlinie anzubringen sind.

Die Eindeckung der Grate erfolgt, wie wir bei Besprechung des Firstgebordes gesehen haben, bei der deutschen Deckart so, dass die Platten der Wetterseite etwa 6 cm über die Nachbarseite überstehen, wobei der sich bildende Winkel mit Cementmörtel verkittet wird. In Frankreich werden die Schieferplatten an den Graten genau zusammengepasst, so dass nach Fig. 189⁴⁷⁾ entweder die Stärken (Seitenflächen) der ersten abwechselnd in den auf einander folgenden Schichten oder nach Fig. 187⁴⁷⁾ nur an denen der Wetterseite fichtbar sind.

⁴²⁾ Siehe darüber:

HOLEKAMP, J. Die Schieferdächer in deutscher Eindeckungsform und ihre Vorzüge. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 654.

HOLEKAMP, J. Dachdeckungen mit deutschem Schablonenschiefer. Baugwks.-Ztg. 1883, S. 885.

SCHMIDT, O. Die Eindeckung der Dächer etc. Jena 1885. S. 41.

OTTO, F. A. Das Schieferdach von deutschem Schablonenschiefer etc. Halle 1885.

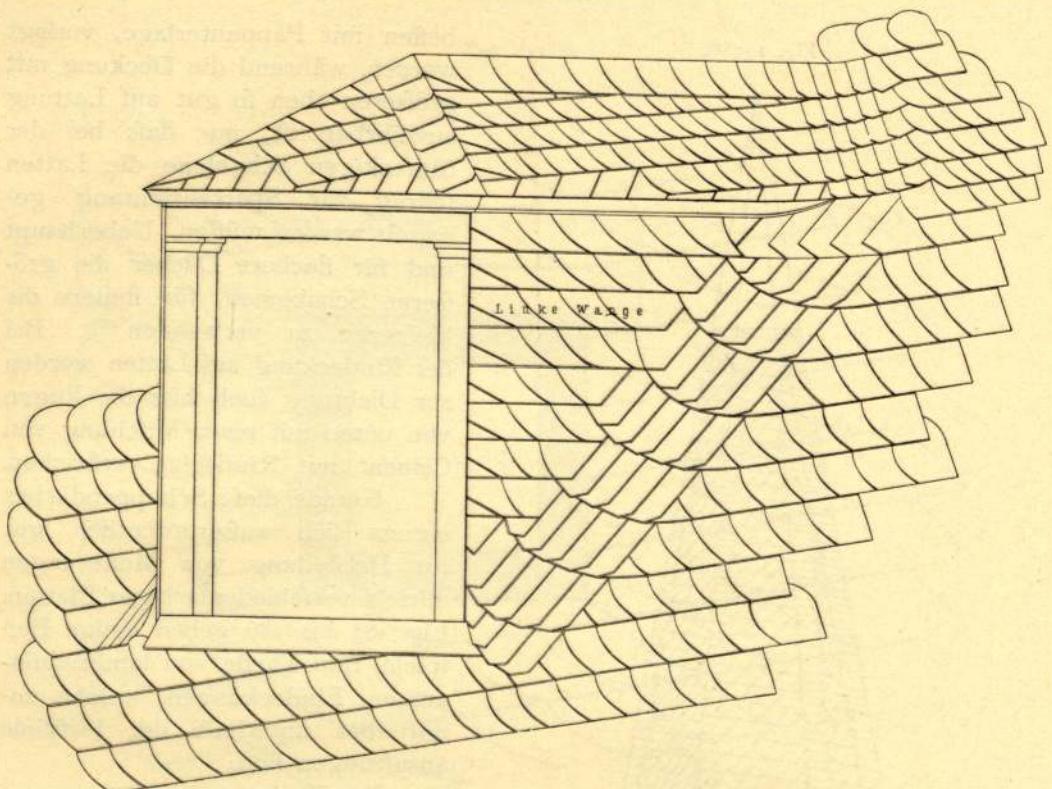
⁴⁶⁾ Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1863, Pl. 23.

⁴⁷⁾ Facf.-Repr. nach ebenda, Pl. 19.

77.
Musteringen.

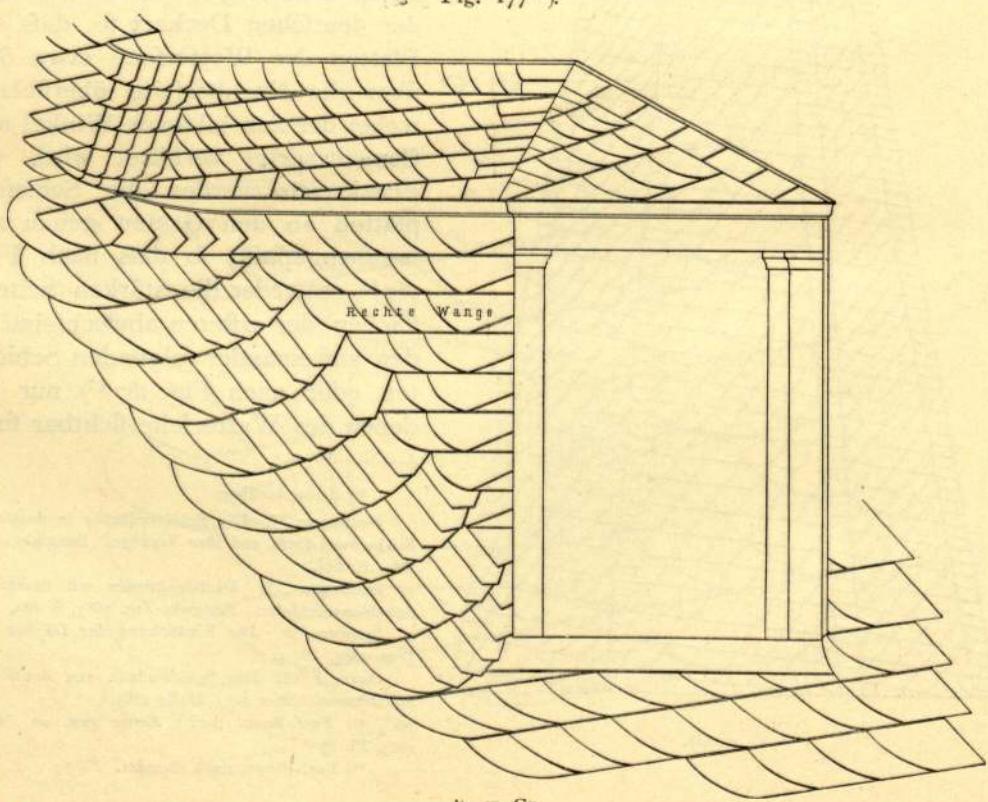
78.
Andere
Grat-
eindeckung.

Fig. 176⁴³).



$\frac{1}{90}$ w. Gr.

Fig. 177⁴³).



$\frac{1}{90}$ w. Gr.

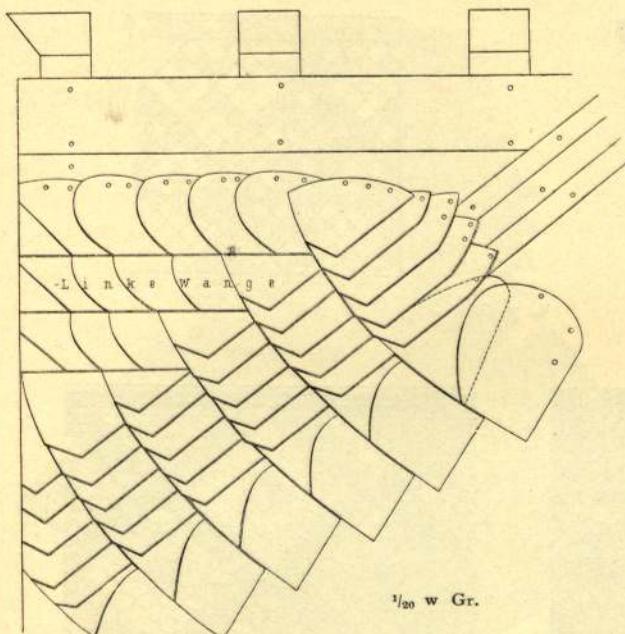
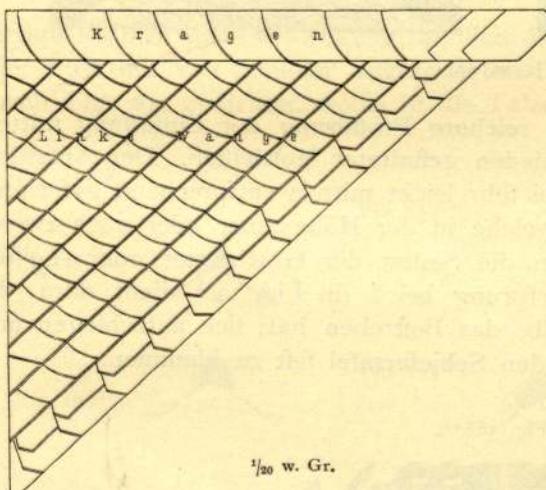
Fig. 178⁴³⁾.Fig. 179⁴³⁾.

Fig. 180.

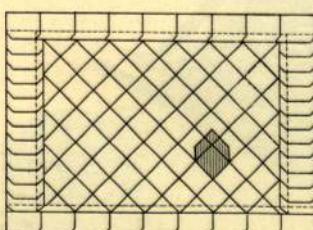
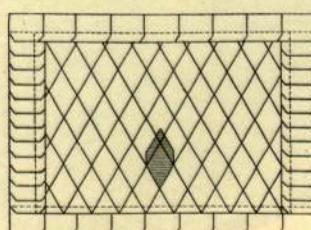


Fig. 181.



1/10 w. Gr.

⁴³⁾ Facf.-Repr. nach ebenda f., Pl. 20.

Am Fusse des Grates wird, der gröfseren Dauerhaftigkeit wegen, nach Fig. 188⁴⁷⁾ gewöhnlich ein Stück Walzblei eingefügt.

Nur wenn die Deckung mit äusserster Sorgfalt erfolgt, kann es auf solche Weise möglich sein, eine einigermaßen dichte Gratlinie zu erhalten. Besser ist jedenfalls die Bekleidung des Grates mit Streifen von Zinkblech oder Walzblei nach Fig. 190 u. 191⁴⁸⁾, welche man entweder mit Haften von Blei, starkem Zink- oder Kupferblech oder in 30 bis 45 cm Entfernung auf dem Holzwerk mit Nägeln befestigt, deren Köpfe durch Auflöthen kleiner, runder Blechkappen zu verdecken sind. Dem Walzblei wird bei derartigen Einfassungen in Frankreich der Vorzug gegeben, weil die Färbung, welche es nach einiger Zeit durch Oxydation annimmt, besser zur Farbe des Schiefers stimmt und seine gröfsere Biegsamkeit und Geschmeidigkeit leichter Ausbefferungen an der angrenzenden Schieferdeckung erlaubten, ohne dass man gezwungen ist, gröfsere Stücke der Verkleidung deshalb aufzureißen.

Fig. 182.

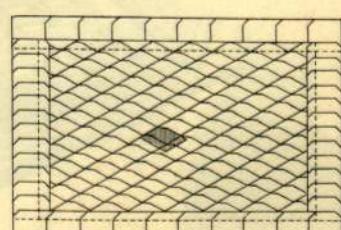


Fig. 183.

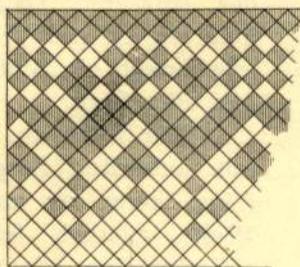


Fig. 184.

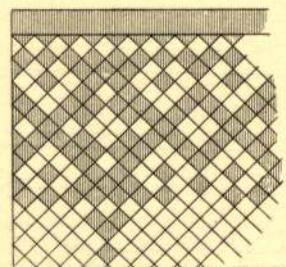
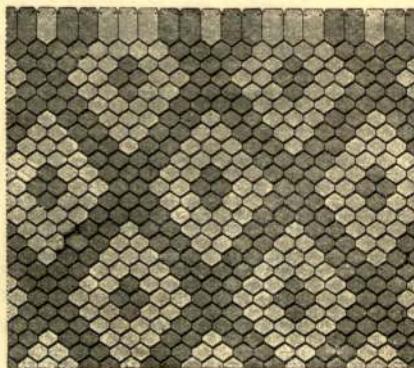
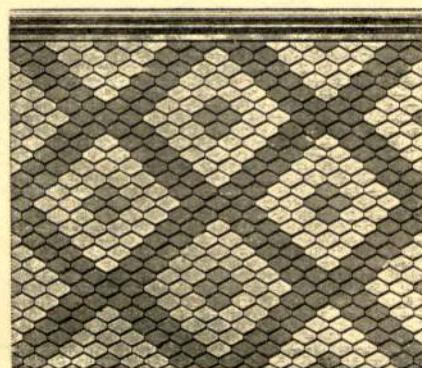
 $\frac{1}{60}$ w. Gr.Fig. 185⁴⁶⁾.Fig. 186⁴⁶⁾. $\frac{1}{60}$ w. Gr.

Fig. 192 bis 195⁴⁸⁾ zeigen eine reichere Profilirung der Einfassung mittels Unterlagen von Brettern und verschieden gestalteter Holzleisten. Der Anschluss an die Schieferdeckung kann hierbei sehr leicht mittels entsprechend geformter Zinkbleche geschehen (Fig. 196⁴⁸), welche in der Höhe einer oder auch zweier Schieferreihen (Fig. 197 u. 198⁴⁸) an die Seiten der Gratbretter oder -Leisten angenagelt werden. Der kleine Vorsprung bei *b* (in Fig. 196) dient dazu, die Zinkplatte fest zu halten, weil dieselbe das Bestreben hat, sich aufzubiegen und sich dadurch unter der sie bedeckenden Schiefertafel fest zu klemmen.

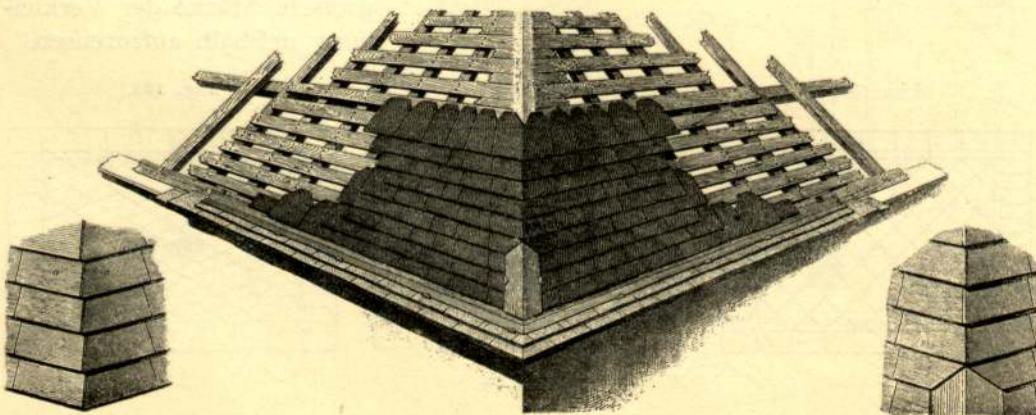
Fig. 188⁴⁷⁾.

Fig. 187.

Fig. 189.

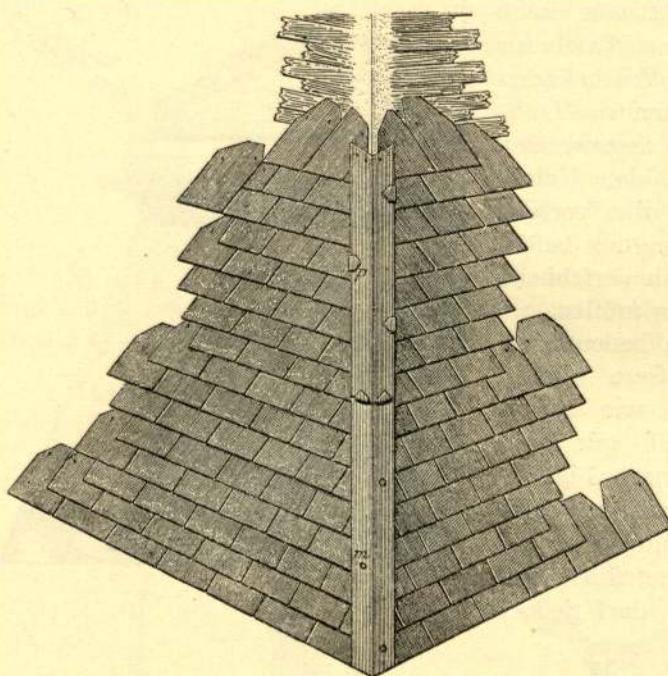
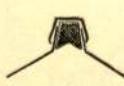
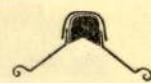
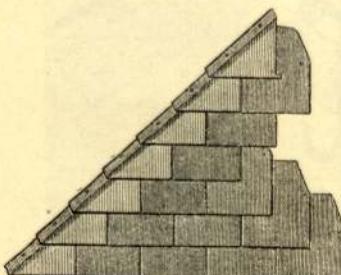
Fig. 190⁴⁸⁾.

Fig. 199⁴⁸⁾ stellt ähnliche Zinkplatten dar, welche mit Haften zu befestigen sind und deren umgebogene Kanten einen Wulst auf der Gratlinie bilden. Dem Metall bleibt hierbei, da es frei von Nagelung und Löthung ist, die Möglichkeit der Ausdehnung nach allen Richtungen gewahrt, weshalb diese Herstellungsweise besonders empfehlenswerth ist.

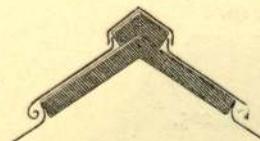
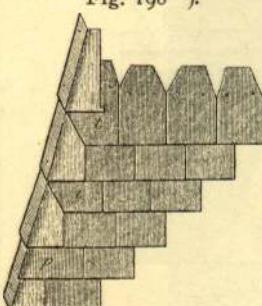
79.
Einfassung
der
Dachflächen
und
Firsteindeckung.

Fig. 200⁴⁹⁾ stellt die Einfassung eines Mansarden-Daches mittels Walzblei oder Zinkblech dar, dessen oberer, flacher Theil mit Zinkblech auf Leisten eingedeckt ist; Fig. 201⁵ bis 203⁴⁹⁾ verschieden-

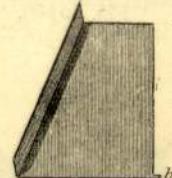
artige Formen der Firstedeckung, ähnlich denen der Gratleisten. In England wird der Firstr mit von Schiefer angefertigten Patent-Firsteinen nach Fig. 204 oder nach Fig. 205 gedichtet, wobei in die Falze eines Rundstabes, der Dachneigung

Fig. 191⁴⁸⁾.Fig. 192⁴⁸⁾.Fig. 193^{48).}Fig. 197^{48).}

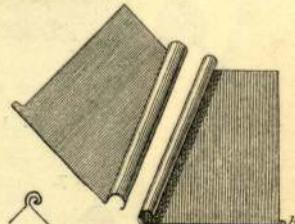
$\frac{1}{20}$ w. Gr.

Fig. 194^{48).}Fig. 195^{48).}Fig. 198^{48).}

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

Fig. 196^{48).}

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

Fig. 199^{48).}

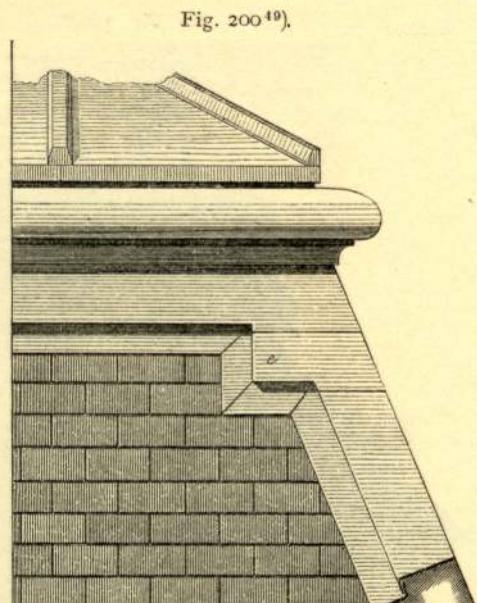
$\frac{1}{20}$ w. Gr.

⁴⁸⁾ Facs.-Repr. nach ebenda f., Pl. 21.

entsprechend, zwei Schieferplatten und häufig auch noch senkrecht eine nach einem Muster ausgeschnittene Tafel zur Verzierung eingelassen sind. Auch finden wir manchmal Firstdeckplatten von Guss-eisen nach Fig. 206 bis 208 angewendet, welche, sonst recht haltbar, den Uebelstand haben, dass sie, wie die vorigen Patentsteine, für jede Dachneigung besonders gearbeitet, eben so nach verschiedenem Modell gegossen werden müssen.

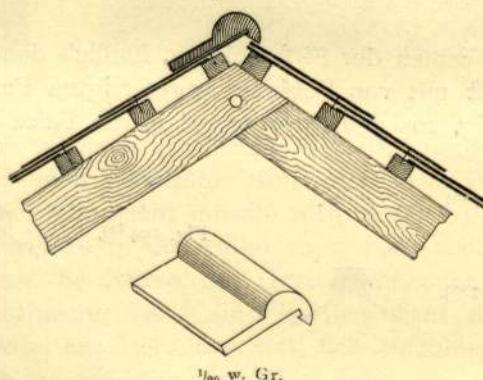
8o.
Auskleidung
der
Kehlen.

Besonders Kehlen von bedeutender Länge, in welchen sich grössere Waffer-massen ansammeln, werden, wie bereits erwähnt, vortheilhafter Weise mit Zink-blech oder besser Walzblei nach Fig. 209 so ausgekleidet, dass das Blech an beiden Seiten etwa 15 mm breit umgebogen und im Uebrigen mit Haften befestigt wird. Der umgebogene Streifen darf jedoch



1/40 w. Gr.

Fig. 204.



1/20 w. Gr.

Fig. 201 (49).



Fig. 202 (49).

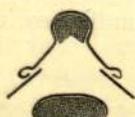
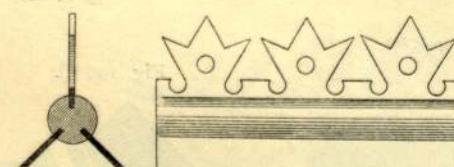


Fig. 203 (49).



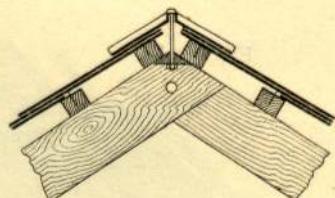
1/10 w. Gr.

Fig. 205.



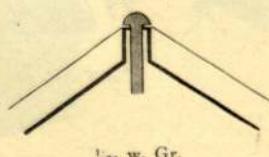
1/20 w. Gr.

Fig. 206.



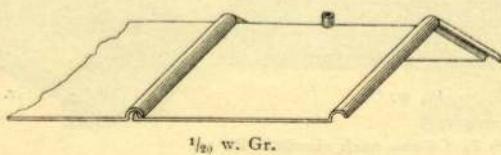
1/20 w. Gr.

Fig. 207.



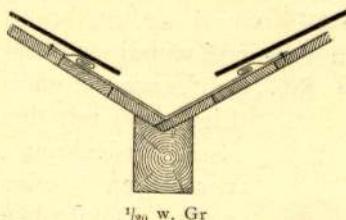
1/20 w. Gr.

Fig. 208.



1/20 w. Gr.

Fig. 209.

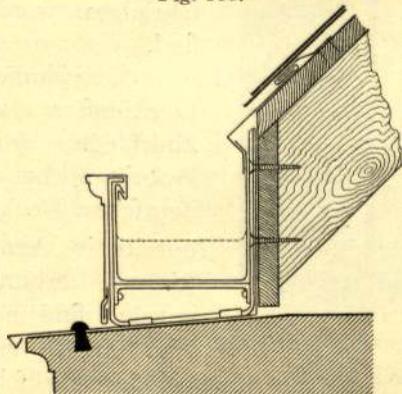


1/20 w. Gr.

nicht fest aufliegen, sondern muss 1 bis 2 mm abstehen, damit unter die darüber liegenden Schieferplatten dringendes Wasser sich nicht weiter verbreiten kann. Bei Kehlen, Traufleisten und Rinnen ist die Auskleidung mit Walzblei folcher mit Zinkblech vorzuziehen, weil häufig beobachtet worden ist, dass letzteres durch das ablaufende Wasser, welches vom Schiefer Kalk oder Eisenvitriol aufgenommen hat, leidet.

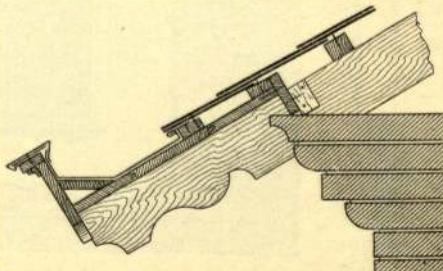
In ganz ähnlicher Weise ist bei Schalung des Daches das Traufblech nach Fig. 210 unter dem Fußgebinde anzubringen, während bei Lattung die Rinne nach Fig. 211 sich auch unmittelbar anschliessen lässt.

Fig. 210.



1/20 w. Gr.

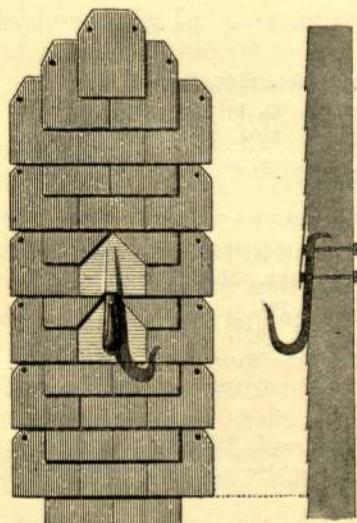
Fig. 211.



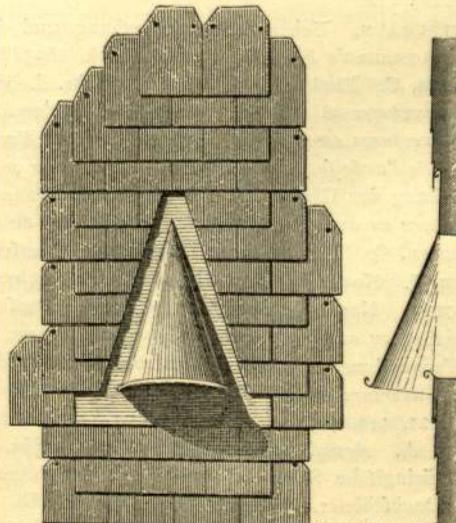
1/20 w. Gr.

81.
Traufblech,
Dachhaken,
Lüftung
und
Lichtfenster.

Die Dachhaken dienen bei Ausbefferungen der Schieferdächer zum Anhängen der Leitern u. f. w. und werden mittels Schraubenbolzen an den Sparren befestigt. Die obere Hälfte derselben ist mit Blech abzudecken, während die

Fig. 212⁽¹⁹⁾.

1/40 w. Gr.

Fig. 213⁽¹⁹⁾.

1/40 w. Gr.

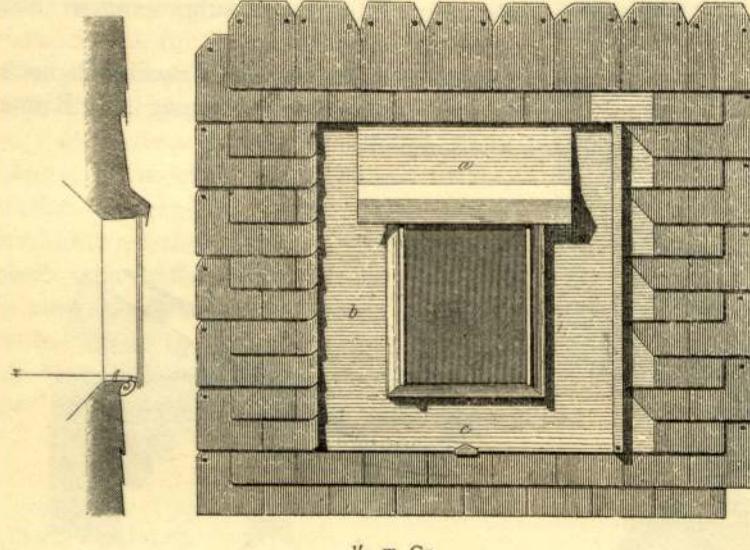
untere einer eben solchen Unterlage bedarf, damit das vom Haken ablaufende Regenwasser nicht in das Dach eindringen kann (Fig. 212⁴⁹).

Zur Herbeiführung der auch bei Schieferdächern sehr nothwendigen Lüftung lassen sich von starkem Zinkblech hergestellte sog. Ochsenaugen nach

Fig. 213⁴⁹) mit der Schieferdeckung vereinigen oder auch Dunstrohre in derselben Weise aufsetzen, wie sie für Holz cement-dächer in Art. 34 (S. 39) näher beschrieben worden sind.

Gewöhnliche Lichtfenster von Zinkblech, deren Anbringen bei der deutschen Deckart bereits in Art. 73 (S. 72) erläutert wurde, find nach Fig. 214⁴⁹) auch bei der englischen

Deckart sehr bequem zu verwenden. Die Anschlusweise des Schiefers kann nach dem, was über die Grateindeckung gesagt wurde, nicht zweifelhaft sein.



$\frac{1}{40}$ w. Gr.

Literatur

über »Schieferdächer«.

- TRÜMPPELMANN. Ueber Schieferbedachung und die nützliche Verwendung des Schiefers überhaupt. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1853, S. 297.
- BURESCH, C. Englischer Schiefer. Zeitschr. 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 deutchem Schablonenschiefer. Baugwks.-Ztg. 1883, S. 885.
 OTTO, F. A. Das Schieferdach von deutchem Schablonenschiefer etc. Halle 1885.

37. Kapitel.

Dachdeckungen aus künstlichem Steinmaterial.

Von HUGO KOCH.

Unter Dachdeckung aus künstlichem Steinmaterial verstehen wir die Eindeckung mit »Ziegeln«, welche aus verschiedenen Stoffen, vorzugsweise aber aus gebranntem Thon hergestellt werden. Die Außenseite 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.

82.
Begriffs-
bestimmung.

Wiederholt hat man sich bestrebt, die Dächer mit einem Gufs 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 auf die Dauer zu schliessen sind.

Etwa im Jahre 1879 versuchte *Frühling* in Berlin ein Gussdach so herzustellen⁵⁰⁾, 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 Stoße noch ein Streifen getheerten Papiers 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.

83.
Cementgus-
dächer.

Etwas ganz Aehnliches hat dann, etwa 1883, *Suchy* vorgeschlagen; nur dass 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, dass die Bildung von Haarrissen nicht verhindert wird, sodann 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, find hauptsächlich:

84.
Materialien
der
Dachziegel.

⁵⁰⁾ Siehe: Ann. f. Gwbe. u. Bauw., Bd. 5, S. 107.

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

a) Dachsteine aus Papiermasse und aus Hohofenschlacke.

85.
Dachsteine
aus
Papiermasse.

Erzeugnisse aus Papiermasse sind bereits in Nordamerika zur Anwendung gekommen, und es ist wohl zweifellos, dass solches Material, in richtiger Weise behandelt, anwendbar ist, weil ja auch zur Herstellung der Holz cement dächer Papier gebraucht wird und die Dachpappe gleichfalls aus einer langfaerigen 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 schlieflich 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.

86.
Dachsteine
aus
Hohofen-
schlacke.

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, dass Material auch für Dachsteine zu benutzen, während dies in Frankreich bereits seit Ende der siebziger Jahre der Fall ist. Die unten angeführte Quelle⁵¹⁾ bringt hierüber die nachstehende Beschreibung.

Die Fabrikation dieser Ziegel (nach dem Patent *Meyfan's*) umfasst drei verschiedene Phasen. Zuerst wird die flüssige Schlacke beim Austritt aus dem Hochofen unmittelbar in einen rotirenden Ofen geleitet, wo sie mit alkalischen Salzen gemischt und geläutert wird, welche das Formen erleichtern; das Ganze wird durch die Bewegungen des Ofens energisch durchgeschüttelt. Will man die alten Schlacken verwenden, so müssen dieselben wieder geschmolzen und eben so behandelt werden. Das Formen (zu Ziegeln) bildet den zweiten Theil der Fabrikation. Man lässt die Masse in die bestimmte Form laufen, etwas erkalten, bzw. 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 Magnesitplatten und mit Glasziegeln.

87.
Dachsteine
aus
Magnesit.

Magnesit, ein Gestein, welches hauptsächlich aus kohlenfaurer Magnesia besteht, findet sich dicht oder blättrig und krySTALLINisch, wie Bitterspath und Talkspath. Er steht mit Meerschaum und Serpentin in engster Beziehung und durchsetzt letzteren oft in ausgedehnten Gängen. In der Nähe von Frankensteine in Schlesien auftretend, wird er von der Fabrik, den »Deutschen Magnesitwerken in Frankensteine«, seit einigen Jahren gebrannt, mit Sand vermisch und, zu Platten geformt, nicht allein zur Bekleidung von Wänden, sondern auch mit Hilfe eines Holz- oder Eifengerippes zum Bau ganzer Häuser⁵²⁾, somit auch zur Abdeckung derselben, verwendet. Ueber die Wetterbeständigkeit des Materials liegen günstige Zeugnisse vor, so weit sich selbstverständlich eine solche bei der Kürze der

⁵¹⁾ Deutsche Baugwks.-Ztg. 1880, S. 247.

⁵²⁾ Siehe Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 275, S. 337) dieses »Handbuches«.

bisherigen Probezeit überhaupt beurtheilen lässt; eben so soll dasselbe den Einflüssen verdünnter Säuren, dem Wasser und dem Frost unzugänglich sein.

Ein Vorzug der Magnesit-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 Mohsschen Scala 8 bis 9 (Topas-Schmirgel)[?]; die Wafferaufnahme beträgt nach 12 Stunden 4,8 Prozent, nach 125 Stunden 5,1 Prozent 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.

Fig. 215.

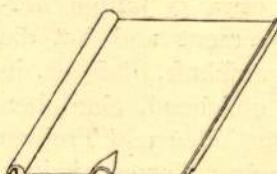


Fig. 216.

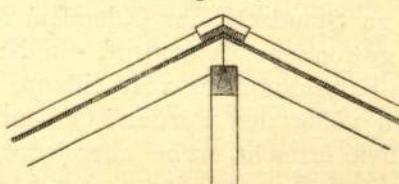
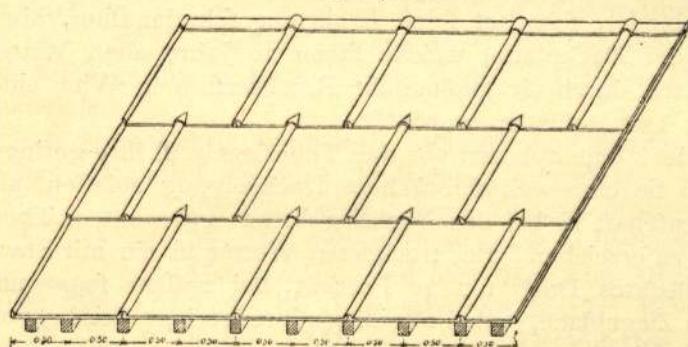
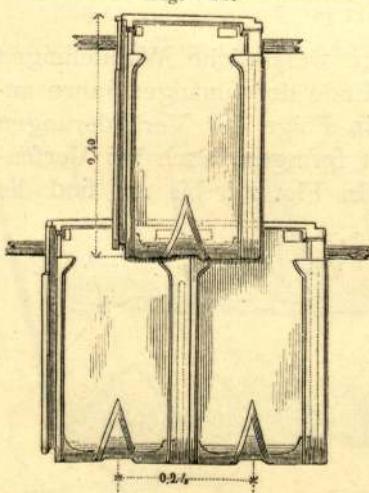


Fig. 217.



Die Dachplatten (Fig. 215 bis 217) sind mit Wulsten und Falzen versehen und wechseln, wie Falzziegel, die Stoßfugen in jeder Schicht. Eine Platte, 1,1 m lang und 1,0 m breit, bzw. an den Dachrändern nur 0,5 m breit, deckt, da die obere Schicht 10 cm über die untere hinweggreift, 1,0, bzw. 0,5 qm Dachfläche und wird mit verzinkten 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 Kitte aus Wafferglas und Schlemmkreide zu dichten. Zum Abdecken der Firse werden besondere Dachfirrstziegel aus Magnesit in Längen von 1,0 m angefertigt.

Fig. 218.



Das Gewicht einer solchen Dachdeckung beträgt für 1 qm Deckfläche 25 kg, das des Dachfirrstes 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 Biberchwänze, französische Falzziegel u. s. 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 Falzsteinen.

c) Dachdeckung mit Cementplatten.

89.
Allgemeines.

Die Dachdeckung mit Cementplatten verdankt ihren Ruf dem ausgezeichneten Material, welches zu Staudach (am Chiemsee) seit etwa 55 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 feine 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 cm² gefunden wurde⁵⁸⁾.

Ein großer Vorzug der Cementplatten vor den Thonziegeln 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 Prozent, bei nasmem sogar um 70 Prozent leichter als ein Ziegeldach, wobei allerdings ihre geringe Stärke von 13 mm sehr wesentlich mitspricht.

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

Die Form der Platten hat im Laufe der Jahre wesentliche Wandelungen 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. s. w., oft springen, auch bei Versendung an den Rändern leicht beschädigt werden. In Fig. 219 bis 221 find die üblichen Formen mit ihren Abmessungen dargestellt. Die trapezförmigen, an den Ecken gerade abgeschnittenen, an der unteren Spitze abgerundeten Platten sind mit kleinen Wasserrinnen versehen, um den Wasserabfluss zu befördern und besonders das Heraufziehen des Wassers in den Fugen zu verhindern. Hierbei beträgt die Lattungsweite 14,5 bis 15,5 cm. Die Eindeckung der Firse und Grate

Fig. 219.

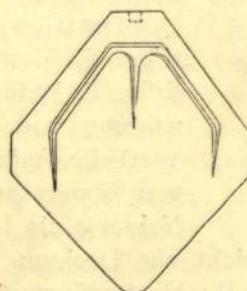


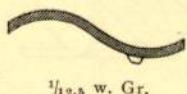
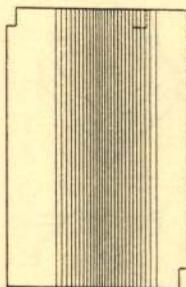
Fig. 220.



7/12,5 w. Gr.

⁵⁸⁾ Siehe: Baugwks.-Ztg. 1882, S. 734.

Fig. 221.

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

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 Verhältnis 1:4 empfehlenswerth.

Die den holländischen Pfannen nachgebildeten Cementziegel werden nach rechts und links laufend angefertigt, um die Dachflächen mit Rückicht auf die vorherrschende Windrichtung eindecken zu können. Als geringste Höhe eines Satteldaches kann hier $\frac{1}{8}$ 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 cm breit, 13 mm stark und haben ein Gewicht von 5,5 kg; ihre doppelte Wölbung hat 13 mm Stich.

91.
Cementplatten
von
P. Jantzen.

Die dafür geeignete Dachneigung ist das Verhältnis 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 Verhältnis 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 Falzziegeln. Firstziegel und Kehlsteine sind in Fig. 223 gleichfalls dargestellt.

Die Cementplatten der Gesellschaft für Cementsteinfabrikation *A. Sadée & Co.* in Obercaffel (Fig. 224) geben eine Bedachung, welche im Aeuferen 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. Sie überdecken sich an zwei Seiten um 5 cm, wobei der obere und seitliche Rand jeder Platte mit einem ca. 8 mm hohen Leistchen versehen ist, welches in den entsprechenden Falz der bedekenden 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 Verhältnis

Fig. 222.

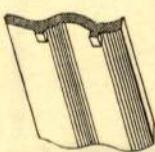
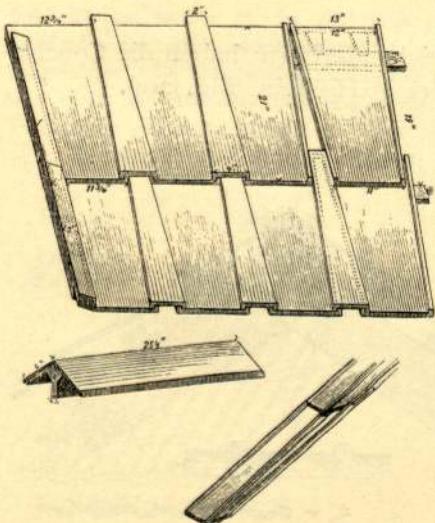


Fig. 223.



92.
Cementplatten
von
A. Sadée & Co.

1 : 5 bis 1 : 3 fein; doch feien die Platten selbst bei $\frac{1}{10}$ Dachneigung noch anwendbar.

Etwas fehr Aehnliches find die Hakenfalg-Cement-Dachziegel nach *Thomann's Patent* (Fig. 225), deren Gewicht noch etwas geringer ist, als das der vorigen, so das 1qm Bedachung nur 38 kg wiegt.

Eben so gleichen die Cementplatten von *Hüser & Co.* in Obercaffel und von *Maring* in Braunschweig (Fig. 226 u. 227) im Wesentlichen den zuerst beschriebenen. Die rautenförmigen Steine find am oberen und seitlichen Rande mit einem 8 mm hohen Leiftchen versehen. Das durch den Wind heraufgetriebene Waffer wird von diesem Randleiftchen zurückgehalten und fliesst zurück; außerdem wird aber durch den Hohlraum zwischen beiden einander bedeckenden Platten verhindert, dass sich das Waffer 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 seitliche Stossfuge ist zickzackförmig abgesetzt, zum Schutz gegen das Eintreiben von feinem Schnee.

Fig. 228 zeigt die Anordnung der Firstplatten und Firststeine.

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.

Eine von allen übrigen Dachziegeln abweichende Form haben die Concret-Dachziegel von *Jørgensen & Kahland* zu Wedel in Holstein (Fig. 229).

93.
Cementplatten
von
Thomann.

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

95.
Cementplatten
mit
Drahtnetz.

96.
Cementplatten
von
*Jørgensen
& Kahland*.

Fig. 224.

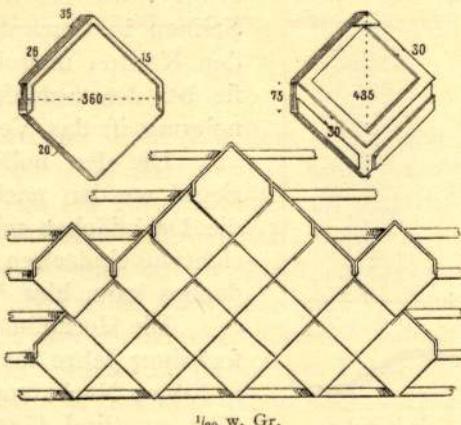


Fig. 226.

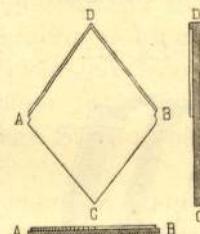


Fig. 225.

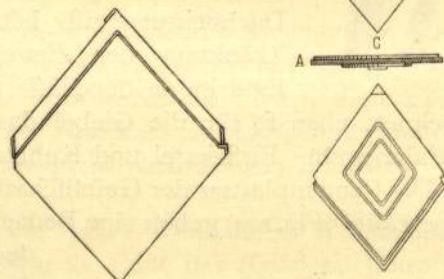


Fig. 227.

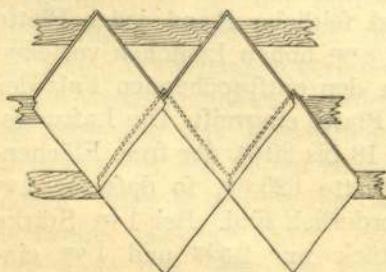
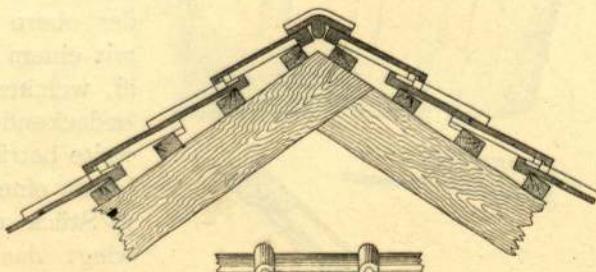


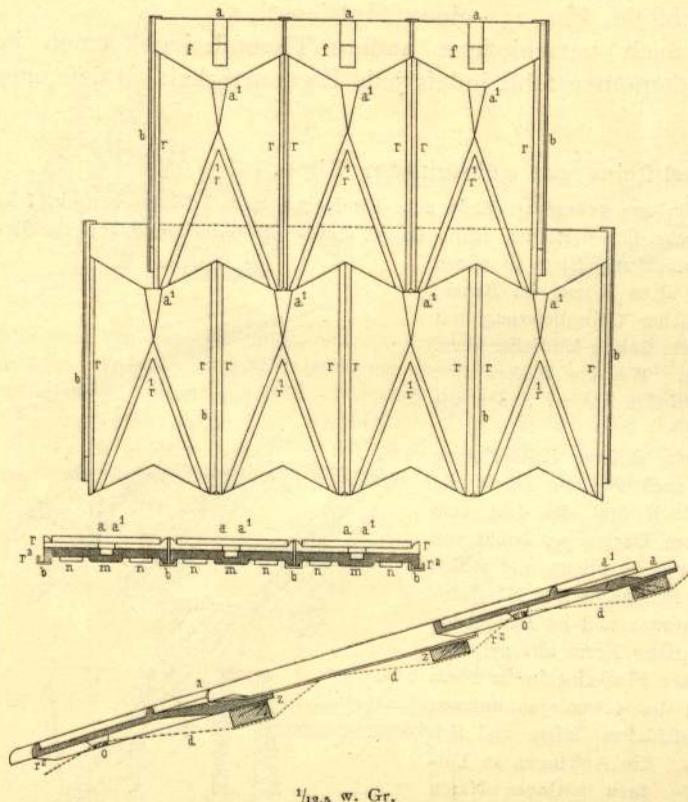
Fig. 228.



1/20 w. Gr.

1/20 w. Gr.

Fig. 229.



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 Auschnitten a und a^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^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 seinem vorderen Ende lagert. An der unteren Fläche sind die Dachplatten mit Rippen r^2 versehen, über welche die von Zinkblech hergestellten Durchdringen des Wassers verhindert.

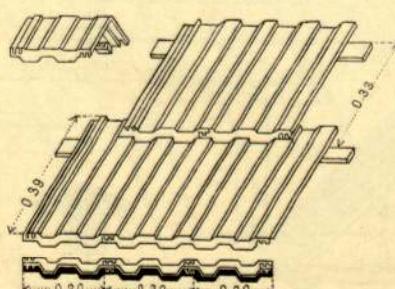
Wasserrinnen b greifen und so einen Doppelfalz bilden, welcher das Durchdringen des Wassers verhindert. Die Nafen n , wie gewöhnlich zum Anhängen der Steine bestimmt, greifen über in die Dachlatten eingetriebene Nägel so hinweg, daß zwischen den Nafen und den Latten ein geringer Zwischenraum z entsteht, durch welchen sich etwa bildende Schweißtropfen hindurch ziehen und an der unteren Fläche der Ziegel bis in die Wasserrinne gelangen können, ohne von 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 Oese o zur Aufnahme eines die Ziegel von oben bis unten verbindenden Drathes 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 hineinschafft, durch die das etwa in die Fugen eindringende Wasser wieder nach außen abgeleitet wird. Kehlen werden, wie beim Schieferdach, mit Zinkblech ausgekleidet, die anstoßenden Steine mit einem scharfen Mauerhammer passend zurecht gehauen, Grade und Firste mit besonders dazu eingerichteten und dem Neigungswinkel des Daches angepaßten, flachen Firstziegeln überdeckt, welche in einen mageren Cementmörtel einzudrücken sind.

Die Lattungsweite 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% Ziegel decken 1 qm Dachfläche, daher 1000 Stück 68 qm. 10 Stück Firststeine decken ungefähr 3 laufende Meter First. Das Gewicht von 1 qm dieser Bedachung, einschl. der Lattung, beträgt 42 kg.

Die Doppelfalzziegel der Cementfabrik Germersdorf bei Guben, Patent Wuttke, haben grosse Ähnlichkeit mit den später zu be-

Fig. 230.

Fig. 231.



schreibenden schweizer Parallel-Falzziegeln, nur dass die Falzung eine doppelte ist. Fig. 231 zeigt den Dachstein, Fig. 230 einen Firstziegel.

Neuerdings werden auch verschiedene andere Thonfalzziegelformen in Cementmasse nachgeahmt; denselben fehlt indes jede Eigenartigkeit, so dass eine Besprechung überflüssig ist.

d) Dachsteine aus gebranntem Thon.

98.
Geschichtliches.

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 Thonziegel⁵⁴⁾.

In den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung hatte sich die römische Deckart nach *Viollet-le-Duc*⁵⁵⁾ 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 sind. Erst gegen das XI. Jahrhundert hin wichen 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 Drittheil überdeckten. Ein Anhängen an Latung fand nicht statt, zumal die dazu nötigen Näsen fehlten; sondern die Platten ruhten, wie Fig. 232⁵⁶⁾ 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, die Dachsteinform entstand, 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 C⁵⁶⁾) und mit ihren

Fig. 232⁵⁶⁾.

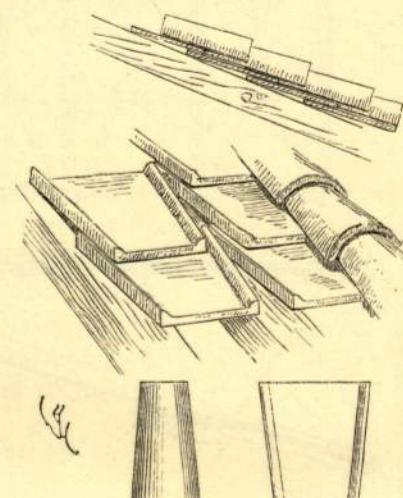
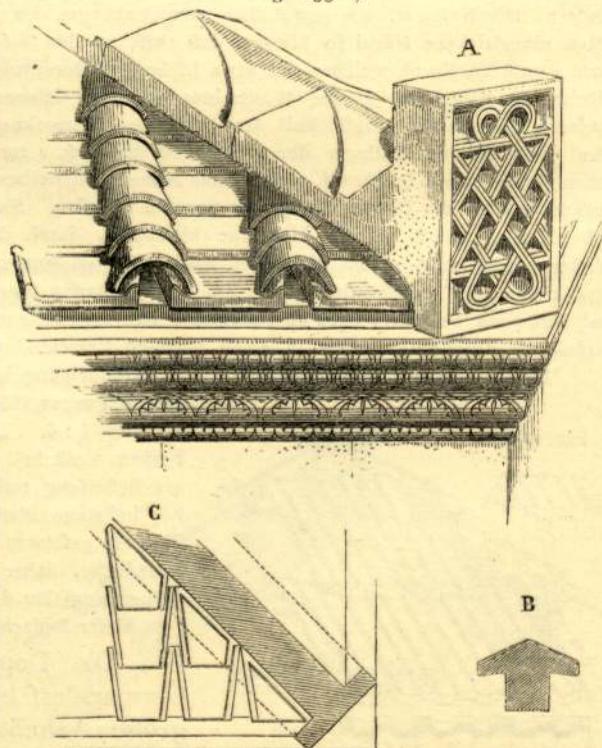


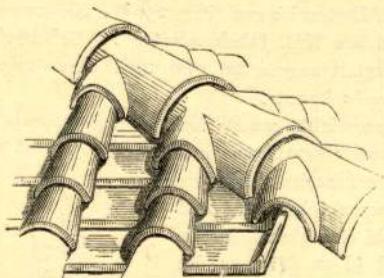
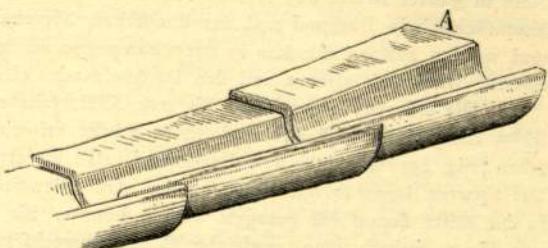
Fig. 233⁵⁶⁾.



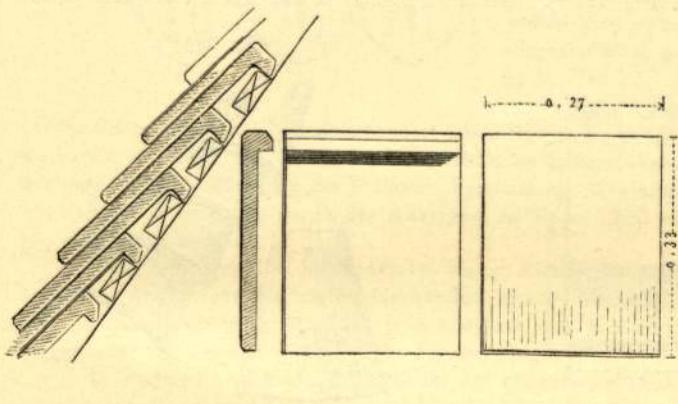
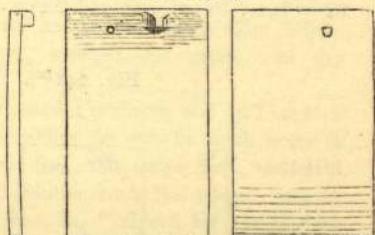
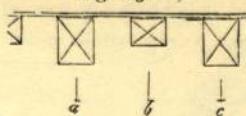
⁵⁴⁾ Ueber die griechische Deckungsweise siehe Theil II, Band 1, Art. 68, S. 106 (2. Aufl., Art. 102 u. ff., S. 162 u. ff.) und über die römische Deckungsweise Theil II, Band 2 (Art. 92, S. 117) dieses »Handbuchs«.

⁵⁵⁾ Siehe dessen: *Dictionnaire raisonné de l'architecture française etc.* Bd. 9. Paris 1868. (S. 822, Artikel: *Tuile*).

⁵⁶⁾ Facs.-Repr. nach ebenda.

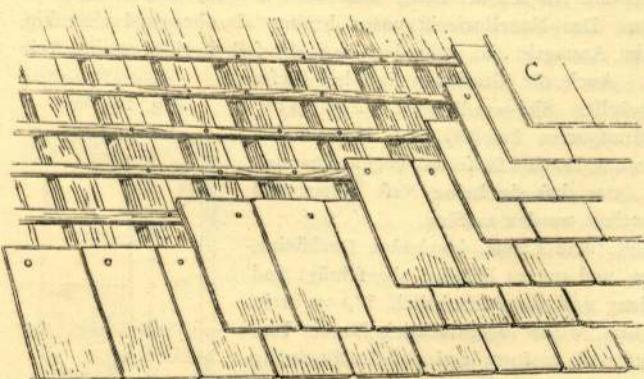
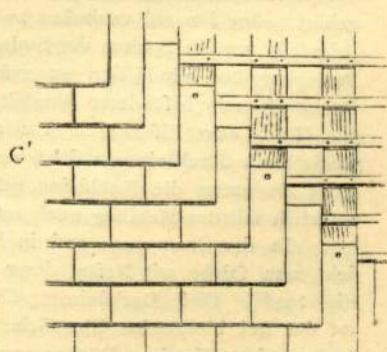
Fig. 234⁵⁶⁾.Fig. 235⁵⁶⁾.

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 nach Fig. 234⁵⁶⁾ grössere Hohlsteine mit Ohren angeordnet, in welche die angrenzenden Decksteine der Dachflächen sich einschoben. Auch zur Anlage der Dachrinnen wurden, wie Fig. 235⁵⁶⁾ zeigt, derartige Hohlsteine benutzt.

Fig. 236⁵⁶⁾.Fig. 237⁵⁶⁾.Fig. 238⁵⁶⁾.

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

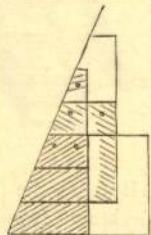
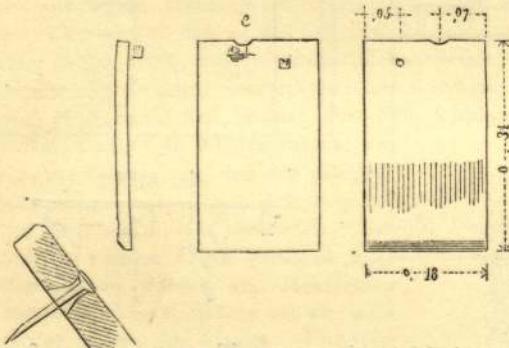
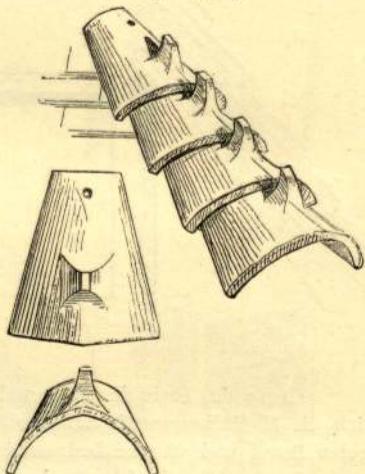
Da sich die römische Deckweise für ein feuchtes, nebeliges Klima wenig eignet, begann man im nördlichen Frankreich Ende des XI. Jahrhundertes grosse, flache Platten von 33 cm Länge, 27 cm Breite

Fig. 239⁵⁶⁾.Fig. 240⁵⁶⁾.

und 22 mm Stärke herzustellen, welche an der unteren Seite des oberen Randes mit einer fortlaufenden Nase in ganzer Breite des Steines versehen waren und damit auf Latten hingen (Fig. 236⁵⁶). Sie waren hauptsächlich in Burgund und der Landschaft Nivernais während des XII. Jahrhundertes 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.

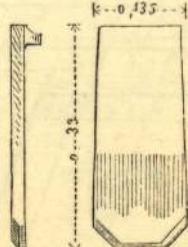
Die ersten, deren Alter bis zum XIII. Jahrhundert hinaufreicht, waren bei 35 cm Länge, 21,5 cm Breite und 2,2 cm Stärke mit einer Nase und einem Loch versehen (Fig. 237⁵⁶), welche von den Seitenkanten um etwa $\frac{1}{3}$ der Steinbreite abstanden. Die Sparren lagen so nahe an einander, daß jeder Stein auf einen folgenden 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. 238⁵⁶). Auf diese Sparren waren in Abständen von 11,5 cm eichene Latten zum Anhängen der Dachsteine genagelt, welche sonach dreifach über einander lagen (Fig. 239 u. 240⁵⁶). Da die Löcher und Nasen 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 fehr dichte Fugen bildeten. Für den Anschluß an die Grate wurden trapezförmige Steine angefertigt (Fig. 241⁵⁶), und noch heute haben die Fabrikanten in der Champagne die Verpflichtung, diese schrägen Dachsteine ohne Preisaufschlag mit zu liefern.

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. 242⁵⁶). Der untere Rand ist abgeschrägt, um dem Winde

Fig. 241⁵⁶.Fig. 242⁵⁶.Fig. 243⁵⁶.

möglichst wenig Angriffsfläche zu bieten, und die frei liegende Oberfläche gewöhnlich emailliert. Auch diese Steine sind mit Nagelloch und Nase versehen, darüber mit kleinem Auschnitt, damit der Dachdecker daran die Lage der Nase erkennen und danach die Stelle bestimmen konnte, wohin der Stein gehört, ohne ihn erst 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. 243⁵⁶) mit Holz- oder Eisennägeln auf den Gratsparren befestigt und stützten sich häufig noch durch eine an der Oberfläche angebrachte Nase fest gegen einander. Eben so waren die Kehlsteine gestaltet, nur daß sie keine Nase 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 Nasen, deren Seiten und untere Ränder abgeschrägt sind (Fig. 244⁵⁶). Diese Dachsteinart, 33 cm lang und durchschnittlich 13,5 cm breit, auf der frei bleibenden Oberfläche emailliert, wurde hauptsächlich für die Eindeckung kegelförmiger Dächer angefertigt und entsprechend der Dachneigung trapezförmig gestaltet. Deshalb gab es auch im Mittelalter derartige Steine von

Fig. 244⁵⁶.

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.

In einigen Gegenden des mittleren Frankreich, an den Ufern der Loire, im Nivernais, in Poitou etc. ververtigte man gegen Ende des XII. Jahrhundertes flache Dachsteine in schuppenförmiger Gestalt. Diese Dachsteine, viel schmäler, als die der Champagne und Burgunds, sind bisweilen emailliert und auf der unbedeckten Oberfläche zur Beförderung des Wafferabflusses mit drei Rinnen versehen

(Fig. 245⁵⁶); auch haben sie außer zwei Nagellochern eine Nase, mit welcher sie sich gegen den oberen Rand der tiefer liegenden Dachsteinreihe stützen. Die Befestigung geschah auf einer Lattung. In Bezug auf Wetterbeständigkeit standen diese Dachsteine gegenüber denen der Champagne und von Burgund zurück und mussten deshalb erheblich dicker gestaltet werden.

Alle im Vorhergehenden beschriebenen Platten waren auf Sand mit der Hand gesetzt, mit dem Meißer zugeschnitten und gleichmäßig und vollständig mittels Holzfeuer gebrannt. Die alten Burgunder Dachsteine sind unverwüstlich und heute noch so wohl erhalten, wie in der Zeit, in welcher sie verlegt wurden. Das Email, besonders das schwarz-braune, so wie die Glasur, welche ihre rothe Farbe hervorhebt, haben allen Wittringseinfüssen 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 Limousin, Périgord bis zur Vendée hin angefertigt werden.

Vom Ende des XV. Jahrhundertes bis zu Anfang des jetzigen fand in Frankreich die Dachstein-Industrie, und gerade im letzten Jahrhundert wurden die Ziegel Burgunds und der Champagne dick und im Brände 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 Größt bereits unter der Regierung *Georg's III.* gesetzlich geregelt war.

In Deutschland wurde lange Zeit nur Holz und Stroh als Deckmaterial benutzt. So war selbst die von *Clodwig* erbaute Kathedrale von Straßburg mit Stroh eingedeckt. Später fanden die Hohlziegel die weiteste Verbreitung. Wir sehen in den Ostprovinzen z. B. die Marienburg, in Breslau, Prag, Nürnberg u. f. w. alte Kirchen und Privathäuser noch heute damit eingedeckt. Im Germanischen Museum zu Nürnberg befinden sich solche Ziegel mit einem größten äußeren Durchmesser von 11 cm und einer Länge von 47 cm. Bei der ältesten Deckart mit ähnlichen Steinen, die einen äußeren Durchmesser von 30 cm, eine Länge von 40 cm, aber nur eine Höhe von 12 cm haben, so daß sie keinen vollen Halbkreis bilden, fehlen die Decksteine. Die Steine liegen nach Fig. 246 neben einander,

und es mußte die Fuge mit Mörtel verkleistert werden. Nebenbei 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, sogar noch in Braunschweig und Hannover, hier allerdings neben den noch heute besonders in Thüringen verwendeten Krämpziegeln. Auch die in Fig. 326 dargestellten Steine haben, wie im Germanischen Museum Beispiele zeigen, ein hohes Alter.

Fig. 246.

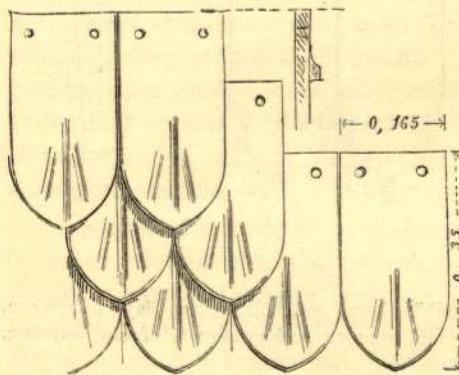


1/15 w. Gr.

Die Ziegel sind dort 25 cm breit und 36 cm lang; Fig. 247 verdeutlicht dieselben.

Schon Mitte des XIV. Jahrhundertes glasirte man in Hannover zwar Mauersteine; doch wurde dieses Verfahren bei Dachsteinen erst in beschränkter Weise benutzt. Die Herstellungsweise der Glasur

Fig. 245⁵⁶.



war ziemlich dieselbe wie heute; allein es ist unbestimbar, ob dieselbe auf den rohen, trockenen oder auf den bereits gebrannten Stein aufgetragen wurde. Diese alte Glasur 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. In Nürnberg giebt es auch solche Biberchwänze, von denen Fig. 248 bis 251 einige bringen, in den

Fig. 247.

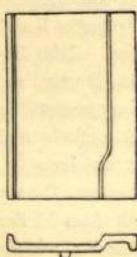


Fig. 248.

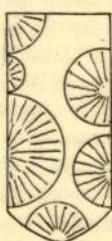


Fig. 249.

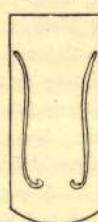


Fig. 250.

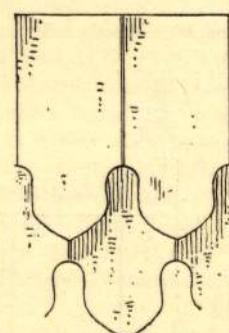
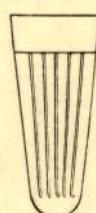


Fig. 251.



1/16 w. Gr.

verschiedenartigsten Formen und Größen, vielfach mit freihändigen, unkünstlerischen Eingravirungen, ein Flachziegel vom Jahre 1685 auch mit Sprüchen, und mit braunen und grünen Glasuren versehen. Der Dachstein in Fig. 251 führt den Namen Zungenziegel.

Die Firstziegel waren, abweichend von unserer heutigen gewöhnlichen Form, in Frankreich⁵⁷⁾ wie auch in Deutschland, halbcylindrisch und verziert (Fig. 252 u. 253⁵⁸⁾); die Stoßfuge wurde entweder durch Unterschieben eines kleineren Halbzylinders, wie in Fig. 252, oder durch einen schwächeren Ansatz gebildet, der sich in einen dickeren Theil des folgenden Steines einschob⁵⁹⁾. Seltener waren dieselben nach Art der Krämp ziegel überfalzt (Fig. 254). (Siehe auch Kap. 44, c: Dachkämme.)

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. 92) dargestellt ist. Hierauf soll später näher eingegangen werden.

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 Reisen zu bewahren. Ist andererseits die Ziegelerde zu mager, d. h. hat sie einen zu großen Sandgehalt im Verhältnis zu ihrem Thonanteil, so muss ihr ein Theil des Sandes durch das sog. Schlämmen entzogen werden, wobei sich aus dem mit

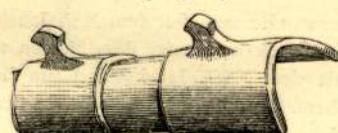
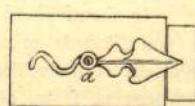
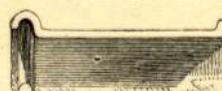
Fig. 252⁵⁸⁾.

Fig. 253.



a. Nagelloch.

Fig. 254.



⁵⁷⁾ Nach: VIOLET-LE-DUC, a. a. O., Bd. 5, S. 360 ff.

⁵⁸⁾ Facs.-Repr. nach ebenda, S. 360 u. 361.

⁵⁹⁾ Ueber die Dachdeckungen während des Mittelalters siehe auch Theil II., Band 4, Heft 4 (Art. 193 bis 203, S. 222 bis 230) dieses »Handbuchs«.

Waffer 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 ersetzten, 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 Schlämms oder auch nur Aufweichens und Durcharbeitens außerordentlich erhöht. Hierbei erhält der Thon dann die nötigen Zufüsse, wie z. B. Sand, wenn er zu fett ist, oder es werden, besonders um gewisse Farbtöne zu erlangen, verschiedene Thonarten mit einander vermischt.

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

Auschlaggebend hierfür ist die Menge der Thonerde und des Eifenoxyds, und deshalb kann man nach *Seger* die Thonerden eintheilen in:

1) thonderdichte und eisenarme Thone, Caoline, welche sich rein weiß oder fast weiß brennen und deshalb meist zur Herstellung von Porzellan oder Fayence benutzt werden;

2) thonderdichte Thone mit etwas höherem Eisengehalt, welche sich bläsigelb oder lederbraun brennen und vermöge ihres größeren Thongehaltes einen höheren Schmelzpunkt haben, als

3) thonderdarme und eisenreichere Thone, welche sich roth brennen, und

4) thonderdarme, 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.

100.
Eintheilung
der
Thonerden.

Der Gehalt an kohlenfaurem Kalk darf aber 10 bis 15 Prozent nicht überschreiten, weil sonst beim Brennen nicht allein ein Kalkeisen-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 Procentsatzes beigemengt oder durch Schlämmen daraus entfernt werden.

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

101.
Fremde
Beimengungen
des Thones.

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.

Aehnlich wirken Kali und Natron.

Bitumen und Pflanzenreste werden beim Brennen gänzlich zersetzt, können aber bei gröserer 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 Eifenoxyd vollständig zerstört werden, aber dabei auch häufig das Zerpringen des Materials verursachen. Bleibt er jedoch bei schwächerem Brände 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 Chlorwafferstoff (Salzsäure) und flüssiger Eisenvitriol, gleichfalls höchst schädliche Bestandtheile des Ziegels. Ueberhaupt veranlassen die im Waffer löslichen Salze, welche beim Trocknen der Steine mit dem verdunstenden Waffer an die Oberfläche treten, Verfärbungen der Ziegel, welche sie mindestens unansehnlich machen.

102.
Einfluss
der Rauchgase
beim Brennen
der Steine.

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

Reducirende Gase (Wafferstoff, Kohlenwafferstoff, 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, dass man, nachdem die Steine bereits genügend gebrannt sind, alle Schürlöcher des Ofens mit grünem Laube und Strauchwerk (am besten Erlenreifig) 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 Eifenoxyd-Verbindungen der Steine in schwarz färbende Eifenoxydul-Verbindungen verwandeln. Die Steine müssen aber jetzt im geschlossenen Ofen abkühlen, weil sonst nach dem vorher Gesagten beim Eindringen von Luft der chemische Vorgang zurückgehen und der Dachstein wieder seine ursprüngliche Färbung annehmen würde.

Dieselbe Wirkung wird dadurch erreicht, dass man während nur kurzer

Zeit Leuchtgas in den geschlossenen Ofen einführt. Diese Verfahren nennt man »Anfeschmauchen« der Steine.

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, dass dieses Verfahren in den meisten Fällen nur deshalb angewendet wird, um ein mangelhaftes, durchlässiges Material zu dichten, hat es sich gezeigt, dass so gefärbte Steine mit der Zeit vollständig abblätterten und bröcklig wurden, wodurch die ganze Dachdeckung vernichtet war. Versuche ergaben, dass von demselben Thone angefertigte, nicht mit Steinkohlentheer behandelte Dachsteine unverfehrt blieben, während die anderen der Zerstörung anheimfielen.

Zunächst ist der Fehler darin zu suchen, dass der Theeranstrich nicht vollständig dicht ist, also hin und wieder Waffer 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 Waffer 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 vermischt Theeranstriche so schädlich erwiesen haben (siehe Art. 17, S. 16).

Anstriche mit Wafferglas haben ebenfalls keinen dauernden Schutz gewährt, sondern durch das fortgesetzte Auskrystalliren 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, fehr fein geschlemmte oder auf der Glasurmühle gemahlene Thon Farbenzufätze, z. B. Eisenocker, um die äussere Erscheinung der Waare nach Wunsch zu gestalten, oder es wird nur ein grauer Graphitschlamm übergestrichen, 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 Gesagten 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 wafferdicht zu machen.

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

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

Einfache Glasuren lassen sich dadurch herstellen, dass man in die in Weißgluth stehenden Brennöfen, wenn die Steine bereits klinkerartig versintert 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 Feuersteinpulver (Kiefelfäure), 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 Waffer angerührt, als Glasurchlamm auf die bereits gebrannten Ziegel aufgebracht, die hiernach noch einem zweiten Brennprocesse 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 durchgesintert sein, weil sonst immer die Gefahr besteht, dass dieselbe an Stellen, wo die Glasur nicht vollständig dicht oder beschädigt ist, Waffer 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 Glasurchlamm aufgestrichen, nicht genügend in die Poren des Thonscherbens eingedrungen ist. Je poröser dieser war, als das Auffstreichen oder Eintauchen stattfand, desto fester wird die Glasur später darauf haften. Deshalb empfiehlt es sich, die Ziegel vor diesem Aufbringen des Glasurchlammes schwach zu brennen, weil dieselben dann nicht nur poröser sind, als in lufttrockenem Zustande, sondern auch etwaige daran haftende Verunreinigungen, wie Staub, Fetttheile u. s. w., die das Eindringen der Glasurmasse in die Poren erschweren würden, verbrannt sind. Dieser Uebelstand wird sich in höherem Mafse 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 Waffer vermischte als Glasurchlamm aufgetragen werden zu können. Dieser vermag selbstverständlich nicht in die Poren derart einzudringen, wie die im Waffer aufgelösten ursprünglichen Bestandtheile, wird

also auch nie nach dem Brände 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 abgesprengt wird, ist ihre Zusammensetzung derjenigen der Thonmasse so anzupassen, dass nach Seger 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 abgesprengt. Man muss in solchen Fällen den Fehler in der Zusammensetzung des Thones suchen und sich bestreben, denselben durch Zufatz von Quarzfand, durch Schlämmen u. f. w. den Anforderungen der Glasur anzupassen.

Gottgetreu gibet⁶⁰⁾ 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 Quarzfand bestand und wie andere Töpfermassen zusammengearbeitet wurde.

Die daraus gebildeten Dachplatten wurden dann völlig lufetrocken im starken Feuer des Töpfersofens 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 Quarzfand, 1 kg Porzellanerde, 1,5 kg Kochsalz, 1 kg weisses Glas, 1 kg kohlenfaures Kali und 0,5 kg Salpeter. Dieses Gemenge wurde in Schmelzriegel 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 Kupfersache. 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 (Wiesenerz);
» Schwarz:	$\frac{7}{5}$	» » » $\frac{2}{5}$ » ;
» Grün:	$\frac{1}{2}$	weisse Thonerde und $\frac{1}{2}$ Chromgrün (Chromalaun);
» Roth:	$\frac{3}{5}$	» » » $\frac{2}{5}$ Caput mortuum (Todtenkopf);
» Gelb:	$\frac{3}{5}$	» » » $\frac{2}{5}$ Uranoxyd.

Dachsteine auf beiden Seiten zu glasiren, ist ein Fehler. Da sämmtliche Poren des Thones durch die Glasur 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 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.

Dass sich besonders mittels solcher glasirter Steine reiche Musterungen, ähnlich wie bei den Schieferdächern, herstellen lassen, durch welche die ein-

⁶⁰⁾ In: Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien. Berlin 1880. S. 385.

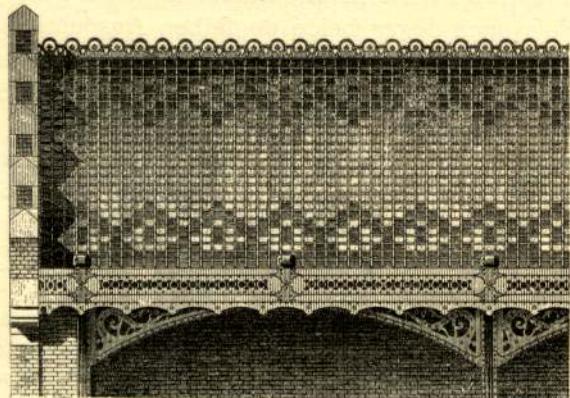
tönigen Dachflächen reizvoll belebt werden, ist wohl selbstverständlich. Fig. 255 zeigt eine Dachdeckung der *École nationale* zu Armentières⁶¹⁾ und Fig. 256⁶²⁾ die Musterung des Daches der von *Otzen* erbauten *St. Peter-Paul-Kirche* zu Liegnitz.

^{105.}
Aufertigung
der
Dachziegel.

Die Anfertigung der Dachziegel kann mit der Hand oder mittels Maschinen erfolgen. Mit der Hand werden jetzt wohl nur noch gewöhnliche Biberschwänze, Hohlziegel, Pfannen und Krämp ziegel hergestellt, während man sich der Maschinen, außer 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 Bandeisen zusammengefügt sind, wobei das Ansetzen der Nase, mit der sie an den Latten hängen, aus freier Hand bewirkt wird. 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 »Absetzer oder Sattel« zum Trocknen. Alle Formen müssen um das Schwindmaß, welches bei den verschiedenartigen Thonen wechselnd ist, größer sein, als die fertig gebrannte Ware.

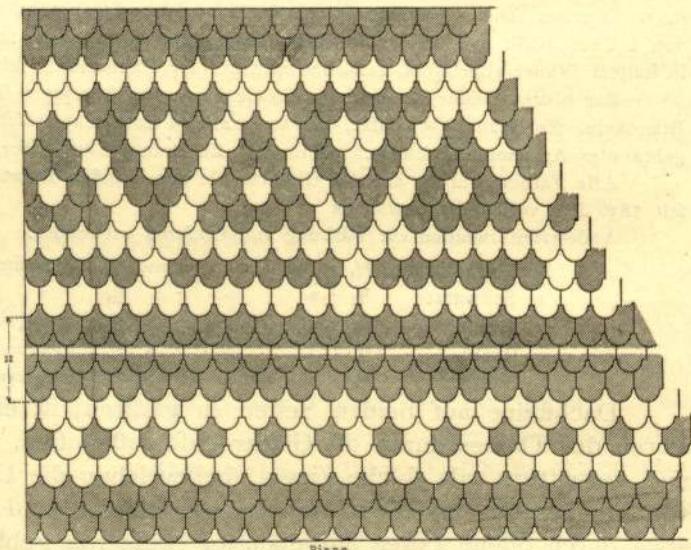
Der Maschinenbetrieb kann auf zweierlei Weise ausgeübt werden: einmal durch Eindrücken des Thones in einzelne Formen oder durch Abschneiden der einzelnen Ziegel von einem Thonstrange mit entsprechender Querschnittsform, der durch ein diesen Querschnitt enthaltendes Mundstück gepresst worden ist. Die zum Eindrücken des Thones bestimmten Formen werden entweder von Eisen oder von hartem Modellirgyps hergestellt, mit welchem man eiserne Grundplatten ausgieft, und zwar wird die zweite Art trotz ihrer weit geringeren Dauer der

Fig. 255^{60).}



$\frac{1}{150}$ w. Gr.

Fig. 256^{61).}



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

⁶¹⁾ Facs.-Repr. nach: *Revue gén. de l'Arch.* 1886, Pl. 52.

⁶²⁾ Nach einer von Herrn Professor *Otzen* zu Berlin gültig zur Verfügung gestellten Zeichnung.

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, Waffer 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 Biberschwänzen, gewöhnlichen Dachpfannen u. f. 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 Schriften⁶³⁾ verwiesen.

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

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 Waffers, der in kalkhaltigen Thonen enthaltenen Kohlensäure, und durch die Zerstörung organischer Stoffe vermehrt, im späteren Verlaufe des Brennverfahrens jedoch wieder in Folge der Versinterung und des Schwindens der Thonmasse vermindert wird. Diese Porosität kann aber bei Thonen, welche keinen starken Brand vertragen, weil die daraus angefertigte Ware sich krumm ziehen und verschlacken würde, so gross werden, dass die Dachsteine, besonders bei sehr flachen Dächern für Wasser durchlässig sind. Das Regenwasser sickert durch und tropft in den Dachraum ab. Wir haben gesehen, dass das Glasiren, Engobieren 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, Ruß u. f. w. auf natürlichem Wege geschlossen sind. Nach Bonte⁶⁴⁾ giebt es »für dringliche Fälle ein einfaches und billiges Verfahren, diesen Naturvorgang zunächst in feinen Wirkungen zu ersetzen, weiter aber auch dessen wirkliche Vollziehung einzuleiten und zu beschleunigen. Dasselbe besteht

106.
Vorzüge
der
Ziegeldächer.

107.
Porosität
der
Dachziegel

⁶³⁾ OLSCHENSKY. Katechismus der Ziegelfabrikation. Wien 1880.

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

KERL, B. Handbuch der gesammten Thonwarenindustrie. Braunschweig. 2. Aufl. 1879.

⁶⁴⁾ Siehe: BONTE, R. Ueber Durchlässigkeit der Dachziegel. Deutsche Bauz. 1889, S. 511.

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 größeren 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 begießen 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 dass 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 Klebrigkeits (welche in Folge ihrer hygrokopischen Eigenschaft auch bei trockenem Wetter fort dauert) das Anhaften der in der Luft schwebenden Staubtheilchen. Endlich veranlasst sie durch Uebergehen in die Effigfäuregährung (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 aufgesaugte 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 Begießen der Ziegel eine zu stark verdünnte Lösung verwendet wurde — ausbleiben, so würde allerdings das Verfahren — nötigenfalls unter Anwendung einer stärkeren Lösung — zu wiederholen sein.

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

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

108.
Dauer
der
Ziegeldächer.

Im Allgemeinen ist anzunehmen, dass selbst bei gewöhnlicher Arbeit und nur mittelmäßiger Güte des Materials ein Ziegeldach, abgesehen von geringeren Ausbefferungen, nur alle 50 bis 60 Jahre vollständig umgedeckt zu werden braucht, wobei das alte Material grosstenteils 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 grosser Vortheil der Ziegeldächer ist, dass man bei ungünstiger Jahreszeit nur nötig 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 Brände springen allerdings leicht die Nasen ab, worauf die Steine herabgleiten müssten.

Wohnungen unmittelbar unter Ziegeldächern sind immer ungefund. Die Ausdünftungen 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 fein.

Die Ausbefferungen 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. f. w.

Es kann hier nun nicht die Aufgabe sein, sämmtliche verschiedene Arten von Dachziegeln mitzutheilen, welche im Laufe der Jahre erfunden und entworfen worden sind; denn bei einem großen Theile derselben hat es beim Entwurfe kein Bewenden gehabt, ohne dass man jemals von ihrer Ausführung oder gar ihrer Erprobung etwas gehört hätte. Im Nachstehendem sollen also 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 gruppirt werden.

e) Dachdeckung mit Flachziegeln.

Die Flachziegel, auch Biberchwänze oder Zungenziegel genannt, haben die Form eines länglichen, an der einen schmalen Seite nach Fig. 257 *a* bis *f* abgerundeten, zugespitzten oder ausgeschnittenen Rechteckes, welches unterhalb der entgegengesetzten kurzen Seite mit einer Nase zum Anhängen an den Dachlatten versehen ist. Sie geben ein schuppenartiges Dach.

113.
Allgemeines.

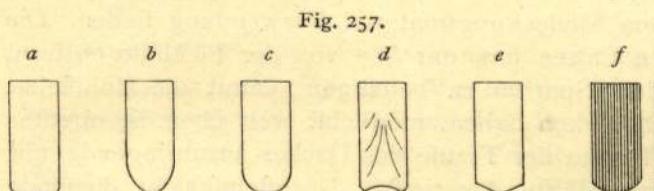


Fig. 257.

Ein Uebelstand dieser Dachdeckungsart ist das dichte Aufeinanderliegen der Steine, welches das Heraufziehen des Waffers in den Deckfugen in Folge der Capillar-Attraction befördert. Man hat deshalb

besonders die Moosentwickelung auf den Steinen zu zerstören, welche den schnellen Wafferabfluss verhindern und jene Attraction noch begünstigen würde. Aus diesem Grunde werden jetzt die mit Maschinenbetrieb hergestellten Biberchwänze nach Fig. 257 *f* mit schmalen und flachen Längsrinnen oder auch nur mit einigen erhöhten Streifen versehen, welche das unmittelbare Aufeinanderliegen der Ziegel verhindern und die Lüftung des Dachraumes befördern sollen. Die mit Moos bedeckten Stellen der Dachziegel bleiben immer feuchter als die übrigen, weshalb sich dort sehr bald, in Folge der Einwirkung des Frosts, Abblätterungen zeigen.

Weil die oberen Steine auf den nächst unteren aufruhen und dieselben um

110.
Nachtheile
der
Ziegeldächer.

111.
Urfachen
der
Beschädigung
von
Ziegeldächern.

112.
Arten
der Ziegel-
deckung.

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 Biberchwänze vor dem Eindecken sorgfältig fortirt werden. Gute Dachsteine müssen ferner leicht und wetterfest sein. Zeichen ihrer Güte sind bis zur Sinterung (Verglasung) starker Brand, daher ein geringes Wafferauffaugungsvermögen und heller Klang. Dumpfer Klang lässt immer auf schlechten Brand oder auf das Vorhandensein von Rissen und Sprüngen schließen. Die Oberflächen der Biberchwänze 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 hineinleiten 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 Biberchwänze 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 Doppel-dache 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 angehangen 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 First liegenden Latten sind nur 5 cm von der Firstlinie 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, dass die Dachsteine das Gefims noch um etwa 15 cm überragen; auch muss sie stärker sein oder wenigstens hochkantig befestigt werden, damit die letzte Dachsteinreihe dieselbe Neigung wie alle übrigen erhält, für welche nicht allein die Schrägen der Sparren, sondern die Stärke der Latten, vermehrt um die Dicke eines, bzw. zweier Ziegel, maßgebend ist. Die Anwendung von Sparrenauffchieblingen ist, da sie den sog. Leistbruch, 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 außen und innen mit Haarkalkmörtel verstrichen, was aber nicht lange hält, oder die Eindeckung wird auf böhmische Art vorgenommen, d. h. die Steine werden in Kalkmörtel mit möglichst engen Fugen vermauert, so dass nicht allein die Stoßfugen, sondern auch die Lagerfugen mit Mörtel gefüllt sind. Mit Ziegeln, welche sich beim Brände 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 muss man mit der Eindeckung an beiden Seiten eines Satteldaches gleichmäßig beginnen und fortfahren, um das Dachgerüst nicht einseitig zu beladen. Frostfreies Wetter ist zu dieser Arbeit unbedingt auszuwählen, weil auch nur geringe Nachtfröste den zum Verstrich der Fugen gebrauchten Mörtel zerstören würden; bei Sommerhitze aber findet 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 gibt drei Arten der Eindeckung mit Biberschwänzen:

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

1) Spließdächer.

Das Spließdach 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 muss nach Abzug der geringeren Entfernung am First und an der Traufe die übrig bleibende Sparrenlänge ganz gleichmäßig so eingeteilt werden, dass die Lattungsweite möglichst genau 20 cm beträgt. Jede Latte trägt eine einfache Reihe von Dachsteinen, nur die oberste und unterste eine doppelte.

114.
Abmessungen.

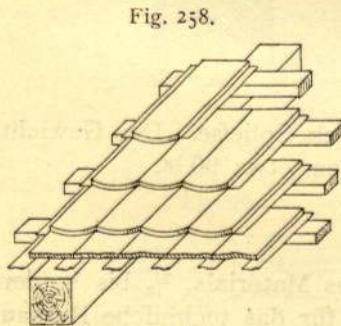


Fig. 258.

Man unterscheidet bei den Spließdächern Reiheneindeckung (Fig. 258) und Eindeckung im Verbande (Fig. 259). Die Reiheneindeckung, bei welcher die Stoßfugen ununterbrochen vom First 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

115.
Ausführung.

derselbe nicht etwa die in Fig. 257 d dargestellte Endigung hat, welche dagegen für die Eindeckung im Verbande vortheilhaft wäre. Diese ist deshalb wenig empfehlenswerth, weil der Wasserlauf eines Steines immer die Fugen der tiefer liegenden Reihe trifft und diese allmählich ausfpült. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, legt man auch die Biberschwänze im Dreiviertelverbande, wie in Fig. 260 dargestellt, eine Ausführungsweise, welche für die Arbeiter weit grössere Aufmerksamkeit erfordert und doch ihren Zweck nicht besonders erfüllt. Die gegenseitige Ueberdeckung der Dachsteine bei einem Spließdache beträgt kaum ihre Hälfte, so dass, um das Eindringen des Wassers und besonders auch des Schnees zu verhindern, sog. Spließe, etwa 5 cm breite, dünne, aus Eichen- oder

Fig. 259.

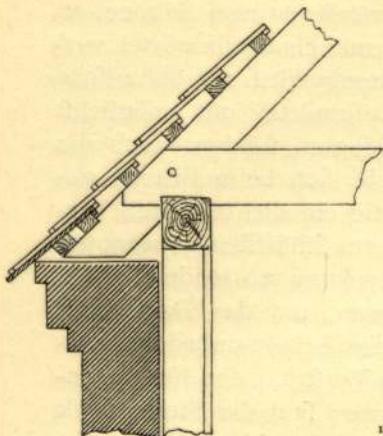
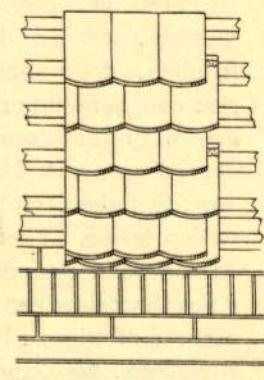
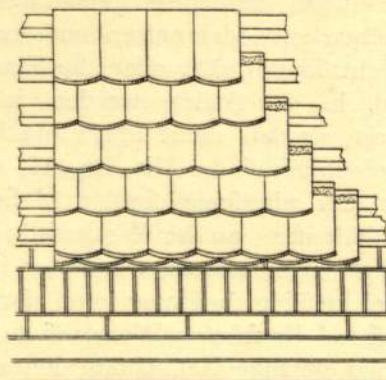
 $\frac{1}{25}$ w. Gr.

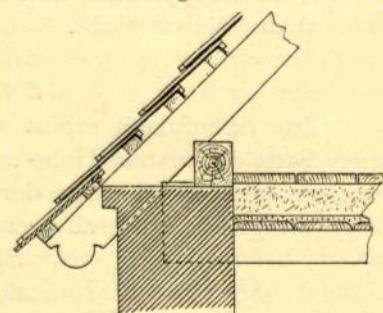
Fig. 260.



Kiefernholz gespaltene Späne von einer den Biberchwänzen entsprechenden Länge unter die Fugen derselben geschoben werden⁶⁵⁾. Durch Tränken mit Theer, Eifen-, Kupfer- oder Zinkvitriollösungen, Kreosotöl, Carbolineum u. f. w. fucht man die Dauer dieser Spließe zu verlängern.

An deren Stelle werden auch Zinkstreifen benutzt, welche sich jedoch bei grosser Hitze leicht verziehen. Empfehlenswerther dürfte es deshalb sein, 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 aufruhen zu lassen (Fig. 261). Trotz alledem ist das Spließdach nie ganz dicht zu bekommen und eignet sich deshalb nur für untergeordnete Gebäude. Der Materialbedarf für 1 qm Spließdach beträgt: 5,1 m Dachlatten, 5,5 Stück 9 cm lange Lattennägel, 35 Dachziegel, 0,02 cbm Mörtel und 35 Stück Spließe. Das Gewicht von 1 qm Spließdach beträgt, einschließlich der Sparren, etwa 90 kg.

Fig. 261.

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

2) Doppeldächer.

^{116.}
Abmessungen.

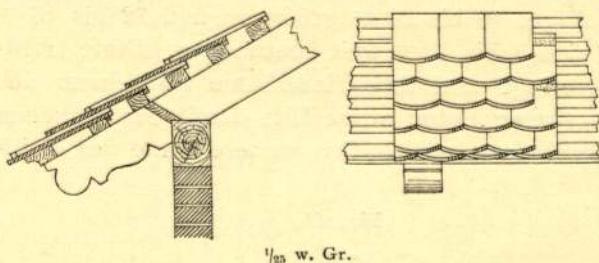
Das Doppeldach bekommt, je nach der Güte des Materials, $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{5}$ der Gebäudetiefe zur Dachhöhe. Die Geschäftsanweisung für das technische Bureau des preussischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten schreibt als kleinstes Höhenmaß, wie auch beim Kronendache, $\frac{2}{5}$ der 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. 262), 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, lässt sich aber nur schwer ausbeffern, weil die Lattung zu eng ist, um einzelne Steine ohne Schaden

⁶⁵⁾ 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.«

Fig. 262.



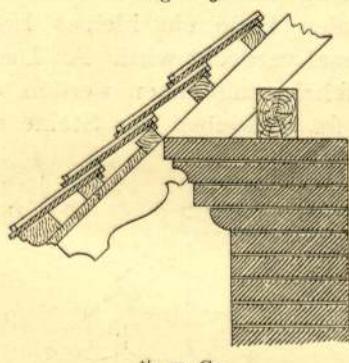
für die zunächst liegenden herausziehen und durch neue ersetzen zu können. Trauf- und Firstschicht müssen auch hier doppelt gelegt werden. Der Verbrauch beträgt für 1 qm : 7,0 m Latten, 7,5 Stück Latten-nägel, 50 Dachziegel und 0,03 cbm Mörtel, das Gewicht etwa 120 kg .

3) Kronendächer.

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. 263 u. 264), so dass es vortheilhaft ist, die stärkere Sorte der ersten 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 Waffer ansaugt und die durchnässtesten Steine leichter wieder austrocknen können.

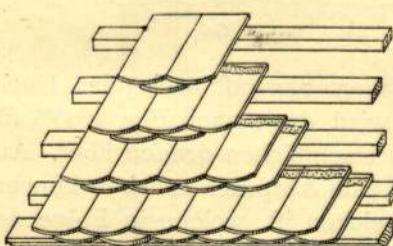
118.
Kronendach.

Fig. 263.



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 Latten-nägel, 55 Ziegel und 0,03 cbm Mörtel; das Gewicht von 1 qm beträgt etwa 130 kg .

Fig. 264.



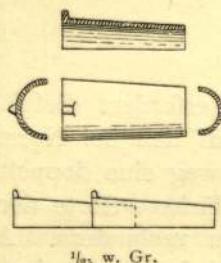
Den Giebelseiten entlang werden bei jeder Eindeckungsart mit Flachziegeln halbe Steine gebraucht, welche gewöhnlich besonders geformt und mit Nasen versehen von den

119.
Eindeckung
an den
Giebeln etc.

Ziegeleien geliefert werden; denn wenn sich der Dachdecker die halben Steine erst durch Abspalten von den ganzen selbst herstellen muss, fallen gewöhnlich die Nasen 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 Paffendhauen der Steine die Nasen zumeist fortfallen.

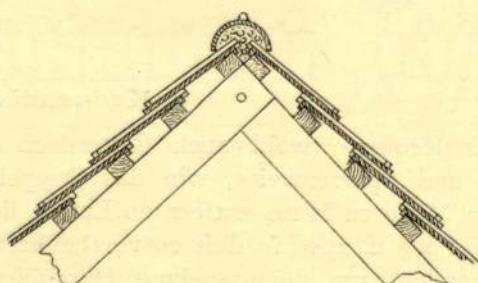
Die Grate, wie auch die Firste werden mit Hohlziegeln (Fig. 265 u. 266) eingedeckt, welche 38 bis 40 cm Länge, 16 bis 20 cm grösseren und 12 bis 16 cm kleineren Durchmesser haben und sich 8 bis 10 cm weit überdecken. Diese Hohlziegel werden in Mörtelbettung verlegt und ihre Hohlräume mit einem aus Ziegelbrocken und Kalkmörtel bereiteten Beton ausgefüllt, damit das Abheben bei Stürmen durch ihr Gewicht verhindert werde. Das weitere Ende der Hohl-

Fig. 265.



1/25 w. Gr.

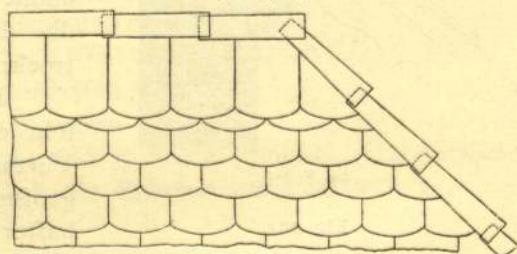
Fig. 266.



1/25 w. Gr.

ziegel muss der Wetterseite abgekehrt sein, bei Graten nach unten liegen. Bei steilem Grat werden sie auf den Gratsparren 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 Dachkehlungen 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 Nasen beim Zurechtschlagen meist fortfallen (Fig. 267⁶⁶).

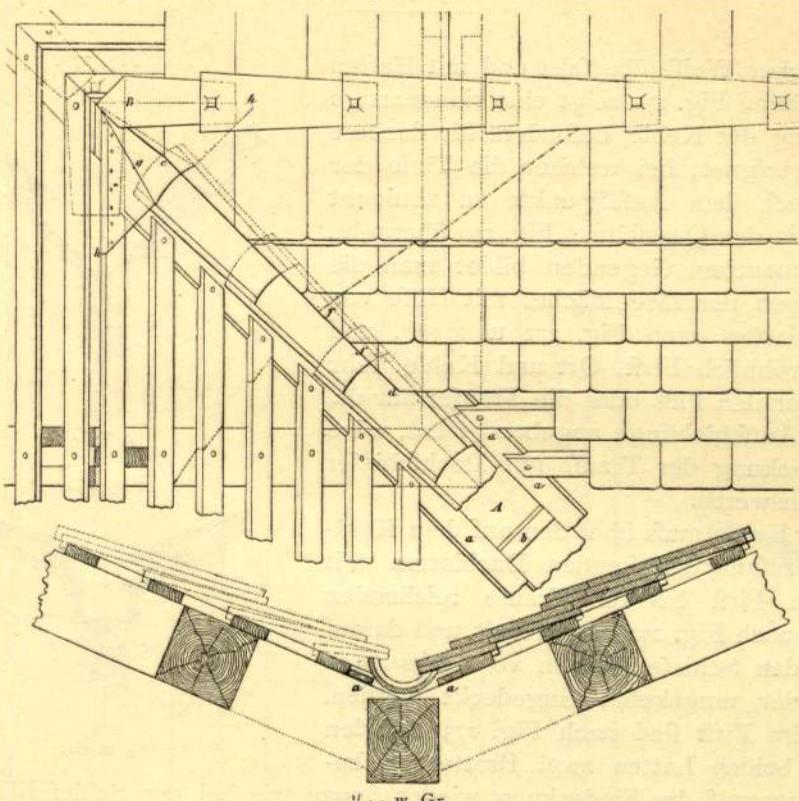
Die Kehle selbst kann zur Abführung des Wassers durch umgedrehte gelegte Hohlsteine (Fig. 268⁶⁷), welche eine Rinne bilden, gedichtet werden, oder man muss dieselbe, was aber nur bei grösseren Dächern ausführbar ist, wie bei der Schieferdeckung mittels Auffchieblingen so auskleiden, dass sie ein Theil eines Cylindermantels wird, an welchem die anschliessenden Dachflächen tangirende Ebenen bilden. Die Kehle wird dann nach Fig. 269⁶⁸) 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. 270), 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

Fig. 267⁶⁶).

1/12, 5 w. Gr.

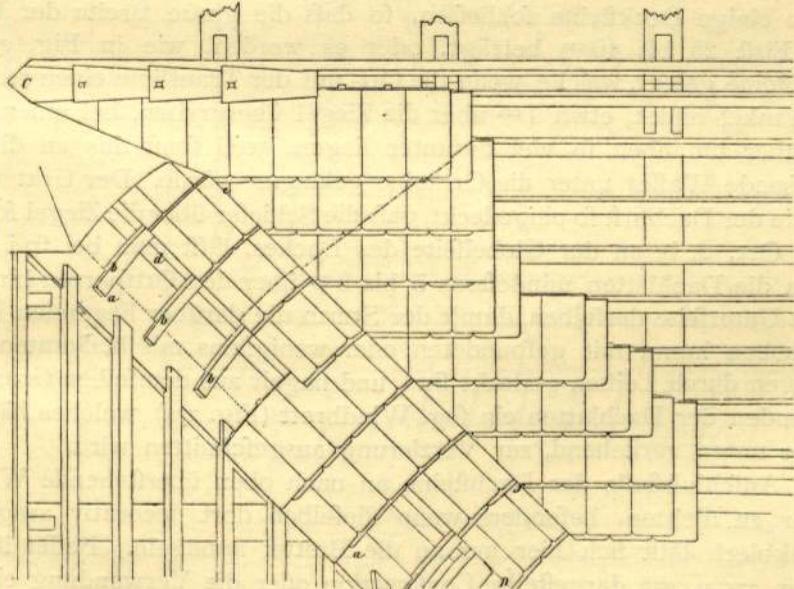
⁶⁶) Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmstadt 1866. Taf. 1.⁶⁷) Nach: BREYmann, a. a. O., Bd. I, Taf. 69 u. 70.

Fig. 268^{67).}



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

Fig. 269^{68).}



$\frac{1}{120}$ w. Gr.

gewöhnlicher Weise überfalzt und mit Haften fest gehalten. Fig. 271 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 Fig. 270 übergeht.

In manchen Gegenden bildet man die Einfassungen der Ziegeldächer mit Hilfe von Schieferplatten nach Fig. 272 u. 273⁶⁶), und zwar gewöhnlich First, 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 Kehlsparren zusammenstoßenden Dachlatten mit drei vom First bis zur Traufe reichenden Brettern nach Fig. 272 ausgeschalt und darauf wie bei den Schieferdächern von links nach rechts oder umgekehrt eingedeckt werden. Auch beim First find nach Fig. 273 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 schließen, so dass die ganze Breite der Einfassung wie am First 25 bis 40 cm beträgt, oder es werden, wie in Fig. 272 u. 273, Strackortsteine gelegt, welche, wenn die Ort- mit der Trauflinie 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 Waffer unter die Ortsteine gelangen würde. Der Grat wird nach Fig. 272 wie der Dachfirst so eingedeckt, dass die Schiefer über die Ziegel fortreichen.

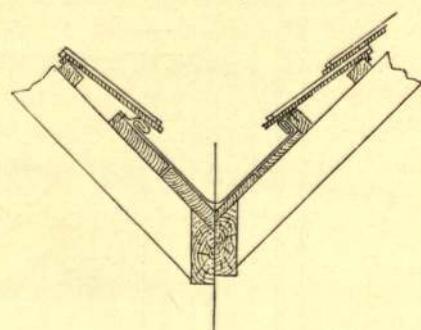
Am Ort, d. h. an der Giebelseite des Daches, lässt man bei frei stehenden Gebäuden die Dachlatten mindestens 5 bis 8 cm über den Ortsparen hinausragen, schalt die Unterseite derselben, damit der Sturm die darüber liegenden Dachsteine nicht abheben kann, mit gespundeten oder wenigstens mit besäumten Brettern, deren Fugen durch Leisten gedeckt sind, und nagelt aus demselben Grunde gegen die Hirnenden der Dachlatten ein sog. Windbrett (Fig. 274), welches häufig, nach oben oder unten vorstehend, zur Verzierung ausgeschnitten wird.

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. 275 u. 276 dargestellte Construction oder die Verwendung eines Deckbrettes nach Fig. 277 u. 278 mit darunter liegender Zinkrinne, welche das etwa unter das Deckbrett tretende Waffer unschädlich abführt. Das Brett, der Fäulnis fehr unterworfen, muss durch ein Deckblech dagegen geschützt werden.

Stösst der Ort gegen eine über das Dach hinausgeführte Giebelmauer, so lässt man nach Fig. 279 eine Ziegelschicht der letzteren 4 bis 5 cm vorkragen, am besten eine schräg eingelegte Läufereschicht von gewöhnlichen oder von Normal-

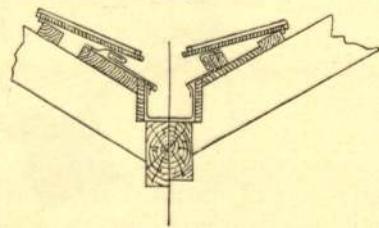
120.
Einfassung
mit
Schiefer.

Fig. 270.



1/25 w. Gr.

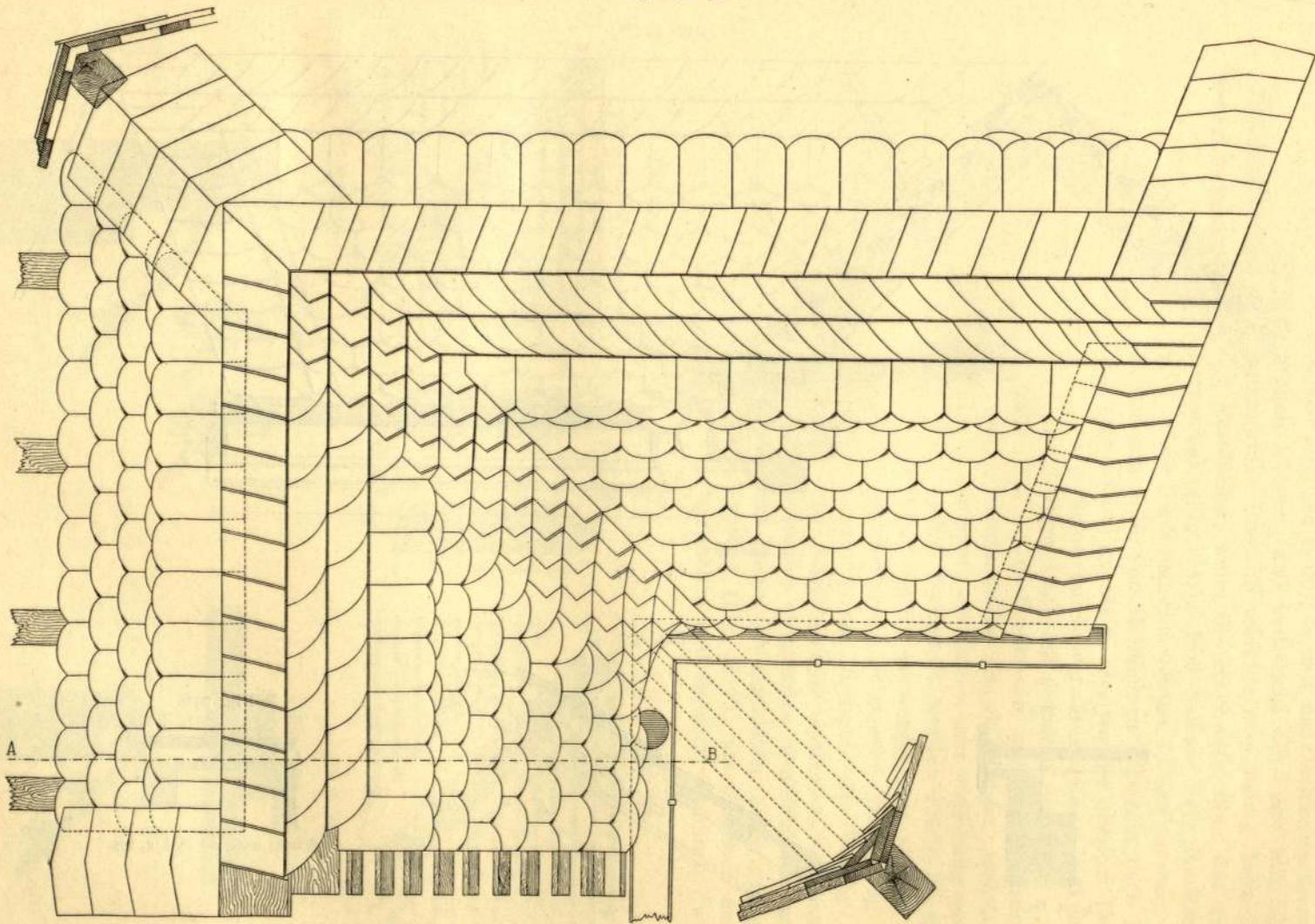
Fig. 271.



1/25 w. Gr.

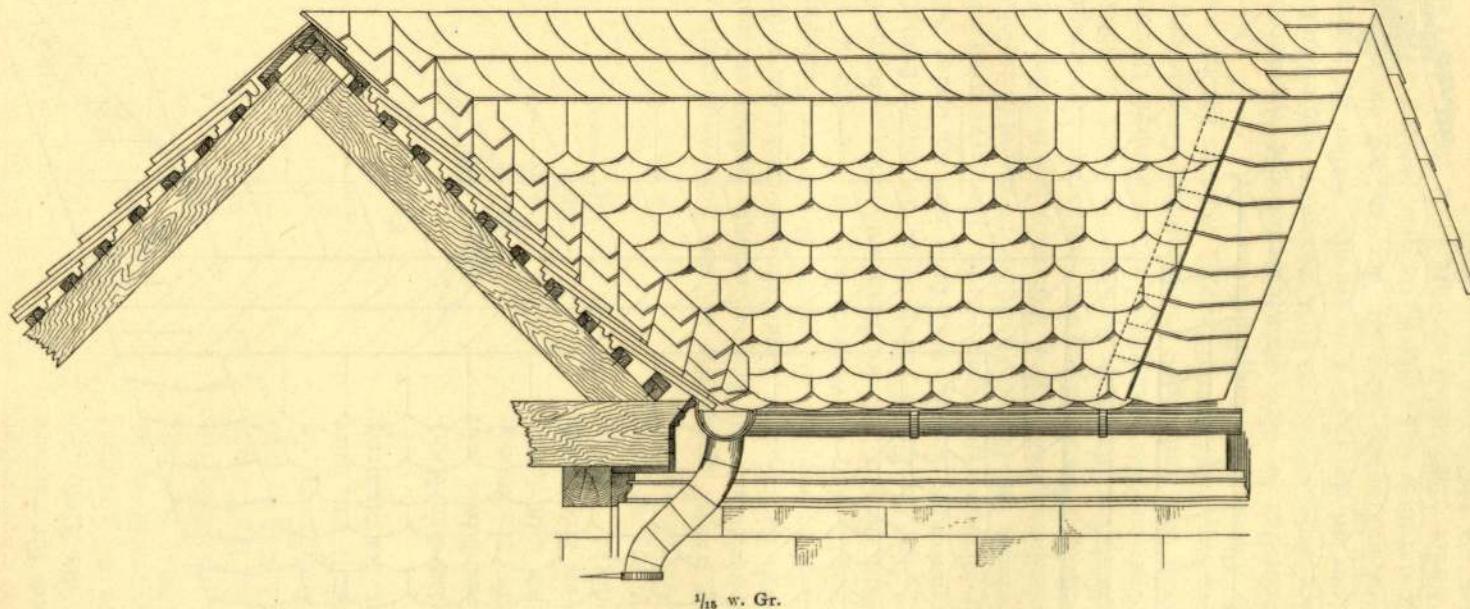
121.
Windbretter.

Fig. 272⁶⁶).



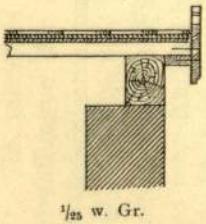
$\frac{1}{15}$ w. Gr.

Fig. 273⁶⁶).



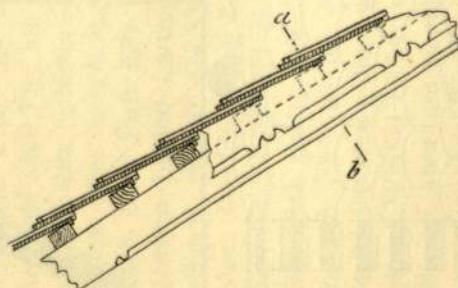
$\frac{1}{15}$ w. Gr.

Fig. 274.



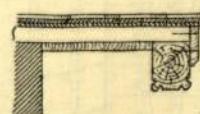
$\frac{1}{25}$ w. Gr.

Fig. 275.



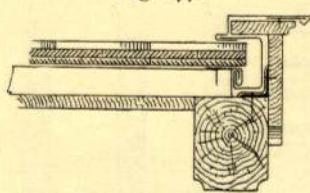
$\frac{1}{25}$ w. Gr.

Fig. 276.



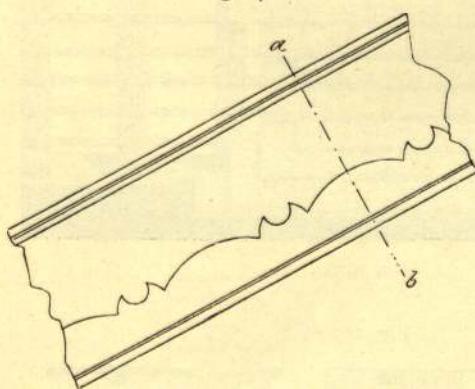
Schnitt nach a b in Fig. 275.

Fig. 277.



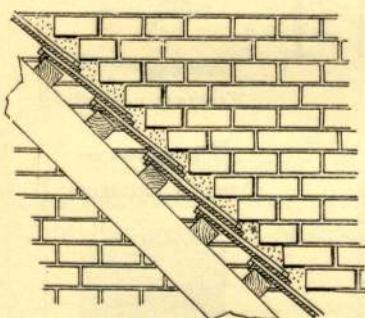
Schnitt nach a b in Fig. 278.

Fig. 278.



1/12,5 w. Gr.

Fig. 279.



1/2 w. Gr.

Fig. 280.

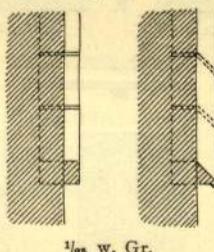
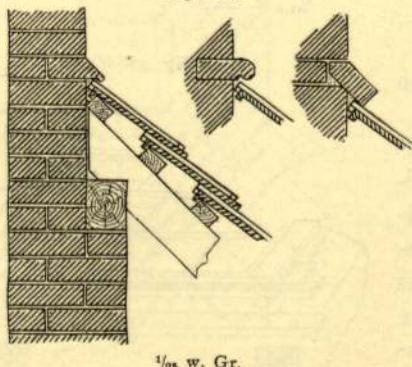
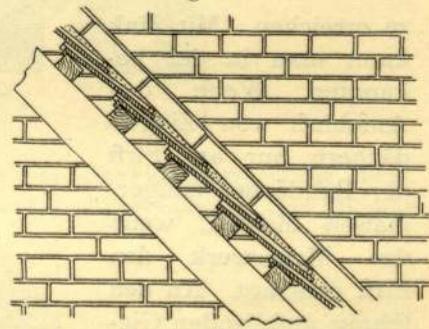


Fig. 282.



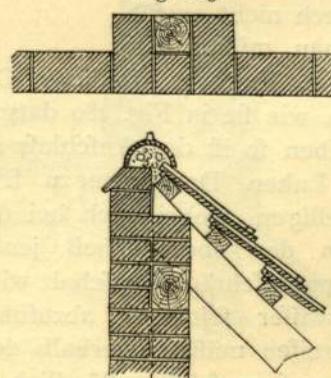
1/25 w. Gr.

Fig. 281.



1/25 w. Gr.

Fig. 283.



1/25 w. Gr.

⁶⁸⁾ Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'Arch.* 1861, S. 70 u. 155.
⁶⁹⁾ Facf.-Repr. nach: BREYMANN, a. a. O., Bd. I, Taf. 71.

Fig. 284.

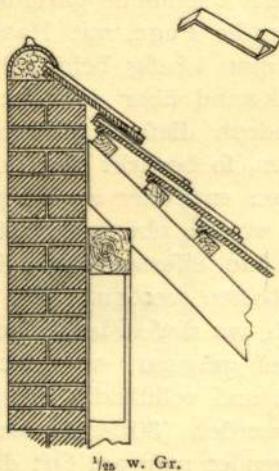
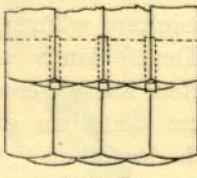
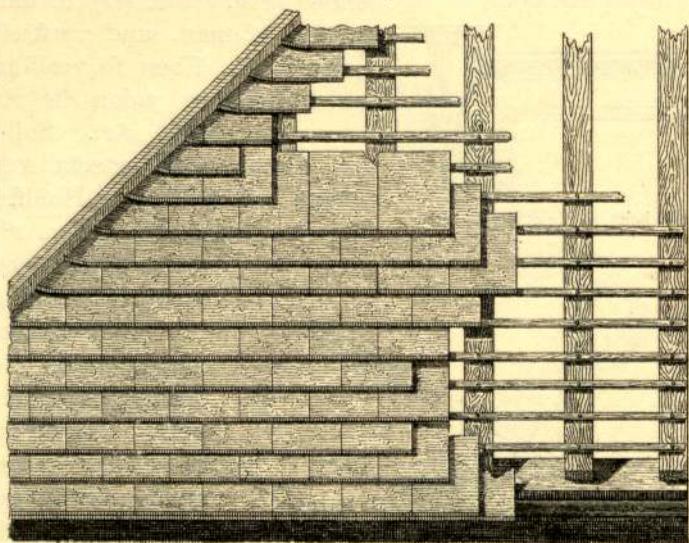
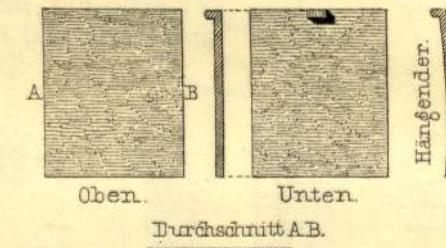
 $\frac{1}{25}$ w. Gr.

Fig. 285.

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

zu erreichen. Mit Zink kann man in der bekannten Weise den Anschluss von Ziegel-dächern nur am First der Pultdächer einigermaßen dichten, wenn das Mauerwerk den First überragt. An den schräg abfallenden Giebeln lässt sich dagegen ein fester Anschluss mit Zinkblech nicht ausführen, man müßte denn eine der Fig. 277 ähnliche Construction wählen, wie sie in Fig. 289 dargestellt ist.

Eben so ist der Anschluss an Schornsteine, Luken, Dachlichter u. s. w. zu bewerkstelligen, wobei auch bei den Ziegel-dächern der obere Theil jener Durchbrechungen schräg abgeschnitten wird, um das Regenwasser seitwärts abzuführen. Die Blechstreifen müssen oberhalb des Schornsteines u. s. w. selbstverständlich unter den anschließenden Dachsteinen, unterhalb dar-

Fig. 286⁽⁶⁸⁾. $\frac{1}{25}$ w. Gr.Fig. 287⁽⁶⁸⁾.

Hängender.



Schmalziegel. Drittelsziegel

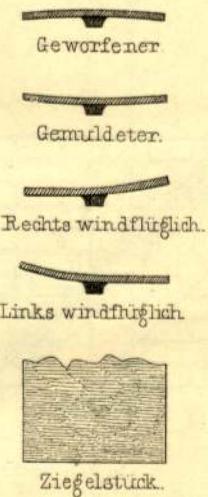
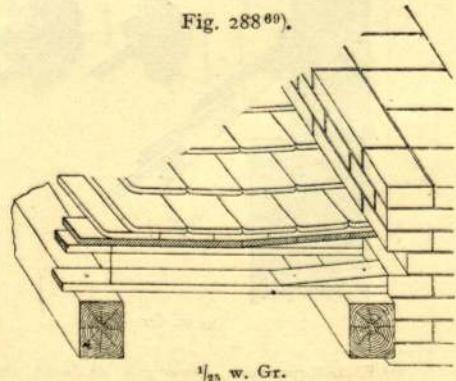
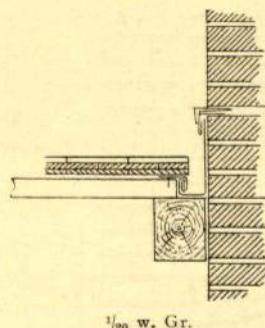
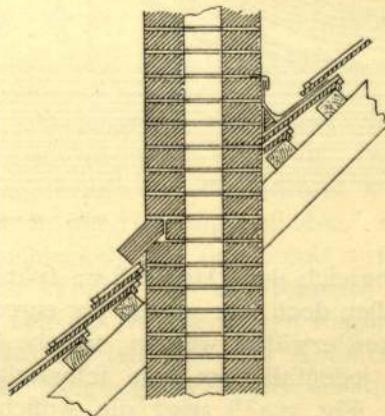
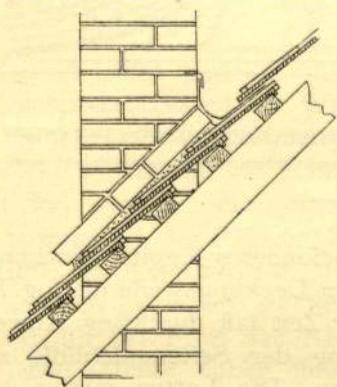
 $\frac{1}{25,5}$ w. Gr.Fig. 288⁽⁶⁹⁾. $\frac{1}{25}$ w. Gr.

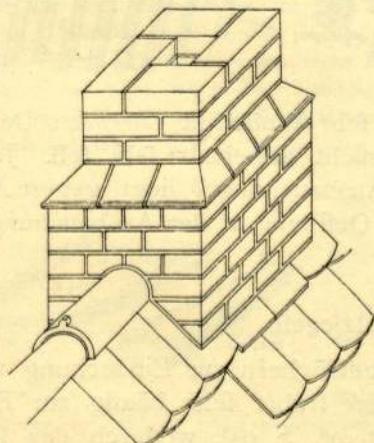
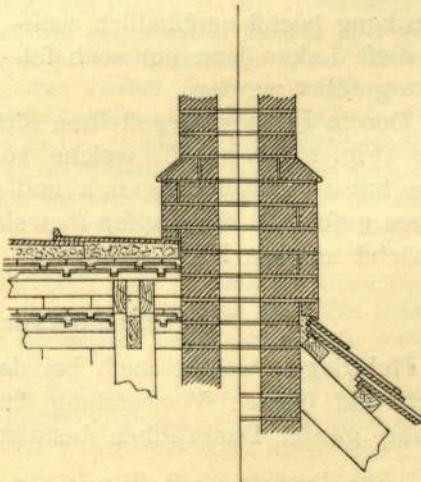
Fig. 289.

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

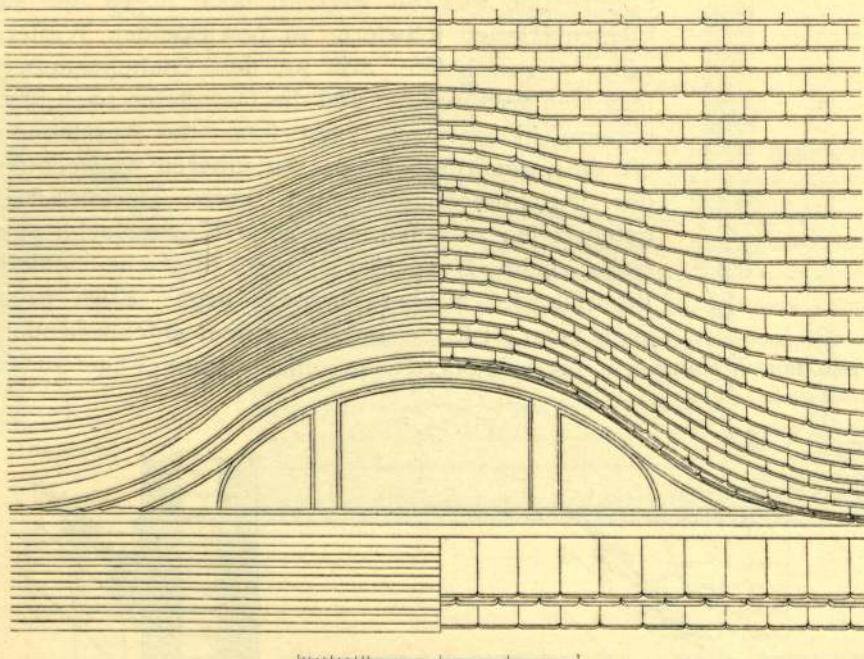
über liegen. Seitwärts kann die in Fig. 289 gezeigte Construction gewählt werden; doch ist es der aus den kleinen Rinnen schwierig zu bewirkenden Wafferabführung wegen besser, wie an den Giebelmauern Steinschichten vorzukragen und die Dachsteine nach Fig. 290⁷⁰⁾) unterzuschieben, wobei man schon des Ausfehens wegen oft dazu genötigt ist, an der unteren wagrechten Seite der Durchbrechungen noch kurze Dachsteinstücke so untergreifen zu lassen, daß beim Kronendache eine vierfache, beim Doppeldache eine dreifache Schicht von Biberchwänzen über einander liegt. Eben so werden auch beim First die am Schornstein anschließenden Firstziegel in das Mauerwerk eingeschoben, um eine dichte Fuge zu erzielen (Fig. 291⁷⁰).

Fig. 290⁷⁰. $\frac{1}{25}$ w. Gr.

Es ist schwierig, diese seitlichen Anschlüsse bei Ziegeldächern völlig dicht zu bekommen, und deshalb anzurathen, solche Durchbrechungen der Dächer auf das geringste Maß zu beschränken.

Fig. 291⁷⁰. $\frac{1}{25}$ w. Gr.

⁷⁰⁾ Nach SCHMIDT, O. Die Eindeckung der Dächer etc. Jena 1885, Taf. 4.

Fig. 292⁷¹⁾.

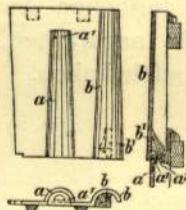
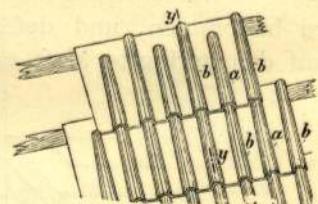
^{124.}
Fledermausluken.

Obgleich den Dachfenstern späterhin ein besonderes Kapitel gewidmet sein wird, sollen doch hier wegen der eigenthümlichen Deckungsweise die sog. Fledermausluken erwähnt werden, welche in früherer Zeit fast durchweg Anwendung fanden, jedenfalls um jene schwierige Dichtung der Seitenanschlüsse zu vermeiden. Fig. 292⁷¹⁾ 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.

^{125.}
Christen's
Dachplatte.

Den in Fig. 325 dargestellten Krämpziegeln sehr ähnlich ist Christen's Dachplatte (Fig. 293 u. 294⁷²⁾), welche vom Sturm nicht abhebbar sein soll. Jede Platte hat 2 Ausbauchungen *a* und *b*; in der Ausbauchung *b* liegt, gegen Abbrechen geschützt, der Zapfen *b'*, welcher in die Öffnung *a'* der Ausbauchung *a* der nächst unteren Platte eingreift.

Fig. 293.

Fig. 294⁷²⁾.

f) Dachdeckung mit Hohlziegeln.

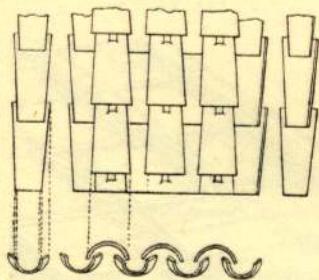
^{126.}
Abmessungen
und
Ausführung.

Hohlziegel, welche auch bei den Flachziegeldächern zur Eindeckung von Firsten und Graten Verwendung finden, wurden früher sehr häufig zur Eindeckung ganzer Dachflächen benutzt (siehe Art. 98, S. 95), wodurch das sog.

⁷¹⁾ Nach: BREYmann, a. a. O., Bd. 1, Taf. 76 u. 77.

⁷²⁾ Facf.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 544.

Hohlziegel- oder Rinnendach 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 m² nothwendig sind. Man hängt die Hälften der Steine mit ihrer convexen Seite mittels der Nasen an die Dachlatten (Fig. 295⁷¹) 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. Sämtliche Fugen müssen mit Mörtel gut verstrichen werden, wozu eine erhebliche Menge verbraucht und wodurch die Last 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. 295⁷¹.

Man ist leicht verleitet zu glauben, dass durch die vollständige Rinnen bildenden unteren Steine der Wafferabfluss 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 gesandete Fläche in der Höhlung befinden. Dieselbe ist viel poröser als der Rücken, hält die Feuchtigkeit und den Staub zurück und begünstigt das Anssetzen von Moos in einer Weise, dass der schnelle Wafferablauf 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 Neigungsverhältnis erhalten, und trotzdem sind häufiges Reinigen und öfters Umdecken unvermeidlich. Aus diesem Grunde werden sie heute nur noch sehr selten ausgeführt.

127.
Nachtheile.

g) Dachdeckung mit Flach- und Hohlziegeln. (Italienische Dächer.)

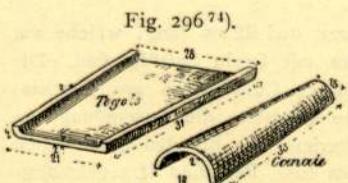
Ueber die in Italien gebräuchliche Deckungsart sagt Böhm⁷³:

»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 nothwendig; 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.

128.
Römisches
Dach.

Die Ziegel (Fig. 296⁷⁴) erinnern an die antiken Marmorziegel, *Imbrices* und *Tegulae*, und zwar entsprechen den *Imbrices* die heutigen *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 beorgt 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 absolut regelmässig geschnittenes Holz oder gar Zapfen nothwendig sein sollten, muss der Tischler eintreten. Bei den gewöhnlichen Wohnhäusern, deren Räume etwa 6 bis 7 m

⁷³ In: Deutsche Bauz. 1878, S. 391.⁷⁴ Facs.-Repr. nach ebenda, S. 391.

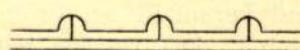
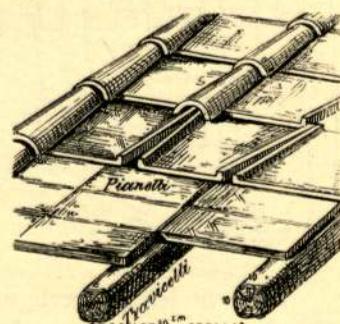
im Lichten weit sind, werden sämtliche Mauern bis zur Dachfläche in die Höhe geführt. Von der einen Querscheidemauer zur anderen (welche Mauern somit die Bindergesparre vertreten) werden *Ar-carecci*, etwa 20 bis 22 cm starke Kaftanienstämmle, ohne weiteren Längsverband, etwa 1,20 bis 1,50 m weit von Mauer zu Mauer, *quasi* als Pfetten verlegt. Auf sie kommen die *Travicelli*, ganz schwache (10 cm starke) Kaftanienbalken zu liegen, welche als Sparren und Latten gleichzeitig dienen, indem sie direct die Ziegellagen tragen (Fig. 297⁷⁴⁾). Bei der bedeutenden Schwere der Construction erscheinen uns diese Holzstärken viel zu gering. Das Holz der eisbaren Kaftanie, welches durchgehends zu denselben verwendet wird, besitzt aber eine vorzügliche Elasticität, und es haben außerdem römische Dächer niemals Schneelaufen zu tragen. Indessen werden sehr häufig, zumal bei älteren Häusern, sehr starke Durchbiegungen der Dachflächen wahrgenommen.

Fig. 297⁷⁴⁾.

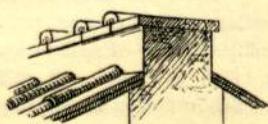
Auf die *Travicelli* wird eine Lage *Pianelle*, Backsteinplatten von $30 \times 15 \times 2\frac{1}{2}$ cm, verlegt, deren Fugen mit dem vorzüglichen Puzzolano-Kalkmörtel verstrichen werden. Die Länge der *Pianelle* giebt die Entfernung, in welcher die *Travicelli* verlegt werden müssen. Auf der vollkommen 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 lotrechte Ebene fallen, und es wird durch Ausfüllen der an dieser Stirnfläche vorhandenen Hohlräume der untere Dachabschluß hergestellt.

Diese unterste, fest verbundene Ziegellage (Fig. 298⁷⁴⁾) 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. 299⁷⁴⁾) erfolgt der Abschluß durch einen etwa 20 cm hohen und 30 cm breiten Mauerkörper, der feinerseits wieder mit *Tegole* und *Canali* abgedeckt wird.

Im deutschen Klima dürfte die beschriebene Deckungsart nicht ausreichen. Bei der mangelnden Befestigung der Ziegel darf die Dachneigung nicht bedeutend sein, und sie beträgt daher nur $1:2\frac{1}{2}$ bis $1:3$. Bei allmählichem Aufthauen von Schneemassen würde die geringe Ueberdeckung der Ziegel von etwa 5 cm nicht hinreichend sein, um Dichtigkeit zu erzielen. Es beruht aber auf der losen Lage der Ziegel die große Leichtigkeit, mit der Ausbefferungen sich ausführen lassen. Die vielen Hohlräume unter den Deckziegeln würden bei den starken Frösten in Deutschland ebenfalls verhängnisvoll werden.«

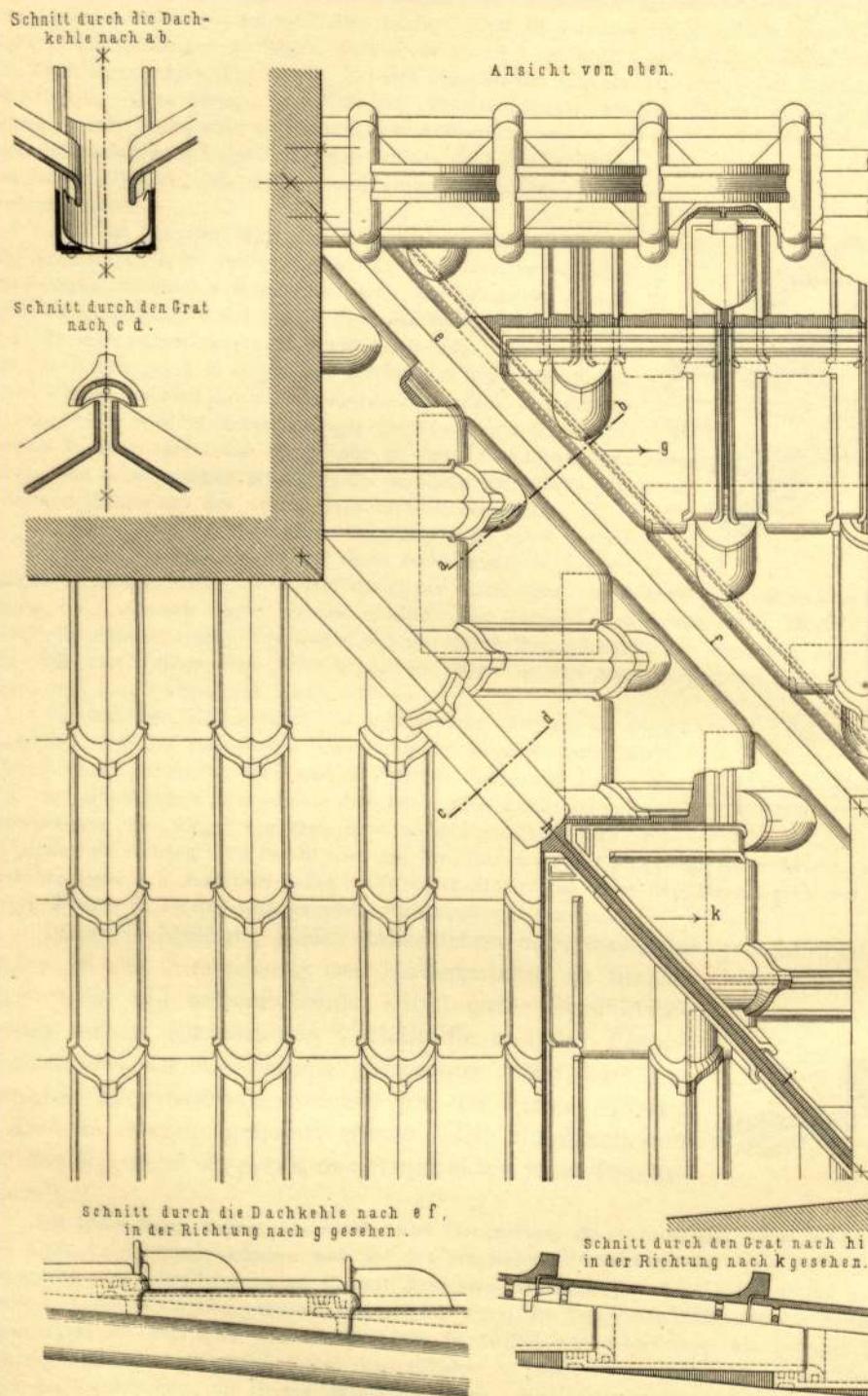
Fig. 298⁷⁴⁾.

Eine Nachbildung dieses italienischen oder mehr des griechischen Tempeldaches ist die Eindeckung des Kaiserpalastes zu Straßburg (siehe die nebenstehende Tafel) unter Berücksichtigung unserer klimatischen Verhältnisse und der Eigenschaften des zur Anwendung gebrachten, sehr hart gebrannten Tonmaterials, welches von der Firma *Villeroy & Boch* in Merzig geliefert wurde. Die Constructionen sind das Verdienst *Eggerl's*, des Architekten jenes Prachtbaues⁷⁵⁾.

Fig. 299⁷⁴⁾.

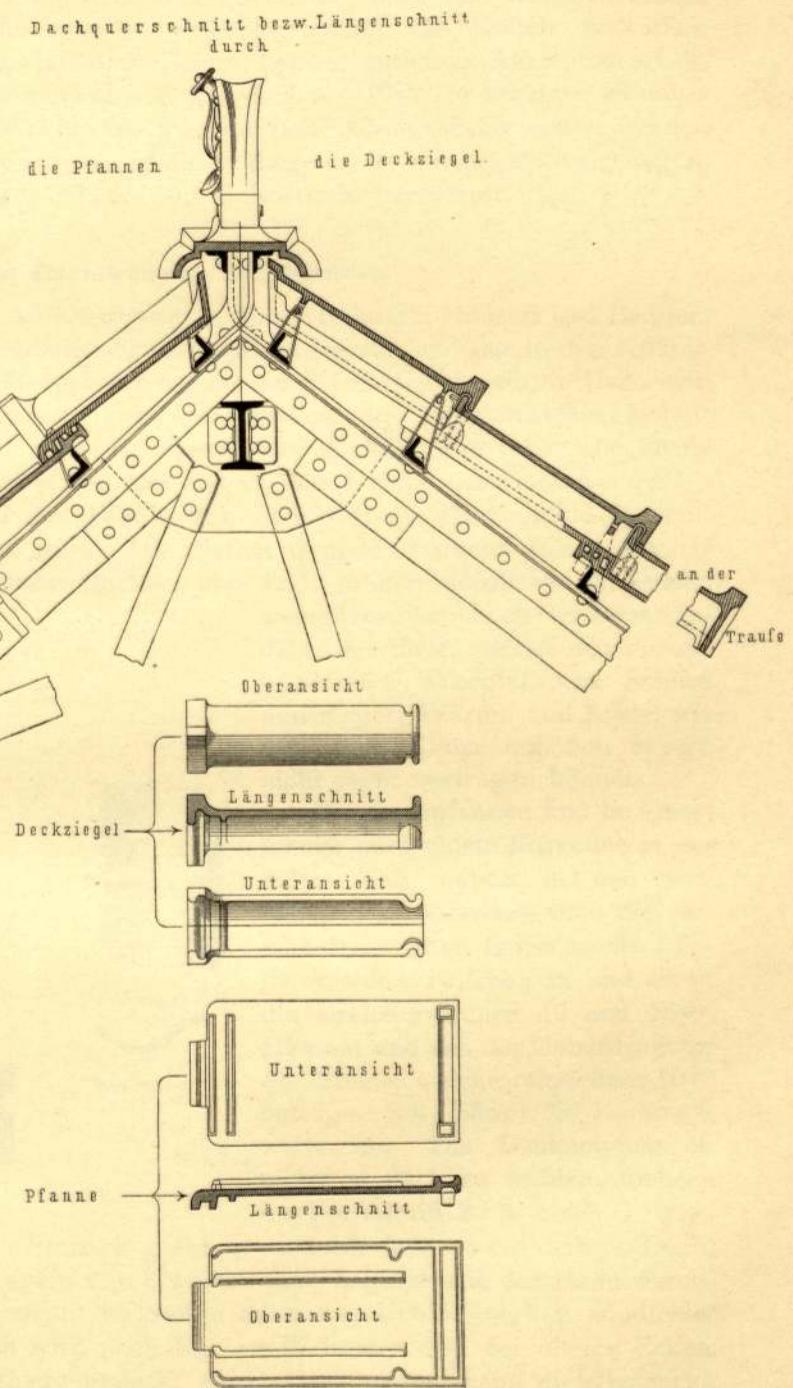
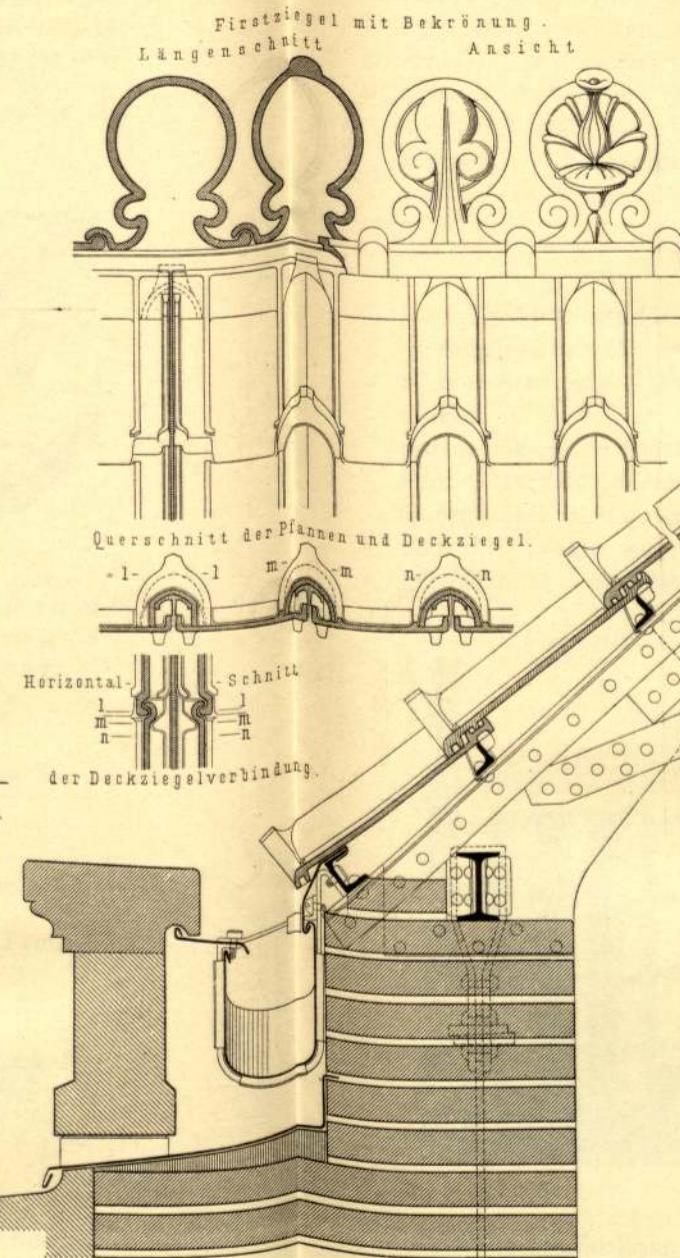
Die Eindeckung besteht aus Flach- und Decksteinen, 30 cm breit und 42 cm lang, welche auf einer Eisen-Construction aufruhen und auf den tragenden Winkeleisen mit Draht befestigt sind. Die Anwendung von Metalldichtungen ist mit Auschluß der Kehlen, deren Construction aus der umstehenden Tafel hervorgeht, ganz vermieden. Die Form der Dachsteine gestattete die Anwendung von Bekrönungen auf dem First und am Dachfuß 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. s. 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.

⁷⁴⁾ Demselben verdanken wir auch die Mittheilungen darüber.



Dachdeckung des Kaiserpalastes zu Straßburg.

$\frac{1}{15}$ w. Gr.



Nach Eggert's Anficht ist dieses Eindeckungssystem bei einfachen Dachformen sehr leicht anwendbar; bei verwickelteren, wie bei denen des Kaiserpalaistes, 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 Beleuchtungseffecte erzielt werden können, wie bei einem fettfarbigen, glasirten Ziegeldache mit Schattenwirkungen, wie sie die Verwendung von Flach- und Hohlziegeln hervorruft.

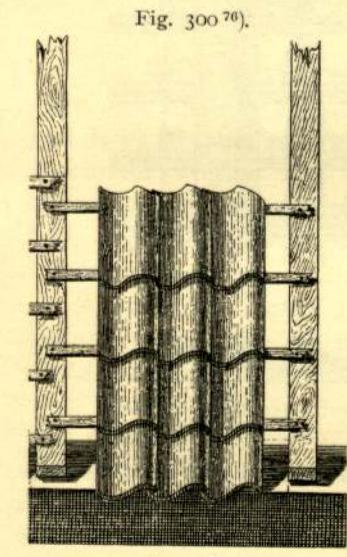
h) Dachdeckung mit Pfannen.

Das Pfannendach ist vorherrschend in feiner Heimath, Holland und Belgien, in einzelnen nördlichen Gegenden Frankreichs, in Deutschland nur in den Küstengegenden, besonders den Oftseeprovinzen, aber auch am Niederrhein, in Hannover, Hessen u. f. w. im Gebrauch. Der Hauptvorzug des Pfannendaches besteht darin, dass feine Fläche in Folge der Gestalt der Dachsteine in zahlreiche kleine Rinnen zerfällt, deren jede außer 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

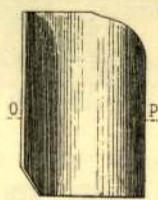
130.
Allgemeines.

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 σ geformt 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 Lattungsweite ab. Die Dachneigung ist nicht zu flach zu wählen, sondern im Verhältnis 2 : 5, besser 1 : 2.



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



Querschnitt P.P.



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

Die Eindeckung mit Pfannen gibt 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 windschief sind. Aus diesem Grunde wird nach Fig. 300⁷⁶⁾ 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 »krämpfen«), um eine einigermaßen dichte Seitenfuge erzielen und überhaupt einen Stein scharf an den Nach-

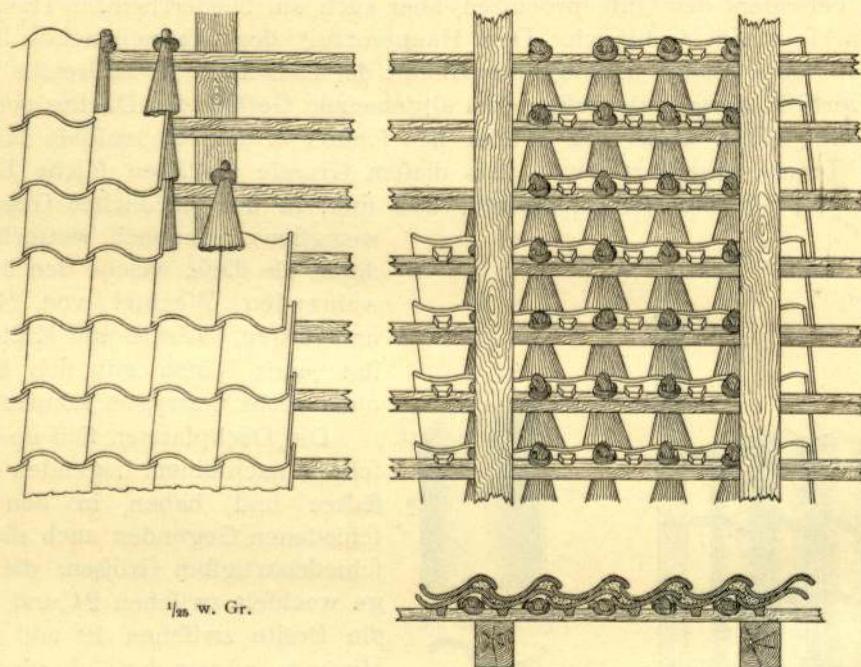
⁷⁶⁾ Nach: *Revue gén. de l'Arch.* 1861, S. 70 u. 155.

bar ansetzen zu können. Wo dies nicht mit großer Sorgfalt geschieht, wird das Dachpfannendach schlechter, als alle übrigen Steindächer.

Um die Undichtigkeit solcher Dächer zu verhüten, wendet man verschiedene Mittel an. Zunächst den Mörtelverstrich ohne oder mit untergelegten Spliesen, wobei der Kalkmörtel wieder einen Zufall von Rindshaaren erhält; an der Unterseite wird jeder Stein sorgfältig damit verstrichen, oben gewöhnlich nur die unterste und oberste Schicht, so wie die beiden letzten Steine jeder Schicht an den Giebeln und an Schornsteinen, Dachluken u. f. 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. 301⁷⁷), welche man, um sie etwas feuerficher zu machen, mit einer Mischung von Lehm und frischem Kuhdünger

Fig. 301⁷⁷).



tränkt. Wo die Fuge zweier Steine hinfällt, 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 find von solcher Deckung fehr eingenommen und behaupten, dass keine andere so gut als diese gegen das Eindringen von Schneeschütze, dabei doch aber noch Luftwechsel gestatte und die Verderbnis der Futtervorräthe verhindere.

In Holland und auch in Ostpreussen, wohin die Dachpfannen jedenfalls in Folge des Schiffsverkehrs mit jenem Lande eingeführt wurden, pflegt man die Eindeckung auf einer Bretterschalung vorzunehmen, und zwar in Holland so, dass statt der Sparren Pfetten im Abstande von etwa 1,40^m die Unterlage für die Bretterschalung bilden, über welcher eine gewöhnliche Lattung zu befestigen ist. In Ostpreussen wird die Verschalung dagegen in der Weise hergestellt, dass man

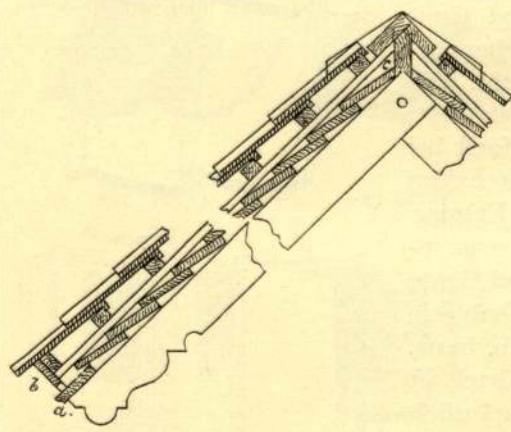
⁷⁷⁾ Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmstadt 1866. Taf. 9.

nach Fig. 302 die wie gewöhnlich vom Firt bis zur Traufe reichenden Sparren mit einer gestülpften Schalung von 2,5 cm starken, möglichst astfreien Brettern verzieht, 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 Trauflatte *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.

Die Eindeckung des Firftes erfolgt gewöhnlich mit Hohlziegeln und viel Mörtel, in neuerer Zeit aber auch mit Zinkblech oder verzinktem Eisenblech. Zu diesem Zwecke wird senkrecht auf die Firftkante 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.

Fig. 302.



1/25 w. Gr.

So lange die Bretterschalung in gutem Zustande ist, wird ein solches Dach dicht fein, auch in Folge des vermindernten 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 dass folche Schalungen immer nur als ein höchst mangelhafter Nothbehelf zu betrachten sind, abgesehen davon, dass 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.

Von hervorragender Güte sind die amerikanischen Dachpfannen. Sie haben eine Größe von 31×22 cm und ihrer Vorzüglichkeit entsprechend nur eine Stärke von 10 mm. Die Farbe der in der Sammlung der Technischen Hochschule zu Charlottenburg vorhandenen ist tiefrot, andere haben eine ausgezeichnete braune Glasur. Sie werden mit je zwei Nägeln auf einer Schalung befestigt.

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 Lattung ca. 18 cm, letztere bei 30 bis 34 cm weiter Lattung ca. 24 cm in der Breite. Auf 1 qm sind erforderlich: 20 Stück kleine Pfannen und 21 Stück Spließe oder 14 Stück grosse Pfannen und 15 Stück Spließe; Firftziegel sind $3 \frac{1}{3}$ Stück für das laufende Meter zu rechnen.

Um die vorhin angeführten Uebelstände zu befeitigen, erfand v. Kobylinski die sog. Wöterheimer Dachfalzpfannen, wie schon der Name sagt, eine Verbindung der Pfannen mit den später zu beschreibenden Falzziegeln (Fig. 303).

132.
Amerikanische
Pfannen.

133.
Gewicht,
Größe und
Bedarf
an Pfannen.

134.
Wöterheimer
Dachpfannen.

Dieselben sind 35 cm lang, 21 cm breit, 1,3 cm stark und haben ein Durchschnittsgewicht von 2,5 kg. Bei einer Lattungsweite 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 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 nothwendige Beschneiden der Ecken vermieden; eben so wird in Folge der Falzung das Kräppen überflüssig. Am Ort muss man jedoch die Steine passend zuhauen. First und Grate sind mit Hohlsteinen oder Zink- oder Eisenblech, Kehlen und Ort mit letzterem einzudecken, bezw. einzufassen. Eine Dichtung mit Kalkmörtel ist bei diesem Falzpfannendach doch nicht gänzlich ausgeschlossen⁷⁸⁾.

135.
Englische
Dachpfannen.

Noch sei eine in England übliche Dachsteinform angereiht, welche als aus rechtwinkeligen Rippen zusammengesetzt bezeichnet werden kann (Fig. 304), die 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.

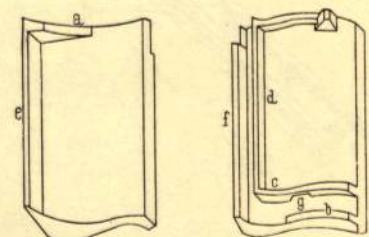
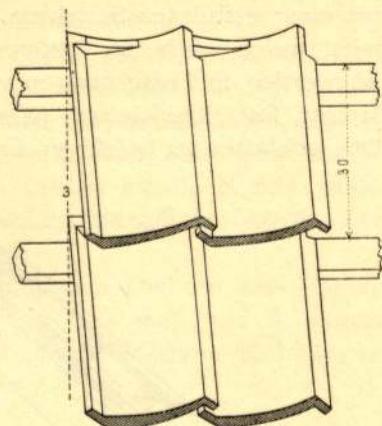
Die damit gedeckten Dächer werden jedenfalls dieselben Uebelstände, wie unsere gewöhnlichen Pfannendächer zeigen.

136.
Japanische
Dachpfannen.

Zu den Pfannendächern sind auch die in Japan üblichen Eindeckungen mit Dachsteinen zu rechnen. Dieselben zeichnen sich nach *Détain*⁷⁹⁾ durch Schönheit und Güte, feines Korn, Glätte der Aufenseiten, Regelmässigkeit der Form und Wetterbeständigkeit aus. Ihre schwarze Farbe ist durch das Schmauchverfahren mit nassem Laube erzeugt, genau wie dies in Europa geschieht, während sich sonst der Thon roth brennt.

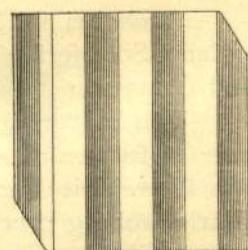
Die Dachpfannen werden mit ungemeinem Fleisse durch Handarbeit hergestellt. Ihre Abmessungen betragen 29 cm im Quadrat bei 2 cm Dicke und einem Gewicht von 2,25 kg für das Stück, ihre seitlichen Ueberdeckungen 4 cm, ihre wagrechten dagegen 11 cm. Nach Fig. 305⁸⁰⁾ sind die Steine an zwei diagonal liegenden Ecken mit zwei rechteckigen Auschnitten versehen, von denen der obere 7 cm und der untere 4 cm Tiefe hat. Diese Auschnitte passen beim Verlegen der Steine, wie Fig. 305 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, sofern die Trauffschicht, deren Form aus Fig. 306⁸¹⁾ hervorgeht, gut mit Nägeln auf

Fig. 303.



1/12,5 w. Gr.

Fig. 304.



1/12,5 w. Gr.

⁷⁸⁾ Weiteres hierüber siehe: ENGEL, F. Falzdachpfannen v. E. v. Kobylinski-Woerterheim. Baugwks.-Ztg. 1884, S. 787.

⁷⁹⁾ Siehe: DÉTAIN, C. La couverture en tuiles au Japon. Revue gén. de l'Arch. 1887, S. 111, 152.

⁸⁰⁾ Facs.-Repr. nach: Revue gén. de l'Arch. 1887, Pl. 36—39.

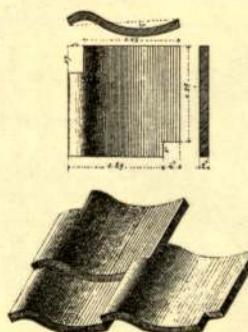
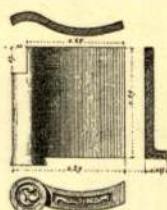
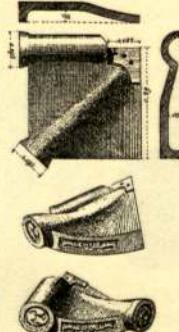
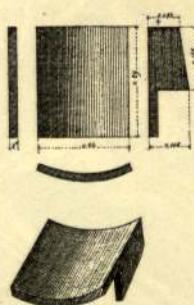
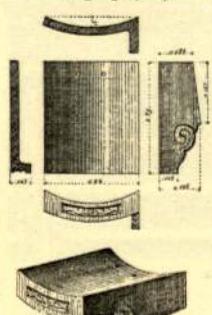
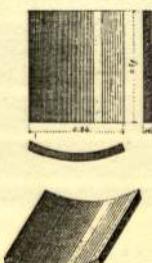
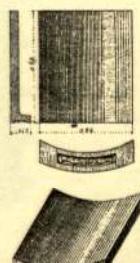
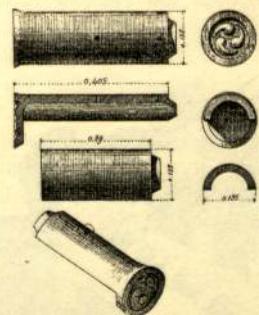
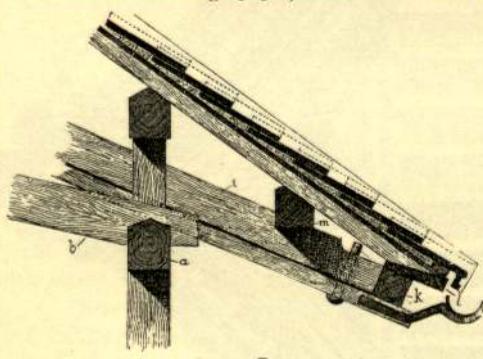
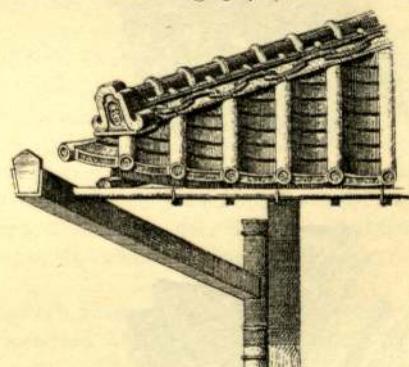
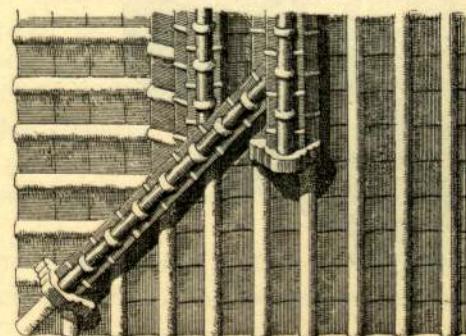
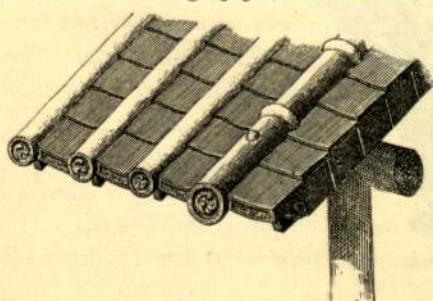
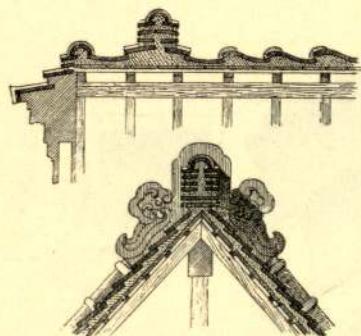
Fig. 305⁸⁰⁾.Fig. 306⁸⁰⁾.Fig. 307⁸⁰⁾.Fig. 308⁸⁰⁾. $\frac{1}{20}$ w. Gr.Fig. 309⁸⁰⁾.Fig. 310⁸⁰⁾.Fig. 311⁸⁰⁾.Fig. 312⁸⁰⁾. $\frac{1}{20}$ w. Gr.Fig. 313⁸⁰⁾. $\frac{1}{20}$ w. Gr.Fig. 314⁸⁰⁾. $\frac{1}{20}$ w. Gr.Fig. 315⁸⁰⁾. $\frac{1}{20}$ w. Gr.

Fig. 317⁸⁰).



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

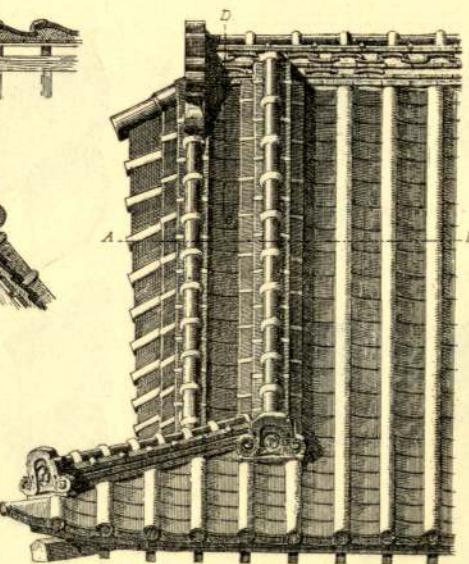
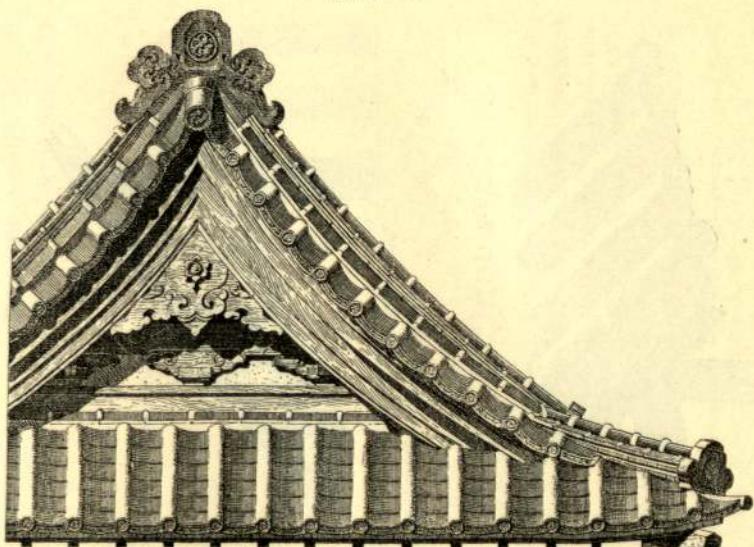


Fig. 318⁸⁰).



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

Fig. 319⁸⁰).

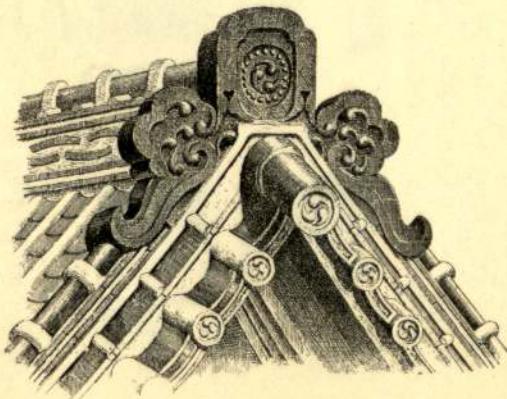


Fig. 320⁸⁰).

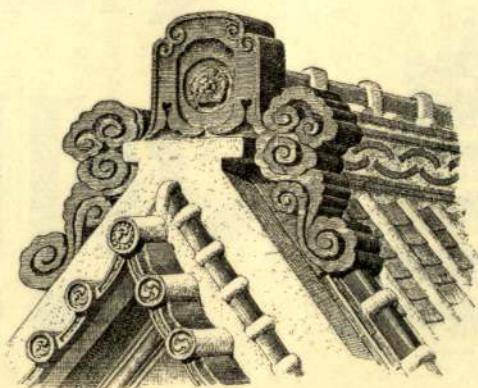


Fig. 321⁸⁰).

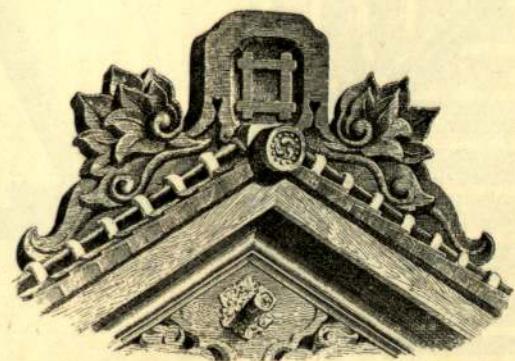
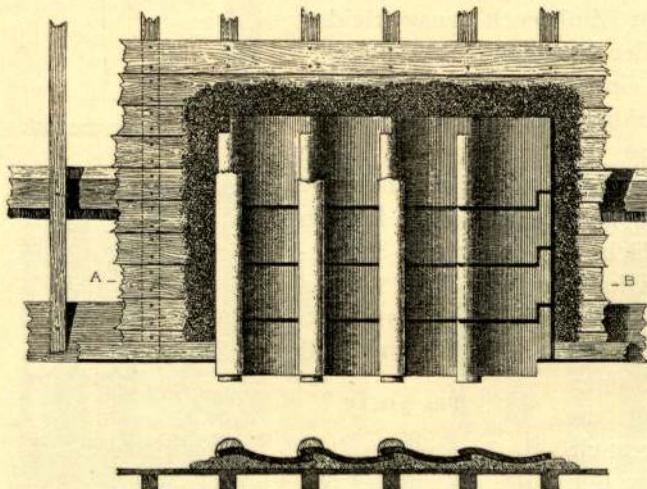


Fig. 322⁸⁰⁾.

bereitet wird, die man durch Auflösung einer essbaren Alge, *nori*, in heißem Wasser erhält.

Fig. 314⁸⁰⁾ zeigt eine fertige Ecke mit Rinne und Abfallrohr aus ausgehöhltem Bambusrohr oder Kupferblech. Das Dach ist sonst schwarz mit weißen Streifen. Da die Ortsteine (Fig. 315⁸⁰⁾) sich mit den Nachbarsteinen derselben Reihe nicht überdecken können, bedarf es besonderer Decksteine (Fig. 312⁸⁰⁾), 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 sog. Canalsteine gebraucht, deren Form Fig. 310 u. 311⁸⁰⁾ anschaulich machen. Auch die Fugen der Hohlsteine werden mit einem Mörtelwulst bedeckt.

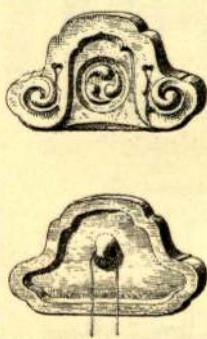
Fig. 323^{80).}

Fig. 318⁸⁰⁾ zeigt die Giebelansicht eines japanischen Hauses mit seinen eigentümlichen Graten, Fig. 316⁸⁰⁾ den Grundriss und Fig. 317⁸⁰⁾ die Seitenansicht derselben. 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. 317), 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 schiefe Grat wird durch die schmale Abdachung unterhalb des Giebels notwendig. Fig. 323⁸⁰⁾ führt die Gratedigung in Gestalt eines akroterienartigen Thonstückes vor, welches mit Kupferdraht befestigt wird, Fig. 319 u. 320⁸⁰⁾ drei Giebelendigungen des Firstes im Einzelnen, Fig. 321⁸⁰⁾ eine solche mit Hilfe von Bordsteinen (Fig. 308).

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. 324, welche in Thüringen und Braunschweig, aber auch in Frankreich, hauptsächlich in den Departements Pas-de-Calais, Loire, Aisne u. f. w., unter dem Namen *pannes* gebräuchlich ist. Besonders in Groß-Almerode (in der Provinz Hessen-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

der Schalung befestigt ist. Fig. 307⁸⁰⁾ stellt einen Ecktraufstein dar, welchen man mit Kupferdraht an zwei in die Gratsparren geschlagenen Nägeln fest bindet, Fig. 308⁸⁰⁾ einen Ortstein und Fig. 309⁸⁰⁾ den Traufortstein.

Wie aus Fig. 313⁸⁰⁾ und Fig. 322⁸⁰⁾ 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 Schließen der senkrechten Fugen mittels eines Wulstes von Mörtel, *shikkoni*, genannt, welcher aus Kalk unter Zufügung einer gallerteartigen Masse besteht.

ist. First, Ort und Grate werden zumeist mit Schiefer eingedeckt und die Kehlen mit Zinkblech ausgekleidet. Das Dach muss die Neigung der Pfannendächer haben.

138.
Englische
Abart.

In England kennt man eine Form nach Fig. 325, 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.

139.
Andere
Formen.

Fig. 326⁸¹⁾ bis 329⁸²⁾, erstere in Deutschland und zwar in Thüringen mit dem Namen *Henschel'scher Stein* bezeichnet, die übrigen in Frankreich im Gebrauch, haben sämmtlich den Grundform den gewöhnlichen Krämpziegel, führen uns aber allmählich durch ihre verwickeltere Form zu den Falzziegeln 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.

Fig. 324^{81).}

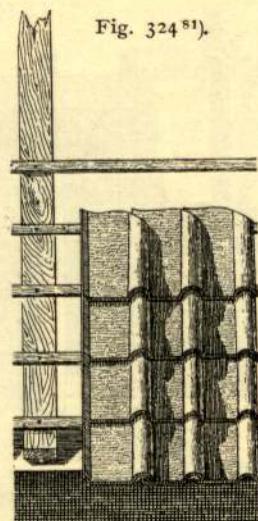
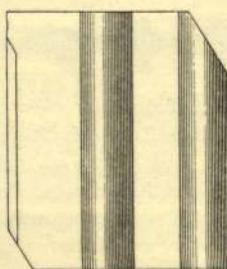
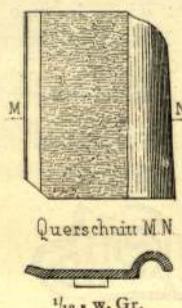


Fig. 325.

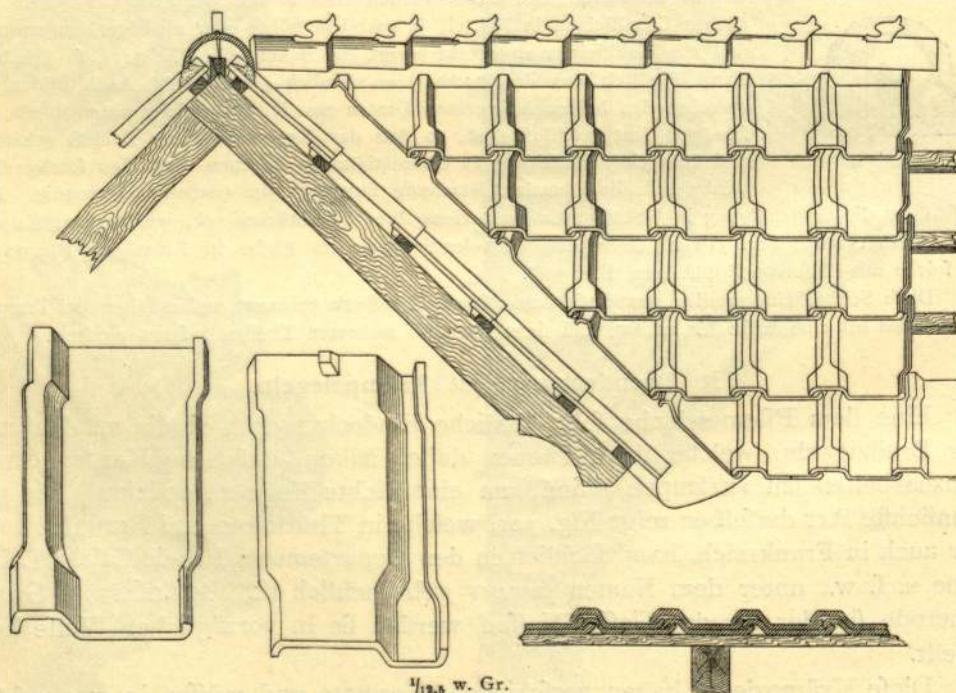


1/12,5 w. Gr.



Querschnitt M.N
1/12,5 w. Gr.

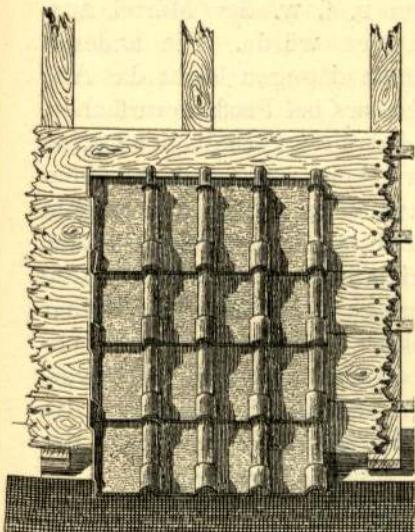
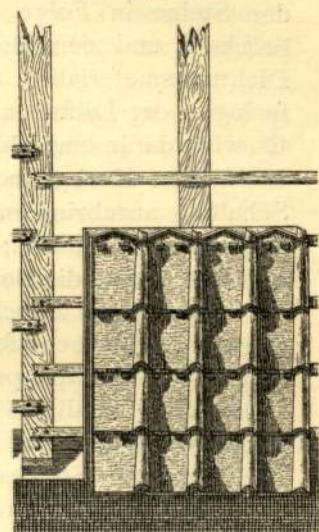
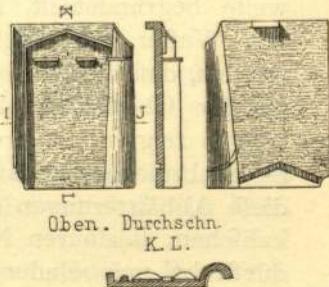
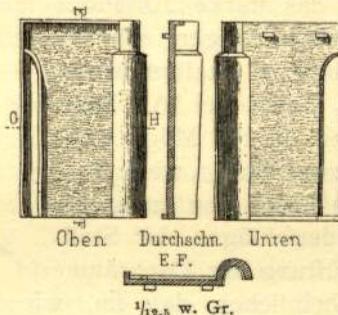
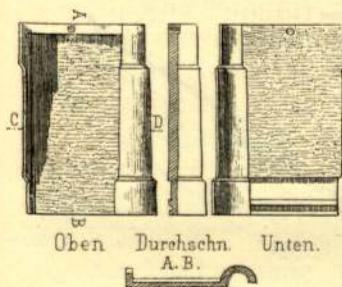
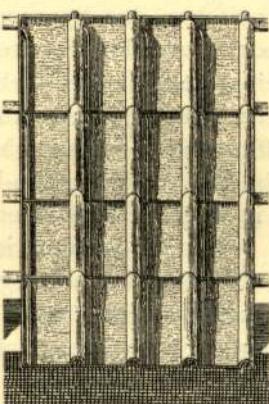
Fig. 326^{82).}



1/12,5 w. Gr.

⁸¹⁾ Facs.-Repr. nach: ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1862, Taf. XIX—XXIV.

⁸²⁾ Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmstadt 1866. Taf. 6 u. 8.

Fig. 327⁸¹⁾.Fig. 329⁸¹⁾.Fig. 328⁸¹⁾.

k) Dachdeckung mit Falzziegeln.

Falzziegel find, 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 find:

- 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.

140.
Constructions-
bedingungen.

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 der Dachraum gegen Eintreiben weder von Schnee, noch von Regen gefichert wäre. Die Dichtung durch Kokosfasern, gekloppte 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 austrockeln und den Bodenraum fortgesetzt verunreinigen würde. Die anderen Dichtungsmaterialien, der Fäulnis 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 würde die Eindeckung dadurch so vertheuert werden, dass statt dessen die Beschaffung eines befferen Materials jedenfalls vorzuziehen ist.

Demselben Zwecke soll die Dachpappen-Unterlage nach *Hauffen's Patent* dienen, die übrigens schon in Art. 115 (S. 108) empfohlen wurde. Um das Durchbiegen der Dachpappe zu verhüten, werden in Abständen von etwa 50 cm verzinkte oder emaillierte Eisenblechstreifen untergelegt, die auf der oberen Latte festgenagelt sind, mit dem unteren Ende aber ihr Auflager auf der Kante des nächst unteren Steines finden. Fig. 330 erklärt die ganze Anordnung.

141.
Ab-
blätterungen.

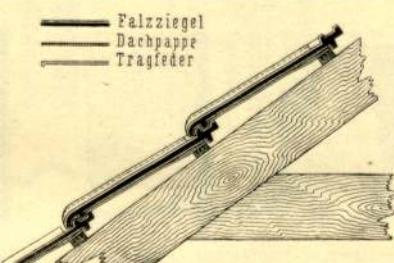
Ein weiterer, häufig vorkommender Fehler der Falzziegel, welcher in ihrer Herstellungsweise begründet ist, ist das starke Ansaugen von Waffer. Vielfach find Klagen erhoben worden, dass sich, besonders bei Stallgebäuden, an der Oberfläche der Falzziegel Abblätterungen zeigten. Allerdings ist die Möglichkeit nicht abzuleugnen, dass zum Theile wenigstens diese Abblätterungen die Folge von ammonikalischen, falzsauren 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 Quelle⁸³⁾ sagt darüber: »Die französischen Falzziegel, die zuerst von *Gilardoni* in Altkirch (Elzas) hergestellt wurden, kommen als ein dünnes Blatt aus der Ziegeletpresse 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 Waffers hindern und dafür das Liegenbleiben des Schnees, des Staubes u. f. w. befördern, wodurch wieder das Anssetzen 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 Mafse 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

Fig. 330.



die dabei entstehenden, unvermeidlichen Vorsprünge den glatten und schnellen Abfluss des Waffers verhindern. Außerdem bedürfen derart in Verband gelegte Steine stets an den Giebeln besonders geformter halber Steine, um die hier sich bildenden leeren Stellen auszufüllen.

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

Die Vorzüge eines guten, tadellosen Falzziegeldaches vor den übrigen Ziegeldächern sind in Kürze zusammengefasst:

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

Ein Fehler, der aber auch den besten Falzziegeldächern anhaftet, ist die erwähnte Undichtigkeit gegen das Eintreiben von Staub und Ruß, ja selbst feinem Schnee.

Als Dachneigung ist $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{8}$ der Gebäudetiefe, je nach der Form der Steine, als Gewicht einschl. der Lattung durchschnittlich etwa 110 kg für 1 qm anzunehmen.

Man kann unterscheiden:

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

1) Eigentliche französische Falzziegel⁸⁴⁾.

α) Dachdeckung mit fortlaufenden Fugen.

Wie schon der Name sagt, find die Falzziegel eine französische, bzw. 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 dass wir hier mit nur höchst unbedeutenden und unwesentlichen Veränderungen fast ausschliesslich jene französischen Muster angewendet finden.

142.
Vorzüge.

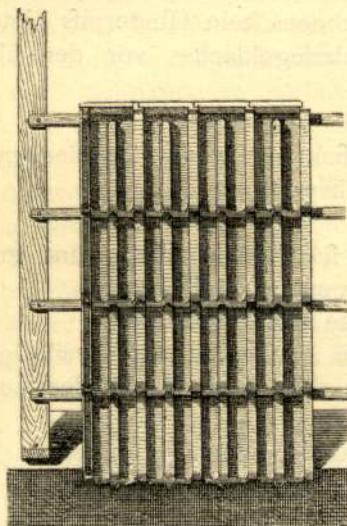
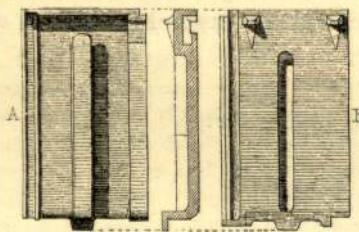
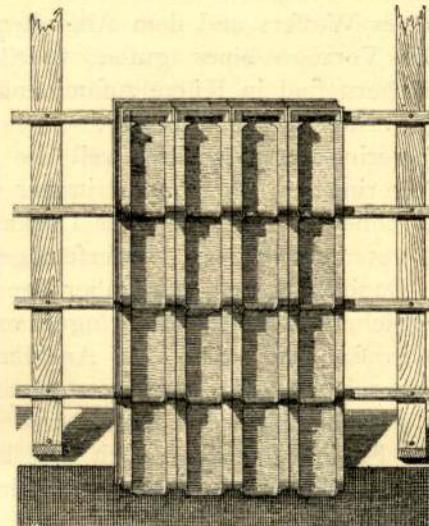
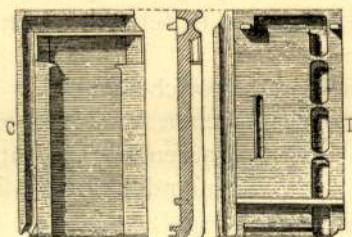
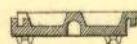
143.
Dachneigung
und Gewicht.

144.
Einteilung.

145.
Allgemeines.

⁸⁴⁾ Zum Theile nach: *Revue gén. de l'arch.* 1861, S. 70 u. 155.

Fig. 331⁸¹⁾ zeigt einen der ersten von *Gilardoni* hergestellten Steine. Der selbe 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

Fig. 331⁸¹⁾.Fig. 332⁸¹⁾.Oben Längen Unten
durchschn.Oben Längen Unten
durchschn.

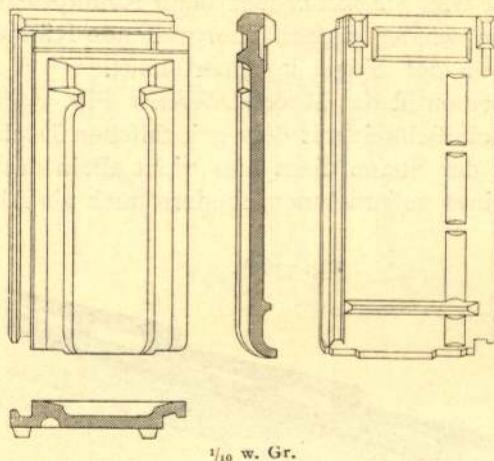
1/12,5 w. Gr.



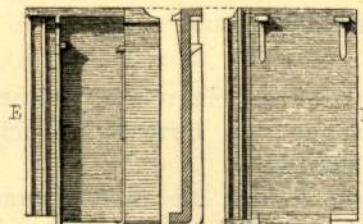
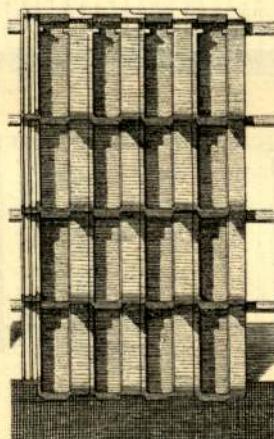
Kanten der Steine sind mit nach aufwärts und abwärts gebogenen Rändern versehen, mittels deren die Ziegel der verschiedenen wagrechten Schichten über einander greifen. An der Rückseite liegen zwei Nafen mit schrägen Ansätzen, welche letztere das dichte Aufliegen der Steine auf den Latten verhindern und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

Besser als diese und vielfach in Deutschland nachgeahmt ist die zweite *Gilardoni*'sche Form (Fig. 332⁸¹⁾), bei welcher der Mittelsteg fortfällt oder vielmehr zur Verbreiterung der Ränder verwendet ist. Die von der Traufe zum First laufende Ueberfalzung ist einfacher, als beim vorigen Stein, dagegen auch die obere und untere Kante mit solcher Falzung versehen, letztere auch mit

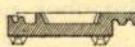
Fig. 333.



Die Falzziegel von *Mar & Leprévoist* (Fig. 335⁸¹) haben eine starke Wölbung nebft Mittelrippe, wodurch zwei halbkreisförmige Kehlungen zum Sammeln und

Fig. 334⁸¹.

Oben Längen- Unten
durchschn.

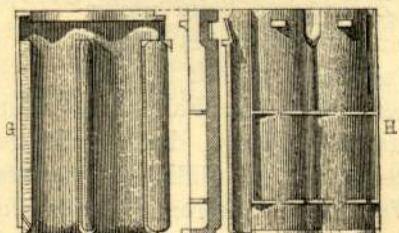
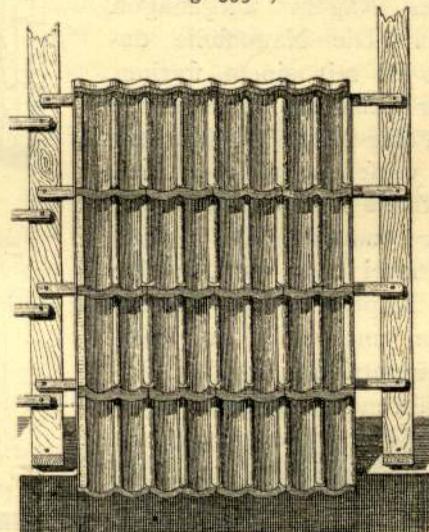


einem Steg, wodurch sich der obere Stein gegen den tiefer liegenden stützt.

Die Falzziegel von *Mar & Leprévoist* (Fig. 335⁸¹) haben eine starke Wölbung nebft Mittelrippe, wodurch zwei halbkreisförmige Kehlungen zum Sammeln und

Die *Fox'schen* Steine (Fig. 334⁸¹) sind Abänderungen der ersten *Gillardoni'schen* dahin, dass in senkrechter Richtung ein Doppelfalz gebildet ist, so dass die Fugendecke eine Breite von 6 cm erhält. Die obere und untere Kante ist mit dem *Gillardoni'schen* Ziegel übereinstimmend.

147.
Siegersdorfer
und
Fox'sche
Falzziegel.

Fig. 335⁸¹.

Oben Längen- Unten
durchschn.



148.
Falzziegel
von
Mar &
Leprévoist.

schnelleren Ablauf des Waffers 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 find wieder einfach übergreifende Ränder angebracht, gewölbt, wie die Krümmungen der Ziegel im Querschnitt.

Gänzlich abweichend von diesen Formen ist das Modell *Richard* (Fig. 336^{ss}), 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 Abführungscanal für das etwa eindringende Waffer. An der unteren Kante ist eine Nase zum Abtropfen des herabfließenden Waffers 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 galvanifirten eisernen Nägeln aufgenagelt werden. Die Nagelfstelle 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 Zerbrechen beim unvorsichtigen Eintreiben des Nagels. Das Nagelloch ist mit Rippen umgeben, die in die Falze eines rautenförmigen Deckels eingreifen, welcher, in Cementmörtel gelegt, das erstere gegen Eindringen von Feuchtigkeit schützt. Die Steine find im südlichen Frankreich im Gebrauch.

Von zwei weiteren Falzziegelformen, welche sich in der Modellsammlung 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 (Fig. 337). Der Falz ist wie bei diesen ein einfacher und endigt an

149.
Falzziegel
von
Richard.

Fig. 336^{ss}).

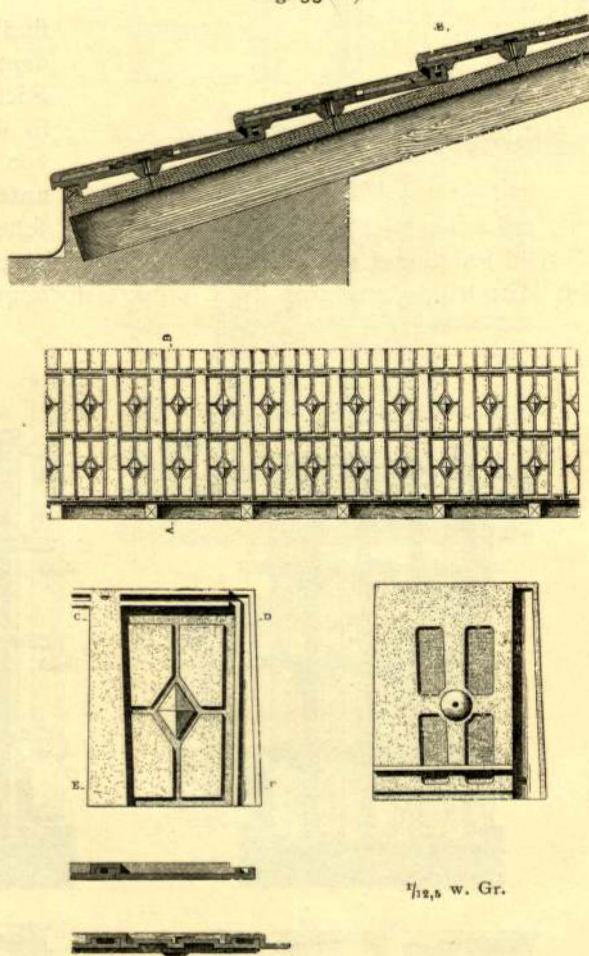
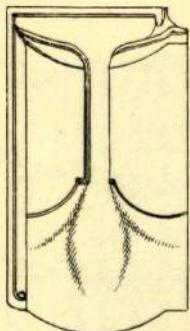
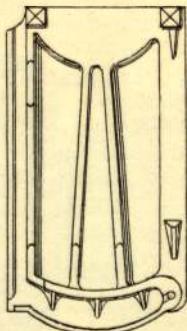


Fig. 336^{ss} w. Gr.

150.
Spätere
Falzziegel
von
Gilardoni.

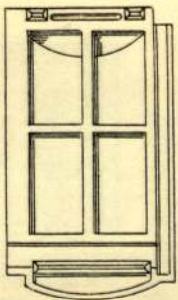
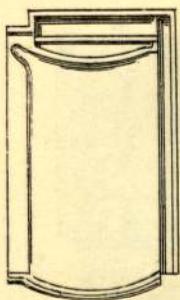
^{ss}) Facit-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1880, Pl. 38.

Fig. 337.

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

abfließende Waffer gesammelt 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 Waffer gerade nach der Fuge leiten, unbedingt eine schwache Stelle der Constraction. 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.

Fig. 338.



seinem tiefsten Punkte mit einem kleinen Loche, durch welches etwa eingedrungenes Waffer auf den darunter liegenden Stein unschädlich abgeführt wird. Die untere Kante ist schwach abgerundet und passt in eine dem entsprechende Ausbuchung 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

151.
Falzziegel
von
Kettenhofen.

Echternach, glasirt und unglasirt verkäuflich, ist muldenförmig gebogen, so dass das abfließende Waffer in der Mitte, möglichst ohne in den Falz zu gelangen, gesammelt wird. Alles Uebrige ist aus Fig. 338 deutlich zu ersehen.

β) Dachdeckung mit wechselnden Fugen.

Auch bei den in Verband gelegten Falzziegeln findet die Gebrüder *Gilardoni* bahnbrechend vorgegangen. Fig. 339⁸¹⁾ 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 unterschieben zu können und das herabfließende Waffer von dieser Fuge nach der Mitte der tiefer liegenden Steine abzuleiten.

152.
Falzziegel
von
Gilardoni.

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.

In sehr ähnlicher Weise wird dieses Modell noch heute allenthalben in Deutschland, besonders auch nach Fig. 340 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. 341.

153.
Siegersdorfer
Falzziegel.

^{154.}
Falzziegel
der Gebrüder
Martin.

Die Ziegel der Gebrüder *Martin* haben eine Grösse von 40×24 cm, von denen 33×20 cm unbedeckt bleiben (Fig. 342⁸¹). Sie haben eine schmale Mittelrippe, welche sich an der unteren Kante zu einem Dreieck erweitert und über die darunter liegende lotrechte 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.

^{155.}
Falzziegel
der Gebrüder
Guéve.

Der Stein der Gebrüder *Guéve* (Fig. 343⁸¹) hat die Fugendecke an der linken Seite, was für den Dachdecker bequemer ist. Die Falzung ist doppelt und zeigt ein ähnliches ineinander greifen, wie bei den vorher beschriebenen Ziegeln.

^{156.}
Falzziegel
von
Franon.

Das Modell *Franon* (Fig. 344⁸¹) 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 den Mittel- und Seitenrippen; die der unteren ist den Auskehlungen entsprechend gebogen. Die Mittelrippe enthält oben eine Vertiefung mit zwei

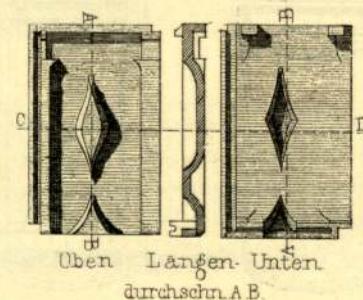
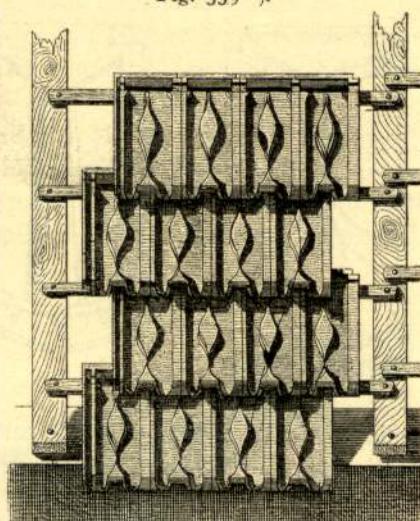
Fig. 339⁸¹).

Fig. 341.

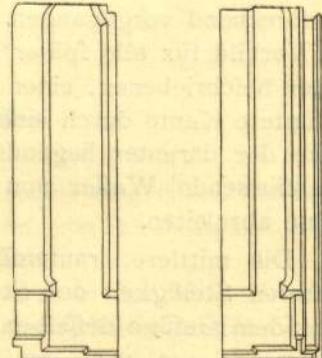


Fig. 340.

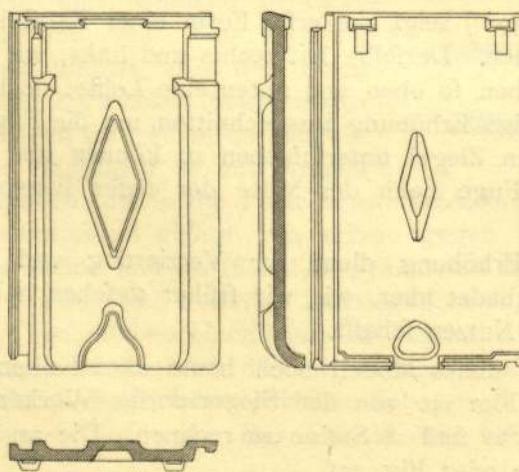
 $\frac{1}{10}$ w. Gr.

Fig. 342^{s1)}.

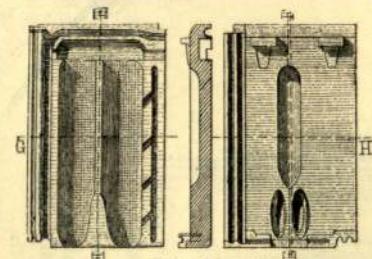
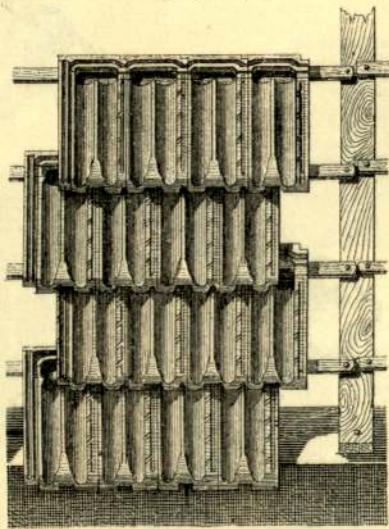
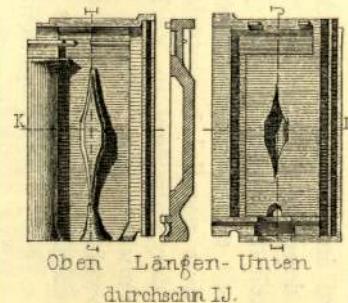
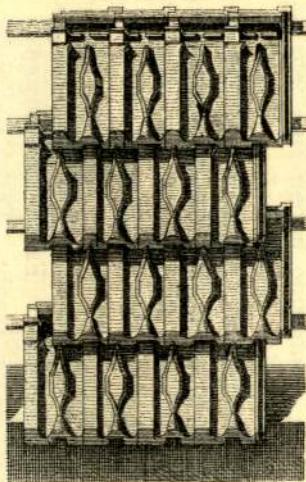


Fig. 343^{s1)}.



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

Fig. 344^{s1)}.

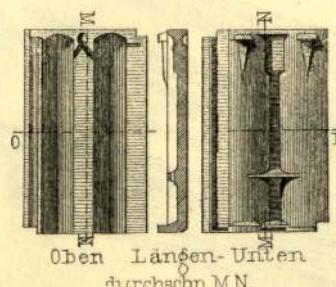
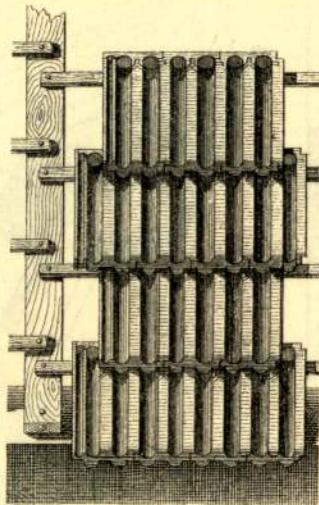


Fig. 345.

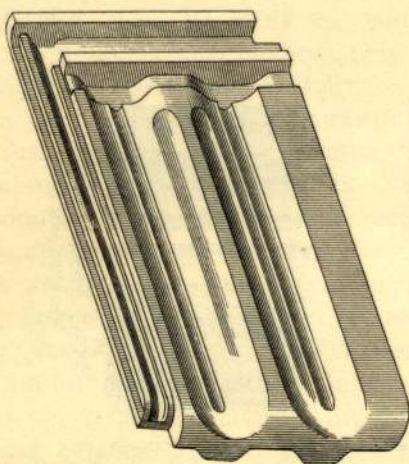
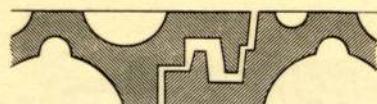


Fig. 346.

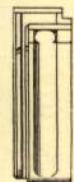
 $\frac{1}{5}$ w. Gr.

seitlichen Ausgüssen und der Verbindungssteg auf der Rückseite wieder Löcher zur Drahtbefestigung.

157.
Falzziegel
von
Ludowici.

Diesen Formen schliesst sich das deutsche System *Ludowici* (in Ludwigshafen und in Jockgrim) an. Auch diese Dachsteine haben eine sehr kräftige, doppelte Auskeh lung, 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

Fig. 347.

 $\frac{1}{5}$ w. Gr.

Regengräßen unmöglich macht. Die Nase nrippe reicht über die ganze Breite der Ziegel fort. Die Lattungsweite derselben beträgt $33\frac{1}{2}$ cm, die Dachhöhe $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ der Tiefe eines Satteldaches; 15 Ziegel bedecken 1 qm Dach-

Fig. 348.

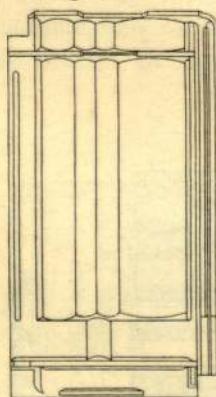
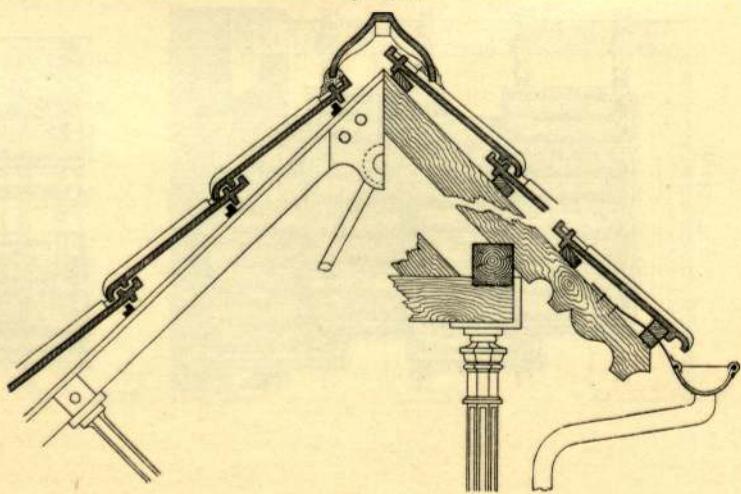
 $\frac{1}{10}$ w. Gr.

Fig. 349.

 $33\frac{1}{2}$

Fig. 350.

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

fläche, deren jedes 35 kg wiegt. Sie werden verschiedenfarbig mit vorzüglicher Glasur geliefert. Fig. 345 zeigt den ganzen Ziegel in Oberansicht, Fig. 346 die Falzungen im Einzelnen zugleich mit Drahtverknüpfung, Fig. 347 den Halbziegel am Ort, Fig. 348 eine Unteransicht und einen Querschnitt, Fig. 349 eine

Lattenlehre, deren Benutzung dem »Abschnüren« durch den Zimmermann vorzuziehen ist, und Fig. 350 die Eindeckung auf Eisen- und Holz-Construction mit Anbringung des Firstziegels und der Dachrinne.

Die durch Fig. 351 u. 352 erläuterten sog. rheinischen Muldenfalfziegel unterscheiden sich von den vorhergehenden sowohl durch den Seiten-, besonders aber

158.
Rheinische
Mulden-
falfziegel.

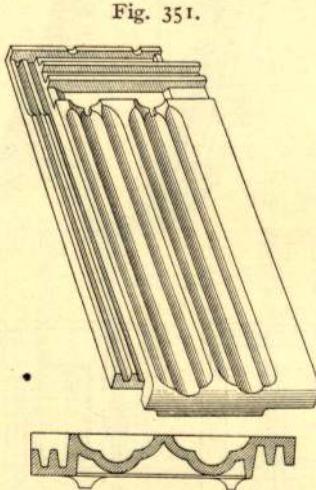


Fig. 351.

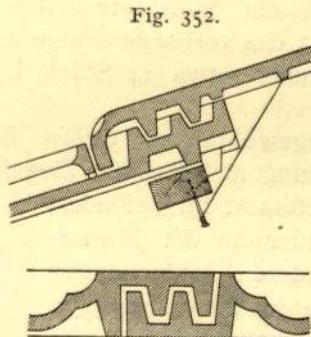


Fig. 352.

auch durch den dreifachen Kopfverschluss. 15 Stück decken 1 qm Dachfläche bei einer Lattungsweite von 33 cm; 1 qm wiegt etwa 40 kg.

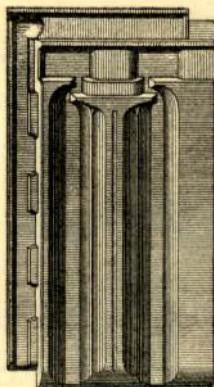


Fig. 353.

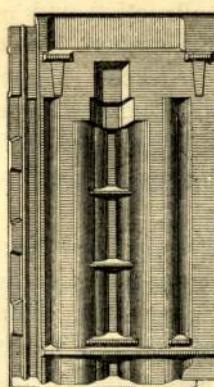


Fig. 354.

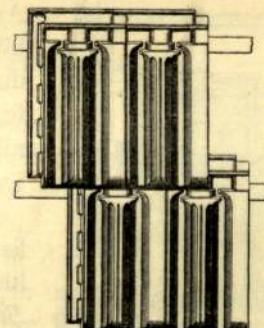


Fig. 355.

Der sog. *Kayser-Falzziegel* (Fig. 353 u. 355) ist an der Unterseite zur Versteifung mit Querrippen versehen (Fig. 354). Die seitlichen Falze (Fig. 356) enthalten eine Hohlkehle *h*, welche verhindern soll, dass der Sturm am Stofse der Steine einen Angriffspunkt findet, und erleichtern soll, dass Staub und Schnee über den Falz fortjagen. Diese Falze sind der Länge nach verzahnt (Fig. 357),

Fig. 356.



Fig. 357.



159.
Doppel-
falfziegel
von
Kayser.

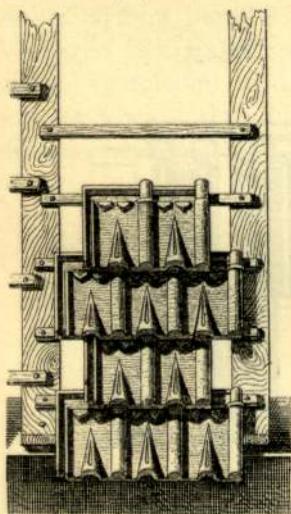
um eine Art Verankerung der Ziegel unter sich zu bewirken. Dieselben decken eine Fläche von je $33\frac{1}{8}$ cm Länge und 20 cm Breite.

160.
Altdeutsche
Falzziegel
von
Ludowici.

Zur Nachahmung der alten Eindeckung mit Hohlsteinen find von *Ludowici* die altdeutschen Falzziegel construirt worden, welche er zur Eindeckung alter Schlösser und Kirchen empfiehlt (Fig. 358). Diese Dachdeckungen, 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.

161.
Falzziegel
von
Montchanin-
les-Mines.

Falzziegel von außergewöhnlicher Grösse fah 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. 359 dargestellte Form des Steines bietet nichts besonders Originelles; Construction und Anwendung gehen aus der Abbildung deutlich hervor. Ein durchlochter Quersteg an der Rückseite ermöglicht die Befestigung mit verzinktem Draht an einer Dachlatte ⁸⁶⁾.

Fig. 360 ⁸¹⁾.

162.
Falzziegel
von
Boulet &
Liefquint.

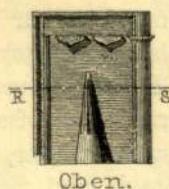
 $\frac{1}{12},5$ w. Gr.

Fig. 358.

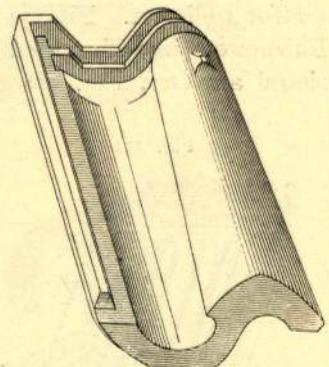


Fig. 359.

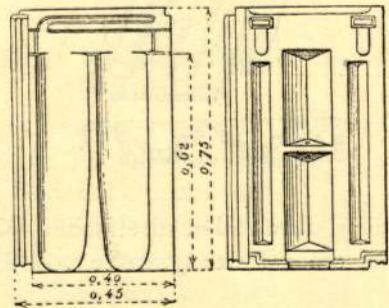
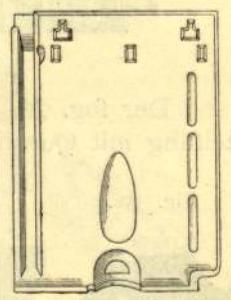
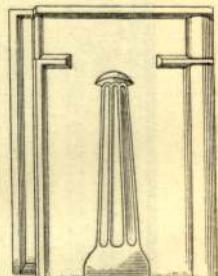
 $\frac{1}{12},5$ w. Gr.

Fig. 361.

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

⁸⁶⁾ Siehe: *La semaine des constr.* 1878-79, S. 236.

Fig. 362.

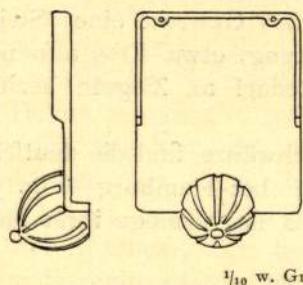
 $\frac{1}{10}$ w. Gr.

Fig. 363.

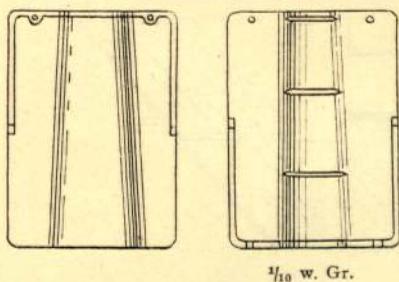
 $\frac{1}{10}$ w. Gr.

Fig. 364.

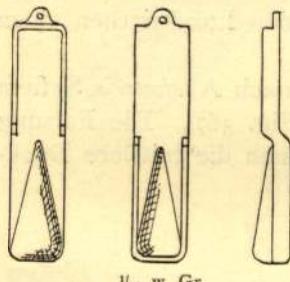
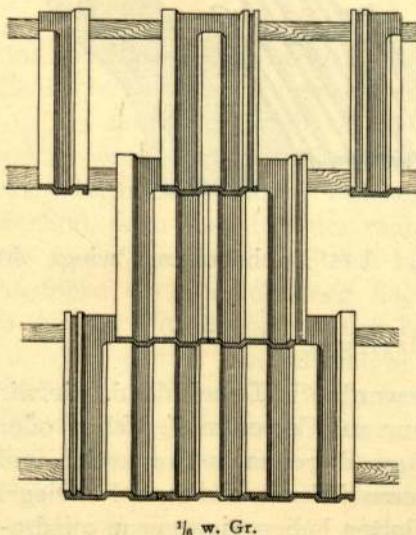
 $\frac{1}{10}$ w. Gr.

Fig. 365.

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

Ueberdeckung durch den oberen Ziegel. Ganz ähnliche Steine werden z. B. nach Fig. 361 von der Möncheberger Ge- werkschaft zu Möncheberg bei Cassel, ferner von rheinischen, belgischen und holländischen Ziegeleien geliefert.

Die in der Sammlung der Charlottenburger Technischen Hochschule befindlichen amerikanischen Falzziegel sind in sehr einfacher Weise gegliedert, aber wie die in Art. 132 (S. 123) erwähnten Pfannen von vorzüglicher Beschaffenheit. Sie verlangen sehr steile Dächer, um Dichtigkeit zu erzielen. In Fig. 362 fällt der starke Wulst auf, der jedenfalls das gefährliche Abgleiten des Schnees verhindern soll.

Der in Fig. 363 dargestellte Ziegel muss mit dem durch Fig. 364 erläuterten zusammen im Verbande verlegt werden, weil sonst keine Fugendeckung zu erzielen wäre.

2) Strangfalzziegel.

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 Parallel-falzziegel, 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. 365). 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 find 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

163.
Amerikanische
Falzziegel.

164.
Schweizer
Parallel-
Falzziegel.

zur Traufe in ununterbrochener Folge trotz der Lage im Verbande fort. Die Lattungsweite 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.

165.
Friedrichsruher
Hohlstrang-
Falzziegel.

In ähnlicher Form, wie die gewöhnlichen Biberschwänze, find die deutschen Hohlstrang-Falzziegel der Friedrichsruher Thonwerke bei Hamburg (Fig. 366) hergestellt, von welchen besonders gerühmt wird, daß sie vermöge ihrer Hohl-

Fig. 366.

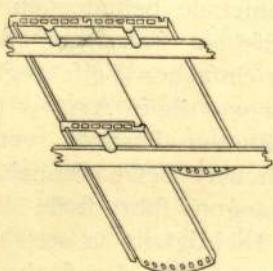
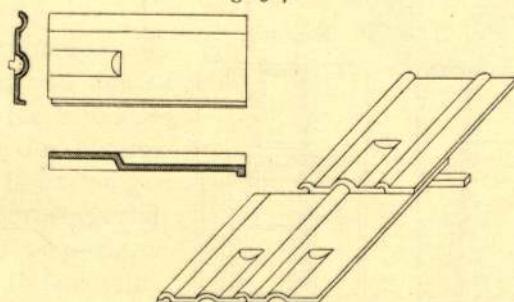


Fig. 367.



canäle den Luftwechsel befördern, 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 find diejenigen nach Kretzner's System konstruiert, von denen das Stück nur 1,8 kg wiegen soll (Fig. 367). Die Falzung ist wie bei den Krämpziegeln abgerundet und deshalb auch die mittlere Deckleiste wulstartig ausgebildet.

166.
Parallel-
falzziegel
von
Kretzner.

167.
Strang-
falzziegel
von
Freiwaldau.

Die durch Fig. 368 veranschaulichten Strangfalzziegel der Actien-Gesellschaft vormals G. Sturm in Freiwaldau erfordern eine Lattenweite von 28 bis 29 cm und für 1 qm 26 bis 27 Stück. Das Einhängen geschieht trocken; doch müssen die Fugen von innen mit Cement-Kalkmörtel (1 : 1 : 2) verstrichen werden. 1 qm Dachdeckung wiegt 40 bis 42 kg.

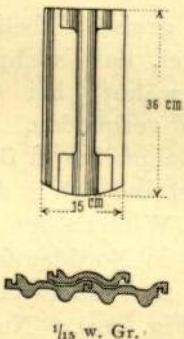
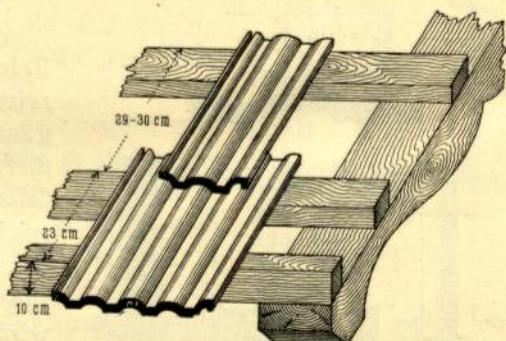


Fig. 368.

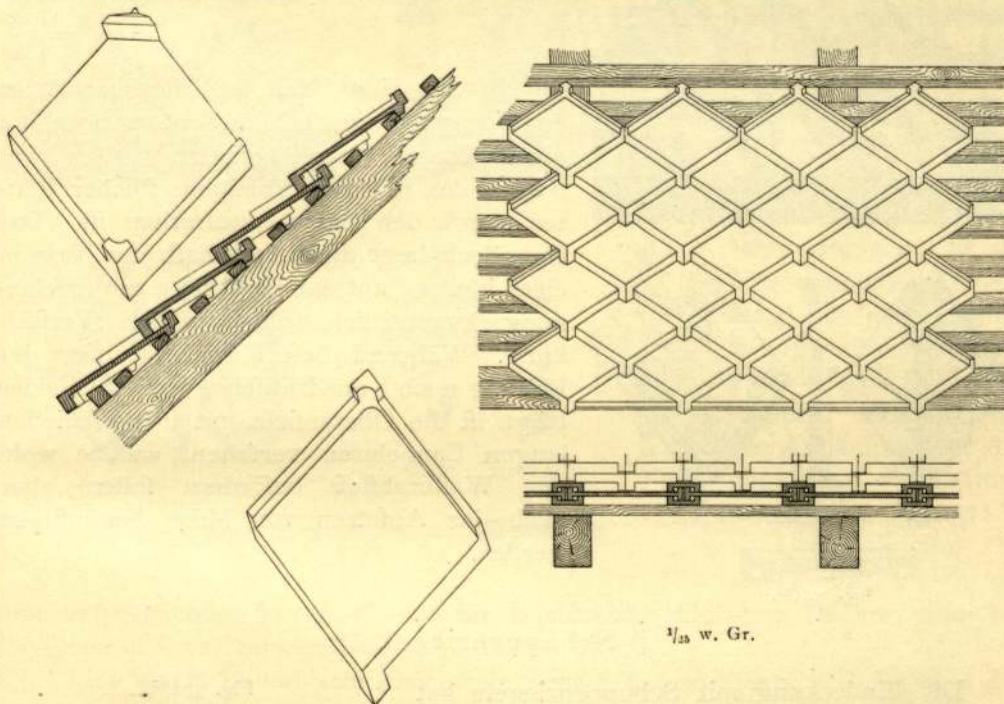


3) Rautenförmige Falzziegel.

168.
Ziegel
von
Courtois.

Die regelmäßige rautenförmigen Dachsteine werden in Deutschland, wie wir in Art. 89 bis 94 (S. 88 u. ff.) gesehen haben, nur aus Cementmasse, selten oder gar nicht aus gebranntem Thon hergestellt, öfters dagegen in Frankreich und England, trotzdem sie unbedingt einen geringeren Werth als gute Falzziegel haben. Die bekanntesten rautenförmigen Dachplatten haben eine genau quadra-

tische Form. Ihre beiden oberen Kanten sind mit zwei nach außen, ihre unteren mit eben solchen nach der Rückseite vorspringenden Leisten versehen. An der oberen Spitze ist die Nase zum Anhängen der Steine an den Dachlatten, so wie nach außen eine Stützleiste für den deckenden Ziegel, an der unteren nur eine Art Haken angebracht, welcher über jene Stützleiste des tiefer liegenden Steines fortgreift, wie auch die langen Leisten in einander eingreifen (Fig. 369⁸²). In Frankreich trägt dieser Ziegel den Namen seines 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-

Fig. 369⁸².

1/25 w. Gr.

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. 370⁸¹), welche eine mehr längliche Form, außerdem eine richtige Ueberfalzung und einen Mittelfsteg 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 Dackdeckung 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 Ecken (Fig. 371) so zickzackförmig ausgeschnitten, 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 die vorher beschriebenen, und können

160.
Ziegel
von
Ducroux.

170.
Rautenförmiger
Ziegel
mit gerippter
Oberfläche.

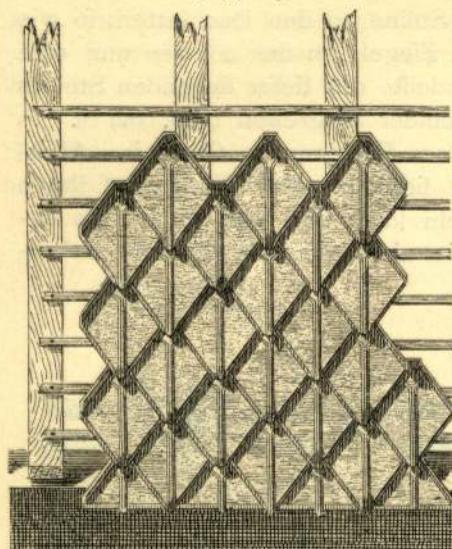
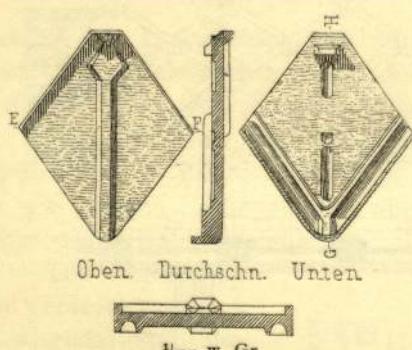
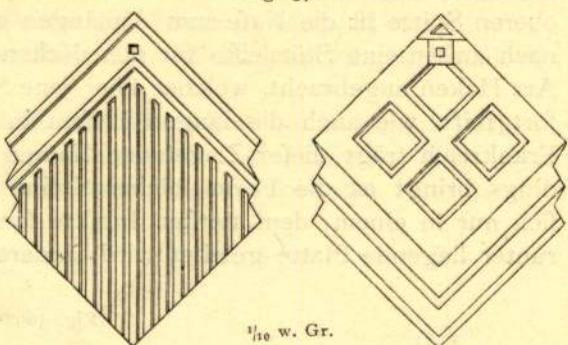
Fig. 370⁸¹⁾.

Fig. 371.



fowohl mit einer Nase an die Dachlatten angehangen, wie auch außerdem noch mit einem Nagel darauf befestigt werden, was wegen des leichten Abhebens folcher Platten durch den Sturm anzurathen ift. Das Nagelloch liegt dicht unterhalb der Nase in einer kleinen, auf der Unterseite zur Erscheinung kommenden, quadratischen Verstärkung. Während diese Rückseite außer der Falzung noch 4 quadratische, vertiefte Felder trägt, ift die Oberansicht mit 16 verschiedenen langen Canneluren versehen, welche wohl den Wafferabfluß befördern sollen, aber auch das Ansetzen von Moos begünstigen werden.

4) Schuppenziegel.

171.
Schuppenziegel
von
Mar &
Leprévoft.

Die Eindeckung mit Schuppenziegeln hat Aehnlichkeit mit dem früher beschriebenen Flachwerk- oder Biberschwanzdach; doch find die Steine mit Falzen versehen, weshalb man sie auch zu den Falzziegeln rechnen kann. In Deutschland find sie nur wenig in Gebrauch; desto mehr haben sie aber in Frankreich und Amerika Verbreitung gefunden. Der Schuppenziegel von *Mar & Leprévoft* (Fig. 372⁸¹⁾) bildet im Aeußeren eine rautenförmige Eindeckung. An feiner tiefsten Spitze ift eine Erhöhung in Form einer liegenden Pyramide angebracht, um das ablaufende Waffer 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.

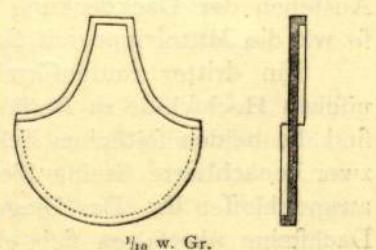
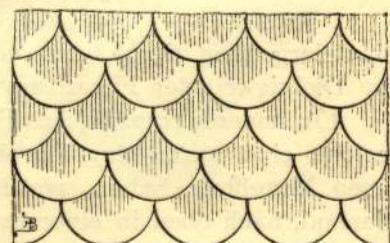
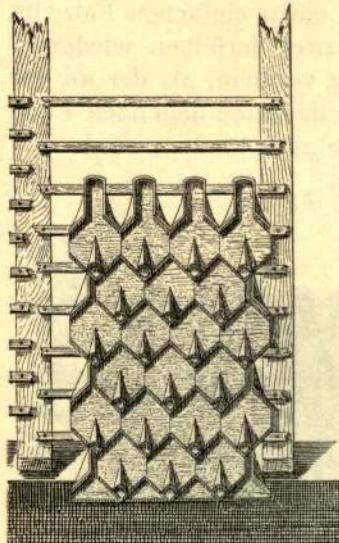
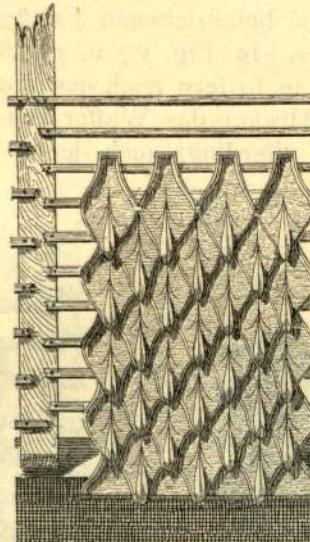
Fig. 372⁸²⁾.

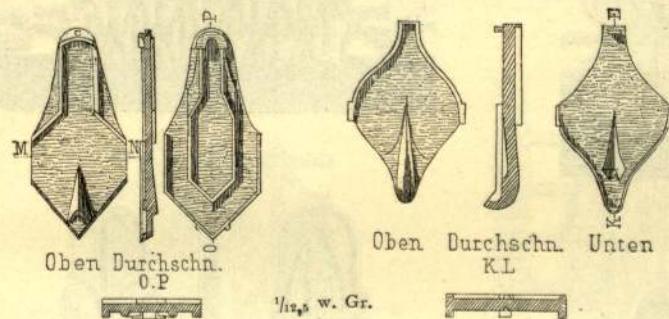
Fig. 373⁸¹⁾.Fig. 374⁸¹⁾.

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

Ganz ähnlich einem Doppeldache mit halbkreisförmig endigenden Bibernschwänzen ist die sehr einfache Eindeckung mit eben solchen Schuppensteinen, welche nach oben in einem Lappen endigen, der das Anhängen oder Annageln an die Lattung ermöglicht (Fig. 372⁸⁷⁾.

Der Stein von *Ducroux* (Fig. 374⁸¹⁾, von

^{172.}
Schuppenziegel
mit halbkreis-
förmiger
Endigung.



fehr ansprechender Form, ist nur für Eindeckung kleinerer Dächer, also von Pavillons u. f. w., verwendbar.

Eine einem Baumblatte gleichende Gestalt ist dem Ziegel von *Joffon & Delangle* zu Antwerpen gegeben (Fig. 375⁸¹⁾. Wie bei allen derartigen Falzziegeln haben die beiden außen sichtbaren Kanten an der Unterseite einfache Leisten, während der vom darüber befindlichen Steine verdeckte Obertheil mit Doppel-leisten versehen ist, welche, eine Rinne bildend, das etwa eingedrungene Wasser wieder auf die tiefer liegenden Ziegel abführen. Drei Rippen, Blattadern gleich, verzieren die Aufenseite und geben gleichzeitig der Platte eine gröfsere Widerstandsfähigkeit.

Der Construction nach vollkommen gleich, in der Form nur fehr wenig verschieden find die Ziegel von *Deminuid, Pasquay & Blondeau* (Fig. 376⁸¹⁾. Der dem Bibernschwanz ähnliche Theil liegt hierbei nach oben, also verdeckt, während der sichtbare, nach unten sich verjüngende geradlinig abgeschnitten ist, so dafs zwei benachbarte Steine zusammen einen kleinen Spitzbogen bilden. Eine Rippe mit dreieckiger Spitze erhebt sich in der Mitte entlang der unbedekten Fläche.

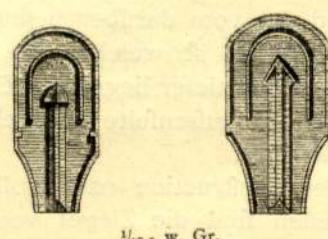
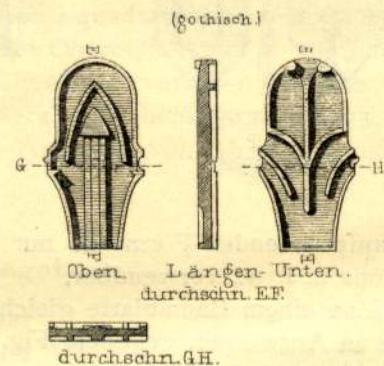
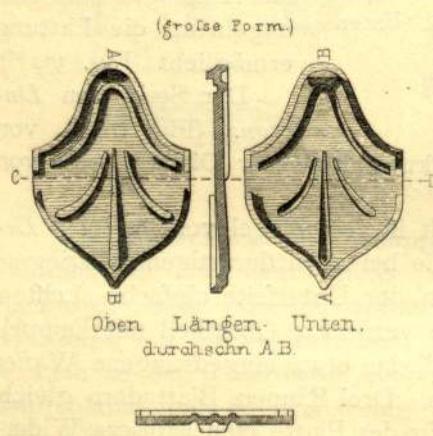
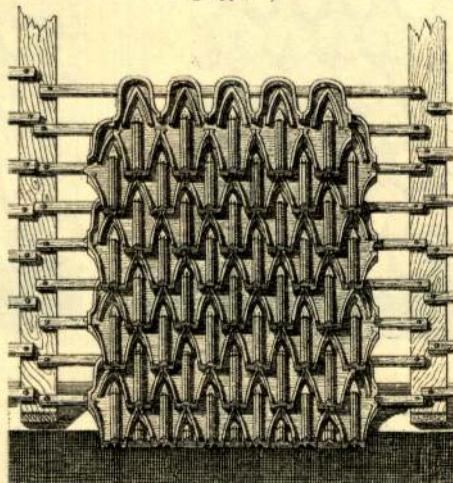
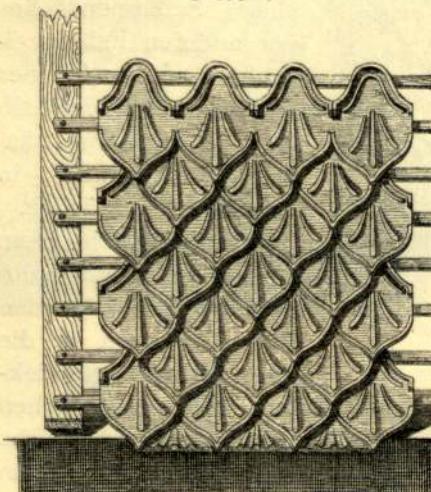
Die zahlreichen in der Sammlung der Technischen Hochschule zu Char-

^{173.}
Schuppenziegel
von
Ducroux
und
Joffon &
Delangle.

^{174.}
Schuppenziegel
von
Deminuid,
Pasquay &
Blondeau.

⁸¹⁾ Facs.-Repr. nach: *Gaz. des arch. et du bât.* 1875, S. 52.

lottenburg befindlichen amerikanischen Schuppenziegel haben fämmlich, wie auch die in Art. 163 (S. 241) beschriebenen Falzsteine, einen einfachen Falz, im übrigen wenig Eigenartiges. In Fig. 377 u. 378 find zwei derselben wiedergegeben, von denen Fig. 377 in so fern noch den Vorzug verdient, als der an der unteren Spitze befindliche Höcker das Waffer von der darunter liegenden Fuge abweisen, bei feiner Gröfse allerdings auch den Schnee zurückhalten wird.

Fig. 376^{s1)}.Fig. 375^{s1)}.

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 Seiten der Ziegel ganz gleich auszuführen, so dass man beliebig die eine oder andere Seite nach außen benutzen kann, was doch ziemlich

Fig. 377.

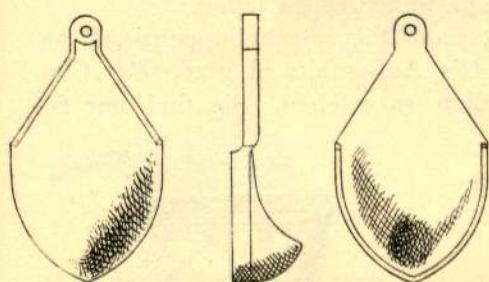
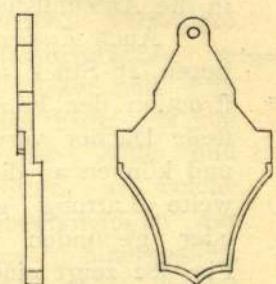
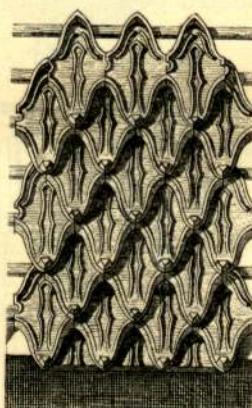
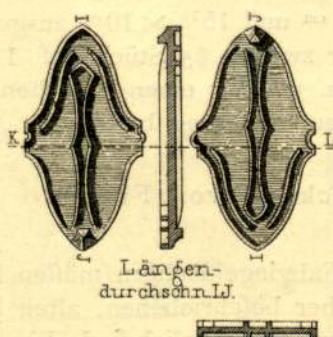
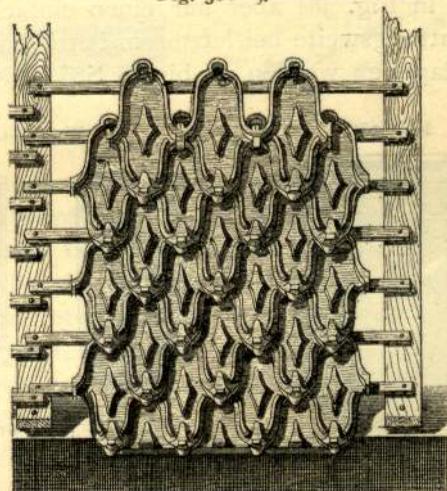
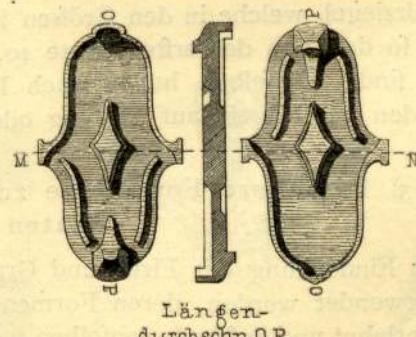
 $\frac{1}{10}$ w. Gr.

Fig. 378.



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 find z. B. die von *Deminuid* (Fig. 379^{s1}) und von *Petit* (Fig. 380^{s1}), beide in den Umrissen fast gleich, nur in der Form der mittleren Verstärkungssrippe und dadurch verschieden, dass der erstere mit doppelten, der zweite mit einfachen Falzleisten hergestellt wird. Die

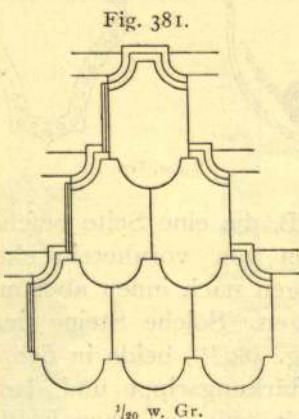
Fig. 379^{s1}.Fig. 380^{s1}. $\frac{1}{12,5}$ w. Gr. $\frac{1}{12,5}$ w. Gr.

Nase zum Anhängen dient an der Oberfläche dazu, das abfließende Wasser nicht in die Anschlussfuge der tiefer liegenden Steine gelangen zu lassen.

177.
Schuppenziegel
von
Ludowici.

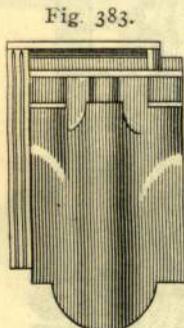
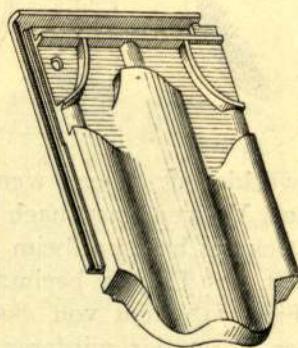
Auch *Ludowici* in Ludwigshafen fertigt nach Fig. 381 Schuppenziegel an, deren 20 Stück auf 1^{qm} zu rechnen sind. Die Außenseite ist glatt, die Construction der Falze aus der Abbildung deutlich zu ersehen. Sie sind nur für steile Dächer verwendbar und können an die 24,5 cm weite Lattung genagelt oder gebunden werden. Fig. 382 zeigt einen eben solchen Schuppenziegel mit doppeltem Schlufs und einem Nagelloch; die Größe ist 20 × 25 cm, die Lattungsweite 25 cm; zu 1^{qm} gehören 20 Stück.

Der Schuppenfalzziegel in Fig. 383 von *Flögel* in Nennhausen erfordert eine Lattung von 25 cm und hat einen doppelten Seiten- und dreifachen Kopffalz, der Ziegel in Fig. 384 aber nur einen einfachen Seiten-, jedoch doppelten Kopffalz. Die Lattungsweite bei letzterem beträgt 20 cm. 20 Ziegel der ersten Art decken 1^{qm}, dagegen werden 36 bis 38 Stück der zweiten hierzu gebraucht.

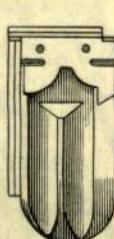


1/20 w. Gr.

Fig. 382.

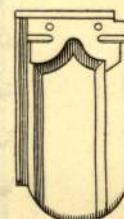


1/7,5 w. Gr.



1/7,5 w. Gr.

Fig. 384.



1/9 w. Gr.



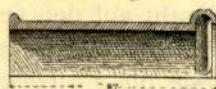
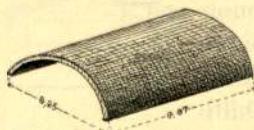
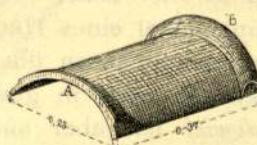
Fig. 386.

Eine grosse Aehnlichkeit mit Biber schwänzen haben die *Ludowici'schen* Thurmfalzziegel, welche in den Größen 20 × 12½ cm und 15½ × 10 cm ausgeführt werden, so dass von der ersten Sorte 40, von der zweiten 65 Stück auf 1^{qm} zu rechnen sind. Dieselben haben nach Fig. 385 u. 386 nur einen seitlichen Falz und werden mit Nägeln auf Lattung oder auch auf Schalung befestigt.

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

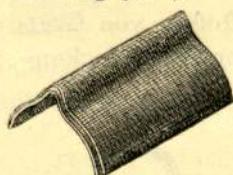
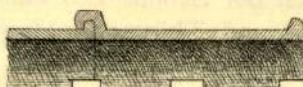
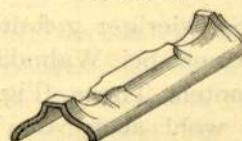
178.
Firstriegel.

Zur Eindeckung der Firste und Grate von Falzziegeldächern müssen Hohlsteine verwendet werden, deren Formen den früher beschriebenen, alten Hohlsteinen entlehnt und deshalb denselben mehr oder weniger ähnlich sind. Fig. 387⁸¹⁾ zeigt zunächst einen Firstriegel einfacherster Art ohne Falz, Fig. 388 und 389⁸¹⁾ einen folchen mit Wulst, welcher das Ineinandergreifen der Steine ermöglicht,

Fig. 388⁸¹⁾.Fig. 387⁸¹⁾.Fig. 389⁸¹⁾.

böcke in Burgund gebräuchlich, Fig. 390⁸¹⁾ den Müller'schen Firstziegel mit Zusammenfügung in halber Dicke und Fig. 391⁸¹⁾ den Firstziegel von Müller mit Wulst und Auschnitten, in welche die Falzerhöhungen der Dachsteine hineinpaffen.

In Fig. 392 sehen wir Firstziegel der Firma Ludowici, von denen 2 Stück für das lauf. Meter nöthig sind. Dieselben erfordern zur Gewinnung eines dichten Anschlusses an beiden Kanten ein Mörtellager, wie dies aus Fig. 350 (S. 138) hervorgeht. Die ebene Platte in der Mitte der Oberfläche soll die Möglichkeit bieten, auf dem First entlang zu schreiten. Eine an der Innenseite befindliche Nase gestattet das Anbinden mittels Draht. Häufig werden die Firstziegel noch mit akroterienartigem Aufsatz versehen, wie wir ihn bei Beschreibung der Eindeckung des Kaiserpalastes zu Straßburg bereits kennen gelernt haben. Dieser

Fig. 390⁸¹⁾.Fig. 391⁸¹⁾.Fig. 392.³

Auffatz besteht gewöhnlich aus einem besonderen Stück und kann nach Fig. 393 in einem Falze des Firstziegels befestigt werden. Fig. 394 zeigt diese Construction bei einem Firststeine im Durchschnitt und Grundriss, so wie die dazu gehörige Blume einzeln und mit dem ersten verbunden. Einfacher ist die Firstindeckung mit einer Reihe glatter Halbcylinder von etwa 45 bis 50 cm Länge und mit zwei schrägen Ansätzen, also fesselartigem Querschnitt (Fig. 395), deren Stöfse wie bei Rohrleitungen ein eben folcher kürzerer, mit Firstblume verzierte Halbcylinder deckt. Die Fugen sind mit Mörtel zu verstreichen.

Solche Ziegel werden auch von Bienwald & Rother in Liegnitz angefertigt. Fig. 396 veranschaulicht eine Firstendigung für Dachluken.

Fig. 394.

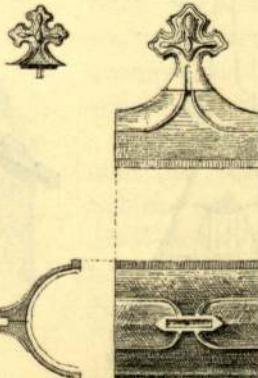
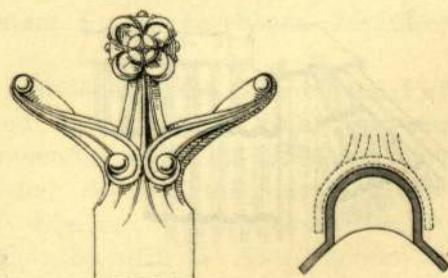


Fig. 393.



Fig. 395.



1/12,5 w. Gr.

179.
Gratziegel.

Ganz ähnlich ist die Anordnung der Gratziegel (Fig. 397), welche, 0,20 bis 0,25 m lang, mit Nägeln oder Draht auf den Graten der Walmdächer oder Thürme befestigt werden. Eine andere, gröfsere Form zeigt Fig. 398, welche, wie die Firstziegel, nach Fig. 399 auch mit Blume oder Blatt verziert ist. Da der äusserste Stein des Firstes am Giebel eines Hauses die Oeffnung sehen 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 Giebelmitteltück (Fig. 400) hergestellt hat, welches, mit Nägeln oder Schrauben an dem äussersten Sparrenpaare befestigt, die Reihe der Firstziegel abschliesst.

Fig. 397.



Fig. 398.

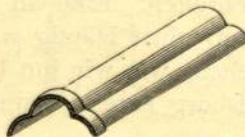
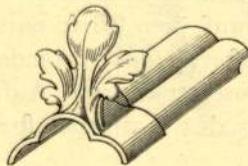


Fig. 399.



Schwieriger gestaltet sich der Schluss des Zusammenstoßes von Grat- und Firststeinen bei Walmdächern und Thürmen. Hierfür werden »Glocken« von gebranntem Thone (Fig. 401) empfohlen, wie man solche wohl auch von Walzblei ausführen würde. Beffer sieht dieses Schlussglied bei steilen Thurm-dächern aus (Fig. 402), wo die Glocke noch mit einer Spitze bekrönt ist. Diese Abbildung zeigt auch die Anwendung der in Fig. 386 dargestellten Thurmfalzziegel und der in Fig. 397 angegebenen kleinen Walmziegel.

Frei stehende Giebelmauern lassen sich entweder nach Fig. 403 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

180.
Abdeckung
von Thür-
Giebelmauern.

Fig. 400.

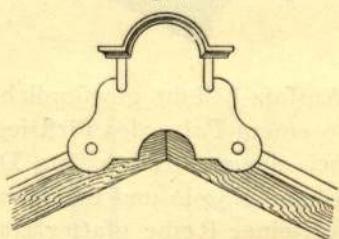


Fig. 402.

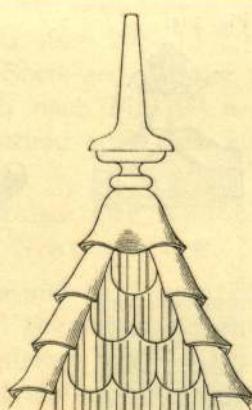


Fig. 401.

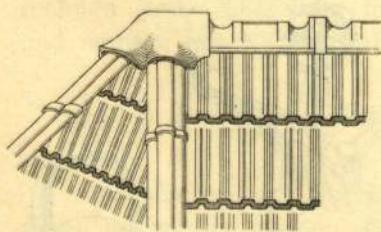


Fig. 403.

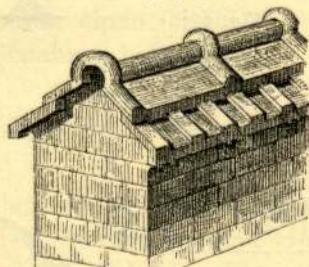


Fig. 404.

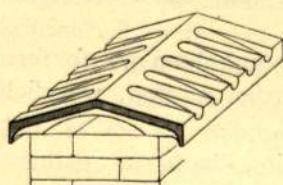
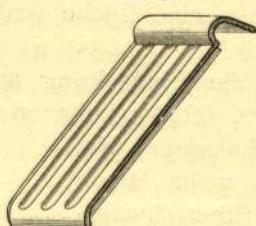


Fig. 405.



an feiner Kante angebrachten Wulst über den nach entgegengesetzter Richtung liegenden fortgreift und so die im First entstehende Fuge deckt. First- und

Fig. 406.

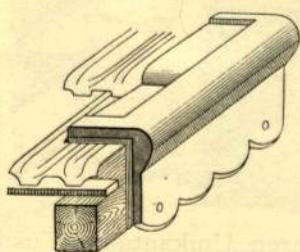
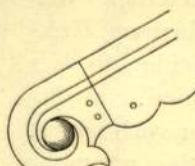
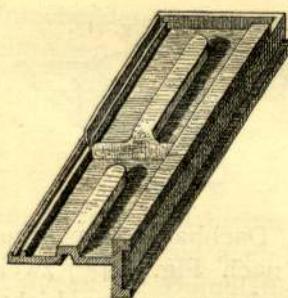
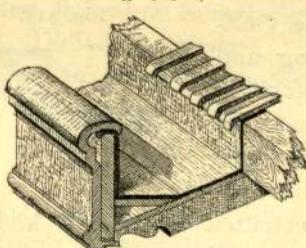


Fig. 407.



wöhnlichen Biberschwanzdächern die Ränder der überstehenden Sparren mit sog. Windbretern verschalt. Statt der letzteren gibt es auch bei *Ludowici* Seiten-

Fig. 408⁸¹⁾.Fig. 409⁸¹⁾.

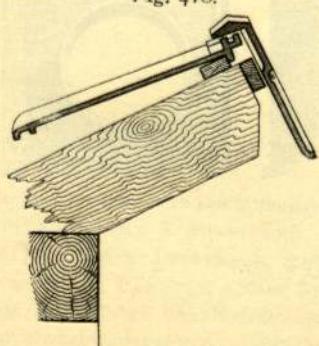
Eine andere Art folcher Bekleidungsplatten besteht mit den Ortfalzziegeln aus einem Stücke (Fig. 408⁸¹⁾). Aehnlich construirte Ziegel gebraucht man in Frankreich auch zur Verkleidung von Dachrinnen (Fig.

409⁸¹⁾), während in Deutschland hierfür lieber das bequemere und dichtere Fugen ergebende Zinkblech verwendet wird.

Reichen bei Pultdächern die Sparren am First über die Rückwand fort, so kann man hier zum Schutz der Sparrenendigungen die *Ludowici'schen* *Shed-Ziegel* benutzen, deren Querschnitt und Befestigungsweise aus Fig. 410 hervorgehen. Wie ihr Name sagt, kann man sie auch bei *Shed-Dächern* als Firstziegel benutzen. Ihre untere Kante reicht dann an der steilen Seite des Daches über die obere Kante

181.
Verkleidungs-
platten für
Giebelsparren
und
Dachrinnen.

Fig. 410.



182.
Firstziegel
für
Shed-Dächer.

der verglasten Dachfläche fort, hier die Fuge gegen das Eindringen der Niederschläge schützend. Die Steine haben eine solche Grösse, dass das Stück eine Länge von etwa 30 cm deckt.

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 Biberchwanzdächern. Damit die Steine sicherer liegen, hat *Ludowici* besondere Kehlziegel angefertigt, deren Form sich aus Fig. 411 ergiebt. Bei ihrer Verwendung hat man die Verschalung der Kehlen zwischen den Sparren derart auszuführen, dass die Enden der Dachlatten über dieselben vorstehen. Hierauf wird die Kehle mit starkem Zinkblech in gewöhnlicher Weise ausgekleidet, so dass 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 Stoßfugen etwa einfickernde Wasser wird auf der darunter liegenden Zink- oder Bleiverkleidung unschädlich abgeführt.

Um eine Lüftung des Dachraumes zu bewirken, wurden bei Biberchwanzdächern früher häufig Hohlsteine so zwischengelegt, dass die kleinere Öffnung dem Dachfirst zugekehrt lag und mit Mörtel eben so wie die Anschlussfugen gedichtet wurde, während die grössere, nach unten gerichtete Öffnung dem Luftzug freien Zutritt gewährte. Nach Fig. 412 u. 413 erhalten Falzziegel kleine Dachhauben, welche denselben Zweck erfüllen und bei grösserem Format, wo nach Fig. 414⁸¹⁾ zwei Steine zu einem Stücke vereinigt sind, auch noch dem Dachraume etwas Licht zuführen.

Nach Fig. 415⁸¹⁾ ist ein Falzziegel oder vielmehr Doppelfalzziegel zum Zweck der Lüftung mit einem Auffatz- oder Dunstrohr versehen, über welchem man eine Zinkkappe zu befestigen hat, um das Eindringen

Fig. 411.

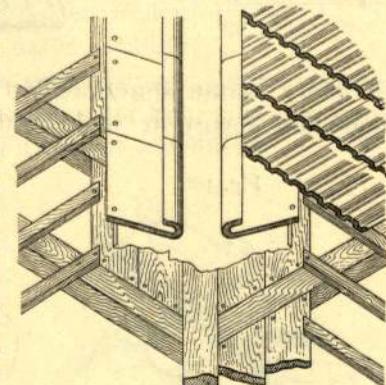


Fig. 412.

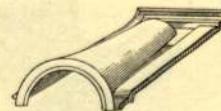
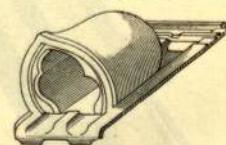
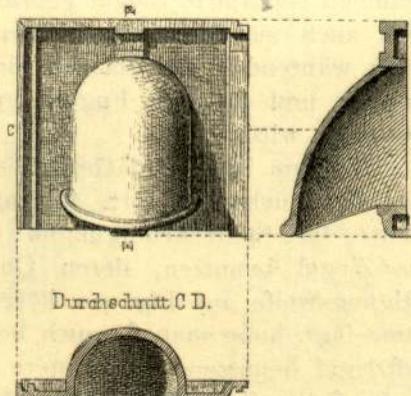
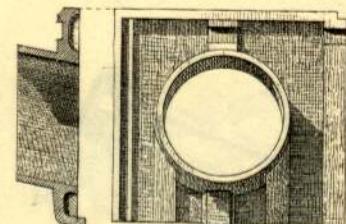


Fig. 413.

Fig. 414⁸¹⁾.Fig. 415⁸¹⁾.

1/12,5 w. Gr.

von Schnee und Regen zu verhindern. Auch zur Durchführung von Thonrohren in Gestalt von Rauchrohren, ferner zum Aufsetzen von Rauchsaugern (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. 87) beschrieben wurden, oder die *Ludowici'schen* Lichtziegel verwenden, welche nach Fig. 416 aus einem gewöhnlichen Falzziegel mit rechteckigem Auschnitt bestehen, der eine in Kitt gelegte Gläscheibe in seinen Falzen aufnehmen kann. Fig. 417⁸¹⁾ zeigt einen Doppelfalzziegel mit ähnlichem, oben halbkreisförmig abgeschlossenem Auschnitt, gleichfalls zum Zweck der Verglasung.

Fig. 417⁸¹⁾.

Fig. 416.

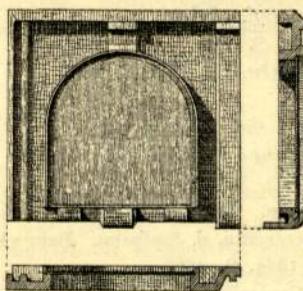
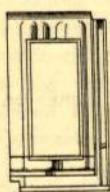
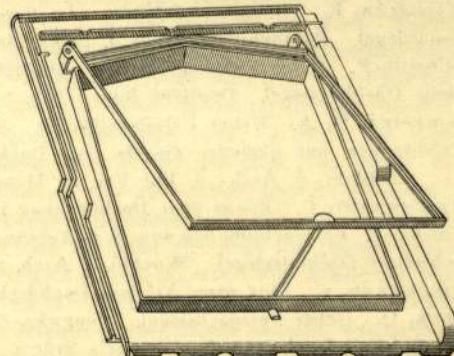


Fig. 418.



Endlich sei noch gusseiserner Fenster Erwähnung gethan, welche, mit entsprechenden Falzen versehen, sich ohne Schwierigkeit zwischen die Ziegeldeckung einreihen lassen (Fig. 418). Dieselben werden

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

Literatur

über »Ziegeldächer«.

BUZTKE. Beschreibung der Ziegeldeckung der Dächer nach böhmischer Art. CREELLE'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. Glasirte 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 des tuiles, faïtières 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.*
- DORNBÜTH, A. Zur Construktion von Ziegeldächern. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1877, S. 265.
- Agrafeage des tuiles mécaniques. Système Couvreux. Gaz. des arch. et du bât. 1877, S. 165.*
- Couverture. Tuiles et faïtières 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. Gwbbl. 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 faïtières. La semaine des const. Jahrg. 5, S. 5.*
- Dachziegel. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1881, S. 146.
- SCHMID, F. Ueber Falzziegeldächer. Deutsches Baugwks.-Bl. 1882, S. 211.
- Neue Dachfalzziegel. Deutsche Bauz. 1882, S. 300.
- SCHUSTER, H. A. Ueber Falzziegeldächer. Deutsche Bauz. 1882, S. 345.
- Erfahrungen mit glasirten Ziegeln zur Dachdeckung und Verblendung in der Provinz Hannover. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1882, S. 322.
- REICHARDT, C. Etwas über Dachdeckung mit Ziegeln. Deutsche Bauz. 1883, S. 266.
- ENGEL, F. Falzdachpfannen von E. v. Kobylnski-Wöterkeim 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.-Zeitung. 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.
- DANNENBERG, A. Ueber Falzziegel und deren Eindeckung. Baugwks.-Ztg. 1896, S. 468.

38. Kapitel.

Dachdeckungen aus Metall.

Von HUGO KOCH.

a) Allgemeines.

Unter »Metall« verstehen wir alle die einfachen Körper oder Elemente, welche sich von den nicht metallischen oder »Metalloiden« besonders durch folgende Eigenschaften unterscheiden: sie sind undurchsichtig, haben meist ein hohes Einheitsgewicht, sind gute Wärme- und Elektricitätsleiter, besitzen einen eigen-thümlichen Glanz, den Metallglanz, und sind zum Theile geschmeidig. Von technischem Werthe ist hauptsächlich ihre Fähigkeit, eine hohe Politur anzunehmen, die aber nur bei den edlen Metallen an der Luft beständig und für die vorliegenden Zwecke von geringem Belange ist; ferner ihre Schmelzbarkeit, wovon die Möglichkeit abhängt, ihnen durch Guss bestimmte Formen zu geben; ihre Zähigkeit und Dehnbarkeit, welche gestattet, sie in dünne Bleche zu hämmern oder zu walzen; ihre Geschmeidigkeit, die das Biegen dieser Bleche nach verschiedenen Richtungen erlaubt, und schließlich ihre Schweißbarkeit, d. h. die Eigenschaft, sich in Weißglühhitze zu erweichen, so dass man getrennte Theile unmittelbar mit einander verbinden kann. Diese Verbindung geschieht in einfacherer Weise durch das »Löthen«, ein Verfahren, durch welches zwei Stücke Metall, ohne sie zu schmelzen, mit Hilfe eines dritten, des »Lothes«, so verbunden

werden, dass ihre Vereinigung sowohl luft-, wie auch wasserdicht ist und auch einen gewissen, wenn auch nicht zu hohen Hitzegrad aushalten kann. Hierüber soll später noch das Nöthige gesagt werden.

Die Eindeckung der Dächer mit Metallen ist sehr alt. Keines derselben ist den Menschen so lange bekannt, wie das Kupfer, welches zuerst von ihnen in reinem Zustande, dann in Verbindung hauptsächlich mit Zinn, als Bronze, verarbeitet wurde. Die Hebräer erhielten aus Aegypten ihr Kupfer, dessen Gewinnen aus Kupfererzen dem Phönizier *Kadmus* zugeschrieben wird, welcher 1594 vor Chr. nach Griechenland kam und hier in einem Berge Thraciens Kupfergruben eröffnete. Zu *Herodot's* Zeiten bestand ein lebhafter Kupferhandel der Griechen mit den Tschuden, welche das Kupfer aus zu Tage liegenden Schichten des Altai, eines im heutigen West-Sibirien an der chinesischen Grenze gelegenen, äußerst erzreichen Gebirges, schürften, es in großen Töpfen schmolzen und zu Waffen und Schmucksachen verarbeiteten. Schon *Homer* erwähnt, dass die Wände von Gebäuden mit Metall bekleidet gewesen seien. Spuren dieser Bekleidungen aus Kupfer, von denen einige Reste in der Glyptothek zu München aufbewahrt werden, fanden sich in den Ruinen Assyriens und in den griechischen Bauten der Heldenzeit, z. B. in den Schatzhäusern von Mykene. Später wurde hauptsächlich die Bronze zur Eindeckung der Gebäude, besonders der Tempel, von Griechen und Römern benutzt, so z. B. am Pantheon in Rom. Dieses, 26 Jahre vor Chr. von *Agrippa* unter *Augustus* im Anschluss an seine Thermen erbaut (was allerdings nach den neueren Untersuchungen bezweifelt wird), war der Zerstörung durch die Barbaren entgangen und wurde erst durch *Constantius II.* im Jahre 663 nach Chr. der vergoldeten Bronze-Bedachung beraubt, welche von ihm nach Constantinopel geschafft wurde. Später, im Jahre 1632, entführte der Papst *Urban VIII.* aus dem Geschlechte der *Barberini* das ehele Gebälk des Portikus, um daraus das Tabernakel u. A. für die *Peters-Kirche* gießen zu lassen. (*Quod non fecerunt barbari, fecerunt Barberini!*)

Serlio, welcher das Pantheon noch in seiner ursprünglichen Beschaffenheit gesehen hat, gibt eine Beschreibung davon, wonach die Kuppel mit bronzenen Tafeln bekleidet und auch das Dachgerüst des Peristyls von Bronze hergestellt, aber mit marmornen Dachziegeln eingedeckt war. Von Alledem ist jetzt nichts mehr vorhanden, als der äußere, platte Rand rund um die Öffnung, durch welche das Tageslicht von oben in die Kuppel fällt. Derfelbe ist noch mit großen Streifen antiker Bronze bedeckt, welche jetzt, also schon über 1900 Jahre, an Ort und Stelle liegen. Die geraubten hat man durch Bleiplatten ersetzt.

Später ist es gelungen, das Kupfer in dünne Tafeln zu hämmern, wodurch die Deckung weniger kostbar und wesentlich leichter wurde. Die älteste Urkunde vom 12. April 1204, welche nachweist, dass auch in Deutschland schon in früher Zeit Metall zur Dachdeckung verwendet wurde, befindet sich im Archiv der Klosterfiche zu Rosleben in der Goldenen Aue. Es wird darin u. A. gesagt, dass die von *Mathilde*, der Gemahlin König *Heinrich's I.*, im Jahre 940 erbaute Benedictiner-Abtei Memleben an der Unstrut mit einem Kupferdache geschmückt sei.

Die bis heute erhaltenen Kupferbedachungen älterer Zeit stammen größtentheils aus dem XIV. bis XVI. Jahrhundert. Die Eindeckung erfolgte gewöhnlich durch umgeschlagene Doppelfalzung an der Langseite und durch einfache Falzung an der Querseite der Tafeln so, dass immer eine größere Anzahl an einander gefalzter Kupfertafeln zugleich verlegt wurde. Im XVII. Jahrhundert wurden die größeren Prunkbauten fast durchweg mit Kupferblech eingedeckt⁸⁸⁾.

Blei, bei den alten Chemikern *Saturnus* genannt, ist nächst dem Kupfer und Zinn, wahrscheinlich wegen des leichten Ausbringens feiner Erze, am längsten bekannt. *Plinius* erzählt schon, dass man Blei nicht ohne Zinn löhen könne; nach *Herodot* wurde es beim Bau der Brücke in Babylon zum Vergießen der Steine benutzt; nach *Vitruv* fertigten die Römer daraus Röhren zu Wasserleitungen an. Auch zu Dachdeckungen wurde es vermöge feiner Geschmeidigkeit, Dehnbarkeit und leichten Bearbeitungsfähigkeit früh benutzt. Wir finden in Constantinopel von frühesten Zeit an die Hagia Sophia mit Bleiplatten eingedeckt und haben schon vorhin gesehen, dass beim Pantheon in Rom die Kupferplatten durch eine Bleideckung ersetzt wurden.

Später erhielt auch die Kuppel der *Peters-Kirche* daselbst eine Bleideckung, welche Anfangs der neunziger Jahre in der Art erneuert werden musste, dass man das Metall des alten Daches mit dem doppelten Gewichttheile neuen, spanischen Bleies einschmolz, so dass für 6150 qm Dachfläche im Ganzen 354 300 kg Blei verbraucht wurden. Nach *Viollet-le-Duc*⁸⁹⁾ spielte die Verarbeitung des Bleies im Mittelalter bei der Architektur eine große Rolle. Man kann kaum die Ruinen eines gallo-römischen Gebäudes erforschen, ohne im Schutt Ueberreste von Bleiplättchen zu finden, welche zur Auskleidung von Dachrinnen oder auch zur Dachdeckung selbst gedient hatten.

Unter den Merovingischen Königen wurden färmliche Gebäude, Kirchen und Paläste mit Blei

⁸⁸⁾ Weiteres über Kupfer siehe in Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abschn. 2, Kap. 2: Kupfer und Legirungen) dieses »Handbuchs«.

⁸⁹⁾ Siehe: *VIOLLET-LE-DUC*, E. E. *Dictionnaire raisonné de l'architecture etc.* Bd. 7. Paris 1875. S. 209.

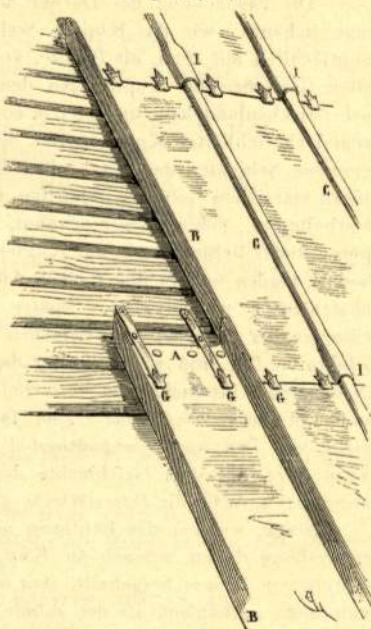
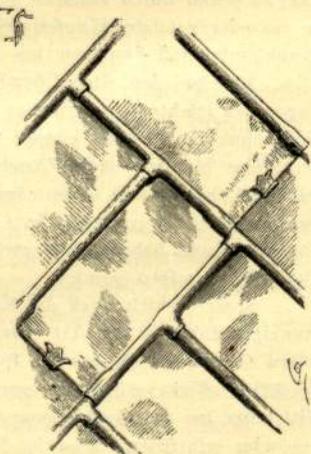
eingedeckt. Die Kunstfertigkeit hob sich von dieser Periode an fortwährend bis zur Renaissance-Zeit, ohne einmal in Verfall zu gerathen. Das Blei, mit welchem die Kathedrale von Chartres im XIII. Jahrhundert eingedeckt war, war in Tafeln von etwa 4 mm Stärke gegossen und hatte im Laufe der Zeit aufsen eine braune, harte, runzelige, in der Sonne glänzende Patina angenommen. Die Bleiplatten hatten nur eine Breite von 60 cm und waren auf einer eichenen Schalung verlegt; ihre Länge betrug etwa 2,50 m. Breitköpfige, verzinnte Nägel A dienten nach Fig. 419⁹⁰⁾ zur Befestigung auf der Schalung an ihrer Oberkante. Die Seitenkanten jeder Tafel waren dagegen mit denen der Nachbartafeln aufgerollt, so daß sich Wulste C von mehr als 4 cm Durchmesser bildeten (Fig. 420⁹⁰⁾). Die Unterkante wurde durch zwei eiserne Haste G fest gehalten, die das Aufrollen durch den Wind zu verhindern hatten. Bei B sieht man die lothrecht stehenden Kanten der Tafeln vor dem Aufrollen.

Die aufgerollten Wulste waren nicht so zusammengepreßt, daß sie die freie Bewegung der Bleitafeln verhindert hätten. Bei den Querlösen entstand in Folge der doppelten Lage der Platten die Ausbauchung des Wulstes I.

Ganz eben so ist die Eindeckung der *Notre-Dame*-Kirche in Châlons-sur-Marne ausgeführt, in ihrem alten Theile aus dem Ende des XIII. Jahrhunderts stammend. Hier hatte man die einzelnen Bleitafeln mit Strichen gravirt, die mit einer schwarzen Masse ausgefüllt waren, dabei figürliche und ornamentale Muster bildend. Noch heute kann man einzelne Spuren daran sehen. Malerei und Vergoldung hoben die flachen und glatten Theile zwischen den schwarzen Gravirungen hervor. — Daher ist anzunehmen, daß fast alle Bleiarbeiten des Mittelalters durch Malereien verziert waren, die man durch eine fehr kräftige Beize auf das Metall aufzutragen pflegte. In ähnlicher Weise wurde nach Fig. 421⁹⁰⁾ die Bekleidung lothrechter Wände, also z. B. von Seitenwänden der Dachfenster, hergestellt. Fig. 422⁹⁰⁾ zeigt den dabei verwendeten Haft von Kupfer oder verzinntem Eisen. Die Säume waren gestanzt und enthielten Haste gleichfalls von Blei, die das Verschieben und Wackeln der Platten zu verhindern hatten. Eingroßer Vortheil dieser Eindeckungsart bestand darin, daß sich die einzelnen Theile leicht herausnehmen und ergänzen ließen.

Die Bleiarbeiten des XVI. Jahrhundertes waren viel weniger sorgfältig und künstlerisch ausgeführt als die der vorhergegangenen Jahrhunderte. Der Thurm der Kathedrale von Amiens, zum Theile zu Anfang des XVI. Jahrhundertes mit Blei eingedeckt, zum Theile im XVII. Jahrhundert ausgebessert, zeigt den Verfall dieser Kunst im Zeitraum eines Jahrhundertes. Die Bleiarbeiten des Schlosses von Versailles und jene des Domes der Invaliden zu Paris empfehlen sich viel mehr durch die Gewichtsmasse, als durch die Sorgfalt der Ausführung, während die leider wenigen Bleiarbeiten, welche aus dem XIII., XIV. und XV. Jahrhundert übrig geblieben sind, durch die verhältnismäßig große Leichtigkeit und höchst sorgfältige Bearbeitung hervorragen. Dies zu beweisen, genügt, die alten Bleiarbeiten zu besichtigen, welche uns von der *Notre-Dame*-Kirche zu Châlons-sur-Marne, den Kathedralen von Reims, Amiens, Rouen, Evreux u. f. w. übrig geblieben sind.

Erst seit dem Jahre 1787 fing man in Frankreich allgemein an, das Blei zu walzen. Vorher wurde dasselbe immer auf mit Sand bestreuten Tafeln gegossen. Da man aber dabei nicht genügend und besonders gleichmäßig dünne Platten erhielt, ersetzte man den Sand durch einen Wollentstoff und dann durch mit Talg bestrichenen Zwillich, später durch Steinplatten, worauf man wieder zum Sandguss zurückkam. Die geringste Dicke solcher gegossener Platten beträgt

Fig. 419⁹⁰⁾.Fig. 420⁹⁰⁾.Fig. 421⁹⁰⁾.Fig. 422⁹⁰⁾.

⁹⁰⁾ Facf.-Repr. nach ebenda.

$\frac{3}{4}$ Linien = 1,7 mm; doch erreichte man bei ihnen nie die Gleichmässigkeit wie bei Walzblei⁹¹⁾.

Zink, das dritte hier in Betracht kommende Metall, war als Legirung in Gestalt von Messing schon einige Jahrhunderte vor Chr. bekannt. Während schon in der Bibel wiederholt bei Einrichtung der Stiftshütte und später des Salomonischen Tempels von der Verwendung des Erzes zu allerlei Geräthen die Rede ist und eben so in Griechenland eine grosse Anzahl ehrner Kunstwerke, vor Allem der Koloss von Rhodus, geschaffen wurde, wird das Messing, die Mischung von Kupfer und Zink, das erste Mal von *Aristoteles* erwähnt, welcher erzählt, daß das Mössinözische Erz nicht in Folge feines Zufusses von Zinn glänzend und hell sei, sondern mit einer dort am Schwarzen Meere vorkommenden Erde zusammen mit Kupfer geschmolzen werde. *Plinius* nennt das Gestein, welches das Kupfer färbe, Cadmeia. Seine Fundorte waren nach ihm sijenseits des Meerese, chemals auch in Campania, und jetzt besonders im Gebiete der Bergomaten, am äußersten Ende Italiens, aber auch in der Provinz Germania. Die Römer nannten das Mineral *cadmia lapidea* und auch im XVI. Jahrhundert war es bei *Agricola* noch immer *cadmia fossilis*. In demselben Jahrhundert erkannte es *Paracelsus* endlich als eigenes Metall und hiernach erhielt es den Namen »Zink«, möglicher Weise von seiner Eigenschaft, sich in den Oefen zackenförmig (zinkenförmig) anzusetzen. Schließlich im Jahre 1718 entdeckte man, daß Galmei, das Zink enthaltende Mineral, zunächst rein dargestellt werden müsse, ehe es sich mit einem anderen Metalle verbinden könne, und 1743 gelang es dem Berliner Chemiker *Markgraf*, das Zink durch Destillation aus Galmei oder kohlensaurem Zinkoxyd darzustellen. Er erhielt es genügend rein, um es durch Hämtern in dünne Tafeln verwandeln zu können. Uebrigens war Zink schon früher in China als Metall bekannt und wurde von dort, allerdings in geringerer Güte und in kleinen Mengen, durch die Holländer, später durch die Engländer nach Europa eingeführt. In gediegenem Zustande findet sich Zink nirgends vor, nur immer mit anderen Stoffen in Verbindung. Im Jahre 1805 entdeckten die Engländer *Sylvester* und *Hopson* die Eigenschaft dieses Metalles, bis zu einer Temperatur von 150 Grad C. erhitzt, so geschmeidig und dehnbar zu werden, daß es sich zu Blech auswalzen und zu Draht ziehen läßt. Dieser Entdeckung verdankt die heutige Zink-Industrie ihren Aufschwung. Die Engländer bezogen ihr zu Dachdeckungszwecken verwendetes Zink früher aus Indien und aus den Kupfergruben von Schottland. Heute beherrschen die beiden Gesellschaften *Vieille-Montagne* mit Erzgruben bei Lüttich und Namur in Belgien, so wie im Bezirk Bensberg und Altenberg bei Aachen, und die »Schleifische Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb« zu Lipine in Ober schlesien zum größten Theile das Zinkgeschäft.

In Preussen wurden die ersten Versuche, Zink zur Dachdeckung zu verwenden, im Jahre 1813 zu Berlin in der Königl. Eifengießerei gemacht. Schon 1814 wurde das Königl. Schloß dafelbst theilweise mit Zinkplatten eingedeckt, und von diesem gelungenen Versuche an datirt seine Anwendung bei allen königlichen Gebäuden. Die Bleche wurden wie Kupferplatten gefalzt; doch war ihre Fabrikation immer noch so mangelhaft, daß sie bei der Verarbeitung erwärmt werden mußten, um ihre Sprödigkeit überwinden zu können. Nebenbei wurden übrigens die Tafeln auch zusammengelöht, noch früher aber aufgenagelt, das schlechteste Verfahren, welches man bei Metaldeckungen anwenden kann. Später wurden die Ränder der Bleche durch wulstartiges Umbiegen mit einander verbunden⁹²⁾.

Verarbeitung und Benutzung des Eifens sind nächst der des Kupfers den Menschen am längsten bekannt. Schon 2000 Jahre vor Chr. machten die Aegypter, zur Zeit *Moses'* (1550 vor Chr.) die Hebräer und im trojanischen Kriege die Griechen davon Gebrauch; doch erst bei den Römern, welche bereits 100 Jahre vor Chr. die Eifenlager der Insel Elba und der Provinz Noricum, unserer heutigen Steiermark, ausbeuteten und besonders dieses norische Eisen hoch schätzten, kam die Eifenindustrie zu großartiger Entwicklung. Hauptsächlich *Plinius* berichtet darüber im XXXIV. Buche (Cap. 39–47) und sagt, daß mit dem Eifenerze nicht nur die Erde aufgerissen, die Bäume gefällt und die Steine behauen würden, sondern daß man es auch im Kriege zu Raub und Mord verwende. Ferner erwähnt er bereits den Eifenguss. Nach der Völkerwanderung verbreitete sich die Eifenindustrie von Steiermark aus über das übrige Europa; im IX. Jahrhundert über Böhmen nach Sachsen, Thüringen, dem Harz und dem Niederrhein; von hier aus, wo der holländische Eifenhüttenbetrieb besonders während des XII. Jahrhundertes eines hohen Rufes genoß, im XV. Jahrhundert nach England und Schweden.

Die Anwendung des Eifens zur Dachdeckung ist noch ziemlich neu, besonders im westlichen Europa, wo hauptsächlich in jüngerer Zeit das Zinkblech seiner Einführung hindernd im Wege stand. In Russland und Schweden wird es dagegen, und zwar angeblich schon seit der Regierung *Peters des Großen*, also seit etwa 1700, sehr häufig dazu benutzt, selbst bei öffentlichen Gebäuden, Kirchen u. s. w., deren Dächer, wie z. B. bei den Domen in Moskau, Smolensk, Witebsk, in Folge ihres Oelfarben-

188.
Zink.

189.
Eisen.

⁹¹⁾ Weiteres über Blei siehe in Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abschn. 2, Kap. 1, b: Blei) dieses »Handbuches«

⁹²⁾ Weiteres über Zink siehe ebenda. (Abth. I, Abschn. 2, Kap. 1, a: Zink).

anstrichs in bunten Färbungen, roth, grün, schieferfarben u. f. w., prangen. Im Jahre 1836 verfuchte man zur Dachdeckung das Eifenblech statt des Zinkes in Paris einzuführen, strich dasselbe aber nicht mit einer vegetabilischen Farbe an, sondern unterwarf es nach der Erfindung von *Sorel* einer Verzinkung oder »Galvanisirung«, wie es in Frankreich heißt, um es vor Oxydation zu schützen. Mit derart verzinktem Eifenblech wurde damals z. B. die Kathedrale von Chartres eingedeckt. Diese Erfindung erst, auf welche wir später noch eingehender zurückkommen werden, hat die ausgedehntere Anwendung des Eifenblechs zu Dachdeckungen möglich gemacht, da der bisherige Anstrich mit Oelfarbe nur von geringer Dauer war und alle 3 bis 4 Jahre erneuert werden musste, follte nicht das dünne Eifenblech fehr rasch der Zerstörung durch Rost anheimfallen. Nebenbei wurden schon zu Anfang dieses Jahrhundertes gusseiferne Dachziegel zu Grâce-de-Dieu bei Besançon hergestellt, welche dem Rosten schon an und für sich nicht so ausgesetzt sind, als gewalztes Blech, zum Schutz aber noch in ein Bad von Oel und Bleiglätte in erhitztem Zustande getaucht waren. *Rondelet* verwendete solche Gussziegel zur Eindeckung des Palais Bourbon in Paris im Jahre 1818. Auch in Deutschland werden, wie wir sehen werden, seit etwa 40 Jahren verschiedenartige Ziegel in Gussfeisen hergestellt, ohne dass dieselben jedoch sich einer grösseren Verbreitung rühmen könnten. Hier ist es besonders das verzinkte, seltener verbleite Eifenwellblech, welches bei Fabrikanlagen, Schuppen u. f. w. eine ausgedehnte Anwendung gefunden hat. Dasselbe wurde zuerst im Jahre 1851 als »patentirtes wellenförmiges Eisenblech« aus England eingeführt und in Berlin zur Eindeckung des Königl. Mühlen- und Speichergebäudes am Mühlendamm benutzt, zugleich aber auch in demselben Jahre von der Hermannshütte in Oberschlesien als »Waffelblech« hergestellt.⁶³⁾

190.
Vortheile
der
Metalldächer
im
Allgemeinen.

Die Vortheile der Metalldächer im Allgemeinen sind:

- 1) die Möglichkeit, grössere Flächen mit einer nur geringen Zahl von Fugen eindecken und diese vollkommen dicht gestalten zu können. Die Flächen einer Metallblechdeckung geben Wind und Wetter nur geringe Angriffspunkte im Gegensatze zu den Eindeckungen aus natürlichem oder künstlichem Gestein, werden allerdings aber auch, wenn einmal der Sturm einen Angriffspunkt gefunden hat, in grossem Umfange aufgerollt, so dass bei derartigen Beschädigungen oft eine volle Neueindeckung nothwendig wird.
- 2) Die erhebliche Sicherheit gegen Uebertragung des Feuers von außen verschieden übrigens bei den einzelnen Metallen, ihrem Schmelzpunkte entsprechend.
- 3) Die grosse Haltbarkeit und Dauer und im ganzen seltene Veranlassung zu Ausbefferungen, sobald die Eindeckung den Eigenschaften des Metalls entsprechend und fortfältig ausgeführt worden ist.
- 4) Die Freiheit, eben so die steilsten, wie die flachsten Dachflächen, ja auch Terrassen damit eindecken und deshalb die Dachneigung auf ein Mindestmaß beschränken zu können, wodurch sich Ersparnisse bei den Kosten des Holzwerkes ergeben, eben so wie
- 5) ihre Leichtigkeit, welche gestattet, für das Dachgerüst Hölzer von geringeren Stärkeabmessungen zu verwenden, als bei den schweren Stein- und Holz cementdächern. Schlieslich:
- 6) die Einheitlichkeit des Materials, weil die Anschlüsse an Mauern und Durchbrechungen der Dächer, wie Schornsteine, Dachlichter u. f. w., die Eindeckungen von Kehlen, Graten u. f. w. sich mit demselben Metalle leicht und bequem ausführen lassen. Gerade diese Anschlüsse find bei manchen Dachdeckungen, besonders beim Holz cementdach, der wundeste Punkt.

191.
Nachtheile
der
Metalldächer
im
Allgemeinen.

Diesen Lichtfeiten der Metalldeckungen stehen natürlich auch Schattenfeiten gegenüber. Darunter find hervorzuheben:

- 1) die zum Theile ziemlich erhebliche Kostenspieligkeit, welche die Anwendbarkeit der Kupfer- und auch Bleibedachungen in hohem Grade beschränkt.

⁶³⁾ Weiteres über Eisen siehe in Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abschn. 1, Kap. 6: Eisen und Stahl) dieses »Handbuchs«.

2) Das Erfordernis großer Sachkenntnis und Sorgfalt sowohl bei Herstellung, als auch später bei Ausbefferungen der Deckungen.

3) Das gute Wärmeleitungsvermögen und der dadurch bedingte starke Temperaturwechsel in den Dachräumen, so wie

4) das dadurch veranlaßte Schwitzen des Metalles und die Notwendigkeit, auf die Befestigung dieses Schwitzwassers schon bei der Anlage der Dächer Rückficht zu nehmen.

Das Einheitsgewicht der 5 zur Dachdeckung verwendeten Metalle beträgt bei:

Blei . . .	11,25 bis 11,37,
Zinn . . .	7,18 bis 7,29,
Kupfer . . .	8,9 bis 9,0,
Zink . . .	7,125 bis 7,2,
Eisen . . .	7,79.

192.
Einheitsgewicht
und
Wärmeleitungs-
vermögen.

Die specifische Wärme derselben, d. h. die Wärmemenge, welche erforderlich ist, um die Temperatur von 1 kg eines Körpers um 1 Grad C. zu erhöhen, ist äußerst verschieden, dieselbe beträgt bei:

Blei . . .	0,0314,
Zinn . . .	0,0562,
Kupfer . . .	0,0952,
Zink . . .	0,0955,
Eisen . . .	0,1188.

193.
Specifische
Wärme.

Dagegen ist das Wärmeleitungsvermögen bei:

Blei . . .	30,
Zinn . . .	51—58,
Kupfer . . .	260,
Zink . . .	92—110,
Eisen . . .	60.

Blei ist daher ein etwa $\frac{1}{3}$ -mal so guter Wärmeleiter, wie Zink. Nimmt man also unter sonst gleichen Verhältnissen eine Bleideckung von 2 mm und eine Zinkdeckung von 1 mm Stärke an, so wird das Blei der letzteren gegenüber eine sechsmal bessere Isolirung, also sechsmal besseren Wärmeschutz für die Dachräume bilden.

Anders ist das Verhältnis bei den durch die Temperaturveränderungen hervorgerufenen Längenausdehnungen, welche bei den Constructionen zu berücksichtigen sind. Diese müssen so beschaffen sein, dass die einzelnen Theile, aus welchen die Deckung zusammengesetzt ist, alle aus den Temperaturschwankungen folgenden Form- und Größenveränderungen erleiden können, ohne dass dadurch die Einheitlichkeit und Dichtigkeit der ganzen Metallfläche irgend wie beeinträchtigt würde. Diese Bedingung allein verursacht die großen Schwierigkeiten bei Metaldeckungen, welche bis heute noch nicht bei allen Deckungsarten in vollkommener Weise überwunden sind.

194.
Längen-
ausdehnung.

Die Längenausdehnung der hier in Betracht kommenden Metalle beträgt bei 100 Grad C. Wärmezunahme für:

Eisen . . .	$\frac{1}{819} = 0,001\ 211$,
Kupfer . . .	$\frac{1}{582} = 0,001\ 643$,
Zinn . . .	$\frac{1}{516} = 0,001\ 938$,
Blei . . .	$\frac{1}{351} = 0,002\ 848$,
Zink . . .	$\frac{1}{322} = 0,003\ 108$.

Auch hier ist bei Eisen die Ausdehnung am geringsten, bei Zink, dem am häufigsten verwendeten Metalle, am größten.

Der Schmelzpunkt liegt bei:

Blei	bei 334 Grad C.,
Schmiedeeisen	» 1500—1600 Grad C.,
Kupfer	» 1090 Grad C.,
Zink	» 412 » ,
Zinn	» 228 » ,

Die Festigkeitswerthe für Zug (Bruchbelastung) sind bei:

Blei	125 Kilogr. für 1 cm ² ,
Schmiedeeisen . . .	3000—3300 » » ,
Kupfer	2000—2300 » » ,
Zink	1900 » » ,
Zinn	350 » » ,

Die häufige Anwendung von Zink erklärt sich durch seine Billigkeit und größere Bildsamkeit, feine Widerstandsfähigkeit und dem entsprechend größere Dauerhaftigkeit gegenüber dem Eisenblech, welches nur den Vorzug größerer Tragfähigkeit und, wie bereits erwähnt, geringerer Formveränderung bei Temperaturunterschieden beanspruchen kann. Ohne schützenden Ueberzug ist Eisenblech überhaupt nicht verwendbar, weil es binnen kurzer Frist der Zerstörung durch Oxydation, durch Rosten anheimfallen würde.

Früher bestand der schützende Ueberzug bei Eisenblech ausschließlich aus einem asphaltreichen Theeranstrich oder in einem mehrfachen Anstriche von Oelfarbe, der an beiden Seiten der Bleche vor der Verwendung aufgetragen, später nur an der Außenseite erneuert werden konnte, weil die als Unterlage dienende Bretterschalung jede Ausbeffierung an der Innenseite verhinderte. Der Oelfarbenanstrich begann immer mit einer ein- oder zweifachen Grundirung mit Eisen- oder besser Bleimennige, worauf eine mindestens doppelte Lage von Graphit-Oelfarbe folgte. In Fällen, wo auch heute noch Anstriche von Eisenblech ausgeführt werden sollen, würde vor Allem Rahtjen's Patentfarbe dafür zu empfehlen sein, welche seit Anfang der sechziger Jahre bekannt ist und ursprünglich nur zum Anstrich eiserner Schiffe bestimmt war; späterhin bei Eisenbauten aller Art verwendet, hat sie sich besonders in ihrer ursprünglichen braunen Tönung vortrefflich bewährt, namentlich an Stellen, welche der Nässe und Feuchtigkeit ausgesetzt waren. Eine Grundirung mit Mennigfarbe muss auch diesem Anstrich vorhergehen⁹⁴⁾.

Vorzüglicher ist jedenfalls die Verzinkung der Eisenbleche da, wo die Verdachung nicht Niederschlägen von saueren Dämpfen, wie in der Nähe von chemischen Fabriken, oder starkem Rauche und Russbildung ausgesetzt ist, welche die den dünnen Zinküberzug zerstörende schwefelige Säure enthalten. Gerade für Wellblech ist Russ außerordentlich gefährlich, weil derselbe in den Vertiefungen des ersten sich ansammelt und dort vorzugsweise die Zerstörung des Zinküberzuges und danach des Eisenbleches selbst verursacht, wo sich die Niederschläge ansammeln und abgeleitet werden. In neuerer Zeit wird aus diesem Grunde der Verbleiung des Eisenbleches vielfach der Vorzug gegeben, welche allen Säuren, mit Ausnahme der Essig- und Kohlensäure, widersteht. Die Ver-

⁹⁴⁾ Siehe auch: SPENNARTH, J.: Chemische und physikalische Untersuchung der gebräuchlichen Eisenanstriche. Berlin, 1895; — dagegen gleichfalls die Entgegnung von C. Schulte in: Neue deutsche Malerzeitung, 1896, No. 5—9, so wie: Deutsche Bauz. 1896, S. 245 u. 253.

bleitung findet hauptsächlich bei Tafelblechen statt. Bei Kohlenäure enthaltenen Gasen ist nur Zinkblech oder emailliertes Eisenblech zu benutzen, letzteres allein bei ammoniakalischen Dünsten. Die Emaillirung des Eisenblechs wird in allen Farbenton, vom stumpfsten Grau bis zum leuchtendsten Roth, hergestellt und hat besonders noch den Vorzug, die damit geschützten Blechtafeln den thermischen Einflüssen weniger zugänglich zu machen, so dass deren Verwendung an solchen Stellen besonders empfehlenswerth ist, wo die erhitze Einwirkung der Sonnenstrahlen vermindert werden soll.

Verzinntes Eisenblech, das sog. Weißblech, wird feiner geringen Haltbarkeit wegen überhaupt nicht mehr zur Dachdeckung benutzt, eben so wenig wie das Rabatelsche Verfahren noch Anwendung findet, welches darin bestand, die verzinkten Eisenbleche mit einem dünnen Bleiüberzuge zu versehen, der die Zinkrinde wieder vor dem Angriffe der vorhin erwähnten Säuren schützen sollte.

Zink erhält nur selten einen schützenden Ueberzug durch Oelfarbe, und zwar dann, wenn es Dünsten von Salpetersäure, Ammoniak, Schwefelfäure, schwefeliger Säure, Chlor u. dergl. ausgesetzt ist, oder wenn lösliche Salze oder Alkalien enthaltendes Traufwasser oder solches von Holz cementdächern darüber geleitet wird, welche mit Mergel oder lettigem Kies bedeckt sind. Ist die Zinkoberfläche dadurch schon angegriffen, so wird ein Anstrich kaum mehr darauf haften oder einen lange dauernden Schutz gewähren.

Auf neuem Zinkblech ist zunächst wieder ein Menniganstrich als Grund für weitere Oelfarbenanstriche auszuführen. Für solche empfiehlt sich besonders, nahezu 40 Jahre bewährte, sog. »Neofilexore«, eine Zusammensetzung von Zinkweiss mit einem kieselhaltigen Material, welche von der erwähnten Gesellschaft *Vieille-Montagne* hergestellt und vertrieben wird. Der Anstrich gibt der Zinkbedachung einen steinähnlichen Ton, haftet vorzüglich auf dem Metalle, bedarf aber beim Auftragen einer gewissen Sachkenntnis. In Frankreich wird das für Zinkarbeiten bestimmte Zinkblech häufig noch verbreit. (Siehe auch Art. 243.)

Blei wird in Frankreich nur mit Fett, welches einen Zufatz von Graphit erhält, abgerieben, wodurch es einen dünnen, unlöslichen Seifenüberzug bekommt. Kupfer bedarf keinerlei Schutzmittel.

Die Formen, in welchen die genannten Metalle bei Dachdeckungen zur Verwendung kommen, sind:

- 1) glatte Bleche in Tafeln (Zink, Eisen und Kupfer) und in Rollen (Blei);
- 2) gerippte, cannelirte und gewellte Bleche (Zink und Eisen), letztere auch bombirt, d. h. in der Längsrichtung nach einer Kreislinie gebogen;
- 3) Formbleche in Gestalt von »Rauten« oder in Nachahmung von Schiefern als »Schuppen«, gewöhnlich schon von den Zinkhütten zur Deckung fertig geliefert, dann in Form von »Krämp- oder Falzziegeln« (gewöhnlich verzinktes oder emailliertes Eisenblech); endlich
- 4) Eisengussplatten, meist asphaltart oder emailliert.

Mit Ausnahme der gewellten Eisenbleche, für welche in Folge ihrer grösseren Tragfähigkeit eine Auflagerung auf Pfetten genügt, bedürfen die übrigen Formen fast durchweg einer Bretterschalung oder wenigstens breiter Lattung. Erstere ist deshalb vorzuziehen, weil sie das unangenehme Schwitzen des Metalles einigermaßen mildert; doch sind nur schmale Bretter bis höchstens 20 cm Breite zu verwenden, um das schädliche Werfen derselben zu beschränken, und mit etwa 1 cm breiten Fugen zu verlegen, damit sie sich bei Durchnässung mit Schwitzwasser nach Belieben ausdehnen und leichter trocknen können.

199.
Formen
der
Dachdeckungs-
metalle.

200.
Unterlage.

Die Verbindung der Bleche unter einander geschieht bei Eisen allein durch Falzen und Nieten, bei den übrigen Metallen durch Falzen und Löthen. Löthen wird bekanntlich das Verfahren genannt, mittels welchen man 2 Metallstücke, ohne sie zu schmelzen, mit Hilfe eines dritten Metalls, des »Lothes« so verbindet, dass ihre Vereinigung völlig dicht ist und einen gewissen, nicht allzu grossen Hitzegrad aushalten kann. Das Loth haftet nur auf einer blanken Metallfläche fest, welche frei von Oxyd und Unreinigkeiten ist und welche man durch Abschaben oder Feilen oder auf chemischem Wege durch Lösungsmittel, wie verdünnte Säuren und Alkalien, Ammoniak u. f. w., erhält. Während des Vorganges des Löthens müssen ferner Loth und Metallflächen vor Oxydation durch Abhaltung der Luft von den Löthstellen geschützt werden, was man durch Ueberstreuen der zu löthenden Stelle oder auch nur durch Bestreichen des »Löthkolbens« mit Salmiak, Colophonium, Baumöl, Borax u. f. w. bewirkt.

Das Loth darf beim Schmelzen durchaus nicht einen höheren Hitzegrad erlangen, als die zusammenzulöthenden Metalle; es muss dünnflüssig sein, um in die feinste Fuge zu dringen, darf nicht zu schnell erstarren, um die nötige Zeit zu einer Verbindung der Metalle zu gestatten, und muss endlich in seiner Farbe mit diesem übereinstimmen. Die Haltbarkeit der Löthung hängt allein von der Festigkeit des Lothes ab, welches gewöhnlich in Form von langen, dünnen Stangen zur Anwendung kommt. Es giebt leicht flüssiges, weiches Loth, »Schnellloth«, und streng flüssiges »Hart- oder Schlagloth«. Wir haben es bei den Dachdeckungsmetallen, Zink, Blei und Kupfer, nur mit Schnellloth zu thun, und als solches wird stets Zinn in der üblichen Mischung mit Blei als Löthzinn gebraucht, selbst bei Kupfer für verdeckte Arbeit, welche nicht in der Werkstatt ausführbar ist. Sonst nimmt man hierbei Zink in Verbindung mit Kupfer, also Messing. Verzinktes Eisen lässt sich allenfalls wohl löthen; doch ist hierbei die Verbindung nicht sehr haltbar. Um Zink zu löthen, bedarf man der Salzfäure (faure Lösung von Chlorzink), welche bei den anderen Metallen entbehrlich ist.

Beim Löthen mit dem Kolben wird die gereinigte, zu löthende Naht mit Colophonium bestreut oder mit Löthfett, einer Mischung aus 1 Theil Colophonium, 1 Theil Talg und ein wenig Baumöl mit geringem Zufuss von Salmiakwasser, bei Zink, wie erwähnt, mit gewöhnlicher Salzfäure bestrichen. Hierauf wird mittels des auf Holzkohlenfeuer erhitzten Kolbens ein wenig Löthzinn abgezogen und durch Ueberstreichen der Naht in die Fuge gebracht, welche mittels des Lötholzes oder der Löthzange fest zusammenzupressen ist. Die Spitze des Kolbens muss während des Löthens stets gut verzinnnt und sehr rein gehalten werden, zu welchem Zwecke man sie in ein Stück Salmiak bohrt. Die Verwendung der Säure auf dem Dache und gar der Gebrauch der Holzkohlenfeuerung beim Löthen bringen grosse Gefahren für das Gebäude mit sich, weshalb dieses Verfahren stets auf das Nothwendigste zu beschränken und streng zu überwachen ist.

Besonders bei den Befestigungsteilen der Bleche auf den Dachschalungen, dem Dachgerippe u. f. w. ist das gegenseitige, elektrische Verhalten der Metalle zu berücksichtigen. Deshalb ist die Verbindung von Kupfer und Eisen oder Zink eben so zu vermeiden, wie die Leitung des Traufwassers von Kupferdeckungen über Eisen- oder Zinkblech, welches durch keine Ueberzüge geschützt ist. In solchem Falle wird das Eisen- oder Zinkblech sehr bald in der Weise zerstört werden, dass das durch das ablaufende Wasser losgespülte Kupferoxyd sich zum Theile am Zink fest setzt, wodurch an den betreffenden Stellen Löcher entstehen. Eben so treten bald Zerstörungen ein, wenn Verzierungen von Zink-

guss auf Kupferdächern angebracht werden. Sie beginnen an den Befestigungsstellen, worauf, abgesehen von der Beschädigung selbst, noch das Herabfallen der Ziertheile zu beforgen ist^{95).}

Das von Kupfer- und Bleidächern abgeleitete Traufwasser ist für häusliche Zwecke nicht zu benutzen, weil dasselbe immer mehr oder weniger giftige Be standtheile, wie Kupferoxyd (Grünspan) oder Bleioxyd (Bleiweiß) aufgenommen haben kann.

Zur Befestigung auf Holz verwendet man bei Walzblei verzinkte oder verzinnte Eisennägel, bei Kupferdeckung kupferne, bronzen oder verkupferte Eisen nägel oder -Schrauben. In derselben Weise müssen Metalltheile behandelt sein, welche zur Versteifung der anzuwendenden Bleche dienen sollen, besonders bei getriebenen Arbeiten.

Bei allen Metaldeckungen ist das Löthen und Nageln als ein nothwendiges Uebel zu betrachten, welches unter allen Umständen auf das geringste Maß zu beschränken ist. Denn durch beide Befestigungsarten wird die Beweglichkeit der Bleche beschränkt, was das Brechen oder Reißen derselben bei starken Temperaturunterschieden verursacht. Die getriebenen Kupferbleche, aus denen die Ziertheile und Gesimsglieder an der Domkuppel in Berlin zusammengesetzt sind, sind nur durch 5 bis 6 mm hohen Falz oder durch Nietung mit einander verbunden, nicht aber verlöthet. Jedenfalls sollte nach jeder Löthung etwa anhaftende Säure vom Blech mit reinem Wasser abgespült werden, um Oxydationen zu verhindern, eben so wie es als Regel gilt, daß keine Nagelung unbedeckt bleibe, weil eine solche stets mehr oder weniger undicht ist.

Hier seien nun noch die verschiedenen Arten von Blechverbindungen vor ausgeschickt, wie sie von den Hüttenwerken mit Hilfe der Maschine ausgeführt werden. Es empfiehlt sich, die Bleche von den Fabriken in solcher Bearbeitung zu beziehen und diese nicht den Klempnern zu überlassen, weil, wie schon bemerkt, bei der Sprödigkeit besonders der Zink- und Eisenbleche leicht ein Reißen oder Brüchigwerden eintritt, wenn die Biegungen mittels unvollkommenen Handwerkszeuges kurz vor dem Verlegen, wenn möglich auf der Baustelle selbst, vor

genommen werden. Die bei den Hüttenwerken etwas höheren Preise machen sich in Folge der sorgfältigeren Arbeit reichlich bezahlt. Dem Klempner bleibt dann nur die Herstellung der Blechverbindungen an Anschlüssen von Mauern, Aussteigelukten, Rinnen u. f. w. überlassen.

Es stehen vor: Fig. 423 die Nietnaht, Fig. 424 die Löthnaht, Fig. 425 die einfach gefalzte Naht, Fig. 426 die doppelt gefalzte Naht oder Doppelfalznaht, Fig. 427 die Aufkantung, Fig. 428 die Abkantung, Fig. 429 (oder symmetrisch dazu gestaltet) die Einkantung, Fig. 430 (oder sym-

Fig. 423.

Fig. 424.

Fig. 425.

Fig. 426.

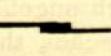


Fig. 427.

Fig. 428.

Fig. 429.

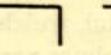
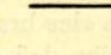
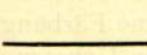


Fig. 430.

Fig. 431.

Fig. 432.

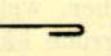
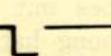
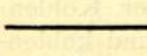


Fig. 433.

Fig. 434.

Fig. 435.

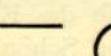
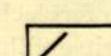
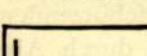
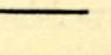
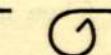
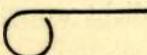


Fig. 436.

Fig. 437.

Fig. 438.



203.
Traufwasser.

204.
Befestigungs-
mittel.

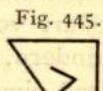
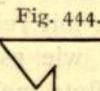
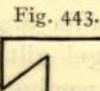
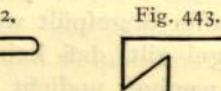
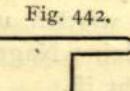
205.
Verbindungs-
formen
der Bleche.

⁹⁵⁾ Siehe: Deutsche Bauz. 1886, S. 536.

metrisch dazu gestaltet) die Umkantung und Fig. 431 den Falz (unterscheidet sich von Fig. 429 dadurch, dass unter der Biegung höchstens eine doppelte Blechdicke Raum hat). Wird der Falz durch Zuschlagen geschlossen, so nennt man dies Umschlag. Fig. 432 zeigt den Umschlag nur an der Vorderkante geschlossen, Fig. 433 eine Abkantung mit innerem Falz, Fig. 434 die Abkantung mit scharfer Einkantung, Fig. 435 den Wulstfalz, bei welchem der Wulst an der Falzseite liegt; derselbe könnte aber eben so in der Mitte oder auf der flachen Seite angebracht sein. Fig. 436 stellt den Hohlumschlag dar, sobald die Rolle weniger als 5 mm Durchmesser hat; sonst wird sie Wulst genannt; Fig. 437 ist ein mit der Maschine gebogener Wulst, Fig. 438 ein angefetzter Wulst, Fig. 439 ein einfach stehender Falz und Fig. 440 ein doppelt stehender Falz; Fig. 441 ist die Verbindung der Länge nach aufgekanteter und oben scharf eingekanteter Deckbleche, deren Stoß durch einen übergeschobenen Wulst bedeckt und verbunden ist⁹⁶⁾.

Aus diesen Grundformen lassen sich noch verschiedenartige Verbindungen zusammenstellen, z. B.

Fig. 442 aus Fig. 428 u. 431, der sog. doppelte Vorsprungsstreifen, welcher bei



Rinnenanschlüssen gebraucht wird; eben so Fig. 443, eine Zusammenstellung von Fig. 434 mit Fig. 428, die sehr ähnlichen sog. Dreikante (Fig. 444 u. 445) u. s. w.

b) Dachdeckung mit Kupferblech.

^{206.}
Aussehen.
Unter allen zur Dachdeckung brauchbaren Metallen ist Kupfer das dauerhafteste, seiner Patina wegen das schönste, aber auch das theuerste. Aus dem letzten Grunde wird es immer nur selten und fast ausschließlich bei monumentalen Gebäuden angewendet, obgleich altes Kupferblech noch ungefähr die Hälfte des Werthes von neuem hat. Die Oberfläche des Kupferbleches, theils glatt wie bei Zinkblech, theils rauh wie bei Schwarzblech, von hellrother Farbe mit gelben, blauen bis schwarzen Flecken, verändert sich durch Einwirkung des in der Luft vorhandenen Sauerstoffes sehr bald in Kupferoxydul, welches eine braune Färbung hat, dem Metalle fest anhaftet und ihm solchen Schutz verleiht, dass ein Ueberzug mit anderem Metall oder mit Oelfarbe völlig entbehrlich ist. Das Kupferoxydul geht weiter in feuchter Luft in Kupferoxyd über, welches mit der Kohlensäure der Luft in eine Verbindung eintritt, die grüne Färbung hat und kohlenfaures Kupferoxyd, fälschlich aber Grünspan genannt wird, der, effigfaures Kupferoxyd, nur entsteht, wenn Kupfer mit Luft und effigfauren Dämpfen in Berührung kommt. Man muss sich hüten, diese das Kupferblech schützenden Krusten aus einem hier sehr falsch angebrachten Schönheitsgefühl durch Abschaben zu entfernen, weil dann das Kupferblech durch neue Oxydation geschwächt und schließlich zerstört werden würde. In Frankreich verwendete man früher äußerst dünne Kupferbleche, die in wenigen Jahren schon undicht waren

⁹⁶⁾ Siehe: STOLL, F. Das schleifische Zinkblech und seine Verwendung im Baufache etc. 2. Aufl. Lipine 1885.

und deshalb verzinnt wurden. Von solchem Schutzmittel ist bei Kupfer durchaus abzurathen, schon aus dem Grunde, weil dadurch die schöne Färbung desselben verdeckt würde. An den Bremer Domthürmen wurde die grüne Patina in künstlicher Weise folgendermassen hervorgerufen. In reiner Salzsäure wurden Zinkabfälle bis zur Sättigung aufgelöst, wobei man die Säure nach dem ersten Aufbrausen anzündete. Nach 3 Tagen wurde die Mischung ausgegossen, so dass der Bodensatz zurückblieb, mit doppelter Menge kochenden Wassers verdünnt und möglichst frisch mit dem Pinsel auf das Kupfer aufgetragen. Bedingung für das Gelingen der Färbung ist, dass in den ersten Wochen nach dem Anstrich kein Regen eintritt. Auch nebelige Luft wirkt schon schädlich.

Dem Bronzwaren-Fabrikanten *Max Fritze* in Berlin ist ein Verfahren zur Erzeugung von Patina patentirt, welches nach den bisherigen Erfahrungen sich als gut und dauerhaft bewährt hat.

Man unterscheidet nach der Stärke: Rollkupfer (das dünnste Blech), 0,3 bis 0,5 mm stark und nur zu Ausbefferungsarbeiten verwendbar, Dachblech, Rinnenblech, Schiffs- und Kesselblech. Scharf bestimmte Handelsorten, wie beim Zinkblech, giebt es nicht. Das Blech zur Dachdeckung wird mindestens 0,5 mm stark genommen, in allen Abmessungen, die aber 2,0 qm nicht übersteigen; die Verwendung zu kleiner Stücke ist wegen des Verlustes bei der Falzung zu kostspielig; zu grosse Bleche werden wegen des Auschusses beim Walzen zu theuer. Am bequemsten ist eine Grösse von $1,0 \times 2,0$ m, wobei es gleichgültig ist, ob die Bleche mit der Walzrichtung vom First zur Traufe oder parallel der Traufe verlegt werden.

207.
Blech-
abmessungen.

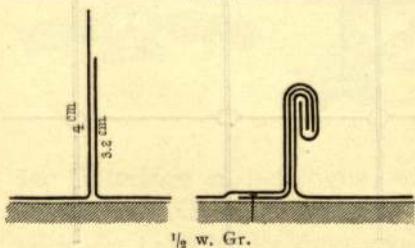
Das zur Eindeckung der *Nicolai-Kirche* in Potsdam verwendete Kupferblech wog für den Quadrat-Fuss $1\frac{1}{4}$ Pfund, also für 1 qm etwa 6,2 kg, was einer Stärke von ungefähr 0,66 mm entsprechen würde. Im Allgemeinen schwankt die Stärke der Dachbleche zwischen 0,5 bis 1,0 mm; doch wird die Stärke von 0,66 mm, welche dem Zinkblech Nr. 12 entspricht, oder eine solche von 0,75 mm und dem Gewicht von 7,0 kg am meisten verwendet. Nur für Bekleidungen, welche sich weit frei tragen sollen, wie bei Säulen, bedient man sich mindestens 0,8 mm starker Tafeln.

208.
Eindeckung.

Gewöhnlich erfolgt die Eindeckung auf einer Verschalung von befäumten Brettern, wobei davon abzurathen ist, letztere mit sehr weiten Fugen zu verlegen, wie manchmal vorgeschlagen wird, weil mit der Zeit das Kupfer sich dicht auf die Unterlage auflegt und starke Fugen sich deshalb aufsen kenntlich machen würden. Um eine Bewegung der Bleche bei Temperaturveränderungen zu gestatten, dürfen sie nicht unmittelbar auf der Unterlage befestigt, auch nicht mit einander verlöhet, sondern müssen unter einander durch Falze verbunden

werden. In Folge dessen gehen nach jeder Richtung hin 4 cm vom Kupferblech für die Dachfläche verloren. In der Richtung vom First zur Traufe wird der doppelt stehende Falz (Fig. 446), in wagrechter Richtung der liegende Falz (Fig. 447), angeordnet, um dem abfließenden Wasser kein Hindernis zu bereiten. Da bei stärkerem Bleche auch dieser Falz eine grössere Dicke erhalten wird, hängt die Dachneigung hiervon einigermaßen ab.

Fig. 446.



Während bei dünnen Blechen eine solche von 1 : 25 (Höhe zur Gebäudetiefe) ausführbar ist, muss dieselbe bei stärkeren Blechen auf 1 : 20 ermässigt werden, wenn das Wasser ungehindert abfließen soll. Bei Terrassen ist auch noch das Verhältniss 1 : 50 möglich; doch müssen bei solchen Dächern, welche betreten

werden sollen, nach Fig. 448 Schiebefalze mit 3 cm breiter Umbiegung angeordnet oder die vom First zur Traufe laufenden Falze niedergelegt und auch verlöhet werden. Um diese Löthung ausführen zu können, muss an den betreffenden Stellen erst eine Verzinnung des Kupfers vorhergehen. Auch verwendet man dabei, der Sauberkeit der Ausführung wegen, statt der Salzsäure Colophonium. Sollen die Längsfalze kräftig sichtbar werden, so bildet man sie nach Fig. 449 als Gratfalze aus.

Da die Längsfalze in die Querfalze eingebogen werden müssen, ist das Verlegen der Bleche im Verbande nothwendig, damit nicht 4 Tafeln an einer Stelle zusammentreffen, also auch 4 Bleche zusammengefalzt werden müssen (Fig. 450). Wenn aber bei

Fig. 447.

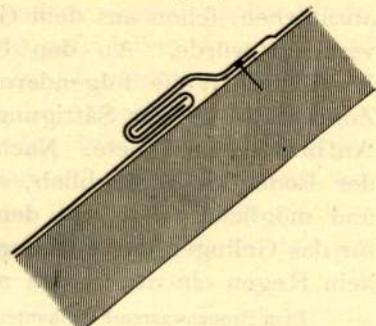
 $\frac{1}{2}$ w. Gr.

Fig. 448.

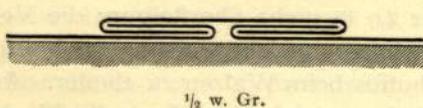
 $\frac{1}{2}$ w. Gr.

Fig. 450.

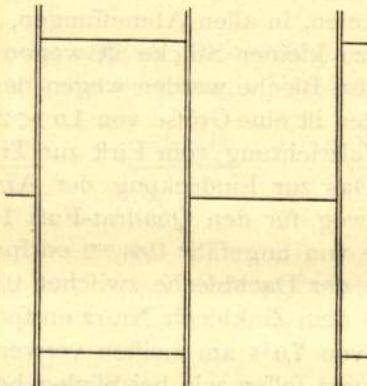
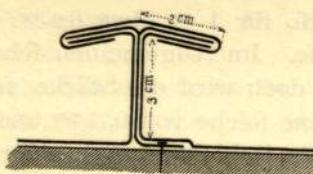
 $\frac{1}{20}$ w. Gr.

Fig. 449.



steilen Dächern, Kuppeln u. f. w. die Querfalze in einer ununterbrochenen Linie fortlaufen sollen, so hilft man sich dadurch, dass man nach Fig. 451 u. 452 den Querfalz kurz vor dem Längsfalz auf-

hören, die Bleche fisch dort also nur überdecken lässt.

Diese Ueberdeckung beträgt 5 cm und ist unbedenklich auch bei ziemlich flachen Dächern anzuwenden, weil sie nur 2 cm breit ist. Man hat dadurch den Vortheil,

Fig. 451.

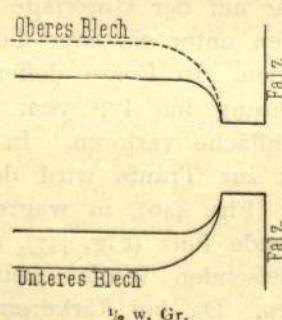
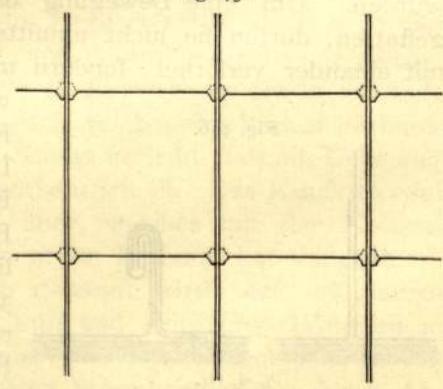


Fig. 452.

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

an den Stößen des Längsfalzes statt 4 Blechlagen deren nur 2 zusammengefalten zu müssen. Bei scharfen Kanten, seien sie senkrecht oder wagrecht, legt man am besten den Falz an, weil sie dadurch sehr verstärkt werden. Zur Befestigung der Bleche auf der Schalung dienen Haftbleche oder Hafte, welche aus altem

Kupferblech 25 bis 50 mm breit und 60 bis 90 mm lang, auch nach Fig. 453 in der Richtung nach dem Blech zu schmäler geschnitten und mit zwei flachköpfigen kupfern oder eisernen Nägeln auf der Schalung befestigt werden. Die Verwendung von kupfern Nägeln ist theurer; jeden 4. oder 5. Nagel aus Kupfer zu nehmen, wie oft vorgeschlagen wird, ist unzweckmäßig, weil man dieses Verfahren fast gar nicht überwachen kann.

Da die Nägel stets gegen Feuchtigkeit geschützt sind, so reichen gewöhnliche eiserne aus; denn bei Gelegenheit der Kuppeleindeckung der St.-Hedwigs-Kirche in Berlin fanden sich Nägel vor, welche 115 Jahre lang die Rinne an der Schalung befestigt und fast gar nicht durch Rost gelitten hatten. Zweckmäßig ist jedoch die Verwendung der breitköpfigen, verzinnten Schiefernägel. Die Hafte, von denen an jedes Ende einer Tafel einer, die übrigen in Entferungen von 30 bis 70 cm von einander gelegt werden, sind mit den Blechen zugleich einzubiegen. Im Ganzen sind auf eine Blechtafel etwa 6 bis 8 Hafte und die doppelte Zahl von Nägeln zu rechnen. Will man eine Prüfung der richtigen Vertheilung der Hafte haben, so lässt man sie länger zuschneiden, so dass sie nach dem Verarbeiten aus den Falzen etwas hervorstehen; sie können dann nachträglich noch leicht abgeschnitten werden.

Die Eindeckung beginnt an der Traufe mit dem Anbringen des Saum- oder Verftosbleches, welches mindestens 5 cm weit vorspringen und 8 cm Auflager zum Nageln haben muss. Hieran schließen sich die Decktafeln mit einfach stehendem Falze. Uebrigens werden auch hin und wieder manche beim Zinkblech übliche Deckweisen bei der Kupferdeckung benutzt. Beim Neubau des Berliner Domes findet die Falzeindeckung Anwendung.

Soll eine Kupferdeckung auf mässiger Unterlage, also auf Stein-, *Monier*-Platten u. f. w., z. B. bei einer Kuppel, ausgeführt werden, so ist die Befestigung mittels Hafte schwer oder gar nicht ausführbar. Bei einer Unterlage von *Monier*-Platten können jene in die Platten an den vorher bestimmten Stellen eingelegt werden; bei Stein ist jedoch nach Fig. 454 die eine Kupfertafel mittels Schleifen von Kupferdraht, welche in Cementmörtel eingelassen oder eingebettet sind, auf

209.
Eindeckung
auf
mässiger
Unterlage.



Fig. 453.

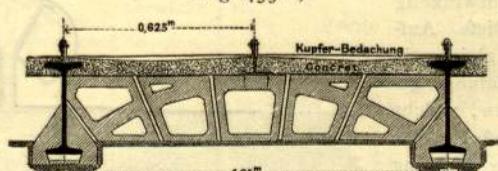
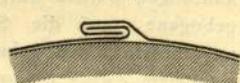
Fig. 455⁹⁷⁾.

Fig. 456.



der Unterlage zu befestigen, während die andere Tafel über diese Befestigungsstelle fortgreift und durch Löthen mit der ersten zu verbinden ist. Fig. 456 zeigt die seitliche Falzung zweier Bleche in solchem Falle.

Bei der Wiederherstellung des im Jahre 1877 durch Brand zerstörten Gebäudes der Abtheilung des Innern (*Departement of the Interior*) in Washington ist eine eigenthümliche Eindeckung mit Kupferblech hergestellt worden. Zwischen I-Eisen (Fig. 455⁹⁷⁾) erfolgte eine wagrechte Einwölbung mit Hohziegeln und darüber eine Abgleichung mit Beton, welcher zwischen je zwei Stößen der Kupfer-

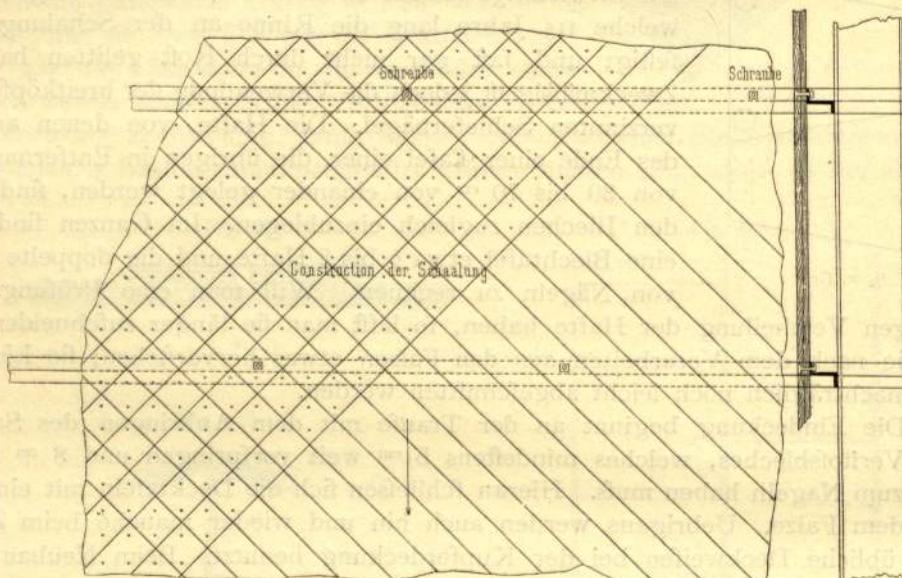
⁹⁷⁾ Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 451.

tafeln muldenförmig ausgehöhlte wurde, um der Kupferdeckung den nötigen Spielraum zur Ausdehnung bei Temperaturwechsel zu bieten. Die Deckung geschah mittels Hafte, welche theils durch Umbiegen an den Flanschen der Träger, theils unmittelbar auf den Hohlziegeln befestigt waren. An den über den Beton vorstehenden Schenkeln derselben ist das eine Kupferblech nur angebogen, das andere jedoch überfälzt und mit ersterem vernietet.

210.
Eindeckung
des
Reichstags-
hauses
in Berlin.

Beim Neubau des Reichstagshauses in Berlin wurden durch kreuzweise Uebereinandernageln von zwei 2 cm starken Brettlagen als Dachschalung große Tafeln gebildet, die in Abständen von etwa 1,0 m auf Z-Eisen nach Fig. 457 aufgeschrabt sind, so daß die Bretter unter 90 Grad zu einander und

Fig. 457.



unter 45 Grad zur Sparrenrichtung liegen. Die doppelte Brettlage hat den Zweck, das Schwitzen des Kupferbleches und das Werfen der Bretter möglichst zu verhindern. Zur Eindeckung fand Kupferblech in einer Breite von 1,0 m und einer Länge von 2,0 m Verwendung, dessen Gewicht für 1 qm 7 kg betrug, so daß seine Stärke etwa zu 0,75 mm anzunehmen ist. Nach Fig. 458 erfolgte der senkrechte Stoß so, daß die Langseiten der Kupfertafeln etwa 4 cm hoch aufgekantet, unterhalb der Mitte dieser Aufkantung in stumpfem Winkel eingekantet und

am oberen Ende derselben noch einmal etwa $3\frac{1}{2}$ mm breit rechtwinklig umgekantet wurden. Diese Aufkantungen werden durch gleichartig gebogene, auf die Schalung genagelte Hafte fest gehalten, welche zu diesem Zweck die oberste, kleine Umkantung mittels einer Falzung umfassen. Über diese in der Mittellinie der Verbindung nicht ganz zusammenstoßenden Aufkantungen zweier benachbarten Bleche ist ein Wulst geschoben, dessen untere Seiten rechtwinklig umgekantet sind und mit diesen Ummkantungen genau in den stumpfen Winkel der Blechaufkantungen hineinfassen. Die wagrechten Stöfe sind bei den steileren Dächern nach Fig. 459 in bekannter Weise durch einfache, liegende Ueberfalzung gebildet, bei den flacheren Dächern jedoch nach Fig. 460 so angeordnet, daß die untere Tafel, glatt liegend und zugleich mit den Haften auf die Schalung genagelt, von der oberen 19 cm weit überdeckt wird. Die obere Tafel wird an der unteren Kante mittels Falz und der erwähnten Hafte fest gehalten. An den Mauern u. f. w. ist das Deckblech 20 cm hoch aufgebogen und oben mit einer am Rande

Fig. 458.

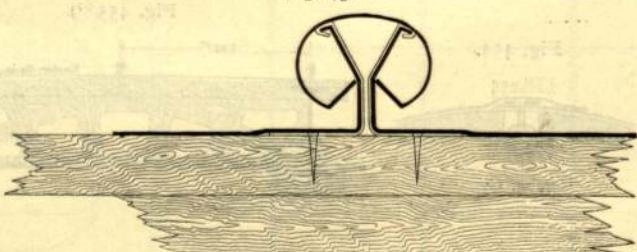


Fig. 459.

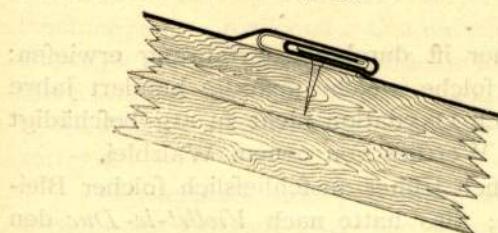
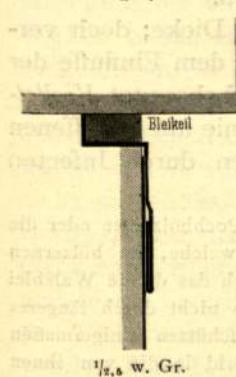


Fig. 461.



umgeschlagenen Leiste abgedeckt, welche aus Fig. 461 zu ersehen, mit ihrer oberen Kante nicht allein in die Mauerfuge 2 cm tief hineinpasst, sondern darin noch aufgekantet ist. In dieser Fuge ist die Leiste durch Blei-keile befestigt, zwischen welchen der verbleibende leere Raum mit sog. *Meissner'schem Patentkitt* verstrichen ist. Dieser Kitt besteht aus Steinkohlentheer, Thon, Asphalt, Harz, Glätte und Sand. Die ganz trockenen Mauerflächen müssen vor dem Einbringen des Kittes mit heißem Dachlack vorgestrichen sein⁹⁸⁾.

Die Dachdeckung mit Kupfer ist nur sehr erfahrenen Meistern anzutragen, weil hierzu große Sachkenntniß und Umsicht erforderlich sind. Um so mehr ist Vorsicht geboten, als der Preis des Kupfers ein außerordentlich schwankender und gewissen Handelsverhältnissen unterworfen ist, weshalb die Übertragung einer solchen Eindeckung immer eine Vertrauenssache sein wird und deshalb schwerlich auf dem Submissionswege erfolgen kann.

211.
Vergebung
der
Eindeckungs-
arbeiten.

c) Dachdeckung mit Bleiblech.

Die Eindeckung mit Blei wird in Frankreich sehr häufig, in Deutschland jedoch nur höchst selten statt der Kupferdeckung angewendet. Der an und für sich schon ziemlich hohe Preis des Bleies wird noch dadurch vergrößert, daß Platten von mindestens 1,5 bis 2,5 mm Dicke verwendet werden müssen, wenn die Bedachung von einiger Dauer sein soll. In Deutschland sind folgende Handelsformate des Bleibleches gebräuchlich:

212.
Abmessungen.

Nr.	Größte			Gewicht	Nr.	Größte			Gewicht
	Breite	Länge	Dicke			Breite	Länge	Dicke	
1	2,35 bis 2,45	10,00	10	115,0	10	2,3 bis 2,4	10,00	3,0	34,5
2	2,35 bis 2,45	10,00	9	103,5	11	2,3 bis 2,4	10,00	2,5	29,0
3	2,35 bis 2,45	10,00	8	92,0	12	2,0 bis 2,25	10,00	2,25	26,0
4	2,35 bis 2,45	10,00	7	80,5	13	2,0 bis 2,25	10,00	2,00	23,0
5	2,35 bis 2,45	10,00	6	69,0	14	1,5 bis 2,0	8,00	1,75	20,0
6	2,35 bis 2,45	10,00	5	57,5	15	1,5 bis 2,0	8,00	1,50	17,0
7	2,35 bis 2,45	10,00	4,5	52,0	16	1,0 bis 1,3	8,00	1,375	15,5
8	2,35 bis 2,45	10,00	4,0	46,0	17	1,0 bis 1,3	8,00	1,25	14,0
9	2,30 bis 2,40	10,00	3,5	40,0	18	1,0 bis 1,3	8,00	1,00	11,5
Meter				Millim.	Meter				Kilogr.

Ein Uebelstand des Bleies, welcher allerdings das Eindecken erleichtert, aber bei einem Brande für die Löschmannschaften sehr gefährlich ist und das Löschchen deshalb sehr erschwert, ist seine leichte Schmelzbarkeit, um so mehr,

213.
Schmelzbar-
keit.

⁹⁸⁾ Siehe Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 331, 332.

als die zur Deckung nöthige Masse bei der erheblichen Stärke des Bleches eine ziemlich grosse ist.

^{214.}
Dauerhaftig-
keit.

Die grosse Haltbarkeit der Bleidächer ist durch die Erfahrung erwiesen; denn wir finden in Italien und Frankreich solche, welche mehrere hundert Jahre alt sind. Alte Bleibedachung, welche durch Oxydation nicht zu arg beschädigt ist, hat immer noch den dritten Theil des Werthes von neuem Walzblei.

^{215.}
Uebelstände.

Wie bereits erwähnt, bediente man sich früher ausschliesslich solcher Bleiplatten, welche auf Sand gegossen waren; dies hatte nach *Viollet-le-Duc* den Vortheil, dass das Metall seine völlige Reinheit behielt und Gussfehler sich so gleich zeigen müssten, dagegen auch den Uebelstand, dass die Dicken der Platten ungleich und auch die Gewichte derselben verschieden ausfielen.

Das gewalzte Blei hat heute eine durchaus gleichmässige Dicke; doch verschleiert das Walzen kleine Risse und Fehler, welche sich unter dem Einflusse der Luft sehr bald zeigen und Undichtigkeiten veranlassen. Weiter, behauptet *Viollet-le-Duc*, sei das gewalzte Blei dem Wurmstich unterworfen, was nie am gegossenen Blei beobachtet worden sei. Die kleinen runden Löcher seien durch Infecten hervorgebracht und hätten einen Durchmesser von 1 mm.

Jedenfalls sind dies kleine Holzkäfer (*Anobium pertinax*, der gemeine Pochholzkäfer oder die Todtnuhr) von etwa 3 bis 4 mm Länge, 1 mm Stärke und brauner Farbe, welche, im hölzernen Sparrenwerk oder dessen Bretterbekleidung sitzend, das Holz und dann zugleich das dünne Walzblei durchbohren. Diese Infecten greifen besonders das fastreiche Holz an, welches nicht durch längeres Liegen im Wasser ausgelaugt ist. Anstriche mit Kreosotöl oder Zinkchlorid schützen einigermaßen gegen ihre Zerstörungen. Auch sind sie durch Einträufeln von Quecksilberchlorid in die von ihnen verursachten kleinen Löcher, wenigstens Anfangs, wo ihre Zahl noch nicht allzu groß ist, mit Sicherheit zu vernichten; doch erfordert dies grosse Geduld und wegen der Gifigkeit der Flüssigkeit auch grosse Vorsicht.

Im Uebrigen find bei den Kathedralen von Puy und von Châtres auch beim gegossenen Blei diese Wurmstiche beobachtet worden, so dass sich *Viollet-le-Duc* mit seiner Behauptung, nur bei Walzblei kämen dieselben zur Erscheinung, im Irrthum befindet.

Ein zweiter, noch grösserer Uebelstand zeigt sich bei der Bekleidung von Bretterschalungen mit Blei besonders bei Eichenholz, welches früher in Frankreich fast immer zu diesem Zwecke benutzt wurde; doch erst in neuerer Zeit hat sich dieser Fehler bemerkbar gemacht, seitdem der Transport der Hölzer vorzugsweise mit der Eisenbahn erfolgt, während dieselben früher auf dem Wafferwege befördert wurden. Durch das Lagern im Waffer erfolgte das Auslaugen des Holzes, die Befreiung von feinem Saft, welcher heute dem Holze mehr erhalten bleibt. Dieser Pflanzensaft enthält besonders bei Eichenholz eine ansehnliche Menge von Gerbsäure, welche in äußerst kurzer Zeit die Oxydation des Bleies verursacht. An der Innenseite des Walzbleies entsteht weisses, erdiges, abrökkelndes, kohlensaures Bleioxyd, vermengt mit effigsaurem Bleioxyd, welchem die Zerstörung zuzuschreiben ist. Auch das Holz geht dadurch nach und nach in Fäulnis und Verwesung über. Bei Zink ist dieser Vorgang weniger beobachtet worden; Walzblei dagegen von 2 mm Dicke wird schon nach wenigen Monaten auf die Hälfte seiner Stärke verringert. Aus diesem Grunde wird in Frankreich jetzt für Bleidächer zur Schalung hauptsächlich Tannen- und Pappelholz verwendet; auch bringt man Isolirungen durch Anstriche, durch dicke Schichten von Goudron, vor Allem aber durch Lagen mit Paraffin getränkten Papiers (*Papier Joseph*) an, von welchem man wegen seines Gehaltes an Naphthalin annimmt, dass es auch gegen die Zerstörungen von Infecten Schutz verleiht.

Aber nicht allein durch Holz wird das Blei angegriffen, sondern auch durch feuchten Gyps-, Kalk- oder Cementmörtel. Bei ersterem bildet sich schwefelfaures Bleioxyd, bei letzterem hauptsächlich kohlenfaures Bleioxyd. Soll eine derartige Mörtelschicht also mit Walzblei abgedeckt werden, so ist es eben so, wie bei Holzschalung, nothwendig, eine der oben genannten Isolirschichten zwischenzufügen.

Salpeterfäure oder Scheidewaffer löst Blei mit grösster Leichtigkeit selbst in verdünntem Zustande auf, eben so wie Salpeter, der sich manchmal im feuchten Mauerwerk vorfindet, dasselbe heftig angreift. Doch auch die Aufsenseite einer Bleideckung ist der Oxydation in Folge des Sauerstoff- und besonders des Kohlenfäuregehaltes der Luft und des Waffers unterworfen. In ganz reinem, destillirtem Waffer bleibt Blei völlig unverfehrt; in gleichfalls destillirtem, aber der Luft ausgesetztem Waffer oxydirt es außerordentlich rasch, überzieht sich mit einer weissen Haut von Bleioxyd (Bleiweis), welches in Waffer löslich ist und ihm einen füsslichen Geschmack verleiht. Aus diesem Grunde ist, wie erwähnt, Trauwaffer von Bleidächern bleiweisfältig und giftig, für häusliche Zwecke deshalb nicht anwendbar. Um so mehr wird Blei durch ausströmenden Dampf zerstört werden, weil derselbe aus stark durchlüftetem, destillirtem Waffer besteht, und desto eher, wenn der Stoss des ausströmenden Dampfes das Blei unmittelbar trifft und so die Oxydbildung immer rasch wieder entfernt. Durch längere Berührung des Bleies mit einem anderen, weniger leicht oxydirbaren Metalle, z. B. Kupfer, werden sich, besonders bei Regenwetter, elektrische Strömungen bilden, welche auf die Dauer gleichfalls einen schädlichen Einfluss auf die Haltbarkeit der Bedachung ausüben.

Aus Allem geht hervor, dass das Walzblei in ziemlich bedeutender Stärke, also möglichst nicht unter 2^{mm} Dicke, verwendet werden muss, wenn es allen aufgezählten übeln Einflüssen, welche feine Oxydation und dadurch eine Verringerung seiner Dicke bewirken, auf lange Zeit widerstehen und bei den in Folge der Temperaturunterschiede unvermeidlichen Bewegungen nicht reissen soll. Denn es ist viel weniger durch seine in Waffer lösliche Oxydschicht geschützt, wie das Zink, und hat auch eine viermal geringere Zugfestigkeit als dieses. Während Zinkblech Nr. 13 eine Dicke von 0,74^{mm} hat, muss Walzblei von gleicher Zugfestigkeit 2,96^{mm} stark sein.

Die Vortheile des Bleies liegen aber in seiner geringeren Brüchigkeit, in seinem besseren Aussehen und in seiner grösseren Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffe des Windes in Folge seiner grösseren Schwere und seiner grösseren Anschmiegsamkeit an feine Unterlage, schliesslich in seinem grösseren Werthe als altes Material.

In Frankreich hält man die gegossenen Platten für widerstandsfähiger, als das Walzblei in Bezug auf die Bewegungen bei Temperaturveränderungen; doch wird Gussblei nur selten verwendet, weil trotz aller Vervollkommnung des Giefsens nie die gleichmässige Dicke bei ihm zu erreichen ist, wie beim Walzblei.

Im Ganzen eignet sich das Walzblei wenig zur Eindeckung steiler Dächer, obgleich es hierzu auch vielfach in Frankreich und in Deutschland, in neuerer Zeit beim Cölner Dome, verwendet worden ist. Ueber eine Dachneigung von 1 : 3,5 geht man nicht gern hinaus, weil das Blei in Folge seiner bedeutenden Schwere und seiner Weichheit nach erfolgter Ausdehnung durch die Wärme nur widerwillig in seine alte Lage zurückgeht, in der angenommenen Form gern beharrt, sich senkt, dadurch Beulen und Falten bildet und schliesslich an den Be-

216.
Dicke
des
Walzbleies.

217.
Vortheile.

218.
Widerstands-
fähigkeit.

219.
Dachneigung.

festigungsstellen reifst. Besonders muss deshalb eine rauhe, unebene Unterlage für die Bleideckung vermieden werden, weshalb der Ausführung der Schälung grosse Sorgfalt zu widmen und das Paraffinpapier auch in dieser Beziehung zur Verwendung zu empfehlen ist. Ferner sucht man diesem Uebelstande durch Abtreppungen der Holzschalungen sehr flacher Dächer zu begegnen.

^{220.}
Abdeckung
von
Terrassen.

In Folge der Weichheit des Bleies haftet der Fuss beim Betreten desselben sehr gut darauf, weshalb es auch gern zur Abdeckung von Terrassen, besonders in Frankreich, Spanien und Italien, benutzt wird, wo der glühenden Sonnenstrahlen wegen die bei uns beliebte Asphaltabdeckung weniger angebracht ist. Die Bretterschalung wird dort gewöhnlich durch Gypsaufrag abgeglichen und geebnet, sodann mit Oelpapier abgedeckt.

^{221.}
Abdeckung
von
Firsten etc.
bei
Ziegel- und
Schiefer-
dächern.

Erwähnt sei noch die sehr häufige Verwendung des Walzbleies zur Eindeckung von Firsten, Graten und Kehlen bei Ziegel- und hauptsächlich bei Schieferdächern, wozu es sich bei seiner Geschmeidigkeit und Biegsamkeit, vermöge welcher man es in jede beliebige Form bringen kann, gut eignet. Besonders an der Seeküste, wo Zinkblech durch Oxydation in Folge des Salzfäuregehaltes der Luft sehr bald zerstört wird und wo aus demselben Grunde auch Eisenblech nur eine sehr kurze Dauer hat, ist es von allen Metallen allein verwendbar und unentbehrlich, vor Allem für die Auskleidung der Dachrinnen, für welche wir uns sonst gewöhnlich des Zinkbleches bedienen.

^{222.}
Löthung.

Bei steileren Dächern erfolgt die Eindeckung mit Blei gewöhnlich durch Falzung, welche ihm freie Bewegung lässt, bei flachen jedoch durch Löthung, weil der Wind das Wasser sonst durch die Fugen der Falzung treiben würde. Wie bei allen Metalldeckungen ist das Löthen aber nach Möglichkeit zu beschränken. Da von der richtigen Ausführung der Löthung die Haltbarkeit der Bleideckung abhängt, seien hierüber erst einige Mittheilungen gemacht, welche, wie schon ein grosser Theil der vorhergehenden Angaben, der unten genannten Quelle⁹⁹⁾ entnommen sind.

Als Loth benutzt man eine Legirung von Blei und Zinn oder einfacher nur Blei selbst. Die Verbindung von Blei und Zinn erfolgt sehr leicht; sie gibt im Allgemeinen dem Blei mehr Festigkeit, ohne die Eigenschaften desselben wesentlich zu ändern; nur wird es spröder. Man stellt zum Zweck des Löthens eine Mischung von etwa 70 Theilen Zinn mit 30 Theilen Blei her, welche bei 275 Grad C. schmilzt. Nimmt man mehr als 70 Theile Blei, so wird das Loth schwerer schmelzbar. Im Allgemeinen ist die Löthung dann am haltbarsten, wenn sich die Zusammensetzung des Lotes möglichst dem zu löthenden Metalle nähert. Gefechmolzenes Zinn ist fast eben so flüssig wie Wasser, und lässt sich schwer an einer Stelle fest halten, um die Löthung vorzunehmen. Im Uebrigen ist die Löthung mit Zinn auch so hart, dass sie das Reisen des Bleies an der Löthstelle verursacht. Die Arbeiter erkennen eine gute Löthung daran, dass sich beim Erkalten derselben an der Oberfläche helle und glänzende Stellen bilden, welche in Frankreich *Oeils de perdrix* genannt werden. Die Löthungen lassen sich eben so an wagrechten, wie an geneigten, ja selbst lothrechten Stellen ausführen, nur dass dies viel schwieriger ist und man zu diesem Zwecke ein weniger leichtflüssiges Loth zu verwenden hat.

Die zu löthenden Bleiränder werden glänzend geschabt, damit die Oxydation entfernt wird, welche das Löthen verhindern würde, mit Harz bestreut und, damit die Löthung die bestimmten Grenzen nicht überschreitet, mit einem Farbenstriche eingefaßt, zu welchem Zwecke man Kienruts mit Wasser und etwas Leim mischt. Je dicker das Blei ist, desto breiter muss die Löthung ausfallen, so dass sie bei 2 bis 3 mm starkem Walzblei gewöhnlich 5 cm breit gemacht wird. Eben so muss starkes Blei vor dem Löthen mittels glühender Holzkohlen erwärmt werden, damit sich das Loth fest anschliesst, während bei dünnem Blech schon die Erhitzung während der Berührung mit dem Loth und dem heißen Löthkolben genügt. Das übergetreute Harz schützt vor Oxydation, befördert die Vertheilung und den leichten Fluss des Lotes, so wie das Anhaften an dem Metall. Talg thätte dasselbe; doch verbreitet er einen sehr unangenehmen Geruch.

⁹⁹⁾ DETAIN, C. *Des couvertures en plomb.* Revue gén. de l'Arch. 1866, S. 60.

Die geschlossenen Löthungen dürfen nicht über das nackte Blei vortreten. Um ihnen eine genügende Dicke zu geben, muß man vor Inangriffnahme des Löthens die Löthstellen gegen das umgebende Blei etwas vertiefen. Diese Vorsicht ist überflüssig, wenn man die Löthstellen durch schräge, vorstehende Rippen verziert, welche denselben Steifigkeit verleihen. Eine zu starre Löthung kann der Ausdehnung des Bleies Hindernisse bereiten und schließlich Risse an ihren Rändern verursachen. Solche Risse werden in haltbarer Weise nach tiefem Auschaben mit dem Kratzeisen so zugelöhtet, daß die Löthstelle an der Oberfläche höchstens 5 mm breit ist.

Das Löthen mit Blei wird mittels eines Gebläses bewirkt, durch welches eine Mischung von Wasserstoff und Luft mit starker und lebhafter Flamme in Gestalt einer Pfeilspitze verbrannt wird. Man heftet also die sorgfältig blank geschabten, zu löthenden Bleitheile an einander, hält in einer Hand einen dünnen, blanken Bleistab, in der anderen das Gebläse und bewirkt so, mit der Flamme und der Stabspitze gleichzeitig forschreitend, die Verbindung der beiden Bleiplatten¹⁰⁰⁾.

Im Allgemeinen kann man zwei Arten der Bleideckung unterscheiden: folche mit kleinen zugeschnittenen Platten, ähnlich der Deckung mit Schiefer, welche wir Bleischindeln nennen wollen, und folche mit großen Bleitafeln, welche gegossen oder gewalzt sein können.

Die Bleischindeln eignen sich zur Bekleidung steiler Thurm spitzen, für Kuppeln von kleinen Abmessungen u. s. w.; sie sind manchmal auch verziert.

In Paris ist das Grabmal der Prinzessin Bibesco auf dem Kirchhofe *Père-Lachaise* derart eingedeckt. Die eigentliche Deckung besteht aus Bleitafeln; die Schindeln sind aus gestanztem Blei angefertigt und reihenweise und lambrequinartig über einander liegend, jede geschmückt mit Mohnköpfen und -Blättern, auf der wasserdichten Eindeckung durch Löthung und durch in Oesen eingreifende Hafte befestigt.

Im Nachfolgenden geben wir einige Beispiele von ausgeführten Dachdeckungen mit Blei.

Beispiel 1. Die Eindeckung der *Notre-Dame*-Kirche zu Paris ist durch *Viollet-le-Duc* mit gegossenen Bleiplatten von 2,82 mm Stärke auf einer Schalung aus eichenen, ausgewässerten Latten von 3 cm Dicke und 8 cm Breite erfolgt. Die Dachflächen sind in 8 wagrechte Abtheilungen von etwa 1,50 m Höhe getheilt, so daß zur Deckung 8 Reihen von Tafelblei gehören, welche ausgebreitet eine Breite von 80 cm, verlegt und an den Rändern aufgerollt nur eine solche von 60 cm haben. Zu diesem Zwecke sind die Ränder der Platten an der linken Seite 12 cm, an der rechten nur 8 cm aufgebogen (Fig. 464¹⁰¹⁾ und darauf oben, wie Fig. 463¹⁰¹⁾ zeigt, zusammen aufgerollt. Diese Verbindungsstellen erheben sich über die Dachfläche in Folge untergelegter, an den Seiten stark abgeschrägter Eichenholzleisten von 2,7 cm Dicke, wodurch jede Gefahr des Eintreibens von Regen ausgeschlossen ist. Die wagrechten Verbindungen werden durch einfaches Ueberdecken in der Breite von ungefähr 20 cm gebildet. Bei den senkrechten Aufrollungen giebt sich dies durch eine Anschwellung zu erkennen, weil hier eine 4-fache Lage von Blei zusammenkommt. Jede Tafel ist oben mit breitköpfigen, geschmiedeten Nägeln mit Zwischenräumen von etwa 10 cm auf die Schalung geheftet und außerdem hakenförmig um die dort liegende Eichenlatte umgebogen (Fig. 462¹⁰¹⁾). Dieser umgebogene Theil ist ferner an den Sparren fest genagelt, weshalb das Anbringen der Schalung und die Eindeckung völlig Hand in Hand gehen müssen. Der untere Rand der Bleiplatten ist gegen das Abheben durch den Wind durch zwei mit Mennige gefrichene, eiserne Hafte geschützt, von denen jeder mit drei starken Schrauben auf der Schalung befestigt ist. Der untere Rand der Bleiplatten reicht nicht bis zur ganzen Tiefe der Hafte herab, damit Raum für die Ausdehnung der ersten frei bleibt.

Eine gestanzte Verzierung von 1,10 m Höhe und ungefähr 200 kg Gewicht (für 1 lauf. Met.) krönt den First. Sie wird durch eiserne Stangen (Fig. 465¹⁰¹⁾) gestützt, welche aus dem Dache hervortreten und sie von unten bis oben durchdringen. Außerdem ruht sie auf einer Firsteinfaßung von je 30 cm Seite, welche mit 6 Perlen oder kleinen Kappen für jeden Zwischenraum geschmückt ist.

Die Dachrinne ist mit Hilfe von eichenen Bohlen gleichfalls aus gegossenen Bleiplatten und ihr Gefälle mittels eines Auftrages von Gyps hergestellt. Die Seitenwände des Dachreiters seien wir mit rautenförmigen, kleineren Bleiplatten bekleidet, von denen jede an allen vier Seiten mit den Nachbarplatten zusammen aufgerollt ist, doch so, daß in den Falzen zugleich verzinnte Hafte von Kupfer liegen, welche die Bleitafeln an den hölzernen Seitenwänden des Dachreiters fest halten. Die auf der Abbildung sichtbaren Statuen sind in Kupfer getrieben. Die linke Seite der Zeichnung zeigt die alte Dachdeckung der Kirche.

¹⁰⁰⁾ Siehe auch: SCHLOSSER, E. Das Löthen u. s. w. 1891.

¹⁰¹⁾ Facs.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1866, Pl. 46-48.

223.
Arten
der
Bleideckung.

224.
Bleischindeln.

225.
Platten-
eindeckung.

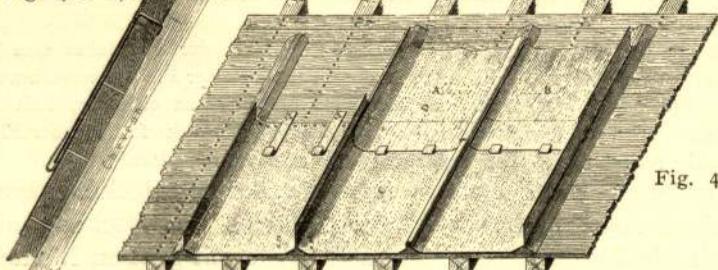
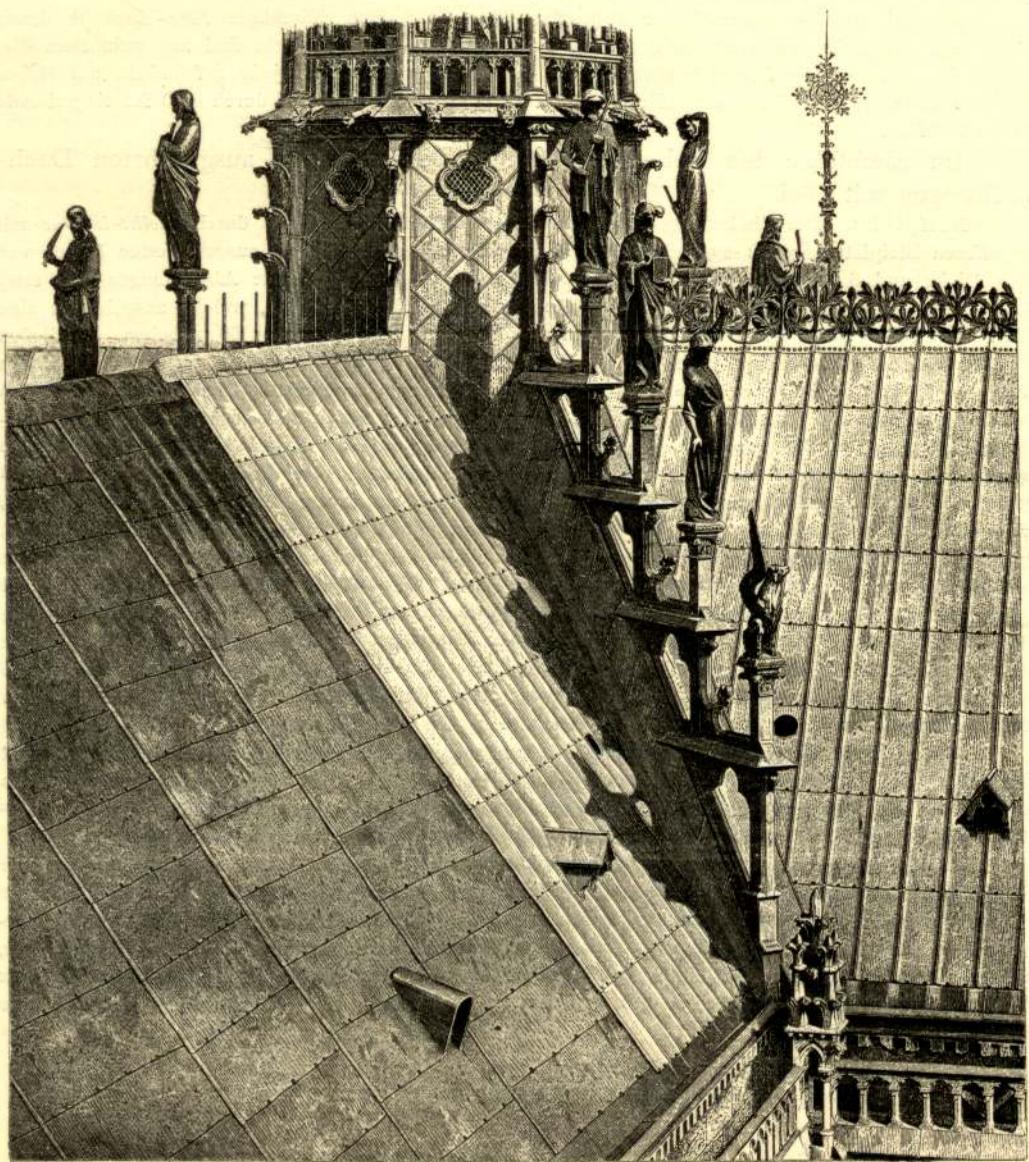
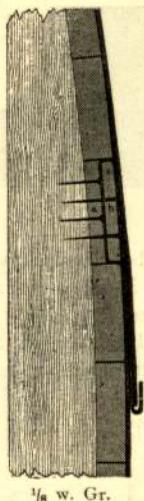
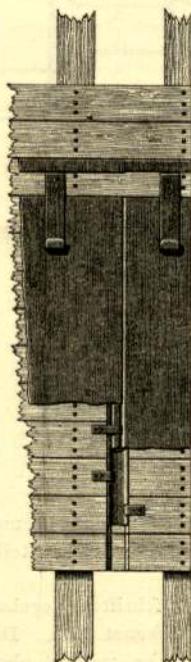
Fig. 463^{101).} $\frac{1}{8}$ w. Gr.Fig. 462^{101).} $\frac{1}{8}$ w. Gr. $\frac{1}{40}$ w. Gr.Fig. 464^{101).}Fig. 465^{101).}

Fig. 466¹⁰¹⁾.Fig. 467¹⁰¹⁾.

1/80 w. Gr.

wird. Die zwischen den Doppelrippen befindlichen Felder haben eine Höhe von 12,75 m und eine mittlere Breite von ungefähr 3,25 m. Die Rippen selbst sind aus Holz hergestellt, mit Blei gedeckt und schließen zu zweien immer eine schmale, mit Blattwerk verzierte Vertiefung ein, so dass ein solcher Theil in der Mitte etwa die Breite von 2,00 m hat.

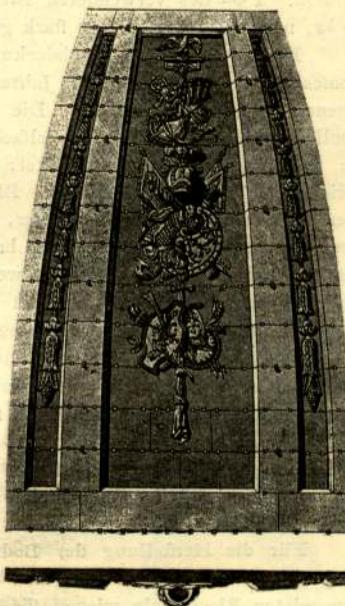
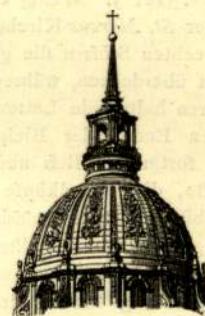
Wie aus Fig. 468 zu ersehen, sind in der Mittellinie der Rippen starke Haken von Bronze angebracht, dazu bestimmt, bei etwaigen Ausbesserungen leichte Gerüste daran anhängen zu können. Nach Fig. 470¹⁰¹⁾ ist die Bleiabdeckung der Rippen mit derjenigen der Kuppelflächen überfalzt, doch so, dass der Falz ziemlich oben an dem 5 cm hohen Rande der Holzrippen liegt,

um das Eindringen von Regenwasser möglichst zu verhindern.

Die zum Schmucke der 12 Felder angebrachten Waffen-Decorationen enthalten in der Mitte

Beispiel 2. Auch die Kuppel des Invaliden-Domes in Paris wurde während der Jahre 1864—68 mit gegossenen Bleiplatten neu eingedeckt, weil, wie schon früher erwähnt, die Franzosen der Ansicht sind, dass diese besser die durch Temperaturunterschiede erzeugten Bewegungen aushalten als die gewalzten, sich weniger unter der Einwirkung der Sonnenstrahlen in Falten legen und folglich bei gleichmässiger Stärke widerstandsfähiger sind.

Die alte Bleieindeckung des Domes hatte 165 Jahre gehalten, dann aber folche Undichtigkeiten gezeigt, dass das eindringende Wasser das schwere Kuppeldach und die Malerei des inneren Kuppelgewölbes zu zerstören drohte. Die neue Bleideckung hat eine Stärke von 3,38 mm und ist auf einer Eichenholzschalung von 3 cm Stärke, deren Oberfläche mit Mennige gestrichen ist, in wagrechten Reihen von 1,00 m Breite verlegt, welche sich an den Rändern 15 cm überdecken und an der unteren Kante mittels 5 cm breiter, verzinnerter, kupferner Hafte fest gehalten sind. Aus Fig. 466 u. 467¹⁰¹⁾ ersieht man die Befestigung an der oberen Kante. Das Schalbrett ist hier noch einmal in zwei dünne Blätter von 13 mm Stärke getheilt. Der obere Rand jeder Bleiplatte legt sich, an den Kanten gekröpft, auf das untere Blatt auf und außerdem noch hakenförmig um das darüber genagelte obere Blatt herum, dessen scharfe Ecken abgerundet sind, damit das darum gekantete Blei nicht an diesen Stellen reisse. Die Fläche der Kuppel ist nach Fig. 468¹⁰¹⁾ durch Doppelrinnen in 12 einzelne Felder getheilt. Bis auf die untersten 4 Reihen reichen die Bleiplatten in ganzer Breite über jedes derartige Feld hinweg. Jene untersten Reihen haben jedoch lothrechte Stöfse, deren Construction aus Fig. 469¹⁰¹⁾ hervorgeht. Eine Vertiefung der Schalung ist mit einem Bleistreifen ausgekleidet, der an den Rändern umgefaltet und durch verzinnete, kupferne Hafte befestigt ist. In die mittlere, noch übrig gebliebene Höhlung legt sich die Ueberfalzung der Deckbleche hinein, welche ihrerseits wieder durch einen seitlich an die Schalung genagelten Haft fest gehalten

Fig. 468¹⁰¹⁾.

1/200 w. Gr.

Fig. 470¹⁰¹⁾.

1/4 w. Gr.

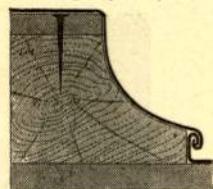
Helme mit Oeffnungen, durch welche Luft und Licht in das Innere des Kuppelraumes gelangen kann. Die Trophäen sind stark in Blei gegossen und mittels eiserner, mit Blei ummantelter Haken auf der Bleibedachung befestigt. Auch das Eisengerüst im Inneren der Trophäen von 1,8 cm starkem und 5,5 cm breiten Flacheisen ist zweimal mit Mennige gefrichen und mit einem verlöhteten Bleimantel umgeben. Jedes der 12 Felder wiegt ungefähr 6000 kg an Bleideckung, der Trophäenschmuck jedes einzelnen, einschl. der Eiszenteile, 6500 kg. Eben so ist die Blattverzierung der zwischen den Rippen befindlichen Streifen mittels eiserner, mit Blei ummantelter Haken auf der Bleideckung befestigt.

Beispiel 3. Wenig empfehlenswerth dürfte das Verfahren sein, welches bei Umdeckung der Dächer der St. Marcus-Kirche in Venedig nach Fig. 471¹⁰²⁾ eingefüllt worden ist, wonach sich bei den wagrechten Stößen die gegossenen, etwa 0,85 m breiten und 0,35 bis 3,2 m langen Platten nur 5 bis 6 cm breit überdecken, während die senkrechten Stöfe dadurch gebildet wurden, daß man parallel zu den Sparren halbrunde Latten von 4 cm Breite mit der flachen Seite auf die Bretterschalung nagelte, die beiden Enden der Bleiplatten wulstartig über dieselben fortgreifen ließ und sie darauf gleichfalls fest nagelte, die Nagelköpfe aber mit einer Bleikappe schützte. Zweckmäßig ist es bei folcher Bedachungsart, die Holzleisten nach Fig. 472 seitwärts etwas auszukehlen und die Bleiplatten in diese Auskehlung hineinzudrücken, um das Aufsteigen des Wassers in Folge der Capillarität zu verhindern. 1 qm des verwendeten Bleies wog 29 bis 30 kg, muß also etwa 2,5 mm stark gewesen sein.

Beispiel 4. Die Dachdeckung des Cölner Domes wurde in den achtziger Jahren mit Walzblei erneuert oder neu hergestellt. Die unten genannte Quelle¹⁰³⁾ schreibt darüber: »Vielfach ist heute noch die unrichtige Meinung verbreitet, die Dauer der Bleidächer sei eine unbegrenzte. Bleidächer haben aber nur dann eine längere Dauer, wenn das Blei eine ganz außergewöhnliche Dicke hat, wie z. B. bei den Bleidächern in Venedig, oder wenn den Platten möglichst freie Bewegung gestattet ist. Wird das Bleiblech in seiner freien Bewegung gehindert, so stellt sich dasselbe neben der befestigten Stelle immer mehr und mehr auf, und zuletzt erhält man eine förmliche Aufkantung, welche sich schließlich umlegt oder, was noch öfter geschieht, an der Oberkante abreißt.

Dies ist bei der Herstellung der Bleiblech-Bedachung in erster Linie zu berücksichtigen und daneben, daß auf steilen Dachflächen die schwerere Blechtafel mehrfach und nicht bloß an einer Stelle aufgehängt wird.

Für die Herstellung der Bedachung des Cölner Domes sind nun auch Vorschriften gegeben worden, welche eben so von den englischen und französischen Bleiarbeitern anerkannt sind. Die verwendeten Blechtafeln wiegen für 1 qm 25 kg und sind 2,25 mm dick. Die Bleibleche werden oben abgekantet (Fig. 473) und erhalten in der Mitte der Länge und unten einen breiten Haft. Der Abkantung und den Hafthen entsprechend sind die Spalten in der quer liegenden Verschalung¹⁰⁴⁾. Eben so sind an einer langen Seite der Tafel Hafte angelötet, und es ist dabei überall darauf geachtet, daß die Löthstellen dieser Hafte nicht unter die der Länge nach geführten Wulstenfalze zu liegen kommen (Fig. 474). Man thut dies deshalb, damit an den Löthstellen etwa später vorkommende Risse nicht durch die Wulstenfalze verdeckt werden, sondern sofort auf der Oberfläche der Deckbleche sichtbar sind. Diese Hafte sind demnach immer an die Seite der Tafel zu löhen, an welche die hohe Aufkantung kommt. Man hat sich demnach auch beim Eindecken danach zu richten; d. h. wenn die hohe Aufkantung an die rechte Seite der Tafel gemacht wird, so kommt der Wulstenfalte, welcher der Länge nach an der ganzen

Fig. 470¹⁰¹⁾.

1/8 w. Gr.

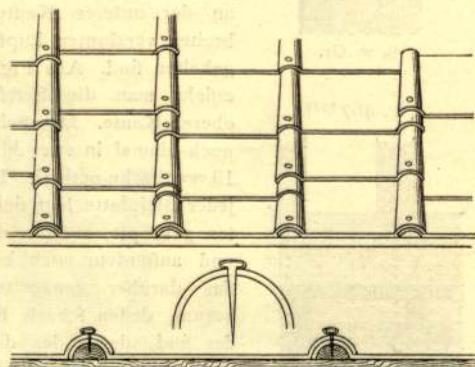
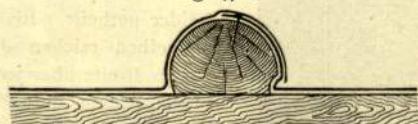
Fig. 471¹⁰²⁾.

Fig. 472.



¹⁰²⁾ Facs.-Repr. nach: BREYMANN, a. a. O., Theil III, S. 127.

¹⁰³⁾ Neue Illust. Ztg. f. Bleichind.

¹⁰⁴⁾ Die Bleche sind in ihrer ganzen Breite mit ihrem oberen Rande um die Schalbretter gebogen und angenagelt, also angehangen, um das Herunterfacken zu verhindern. (Der Verf.)

Fig. 473.

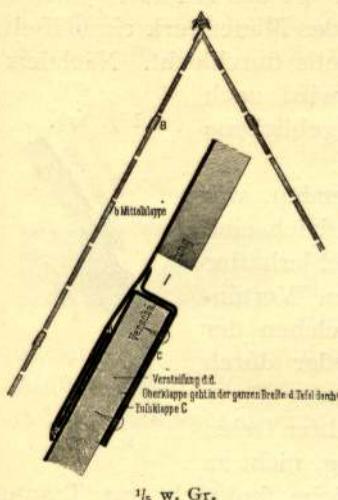
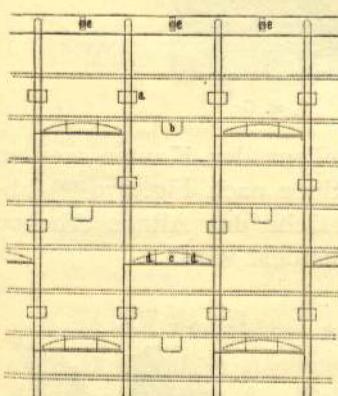


Fig. 474.



Die Nagelköpfe auf den Deckleisten werden durch darüber gelegte, an der Oberseite angelöthete Bleiblechlappen gedeckt. Bei diesen Bleilappen zeigt sich nun bekanntlich der Uebelstand, dass das Regenwasser unter denselben aufsteigt, die Nagelköpfe rosten macht und dadurch schliefslich so weit verdirtbt, dass sie die Deckleiste nicht mehr fest halten können. Um diesen Fehler zu beseitigen, wird in die Lappen ein ellipsen- oder mandelförmiger Buckel eingeprefst, welcher bezweckt, dass der Nagelkopf und ein genügender, der Größe der Buckel entsprechender Raum um denselben trocken bleibt.

Fig. 475.



1/10 w. Gr.

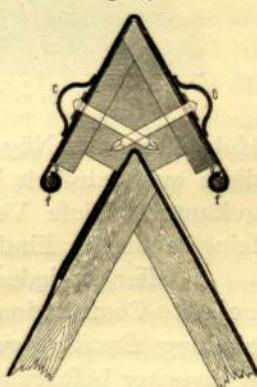
Schar, also nach dem Gefälle hinläuft, nach rechts zu liegen; daher muss mit dem Eindecken an der linken Seite des Daches angefangen werden.

Besondere Vorsicht ist bei den Anschlüssen an die in die Dachfläche eingreifenden oder aus derselben hervorragenden Gebäudetheile nötig, um auch hier den Tafeln freie Beweglichkeit zu sichern. Bei den so sehr steilen Dachflächen, wie sie auf gothischen Kirchen vielfach vorkommen, werden die Bleche an den Quernähten, entsprechend breit, einfach über einander gelegt, und die Tafeln erhalten am unteren Ende eine Verstärkung in Gestalt eines flachen Kreisabschnittes, welcher an die Tafel angelöthet wird (Fig. 475¹⁰⁵).

Bei diesen Ueberdeckungen an den Quernähten ist aber darauf zu achten, dass das Aufsteigen des Regenwassers in denselben verhindert wird, zu welchem Zwecke englische und amerikanische Bleiarbeiter das Einpressen eines nach rechts und links ansteigenden, nicht ganz halbkreisförmigen Wulstes an der Unterseite der Tafel empfehlen.

Wie die seitlichen Anschlüsse der Tafeln, so sind auch die Anschlüsse auf dem First und den Graten sorgfältig herzustellen. Hier werden Leisten angebracht (Fig. 476), an denen das Bleiblech aufgekantet und oben entweder ein- oder umgekantet ist. In die Deckleiste, welche über die Aufkantungen an der Holzleiste vorsteht, ist zu beiden Seiten verzinktes Rundseifen eingelegt. Diese Deckleisten werden durch Nägel fest gehalten und, um das Ausreißen des Nagels aus dem weichen Blei zu verhindern, an allen Stellen, wo Nagelung stattfindet, gelochte verzinnte Bandeisen an der Unterseite der Deckleiste angelöthet.

Fig. 476.



Besonders bemerkenswerth ist, dass bei den sämmtlichen Bauarbeiten am Cölner Dom stets Blei mit Blei gelöthet ist; nur die verzinnten Bandeisen, welche unten in die Deckleiste eingesetzt werden, sind mittels des Kolvans, unter Anwendung von Colophonium, mit Zinnlothe gelöthet.

Es ist ein grosser Fehler für die Bleiarbeiten, dass das Blei leicht ver-

käuflich ist und deshalb gern gestohlen wird. Aus eben diesem Grunde hat man in Cöln die innen umgelegten und an der Verschalung befestigten grossen Bleihäute durch darüber befestigte Bretter verdeckt.¹⁰⁶

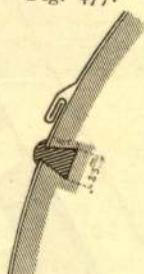
Hat man Bleiplatten auf massiver Unterlage zu befestigen, so ist das Nageln selbstverständlich ausgeschlossen, wenn man nicht etwa hölzerne Dübel oder Leisten

¹⁰⁵) Diese Verstärkung dient nach den Mittheilungen des Dombaumeisters Herrn Geh. Regierungs-rath Voigts dazu, das Aufblähen des unteren Randes der Bleitafeln durch Windstöße zu verhüten, und hat sich vortrefflich bewährt. (Der Verf.)

226.
Eindeckung
auf
massiver
Unterlage.

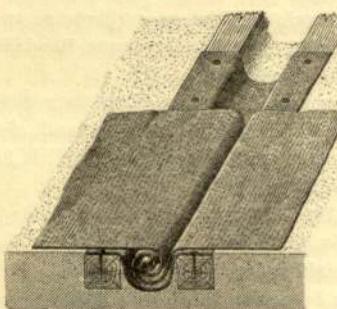
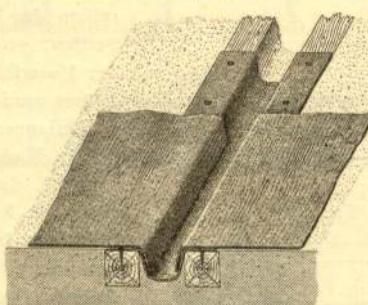
in das Mauerwerk einlaffen will. In solchen Fällen erfolgt das Anheften mittels bleierner Dübel, indem man ein keilförmiges Loch in das Mauerwerk einmeisselt und die darüber befindliche Bleiplatte an derselben Stelle durchlocht. Nachdem um letztere Oeffnung ein Nest von Thon bereitet, wird nach Fig. 477 das Loch ausgegoffen und das im Nest stehen gebliebene Blei nietkopfförmig fest gehämmert.

Fig. 477.

 $\frac{1}{6}$ w. Gr.

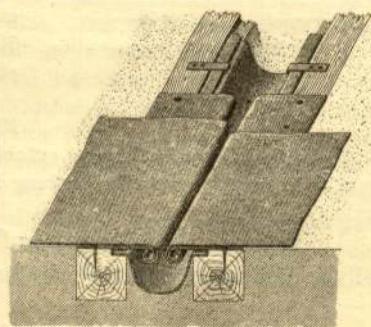
227.
Abdeckung
von
Altanen
etc.

Sehr häufig wird, besonders in wärmeren Gegenden, wie schon früher erwähnt, bei Altanen über einem Gypsetrich eine Bleiabdeckung ausgeführt. Hierzu bedient man sich fehlerhafter Weise gewöhnlich möglichst grosser Bleitafeln, deren Verbindungen entweder nur durch einen kleinen Saum, welchen der Fuß des die Terrasse Betretenden leicht zerreift, oder durch Löthung gebildet werden. Derart schlecht zusammengefügte Bleiplatten reissen entweder überall auf oder sind an ihrer freien Bewegung gehindert. Es ist also durchaus nothwendig, nicht zu grosse, 2,5 bis 3,0 mm starke Tafeln zu verwenden, welche senkrecht zur Traufe an ihren Stößen doppelt aufgerollt werden. Diese kleine Rolle ist nach Fig. 478¹⁰⁶⁾ in einer flachen Vertiefung des Estrichs unterzubringen, welche man vorher mit einem Bleistreifen ausgefüttert hat, der auf zwei seitlich eingelassenen

Fig. 478¹⁰⁶⁾. $\frac{1}{6}$ w. Gr.Fig. 479¹⁰⁶⁾. $\frac{1}{6}$ w. Gr.

Holzleisten mit Nägeln befestigt ist. Statt des Aufrollens der Kanten werden diese auch einfach in eine wie vorher hergestellte Rinne nach Fig. 479¹⁰⁶⁾ abgekantet. Diese Verbindung muss etwas über die Fläche des Altans erhoben sein, damit das Eindringen des Regens möglichst verhindert wird.

Besser ist jedenfalls die in Fig. 480¹⁰⁶⁾ dargestellte Construction, welche in Frankreich »Verbindung Bouillet« genannt wird. Die Vertiefung, wie vorher beschrieben, ist wieder mit einem Bleistreifen ausgekleidet, welcher, an den Kanten gefalzt, durch auf die Holzleisten genagelte Hafte fest gehalten wird. Die Falze liegen in einer Auskehlung der Leisten. Der Länge nach sind auf letzteren außerdem Randstreifen von Zink oder Kupfer fest genagelt, deren in der Rinne liegende Kanten nunmehr mit dem Deckblei so aufgerollt werden, daß ein möglichst geringer

Fig. 480¹⁰⁶⁾.

¹⁰⁶⁾ Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1866, Pl. 49.

Zwischenraum offen bleibt. Nach außen können diese kleinen Rinnen in eine Traufrinne oder unmittelbar in Wassertspeier, Löwenköpfe u. s. w. entwässern. Sie werden übrigens leicht durch Staub und Schmutz verstopft, so dass sie öfters gereinigt werden müssen.

Fig. 481¹⁰⁷⁾.

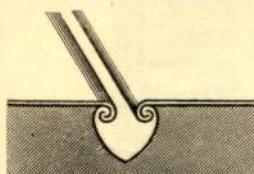
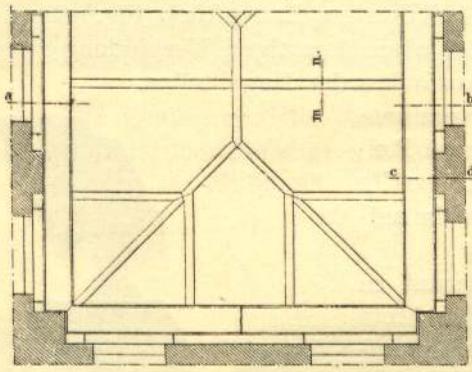


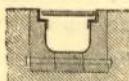
Fig. 481¹⁰⁷⁾ zeigt eine Anordnung, bei der, unter Fortlassung der Holzleisten, die Deckbleche mit der Auskleidung der Rinne, welche letztere nur in Gyps gebildet ist, aufgerollt sind. In Fig. 482¹⁰⁸⁾ sehen wir den Grundriss eines mit Blei abgedeckten, rechteckigen Altans; derselbe ist nach allen vier Seiten abgewässert und rings mit Dachrinnen umgeben. Auch hier ist das Blei auf einem Gypstrich oder auf Gypsdienen verlegt. Da dasselbe sich nicht nur in Folge des Einflusses der Witterung, sondern auch durch den Druck beim Betreten ausdehnt, ist dieser Bewegung durch ein Rinnensystem Rechnung getragen, wie dies aus dem Schnitt in Fig. 483¹⁰⁸⁾ ersichtlich ist.

Fig. 482¹⁰⁸⁾.



$\frac{1}{100}$ w. Gr.

Fig. 483¹⁰⁸⁾.



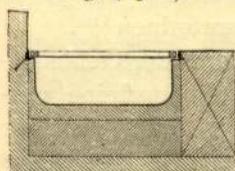
Schnitt nach m.n.

Fig. 484¹⁰⁸⁾.



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

Fig. 485¹⁰⁸⁾.



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

Fig. 481¹⁰⁷⁾ zeigt eine Anordnung, bei der, unter Fortlassung der Holzleisten, die Deckbleche mit der Auskleidung der Rinne, welche letztere nur in Gyps gebildet ist, aufgerollt sind. In Fig. 482¹⁰⁸⁾ sehen wir den Grundriss eines mit Blei abgedeckten, rechteckigen Altans; derselbe ist nach allen vier Seiten abgewässert und rings mit Dachrinnen umgeben. Auch hier ist das Blei auf einem Gypstrich oder auf Gypsdienen verlegt. Da dasselbe sich nicht nur in Folge des Einflusses der Witterung, sondern auch durch den Druck beim Betreten ausdehnt, ist dieser Bewegung durch ein Rinnensystem Rechnung getragen, wie dies aus dem Schnitt in Fig. 483¹⁰⁸⁾ ersichtlich ist. Die Rinne ist durch drei zusammengebolzte eichene Latten gebildet, mit Blei ausgekleidet und mit Falzen zur Aufnahme einer eisernen Deckplatte versehen. Die Kanten der Bleitafeln legen sich in jene Falze hinein und werden von Neuem beschnitten, wenn sie sich in der Folge ausgedehnt und aufgeblättert haben sollten.

Bei einem anderen solchen Rinnensystem (Fig. 484¹⁰⁸⁾) wird die Auskleidung von Kupferblech hergestellt. Auf die Holzräder der Rinne werden zwei eiserne Streifen geschraubt, um welche sich die Kanten des Walzbleies frei, im Verhältnis ihrer Ausdehnung durch den Gebrauch, rollen. Der einzige Uebelstand hierbei ist die leichte Verstopfung der nicht abgedeckten Rinne durch Staub und Schnee.

Die Dachrinne in Fig. 485¹⁰⁸⁾ ist von Blei über einer Form von Gyps hergestellt und mit Falzen zur Abdeckung mittels Platten oder Gittern versehen.

Bei grossen Altanen erhält man Querfugen, bei welchen man die Freiheit der Ausdehnung der Bleitafeln zu berücksichtigen hat. Zu diesem Zwecke und um das Heraufziehen der Feuchtigkeit zu verhindern, werden Absätze gebildet, bei welchen die Platten an ihrer oberen Kante nach Fig. 486¹⁰⁹⁾ mittels zweier kleiner Leisten fest genagelt werden, während die unteren Kanten der nächst höher liegenden Tafeln ohne weitere Befestigung über diesen Knotenpunkt fortgreifen. Eine andere, weniger gute Verbindung zeigt

¹⁰⁷⁾ Facf.-Repr. nach: *La semaine des constr.*, Jahrg. 2, S. 211.

¹⁰⁸⁾ Facf.-Repr. nach: *Nouv. annales de la constr.* 1885, Pl. 23—24.

¹⁰⁹⁾ Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1866, Pl. 49—51.

Fig. 487. Hier wird die untere Bleitafel wieder an ihrer oberen Seite fest genagelt, wonach die Nagelköpfe zu überlöthen sind. Der überstehende Bleirand wird über die Nagelfstelle hinweg, dann wieder zurückgebogen und darauf die höher liegende Platte mit ihrer unteren Kante aufgelöthet. Trotz dieser Löthung kann sich in Folge der Faltung der unteren Platte doch die obere frei ausdehnen und zusammziehen.

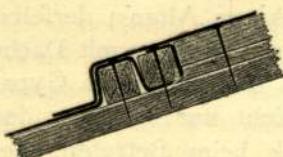
Fig. 486¹⁰⁹⁾. $\frac{1}{6}$ w. Gr.

Fig. 487.

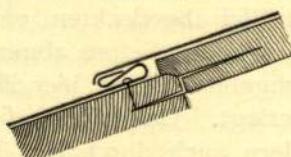
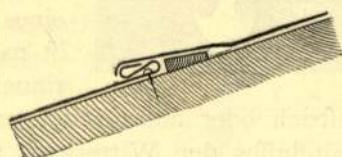
 $\frac{1}{6}$ w. Gr.

Fig. 488.

 $\frac{1}{6}$ w. Gr.

Soll die Schalung nicht abgesetzt werden, sondern glatt durchgehen, so ist oberhalb der wagrecht liegenden Fuge ein keilförmiges Lattenstück (Fig. 488) zur Gewinnung eines Absatzes aufzunageln. Bei einer derartigen Verbindung liegt die Gefahr im Rosten der Nägel und im Ausfaulen der Nagelfstellen.

An den Traufen sind der Länge nach verzinnte Kupferstreifen oder starke Zinkstreifen mit zwei Reihen von Nägeln zu befestigen (Fig. 489 u. 490¹⁰⁹⁾), deren Kanten mit den Rändern der Bleitafeln aufgerollt oder einfach verfalzt werden.

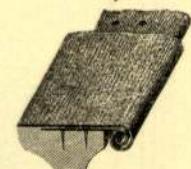
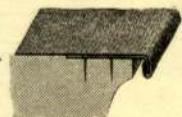
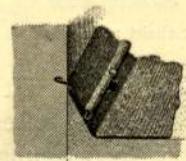
Beim Anschluss an Mauerwerk ist darauf zu achten, dass das Deckblei nicht unter rechtem Winkel, sondern nach Fig. 491¹⁰⁹⁾ nur schräg aufgebogen wird, weil es sich sonst senken würde. Zu diesem Zweck ist entweder, wie in Frankreich, die Schrägen durch Gipsmörtel herzustellen oder eine dreieckige Holzleiste auf der Schalung zu befestigen. Die Aufkantung wird durch eine Krämp- oder Kappleiste von Zinkblech bedeckt, welche, oben etwas in eine Mauerfuge eingreifend, wie hier mittels Hafte oder auf gewöhnliche Weise mittels Mauerhaken fest gehalten wird.

Bei schmalen Balconen tut man gut, wie aus Fig. 492¹⁰⁹⁾ zu ersehen ist, die Breite der Bleiplatten mit der Breite der Axentheilung übereinstimmend anzunehmen, damit die kleine Rinne der Abdeckung nicht in unangenehmer Weise in die Mitte der Thür fällt. Sollen diese Rinnen nicht in Waffer speiern endigen, so hat man, wie Fig. 492¹⁰⁹⁾ zeigt, die Oberkante der Sima des Gesimses entweder tiefer als die Balenkante zu legen, damit die Rinnenöffnung nicht störend wirkt, oder über dem Gesims zur Aufnahme des vom Balcon abfließenden Waffers, wie es in Deutschland gebräuchlich ist, eine gewöhnliche Traurinne anzuordnen¹¹⁰⁾.

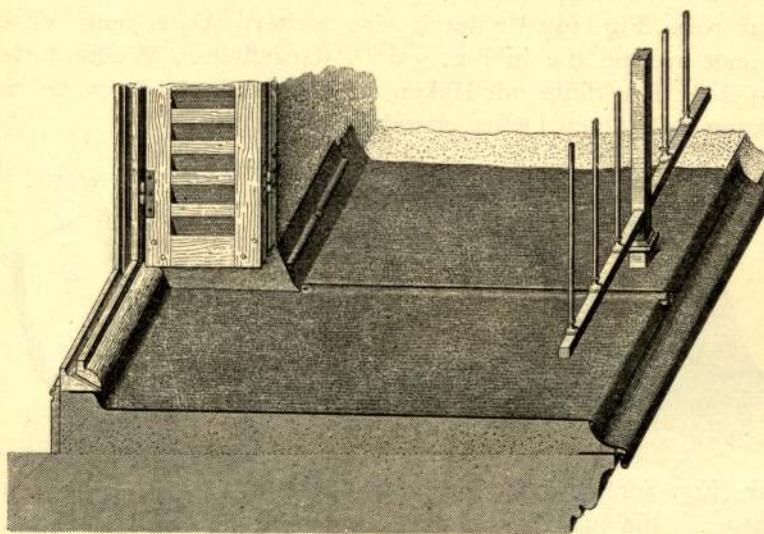
Bei den Balconen ist immer ein wunder Punkt die Befestigung der Geländerstütze, welche die Bleideckung durchdringt und mit Blei im Gesimssteine vergriffen ist, oder besser mit einer Legirung von $\frac{2}{3}$ Blei mit $\frac{1}{3}$ Zink, die eine grössere Festigkeit verleiht. Es ist vortheilhaft, die Umgebung des Geländerfußes

228.
Anschluss
an
Mauerwerk.

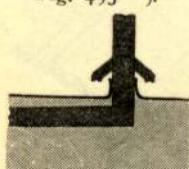
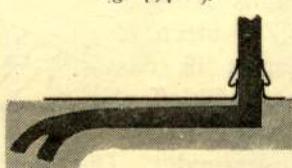
229.
Abdeckung
von
Balconen.

Fig. 489¹⁰⁹⁾.Fig. 490¹⁰⁹⁾. $\frac{1}{15}$ w. Gr.Fig. 491¹⁰⁹⁾. $\frac{1}{15}$ w. Gr.

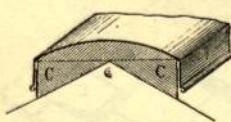
¹⁰⁹⁾ Siehe auch Theil III, Band 2, Heft 2 (Abth. III, Abschn. 1, C, Kap. 18, unter a, 5) dieses »Handbuches«.

Fig. 492¹⁰⁹⁾.

Die Eindeckung der Grate und Firste erfolgt mittels einer profilierten Holzleiste und darüber befestigten Bleikappe, wie dies bereits bei den Schieferdächern

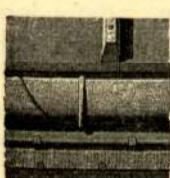
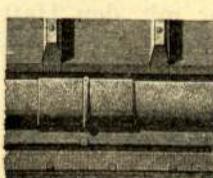
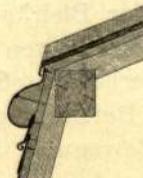
Fig. 493¹⁰⁹⁾. $\frac{1}{15}$ w. Gr.Fig. 494¹⁰⁹⁾. $\frac{1}{15}$ w. Gr.

über wird in gewöhnlicher Weise die Bleikappe angebracht, welche über die Aufkantung der Deckbleche fortgreift.

Fig. 495¹¹¹⁾. $\frac{1}{10}$ w. Gr.

Die Gefimsglieder, welche die steile Hälfte der Mansarden-Dächer oben abschließen, werden häufig mit Walzblei über einer profilierten Holzleiste bekleidet (Fig. 498¹⁰⁹⁾), indem man kurze, nicht über 2,0 m lange Tafeln hierzu verwendet und dieselben beim Anheften möglichst wenig verbiegt. Die Befestigungsweise geht aus der Abbildung deutlich hervor. Der Stoß zweier Platten erfolgt durch

einfaches Uebereinanderdecken, und zwar über einer vorspringenden Linie der Holzleiste. Diese Stelle kann auch durch eine Agraffe verziert werden. Die

Fig. 496¹⁰⁹⁾.Fig. 497¹⁰⁹⁾.Fig. 498¹⁰⁹⁾. $\frac{1}{20}$ w. Gr.

etwas höher zu legen, als die übrige Deckung, oder noch besser, sie etwas an der Stütze in die Höhe zu ziehen und letzterer einen Vorsprung durch Stauchung des Eisens nach Fig. 493¹⁰⁹⁾ oder mittels angelöhter Kupfer- oder Zinkkappe nach Fig. 494¹⁰⁹⁾ zur Ableitung des Regenwassers zu geben.

^{230.}
Eindeckung
der Grate
und Firste.

^{231.}
Gefimsglieder
an
Mansarden-
Dächern.

¹¹¹⁾ Facf.-Repr. nach: *Nouv. annales de la confir.* 1885, S. 70.

man vorerst die profilierte Holzleiste, wie foeben beschrieben, mit Walzblei zu überziehen und darauf nach Fig. 499¹¹²⁾ durch eine weitere Abdeckung Vertiefungen zu bilden, über welche die in Fig. 500¹¹²⁾ dargestellten Wulste fortgreifen. Diese sind an ihrer Rückseite mit Haken versehen, mittels deren sie in die auf die erste Deckung gelöhteten Oesen eingehangen werden.

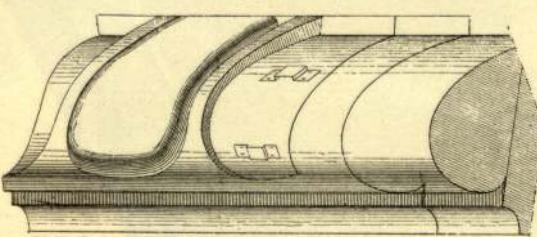
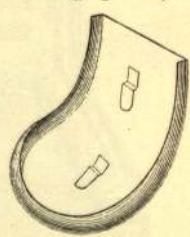
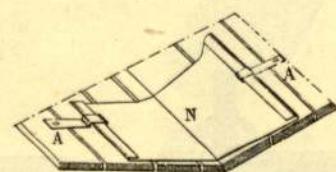
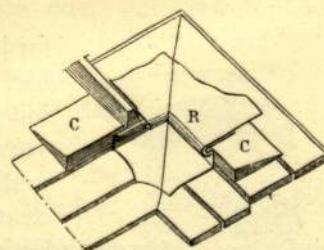
¹¹²⁾
Eindeckung
der
Kehlen.

Auch in Deutschland werden, wie wir schon bei den Schieferdächern gesehen haben, die Kehlen häufig, besonders an schwer zugänglichen Stellen, mit Walzblei ausgekleidet, ge-

wöhnlich in der Weise (Fig. 501¹¹¹⁾), dass die einfach an den Rändern gefalzten Platten *N* mittels Hafte *A*, die auf die Schalung genagelt sind, fest gehalten werden. Um bei fehr flachen Dächern, also besonders bei Terrassen, das Eindringen des sich in der Kehle in Menge ansammelnden Regenwassers in die wagrechten Fugen zu hindern, stellt man durch Aufnageln von dreieckigen Leisten *C* in der Oberfläche der Schalung Abfätze her, bei welchen das Blei- oder auch Zinkblech *R* nach Fig. 502¹¹¹⁾ überfalzt wird. Hierbei ist das Eintreiben des Regenwassers gänzlich ausgeschlossen.

In Frankreich wird die Kehle nach Fig. 503¹⁰⁹⁾ über der Schalung zunächst mit Gyps ausgerundet. Die Bleistreifen sollen nicht länger als 2 bis 3 m sein und sich, der mehr oder weniger grossen Neigung der Kehle entsprechend, 10 bis 15 cm überdecken. Die obere Kante wird mit schmiedeeisernen, dicht an einander geschlagenen Nägeln befestigt, deren Spitze noch genügend tief durch den Gyps hindurch in die Schalung eingreift. Nur die flachen und breiten Köpfe der Nägel müssen zur Verhinderung des Rostens verzinnt werden. Man thut übrigens gut, statt der Nägel eine doppelte Reihe von Schrauben in Abständen von 5 cm zu verwenden und an dieser Stelle einen Kupferstreifen über das Blei zu legen, um das Abreissen desselben an der engen Nagelung zu hindern. Die Ränder des Bleies sind einfach gefalzt oder aufgerollt und werden mit Haften von Kupfer- oder starkem Zinkblech befestigt. Gypsstreifen gleichen hierauf den Vorsprung des Raumes aus, über welchen die Schiefer fortreichen. Fig. 504¹⁰⁹⁾ zeigt die Verbindung der Bleiränder mit den Haften. Besonders breite Tafeln können an den unteren Seiten gegen das Aufrollen durch den Wind noch mittels verzinnter Kupferhafte gesichert werden.

Die in Fig. 505¹⁰⁹⁾ dargestellte Befestigung der Kanten der Bleistreifen mit Hilfe einer Latte hindert die freie Bewegung des Bleies und ist deshalb nur bei

Fig. 499¹¹²⁾.Fig. 500¹¹²⁾.Fig. 501¹¹¹⁾.Fig. 502¹¹¹⁾.

folchen Kehlen anzurathen, welche sehr steil sind oder welche häufiger betreten werden. Man giebt dann den Bleiplatten eine Länge von höchstens 2,0 m.

Fig. 506¹⁰⁹⁾ zeigt eine kastenartige Anordnung der Kehleneindeckung, zugleich mit Anbringung von eisernen Sproffen, welche das Hinaufklettern bei einer sehr steilen Anlage ermöglichen sollen.

Die Vertiefung ist mittels zweier Kehlsparren hergestellt, welche in solcher Entfernung von einander gelegt sind, dass sie zwischen sich die Rinne aufnehmen können, der man durch Gyps eine kreisförmige Höhlung und dann bis zum Rande der Schalung eine Bleiauskleidung giebt. Hierauf

Fig. 503¹⁰⁹⁾.

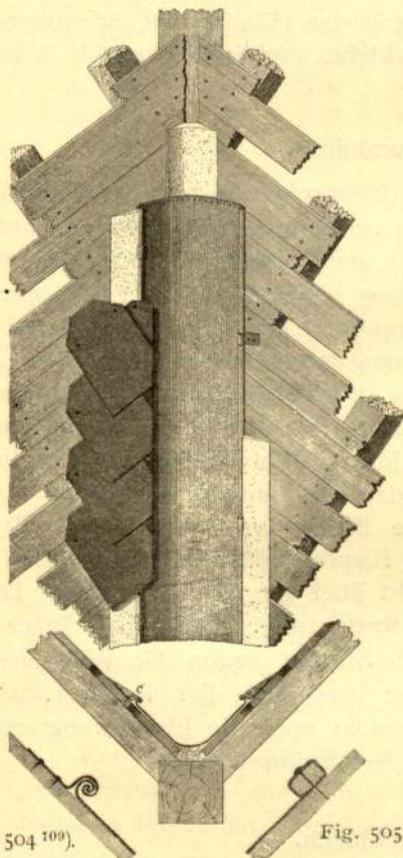


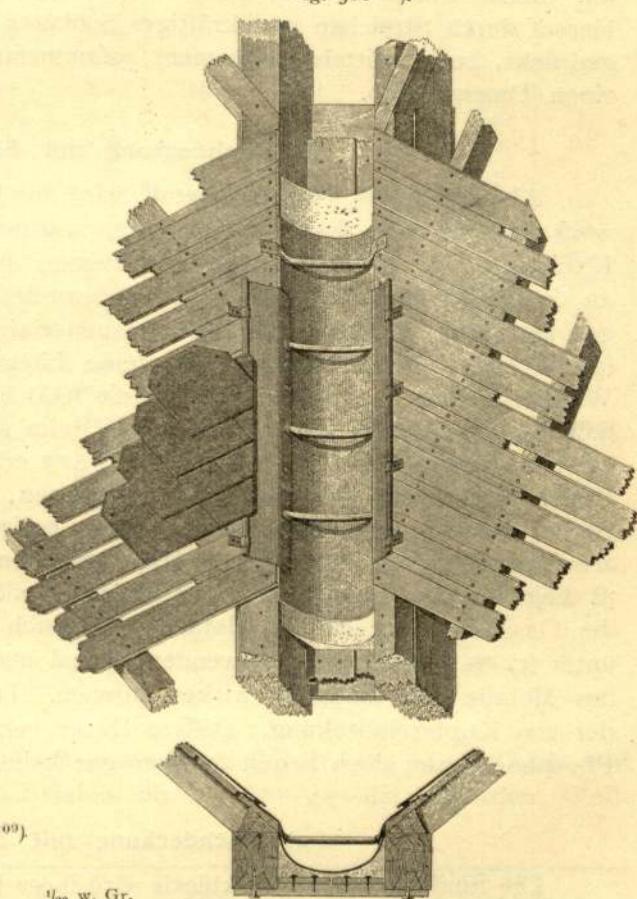
Fig. 504¹⁰⁹⁾.



Fig. 505¹⁰⁹⁾



Fig. 506¹⁰⁹⁾.



1/20 w. Gr.

werden die an den Enden glatt geschmiedeten und etwas umgebogenen, mit Walzblei ummantelten Rundeisen, welche die Sproffen bilden sollen, in die Schalung eingelassen und fest geschraubt. Da diese Eisen jedoch verhindern würden, den anschließenden Schiefer genügend weit über die Kanten der Rinne hinwegreichen zu lassen, und da die aufgeschraubten Enden jener Sproffenreihen nicht genügend geschützt sind, bringt man an beiden Seiten Traufbleche an, welche in vorher angedeuteter Weise befestigt werden.

Die mit Blei ummantelten Eisen sind verzinkten vorzuziehen, welche weniger dem Rosten widerstehen können. Die Rinnen müssen genügend tief und breit sein, damit der Fuß des Hinaufkletternden darin Platz findet.

Zum Schluss mag auch hier noch der Siebel'schen Patent-Blei-Pappdächer²³³ gedacht sein, deren bereits bei den Holz cement dächern (in Art. 40, S. 43) Erwähnung gethan wurde. Dieses Material, ganz dünnes Walzblei zwischen zwei Asphaltpapier schichten, eignet sich allerdings mehr für flache Dächer, welche mit

Kies überschüttet werden können; doch ist es auch für steilere ohne diesen Schutz verwendbar, muss aber dann von Zeit zu Zeit wie das gewöhnliche Pappdach einen neuen Theeranstrich erhalten.

Die Befestigung erfolgt so, dass die drei Lagen, aus welchen das Material besteht, also zwei dünne Asphaltierlagen und eine Lage Walzblei, an den Kanten auseinander gefaltet und so in einander geschoben werden, dass jede einzelne Lage an dieser Stelle verdoppelt ist. Die beiden untersten Papierlagen werden mit breitköpfigen Nägeln auf der Schalung befestigt, nachdem letztere mit feinem Sande etwa 2 bis 3 mm stark überziebt ist. Die Schichten werden hierauf durch Streichen und kräftiges Schlagen mit den Händen fest zusammengedrückt, bzw. mittels Holz cement zusammengeklebt. Schliesslich erhält Alles einen Theeranstrich.

d) Dachdeckung mit Aluminium.

^{234.}
Aluminium
und
Phosphor-
bronze.

Aluminium, ein Thonerdemetall, wird durch Elektrolyse dargestellt, ist grauweiss und löst sich leicht in Salzfäure, warmer verdünnter Schwefelfäure und Kalilauge. Es wurde der Schönheit wegen 1896 zur Eindeckung der Kuppeln an den Gebäuden der Berliner Gewerbeausstellung benutzt, hat aber nur eine geringe Dauer, so dass es als Deckungsmaterial kaum in Betracht kommt. Sein specifisches Gewicht beträgt 2,75, seine Längenausdehnung bei 100 Grad C. Wärmezunahme $\frac{1}{459}$, seine Zugfestigkeit 1000 bis 1200 kg für 1 cm². Aluminium lässt sich zu Blechen von 0,70 bis 1,00 m Breite und 2,0 bis 3,0 m Länge auswalzen, wobei es eine Stärke von 0,5 bis etwa 0,8 mm erhält. Je schmäler und stärker die Bleche sind, desto weniger ist zu befürchten, dass sie Beulen bekommen. In Berlin wurden nur 0,5 mm starke, aufsen polierte Bleche verwendet. Die Bearbeitungsfähigkeit liegt in der Mitte zwischen Kupfer und Blei, die Deckart ist diejenige des Kupfers mit sehr schmalen, nicht über 1 cm breiten Falzen. Da die Oxydation bei diesem Metalle sehr rasch fortschreitet, sollte man Bleche unter 0,7 mm Stärke nicht verwenden, zumal auch Stürme wegen der Weichheit des Metalls sehr schädlich wirken können. Der Preis stellt sich so hoch, wie der von Kupfereindeckung. Bessere Dauer verspricht noch die Eindeckung mit Phosphorbronze; doch liegen darüber gar keine Erfahrungen vor.

e) Dachdeckung mit Zinkblech.

^{235.}
Allgemeines.

Die Eindeckung mit Zinkblech wird ihrer Billigkeit wegen von allen Metalldeckungen am meisten bevorzugt¹¹³⁾. Die im Vergleich zum Walzblei grosse Sprödigkeit des Zinkbleches, seine grosse Längenausdehnung bei Wärmezunahme, besonders in der Richtung, nach welcher es ausgewalzt ist (bei einem Temperaturunterschied von 50 Grad C., wie er zwischen Sommer- und Wintermonaten mindestens stattfindet, beträgt dieselbe über 1½ mm für 1 m), machen seine Verwendung zu einer äusserst schwierigen.

^{236.}
Grösse,
Gewicht und
Stärke der
Blechtafeln.

Die beiden grössten Zinkerzeugungsstätten liegen einerseits in Belgien und in der benachbarten Rheinprovinz, der »Gesellschaft Vieille Montagne für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb« mit ihrem Sitze in Chénée (Belgien¹¹⁴⁾), gehörig, andererseits in Oberschlesien, im Besitz der »Actien-Gesellschaft für Bergbau

¹¹³⁾ Wenn in den von den Walzwerken herausgegebenen Schriften der Werth des alten Zinkes zu 45 Prozent des neuen bezeichnet wird, so mag das für folche Orte, welche den Walzwerken nahe liegen, seine Richtigkeit haben. An ferner liegenden Orten ist der Werth alten Zinkbleches aber nur ein äusserst geringer.

¹¹⁴⁾ Im Nachstehenden wird diese Anstalt kurzweg »Gesellschaft Vieille Montagne« genannt werden.

und Zinkhüttenbetrieb« zu Lipine¹¹⁵⁾. Die Numerirung nach Plattenstärken, das Gewicht und die Gröfse der Tafeln find bei beiden Gesellschaften gleich und betragen:

Nr. der Tafel	An- nähernde Stärke der Tafel Millim.	An- näherndes Gewicht von 1 qm Kilogr.	Annäherndes Gewicht der Tafeln					
			$0,65 \times 2,0 \text{ m} = 1,3 \text{ qm}$		$0,80 \times 2,0 \text{ m} = 1,6 \text{ qm}$		$1,0 \times 2,0 \text{ m} = 2,0 \text{ qm}$	
			Kilogr.	auf 250 kg etwa Tafeln	Kilogr.	auf 250 kg etwa Tafeln	Kilogr.	auf 250 kg etwa Tafeln
I	0,100	0,700	0,910	275	—	—	—	—
2	0,143	1,000	1,300	192	1,600	156	—	—
3	0,186	1,300	1,690	148	2,080	120	2,600	96
4	0,228	1,600	2,080	120	2,560	98	3,200	78
5	0,250	1,750	2,275	110	2,800	89	3,500	71
6	0,300	2,100	2,730	92	3,360	74	4,200	60
7	0,350	2,450	3,185	79	3,920	64	4,900	51
8	0,400	2,800	3,640	69	4,480	56	5,600	45
9	0,450	3,150	4,095	61	5,040	50	6,300	40
10	0,500	3,500	4,550	55	5,600	45	7,000	36
11	0,580	4,060	5,278	47	6,496	39	8,120	31
12	0,660	4,620	6,006	42	7,392	34	9,240	27
13	0,740	5,180	6,734	37	8,288	30	10,360	24
14	0,820	5,710	7,462	33	9,184	27	11,480	22
15	0,950	6,650	8,645	29	10,640	24	13,300	19
16	1,080	7,560	9,828	25	12,096	21	15,120	17
17	1,210	8,470	11,011	23	13,552	19	16,940	15
18	1,340	9,380	12,194	21	15,008	17	18,760	13
19	1,470	10,290	13,377	19	16,464	15	20,580	12
20	1,600	11,200	14,560	17	17,920	14	22,400	11
21	1,780	12,460	16,198	—	19,936	—	24,920	—
22	1,960	13,720	17,836	—	21,952	—	27,440	—
23	2,140	14,980	19,474	—	23,968	—	29,960	—
24	2,320	16,240	21,112	—	25,984	—	32,480	—
25	2,500	17,500	22,750	—	28,000	—	35,000	—
26	2,680	18,760	24,388	—	30,016	—	37,520	—
							46,900	—

Von den Oberschleifischen Werken werden auf Bestellung fogar Tafeln von 1,60 m Breite und 6,00 m Länge in Stärken bis zu 30 mm gewalzt, außerdem Wellbleche in folgenden Abmessungen:

Profil	Wellen- breite	Wellen- höhe	Breite, bezw. Länge der glatten Tafel	Giebt Breite, bezw. Länge der Wellblechtafel	100 qm glattes Blech	
					geben Wellblech	decken Dachfläche
A	1,17	0,55	1,60 oder 1,30	1,12 oder 0,89	68	58
B	1,00	0,32	1,60 oder 1,30	1,30 oder 1,08	82	74
C	1,10	0,32	1,00	0,80	80	71
D	0,60	0,14	3,00	2,67	89	82
E	0,20	0,07	3,00 oder 1,60	2,64 oder 1,44	90	—
			Met.		Quadr.-Met.	

Hierbei ist zu bemerken, dass die Profile A, B und C gewöhnlich der Länge nach, D und E der Breite nach gewellt werden und dass hierzu, mit Ausnahme des Profils E, welches nur bis Nr. 12 angefertigt wird, Zinkbleche bis Nr. 16 verwendet werden können.

¹¹⁵⁾ Im Nachstehenden wird diese Anstalt kurzweg »Gesellschaft Lipine« genannt werden.

Die Gesellschaft *Vieille-Montagne* liefert nur folgende zwei Formen:

Profil	Wellenbreite	Wellenhöhe	Breite der gewellten Tafel	Tafellänge
groß gewellt . .	1,00	0,35	0,75	2,00
klein gewellt . .	0,60	0,14	1,98 bis 2,64	1,0 bis 1,3

Meter

Jede Blechtafel trägt einen runden Stempel mit dem Namen des Walzwerkes und der Nummer seiner Stärke. Hierauf ist bei den Bauarbeiten forgfältig zu achten, weil Seitens der Klempner sehr häufig dünnere Bleche, statt der vorgefchriebenen starken, in betrügerischer Absicht verbraucht werden.

Die ganz dünnen Bleche werden gewöhnlich zu durchbrochenen Gegenständen, Sieben, Käfigen u. dergl. benutzt, Nr. 9 und 10 zur Laternen- und Lampenfabrikation, die Nummern 11, 12, 13 zur Anfertigung von allerhand Hausgeräthen, doch Nr. 12 und 13 schon, wie dann 14 und 15 besonders zu Bauarbeiten, die stärkeren Nummern zur Herstellung von Badewannen u. f. w. Es empfiehlt sich die Bleche Nr. 12 und 13 bei geringeren Bauten nur in der Breite von 80 cm zu verwenden, weil sie sonst leicht Beulen und Falten bekommen, die höheren Nummern für bessere Gebäude dagegen in Breiten von 1,0 m.

^{237.}
Bearbeitung.

Da sich die Zinkbleche bei kühler Witterung schwer falzen lassen und dabei leicht brechen oder reißen, werden die nötigen Vorarbeiten an den für Bedachungen bestimmten Blechen von den Walzwerken vorgenommen, und man sollte darauf halten, dass nur derart vorbereitetes Blech von den Klempnern verarbeitet und das an den Anschlussstellen nötige Biegen und Falzen auf das geringste Maß beschränkt werden. Hierbei ist nicht zu übersehen, dass das Zinkblech dieses Falzen parallel zur Walzfasere weniger gut, als in hierzu senkrechter Richtung verträgt, weshalb scharfe Biegungen möglichst quer zur Walzrichtung vorzunehmen sind. Zinkblech etwa durch Ausglühen wie Eisenblech geschmeidiger machen zu wollen, wäre vollkommen verfehlt; es würde dadurch seine Zähigkeit völlig verlieren, deren Höhepunkt es bei einer Temperatur von 155 Grad C. erreicht. Wie die Zähigkeit nach und nach bis zu diesem Hitzegrade zunimmt, nimmt sie nachher bei noch größerer Erwärmung wieder ab; das Blech bleibt auch nach der Erkaltung in demselben Zustande und ist deshalb durchaus unbrauchbar, es müsste denn von Neuem ausgewalzt werden. Selbst wenn man Zinkblech einige Minuten nur in mehr als auf 155 Grad C. erhitztes Leinöl eintaucht, kann man dieselbe Beobachtung nach dem Erkalten machen. Man nennt ein so zu stark erhitztes Blech »verbrannt«.

^{238.}
Oxydierung.

Zink hat, wie Blei, die Eigenschaft, sich rasch in feuchter atmosphärischer Luft, welche Kohlensäure enthält, mit einer Oxydschicht zu überziehen, während es in trockener Luft nicht oxydiert. Diese dünne Schicht ist im Regenwasser nur wenig löslich und bildet nach kurzer Zeit einen sicheren Schutz für das darunter liegende Metall.

Gottgetreu sagt in dem unten angeführten Werke¹¹⁶⁾: »Nach Pettenkofer's direct angestellten Versuchen kann angenommen werden, dass von einer Zinkoberfläche binnen 27 Jahren 8,381 Gramm pro Quadratfuß oxydiert werden, wovon nahezu die Hälfte durch das atmosphärische Condensationswasser abgeführt wird. Wenn daher auch die Oxydschicht das weitere Fortschreiten des oxydirenden Proesses im darunter liegenden Metall nicht völlig verhindern kann, so schreitet doch jedenfalls die Zerstörung äußerst langsam vorwärts, wahrscheinlich um so langamer, je höher die Oxydationsdecke wird; dem gemäss wird ein Zinkdach von gewöhnlicher Blechstärke 200jährige Dauer haben.«

^{239.}
Dachschalung.

Wie schon erwähnt, oxydiert das Zinkblech in feuchter und dumpfer Luft sehr stark, so dass es binnen kurzer Zeit überhaupt zerstört wird. Deshalb muss die Schalung, auf welcher es befestigt wird, aus trockenen, höchstens 16 cm breiten

¹¹⁶⁾ GOTTFREU, R. P. Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien. 3. Aufl. Band 2. Berlin 1880—81. S. 32.

und 2,5 bis 3,5 cm starken Brettern so hergestellt werden, dass zwischen den einzelnen Schalbrettern Fugen von mindestens 0,5 cm Breite vorhanden sind, welche der Luft freien Zutritt gewähren. Dies ist um so nothwendiger, als in Folge des Wärmeunterschiedes zwischen Außen- und Innenluft des Dachraumes sich am Metall leicht sehr starke Niederschläge bilden. Es wird hin und wieder behauptet, es sei besser, die Bretter senkrecht zur Trauflinie auf wagrechten Pfetten zu befestigen. Dies hat jedoch den Nachtheil, dass das Schweißwaffer allerdings weniger in den Bodenraum abtropfen, aber in desto grösserer Menge den Brettern entlang bis zur Traufe hinablaufen, sie um so gründlicher durchnässen und noch mehr zur Zerstörung des Zinkbleches beitragen wird. Eichenholz ist beim Zink, wie beim Blei, wegen seines starken Gerbsäuregehaltes wieder besonders schädlich. Auch astreiche, harzige Bretter muss man aus diesem Grunde ausföndern; denn man hat mitunter, wenn auch erst nach längerer Zeit, die Zerstörung des Zinkbleches genau über den Aftstellen nachweisen können. In dieser Hinsicht ist den Wellblechdeckungen ein Vorzug vor denen mit glattem Bleche einzuräumen, weil das gewellte Blech nur wenig auf der Schalung aufliegt und dadurch den Zutritt von Luft begünstigt. Für eine gute Lüftung der Dachräume, wie sie schon bei den Papp- und Holz cementdächern beschrieben worden ist, muss auch bei den sehr dichten Zinkdächern gesorgt werden.

Wie bereits früher bemerkt, wird Zink durch Kohlenäsüre und besonders auch durch alle organischen Säuren angegriffen, desgleichen bei Feuchtigkeit von ätzenden Alkalien. So wird starkes Zinkblech binnen wenigen Wochen von frischem Gyps-, Kalk- oder Cementmörtel durchfressen, weshalb bei Gefimsabdeckung und Maueranschlüssen dieselben Vorsichtsmafsregeln zu treffen sind, deren bereits bei den Bleibedachungen Erwähnung gethan wurde. Selbst bei Mauersteinen, welche einen geringen Procentsatz von Alkalien enthalten, ist an solchen Stellen, wo Feuchtigkeit Zutritt hatte, dieselbe Beobachtung gemacht worden¹¹⁷⁾.

Uebrigens war dies schon im Jahre 1833 bekannt; denn *Belmas* sagte in einem in den *Annales des ponts et chaussées* über die verschiedenen Bedeckungsarten veröffentlichten Aufsatze: »Ehe man einen Boden von Gyps oder Mörtel mit Zink bedeckt, muss man ihn vollkommen trocknen lassen; denn legte man die Metalltafeln auf den nassen Boden, so würde der Kalk, der im Allgemeinen eine grosse Affinität für metallische Oxyde hat, mit dem Oxyd, mit welchem das Zink sich überzieht, sich verbinden: das Metall würde immer von Neuem des natürlichen Firnißes, der es schützen soll, beraubt und auf diese Weise bald verzehrt werden.

Muss man die Decke auf einen nassen Boden legen, so muss man dieselbe von dem Mauerwerk durch irgend einen Ueberzug abföndern: entweder von Holz- oder von Steinkohlentheer oder von Erdpech; oder von Lehm oder Sand; oder sie auf hölzerne, einige Centimeter über den Boden vortretende Latten befestigen, damit die Luft dazwischen circuliren könne.«

Niemals ist auch Zink zur Ableitung von unreinen, z. B. Wirthschaftswaffern, zu benutzen, deren Säuren u. f. w. es sehr bald zerstören würden. Weiter find Zinkdächer da nicht angebracht, wo die Luft mit Rauch und Russ geschwängert ist, also in Fabrikstädtten, bei Locomotivschuppen u. f. w. Hier ist es die schwefelige Säure, welche die baldige Zerstörung verursacht, an der Seeküste die in der Luft enthaltene Salzsäure. Dafs man chemische Fabriken, Laboratorien u. f. w. nicht mit Zinkblech eindecken kann, versteht sich nach dem Gefragten von selbst.

Die Berührung des Zinkblechs mit unverzinktem Eisen an der Feuchtigkeit ausgesetzten Stellen ist durchaus zu vermeiden, was besonders bei Anlage von Dachrinnen, bei Verwendung von Mauerhaken, Nägeln u. f. w. zu beobachten

240.
Zerstörung
durch
Säuren
und Alkalien.

241.
Schädlichkeit
des
galvanischen
Stromes.

¹¹⁷⁾ Siehe: Deutsche Bauz. 1887, S. 344.

ist. Der Sauerstoff des in Folge des galvanischen Stromes zersetzen Wassers häuft sich auf dem Zink, dem oxydirbaren Metalle, an und zerstört ersteres mit einer erstaunlichen Schnelligkeit.

^{242.}
Unwohnlichkeit der Dachräume unter Zinkbedachung.

Dass Zink ein viel besserer Wärmeleiter wie Blei ist und deshalb die darunter liegenden Dachräume noch unwohnlicher macht, wurde bereits in Art. 194 (S. 159) erwähnt. Zugleich hat es mit Kupfer und Eisen die unangenehme Eigenschaft, dass die fallenden Regentropfen oder gar Hagelkörner ein sehr lautes Geräusch verursachen, welchem eben so, wie dem Wärmeleitungsvermögen, durch eine doppelte Schalung der Sparren und Ausfüllung der Zwischenräume mit Lohe, Sägespänen u. s. w. etwas abzuhelfen ist, wodurch aber auch die Gefahr der Fäulnis des Holzwerkes, des Einnistens von Ungeziefer, so wie die Feuersgefahr hervorgerufen, bzw. vergrößert wird.

^{243.}
Anstriche.

Das Zinkblech nimmt mit der Zeit eine fleckige, schmutzige und schwärzliche Färbung an, welche besonders bei steilen, also gerade sichtbaren Dächern lange ungleichmäßig bleibt und einen hässlichen und ärmlichen Anblick gewährt. Darin steht es in hohem Masse der Kupfer- und auch Bleideckung nach. Oelfarbenanstriche haften schlecht darauf; sie blättern mit der Zeit ab. Jedenfalls muss das Blech vor dem Anstriche gut mittels Salzsäure gereinigt und rauh gemacht werden, oder zunächst längere Zeit der Witterung ausgesetzt bleiben. Bei Silicatanstrichen mit Zinkoxyden, wie sie die Gesellschaft *Vieille-Montagne* empfiehlt, muss neues Zinkblech zuerst mit einer Lösung von 10 Theilen Soda auf 100 Theile Wasser abgebeizt und dann sorgfältig mit Wasser abgespült werden. Das Nähere über die Anstrichmasse ist bei der Gesellschaft selbst zu erfahren. Uebrigens soll auch das Abreiben mit einer Zwiebel- oder Knoblauchwurzel guten Erfolg haben. Zwei derart behandelte Zinkplatten lassen sich mit gewöhnlichem Leim sogar zusammenleimen, während derselbe auf den unpräparirten Platten nicht haftet. Die in Zinkblech getriebenen Figuren an der Kuppel der Ruhmeshalle zu Berlin wurden zuerst mit Oelfarbe grundirt, dann vor dem Trocknen derselben mit scharfem Sande gleichmäßig überstreut; darauf folgte noch ein zweimaliger Oelfarbenanstrich. Dieser hat sich bis jetzt gut gehalten.

Nach dem Jahresbericht des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. 1873 (S. 21) kann man dem Zinkblech zum Dachdecken eine intensivere Farbe dadurch geben, dass man es schwarz färbt, und »zwar durch eine Flüssigkeit, welche aus gleichen Gewichtsteilen von chromsaurem Kali und Kupfervitriol, in 60 Wassergewichtsteilen gelöst, besteht. Die zu schwärzenden Zinktafeln werden vorher mit verdünnter Salzsäure und feinem Quarzfande blank geputzt; dann taucht man sie einige Augenblicke in die zubereitete Solution ein, wonach sich sofort auf der Oberfläche ein locker darauf haftender sammetschwarzer Ueberzug bildet. Spült man hierauf die Tafel schnell mit Wasser ab, lässt sie trocknen und taucht sie dann noch in eine verdünnte Lösung von Asphalt in Benzol, schleudert die überflüssige Flüssigkeit ab und reibt schliesslich das Blech nach erfolgtem Trocknen mit Baumwolle ab, so wird hierdurch die Farbe haltbar gemacht.« Ferner wird sog. Dachpix (*Klemann & Co.*, Berlin) sowohl zum Schutz von Metall-, insbesondere auch Zinkdächern empfohlen, als auch zum Dichten solcher Bedachungen, welche sich schon im vorgefchrittenen Zustande der Zerstörung befinden. Derselbe kann auch buntfarbig angefertigt werden.

Die Gesellschaft *Vieille-Montagne* empfiehlt noch einen »elastischen Anstrich für Zink«, der aus 1 kg schieferbrauem Farbpulver der Firma *Schroeder & Stadelmann* in Oberlahnstein, 1 kg ungekochtem Leinöl und 40 g Specialsiccative zusammengestellt ist, letzteres ein Gemisch von 1 kg harzsaurem Mangan auf 2 kg Terpentingeist. Vor dem Anstreichen ist neues Zinkblech mit einer Mischung von 1 Theil Kupferchlorid, 1 Theil Salmiak und 64 Theilen Wasser, welcher noch 1 Theil Salzsäure zuzufüßen ist, zu beizen. Nach Ablauf von 12 bis 24 Stunden wird das nicht haftende Zinkoxyd abgebürstet und mit dem zweimaligen Anstrich begonnen. Durch eine Mischung von 60 g Graphit mit 1¹/₂ Esig soll der wie vorher gebeizten Zinkfläche eine haltbare schwarze oder bleiartige Färbung gegeben werden können. Altes Zinkblech bedarf keiner Beizung; hierfür genügt ein einmaliger Anstrich.

In Frankreich pflegt man auf folgende Weise das Zinkblech mit einem Bleiüberzug zu versehen, um feine häfliche Färbung zu verdecken.

14 Theile Graphit und 1 Theil Pottasche werden in 28 Gewichtstheilen Schwefelfäure gelöst. Das Ganze ist langsam zu erwärmen und mit so viel Wasser zu verdünnen, daß man die Flüssigkeit mit einem Pinsel auftragen kann. Auch hier ist das Zinkblech vorher mit verdünnter Salzfäure zu reinigen. Der Anstrich ist warm aufzutragen und, nachdem er erkaltet und angetrocknet, stark zu bürsten oder mit wollenen Lappen abzureiben, um Glanz hervorzurufen¹¹⁸⁾. (Siehe über Anstriche übrigens auch das in Art. 198, S. 160 Gesagte.)

Ueber das Löthen des Zinkbleches, welches nur auf das Nothwendigste zu beschränken ist, wurde bereits in Art. 201 (S. 162) das Erforderliche gesagt. Hier sei nur noch ergänzt, daß das Loth am besten aus 40 Theilen Zinn und 60 Theilen Blei zusammengesetzt wird. Eine Mischung zu gleichen Theilen giebt allerdings eine leichter flüssige Masse; allein die damit hergestellte Löthung ist weniger haltbar. Man hüte sich, den Löthkolben zu stark zu erhitzen, weil dadurch das Zinkblech leicht verbrannt werden kann. Uebrigens lassen sich auch diese Löthungen mittels der Lötlampe ohne Löthkolben ausführen.

Gewöhnlich wird die Löthung so vorgenommen, daß die beiden zu verbindenden Tafeln sich an der Löthnaht ein wenig überdecken. Ein anderes und besser aussehendes Verfahren besteht indes darin, daß man die beiden Tafeln dicht an einander stößt und unter der Fuge einen Blechstreifen fest löthet.

Das Zink schmilzt bei einem Brände erst bei 360 Grad C., also wesentlich schwerer als Blei, fliesst herab und erhärtet sofort wieder. Wird es rothglühend, so oxydirt es in der Luft beim Uebergange in die Weisgluth, verbreitet ein ungemein lebhaftes Licht und löst sich als unbrennbares Zinkweiß in Flocken auf, so weiß und leicht wie Baumwolle.

Bei allen Eindeckungen mit Zinkblech liegt, wie schon Anfangs erwähnt, die Schwierigkeit darin, auch den äußersten Temperaturänderungen Rechnung zu tragen und dem Zinkblech den nötigen Spielraum zu der daraus folgenden Ausdehnung und Zusammenziehung zu lassen. Dies ist um so schwieriger, weil diese Bewegungen nicht nach allen Richtungen hin gleich stark sind; sondern die Tafeln werfen sich, werden windschief und keineswegs nach abnehmender Kälte oder Wärme wieder eben; sie behalten Beulen, eine Folge der Ungleichheit der Spannungen, welche durch das Walzen hervorgerufen ist. Denn Ausdehnung und Zähigkeit der Bleche sind in der That der Breite nach geringer, als in der Richtung des Walzens, also der Länge nach.

Schon aus diesem Grunde haben sich die Einschaltungen von Kautschukstreifen zwischen die Zinkbleche in Entfernnungen von 10 bis 15 cm, je nach der Stärke der Bleche, nicht bewährt, welche nach *Gutton* in Straßburg, Grenoble, Lyon u. f. w. viel Anwendung gefunden haben. Nach Fig. 507¹¹⁹⁾ wurde der Kautschukstreifen an den Kanten zwischen zwei Zinkstreifen geklemmt und mit verzinnnten eisernen Nieten befestigt. Ein hohler Zinkstreifen war zum Schutze des Kautschuks an einer Seite auf die Deckplatten gelöthet, an der anderen durch Klammern daran geheftet.

Der Sprödigkeit des Materials wegen ist es jedenfalls vortheilhafter, die Eindeckung der Zinkdächer in den warmen Sommermonaten vorzunehmen, als in der kühlen Herbst- oder gar Winterszeit, besonders wenn dabei noch Biege- oder Falzarbeit nothwendig ist. Man hat also vor Allem zu vermeiden, eine Zinktafel an beiden Enden fest zu löthen oder gar fest anzunageln, muß ihr viel-

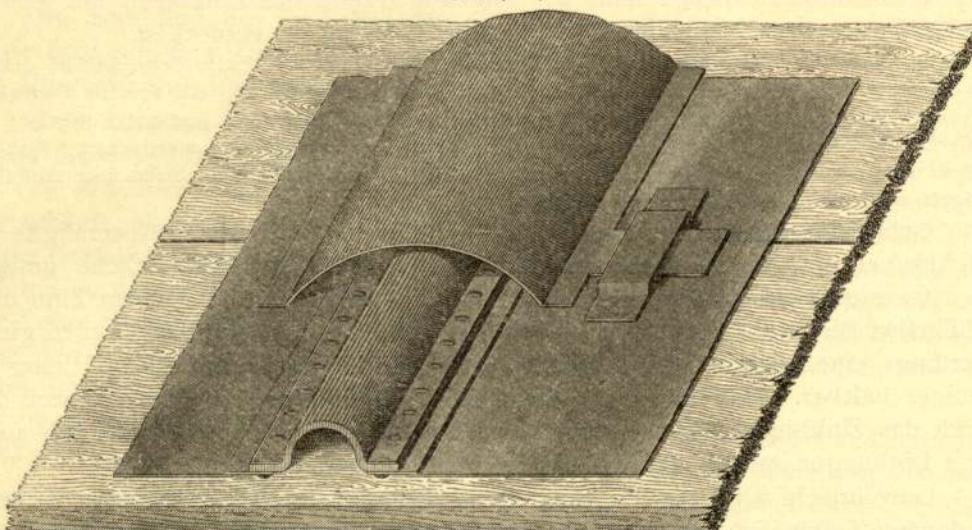
244.
Löthen.

245.
Verhalten
bei einem
Brände.

246.
Verhalten
bei
Temperatur-
veränderung.

¹¹⁸⁾ Nach: *Revue gén. de l'arch.* 1866, S. 105.

¹¹⁹⁾ Facs.-Repr. nach: ebenda f. 1865, Pl. 4—5.

Fig. 507¹¹⁹⁾. $\frac{1}{6}$ w. Gr.

mehr genau so, wie wir dies bei der Bleieindeckung gesehen haben, die Möglichkeit lassen, sich wenigstens an einem Ende frei ausdehnen zu können.

247.
Ältere
Deckarten.

Die älteste Deckart mit Zinkblech, bei welcher man jene erst später erkannte Regel noch vernachlässigte, war das Löthverfahren. Hierbei nagelte man die erste Blechtafel an zweien ihrer Ränder auf der Dachschalung fest und bedeckte die Nagelköpfe mit den darüber und daneben liegenden Tafeln, indem man diese zugleich auf die fest genagelte Tafel auflöthete. Diese Löthung wurde in Folge des Zusammenziehens der Platten zerstört; man sah bald ein, dass eine derartige Eideckung nichts taugte und vertaufchte das Verfahren mit dem Falzsystem, welches man von den Kupfereindeckungen her kannte und welches noch heute, allerdings in abgeänderter Form, Anwendung findet. Es würde zu weit führen und zwecklos sein, hier alle älteren Systeme, welche sich mit der Zeit nicht bewährt haben und jetzt nicht mehr ausgeführt werden, zu erwähnen¹²⁰⁾.

248.
Neuere
Deckarten.

Die heute üblichen Deckweisen kann man in folgende 8 Classen eintheilen:

- 1) die Falzsysteme,
- 2) die Wulfsysteme,
- 3) die Leistenysteme,
- 4) die Rinnenysteme,
- 5) die Wellensysteme,
- 6) die Metallplatten- oder Blechschindelsysteme,
- 7) die Rautensysteme und
- 8) die Schuppenysteme.

249.
Gewicht und
Neigung
des Daches.

Das Gewicht von 1qm Zinkdach wird von der Geschäftsnachweisung für das Technische Bureau der Abtheilung für das Bauwesen im Ministerium für öffentliche Arbeiten zu Berlin zu rund 40 kg, einschl. einer 2,5 cm starken Schalung und der 13 × 16 cm starken Sparren, angegeben, die Höhe der Metalldächer zu $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{15}$ der ganzen Tiefe eines Satteldaches bestimmt. Für Dächer mit gefalteten Querstößen muss die Neigung unter allen Umständen größer sein, wie bei solchen mit verlötheten Querstößen, weil bei flacher Neigung sich das Wasser innerhalb der Falze in die Höhe ziehen könnte.

¹¹⁹⁾ Siehe darüber: CREELLE's Journ. f. d. Bauk., Bd. 2, S. 95, 199; Bd. 17, S. 25.

1) Falzsysteme.

Die Falzsysteme haben sich bei der Zinkeindeckung nicht recht bewährt, weil das Blech bei engem Zufammenpressen leicht bricht, die Falzung zu wenig Widerstandskraft hat und deshalb beim Begehen der Dächer leicht niedergetreten wird, wobei Risse entstehen.

250.
Uebersicht.

Man unterscheidet fünf verschiedenartige Constructionen, die hier nach der Beschreibung der von der Gesellschaft Lipine herausgegebenen Broschüre aufgeführt werden sollen¹²¹⁾. Dieselbe sagt:

»Zu den Falzsystemen zählt man alle diejenigen Bedeckungsarten, bei welchen die rechtwinkeligen Bleche in der Länge, oder Quere, oder in der Länge und Quere durch Falze verbunden sind. Dabei liegen gewöhnlich die Längenverbindungen in der Fallrichtung und schließen sich demnach die Querverbindungen unter einem rechten Winkel an diese letzteren an.

Es kommt nun hier zuerst die primitivste, für steile Dächer nur noch selten angewandte, dagegen für Wandbekleidung beliebte Art zur Betrachtung, bei welcher die Deckbleche auf allen vier Seiten mit einfachen Falzen versehen sind, von welchen die an zwei zusammenstoßenden Seiten nach unten und die an den beiden anderen Seiten nach oben gerichtet sind. Mit den so gefalzten Deckblechen wird beim Aufdecken auf rechtwinkeligen Dachflächen unten an der Traufe angefangen, und es kommt die Länge der Bleche in dieselbe Richtung wie diese zu liegen. Bei gleich langen Blechen wird beim Weiterdecken darauf gesehen, daß bei der nächsten Reihe der Deckbleche, welche Schar genannt wird, die senkrechten Nähte auf die Mitte der Länge der darunter liegenden Bleche kommen. Bei gleich großen Deckblechen und regelrechter Aufdeckung liegen also bei der fertigen Dachbedeckung die versetzten senkrechten Falze an der Schmalseite der Bleche genau über einander. Diese Deckbleche werden durch in die Falze eingehängte oder nur unten angelöthete Hafte befestigt.

251.
Dachdeckung
mit einfachen
Falzen.

Eine zweite Art von Bedeckung mit einfachen Falzen ist die französische Band- oder Streifendeckung, welche nur bei kleineren, steileren Dachdeckungen, wie bei Mansarden-Thürmen, Garten-Pavillons und dergl., deren Seiten nicht ganz 4 m breit sind, angewendet wird. Die hierzu nötigen Streifen werden 25 bis 33 $\frac{1}{3}$ cm breit zugeschnitten. Bei Längen über 2 m werden die Streifen unter Beobachtung der Symmetrie möglichst sauber zusammengelöthet. Die schmalen Streifen erhalten, um die Dauerhaftigkeit zu erhöhen, Falze mit wulstförmiger Umbiegung, ähnlich, wie solche bei Zinkrautern angewandt werden. Die einzelnen Streifen, welche sich über die ganze Breite der Deckfläche hinziehen, werden durch Haftbleche fest gehalten. Um das bei Sturm und Wind in die unteren Falze sich einziehende Wasser abzuführen, sind in Abständen von 50 bis 60 cm kleine, länglich runde Öffnungen in denselben angebracht. An allen diesen Stellen sind unten an den Falzen auf der Dachfläche aufliegende, aus zwei kleinen, gleichseitigen Dreiecken gebildete Hülsen angelöthet, welche das Eintreiben von Wasser durch Sturm und Wind in die Öffnungen verhindern sollen. Diese dreieckigen, flachen Hülsen, welche halb so dick wie die Falze sind, werden regelmäßig versetzt und stehen auf der fertigen Bedeckung nicht schlecht aus.

252.
Französische
Banddeckung.

Eine dritte Art von Falzbedeckung ist die bei flachen Dächern immer noch hier und dort angewandte mit stehenden Doppelfalzen in der Länge, bzw. in

253.
Dachdeckung
mit
stehenden
Doppelfalzen,

¹²¹⁾ STOLL, F. Das schleifische Zinkblech und seine Verwendung im Baufache. Herausg. von der »Schleifischen Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb« zu Lipine in Oberschlesien. 2. Aufl. Lipine 1885. S. 15.

der Fallrichtung, und gelöhten Quernähten. So viel auch gegen die Ausführungen in dieser Richtung gesagt und geschrieben wurde, so ist es doch nicht zu bestreiten, dass sich viele kleinere Bedeckungen, welche nach diesem System ausgeführt sind, ganz gut erhalten haben, und es scheint wohl wahr zu sein, dass nicht in allen Fällen die richtige Erklärung für das schnelle Verderben eben solcher Bedeckungen gefunden werden konnte.

254.
Dachdeckung
mit
stehenden
und
liegenden
Doppelfalzen.

Eine vierte Art gefalzter Zinkblech-Dachdeckungen, welche man bei steileren Dächern ebenfalls noch viel angewendet findet, unterscheidet sich von der eben genannten nur dadurch, dass die Quernähte nicht gelöht, sondern einfach gefalzt sind — ähnlich wie bei den Kupferdächern.

Bei der fünften Art von Falzsystemen, welche nur von Schwarzblecharbeitern, welche keiner Belehrung Gehör schenken, besonders bevorzugt und bei ihnen beliebt erscheint, werden bei flachen und steilen Dächern auch bei den Zinkbedeckungen für die Längenvorrichtungen nur stehende und für die Querverbindungen nur liegende Doppelfalze angewendet. Da bei diesem Verfahren das Zink bei der Bearbeitung der an den Doppelfalzen 6-fachen Bleche, insbesondere in kälterer Jahreszeit, über die äußersten Grenzen der Möglichkeit in Anspruch genommen wird, so finden zahlreiche brüchige, also schadhafte Stellen an neuen Eindeckungen keine Seltenheit.«

2) Wulfsysteme.

255.
Alteste
Dachdeckung.

Auch die Wulfsysteme, obgleich besser als die vorgenannten Falzsysteme, sind heute durch die Leisten- und Wellensysteme zumeist verdrängt worden. Bei der ältesten Art derselben wurden die Decktafeln an ihren beiden Langseiten wulstartig umgebogen, und zwar an der einen nach oben, an der anderen nach unten. Dieser letztere Wulst wurde hiernach so nach oben gebogen, »abgesetzt«, dass das daran befindliche Blech glatt und eben auf der Schalung auflag. Hafte hielten nach Fig. 508¹¹⁹⁾ u. 510 den ersten, nach oben gebogenen Wulst fest, über den hiernach der abgesetzte Wulst der Nachbarplatte übergeschoben wurde.

Die wagrechte Verbindung geschieht so, dass jede Blechtafel an ihrer oberen Kante auf die Schalung genagelt wird, an ihrer unteren aber mit angelöhten Laschen versehen ist, welche unter die tiefer liegende Tafel geschoben werden können. Die Ueberdeckung beider Tafeln muss mindestens 10^{cm} betragen. Bei diesem System kommt es darauf an, dass starkes Blech verwendet wird und die Anlözung der Laschen eine haltbare ist, weil sich sonst leicht die Tafeln von einander abheben.

256.
Dachdeckung
mit
dreieckigen
Leisten.

Bei einem zweiten Wulfsysteme werden dreieckige Holzleisten in Entfernung von einander, welche der Breite der Zinkbleche entsprechen, so in zur Traufe senkrechter Richtung mit etwa 5^{mm} dicken Holzschrauben auf die Schalung geschrägt, dass sie mit der bis auf etwa 6^{mm} Breite abgestumpften Spitze die Bretter berühren. An diesen Leisten werden die Deckbleche nunmehr aufgebogen und durch Hafte, welche unter ersten fortgezogen sind, befestigt. Ueber das Ganze werden rund gebogene Blechstreifen, Wulste, geschoben (Fig. 511).

257.
Dachdeckung
mit
Röhren-
bedeckung.

Die dritte Art der Wulfsysteme (Fig. 512) wurde bis jetzt nur bei kleineren Bauten verwendet. Bei derselben werden nach der früher genannten Broschüre die Tafeln der Länge nach 40^{mm} aufgekantet und oben in der Breite von 10^{mm} so stark eingekantet, dass die nicht ganz rechtwinkelig gestellte Aufkantung mit der Einkantung einen Winkel von 40 Grad bildet. Die Deckbleche werden

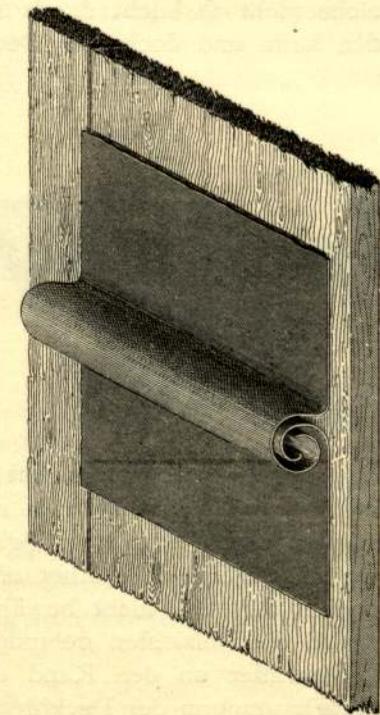
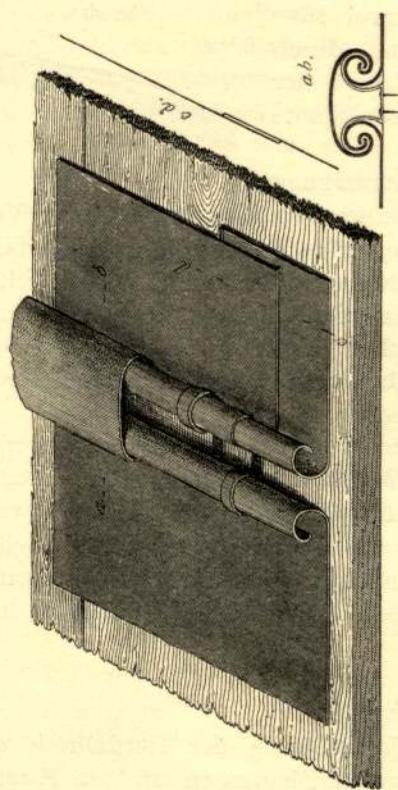
Fig. 509¹¹⁹⁾.Fig. 508¹¹⁹⁾.

Fig. 510.

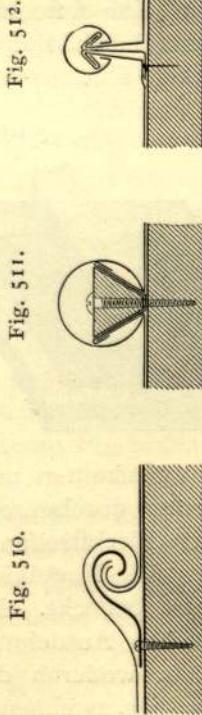


Fig. 511.

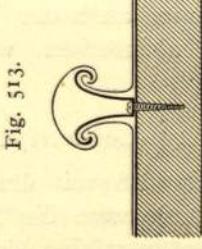


Fig. 512.

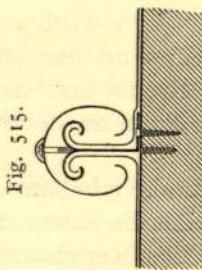


Fig. 513.

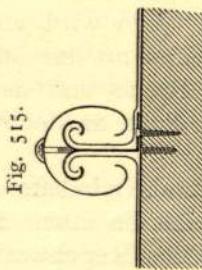


Fig. 514.

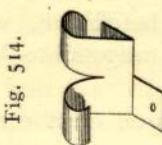
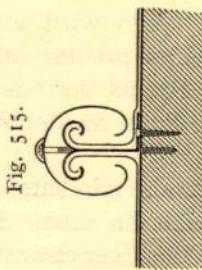


Fig. 515.



durch Hafte, welche über die eingefchnittene Einkantung greifen, fest gehalten und zuletzt an den Stößen mit entsprechend starken Wulften (Blechröhren) bedeckt.

Aehnlich ist die in Fig. 509¹¹⁹⁾ dargestellte sog. französische Eindeckung. Statt der eckigen Auf- und Umkantung find die Deckbleche hier rund umgebogen und durch Hafte befestigt. Während diese Hafte in Fig. 509 für jedes der Deckbleche besonders angeordnet find, bestehen sie nach Fig. 513 manchmal auch aus einem Stücke für zwei benachbarte Bleche, oder zu demselben Zwecke ist ein breiter Haft mit zwei schräg gestellten Nägeln auf der Schalung befestigt und am oberen Ende in zwei Lappen so aufgetrennt, dass der eine nach Fig. 514 und 515 über die Aufkantung des linken, der andere über die des rechten Deckbleches fortfasst. Die darüber geschobenen Wulste find in ihrer Lage mit langen Schrauben gefichert, über deren Kopf eine kleine Kappe gelöthet ist, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.

Bei den wagrechten Stößen übergreifen sich, wie aus Fig. 516 zu er-

158.
Französische
Dachdeckung.

fehen, die Tafeln um 10 cm. Jede wird von zwei 16 cm langen und 4 cm breiten Streifen an der unteren, durch einen Blechstreifen von 8 cm Breite und der Länge der Tafelbreite, welcher als Haft dient, an der oberen Kante fest gehalten.

Diese Deckart erfordert als mindeste Dachneigung das Verhältnis von 1 : 6, weil die etwas stark vortretenden wagrechten Verbindungen sonst den Ablauf des Regenwassers verhindern würden. Die Hafte werden, wie überall, von starkem Zinkblech oder verzinktem Eisenblech, selten von verzinntem Kupfer hergestellt. Praktischer wäre es, statt des 16 cm breiten Streifens einen schmäleren zu befestigen, welcher höchstens bis an die obere Falzung heranreichte, weil die wagrechte Verbindung dadurch um eine Blechstärke schwächer würde.

Alle diese Wulstverbindungen entstammen der frühen Zeit, wo man wegen der noch schlecht hergestellten und spröden Bleche das scharfkantige Biegen derselben vermeiden musste. Da sich die Wulste leicht verschoben, die wagrechten Stöße sich mit Staub füllten, wodurch die Feuchtigkeit leichter in den Fugen sich heraufziehen konnte, auch der Wind hier mitunter einen Angriffspunkt fand, um die Bleche abzureißen, werden diese Wulstsysteme jetzt nur selten noch angewendet.

3) Leistenysteme.

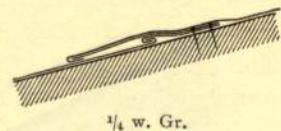
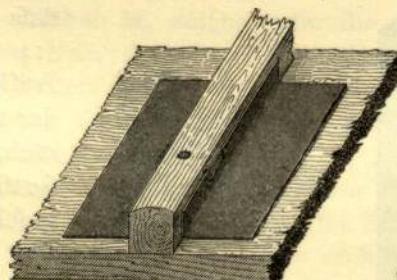
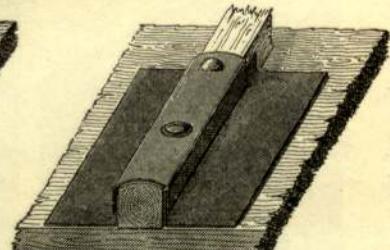
^{259.}
Älteres
Verfahren.

Die Leistenysteme entstanden mit der Verbesserung der Herstellung des Zinkbleches, als man im Stande war, die scharfen Biegungen an den Kanten vorzunehmen, ohne befürchten zu müssen, dort Brüche zu erhalten. Die Leistenysteme sind die besten Eindeckungsarten für glatte Zinkbleche und unterscheiden sich von den vorher angeführten besonders dadurch, daß die Längsverbindung in der Richtung des Gefälles eine feste ist, welche nicht so leicht durch den Fuß des das Dach Betretenden beschädigt werden kann und doch dem Deckbleche volle Bewegungsfähigkeit läßt.

Zuerst kam
man darauf, nach
Fig. 517 u. 518¹¹⁹⁾
quadratische
Holzleisten mit
abgerundeter
oberer Seite zwi-
schen die Deck-
bleche auf die
Schalung zu na-
geln, an den Sei-

ten der Leisten jene Bleche aufzukanten und diese Kanten mit Haften fest zu halten, welche unter den Leisten durchgezogen waren. Die Stöße wurden mit an beiden Seiten abgekanteten Blechstreifen überdeckt, welche man mit Nägeln auf den Holzleisten befestigte. Die Nagelköpfe wurden einfach überlöht oder mit aufgelöhten Blechkappen bedeckt. Das System hat sich nicht bewährt. Die Deckbleche, an der seitlichen Ausdehnung durch die Holzleisten gehindert, bekamen in der Mitte Beulen, wodurch das Regenwasser an den Rand der Leisten gewiesen wurde, wo es sich zwischen den Aufkantungen der Deckbleche

Fig. 516.

Fig. 517¹¹⁹⁾.Fig. 518¹¹⁹⁾.

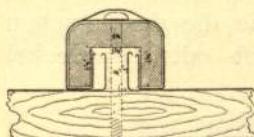
und den dicht anschließenden Deckstreifen hinaufzog. Die Folge war das Rosten der Nägel, das Oxydiren des sie umgebenden Zinkbleches und schließlich das Abreissen des letzteren. Zunächst suchte man dem Uebel durch Erhöhung der Holzleisten abzuholzen; schließlich kam man auf die Abschrägung ihrer Seiten, wie wir später sehen werden.

Eine andere derartige Bedeckungsart ist das schleifische oder Breslauer System. Der Unterschied zwischen diesem und allen übrigen Leistenystemen ist der, dass die ausgehöhlte Leiste nicht zwischen den Decktafeln und deshalb auch

nicht unmittelbar auf der Schalung liegt. Zwischen den an den Seiten etwa 2,5 cm hoch aufgekanteten und 0,5 cm umgekanteten Blechen (Fig. 519¹²²⁾) blieb ein Zwischenraum von 12 mm. Durch Hafte von Weiß- oder Kupferblech wurden die Kanten befestigt. Zur Deckung dieser Stöße wurden die vorher erwähnten, 6,5 cm breiten und 4,5 cm hohen, ausgehöhlten Leisten benutzt, welche bis auf das wagrechte Stück der Höhlung mit Zinkblech bekleidet waren. Zur Befestigung dienten Schraubenbolzen oder einfache Schrauben, deren Köpfe aufgelöhte Zinkbuckel bedeckten. Die Deckung der Firse und Grate erfolgte durch ähnliche, etwas breitere Leisten. Die wagrechten Stöße der Decktafeln wurden verlöht¹²³⁾.

260.
Schleifisches
System.

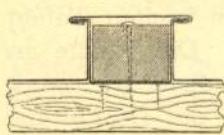
Fig. 519¹²²⁾.



1/5,5 w. Gr.

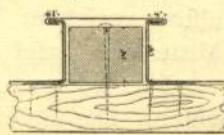
waren. Zur Befestigung dienten Schraubenbolzen oder einfache Schrauben, deren Köpfe aufgelöhte Zinkbuckel bedeckten. Die Deckung der Firse und Grate erfolgte durch ähnliche, etwas breitere Leisten. Die wagrechten Stöße der Decktafeln wurden verlöht¹²³⁾.

Fig. 520¹²²⁾.



1/5,5 w. Gr.

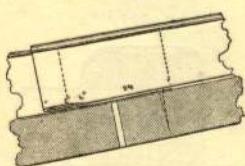
Fig. 521¹²²⁾.



261.
System
Wusterhausen.

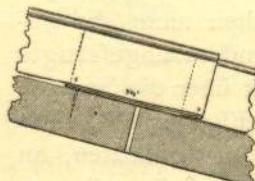
Leisten durchgezogenen oder seitlich, wie in Fig. 521¹²²⁾, angenagelten Hafte befestigt sind, erfolgt die Bedeckung durch einen Deckstreifen, dessen Kanten mit jenen Umkantungen überfalzt werden. Die wagrechten Verbindungen geschehen nach Fig. 522¹²²⁾ in der Weise, dass auf die untere Blechtafel in 6,5 cm Entfernung von ihrer Oberkante ein etwa 2,5 cm breiter Zink- oder Kupferblechstreifen an seiner Oberkante so aufgelöht wird, dass ein an der darüber liegenden Tafel angebogener Falz unter den Blechstreifen greifen kann. Besser ist es,

Fig. 522¹²²⁾.



1/5,5 w. Gr.

Fig. 523¹²²⁾.



nach Fig. 523¹²²⁾ statt des aufgelöhten Unterlagsblech auf die Oberkante der unteren Blechtafel zu löhen und mit derselben auf die Schalung fest zu nageln.

Die Befestigung an der Traufkante erfolgt nach Fig. 524¹²²⁾ durch einen hinlänglich breiten Falz über einem starken, auf die Schalung genagelten Vorsprungsblech. Fig. 525¹²²⁾ zeigt die Einhüllung der Leiste mit einem an den Kanten zusammengelöhten, das Holz rings

¹²²⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1853, Bl. 45.

¹²³⁾ Nach: KÜMRITZ. Ueber die Eindickung flacher Dächer mit Zinkblechen. Zeitschr. f. Bauw. 1853, S. 296.

umgebenden Bleche, ferner die Umbiegungen der abgerundeten Deckschienen *c* und *d* und die Aufkantungen der Deckbleche über jenem Vorkopf.

Bei Dachfirsten und Graten werden etwas grössere Leisten

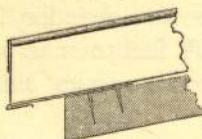
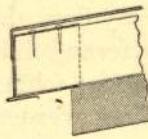
verwendet, gegen welche die übrigen stumpf anstoßen. Die Blechverbindung an dieser Stelle geht aus Fig. 526¹²²⁾ deutlich hervor. Die Deckel der Leisten müssen an den Stößen um etwa 10 cm über einander fortfaffen. Die Oberkante des obersten Deckels an der First- oder Gratleiste wird, wie die der daneben liegenden Deckbleche, so auf- und umgekantet, dass der First- oder Gratdeckel darüber hinweg greifen kann.

Diese Deckart hat sich gut bewährt, ist aber auch durch andere verdrängt worden¹²³⁾.

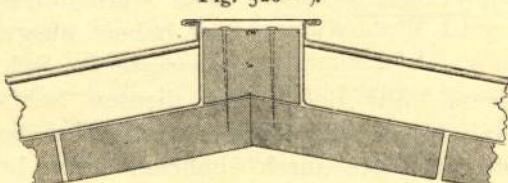
Ein weiteres Leistenystem, englisches genannt, sei nach der schon mehrfach genannten Broschüre¹²⁴⁾ beschrieben. »Bei diesem Systeme werden die schmalen Tafeln an den beiden Längsseiten mit halbrunden Wulften versehen; bei den breiten Tafeln kommt ein eben solcher Wulft in der Mitte der Tafel hinzu. Die Wulste an den Seiten der Tafeln überdecken sich, und es kommen unter diese, wie unter die Wulste in der Mitte halbrunde Holzleisten. Die Befestigung der Deckbleche geschieht durch gute Holzschrauben mit grossen, flachen, runden Köpfen, unter die eine starke Zinkplatte gelegt ist. Um das Eindringen von Wasser an diesen besonders empfindlichen Stellen zu verhindern, werden über die Schraubenköpfe an die Wulste angepasste, eingebördelte Blechbuckel gelöthet.«

Die Eindeckung nach dem fog. *Bürde'schen Verfahren*¹²⁵⁾ dürfte ihrer Kostspieligkeit wegen überhaupt keine Verwendung finden; es ist auch unbekannt, wo dieselbe jemals ausgeführt worden ist. Das Wesentliche dabei ist, dass mit den Deckblechen nicht die gewöhnliche Dachschalung, sondern besonders angefertigte Holztäfelchen bekleidet werden, die auf quer über die Sparren genagelten Latten zu befestigen sind (Fig. 527¹²²⁾). Die Täfelchen sind in Größe etwa der Bleche aus gefalteten, an der Oberfläche gehobelten Brettern hergestellt, die an beiden Seiten in überstehende, oben abgerundete Latten eingeschoben werden. Trockenheit des Holzes und sorgfältige Ausführung finden, des sonst unvermeidlichen Werfens wegen, Hauptbedingung.

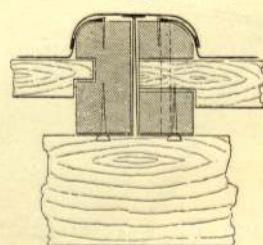
Das in Deutschland bekannteste und am meisten angewendete Leistenystem ist das fog. belgische oder rheinische, für welches die Gesellschaft *Vieille-Montagne* ein Gefälle von 0,35 bis 0,50 m auf 1 m empfiehlt. Die Holzleisten (Fig. 528¹²⁵⁾) bekommen eine Höhe von 3,5 cm, eine obere Breite von 3,5 cm, eine untere von 2,5 cm und werden mit schrägen eingeschlagenen Drahtstiften auf der Schalung be-

Fig. 524¹²²⁾.Fig. 525¹²²⁾.

1/8,5 w. Gr.

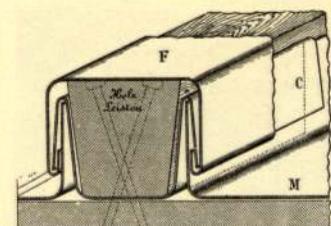
Fig. 526¹²²⁾.

1/8,5 w. Gr.

Fig. 527¹²²⁾.

1/8,5 w. Gr.

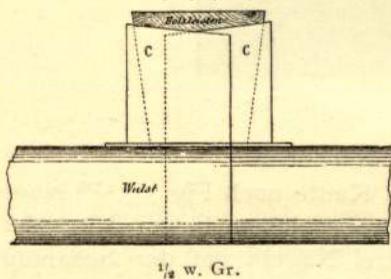
¹²⁴⁾ STOLL, a. a. O.¹²⁵⁾ Facf.-Repr. nach: Gesellschaft *Vieille-Montagne*. Zink-Bedachungen. Lüttich 1886.

Fig. 528¹²⁶⁾.

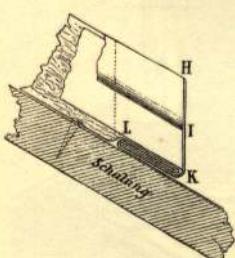
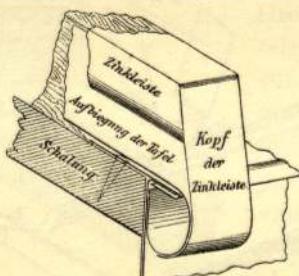
festigt. Man hat hierbei, wie auch bei der Herstellung der Schalung, besonders zu beachten, dass die Nagelköpfe genügend tief in das Holz eingetrieben sind, weil durch ihr Hervorstehen leicht das Zinkblech beschädigt und durch ihr Rosten, nach dem früher Gesagten, der übelste Einfluss darauf ausgeübt werden könnte.

Die Deckbleche *M* werden an den Holzleisten senkrecht aufgekantet, so dass die Aufkantung 1 bis 2 mm niedriger ist, als die Leisten, und durch unter den Leisten durch gesteckte Hafte *C* fest gehalten. Als solche Hafte dienen Blechstreifen von

stärkerem Zinkblech (1 bis 2 Nummern höher, als die der verwendeten Deckbleche), welche 4 bis 6 cm breit zu schneiden und in Entfernungen von nicht über 50 cm von einander anzubringen sind. Bei einer Tafellänge von 2,0 m sind also 5 Hafte nothwendig. Nur in seltenen Fällen, wo besonders darauf hingewiesen werden wird, sind verzinkte Eisenblechstreifen zu verwenden. Ueber die Leisten greifen die Deckstreifen *F* fort, welche die Kanten der Hafte umklammern und von unten aus eingeschoben werden. An der Traufe erhält die Aufkantung der Tafeln nach Fig. 529¹²⁶⁾ an beiden Seiten die Streifen *C* senkrecht zur Aufkantung, aber wagrecht auf dem Trauffalz oder dem Trauwulst angelöthet, welche ohne Löthung über einander gelegt werden. Greifen dann die untersten Tafeln in einen Falz des Rinnenbleches ein, so sind die Deckleisten derart abzuschneiden (Fig. 530¹²⁶⁾), dass der obere Theil senkrecht von *H* nach *K* gebogen, von *H* bis *J* mit den Seiten der Deckleisten verlöthet, bei *K* gefalzt und in den Falz der Tafeln *KL* eingefügt werden kann. Schliesen aber die

Fig. 529¹²⁶⁾.

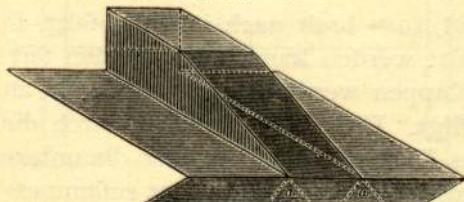
Traufe erhält die Aufkantung der Tafeln nach Fig. 529¹²⁶⁾ an beiden Seiten die Streifen *C* senkrecht zur Aufkantung, aber wagrecht auf dem Trauffalz oder dem Trauwulst angelöthet, welche ohne Löthung über einander gelegt werden. Greifen dann die untersten Tafeln in einen Falz des Rinnenbleches ein, so sind die Deckleisten derart abzuschneiden (Fig. 530¹²⁶⁾), dass der obere Theil senkrecht von *H* nach *K* gebogen, von *H* bis *J* mit den Seiten der Deckleisten verlöthet, bei *K* gefalzt und in den Falz der Tafeln *KL* eingefügt werden kann. Schliesen aber die

Fig. 530¹²⁶⁾.Fig. 531¹²⁶⁾.

1/3 w. Gr.

Tafeln an der Traufe mit einem Wulst (Fig. 531¹²⁶⁾) ab, so nimmt jener Theil *KL* auch die Form eines Wulstes an. Dies ist der Rinnenanschluss der Gesellschaft *Vieille-Montagne*.

Die Gesellschaft Lipine giebt noch einen anderen an, wonach die an der Traufe abgeschrägten Holzleisten durch aus einem Stücke angefertigte Kappen (Fig. 532¹²⁷⁾) zu verwahren find. Beide, Holzleiste und Kappe, werden nach Fig. 533¹²⁷⁾ an den Seiten mit den anstoßenden Auf-

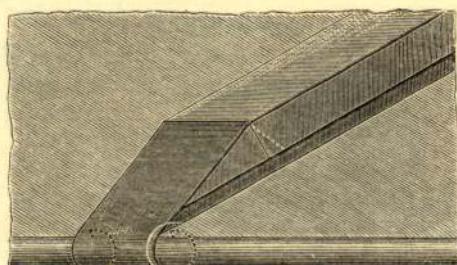
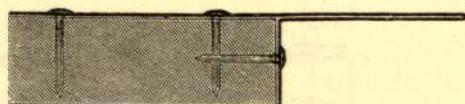
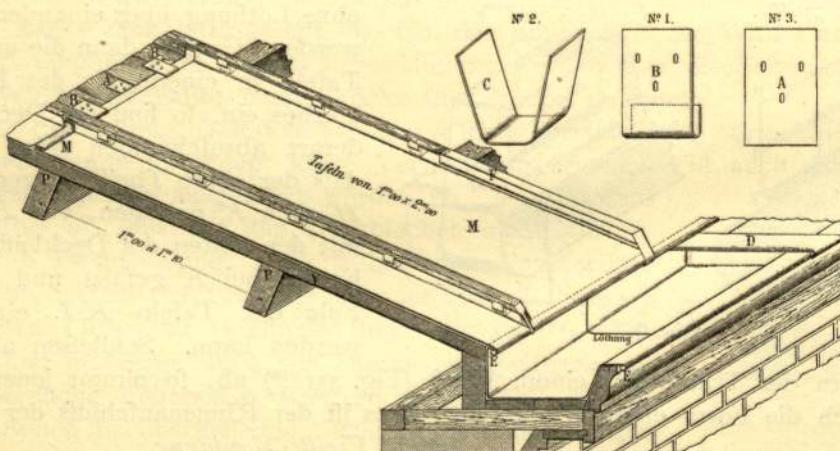
Fig. 532¹²⁷⁾.

¹²⁶⁾ Facf.-Repr. nach: Anonyme Gesellschaft für Bergbau und Zinkhütten-Betrieb *Vieille-Montagne* (Altenberg). Lüttich 1883.

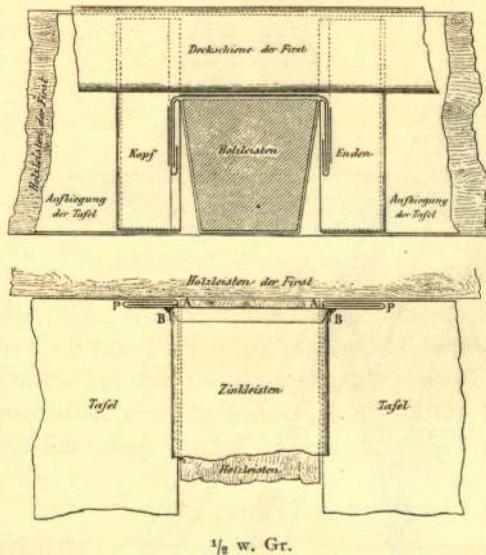
¹²⁷⁾ Facf.-Repr. nach: STOLL, a. a. O.

kantungen der Deckbleche und oben mit der Deckleiste abgedeckt, wie bei Fig. 531. Beim Beginn des Eindeckens an der Traufe wird das unterste Deckblech mit feinem Wulst oder Falz über den sog. Vorsprungstreifen oder das Vorstoßblech (Fig. 534¹²⁷⁾ übergeschoben, welches der Traufkante entlang befestigt ist und aus einem 3 bis 15 cm breiten Blechstreifen besteht, der 1,5 bis 7,0 cm und manchmal noch mehr, je nach dem Bedürfnis, vorspringt. Von der Festigkeit dieses Vorstoßbleches, so wie der Sicherheit des Einhängens der untersten Deckbleche hängt zumeist die Widerstandsfähigkeit der ganzen Eindeckung gegen die Angriffe des Sturmes ab. Die Wulste der Deckbleche an der Traufkante werden etwa 2 cm breit über einander geschoben.

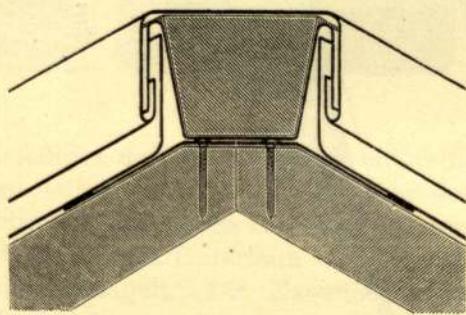
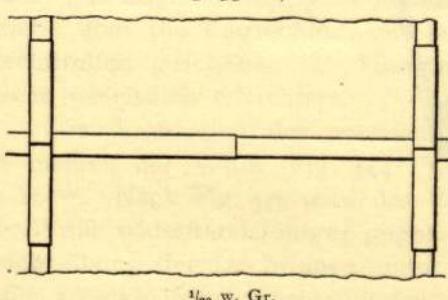
Sämmtliche Zinktafeln erhalten an der oberen Kante nach Fig. 535¹²⁵⁾ einen nach außen gebogenen Falz von 3,5 cm Breite, unter welchem in der Mitte der Tafel der Haft A angelöhet ist, den man mit drei Nägeln auf der Schalung befestigt. Zu beiden Seiten dieses Haftes, etwa 10 cm von der Leiste entfernt, werden die Hafte B in den Falz eingehakt und ebenfalls mit drei Nägeln fest

Fig. 533^{127).}Fig. 534^{127).} $\frac{1}{2}$ w. Gr.Fig. 535^{125).}

genagelt. An der unteren Kante ist die Tafel 3,0 cm breit nach innen gefalzt, so dass jede obere Tafel mit der tieferen überfalzt werden kann, auch an den seitlichen Aufkantungen. Die Deckleisten oder Kappen werden mit zwei Nägeln an ihren oberen Enden auf den Holzleisten befestigt. Diese Nagelfstelle ist durch die obere Kappe, welche je nach dem Gefälle des Daches 4 bis 5 cm über die untere weggeschoben wird, verdeckt. Am First werden die Tafeln entweder zusammengelöhet oder besser durch eine 6 cm hohe Leiste, welche der Firstlinie entlang auf der Schalung fest genagelt ist, getrennt. Fig. 536¹²⁶⁾ zeigt im Schnitt und Grundriss den Anschluss der Deckung an jene Firstleiste.

Fig. 536¹²⁶⁾.

Diese überdecken sich aber an den Stößen, um ihnen die Beweglichkeit zu wahren, 6 cm weit ohne Löthung. Genau eben so wird an den Gratlinien verfahren, bei welchen entweder der Zusammenschluß der beiden Dachflächen durch Löthung oder besser mittels einer höheren Gratleiste erfolgen kann.

Fig. 537¹²⁷⁾.Fig. 538¹²⁷⁾.

Leisten zu legen und mit diesen zugleich mittels der Schrauben anzuheften. Die Zinktafeln erhalten oben und unten einen 32, bzw. 28 mm breiten, einfachen Quer-

Die Zinktafeln sind an dieser 5,8 cm hoch aufgekantet und mittels eines unter dieser Aufkantung in der Mitte der Tafel angelötheten Haftes vor dem Anbringen der Firstleiste an die Schalung genagelt. Im Grundriss sind bei A die seitlichen Aufkantungen der Decktafeln mit ihren oberen, der Firstlinie entlang liegenden Aufbiegungen, verlöhet. Diese letzteren erhalten nach vorn einen Falz zur Aufnahme des Falzes P des Kopfendes der Zinkleiste, welches bei B mit der Deckleiste zusammengelöthet ist. Die obere Oeffnung der Falze AP ist durch die Deckschienen der Firstleiste verdeckt. 5 bis 6 dieser Deckschienen, gewöhnlich wie die übrigen nur 1,0 m lang, werden zu längeren, zusammenhängenden Stücken zusammengelöthet.

Die Gesellschaft Lipine nimmt nach Fig. 537 u. 538¹²⁷⁾ die Firstleisten in denselben Abmessungen, wie die Uebrigen. Hierbei fällt das Zusammenlöthen der einzelnen Firstleisten zu längeren Stücken, wie aus Fig. 538 hervorgeht, fort; dagegen muß an den Knotenpunkten der Deckschienen Löthung stattfinden.

Das französische Leistenystem hat eine gewisse Aehnlichkeit mit dem vorigen; doch find die dabei verwendeten Holzleisten gerade in entgegengesetzter Weise oben nur 2,5 cm, unten dagegen 5,0 cm breit und 4,0 cm hoch. Nur bei steilen Dächern sind kleinere Leisten mit den entsprechenden Abmessungen, 2,0, 4,0 und 3,5 cm verwendbar. Dieselben werden gemäß der Tafelbreite mit Drahtnägeln oder besser mit Holzschrauben auf der Schalung befestigt. Nachdem das Vorstoßblech, wie vorher beschrieben, auf die Traufkante der Schalung genagelt ist, sind nach Fig. 540¹²⁷⁾ die Hafte in Entfernnungen von 40 bis 50 cm unter die

265.
Französisches
Leistenystem.

Fig. 539¹²⁷⁾.

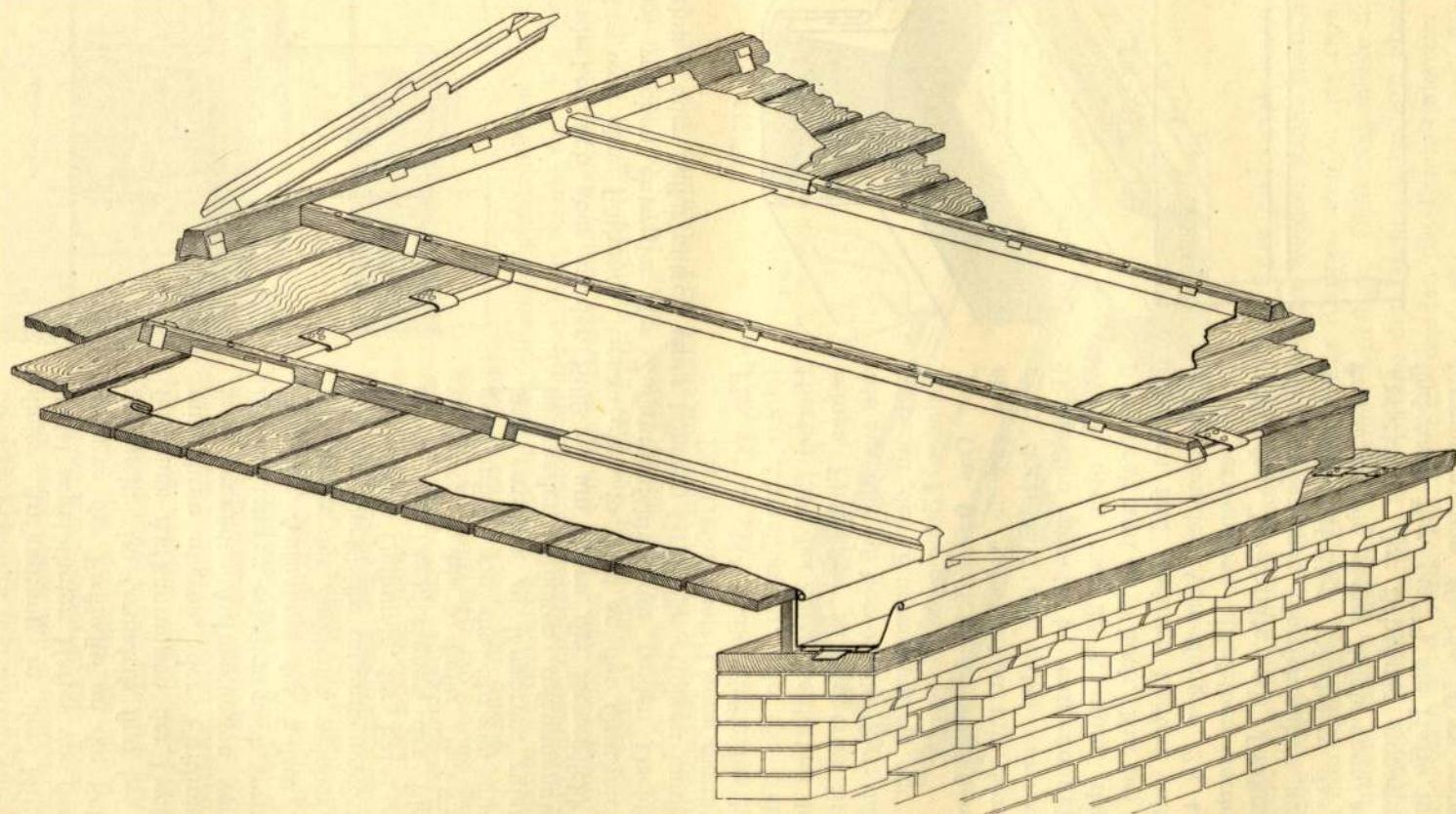
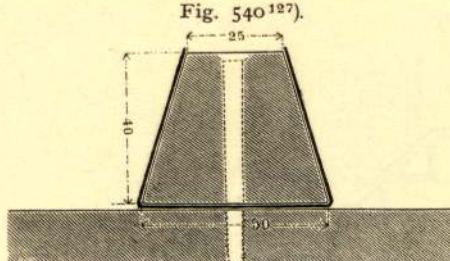
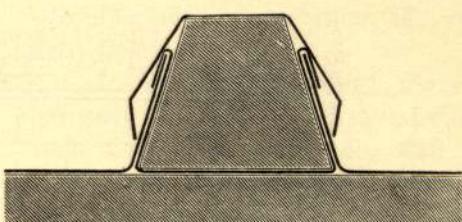
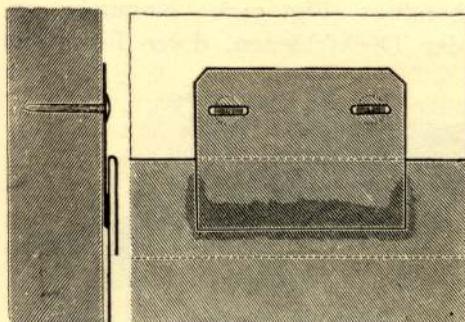


Fig. 540¹²⁷⁾.Fig. 541¹²⁷⁾. $\frac{1}{2}$ w. Gr.

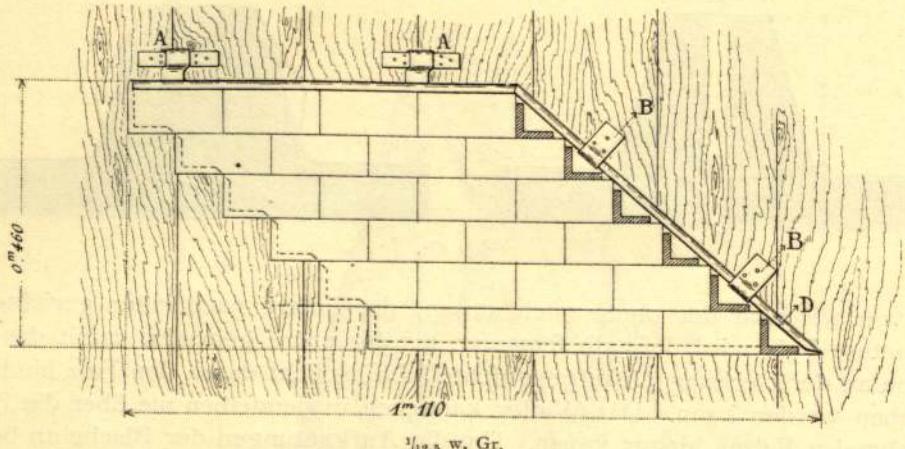
falz, von welchem der obere nach außen, der untere nach innen gerichtet ist. Der untere Falz wird deshalb schmäler, als der obere gemacht, damit das vom Sturme an der Deckung hinaufgepeitschte Wasser nicht durch den Falz hindurchgetrieben werden kann. Das Wasser kann sich in demselben nie über die Breite des schmalen Falzes hinaus stauen. Um die Aufkantungen der Bleche an beiden

Seiten der Leisten, welche mindestens 1 cm unter der Oberkante der letzteren liegen, werden die überstehenden Enden der Hafte nach Fig. 541¹²⁷⁾ gebogen. Die flache Seite der Bleche an den Aufkantungen darf die Leisten nicht dicht berühren, weil sonst bei den unvermeidlichen Ausdehnungen des Metalles Beulen entstehen würden, durch welche das starke und geräuschvolle Auffschlagen der Bleche auf die Schalung bei Stürmen verursacht wird. Wie aus Fig. 539¹²⁷⁾ zu ersehen, werden die Deckbleche am oberen Rande durch zwei mit 3 Nägeln auf der Schalung

Fig. 542¹²⁷⁾. $\frac{1}{2}$ w. Gr.

befestigte und in ihren Falz eingreifende Hafte gegen Abgleiten gesichert. Da bei steilen Dächern letzteres aber doch manchmal vorkam, indem sich die Querfalze bei schwachen Blechen aufzogen, werden jetzt nach Fig. 542¹²⁷⁾ dafür breite Hafte an der Unterseite der Bleche angelöhtet und mit 2 Nägeln an die Schalung genagelt. Die Nagellocher sind länglich, damit die Bleche an seitlichen Verschiebungen ungehindert sind. Statt dieser Bleche verwendet die Gesellschaft *Vieille-Montagne* jetzt Schiebehafte, deren Anordnung aus Fig. 543¹²⁷⁾ hervorgeht. Die angelöhteten, jetzt schmaleren Bleche endigen bei A mit einer Öse, welche über die wagrechten, mit je drei Nägeln an beiden Seiten befestigten Blechstreifen geschoben ist. Hierdurch ist das seitliche Verschieben der Deckbleche wesentlich erleichtert.

Zum Einhängen der untersten Bleche in das Vorstoßblech empfiehlt sich am meisten der Wulst (Fig. 544¹²⁷⁾), und zwar mit einem Durchmesser von 22 bis 25 mm. Nach Fig. 545 wird das Vorstoßblech neuerdings vorn abgekantet, um den Wulst widerstandsfähiger gegen die Angriffe des Sturmes zu machen. Bei Beschreibung der Dachrinnen (unter G) werden wir übrigens später noch andere dafür zweckmäßige Verbindungen kennen lernen. Die Enden der Holzleisten an der Traufe werden, wie beim vorigen Leistenystem angegeben, verwahrt. Die Firstleiste, oben etwa 5,0 cm, unten 7,0 cm breit und 8,0 cm hoch, wird an der unteren Fläche zum Zwecke des Auflegens auf die Firstkante dreieckig aus-

Fig. 543¹²⁷⁾. $\frac{1}{12,5}$ w. Gr.

geschnitten. An ihr werden die obersten Bleche, wie früher bemerkt, aufgekantet und mittels durchgezogener Hafte befestigt (Fig. 539). Nunmehr geschieht das Abdecken der Leisten mittels der Deckschienen, deren Form aus Fig. 541, 546 u. 547¹²⁷⁾ hervorgeht. Die Deckschienen, gewöhnlich in einer Länge von 1,0 m angefertigt, werden an der oberen Kante fest genagelt, mit der unteren über die tiefer liegende Schiene fortgeschoben, wobei, wie aus Fig. 546 u. 547 ersichtlich, zwei seitlich angelöthete Blechenden das Auseinanderbiegen der Abkantungen verhindern sollen. Die Löthstellen dieser Streifen müssen so weit von der Kante zurückliegen, daß die Schienen sich 5 cm überdecken können. An der Firstleiste sind dieselben schräg abzuschneiden und mit einem daran gelötheten Bleche zu versehen, über welches ein entsprechender Auschnitt der Deckschiene der Firstleiste fortfaßt, nachdem das Blech an die Firstleiste selbst fest genagelt ist. Hierauf erfolgt das Zusammenlöthen der beiden Deckschienen. Die Endigung der Deckschienen an der Traufe geht aus Fig. 547 in Verbindung mit Fig. 539 deutlich hervor. Die Befestigung der Firstschienen bewirkt man durch Nagelung an einem Ende und durch Schiebenaht (siehe Fig. 448, S. 166) zwischen je zwei Dachleisten. Genau so ist das Verfahren bei Gratleisten.

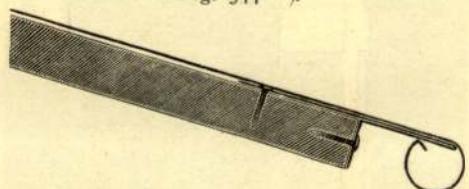
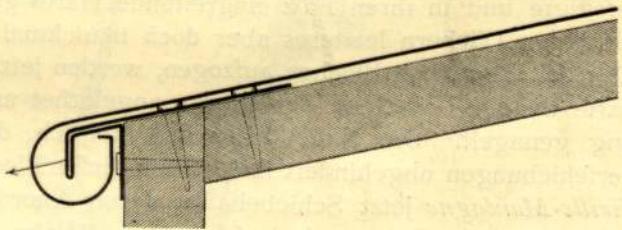
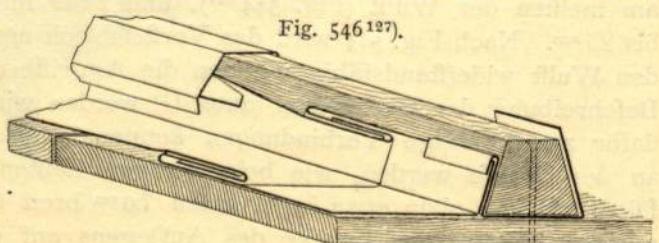
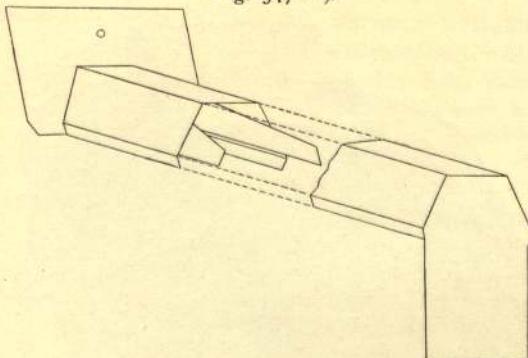
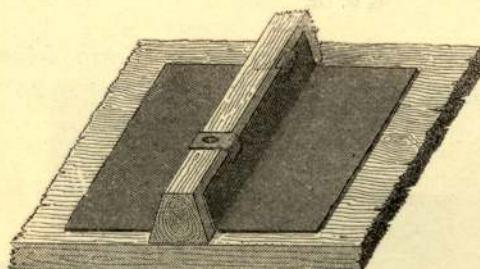
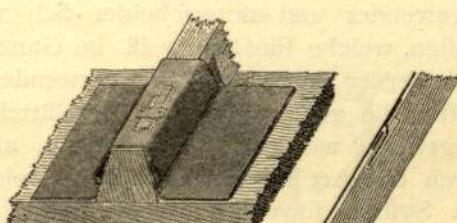
Fig. 544¹²⁷⁾. $\frac{1}{4}$ w. Gr.Fig. 545¹²⁷⁾. $\frac{1}{3,5}$ w. Gr.Fig. 546¹²⁷⁾. $\frac{1}{3,5}$ w. Gr.

Fig. 547¹²⁸⁾.

Dafs jede etwa offene Nagelfstelle mit Blechbuckeln zu verlöthen ist, versteht sich von selbst.

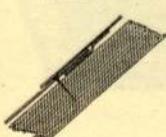
In Frankreich erfolgt die Befestigung der Haft auf den Leisten auch nach Fig. 548¹²⁸⁾ so, das sie oben quer über genagelt oder in fehr unzureichender Weise mit einem zugespitzten Ende seitlich in die Holzleisten eingetrieben werden. Werden die Deckschienen länger als 1,0 m genommen, so müssen sie in der wobei sich das in Fig. 549¹²⁸⁾ dargestellte Verfahren empfiehlt, die angelötheten, etwas gebogenen Hafte in einer Vertiefung der Leiste unter einen aufgenagelten Blechstreifen zu schieben. Auch das untere Ende der Deckschienen wird häufig in Frankreich mit eben solchem angelötheten Hafte versehen, der unter das angenagelte obere Ende der tiefer

Mitte noch einen zweiten Haft erhalten, die angelötheten, etwas gebogenen Hafte in einer Vertiefung der Leiste unter einen aufgenagelten Blechstreifen zu schieben. Auch das untere Ende der Deckschienen wird häufig in Frankreich mit eben solchem angelötheten Hafte versehen, der unter das angenagelte obere Ende der tiefer

Fig. 548¹²⁸⁾.Fig. 549¹²⁸⁾.

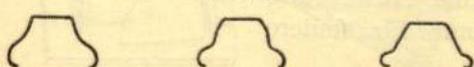
$\frac{1}{5}$ w. Gr.

liegenden Schiene geschoben wird (Fig. 550¹²⁸⁾). Die Deckschienen erhalten dort manchmal die in Fig. 551¹²⁸⁾ angegebenen Formen. Soll die Firstleiste eine Breite haben, welche das Betreten derselben gestattet, so ist auf seitlich der Firstlinie befestigte Knaggen ein Brett zu nageln und die aus Fig. 552¹²⁸⁾ deutlich hervorgehende Eindeckung derselben auszuführen.

Fig. 550¹²⁸⁾.

$\frac{1}{5}$ w. Gr.

Um die Aufkantungen der wagrechten Stöfse an den Leisten einfacher bewerkstelligen zu können, da die 4-fache Lage von Blechen sie schwierig macht und bei kühlem Wetter auch Brüche veranlassen kann, versieht man in Frankreich das obere Blech nach Fig. 553¹²⁸⁾ mitunter mit dreieckigen Auschnitten in der Nähe der Ränder und faltet dann nur den mittlerer Theil zu einem Falze um, während die beiden seitlichen schmalen Theile ohne Falzung zungenartig auf das untere Blech hinabreichen. Es lässt sich nicht leugnen, dass die Dichtigkeit der Eindeckung hierbei wohl kaum beeinträchtigt werden wird, besonders wenn das Dach nicht zu flach ist; sollte dieses jedoch fichtbar

Fig. 551¹²⁸⁾.

sein, so wird eine solche Anordnung zur Verschönerung der Ansicht nichts beitragen.

Bei einer Kuppeleindeckung hat man

¹²⁸⁾ Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1865, Pl. 4 - 5.

die Leisten unten in kurzen Entfernungen etwas einzufügen, um sie der Krümmung der Kuppel gemäfs biegen zu können. Hiernach wird die Eindeckung nach Fig. 554¹²⁹⁾ wie gewöhnlich ausgeführt, nur dass die Deckbleche sich nach oben verjüngen und Alles bogenförmig gestaltet wird.

266.
System
Frik.

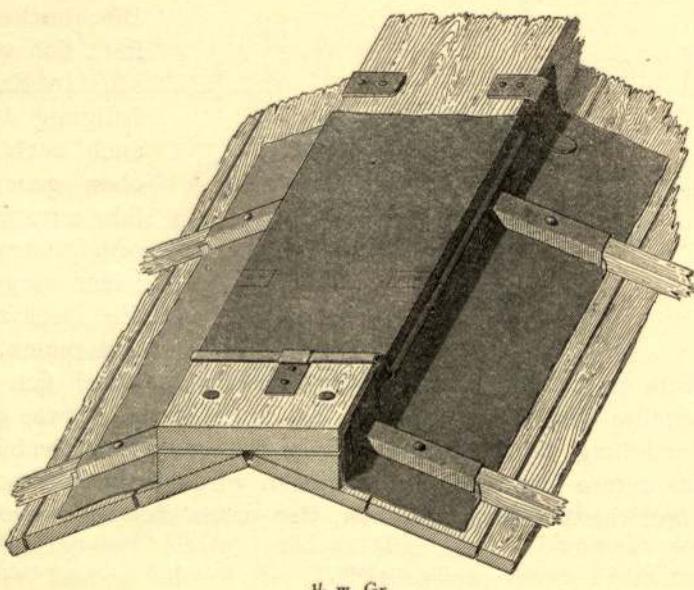
Das sog. *Frik'sche* Leistenystem, von *Vieille-Montagne* »patentiertes Leistenystem« genannt, wurde zuerst am Collegienhaus der Universität in Straßburg angewendet und unterscheidet sich von den vorigen durch die Form seiner Leisten, welche fünfkantig ist, im Ganzen 4,5 cm hoch, oben 3,5 cm und unten 2,5 cm breit, ferner durch die dabei verwendeten Hafte, die von verzinnten Eisenplättchen hergestellt werden, hauptsächlich aber durch die Art seiner Quernähte, welche das System sowohl für sehr steile, als auch für sehr flache Dächer tauglich macht.

Von der Gesellschaft *Vieille-Montagne* wird angegeben, dass die Neigung dabei von 20 bis 100 Prozent steigen könne. Fig. 555¹²⁸⁾ zeigt die Ausführung des Leistenwerkes, an welchem die Decktafeln aufgekantet und oben noch 1 cm breit umgekantet sind, so dass die Deckschiene mit einem kleinen Wulst *G* von 1 cm Durchmesser um diese Umkantung *F* nebst Haft *E* herumfassen kann.

Diese Befestigungsart ist nichts Neues; denn sie ist in ähnlicher Weise schon vor langer Zeit beim Berliner Systeme, nur mit dem Unterschiede angewendet worden, dass die Latten rechteckig und die Kanten der Deckschienen nicht wulstartig umgebogen, sondern einfach gefalzt waren.

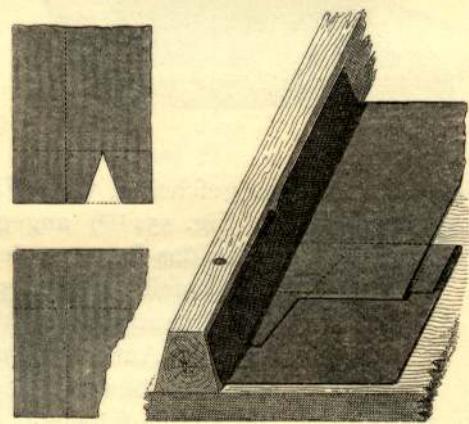
Von der Gesellschaft Lipine wird eine Ausführung des Querfalzes angegeben, welche sich nur für steilere

Fig. 552¹²⁸⁾.



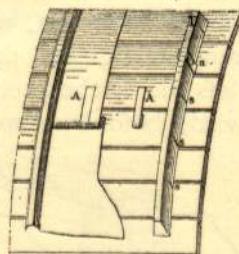
$\frac{1}{8}$ w. Gr.

Fig. 553¹²⁸⁾.



$\frac{1}{8}$ w. Gr.

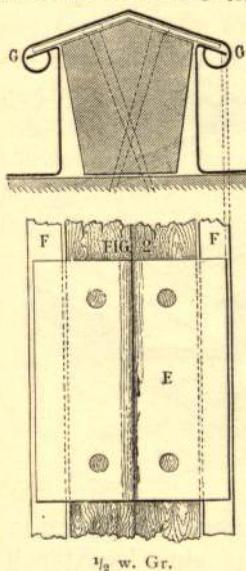
Fig. 554¹²⁹⁾.



¹²⁹⁾ Facf.-Repr. nach: *Nouv. annales de la constr.* 1885, Pl. 23-24.

Fig. 555¹²⁵⁾.

Schnitt nach AB in Fig. 559.

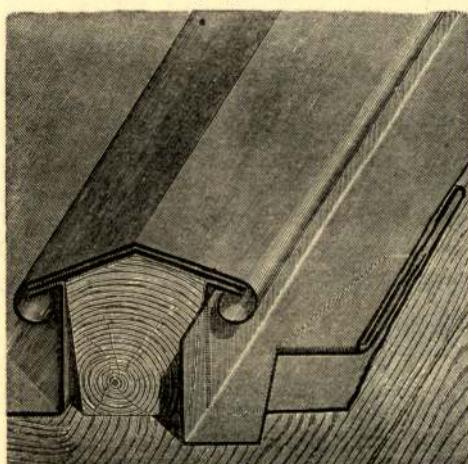


1½ w. Gr.

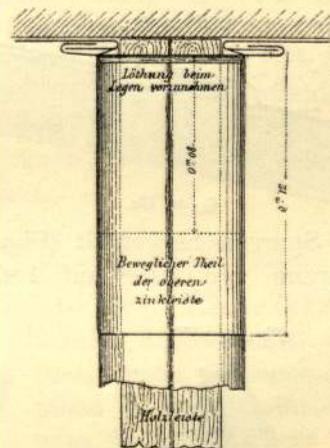
Dächer eignet und mit der am Schluss der Beschreibung des vorigen Systemes genannten übereinstimmt.

Dieselbe sagt: »Bei der Bearbeitung erhalten die Bleche oben einen 50 mm breiten Falz; dann werden dieselben an den Langseiten aufgekantet und die Aufkantungen oben eingekantet. Hierauf sind die Bleche am unteren Ende, wo ein 30 mm breiter Falz angebogen wird, an jeder Seite, wie Fig. 556¹²⁷⁾ zeigt, so einzuschneiden, daß die Schnittlinien am Ende des Bleches 20 mm und an der Linie, welche für die Abkantung der 30 mm breiten Falze auf dem Bleche vorgezeichnet ist, 10 mm von der Abkantung abstehen. Der zwischen den Einfchnitten liegende Theil des Deckbleches wird jetzt zum Falze umgebogen, so daß man auf diese Weise unten an den Seiten vorspringende Enden erhält, welche, verstärkt durch die damit in Verbindung stehende Aufkantung, dazu dienen sollen, das Regenwasser vom Eindringen in die offenen Falzenden abzuhalten.«

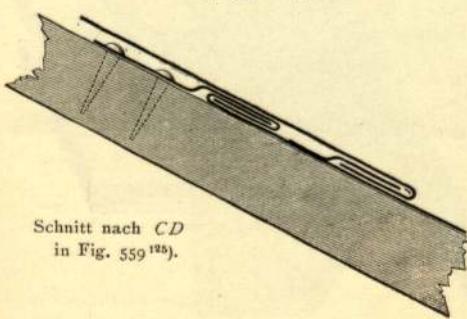
Wegen der Haltbarkeit der Wulste auch bei Sonnenhitze müssen besonders für die Deckschienen sehr starke Bleche verwendet werden. Auf die Länge eines Deckbleches sind 4 Hafte an den Leisten zu rechnen. Die Endigung der Leistendeckung an der Traufe ist wie früher beschrieben. Fig. 557¹²⁶⁾ zeigt den Anschluß der Deckschienen an die Firstleiste, wobei die obersten Deckschienen

Fig. 556¹²⁷⁾.

1½ w. Gr.

Fig. 557¹²⁶⁾.

1½ w. Gr.

Fig. 558¹²⁵⁾.Schnitt nach CD
in Fig. 559¹²⁸⁾.

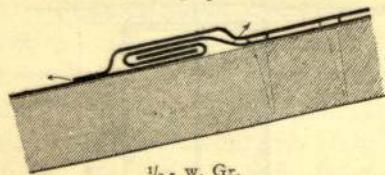
1½ w. Gr.

fich nur bis auf 8 cm der Firstleiste oder Brandmauer nähern, wonach dieselben durch Einfügen eines beweglichen Stückes von 12 cm Länge, welches an ein Kopf- oder Ausdehnungsende angelöthet wird, ähnlich, wie schon früher beschrieben, verlängert werden. Für ein Gefälle von 0,35 bis 0,20 m auf 1 m wird nach dem patentirten System der Gesellschaft *Vieille-Montagne* die obere Tafel 2 cm breit nach innen, die untere eben so breit nach außen gefalzt. Das Anheften der unteren Tafel

geschieht danach genau wie früher; die obere wird jedoch bei 81 cm Breite in einen, bis 1,0 m Breite in zwei 20 bis 25 cm lange und 3 cm breite, auf die untere Tafel nach Fig. 558 u. 559¹²⁵⁾ gelöthete Hafte O eingehangen, wodurch eine Ueberdeckung der Tafeln um 6 cm Breite entsteht, welche auch bei jener flachen Neigung des Daches jedes Eindringen des Waffers unmöglich macht.

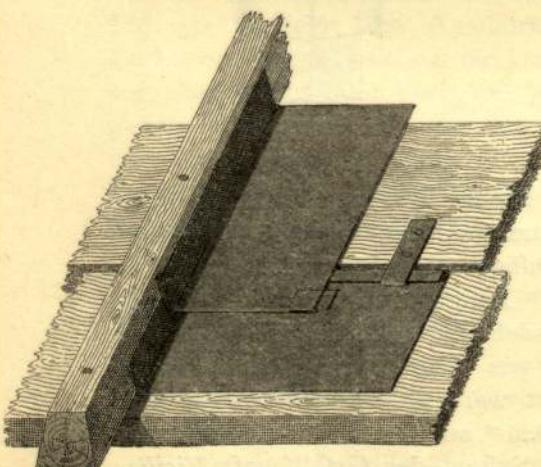
Für noch geringere Gefälle ist die durch Fig. 560 erläuterte Construction der Gesellschaft *Vieille-Montagne* zu empfehlen, wonach das eine Deckblech mit Falz und Haften auf der Schalung befestigt ist, das benachbarte jedoch hierüber hinweggreift und auf das erste gelöthet wird, oder es ist eine kleine

Fig. 560.

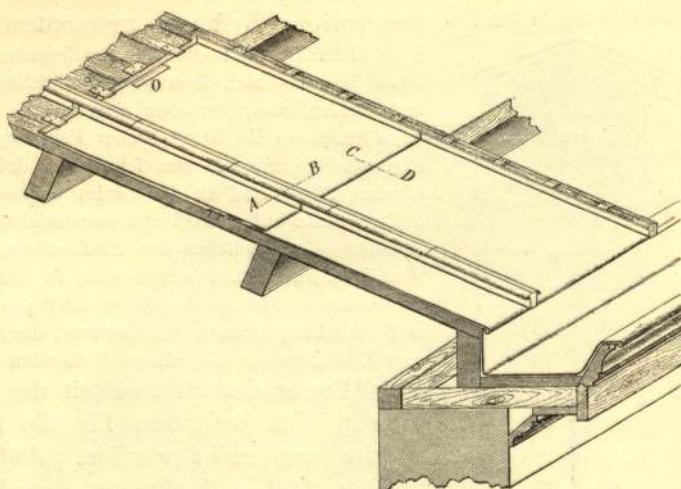
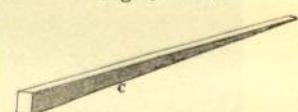
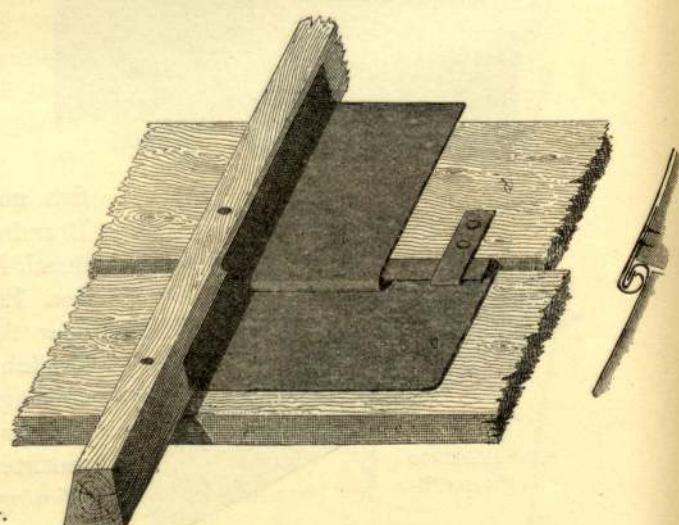


1/2,5 w. Gr.

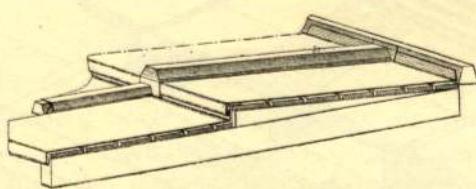
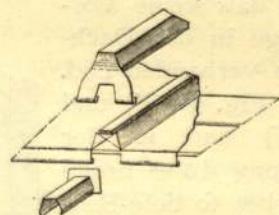
Abtreppung an den Quernähten, wie dies in Frankreich üblich ist, anzubringen. Die Absätze werden durch Aufnageln von kleinen, der Länge nach zugeschräferten Leisten auf die Sparren hergestellt (Fig. 561¹²⁶⁾). Bei schmalen Abtäzen und einer Dachneigung von 10 cm auf 1 m erhalten sie nur eine Dicke von 1 bis 2 cm, bei

Fig. 562¹²⁶⁾.

1/5 w. Gr.

Fig. 559¹²⁵⁾.Fig. 561¹²⁶⁾.Fig. 563¹²⁶⁾.

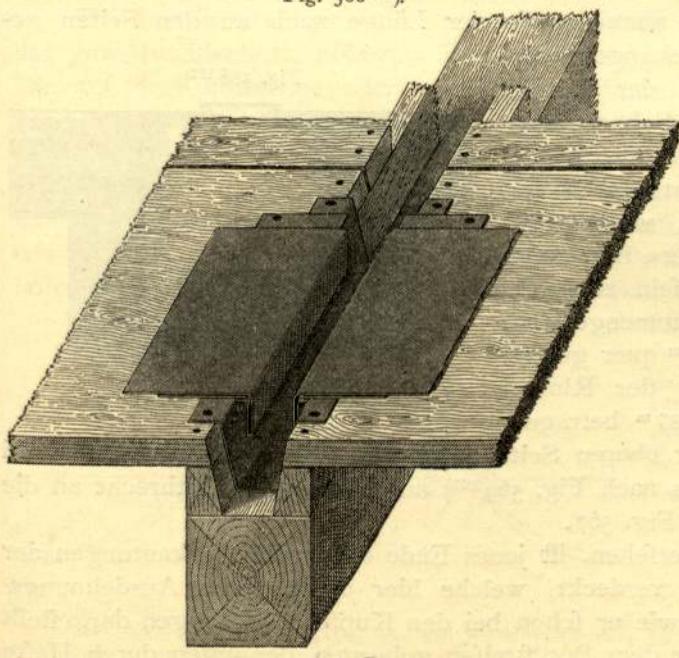
größeren und einer geringeren Dachneigung von 4 bis 5 cm. Die erste Ausführung (Fig. 562¹²⁹⁾) entspricht gänzlich der durch Fig. 558 beschriebenen Quernaht der Gesellschaft *Vieille-Montagne*, nur dass oberhalb der tiefer liegenden Platte ein nur sehr kleiner Absatz vorhanden ist, dessen Höhe durch die Falzung ausgeglichen wird. Bei der zweiten Ausführung kann die Stufe eine Höhe bis 2 cm erhalten; die Falzung geht aus Fig. 563¹²⁹⁾ deutlich hervor. Bei diesen beiden Constructionen werden die hölzernen Leisten den Abtreppungen entsprechend an der Unterseite ausgeschnitten. Bei der dritten Art können die Absätze breiter sein, bis 3,85 m, wenn zwei Tafeln zusammengelöht werden, wobei das Gefälle 2 cm auf 1 m beträgt. Die Leisten werden den Stufen entsprechend abgesetzt.

Fig. 564¹²⁹⁾.Fig. 565¹²⁹⁾.

Die Construction erhellt aus Fig. 564¹²⁹⁾. Fig. 565¹²⁹⁾ zeigt, wie das Ende der oberen Deckleiste über den Anfang der unteren hinweggreift.

Ein letztes Leistenystem beschreibt die Gesellschaft Lipine als »ein combinirtes System, welches vom französischen die oben schmalere Holzleiste entlehnt und bei dem statt der Deckleisten Einhängestreifen, ähnlich wie beim *Wusterhausen'schen* System, angewendet werden, welche aber nicht mit Falzen, sondern mit Wulsten versehen sind; es müssen also auch bei Anwendung dieses Verfahrens die Tafeln nicht nur aufgekantet, sondern auch eingekantet werden, um den die Holzleiste bedeckenden Streifen fest halten zu können.«

267.
Combinirtes
Leistenystem.

Fig. 566¹³⁰⁾.

1/5 w. Gr.

4) Rinnenysteme.

Die Rinnenysteme werden ausschliesslich bei Plattformen, Balconen, Altanen u. f. w., also bei ganz flachen Dächern angewendet. Hierbei müssen die Bretter der Verschalung senkrecht zur Traufkante angeordnet werden, weil sich entgegengesetzten Falles, besonders wenn sie etwas zu breit genommen werden, in kurzer Zeit förmliche Rinnen bilden, welche den Abfluss der Niederschläge verhindern. Nur starke Zinkbleche (Nr. 15 bis 17) finden dabei

268.
Einfachste
Rinnen-
anlage.

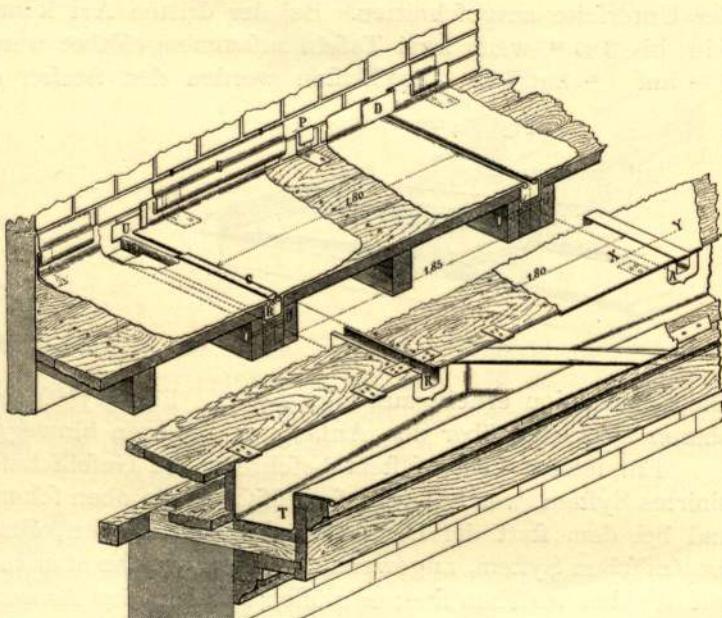
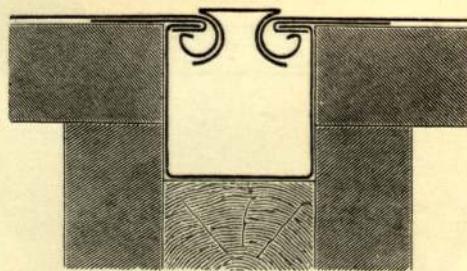
brauchbar. Die einfachste derartige Rinnenanlage veranschaulicht Fig. 566¹⁸⁰). Den Sparren entlang werden auf deren Oberfläche zwei Leisten befestigt, auf welche man die Schalung so nagelt, dass sich dazwischen eine etwa 6 cm tiefe Rinne bildet, welche mit starkem Zinkblech ausgekleidet wird. Ueber die Kanten zweier Vorstosßbleche sind die Deckbleche, wie aus der Abbildung zu ersehen, gefalzt.

Beffer ist folgende Construction, deren Vortheil, wie übrigens auch bei der vorhergehenden, darin besteht, dass keine Vorsprünge in der Dachfläche vorhanden sind. Nach Fig. 567¹²⁵) und 568¹²⁷) find in der Schalung 4,5 cm breite und eben so tiefe Rinnen anzubringen, welche auf 1,0 m Länge 10 bis 20 mm Gefälle erhalten. Diese Holzrinnen liegen genau 1,928 m von Mitte zu Mitte aus einander und werden mit einer Zinkrinne ausgefüttert,

deren Seiten oben 1,0 cm breit rechtwinkelig eingekantet find. Um diese Einkantungen legen sich gefalzte, auf der Schalung mit je 3 Nägeln befestigte Hafte herum, über welche nunmehr die der Länge nach an den Seiten gewulsteten Deckbleche eingehangen werden. Um das Verstopfen der Rinnen durch Staub, Schmutz und Schnee möglichst zu verhindern, werden die in Fig. 568 zu erkennenden, eigenthümlich gebogenen Bleche eingelegt, welche mit dem Namen »Fugenschliesser« bezeichnet werden. Werden zwei Tafeln zum Abdecken eines Feldes zusammengelöhet und nicht in Länge von 2,0 m quer gelegt, dann kann die Entfernung der Rinnen von Mitte zu Mitte nur 1,85 m betragen.

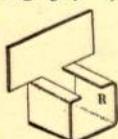
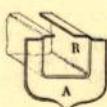
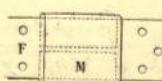
Wird die Terrasse an ihrer oberen Seite durch eine Mauer begrenzt, so wird das Ende des Rinnenbodens nach Fig. 569¹²⁵) aufgebogen und lotrecht an die Seitentheile gelöhet (*U* in Fig. 567).

Wie aus Fig. 567 zu ersehen, ist jenes Ende durch die Aufkantungen der Deckbleche an der Mauer verdeckt, welche hier durch einen Ausdehnungsschieber *D* verbunden find, wie er schon bei den Kupferbedachungen dargestellt wurde. Alles ist dann unter dem Bordstreifen geborgen, der unten durch Hafte

Fig. 567¹²⁵).Fig. 568¹²⁷).Schnitt nach *X Y* in Fig. 567.

1/2 w. Gr.

P, oben durch Mauerhaken in einer Fuge der Mauer befestigt ist. Die Mündung der kleinen Rinnen *A* in die Dachrinne wird durch Fig. 570¹²⁵⁾ dargestellt. Um die großen Tafeln auch noch in ihrer Mitte auf der Schalung befestigen und gegen das Abheben durch den Sturm schützen zu können, bringt man dort den sog. Schiebhaft an, der nach Fig. 571¹²⁶⁾ aus einem an beiden Enden auf die Schalung genagelten Bleche *F* besteht, welches von einem zweiten, an die Unterseite der Decktafeln gelöhteten *M* umspannt wird, auf diese Weise die freie Bewegung der letzteren gestattend. Die Quernähte der Deckbleche werden bei solchen Terrassendeckungen gewöhnlich zusammengelöht und hierbei gleichfalls die eben erwähnten Schiebhaften angebracht.

Fig. 569¹²⁵⁾.Fig. 570¹²⁵⁾.Fig. 571¹²⁶⁾.

Besser ist aber das in Frankreich übliche Verfahren, die Terrassen an jenen Quernäthen ein wenig abzutrepfen und dann die Tafeln mit Falzen zu verbinden. (Siehe auch Fig. 560 und das hierzu Gesagte.)

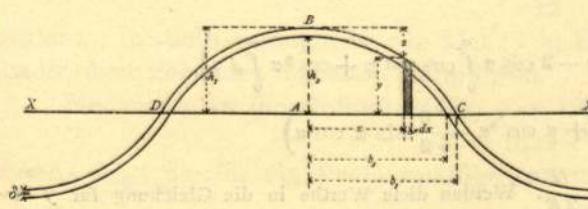
Die Gesellschaft Lipine beschreibt noch ein drittes Rinnenystem, bei welchem »in die nach dem Gefälle gearbeiteten Holzrinnen, welche oben 60, unten 40 bis 45 mm weit und 40, bzw. 60 mm tief sind, Zinkrinnen eingepasst werden, die oben Drahteinlage erhalten. Ueber die Rinnen greifen doppelt abgebogene Vorsprungstreifen ein, welche zweimal 15 mm breit abgekantet sind und deren senkrechte Abkantung nicht genagelt wird, sondern von den Wänden der Holzrinne 10 mm absteht. Ueber diese Vorsprungstreifen, die durch einen in dieselben eingeschobenen Blechstreifen zu verstärken sind, werden die gewulfteten Deckbleche geschoben, welche nach dem Aufdecken etwa 3 mm von einander abstehen. Bei dieser Anordnung können die Blechrinnen, die nicht ganz 2 m lang sein dürfen, aus der Holzrinne herausgezogen werden.«

269.
Eindeckung
mit
Drahteinlagen.

5) Wellblechsysteme.

Bei den Zinkwellblechsystemen hat man folche zu unterscheiden, bei welchen das gewellte Blech auf hölzerner Bretterschalung oder, ohne Unterlage, unmittelbar auf dem hölzernen oder eisernen Dachstuhle befestigt wird. Im letzteren Falle hat man die Tragfähigkeit des Wellbleches in das Auge zu fassen, welche von der Stärke des Bleches und der Wellentiefe abhängt. Zur Ermittlung der Wellblechfalte, bzw. bei gegebenem Wellblechprofil zur Berechnung des Abstandes der Pfetten von einander ist die Kenntnis des Trägheitsmomentes und des Widerstandsmomentes der Wellbleche erforderlich. Nach Landsberg¹²¹⁾ lassen sich die Trägheits- und Widerstandsmomente flacher Wellbleche in der folgenden Weise berechnen.

270.
Berechnung
der
Wellblech-
deckungen.

Fig. 572¹²²⁾.

Nimmt man an, daß der Bogen ein Parabelbogen sei, so ist das Trägheitsmoment der Fläche *ABC* (Fig. 572¹²²⁾ bezogen auf die Schwerpunktsebene *XX*, in nachstehender Weise aufzufinden. Das Trägheitsmoment des schraffierten lotrechten Streifens ist

$$d i = \frac{d x \cdot y^3}{3},$$

¹²¹⁾ Siehe: LANDSBERG, TH. Die Glas- und Wellenblechdeckung der eisernen Dächer. Darmstadt 1887. S. 146.

¹²²⁾ Aus: LANDSBERG, a. a. O., S. 146 u. 147.

also dasjenige von ABC

$$i = \frac{1}{3} \int_0^{b_1} y^3 \cdot d x.$$

Nun ist

$$\frac{Z}{h_1} = \frac{x^2}{b_1^2} \text{ und } x = b_1 \sqrt{\frac{h_1 - y}{h_1}};$$

sonach

$$d x = \frac{b_1 \cdot d y}{2 \sqrt{h_1} \sqrt{h_1 - y}}$$

und

$$i = - \frac{b_1}{6 \sqrt{h_1}} \int_{h_1}^0 \frac{y^3 \cdot d x}{\sqrt{h_1 - y}} = \frac{b_1}{6 \sqrt{h_1}} \int_0^{h_1} \frac{y^3 \cdot d y}{\sqrt{h_1 - y}} = \frac{16}{105} b_1 h_1^3.$$

Das Trägheitsmoment der ganzen Fläche $DBCD$ ist doppelt so groß, d. h.

$$2i = \frac{32}{105} b_1 h_1^3.$$

Daraus folgt, dass der oberhalb von XX liegende Theil der Welle das Trägheitsmoment

$$\frac{\mathcal{J}}{2} = \frac{32}{105} (b_1 h_1^3 - b_2 h_2^3).$$

hat und dass das Trägheitsmoment einer ganzen Welle

$$\mathcal{J} = \frac{64}{105} (b_1 h_1^3 - b_2 h_2^3)$$

ist. Nun ist $h_1 - h_2 = \delta$ und im Mittel $b_1 - b_2 = 1,3 \delta$.

Der erhaltene Werth wird um so genauer sein, je mehr sich die wirkliche Form der Parabelgestalt nähert und je geringer die Blechstärke δ ist. Die Ergebnisse stimmen mit den Tabellen der Profilbücher der Fabriken nicht genau überein, wohl weil dort ein Kreisbogen angenommen ist.

Beispiel. Es betrage die Wellenbreite $B = 150 \text{ mm} = 4b$, die Wellentiefe $2h = 40 \text{ mm}$, also $h = 20 \text{ mm}$, ferner $\delta = 1 \text{ mm} = h_1 - h_2$ und $b_1 - b_2 = 1,3 \text{ mm}$. Führt man nun $h_1 = 20,5 \text{ mm}$ und $h_2 = 19,5 \text{ mm}$ ein, so wird

$$b_1 = b + \frac{1,3}{2} = 37,5 + 0,65 = 38,15 \text{ mm}$$

und

$$b_2 = b - \frac{1,3}{2} = 36,85 \text{ mm};$$

somit

$$\mathcal{J} = 3,464 \text{ (auf Centim. bezogen).}$$

Wird der Bogen (Fig. 573¹³²) als Kreisbogen mit dem Halbmesser R und der verhältnismässig geringen Stärke δ angenommen, so ist das Trägheitsmoment eines Bogentheilchens von der Länge $d s = R d \varphi$

$$d i = \delta \cdot d s \cdot y^2 = \delta \cdot R d \varphi \cdot R^2 (\cos \varphi - \cos \alpha)^2,$$

$$d i = \delta R^3 (\cos \varphi - \cos \alpha)^2 d \varphi.$$

Das Trägheitsmoment einer Viertelwelle ist dann

$$\frac{\mathcal{J}}{4} = \int_0^{\alpha} \delta R^3 (\cos \varphi - \cos \alpha)^2 d \varphi,$$

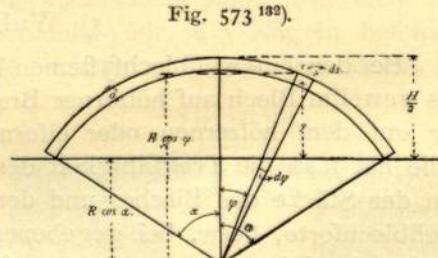
somit

$$\mathcal{J} = 4 \delta R^3 \left(\int_0^{\alpha} \cos^2 \varphi d \varphi - 2 \cos \alpha \int_0^{\alpha} \cos \varphi d \varphi + \cos^2 \alpha \int_0^{\alpha} d \varphi \right),$$

$$\mathcal{J} = 4 \delta R^3 \left(\frac{\alpha}{2} + \alpha \cos^2 \alpha - \frac{3}{2} \sin \alpha \cos \alpha \right).$$

Es ist $\sin \alpha = \frac{B}{4R}$ und $\cos \alpha = 1 - \frac{H}{2R}$. Werden diese Werthe in die Gleichung für \mathcal{J} eingeführt, so ergibt sich

$$\mathcal{J} = 2 \delta R^3 \operatorname{arc} \alpha \left[1 + 2 \left(1 - \frac{H}{2R} \right)^2 \right] - \frac{3}{2} \delta R^2 B \left(1 - \frac{H}{2R} \right).$$



Aus den gegebenen Werthen von B und H erhält man leicht

$$R = \frac{B^3}{16H} + \frac{H}{4} = \left(\frac{B}{4}\right)^2 \frac{1}{H} + \frac{H}{4}.$$

Beispiel. Es sei $B = 122$ mm, $H = 29$ mm und $\delta = 1$ mm; alsdann ist

$R = 39,3$ und $\sin \alpha = \frac{122}{157,2} = 0,77707$; also $\alpha = 51$ Grad und $\operatorname{arc} \alpha = 0,8886$; demnach

$$\begin{aligned} J &= 2 \cdot 1 \cdot 39,3^3 \cdot 0,8886 \left[1 + 2 \left(1 - \frac{14,5}{39} \right)^2 \right] - 1,5 \cdot 39,3^2 \cdot 122 \left(1 - \frac{14,5}{39} \right), \\ J &= 16\,211. \end{aligned}$$

Das Widerstandsmoment ist dann

$$W = \frac{2J}{H} = \frac{2 \cdot 16\,211}{29} = 1118.$$

Diese Werthe beziehen sich auf eine Wellenbreite; das Widerstandsmoment für 1 m Breite wird dann

$$W = \frac{1118 \cdot 1000}{122} = 9164 \text{ (auf Millim. bezogen)}$$

oder

$$W = 9,164 \text{ (auf Centim. bezogen).}$$

Nimmt man die Zugfestigkeit für gewalztes Zink nach der Tabelle auf S. 160 fehr gering zu 1500 kg, den Sicherheits-Coefficienten zu 10 an, so ist $K = 150$ kg. Das Eigengewicht des hier zur Verwendung kommenden flachen Wellbleches beträgt 8 bis 12 kg für 1 qm schräger Dachfläche. Rechnet man im Mittel 10 kg, so ist die zur Dachfläche senkrechte Belastung durch Eigenlast und Schnee auf 1 qm schräger Dachfläche beim Neigungswinkel α derselben gleich $75 \cos^2 \alpha + 10 \cos \alpha$, diejenige durch Winddruck gleich v ; mithin

$$\rho = v + 75 \cos^2 \alpha + 10 \cos \alpha.$$

Für die verschiedenen Dachneigungen ergibt sich die nachstehende Tabelle:

Neigung	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4,5}$	$\frac{1}{5}$
$\alpha = 45^\circ$	33° 41'	26° 40'	21° 50'	18° 25'	16°	14°	12° 30'	11° 20'	
$v + \cos^2 \alpha = 118$	109	103	99	95	92	91	89	88 kg	
$10 \cos \alpha = 7,1$	8,3	9	9,3	9,5	9,6	9,7	9,8	9,8 kg	
(abgerundet) $\rho = 125$	117	112	108	105	102	101	99	98 kg	

Der Pfettenabstand, in der Dachschräge gemessen, sei e . Wird, was unbedenklich ist, vom Einflusse der Axialkraft abgesehen, so ist für eine Breite gleich 1 m

$$M_{\max} = \frac{\rho e^2}{8} \text{ Kilogr.-Met.} = \frac{100 \rho e^2}{8} \text{ Kilogr.-Centim.}$$

Nun ist

$$\frac{J}{a} = W = \frac{M_{\max}}{K},$$

so dass sich als nöthiges Widerstandsmoment bei Zinkwellblech

$$W = \frac{\rho e^2}{12}$$

ergiebt. In diese Formeln ist e in Met., ρ in Kilogr. für 1 qm schräger Dachfläche (nach oben stehender Tabelle) einzuführen.

Rechnet man (ungünstigstenfalls) $\rho = 125$ kg, so wird

$$W = 10,42 e^2;$$

daraus folgt die für ein Profil zulässige frei tragende Länge e . Man erhält

$$e = 3,46 \sqrt{\frac{W}{\rho}},$$

und wenn $\rho = 125$ kg eingeführt wird,

$$e = 0,31 \sqrt{W}.$$

Für Zinkbleche ergeben sich nach den Tabellen auf S. 185 u. 186 folgende Größtwerthe von e als zulässige Pfettenabstände:

Profil	Zinkblech Nr.	W	e	Gewicht für 1 qm
Profil A der Gefellschaft Lipine.	12	9,94	0,97	6,93
	13	11,14	1,04	7,77
	14	12,35	1,09	8,61
	15	14,31	1,17	9,98
	16	16,26	1,25	11,34
Profil B der Gefellschaft Lipine.	12	6,79	0,806	5,74
	13	7,61	0,86	6,44
	14	8,44	0,90	7,13
	15	9,78	0,97	8,26
	16	11,11	1,03	9,40
Großgewellt von der Gefellschaft <i>Vieille-Montagne</i> .	13	8,67	0,91	6,66
	14	9,61	0,96	7,38
	15	11,13	1,03	8,55
auf Centim. bezogen				Met.
				Kilogr.

^{271.}
Vorzüge
der Wellblech-
dächer.
Die Vortheile der Wellblehdächer liegen in der Tragfähigkeit der Bleche, welche gestattet, von einer Verschalung der Sparren Abstand zu nehmen, in der beschleunigten Abführung des Waffers und der dadurch bewirkten Entlastung der Fugen, endlich in der erleichterten Beweglichkeit der Bleche bei Temperaturwechsel.

^{272.}
Berliner
Dachdeckung.

Von den verschiedenen Systemen der Wellblechdeckung sei hier zunächst das in Berlin gebräuchliche erwähnt, obgleich demselben durchaus kein Lob gespendet werden kann. Die Zinktafeln werden auf der früher beschriebenen Bretterschalung verlegt. Dabei die Bretter aus Ersparnisrückfichten mit Lücken von etwa 20 bis 25 cm Breite aufzunageln, ist gänzlich verwerflich; denn die Vortheile, welche eine Bretterschalung bietet: die Verminderung des Schwitzens der Bleche und die Isolirung des Dachbodens, also die Gewährung von einigem Schutz gegen heftige Temperaturveränderungen, gehen dadurch gänzlich verloren. Die Neigung dieser Dächer ist die der Leistensysteme. Da die Zinktafeln gut unterstützt sind, sind hier auch die schwächer gewellten Bleche, so wie die niedrigen Blechnummern verwendbar. An den lothrechten Stößen werden die Wellen so über einander gelegt, dass sie sich bis zu $\frac{3}{4}$ einer Welle überdecken. Der Stoß wird verlötet. Dasselbe geschieht an den Querstoßen, wobei eine Ueberdeckung von 4 cm stattfindet. Außerdem wird jede Tafel an ihrer oberen Kante, welche über die Lötnaht hinaussteht, in gewöhnlicher Weise mit 2 Haften, die je zweimal fest zu nageln sind, an die Schalung gehetet. Bei tiefen Dächern ist in Folge dieses Zusammenlöthens der Blechtafeln die Ausdehnung der Eindeckung in senkrechter Richtung eine sehr bedeutende, und man hat deshalb diesem Umstände beim Anbringen des Vorstoßbleches und des darüber gefalzten Traufbleches sorgfältig Rechnung zu tragen; auch ist beim Umlegen der Traufblechkante um den vorderen Rand des Vorstoßbleches zu beachten, ob die Eindeckung bei warmer oder kühler Witterung erfolgt. Im ersten Falle hat man nach Fig. 574 zwischen Vorderkante des Vorstoßbleches und Vorderkante des Traufblechfalzes einen Spielraum zu lassen,

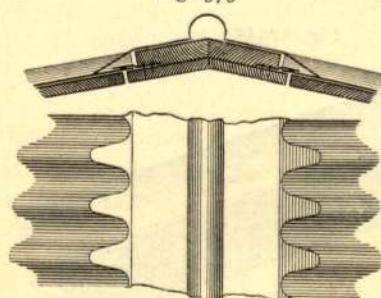
Fig. 574.

ca. $\frac{1}{16}$ w. Gr.

damit sich das Traufblech im Winter ohne Schaden mit der ganzen Deckung zurückziehen kann, wonach das Vorstoßblech den Falz völlig ausfüllen wird und umgekehrt. Die Verbindung des glatten, etwa 25 cm breiten Traufbleches mit der untersten Wellblechtafel geschieht entweder so, dass man an deren Unterkante bei jeder Welle zwei kleine Einschnitte macht, darauf die ganze Vorderkante vermittels des hölzernen Hammers niederschlägt und mit dem Traufbleche verlöthet, oder das Traufblech erhält an seiner oberen Kante der Wellung entsprechende Ausfschnitte, welche selbst eine Wellenlinie bilden und zum Schluss der abgeschrägten Wellenöffnungen mittels Löthung dienen, wie dies die Firsteindeckung zeigen wird. Genau eben so ist das Verfahren bei Kehlen.

Der Firt erhält zunächst eine Auffütterung durch 2 Bretter, deren Dicke der Wellenhöhe entspricht. Die mit ihren Oberkanten bis an jene Bretter reichenden Wellbleche werden mit den eigen-thümlich geformten Firfschienen verlöthet, deren Lappen die offenen Wellen wie beim Traufbleche verdecken (Fig. 575). Eben so geschieht es bei Graten.

Fig. 575.



ca. 1/15 w. Gr.

Firsten, Graten und Kehlen fortgesetzt Risse, so dass solche Dächer jahraus jahr-in Ausbefferungen erfordern.

Besser als die wulstartige Firfleiste ist die Construction nach Fig. 576. Hierbei wird eine rechteckige Holzleiste auf den Firt genagelt, mit welcher sowohl die unteren, für die Wellbleche bestimmten Hafte, als auch die oberen für die

Fig. 576.

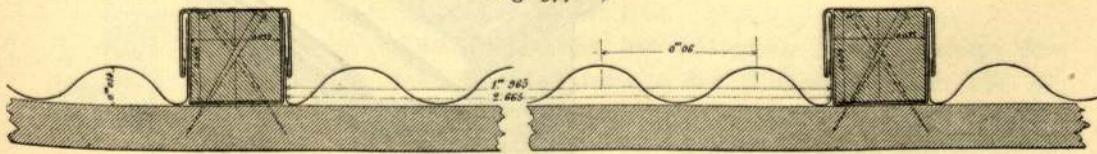


ca. 1/15 w. Gr.

Deckschiene befestigt werden. Zwei mit Lappen versehene Bleche sind zur Deckung der Oeffnungen an die Wellbleche angelöthet, an der Leiste auf- und oben 1 cm breit umgekantet. Die Deckschiene fasst mit Falzen über diese Umkantungen und Haftenden zugleich fort. Dieses Verfahren empfiehlt sich besonders da, wo die Wellbleche hin und wieder in senkrechter Richtung durch Leisten getrennt sind.

Die Eindeckung der Gesellschaft *Vieille-Montagne* auf Schalung oder bei etwas stärkeren Wellblechen auf Lattung ist der vorigen unbedingt vorzuziehen; denn hierbei sind Löthungen fast ganz vermieden. Zum Zweck der Dichtung der senkrechten Stöfse werden in Entferungen von 2,0 oder 2,7 m, je nach Grösse der Tafeln, quadratische Leisten (Fig. 577¹²⁶) von 3,5 cm Querschnittsabmessung

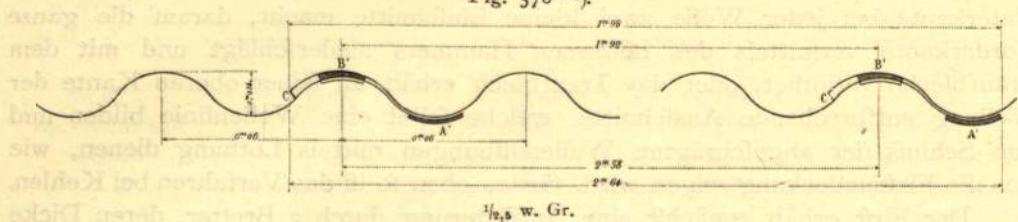
273.
Dachdeckungen
der
*Vieille-
Montagne*.

Fig. 577¹²⁶.

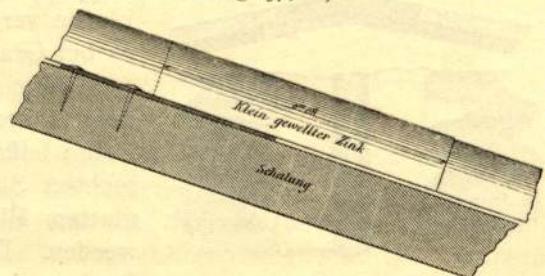
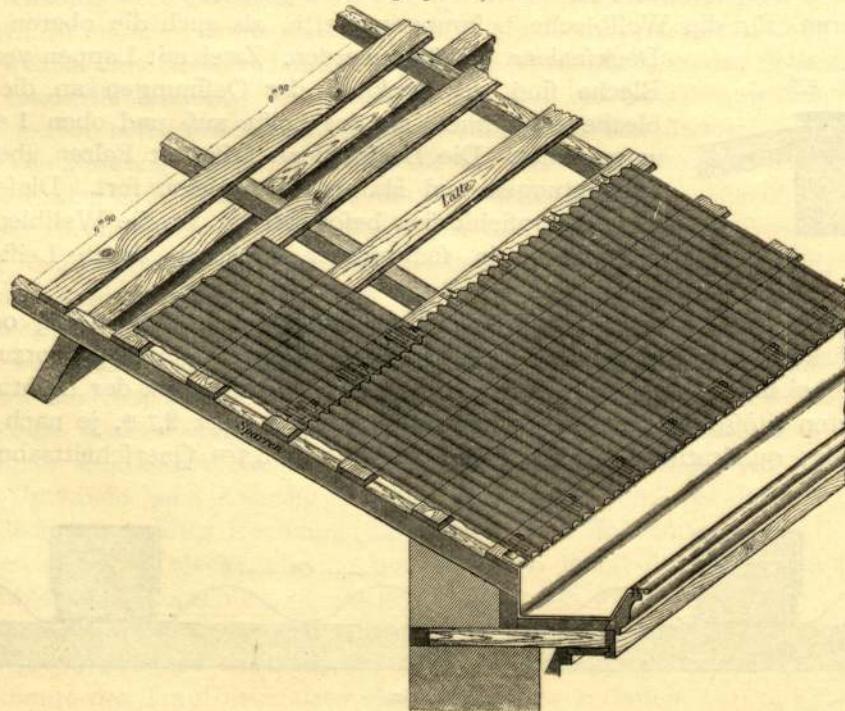
1/3 w. Gr.

genagelt, hieran die Seiten der Bleche aufgekantet und nach dem belgischen Leistensysteme befestigt.

Nach einem zweiten Verfahren, bei Dächern von mindestens 45 cm Neigung

Fig. 578¹²⁵⁾.

auf 1 m, welches Fig. 578¹²⁵⁾ erläutert, überdecken sich die Bleche an den senkrechten Stößen um eine volle Wellenbreite ohne Löthung. Die äusseren, deckenden Kanten der Tafeln sind bei C 4 mm tief abgekantet, wodurch die Capillarität der Bleche an den Verbindungsstellen gänzlich aufgehoben wird. An den Querstößen sollen sich die Bleche nur um 8 cm überdecken, was an den Wetterseiten und bei flachen Dächern von etwa 20 Grad Neigung ungenügend erscheint; in solchem Falle wird eine Ueberdeckung bis zu 14 cm nothwendig. Das Anbringen der Hafte A und B geht aus Fig. 578 u. 579¹²⁵⁾ hervor. Fig. 581¹²⁵⁾ zeigt den Anschluss am First, bei welchem die seitlichen, senkrecht

Fig. 579¹²⁵⁾.Fig. 580¹²⁵⁾.

an die Enden der Tafeln gelötheten Zinkstreifen oben umgekantet und mit einem Firststreifen bedeckt sind. Schieber, wie sie früher beschrieben wurden, müssen die Enden der senkrechten Streifen verbinden. Bei der Leiftendeckung sind die letzteren selbstverständlich höher zu nehmen, als bei der einfachen Ueberdeckung der Wellbleche; dafür lassen sich aber auch die Schieber leicht anbringen. Die Construction an der Traufe zeigt Fig. 580¹²⁵). Statt der oben angeführten hölzernen Leisten kann nach Fig. 582 auch eine Art Wulstsystem angewendet werden.

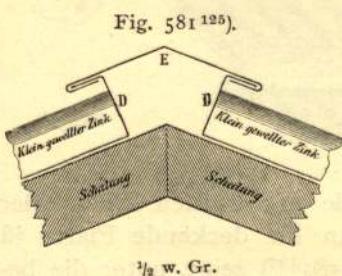


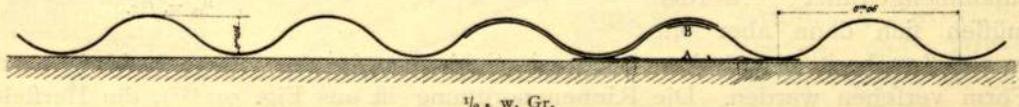
Fig. 582.



0,10 m nothwendig ist. Angelöthete und auf die Schalung genagelte Bleche *A* schützen die Tafeln gegen Abgleiten; die Hafte *B* stellen den seitlichen Zu-

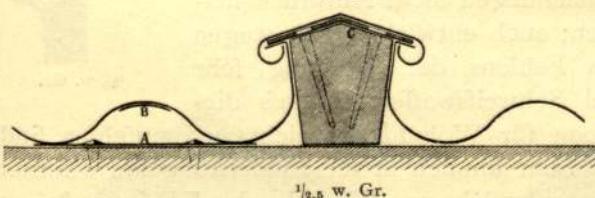
Aus Fig. 583 u. 584 ist die Eindeckung mit klein gewelltem Zinkblech erfichtlich. Die Bleche haben hierbei eine Länge von 1,93 bis 2,57 m und eine Breite von 1,00 bis 1,30 m. Die Dachneigung muss wenigstens 45° auf 1 m betragen, wobei eine wagrechte Ueberdeckung der Tafeln von mindestens

Fig. 583.



sammenhang zweier benachbarter her. Die Verbindung an den Leisten ist dem Frik'schen Systeme nachgebildet. Ganz ebenso ist die Firstleiste und ihre Eindeckung gestaltet, nur dass erstere aus zwei Theilen mit lotrechtem Stoß besteht. Fig. 585 verdeutlicht den Anschluss an die Dachrinne.

Fig. 584.

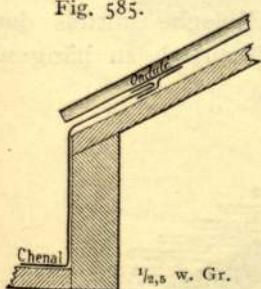


löthet werden, ist keine zu geringe Neigung anzunehmen; 25 Grad ist das Wenigste, und hierbei ist eine Ueberdeckung der einzelnen Platten in den wagrechten Stoßen von 14 cm nothwendig, welche bei 30 Grad schon auf 12 cm verringert werden kann.

Die Wellbleche werden bei dieser Eindeckungsart auf Pfetten verlegt, deren Abstände sich nach der Tragfähigkeit der Bleche richten, welche aus der Tabelle auf S. 212 zu entnehmen ist. Die Pfetten können von Holz oder Eisen hergestellt sein.

Die Eindeckung auf hölzernen Pfetten erfolgt derart, dass an die Unterseite der Wellbleche nach Fig. 586 u. 587¹²⁵) Oesen von 4 cm Breite und 7 cm Länge gelöthet werden (Zinkblech Nr. 14), in welche Haken von stärkerem Zinkblech oder verzinktem Eisenblech, 4 cm breit, eingreifen, die an die Pfetten

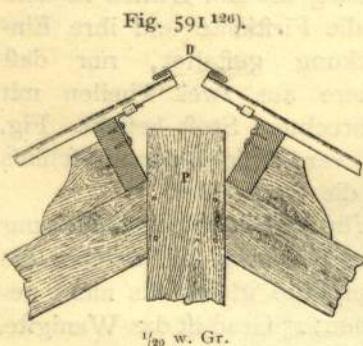
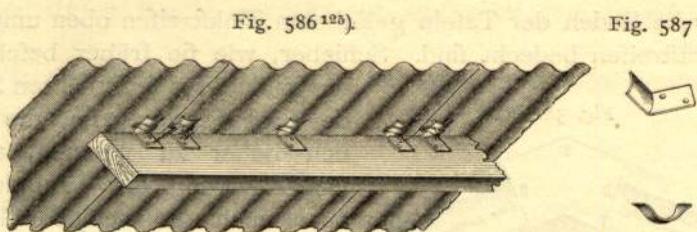
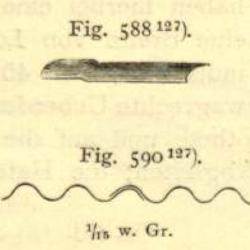
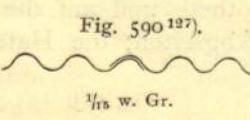
Fig. 585.



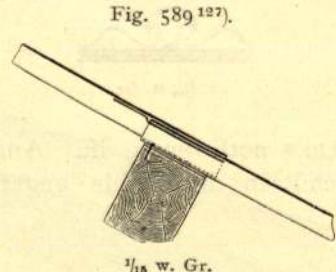
anzunageln find. Diese Hafte werden in Abständen von höchstens 20 cm angeordnet. Bei einer anderen Deckart, welche sich aber nur für Profil A der Gesellschaft Lipine eignet, werden die Bleche an ihrem oberen Rande mit starkem Zink- oder verzinkten Eifennägeln auf den Pfetten befestigt. An die deckende Platte ist der Haft in Fig. 588¹²⁷⁾ anzulöthen, welcher, wie Fig. 589¹²⁷⁾ zeigt, unter die befestigte Kante der tiefer liegenden Platte greift. Die Längsstöfe werden nach Fig. 590¹²⁷⁾ durch einfaches Ueberdecken der Wellen in 5 cm Breite ohne Löthung gebildet.

Die Firtheindeckung erhellt aus Fig. 591¹²⁶⁾. Die Deckstreifen D von 1,0 m Länge können bis zu 4 bis 5 m Länge zusammengelöthet werden, müssen sich dann aber entweder 6 cm breit überdecken oder mit Schiebern in der früher beschriebenen Form versehen werden. Die Rinnenanordnung ist aus Fig. 592¹²⁵⁾, die Herstellung eines ganzen derartigen Daches aus Fig. 593¹²⁵⁾ zu ersehen.

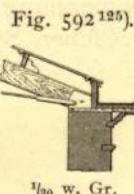
274.
Dachdeckung
auf eisernen
Pfetten.

Fig. 591¹²⁶⁾.Fig. 586¹²⁵⁾.Fig. 587¹²⁵⁾.Fig. 588¹²⁷⁾.

1/15 w. Gr.

Fig. 589¹²⁷⁾.

1/15 w. Gr.

Fig. 592¹²⁵⁾.

1/20 w. Gr.

Auf vollständige Dichtigkeit, besonders gegen Eintreiben von feinem Schnee, können derartige Bedachungen nicht Anspruch machen; auch entwickelt sich wegen des Fehlens der Schalung sehr viel Schweisswaffer, so dass dieselben für Wohnhäuser nicht zu empfehlen sind.

Sehr ähnlich ist die Eindeckung auf eisernen Pfetten, welche aus Winkel- oder L-Eisen bestehen, deren Schenkel dem First zugekehrt sind. Sie werden mittels eines kurzen Stückes Winkeleisen

an die Binderstrebren genietet oder geschraubt. Ueber den nach oben stehenden Schenkel der Winkeleisen find nach Fig. 594¹²⁷⁾ die Wellbleche mittels der angelötheten Hafte von starkem Zink- oder verzinktem Eisenblech zu hängen.

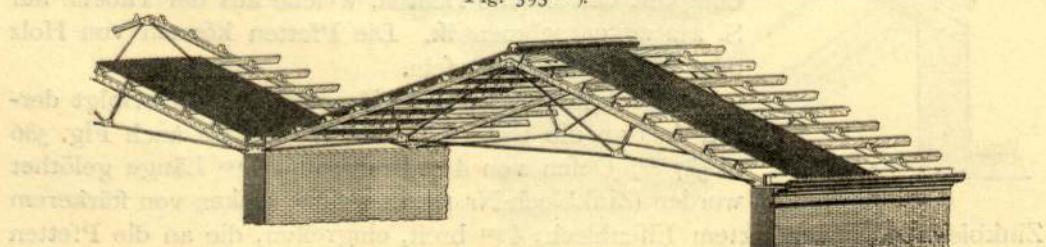
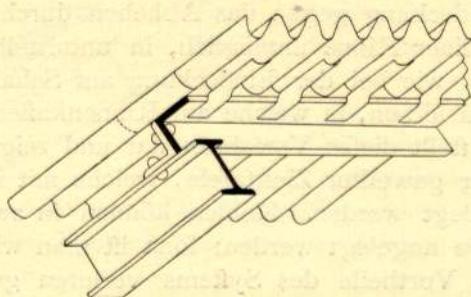
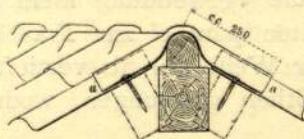
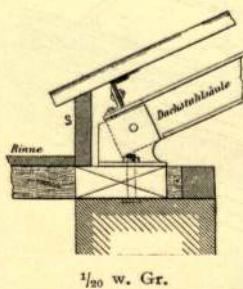
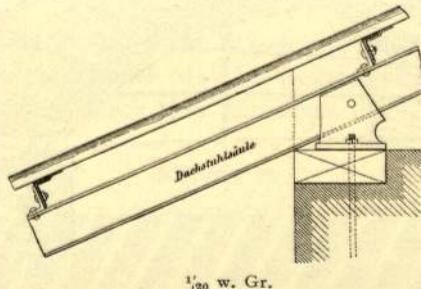
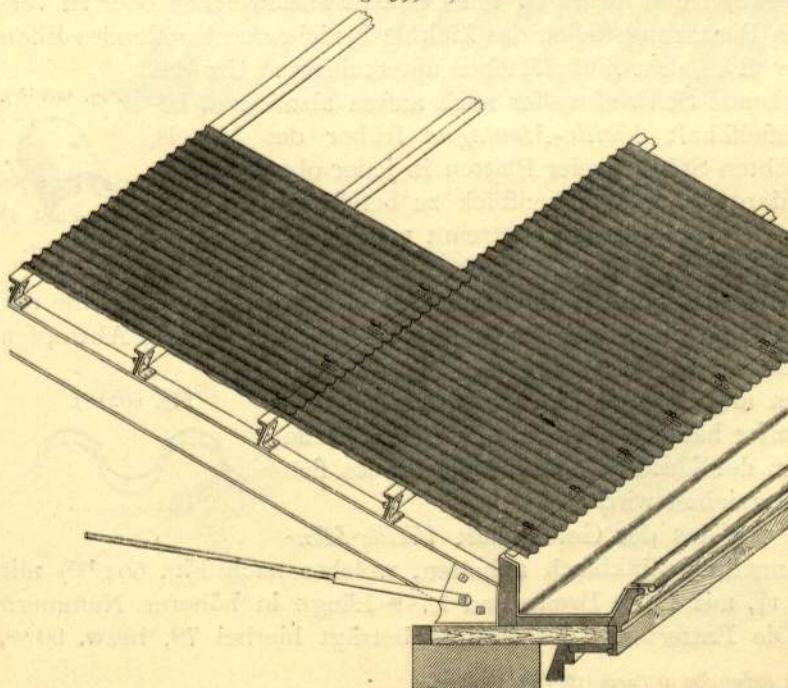
Fig. 593¹²⁵⁾.

Fig. 594¹²⁷⁾.Fig. 595¹²⁷⁾.Fig. 596¹²⁷⁾.

Die Firsteindeckung erfolgt entweder, wie vorher beschrieben, oder mittels der von der Gesellschaft Lipine angefertigten Firstbleche, deren Form aus Fig. 595¹²⁷⁾ zu ersehen ist. Bei einem Holzdache legt man, im Falle ihrer Verwendung, nach Fig. 596¹²⁷⁾ auf die Firspfette ein abgerundetes Holz zur Unterstützung des Firstbleches und löthet dessen Lappen an die obersten Tafeln fest.

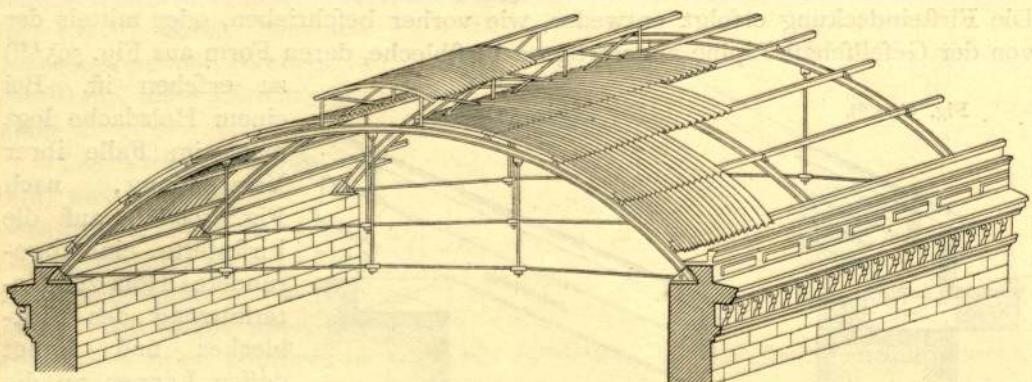
Fig. 597¹²⁶⁾.Fig. 598¹²⁶⁾.

Sind zwei Firspfetten vorhanden, so sind die obersten Tafeln mit Nägeln darauf zu befestigen, worüber die Firstbleche wie vorher greifen und verlöthet werden.

Fig. 599¹²⁶⁾.

Genau so muss dies bei eisernen Pfetten geschehen, nur dass hier statt der Nage lung das Anheften der obersten Tafeln stattfindet. An der Traufe lässt man die Wellbleche am besten foweit vorragen (Fig. 597¹²⁶⁾), dass das im Grunde der Wellen abfließende Wasser in die Rinne läuft. Ist eine solche nicht nötig, so lässt man das Dach nach Fig. 598¹²⁶⁾ über

das Gefims vorstehen, ordnet am Beginn der Streben eine Pfette an und vermehrt die Zahl der Hafte, um die Eindeckung gegen das Abheben durch den Sturm zu sichern. Ist es bei Anlage einer Rinne unmöglich, in unmittelbarer Nähe eine Pfette anzubringen, so find, wie bei der Eindeckung auf Schalung, Oesen an die Unterseite der Bleche zu löthen, in welche am Rinnenkasten befestigte Hafte eingreifen. Fig. 599¹²⁶⁾ stellt dieses Verfahren dar und zeigt zugleich die Verwendung klein und quer gewellter Zinktafeln, welche mit ihren Langseiten parallel zur Trauflinie verlegt werden. Kehlen können in zweckmäfsiger Weise nur als vertiefte Rinnen angelegt werden; sonst ist man wieder zum Löthen gezwungen, wodurch die Vortheile des Systems verloren gehen.

Fig. 600^{125).}

Auch bei Verwendung von bombirten, also in der Richtung der Wellen nach einer Kreislinie gebogenen Blechen ist das Anbringen nach Fig. 600¹²⁵⁾ genau dasselbe, wie bei den geraden Blechen.

Die eisernen Pfetten sind sorgfältig mit Oelfarbe anzustreichen oder zu verzinken, damit an den Berührungsstellen das Zinkblech nicht durch rostendes Eisen zerstört wird. Besser ist es, dort Zinkplättchen unterzulegen. Um das das Rosten verursachende Schweißwaffer nach außen abzuleiten, bediente sich die Gesellschaft *Vieille-Montagne* früher des Mittels, zwischen die wagrechten Stöfe zweier Platten in jeder oberen Welle das in Fig. 601¹²⁸⁾ dargestellte Zwischenstück zu befestigen, wodurch die Bleche etwa um 1 cm von einander getrennt wurden (Fig. 602¹²⁸⁾). Doch dies nützte nicht viel, weil das Waffer hauptsächlich an den Pfetten abtropft; dagegen wurde dem Eintreiben von Schnee um so mehr der Zugang geöffnet. Wichtig ist es auch, wenn man auf das verminderte Abtropfen Werth legt, die Hafte an der Unterseite der Wellen erhöhung anzulöthen und sie nach Fig. 603¹²⁵⁾ zu kröpfen, weil das Schweißwaffer hauptsächlich an der tiefsten Stelle des Bleches, also an der Unterseite des Wellenthales sich sammeln und herunterziehen wird.

Diesem Uebel soll das der Gesellschaft *Vieille-Montagne* patentirte cannellirte Zinkblech abhelfen, welches nach Fig. 604¹²⁵⁾ mit 80 cm Breite in Nr. 13, mit 1,00 m Breite und 1,78 m Länge in höheren Nummern hergestellt wird. Die Entfernung der Pfetten beträgt hierbei 70, bzw. 90 cm,

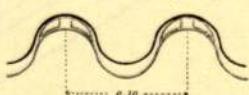
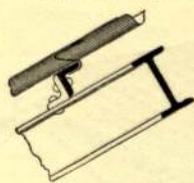
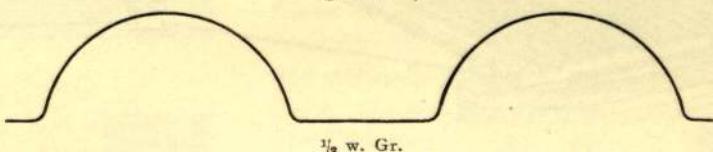
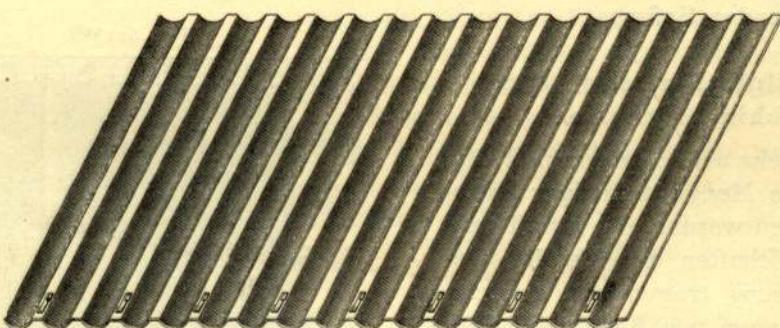
Fig. 601^{128).}Fig. 602^{128).}

Fig. 603¹²⁵⁾.

die Dachneigung 40 cm auf 1 m. Die Unterseite einer ganzen Tafel mit den daran gelöhten Haften zeigt Fig. 605¹²⁵⁾, die Befestigung an eisernen Pfetten Fig. 606¹²⁵⁾, an hölzernen Fig. 607¹²⁵⁾). Die Ueberdeckung in den wagrechten Stößen beträgt 8 bis 12 cm, je nach der Dachneigung. Die Verbindung der Längsfugen verdeutlicht Fig. 608¹²⁵⁾. Im Uebrigen find die Construktionen dieselben, wie bei den gewöhnlichen Wellendächern. Die Eigenthümlichkeit dieser Deckart liegt nicht allein in der Art der Wellung der Bleche, sondern nach Fig. 606 u. 607 auch darin, dass

Fig. 604¹²⁵⁾. $\frac{1}{2}$ w. Gr.

dieselben an ihrer unteren Seite etwas abgekantet sind, wodurch nicht der Abfluss des Schweißwassers, wohl aber das Eintreiben von Schnee in die klaffende Fuge verhindert wird, was durch das Einfügen des Zwischenstückes (Fig. 601)

Fig. 605¹²⁵⁾.

nicht zu erreichen ist. Fig. 609¹²⁵⁾ zeigt die Eindeckung eines ganzen Daches in dieser Ausführungsweise.

Auch dieses System genügte nicht allen Anforderungen bezüglich des Ableitens von Schweißwasser. Deshalb werden von der Gesellschaft

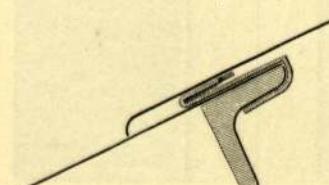
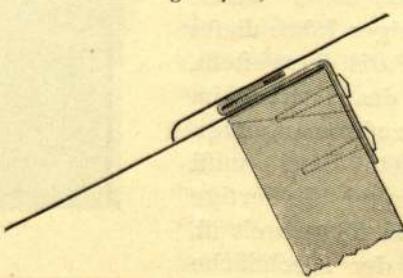
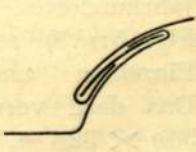
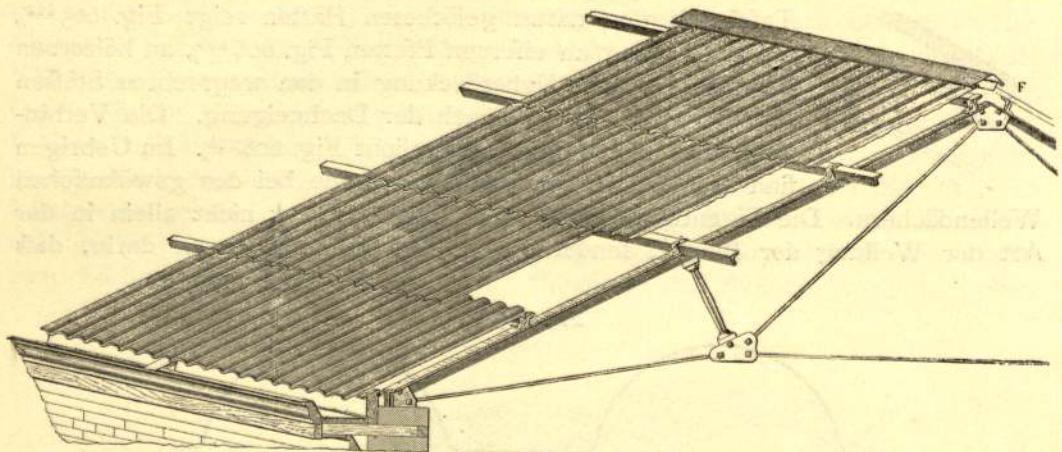
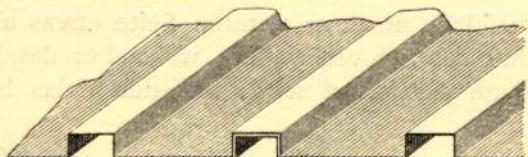
Fig. 606¹²⁵⁾. $\frac{1}{4}$ w. Gr.Fig. 607¹²⁵⁾. $\frac{1}{4}$ w. Gr.Fig. 608¹²⁵⁾. $\frac{1}{2}$ w. Gr.

Fig. 609¹²⁵⁾.

Vicille-Montagne die durch Fig. 610 erläuterten Bleche, und zwar in Abmessungen von etwa $1,75 \times 0,99$ m, angefertigt. Sämmtliche Befestigungen und sonstige Anordnungen sind genau dieselben wie diejenigen des vorhergehenden Systems.

Fig. 610.



6) Metallplatten- oder Blechschindelfsysteme.

276.
Ältere
Blechschindeln.

Seit mehr als 60 Jahren sind eine anfcheinliche Menge derartiger Systeme erfunden worden, die zum Theile den Eigenchaften des Metalles wenig Rechnung tragen und einfache Nachahmungen von Falzziegeln sind. Die Eindeckungsart eignet sich nur für kleinere Dächer, weil bei ihr der Vorzug der Metaldeckungen: die Anwendung großer Platten und die daraus folgende geringe Zahl von Fugen, verloren geht.

Eine der ältesten solcher Blechschindeln oder Zinkschiefer wurde zu Anfang der dreissiger Jahre dieses Jahrhundertes in Paris hergestellt. Fig. 611¹²⁸⁾ zeigt das System im Einzelnen und zusammengefügt. Das dazu verwendete Blech misst $50,0 \times 32,5$ cm, während die fertige Platte 41 cm lang und 28 cm breit ist, so dass ein Drittel der Blechfläche für Falze verloren geht. Eine voll-

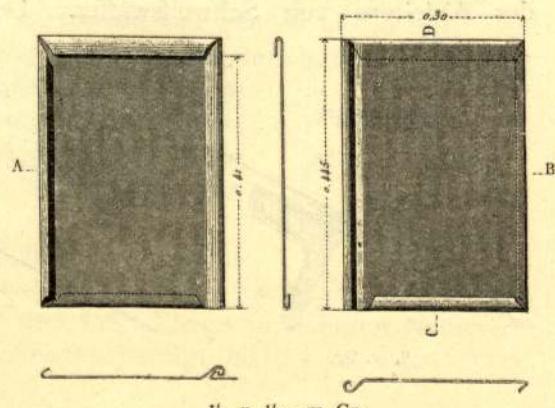
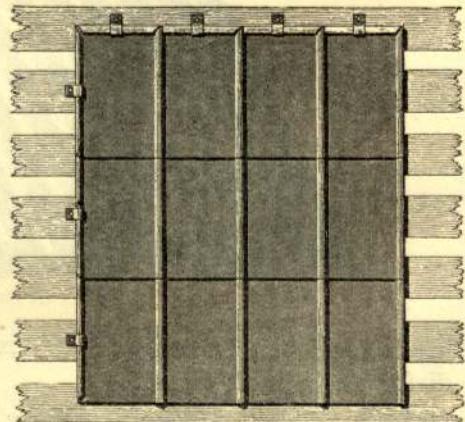
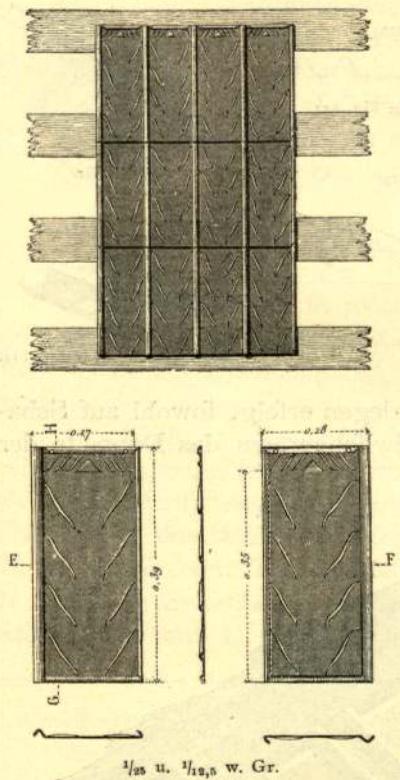
Fig. 611¹²⁸⁾.

Fig. 612¹³³⁾.

ständige Dichtigkeit war bei dieser Deckart nicht zu erzielen.

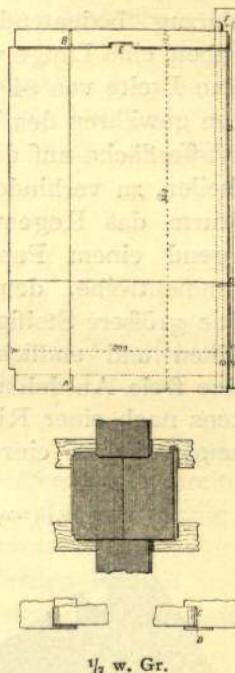
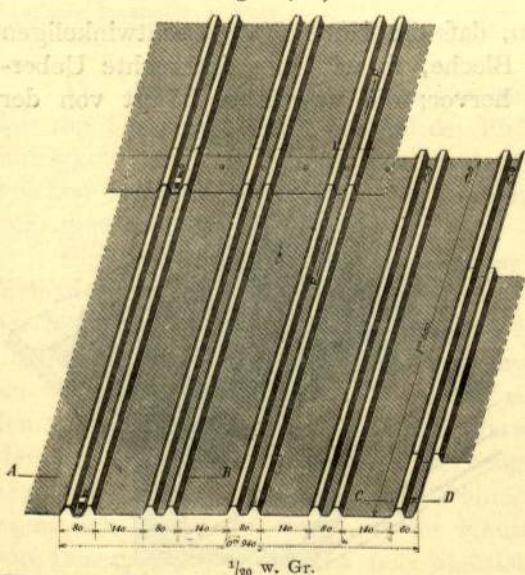
Späterer Zeit entstammt der Blechziegel *Chibon* (Fig. 612¹³³). Das dazu verwendete Blech ist 39 cm lang und 20 cm breit, die fertige Platte 35 cm lang und 17 cm breit, so dass etwa ein Viertel der Blechfläche auf die Falzung zu rechnen ist. Die Fugen sind deshalb noch weniger dicht, als bei der vorigen Metallplatte; allein wir finden hier eine Neuerung: je vier von den Seiten nach der Mitte zu geneigte, wenig vorstehende Rippen, dazu bestimmt, das Wasser von den Fugen nach der Mitte der Platten zu leiten; ferner an der oberen Kante einige kleinere Rippen, welche die Capillarität der oberen Ueberfalzung vermindern sollen.

Mehr versprechend ist das in Fig. 613¹³⁴⁾ dargestellte System, bei welchem die Blechtafeln, welche 20 cm breit und 34 cm lang sind, in Verband auf Lattung verlegt werden. Während die wagrechten Stöfse durch einfache Ueberfalzung

verbunden sind, bildet das Blech an einer Langseite eine völlige Rinne, über welche die glatte Seite der Nachbartafel fort- und noch unter das zurückgekantete Blech der ersten Tafel greift. Etwa eindringende Feuchtigkeit wird in der kleinen Rinne ab- und auf die Mitte der tiefer liegenden Platte geleitet.

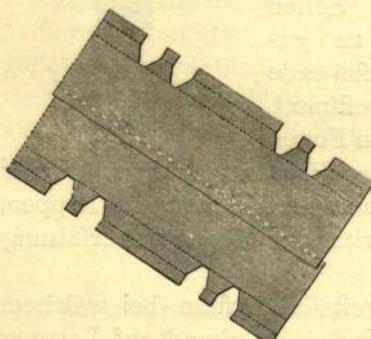
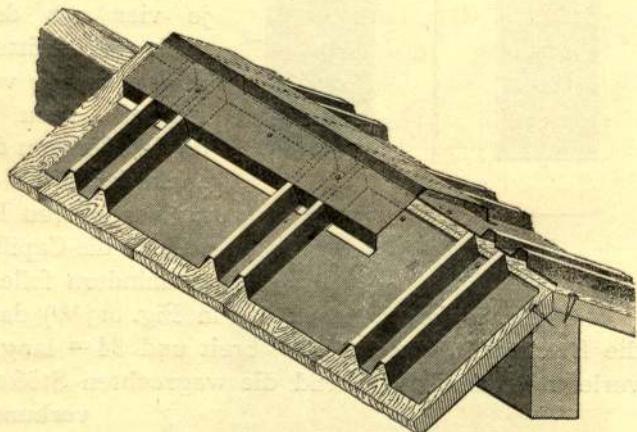
Hierher gehören auch die Kleheischen Dachziegel und einige andere Metallplatten, die erst später bei den schmiedeeisernen Dachdeckungen (unter e, 3) zur Besprechung kommen sollen.

Wir begnügen uns damit, jetzt noch die Bedachung mit doppelt gerippten Tafeln (System *Baillot*) der Gesellschaft *Vieille-Montagne* vorzu-

Fig. 613¹³⁴⁾.277.
Blechziegel
Chibon.Fig. 614¹³⁵⁾.

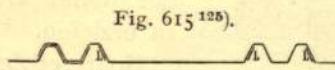
¹³³⁾ Facs.-Repr. nach: *La semaine des constr.* 1885–86, S. 270.

führen, welche vor Allem den Vorzug bedeutenderer Gröfse haben, eine Länge von 1,0 m und eine Breite von 94 cm. Die Rippen gewähren den Vortheil, die Wafferfläche auf den Tafeln zu theilen, zu verhindern, dass der Sturm das Regenwasser nach irgend einem Punkt hin zusammenentreibe, dem Zinkblech eine gröfsere Steifigkeit zu verleihen und endlich demselben eine freie Ausdehnung, wenigstens nach einer Richtung, zu gestatten. Das Verlegen erfolgt sowohl auf Schalung, wie auf einzelnen Brettern, so dass der Zwischenraum das Doppelte der

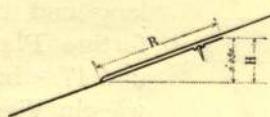
Fig. 619¹²⁵⁾. $\frac{1}{10}$ w. Gr.Fig. 620¹²⁵⁾.

Dachneigung ab und muss so grofs sein, dass die Höhe H des rechtwinkeligen Bretterbreite beträgt. Die Form der Bleche, so wie ihre senkrechte Ueberdeckung gehen aus Fig. 614 u. 615¹²⁵⁾ hervor; die wagrechte hängt von der Dreieckes, welches durch die Ueberdeckung R mit der Wagrechten gebildet wird, nach Fig. 616¹²⁵⁾ nicht weniger als 5 cm beträgt. An diesen wagrechten Stöfzen werden die unteren Bleche mit verzinkten oder verzinnten Nägeln befestigt, während an den Rippenseiten der oberen Platten Zungen Z angelöhet find (Fig. 615 u. 617¹²⁵⁾), welche der Befestigung eine grofse Straffheit verleihen. In die äufsersten Rinnen der unteren Kanten der Tafeln find ferner Oesen eingelöhet, in welche nach Fig. 618¹²⁵⁾ die an den Deckplatten befestigten Hafte eingreifen.

Fig. 617.



Schnitt nach AB in Fig. 614.

Fig. 616¹²⁵⁾. $\frac{1}{8}$ w. Gr. $\frac{1}{8}$ w. Gr.Fig. 618¹²⁵⁾.

Schnitt nach CD in Fig. 614.

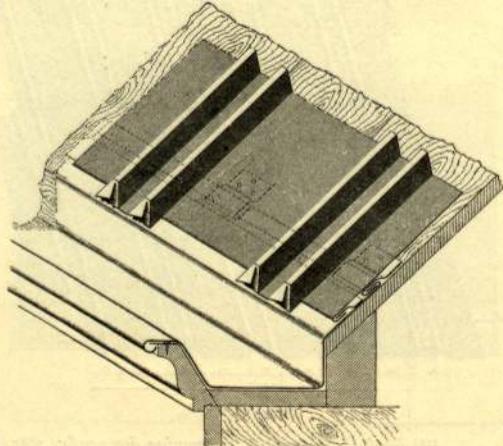
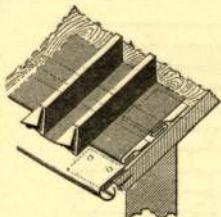
Fig. 621¹²⁵⁾.Fig. 621¹²⁵⁾.

Fig. 622¹²⁵⁾.

Auch hier ist die untere Seite der Tafeln mit einer nach unten gebogenen Kante versehen, welche das Eintreiben von Schnee verhindern soll.

Fig. 619¹²⁵⁾ zeigt eine ausgebreitete Firstrplatte, Fig. 620¹²⁵⁾ das Anbringen derselben, Fig. 622¹²⁵⁾ den Abschluss des Daches an einem Traufbleche und Fig. 621¹²⁵⁾ den Anschluss derselben an eine Rinne.

7) Rautensysteme.

Das Rautensystem ist jedenfalls aus dem vorhergehenden System Mitte der vierziger Jahre entstanden und hat besonders in Frankreich und Süddeutschland nicht allein zur Dachdeckung, sondern auch zur Wandbekleidung Eingang gefunden.

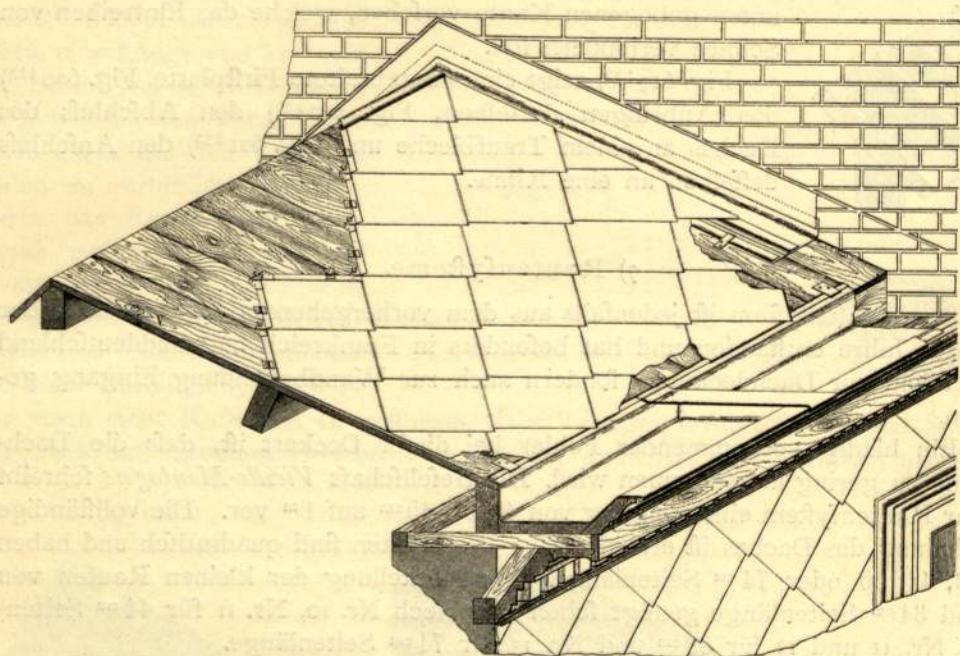
Ein häufig vorkommender Fehler bei dieser Deckart ist, dass die Dachneigung zu gering angenommen wird. Die Gesellschaft *Vieille-Montagne* schreibt für ihr Rautensystem eine Neigung von 40 bis 45 cm auf 1 m vor. Die vollständige Einschalung des Daches ist erforderlich. Die Rauten sind quadratisch und haben 27, 34, 44, 59 oder 74 cm Seitenlänge. Zur Herstellung der kleinen Rauten von 27 und 34 cm Seitenlänge genügt schon Zinkblech Nr. 10, Nr. 11 für 44 cm Seitenlänge, Nr. 11 und 12 für 59 cm und Nr. 13 für 74 cm Seitenlänge.

279.
Systeme
der
*Vieille-
Montagne*.

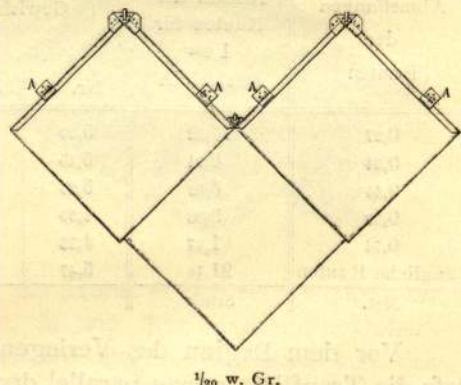
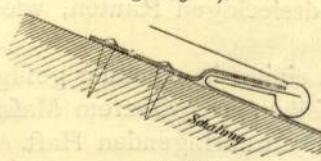
Abmessungen der Rauten	Anzahl der Rauten für 1 qm Dachfläche	Gewicht der Rauten, einschl. der Haft, für 1 qm Dachfläche					Diagonale zur Berechnung der halben Rauten
		Nr. 9	Nr. 10	Nr. 11	Nr. 12	Nr. 13	
0,27	14,32	5,30	5,84	6,69	7,55	8,40	0,39
0,34	8,94	5,15	5,65	6,44	7,23	8,02	0,50
0,44	5,82	5,25	5,75	6,54	7,33	8,11	0,62
0,59	3,08	4,50	4,96	5,68	6,40	7,13	0,83
0,74	1,87	4,13	4,56	5,24	5,93	6,62	1,06
Längliche Rauten	21,16	5,47	6,08	7,05	8,02	9,00	0,257
Met.	Stück			Kilogr.			Met.

Vor dem Beginn des Verlegens muss sich der Arbeiter davon überzeugen, dass die Trauflinie genau parallel der Firstrlinie ist; anderenfalls muss die Unregelmässigkeit durch einen ungleich breiten Rinnenstreifen ausgeglichen werden, in welchen zunächst die dreieckigen Rauten, wie aus Fig. 623¹²⁵⁾ zu erkennen, eingehangen werden.

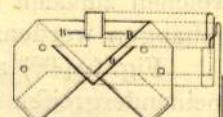
Fig. 624¹²⁵⁾ zeigt einige in einander gefügte ganze Rauten, Fig. 625¹²⁵⁾ das ineinandergreifen derselben in grösserem Massstabe, Fig. 626¹²⁵⁾ endlich den an der Spitze jeder Raute anzubringenden Haft. Nur dieser letztere erfordert eine Erklärung. In der dreieckigen, umgebogenen Spitze dieses Haftes befindet sich ein wagrechter Einschnitt *BB*, welcher zur Aufnahme des sog. Schließwinkels *O* dient, der mit einer kleinen Zunge versehen ist. Diese soll, umgebogen, dem Herausfallen des Schließwinkels vorbeugen, ohne sein Verschieben nach rechts oder links, wenn nothwendig, zu verhindern. Der Schließwinkel muss beim Verlegen sich genau an die Falze der Rauten anschließen, weil er das Eindringen von feinem Schnee bei den sich überdeckenden unteren Spitzen derselben verhindern soll. Jedes Löthen ist bei diesem Rautensystem ausgeschlossen.

Fig. 623¹²⁵⁾.

Die sog. Spitzrauten werden gleichfalls für steilere Dächer von mindestens 45 cm Neigung auf 1 m und besonders zur Eindeckung von Mansarden-, Thurmdächern u. s. w. verwendet. Fig. 627¹²⁵⁾ zeigt das ineinandergreifen der Falze der Rauten und Fig. 629¹²⁵⁾ die Form der letzteren. Sind die einzudeckenden Dachflächen nur klein, so genügt es, die Rauten durch einen an der Spitze eingeschlagenen Nagel auf der Schalung zu befestigen; bei größeren Flächen, besonders auch Thürmen, muss man zur Sicherheit außerdem den Haft *P* (Fig. 629) oder besser den in Fig. 628¹²⁵⁾ dargestellten Haft mit Schließwinkel anbringen. Für derartige kleine Rauten (die Höhe beträgt 46 und die Breite 25,5 cm) genügt schon die Verwendung von Zinkblech Nr. 10. In Fig. 630¹²⁶⁾ sehen wir links den Anschluss der gewöhnlichen, rechts den von sechseckigen Rauten an eine Dachluke. Der Anschlussstreifen *R*, an die Luke gelöhtet, ist bis oben, wo der

Fig. 624¹²⁵⁾.Fig. 625¹²⁵⁾.

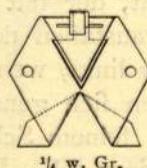
1/2 w. Gr.

Fig. 626¹²⁵⁾.

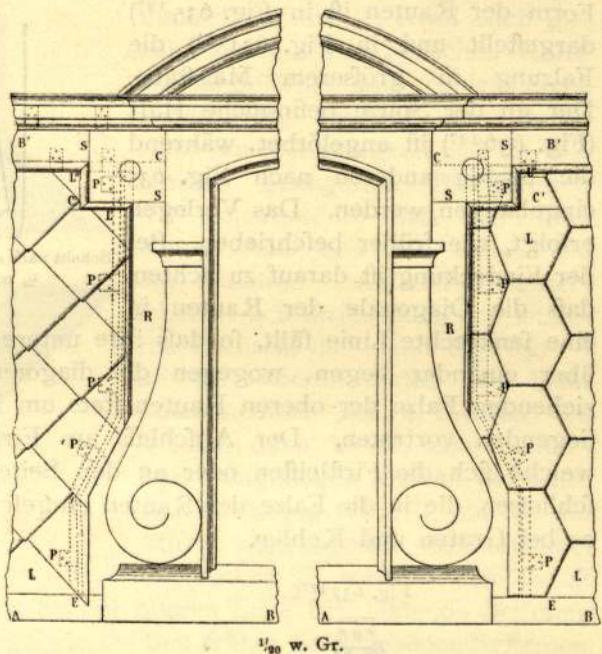
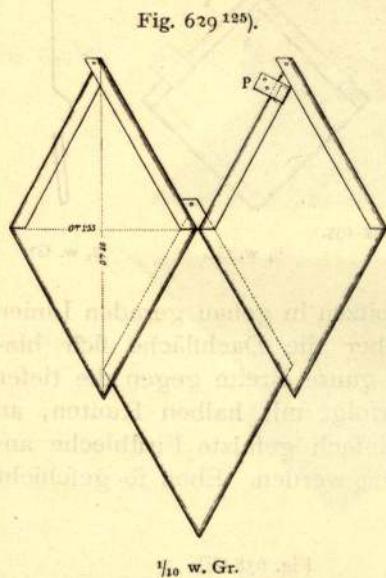
1/4 w. Gr.

Fig. 627¹²⁵⁾.

1/2 w. Gr.

Fig. 628¹²⁵⁾.

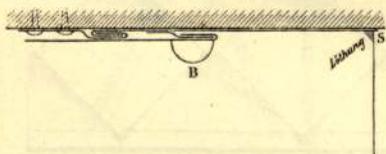
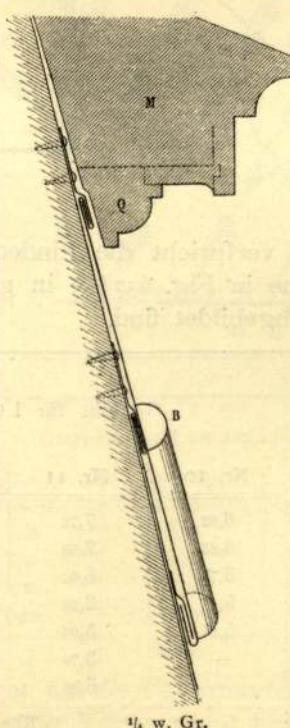
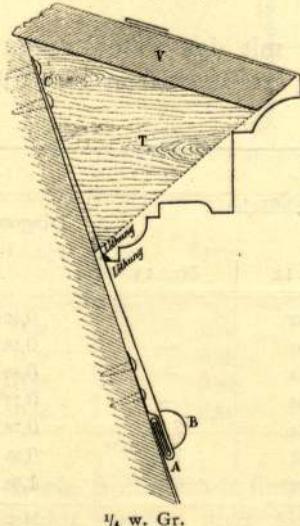
1/4 w. Gr.

Fig. 630¹²⁶⁾.

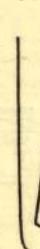
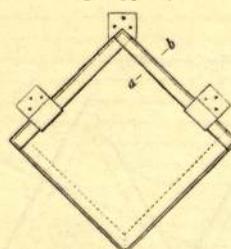
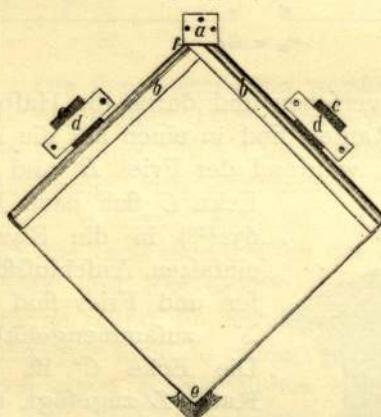
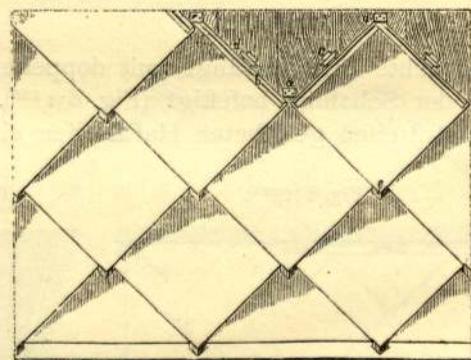
wagrechte Fries anfängt, mit doppeltem Falz versehen und durch die Hafte *P* auf der Schalung befestigt (Fig. 631¹²⁶). Die Rauten sind in einen auf die Anschlussstreifen gelöhteten Haftstreifen eingehakt, während der Fries *B'* und die

Ecke *C* sich nach Fig. 632¹²⁶) in die Rauten einfalzen. Anschlussstreifen und Fries sind bei *S* zusammengelöht. Die Ecke *C'* ist der Raute *L'* zugefügt, und zwar vermittels eines angelöhten Haftes eingehakt. Ist das Gefims (Fig. 633¹²⁶) gänzlich von Holz hergestellt, so muß das Unterglied Raum für die Falzung und die Befestigung des Frieses gewähren. Der Rundstab *B* kann aufgelöht oder eingestanzt sein.

Die Gesellschaft Lipine gibt die Neigung des Daches für ihr gewöhnliches Rautensystem zu mindestens

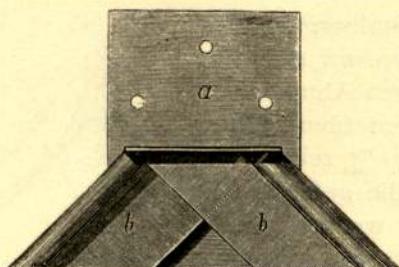
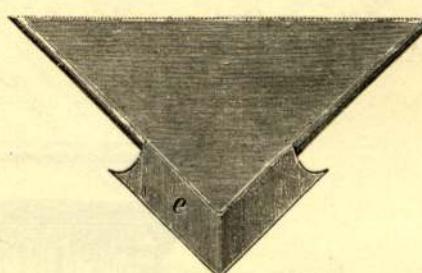
Fig. 631¹²⁶⁾.Fig. 633¹²⁶⁾.Fig. 632¹²⁶⁾.

30 Grad an, wohl etwas wenig. Die Form der Rauten ist in Fig. 635¹²⁷⁾ dargestellt und in Fig. 634¹²⁷⁾ die Falzung in grösserem Mafstabe. Der an der Spitze befindliche Haft (Fig. 636¹²⁷⁾) ist angelöthet, während die beiden anderen nach Fig. 635 eingehangen werden. Das Verlegen erfolgt, wie früher beschrieben. Bei der Eindeckung ist darauf zu achten, dass die Diagonale der Rauten in eine senkrechte Linie fällt, so dass ihre unteren Spitzen in genau geraden Linien über einander liegen, wogegen die diagonal über die Dachfläche sich hinziehenden Falze der oberen Rauten stets um ihre ganze Breite gegen die tiefer liegenden vortreten. Der Abschluss am First erfolgt mit halben Rauten, an welche sich die Firstleisten oder an den Seiten einfach gefalte Firstbleche anschliessen, die in die Falze der Rauten eingeschoben werden. Eben so geschieht es bei Graten und Kehlen.

Fig. 634¹²⁷⁾.Fig. 635¹²⁷⁾.Fig. 636¹²⁷⁾.Schnitt nach $a\ b$ in Fig. 635. $\frac{1}{2}$ w. Gr. $\frac{1}{4}$ w. Gr. $\frac{1}{2}$ w. Gr.Fig. 637¹²⁷⁾.ca. $\frac{1}{10}$ w. Gr.Fig. 638¹²⁷⁾.ca. $\frac{1}{20}$ w. Gr.

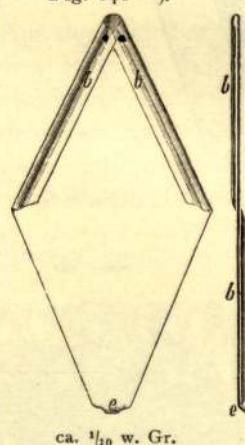
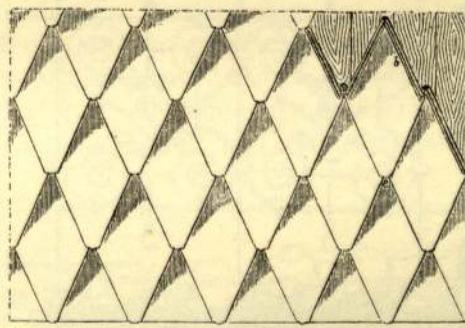
Ein dichteres Dach verspricht die Eindeckung mit den Patentrauten der Gesellschaft Lipine, welche in Fig. 637¹²⁷⁾ in ganzer Grösse und in Fig. 638¹²⁷⁾ auf dem Dache verlegt abgebildet find.

Abmessungen der Rauten	Anzahl der Rauten für 1 qm Dachfläche	Gewicht für 1 qm Dachfläche				Diagonale
		Nr. 10	Nr. 11	Nr. 12	Nr. 13	
0,35	9,85	6,82	7,72	8,62	—	0,49
0,40	7,35	6,23	7,08	7,94	—	0,56
0,45	5,70	5,78	6,60	7,41	—	0,63
0,50	4,55	5,47	6,26	7,04	—	0,71
0,55	3,71	5,21	5,97	6,74	7,51	0,78
0,60	3,09	—	5,78	6,52	7,26	0,85
0,75	1,93	—	5,36	6,02	6,75	1,06
Met.	Stück			Kilogr.		Met.

Fig. 639¹²⁷⁾.Fig. 640¹²⁷⁾.

hat, jene beim Eindecken der Raute an der oberen Ecke sich bildende Oeffnung zu schützen. Das Eindecken geschieht wie bei den früher beschriebenen Systemen.

Fig. 641¹²⁷⁾ zeigt eine Spitzraute der Gesellschaft Lipine und Fig. 642¹²⁷⁾ die Deckart mit derselben.

Fig. 641¹²⁷⁾.ca. $\frac{1}{10}$ w. Gr.Fig. 642¹²⁷⁾.ca. $\frac{1}{20}$ w. Gr.

Länge	Breite	Gewicht für 1 qm Dachfläche			Anzahl für 1 qm Dachfläche
		Nr. 10	Nr. 11	Nr. 12	
0,38	0,20	7,50	8,70	9,80	32,0
0,43	0,22	7,10	8,20	9,30	25,0
0,50	0,25	6,60	7,70	8,70	18,2
0,58	0,29	6,20	7,20	8,20	13,5

Met.

Kilogr.

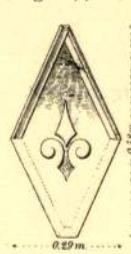
Stück

Diese Spitzrauten sind billiger als die Patentrauten und können, da sie nur angenagelt werden, auch auf Lattung Verwendung finden.

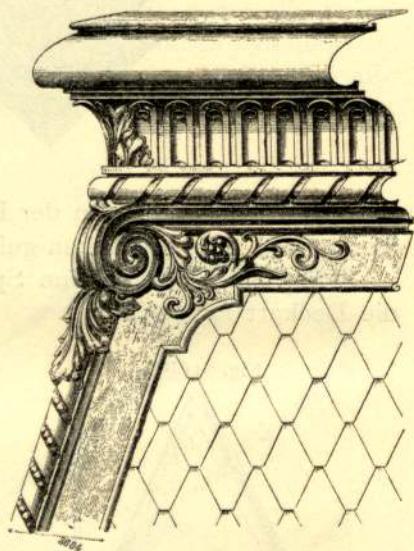
281.
Stolberger
System.

Dieselbe Form wird von der Stolberger Zink-Ornaméntenfabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer* in Stolberg (Rheinland) in verschiedenen Abmessungen angefertigt, und zwar auch mit eingepressten Mustern (Fig. 643 u. 644¹³⁵). Fig. 645 bis 647¹³⁵) zeigen ihre Anwendung bei Mansarden-Dächern, die geschalt oder in entsprechenden Abständen gelattet werden müssen. Die Dachflächen erhalten gewöhnlich, mit Ausnahme der Traufkante, eine Einfassung mit am Rande gekohltem, glattem Blech; die Gratlinie wird mit Perlstab, gedrehtem Wulst etc. und der Anschluß an den

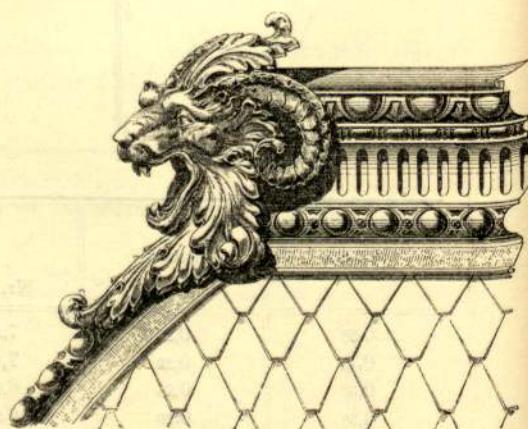
Fig. 643.

Fig. 644¹³⁵.

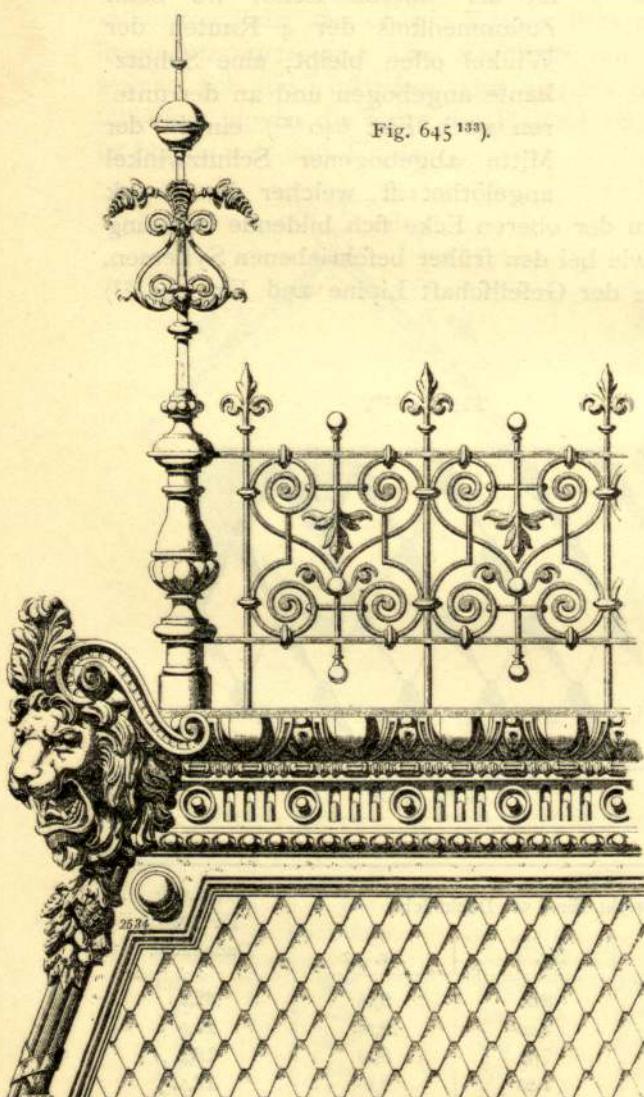
$\frac{1}{20}$ w. Gr.

Fig. 646¹³⁵.

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

Fig. 647¹³⁵.

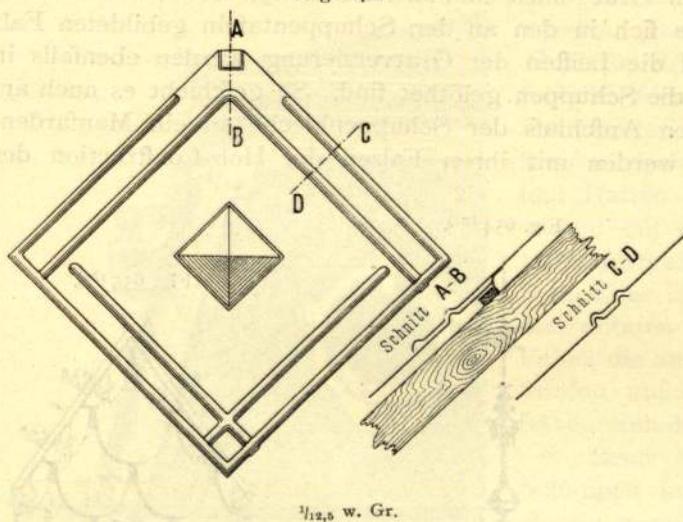
$\frac{1}{20}$ w. Gr.



$\frac{1}{45}$ w. Gr.

¹³⁵⁾ Facf.-Repr. nach: Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer*, Stolberg.
7. Aufl. 1892.

Fig. 648.

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

282.
System
Laurant.

oberen, flachen Dachtheil mit Hohlkehlen und Gefimsgliedern verziert.

In Fig. 648 ist das System *Laurant* dargestellt. Die Platten sind quadratisch mit 0,35 oder 0,50 m Seitenlänge und können auf Lattung oder Schalung verlegt werden. Nagelung und Löthung sind ausgeschlossen. Die

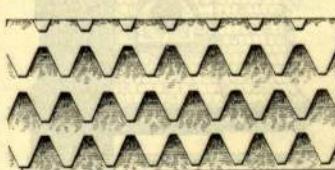
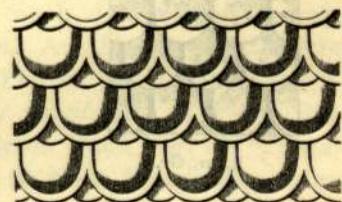
Latten werden nur $1,2 \times 4,0$ cm stark genommen und in Abständen von 26 cm auf die Sparren genagelt. In

letztere werden die Platten mittels eines angelöhten Hakens eingehangen. Dasselbe geschieht bei einer Schalung, bei welcher die Bretter 26 cm Breite haben müssen, so dass zwischen ihnen zum Zweck des Einhängens der Platten ein Zwischenraum von 3 cm bleibt. Bei dichter Schalung werden die Tafeln mit ihrer oberen Spitze in eine Oese der vorhergehenden geschoben.

8) Schuppenysteme.

Um den fichtbaren Dächern, den Mansarden-, Kuppel-, Thurmdächern etc. grösseren Reiz zu verleihen, kam man vom Rautensystem auf die Eindeckung mit Schuppen. Dieser Schuppenysteme können dreierlei unterschieden werden. Bei der ersten Art werden in Zinkbleche beliebigen Formats irgend wie geformte Schuppen eingeprefst (Fig. 649 bis 653¹³⁵). Bei kleineren und flacheren Dächern werden diese Bleche einfach über einander gelegt und zusammengelöthet. Bei

283.
Erstes
System.

Fig. 649¹³⁵.Fig. 650¹³⁵. $\frac{1}{20}$ w. Gr.Fig. 651¹³⁵.

steileren ist die Löthung überflüssig; dagegen wird die Ueberdeckung, dem Gefälle entsprechend, mehr oder weniger vergrößert. Fig. 654¹³⁵) zeigt die Verwendung bei einem Thürmchen.

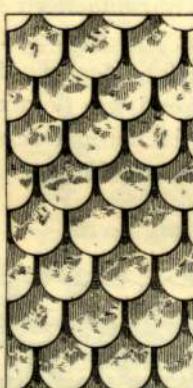
Beim zweiten Systeme werden rautenförmige Bleche benutzt, in welche nach Fig. 655¹²⁶) 9 oder auch mehr Schuppen gestanzt sind. Die Hafte A an der Spitze sind angelöhet, dagegen die seitlichen Hafte B nur in den Falz E eingehangen. Die Hafte C (Fig. 656¹²⁶) werden unterhalb der Schuppen erst beim Eindecken angelöhet und greifen dann in die Oesen T ein. Fig. 657¹²⁶)

284.
Zweites
System.

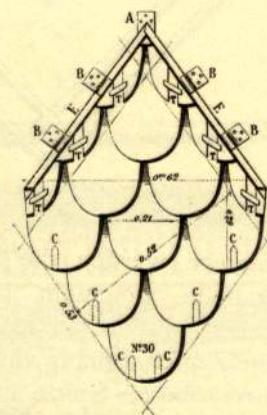
zeigt einen Anschluss beim Grat eines Mansarden-Daches, wobei die auf die Schalung genagelten Hafte sich in den an den Schuppentafeln gebildeten Falz einhaken. Der Wulst und die Leisten der Gratverzierung werden ebenfalls in Hafte gehakt, welche auf die Schuppen gelöthet sind. So geschieht es auch am First. Fig. 658¹²⁷⁾ stellt den Anschluss der Schuppenbleche an ein Mansarden-Fenster dar. Die Tafeln werden mit ihren Falzen der Holz-Construction des

Fig. 654¹²⁵⁾.Fig. 652¹²⁵⁾.

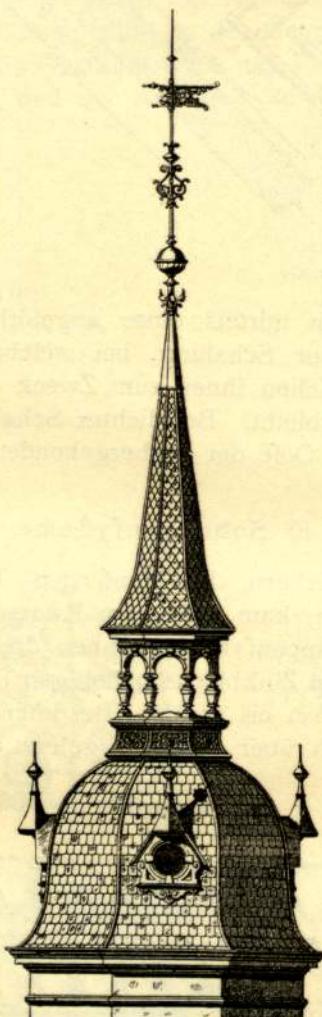
1/20 w. Gr.

Fig. 653¹²⁵⁾.

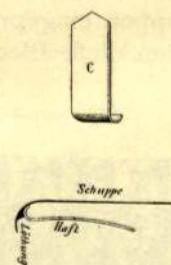
1/20 w. Gr.

Fig. 654¹²⁵⁾.Fig. 655¹²⁶⁾.

1/16 w. Gr.



1/80 w. Gr.

Fig. 656¹²⁶⁾.

1/4 w. Gr.

Fensters so nahe als möglich gebracht, schneiden oben in der Linie AA' (links) mit einem Falz ab und werden durch die Hafte P auf der Schalung befestigt. Nachdem dies geschehen, erfolgt das Anbringen der Dachluke mit dem Anschlussstreifen R , der über den Abschluss AA' fortgreift und mittels Hafte an der Dachschalung befestigt wird. Hierauf kann mit dem Verlegen der Schuppenbleche fortgefahren werden, wobei ein Theil der Schuppen B und B' mit den unteren Schuppen zusammengelöthet wird. Die rechte Seite der Abbildung zeigt einen anderen Anschluss, bei welchem die Rauten nur bis zur Linie AB reichen

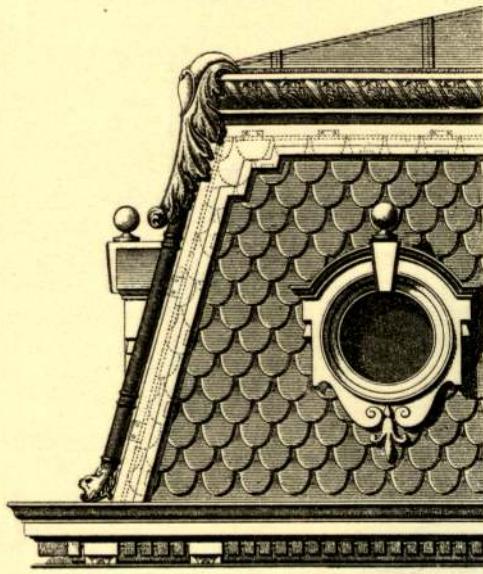
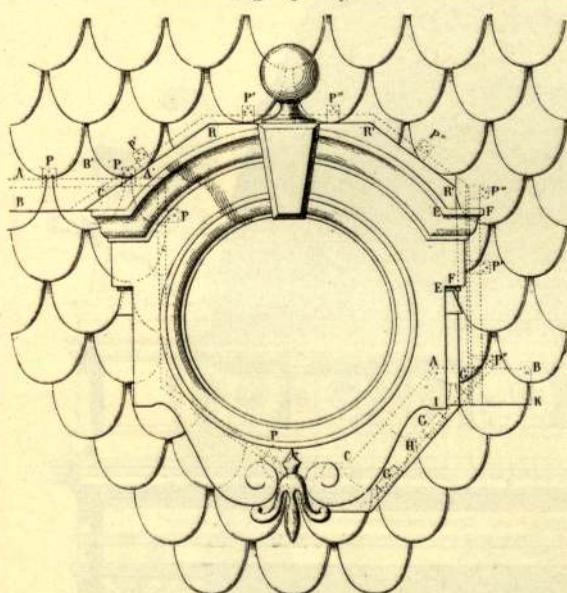
Fig. 657¹²⁶⁾.ca. $\frac{1}{150}$ w. Gr.Fig. 658¹²⁷⁾.ca. $\frac{1}{150}$ w. Gr.

Fig. 659.

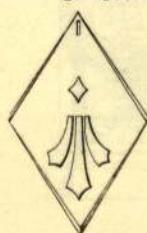
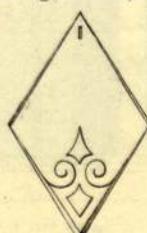
 $\frac{1}{150}$ w. Gr.

Fig. 660. Fig. 661.

Fig. 662¹²⁵⁾.¹²⁶⁾ Facs.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.*, 1884, Pl. 931; 1885, Pl. 1005 u. 1006.

und zunächst bei *A*, *B* und *C* angenagelt werden. Danach sind auf die Schuppen *G* Hafte zu löthen, welche in den Anschlussstreifen *H* der Dachluke eingreifen. Der senkrechte und der obere Anschlussstreifen derselben werden mittels Falz und Haften auf der Schalung befestigt, worauf mit dem Decken der Schuppentafeln fortgefahren wird, indem man von *J* zu *K* die überdeckenden Schuppen mit den unteren Schuppentafeln zusammenlöthet, die an den senkrechten Anschlussstreifen anschließenden jedoch in denselben einhakt.

Beim dritten Systeme werden die Schuppen in verschiedenartigster Form einzeln gepresst und mit Nägeln auf der Schalung oder Lattung befestigt. Solche Schuppen enthalten Fig. 659 bis 662¹²⁵⁾. Eine andere Befestigungsart geschieht mittels Haken (Fig. 663¹²⁵⁾), in welche die Schuppen mit einem an der Spitze befindlichen Schlitz *R* eingehangen werden; an das untere Ende der Kehrseite ist eine Öse *S* gelöthet (Fig. 664¹²⁵⁾), welche über den Haken der tiefer liegenden Schuppe geschoben wird; Fig. 665¹²⁶⁾ zeigt die Anwendung. Für Eindeckung von Kuppeln u. s. w. hat man Schuppen desselben Musters in verschiedenen Größen, welche von der Traufe nach dem Scheitel zu abnehmen. Aus Fig. 666¹²⁶⁾, welche einen Thurm der *Grands magasins du printemps* zu Paris darstellt, deren Dach Fig. 665¹²⁶⁾ vorführte, ist diese Anordnung zu ersehen.

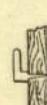
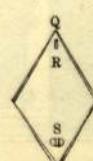
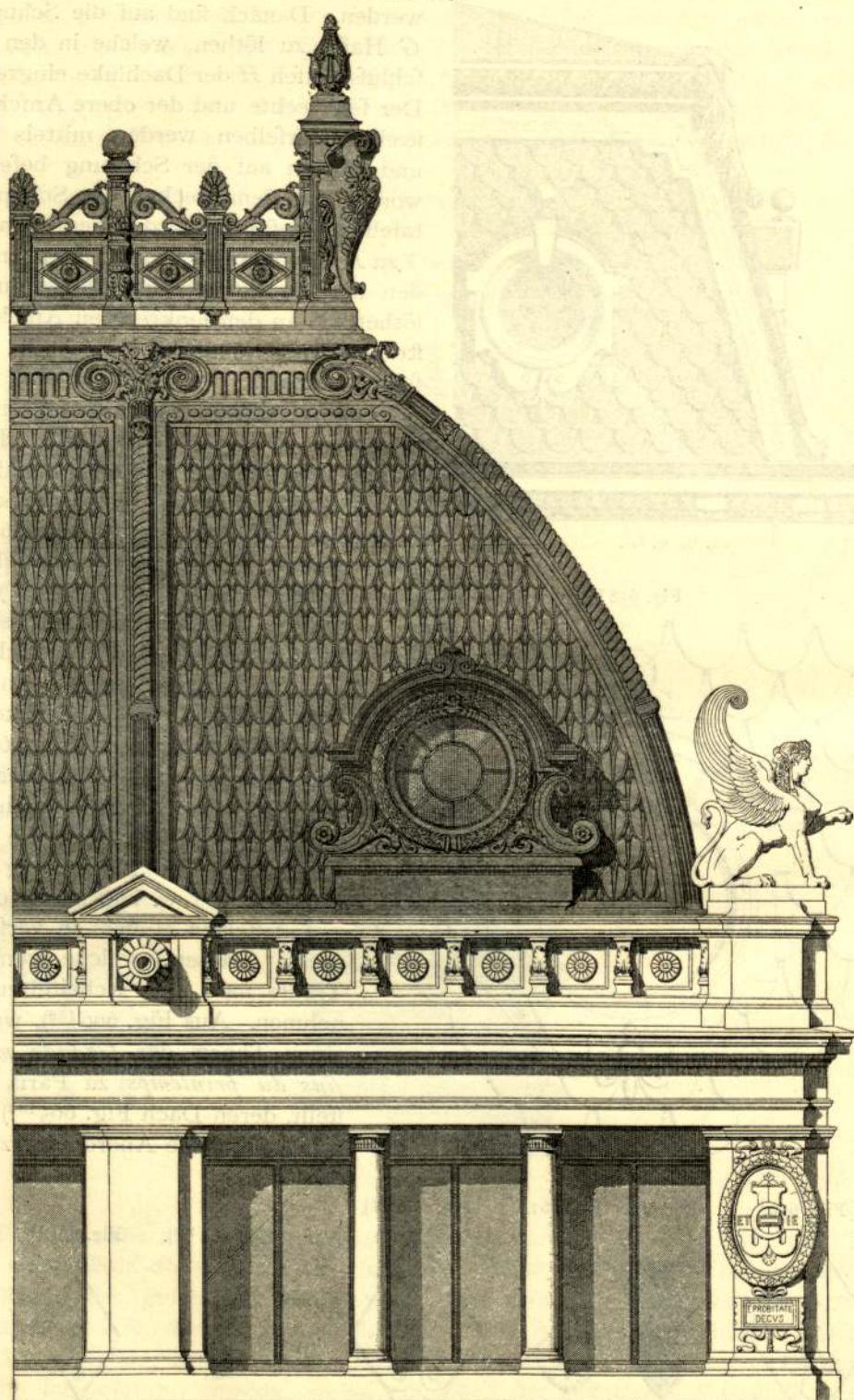
285.
Drittes
System.Fig. 663¹²⁵⁾.Fig. 664¹²⁵⁾.¹²⁶⁾ Facs.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.*, 1884, Pl. 931; 1885, Pl. 1005 u. 1006.

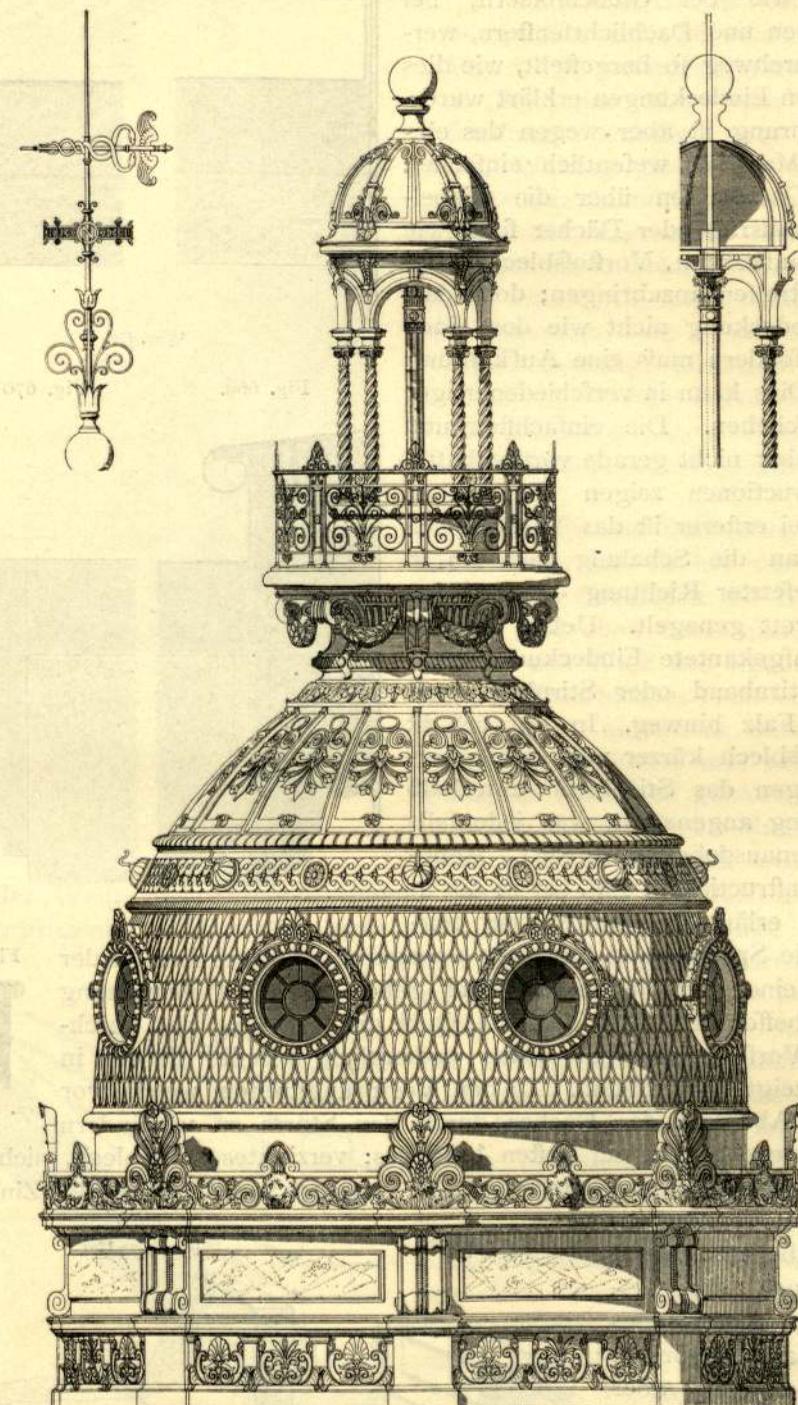
Fig. 665.



1/80 w. Gr.

Von den *Grands magasins*

Fig. 666.



1/50 w. Gr.

du printemps zu Paris¹³⁶.

286.
Anschlüsse
an
Dachgiebel.

Die Anschlüsse der Zinkeindeckungen an Dachgiebel, sowohl bei überstehenden Dächern, wie bei Giebelmauern, bei Schornsteinen und Dachlichtfenstern, werden fast durchweg so hergestellt, wie dies bei früheren Eindeckungen erklärt wurde. Die Ausführung ist aber wegen des einheitlichen Materials wesentlich einfacher. An den Dachkanten über die Giebelmauern herausragender Dächer sind, wie an den Traufkanten, Vorstoßbleche oder Vorsprungstreifen anzubringen; doch darf hier die Bedeckung nicht wie dort flach auslaufen, sondern muss eine Aufkantung erhalten. Dies kann in verschiedenartiger Weise geschehen. Die einfachsten und billigsten, aber nicht gerade vortheilhaftesten Constructionen zeigen Fig. 667 u. 668¹²⁷⁾. Bei ersterer ist das Vorstoßblech senkrecht an die Schalung und ein in entgegengesetzter Richtung darunter befestigtes Brett genagelt. Ueber dasselbe und die aufgekantete Eindeckung greift ein sog. Stirnband oder Stirnblech mit einfacherem Falz hinweg. In Fig. 668 ist das Vorstoßblech kürzer und oben überfalzt, dagegen das Stirnblech unterhalb der Schalung angenagelt, was jedenfalls seine Längenausdehnung hindert. Ähnlich der Construction in Fig. 667 ist die in Fig. 670¹²⁷⁾ erläuterte, bei welcher seitwärts an die Sparren und Schalung genagelte, profilierte Leisten der Giebelseite einen hübscheren Abschluss geben und die Ueberfaltung oben eine bessere ist. Bei Fig. 669¹²⁷⁾ ist die Nagelung des durchgehenden Vorsprungstreifens etwas bedenklich. Besser ist die in Fig. 671 gezeigte Anordnung. Zu den Vorsprungstreifen, welche vor Allem das Abheben des Daches durch den Sturm zu verhindern haben, verwendet man am besten kräftiges, verzinktes Eisenblech, nicht aber, wie häufig geschieht, altes, mit Oelfarbe angestrichenes Eisen- oder Zinkblech. Abgesehen von der geringen Haltbarkeit, würde dadurch auch die Zerstörung des Zinkbleches durch Oxydation befördert werden. Besonders aber hat man darauf zu sehen, dass die Schalung des überstehenden Daches keine offenen Fugen enthält,

Fig. 667.

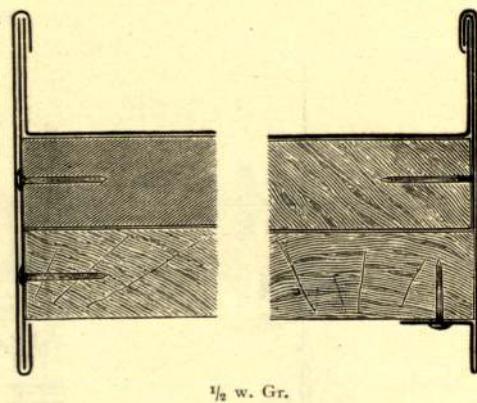
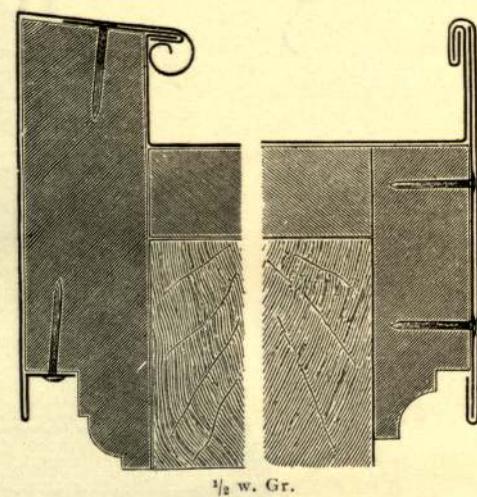
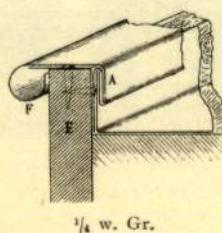
Fig. 668¹²⁷⁾.

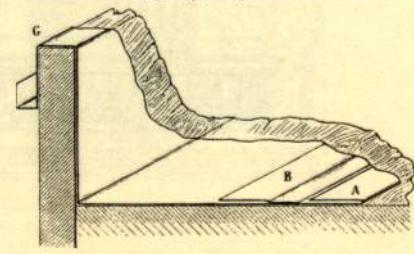
Fig. 669.

Fig. 670¹²⁷⁾.

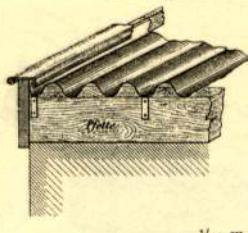
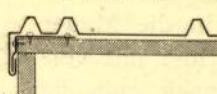
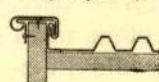
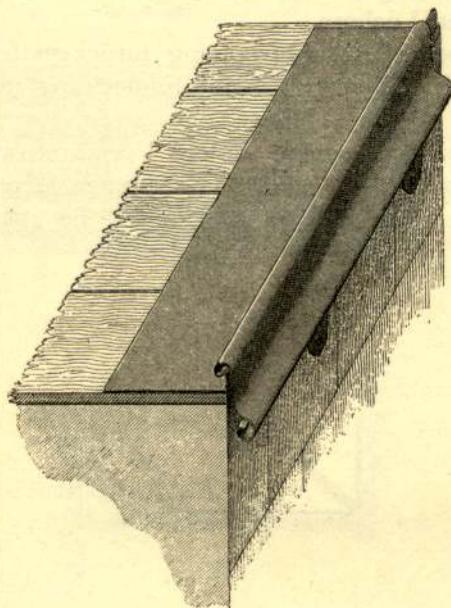
Fig. 671.

Fig. 672¹²⁶⁾.

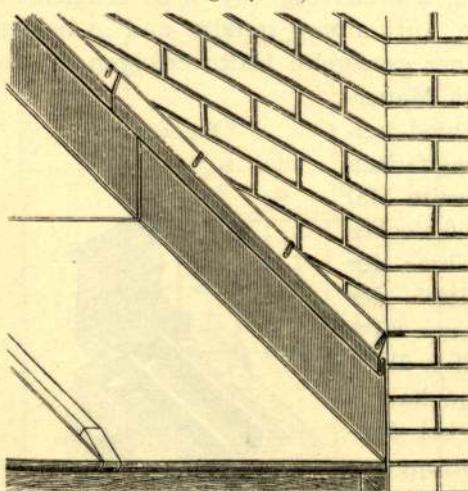
1/4 w. Gr.

Fig. 673¹²⁶⁾.

1/4 w. Gr.

Fig. 674¹²⁶⁾. $\frac{1}{20}$ w. Gr.Fig. 675¹²⁵⁾.Fig. 676¹²⁵⁾.Fig. 677¹³⁵⁾.

nügender Weise hoch geführt werden, damit das auf das Dach auffschlagende und abspritzende Regenwasser nicht mehr das Mauerwerk treffen und dasselbe durchnäffen kann; doch darf die Deckung nicht unmittelbar mit dem Mauerwerk in fester Verbindung stehen, weil in Folge der Bewegungen des Dachstuhles sonst Risse und Leckstellen unvermeidlich wären.

Fig. 678¹²⁷⁾.

durch welche der Sturm einen Weg unter die Dachdeckung finden würde.

Läßt man das Stirnblech fort, so vereinfacht sich die Ausführung nach Fig. 672¹²⁶⁾ wesentlich. Das Seitenbrett *E* lässt man 35 mm über die Dachschalung überstehen und befestigt die den Wulst *F* haltenden Hafte recht nahe an einander. Beide, die senkrechten und wagrechten Hafte, könnten auch aus einem Stücke bestehen. In Fig. 673¹²⁶⁾ sehen wir einen Anschlussstreifen mit doppeltem Falz *R* und *A*, um eine Rautenbedeckung einhängen zu können, in Fig. 674¹²⁶⁾ den Anschluss an Wellblech, in Fig. 675 u. 676¹²⁵⁾ Giebelanschlüsse der Zinkbedachung mit doppelt gerippten Tafeln.

Schließt die Dachschalung mit der Giebelmauer ab, so hat man nach Fig. 677¹³⁷⁾ das Deckblech am Rande aufzukanten und oben etwas umzubiegen, um darüber den Wulst des eigenthümlich geformten Traufbleches schieben zu können. Dieses wird außerdem durch an seine Unterseite gelöthete und an die Mauer genagelte Hafte fest gehalten.

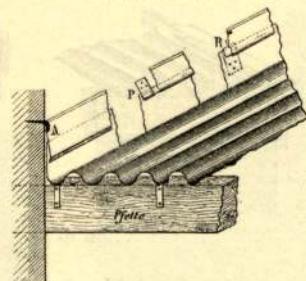
Die Anschlüsse an Mauern, Schornsteine u. f. w. müssen an letzteren in geeignender Weise hoch geführt werden, damit das auf das Dach auffschlagende und abspritzende Regenwasser nicht mehr das Mauerwerk treffen und dasselbe durchnäffen kann; doch darf die Deckung nicht unmittelbar mit dem Mauerwerk in fester Verbindung stehen, weil in Folge der Bewegungen des Dachstuhles sonst Risse und Leckstellen unvermeidlich wären.

Wie schon bei den früher beschriebenen Dachdeckungen gezeigt, werden die Anschlüsse am Mauerwerk, seinen Fugen entsprechend, gewöhnlich treppenartig abgesetzt. Allerdings wird dies von manchen Dachdeckern getadelt, so auch im Handbuch der Gesellschaft Lipine, und dafür angerathen, nach Fig. 678¹²⁷⁾ die Aufkantung der Deckbleche etwa 20 bis 25 cm, der Dachneigung gemäfs, an den Mauern hoch zu führen, oben einfach 2,8 cm breit zu falzen und in diesen Falz die

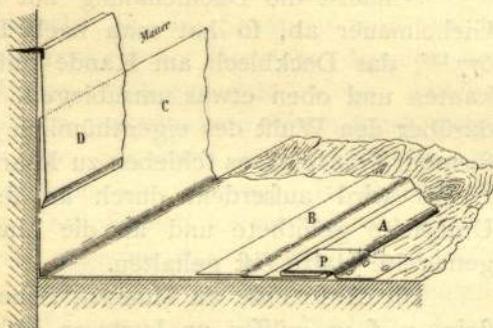
287.
Anschluss
an
Giebelmauern,
Schornsteine
u. f. w.

Deck- oder Kappleiste eingreifen zu lassen, deren Umkantung etwa 2 cm tief in eine schräg in die Mauer einzufüttende Fuge einzuschieben und hier mit verzinkten Putzhaken zu befestigen ist, wonach man die Fuge noch mit Mörtel zu verstreichen hat. Hierbei ist übersehen, daß sich eine solche 2,0 bis 2,5 cm tiefe, scharfkantige Fuge in einen harten Ziegelstein nicht einmeißeln läßt und daß man später auch die Putzhaken gar nicht darin befestigen kann, man müßte ihnen denn die Form kleiner Steinschrauben geben und sie mit Mörtel oder Blei in keilförmigen Löchern vergießen. Man wird also immer auf die bequemere Abtreppung zurückgreifen müssen, wie sie früher schon gezeigt wurde und auch bei der Eindeckung mit Tafelblech anzuwenden ist.

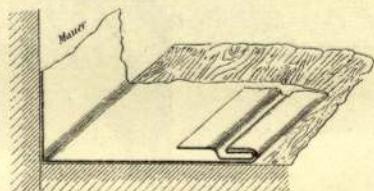
Die Gesellschaft *Vieille-Montagne* giebt noch einige andere Verfahren an, bei welchen man zugleich den Anschluß einer Wellblechdeckung kennen lernen kann (Fig. 679¹²⁶⁾). Bei A ist die Deckleiste unten schräg abgekantet; sie über-

Fig. 679¹²⁶⁾.

1/20 w. Gr.

Fig. 680¹²⁶⁾.

1/4 w. Gr.

Fig. 681¹²⁶⁾.

1/8 w. Gr.

deckt die Aufkantung des Wellbleches um 5 cm. Die Befestigung in der Mauerfuge erfolgt wie vorher mit der Beschränkung, daß nicht die Aufkantung, sondern die Deckleiste allein abgetrepppt wird, wie aus Fig. 683¹²⁶⁾ zu ersehen ist. Bei R ist nur die Deckleiste, bei P auch die Aufkantung gefalzt, und in beiden Fällen soll die Befestigung durch an die Mauer genagelte Hafte erfolgen.

Fig. 680 u. 681¹²⁶⁾ veranschaulichen den Maueranschluß bei Rautendeckung. Der Unterschied beider Constructionen liegt im Anbringen des zweifachen Falzes, der einmal durch Auflöthen, das zweite Mal durch mehrfaches Umbiegen des Anschlußbleches hergestellt ist. Der Falz B dient zur Aufnahme der Rauten und der Falz A zum Anheften mittels der Hafte P. Die Aufkantung an der Mauer soll etwa 80 cm betragen und zur Hälfte durch den Deckstreifen überdeckt sein, der stufenförmig abgesetzt werden kann.

Fig. 682¹³⁵⁾ zeigt den Maueranschluß bei doppelt gerippten Tafeln und Fig. 683 die Abtreppung an einem Schornstein bei Wellblechdeckung auf eisernem Dachstuhle. Um den Dachabsatz oberhalb

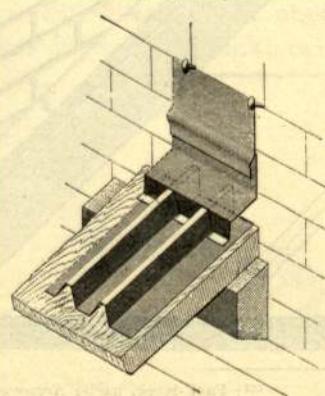
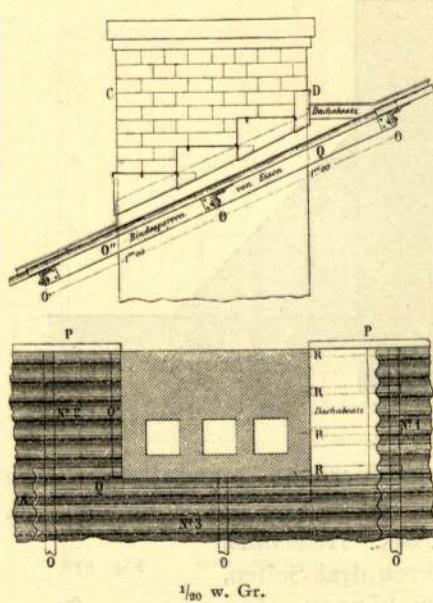
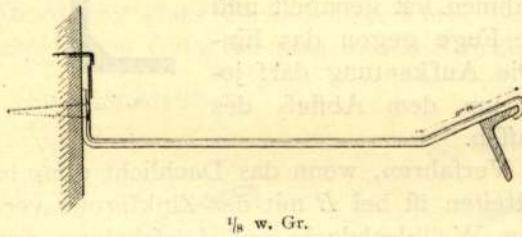
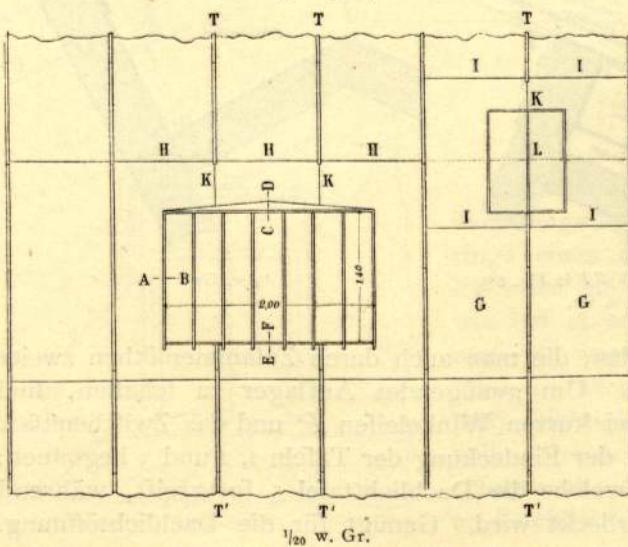
Fig. 682¹³⁵⁾.

Fig. 683¹²⁶⁾.Fig. 684¹²⁶⁾.

G mit der Fenstersprosse zu verlöthen. Um das vom Firt herablaufende Waffer in günstiger und schneller Weise abzuleiten, wird, wie aus Fig. 685 u. 687 zu ersehen, ein dreieckiges Holz in die obere Kehle am Dachlicht eingefügt. Man hat dann darauf zu achten, dass der Falz *H* in Fig. 685 5 cm über der Oberkante des Dachlichtes liegt, so dass das Waffer über dasselbe fortfließen kann, wenn die obere, wagrechte Kehlrinne mit Eis und Schnee angefüllt sein sollte.

Fig. 685¹²⁶⁾.

des Schornsteines auszuführen, hat man 4 × 40 mm starke Flacheisen einerseits um die Winkeleisenpfette zu legen, andererseits mit starken Nägeln am Schornsteinmauerwerk zu befestigen und dieselben nach Fig. 684¹²⁶⁾ mit glattem Zinkblech zu überdecken.

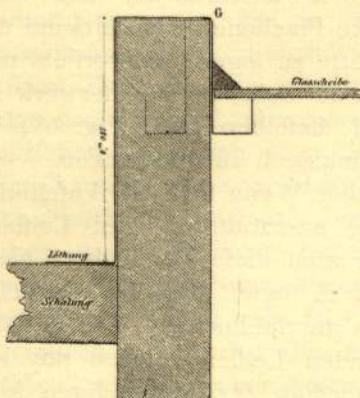
In ähnlicher Weise findet die Anschlüsse an Dachlichter auszuführen. Bei Leistendächern sucht man diese Dachlichter nach Fig. 685¹²⁶⁾ so zu legen, dass sie möglichst wenige Leisten durchschneiden. Die auf die Fenster treffenden Leisten reichen nur bis zum wagrechten Falz *HH* und endigen dort, wie früher durch Fig. 530 (S. 197) erläutert. Die unteren Leisten werden dagegen wie beim First gegen den Rahmen des Dachfensters gestoßen und erhalten dort einen Anschluss nach Fig. 536 u. 537 (S. 199). Trifft ein Dachlicht gerade auf den wagrechten Falz zweier Bleche, so wird derselbe

in den betreffenden Feldern, wie aus Fig. 685 zu ersehen ist, verlegt, so dass auf zwei Blechtafeln von gewöhnlicher Länge hier drei angeordnet werden. Die Tafeln werden bei *K* zusammengelötet, greifen nach den Schnitten in Fig. 686 u. 687¹²⁶⁾ über den mindestens 8,5 cm hohen Holzrahmen fort und sind bei

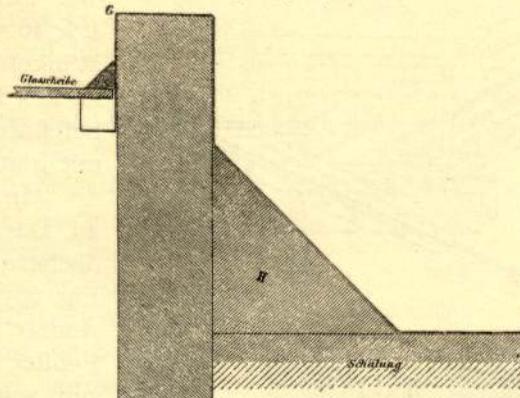
ersehen, ein dreieckiges Holz in die obere Kehle am Dachlicht eingefügt. Man hat dann darauf zu achten, dass der Falz *H* in Fig. 685 5 cm über der Oberkante des Dachlichtes liegt, so dass das Waffer über dasselbe fortfließen kann, wenn die obere, wagrechte Kehlrinne mit Eis und Schnee angefüllt sein sollte.

Wo das Dachlicht über den Rahmen fortgreift, wie bei den Sägedachlichtern, wird das Deckblech nach Fig. 688 einfach auf den Rand des Rahmens genagelt,

288.
Anschlüsse
an
Dachlichter.

Fig. 686¹²⁶⁾.

Schnitt nach AB in Fig. 685.

Fig. 687¹²⁶⁾.

Schnitt nach CD in Fig. 685.

 $\frac{1}{2}$ w. Gr.

wobei, schon der sicheren Befestigung des letzteren wegen, anzurathen ist, die Kehlen rings herum durch schräge Bretter oder dreieckige Leisten auszufüllen.

Fig. 689¹²⁶⁾ zeigt den Schnitt EF in Fig. 685. Hier muss der Rahmen 3 cm niedriger sein, als an den anderen drei Seiten, damit die Fenstersprossen darüber hinweggehen können. Die Aufkantungen der Tafeln und der Zinkleisten sind bei F durch Hafte befestigt, welche auf dem Holzrahmen fest genagelt und bei L etwas aufgekantet sind, um die Fuge gegen das Eindringen von Schnee abzuschliessen. Die Aufkantung darf jedoch nicht bis an das Glas reichen, um dem Abfluss des Schweißwaffers freien Durchgang zu lassen.

Aus Fig. 690¹²⁶⁾ ersehen wir das Verfahren, wenn das Dachlicht ganz in der Nähe des Firstes liegt. Der Deckstreifen ist bei B mit der Zinksprosse verlöhet. Eben so geschieht dies bei einem Wellblechdache auf Holzschalung, nur dass hier die Verkleidung des Rahmens mit glattem Bleche an das Wellblech angelöhet werden muss.

Bei einem Dachlicht ohne Holzrahmen in einem Wellblechdache ist nach Fig. 691¹²⁶⁾ folgende Construction anwendbar. Man hat die Lichtöffnung aus einer breiteren und kürzeren Wellblechtafel Nr. 5 herauszuschneiden, die man auch durch Zusammenlöthen zweier schmäler Tafeln erhalten kann. Um genügendes Auflager zu schaffen, sind zwischen die Pfetten P die zwei kurzen Winkeleisen P' und das Zwischenstück P'' zu nielen. Hierauf wird mit der Eindeckung der Tafeln 1, 2 und 3 begonnen; darauf folgt die Platte 4, über welche die Dachlichttafel 5 fortgreift, während sie rechts von der Tafel 7 überdeckt wird. Genügt für die Dachlichtöffnung,

Fig. 688.

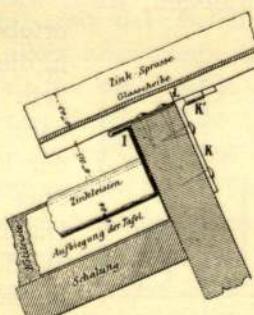
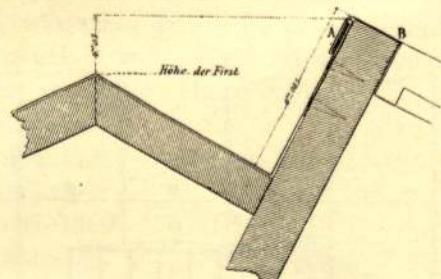
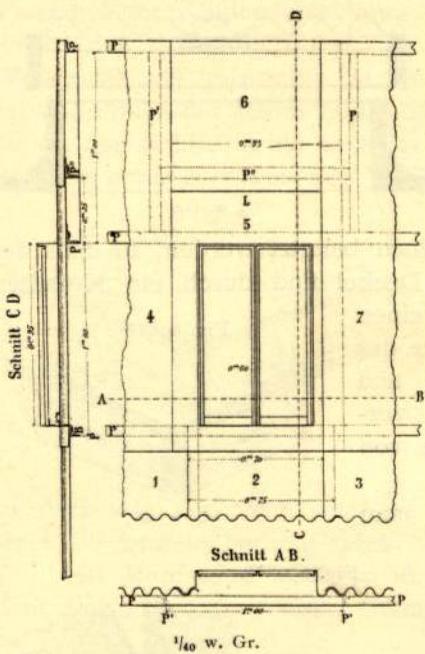
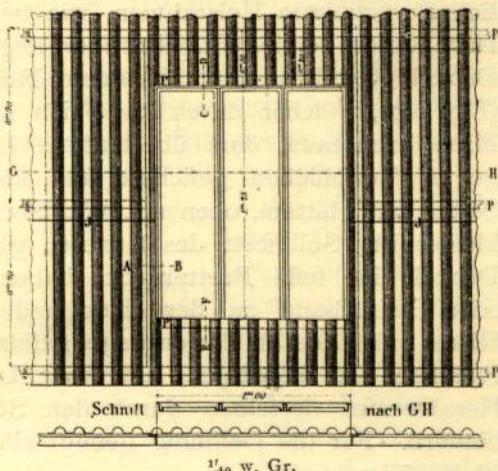
ca. $\frac{1}{15}$ w. Gr.Fig. 689¹²⁶⁾.Schnitt nach EF in Fig. 685.
 $\frac{1}{4}$ w. Gr.Fig. 690¹²⁶⁾. $\frac{1}{4}$ w. Gr.

Fig. 691¹²⁶⁾.Fig. 692¹²⁶⁾.

bezw. das darauf gelöthete Dachlicht eine gewöhnliche Wellblechtafel, so kann man sich die oben beschriebene Veränderung der Eisen-Construction ersparen. Fig. 692¹²⁶⁾ zeigt mit den Einzelheiten in Fig. 693 bis 695¹²⁶⁾ die

Anordnung eines folchen Dachlichtes bei cannelirtem Zinkblech, welche nach dem soeben Gefagten keine weitere Erklärung erfordert.

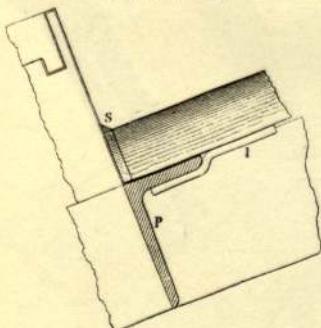
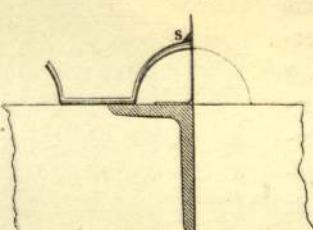
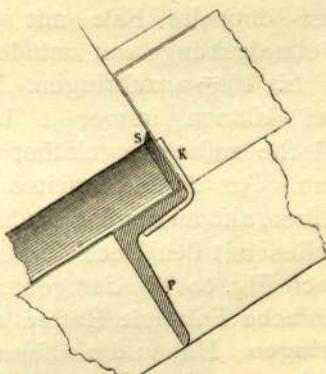
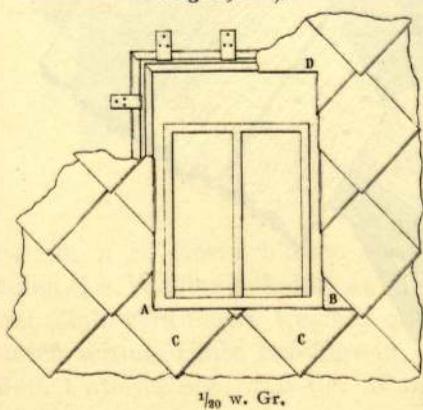
Fig. 693¹²⁶⁾.Fig. 694¹²⁶⁾.Fig. 695¹²⁶⁾.Fig. 696¹²⁶⁾.

Fig. 696¹²⁶⁾ verdeutlicht ein in ein Rautendach eingefügtes Dachlicht, dessen Anschluss rings einen doppelten Falz erhalten muß. Es wäre ein Fehler, die untere Raute *C* wie bei *A* eckig auszuschneiden; vielmehr muß *C* wagrecht abgeschnitten und die Ecke *B* besonders eingefügt werden, wenn man Dichtigkeit an dieser Stelle erzielen will. Genau wie bei einem Rautendache erfolgen die Anschlüsse der Schuppendedächer an Dachlichter und Schornsteine.

289.
Aussteig-
öffnungen.

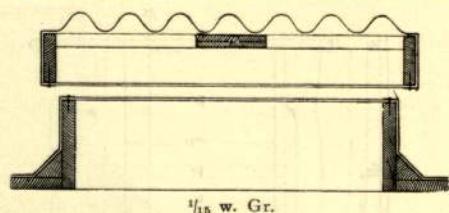
Die Aussteigeluknen werden mit an den Ecken verzinkten Holzrahmen, wie bei den Dachlichtern eingefasst. Darüber liegt ein Deckel, bestehend aus hölzernem Rahmen (Fig. 697), welcher durch zwei sich in der Mitte kreuzende, dort überblattete Leisten gegen Verschieben gefichert und an den Seiten mit glattem, oben mit Wellblech bekleidet ist. Soll statt des letzteren glattes Blech benutzt werden, so muss der Deckel eine feste Bretterdecke haben. Die Deckel sind durch ein Kettchen oder Gelenkband an der einen und durch einen Haken mit Oese an der entgegengesetzten Seite des Rahmens zu befestigen, um das Aufheben und Herabwerfen derselben durch den Sturm zu verhindern. Für die Öffnung genügt eine Größe von 60 bis 75 cm im Quadrat.

290.
Dachkehlen.

Zur Eindeckung der Kehlen verwendet man

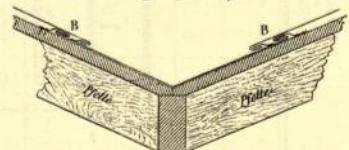
40 bis 60 cm breite Bleche, welche an beiden Schmalseiten, also in der Längsrichtung, einfache, 26 bis 28 mm breite Falze erhalten, sobald die Neigung der Kehlrinne 50 cm auf 1 m übersteigt. Bei geringerem Gefälle, bis 30 cm auf 1 m, ist aber der doppelte Falz mit einer Ueberdeckung von mindestens 10 bis 15 cm anzubringen. Hierbei können immer 2 bis 3 Bleche zusammengelötet werden. An den Langseiten derselben, also an den Verbindungsstellen mit den Deckblechen, ist nach Fig. 698¹²⁶⁾ der getrennte, einfache Falz mit Haften anzubringen. Haben die zusammenstoßenden Dachflächen ungleiches Gefälle oder eine sehr ungleiche Höhe, so wird das Wasser von der steileren oder größeren Dachfläche, mit größerer Geschwindigkeit in der Kehle anlangend, das in der entgegengesetzten Richtung kommende zurückstauen oder gar zurücktreiben, so dass es leicht durch die Falze auf die Schalung dringen kann. In

Fig. 697.



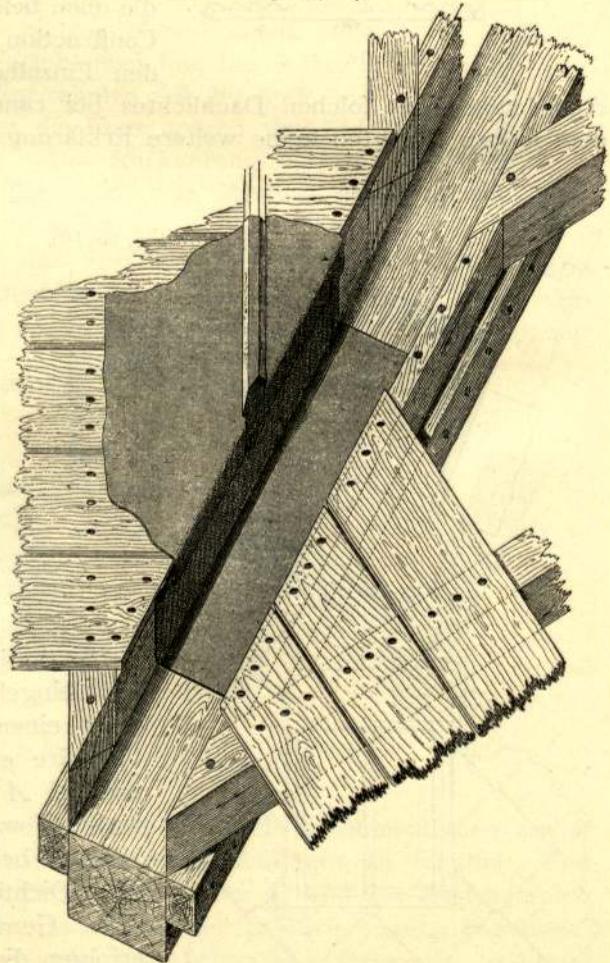
$\frac{1}{15}$ w. Gr.

Fig. 698¹²⁶⁾.

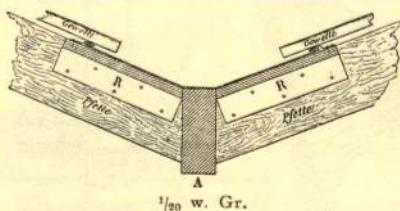
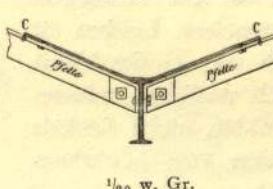


$\frac{1}{40}$ w. Gr.

Fig. 699¹²⁵⁾.

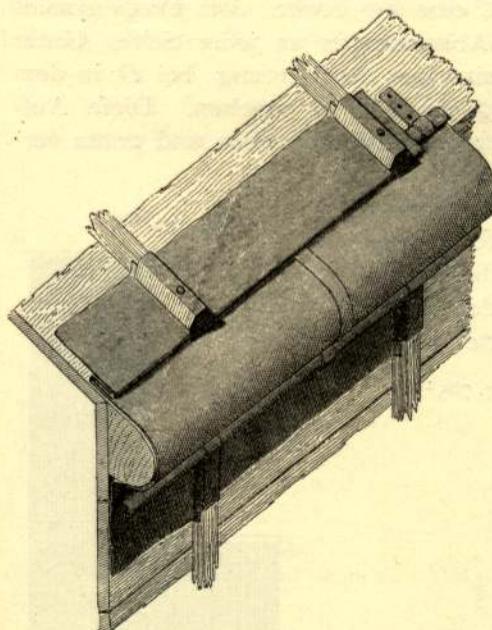
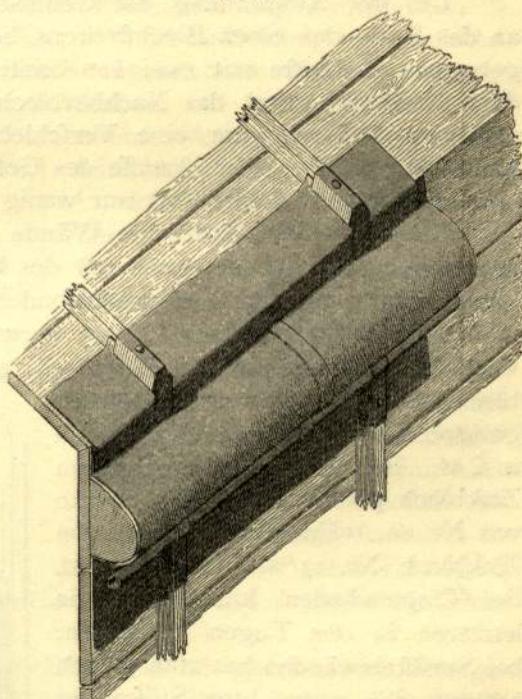


solchem Falle legt man besser eine vertiefte Kehlrinne an (Fig. 699¹³⁸), wie sie schon bei der Rinneneindeckung erläutert wurde. Die Breite und Tiefe solcher Kehlrinnen richtet sich nach der sich darin ansammelnden Wassermenge. Bei Wellenzink auf hölzernem Dachstuhl hat man zu beiden Seiten des Kehlsparrens, der den Boden der Rinne bildet, 25 cm breite Bretter auf Lattenstücke *R* zu nageln, die an den Schiftsparren befestigt sind. Der einfache Falz der Kehlauskleidung wird um etwa 10 cm von den Wellblechtafeln überragt (Fig. 700¹²⁶).

Fig. 700¹²⁶.Fig. 701¹²⁶.

zu deckende Zinkblech wird an seinen Längsseiten um die kleine Abkantung jener Blechtafeln herumgefalzt.

Bei Mansarden-Dächern ist man gezwungen, da, wo das flache Dach mit dem steilen zusammenstoßt, Gefimse anzubringen. Bei kleineren derartigen Ge-

Fig. 702¹³⁸.Fig. 703¹³⁸.

fimse, z. B. einem bloßen Wulft, kann man eine Holzleiste, je nach den Umrissen des Wulftes gekehlt, an die Schalung nageln und dieselbe nach Fig. 702¹³⁸) mit Zink verkleiden, welches oben mit dem Bleche der Plattform überfalzt und unten mittels Hafte befestigt ist. Aehnlich ist die Anordnung in Fig. 703¹³⁸), mit dem Unterschiede, dass der Wulft etwas tiefer liegt, so dass der genannte Falz

Bei eisernem Dachstuhle find verzinkte Eisenbleche statt der Holzschalung nach Fig. 701¹²⁶) mittels kleiner Schraubenbolzen mit flachen Köpfen auf den Winkeleisen zu befestigen. Das darüber

291.
Gefimsbildung
bei
Mansarden-
Dächern.

abgekantet werden kann. Zwei Gefimsbleche können zusammengelöthet und bei einfachen Gliederungen mittels Schieber mit dem Nachbarbleche verbunden werden.

Statt der vollen gegliederten Leiste kann man auch einzelne, dem Profile gemäfs ausgeschnittene Knaggen verwenden, welche oben mit einem Brette abgedeckt und in Abständen von höchstens 1,0 m befestigt sind. In Fig. 632 (S. 225), wurde bereits ein solches Gefims dargestellt und beschrieben. Sicherer ist es, die Knaggen nach Fig. 704¹²⁶⁾ mit schwachen Leisten zu benageln, um welche sich das Gefimsblech herumkrümmt. Damit sich dasselbe, mindestens von Zink Nr. 14 gebildet, nicht senken kann, werden in Abständen von höchstens 2,0 m Blechstreifen angelöthet, welche bei B auf der Schalung fest zu nageln sind.

Ein anderes Mittel, solche Senkungen zu verhindern, ist das Anbringen der durch Fig. 571 (S. 209) erläuterten Schiebhafte unterhalb A in denselben Entfernungen, auf deren beweglichem Theile das Simsblech angelöthet ist.

Um der Ausdehnung der Gefimsbleche Rechnung zu tragen, löthet man an das Ende des einen Blechstreifens bei C eine 5 cm breite, dem Profil gemäfs gebogene Zinkleiste mit zwei 1 cm breiten Abkantungen an jeder Seite. Unter diese Zinkleiste greift das Nachbarblech mit einer Aufkantung bei D in dem nötigen Abstande, um eine Verschiebung möglich zu machen. Diese Aufkantungen müssen, dem Umriss des Gefimses folgend, sich oben und unten verjüngen, damit die Leiste dort nur wenig absteht.

Häufig werden lothrechte Wände zum Schutze gegen Feuchtigkeit oder auch nur des befferen Aussehens wegen mit Zink bedeckt, besonders die Seitenflächen von Dachfenstern. Man verwendet hierzu Wellblech oder cannelirtes Zinkblech, glattes Tafelblech, die früher genannten doppelt gerippten Tafeln, Rauten, Schuppen u. f. w. Bei Well- und cannelirtem Zinkblech genügt dabei eine Stärke von Nr. 10, während die Hafte von Zinkblech Nr. 14 anzufertigen sind. Bei Ziegelwänden kann man die letzteren in den Fugen befestigen; bei Sandsteinwänden hat man jedoch entlang der wagrechten Stöfse der Bleche Holzleisten anzubringen, auf welche die Hafte genagelt werden. Besser ist es, statt der Holzleisten Flacheisen T zu verwenden, welche nach Fig. 705¹²⁸⁾ auf eisernen Haken C ruhen und mittels Keilen in dem

292.
Bekleidung
lothrechter
Wände.

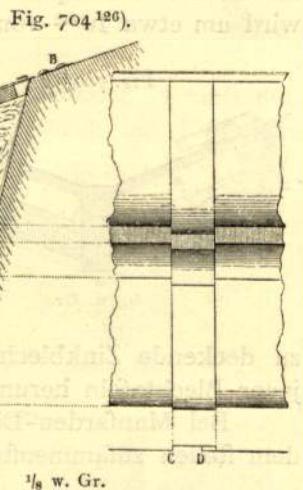
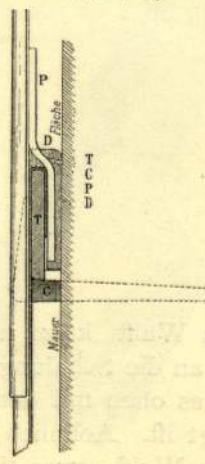
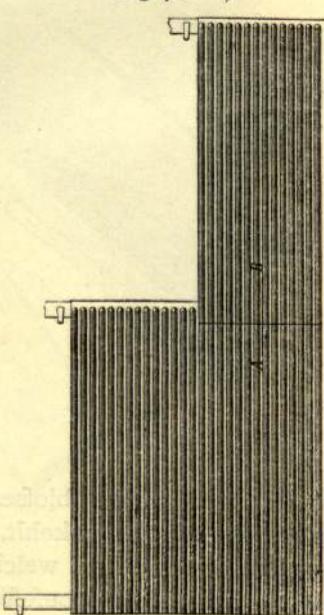


Fig. 704¹²⁶⁾.

Fig. 705¹²⁸⁾.

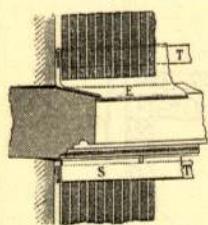


1/2 w. Gr.

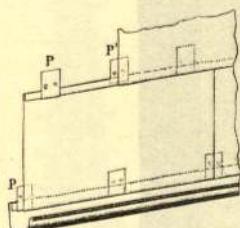


1/40 w. Gr.

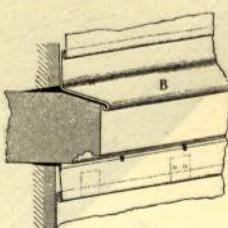
nöthigen Abstände von der Mauer gehalten werden. Die Bleche von 82 cm Höhe und 1,0 m Breite werden mit ihrem oberen, glatten Ende nach Fig. 706¹²⁵⁾ um die Leisten gebogen und unten mittels Hafte *P*, die immer auf die fünfte Welle gelöthet werden, mit den eisernen Stäben verbunden. Fig. 707¹²⁶⁾ zeigt die Unterbrechung der Bekleidung durch ein Steingesims. In Fig. 711¹²⁷⁾ wird die Bekleidung einer Wand mit gefalzten Blechtafeln dargestellt, deren jede mit drei Haften an Holzleisten oder unmittelbar an der Mauer befestigt ist. Der

Fig. 707¹²⁶⁾.

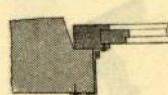
1/20 w. Gr.

Fig. 708¹²⁶⁾.

1/40 w. Gr.

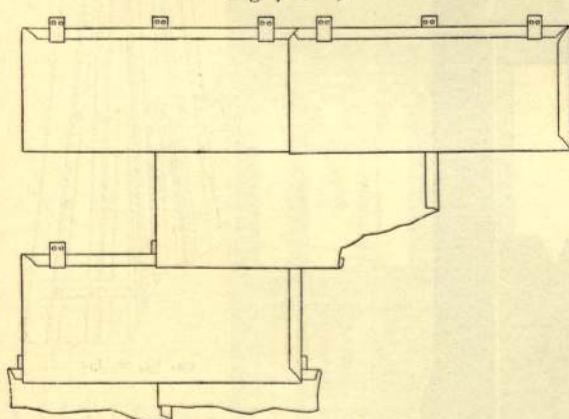
Fig. 709¹²⁶⁾.

1/40 w. Gr.

Fig. 710¹²⁶⁾.

1/40 w. Gr.

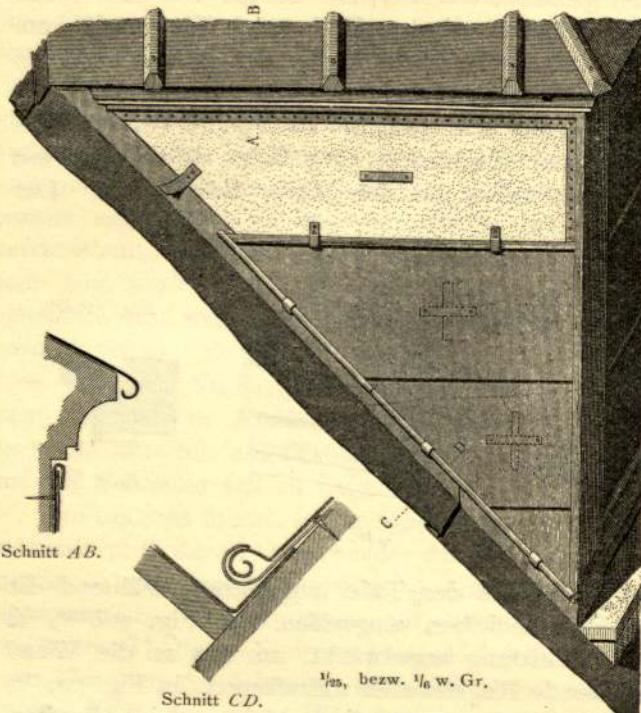
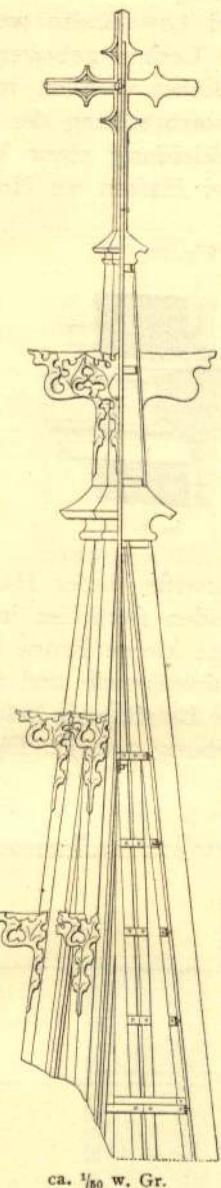
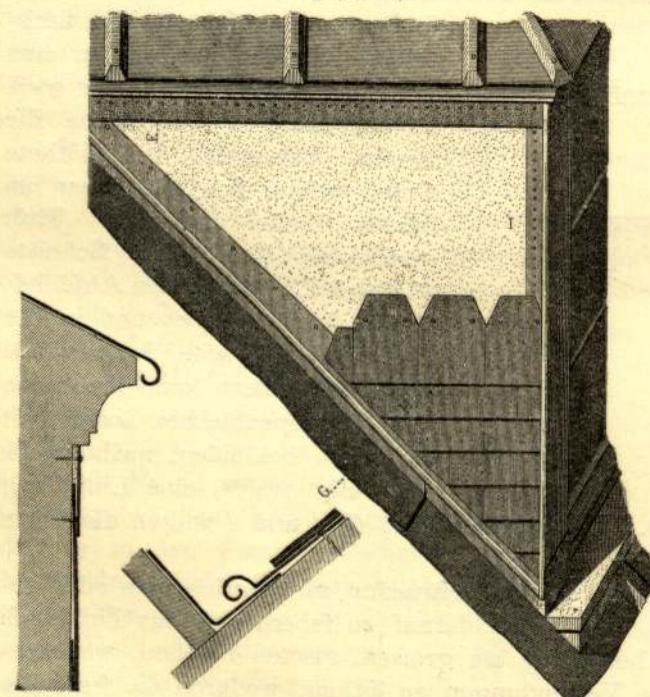
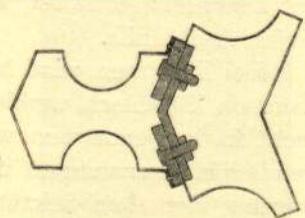
mittelste dieser Hafte ist an der Kehrseite der Tafel angelöthet, während die beiden seitlichen in den oberen Falz derselben eingreifen. In Fig. 708¹²⁶⁾ ist eine kleine Rinne unterhalb der Bekleidung angebracht, um das an die Wand anschlagende und daran herabfließende Regenwasser aufzufangen, in Fig. 709¹²⁶⁾ die Befestigung bei einem Gesims und in Fig. 710¹²⁶⁾ die Bekleidung einer Fensterauflistung gezeigt. Fig. 712¹²⁸⁾ erläutert die Bekleidung der Seitenwand eines Dachfensters mit gefalzten Zinkblechtafeln. Aufser den oberen und seitlichen Haften finden wir noch in der Mitte der Kehrseite die bereits bekannte, aufgelöthete Oese, welche sich auf einem an beiden Enden befestigten Haft verschieben kann. Die Schnitte *AB* und *CD* zeigen den Anschluss an das kleine Gesims und in der Dachkehle. Solche Seitenwände von Dachfenstern kann man auch mit Schuppenblechen oder mit Schiefern bekleiden, nachdem sie nach Fig. 713¹²⁸⁾ eine Einfassung

Fig. 711¹²⁷⁾.

mit Zinkblech erhalten haben. Die Schnitte *EF*, *GH* und *I* zeigen die Form dieser Anschlüsse.

Bei Thürmen wird häufig eine Eisen-Construction mit getriebenem oder gestanztem Zinkblech umkleidet. Hierbei ist darauf zu sehen, dass das Zinkblech recht stark genommen wird, besonders bei grossen, glatten Flächen, weil man gewöhnlich gezwungen ist, die Verbindungen zu löthen, wodurch die freie Bewegung der Architekturtheile verhindert wird. Schwaches Zinkblech müsste in solchen Fällen fein cannelirt werden.

Da sich hohle Zinkblechkörper nicht frei tragen können, ohne durch die Einwirkung der Sonnenhitze ihre Form zu verändern, hat man sie im Inneren

Fig. 712^{188).}Fig. 714^{189).}Fig. 713^{188).}Fig. 715^{189).}

Schnitt I.

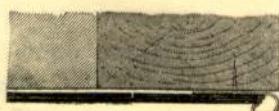
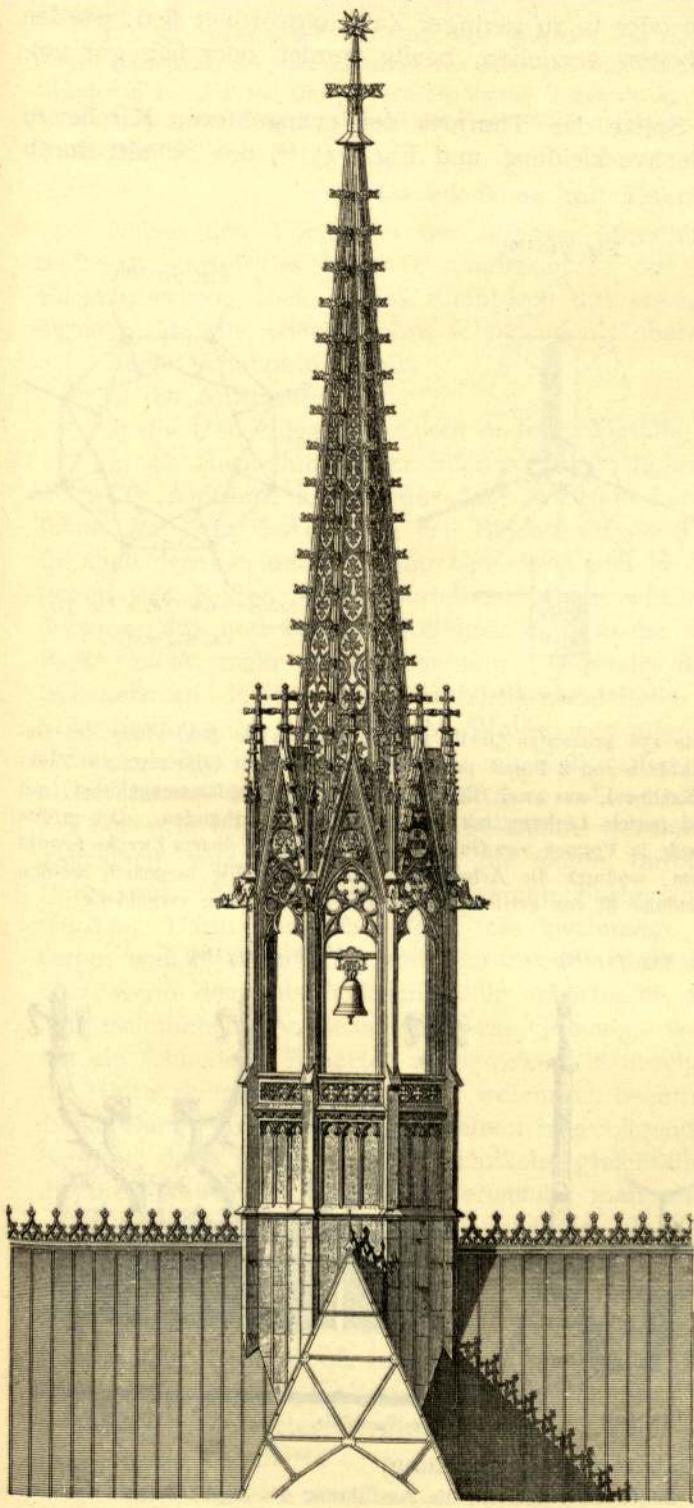
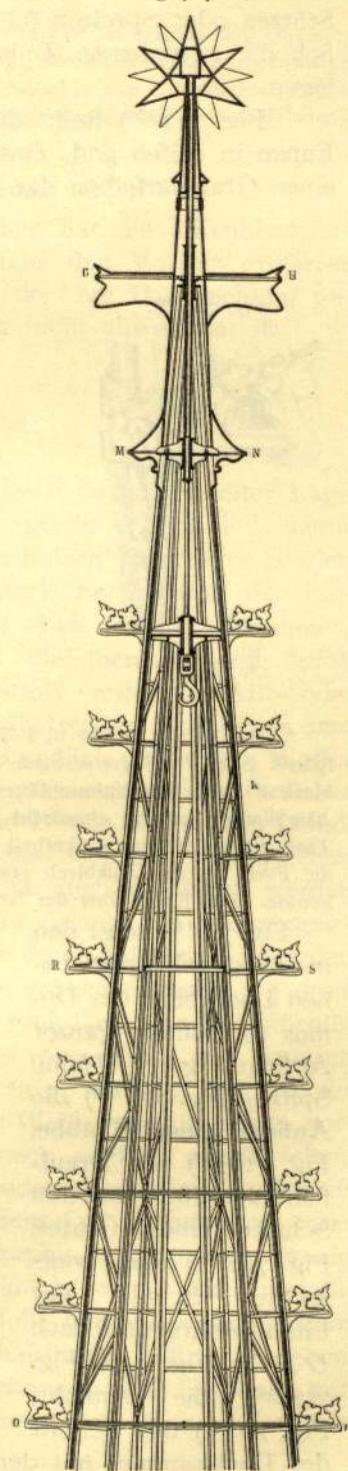
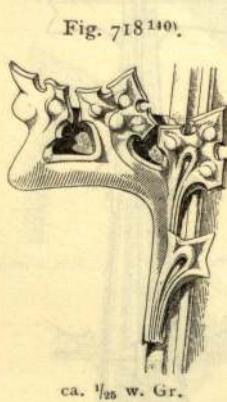
 $\frac{1}{25}$, bzw. $\frac{1}{6}$ w. Gr.

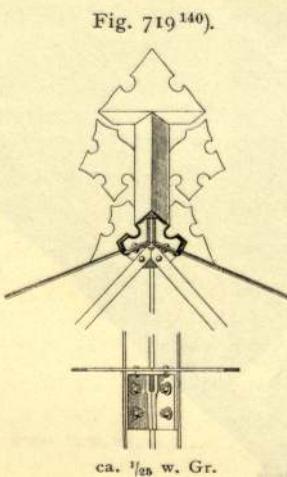
Fig. 716¹⁴⁰⁾.Fig. 717¹⁴⁰⁾.¹³⁹⁾ Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1860, S. 490 u. Bl. 53.¹⁴⁰⁾ Nach ebenda!, 1862, S. 489 u. Bl. 42, 64.

durch angelöthete Stege von Zink oder Eisen zu stützen. Nur wenn solche Stützen oder Spreizen fehlen oder in zu geringer Zahl angeordnet sind, werden sich die getriebenen Zinkarbeiten verziehen, beulig werden oder sich gar umlegen.

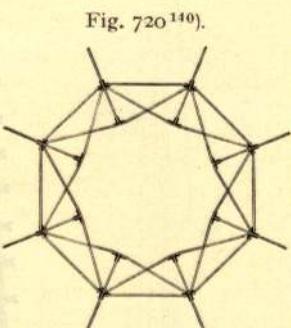
Fig. 714¹³⁹⁾ stellt die Spitze des Thurmtes der evangelischen Kirche zu Eupen in Eisen und Zinkblechverkleidung und Fig. 715¹³⁹⁾ den Schnitt durch einen Grat derselben dar.



ca. 1/25 w. Gr.



ca. 1/25 w. Gr.



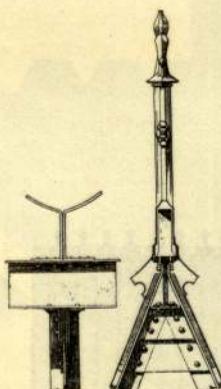
Schnitt nach O P in Fig. 717.

ca. 1/100 w. Gr.

Der Bericht in der in Fußnote 139 genannten Quelle sagt darüber: »Die Bekleidung des Geßärres besteht aus getriebenem Zinkblech von 2 Pfund pro Quadratfuß Gewicht (also etwa aus Zinkblech Nr. 19). Die Sprunghälfte (Krabben), aus zwei Hälften bestehend, sind zusammengelöhet, mit Abwässerung gehörig abgedeckt und mittels Löthung mit den Rippen fest verbunden. Der größte Theil der getriebenen Zinkarbeit wurde in Formen von Gußeisen gestanzt und zu diesem Zwecke sowohl die Form als das Zinkblech erwärmt, wodurch die Arbeit sehr exact und billig hergestellt werden konnte. Das Kreuz über der Kreuzblume ist von getriebenem Kupfer und in Feuer vergoldet.«

Fig. 716¹⁴⁰⁾ zeigt den in Zinkblech getriebenen Dachreiter des Domes zu Köln in ganzer Anficht, Fig. 717¹⁴⁰⁾ seine Spitze, Fig. 718¹⁴⁰⁾ die Anficht einer Krabbe, Fig. 719¹⁴⁰⁾ die Draufsicht derselben und den Schnitt eines Grates, Fig. 720¹⁴⁰⁾ den wagrechten Schnitt der Eisen-Construktion nach O P in Fig. 717, Fig. 722¹⁴⁰⁾ die Anficht, Fig. 721¹⁴⁰⁾ den Schnitt des Dachkammes mit der früheren Bleieindeckung.

Die in Fußnote 140 genannte Zeitschrift beschreibt die Ausführung des Dachkammes folgendermaßen: »Auf dem Firste des Kirchendaches ist der 4 Fuß hohe Dachkamm befestigt, dessen Ornamentik aus Zink mit 2½ Linien Wandstärke gegossen ist. Im Inneren der fortlaufenden Ornamente dienen Eisenstangen zur Stütze gegen den Winddruck, und wurden zur Verhinderung eines elektro-

Fig. 721¹⁴⁰⁾.

ca. 1/40 w. Gr.

chemischen Zersetzungspocesses zwischen Zink und Eisen die entstehenden Zwischenräume mit Asphalt ausgegossen, der die Stützeisen von den Zinkwandungen hinreichend isolirt.

Das Kirchendach auf dem Lang- und Querschiff des Domes enthält im Ganzen 270 Quadrat-ruthen Dachfläche, bei einer Firrlänge von zusammen 368 Fuß rheinl., die gleichmäsig mit gewalzten Bleiplatten von 5 Pfund Gewicht pro Quadratfuß eingedeckt ist. Die Verbindung der einzelnen Tafeln besteht in doppelten Falzen, während die Tafeln selbst durch angelöthete Lappen auf der Dachschalung angeheftet sind¹⁴¹⁾.

e) Dachdeckung mit Eisenblech.

Neben den Vortheilen der übrigen Metalldächer hat die Eisenblechein-deckung wegen des hohen Schmelzpunktes des Eisens den Vorzug grösserer Feuerficherheit; doch ist das Eisenblech das einzige der zur Dachdeckung geeigneten Metalle, welches ohne schützenden Ueberzug nicht anwendbar ist.

294.
Schutzmittel.

Diese Schutzmittel find:

- 1) die Anstriche;
- 2) die Ueberzüge mit einem anderen Metalle, und
- 3) die Herstellung einer Eiseoxyduloxyschicht.

Die Anstriche können nur dann wirksam sein, wenn sie in doppelter Lage schon vor dem Aufbringen der Bleche auf das Dachgerüst erfolgt sind, damit sie auch den von der Schalung bedeckten und in den Falzen versteckten Stellen gegen das Rosten Schutz verleihen. Auch würde nach Fertigstellen der Ein-deckung das nothwendige Reinigen der Bleche von etwa schon vorhandenem Roste nicht mehr ausführbar sein. Deshalb find dieselben zunächst durch Scheuern und Reiben mit Drahtbürtten und Besen mittels verdünnter Salz- oder Schwefelfläure ($\frac{1}{4}$ Säure und $\frac{3}{4}$ Waffer) von allen anhaftenden Rosttheilen und Unreinigkeiten zu befreien, darauf mit Kalkwaffer und endlich mit reinem Waffer abzuwaschen. Hiernach und nach dem vollkommenen Trockenwerden, welches am besten in einem Trockenofen geschieht, werden die Bleche mit reinem Leinöl gestrichen, was den Zweck hat, die feinen, durch das Säurebad entstandenen Poren auszufüllen, welche durch einen Farbenanstrich nur überdeckt werden würden. Darauf endlich erfolgt die zweimalige Grundirung mit Bleimennig-farbe, welche dünnflüssig und zum zweiten Male erst dann aufgetragen werden darf, wenn der erste Anstrich völlig erhärtet ist, also frühestens nach 3 Tagen. Das Beimischen von Siccativ, einem Gemenge von Bleiglätt und Leinölfirnis, um ein schnelleres Erhärten zu bewirken, ist durchaus verwerflich, weil dadurch die Haltbarkeit der Oelfarbe sehr wesentlich beeinträchtigt wird¹⁴²⁾. Nach dieser Behandlung der Bleche find dieselben in genügender Weise zum Eidecken vorbereitet; doch ist die fertige Dachfläche gleichfalls noch zweimal anzustreichen. Zu diesen äusseren Anstrichen verwendet man entweder wiederum Leinölfirnis oder, was weniger gut, Spirituslackfirnisse, als Farbenzusatz Bleimennige oder, wenn man an der rothen Färbung Anstoß nimmt, Graphit, dem man ein wenig Bleiweiß zufsetzen kann, wenn ein hellerer Ton gewünscht wird. Auch metallisches Zink in feinster Pulverform, sog. Zinkstaub, soll, mit etwas pulverifirter Kreide dem Leinölfirnis zugemengt, einen äusserst haltbaren Anstrich ergeben. Dagegen empfiehlt Gottgetreu gerade für Dachdeckungen ein Gemenge von 3 Theilen gepulverter Bergkreide und 1 Theil Chamottemehl unter Zufatz von präparirtem Leinöl¹⁴³⁾.

295.
Anstriche.

¹⁴¹⁾ Diese Bleideckung ist, wie aus dem in Art. 225 (S. 176) Gefagten hervorgeht, inzwischen erneuert worden. Die Schalung derselben bestand aus $\frac{5}{4}$ -zölligen tannenen Brettern.

¹⁴²⁾ Ueber die Zusätze zum Leinölfirniis siehe Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abschn. 1, Kap. 6, unter i) dieses »Handbuches«.

¹⁴³⁾ Siehe übrigens Fußnote 94 (S. 160).

Nach *Williams* gewähren günstige Ergebnisse Lösungen aus Asphalt, Pech, Terpentin oder Petroleum, und zwar ist es bei deren Anwendung nicht nothwendig, die Anstrichflächen vorerst von Rost zu reinigen; denn sei die Fläche rostig, dann durchdringe der Anstrich die Roststellen, umhülle sie und mache die Rosttheilchen zu einem Theile des Anstriches selbst. Durch Zufatz von Leinöl werde die Unlöslichkeit derselben verstärkt. Als Farbkörper eignet sich hierbei ein Gemisch aus 2 Theilen Braunschweiger Schwarz mit 1 Theil Mennige, Bleiweiss oder Bleioxyd.

In Amerika wird das Eisen in luftverdünntem Raume stark erhitzt, um seine Poren auszudehnen und es dann mit erwärmtem Paraffin zu behandeln, welches in jene Poren eindringt. Hiernach erfolgen noch die üblichen Anstriche.

Um günstige Ergebnisse durch diese Anstriche des Eisenblechs zu erzielen, muss zunächst die Anstrichmasse auch ohne Zufatz von Siccativ eine gute Trockenfähigkeit haben, muss dünnflüssig sein, um auch in die kleinste Vertiefung eindringen zu können, muss ferner dünn aufgetragen werden, weil fette Schichten nur sehr langsam durch und durch erhärten oder, was viel schlimmer ist, an der Außenfläche ein festes Häutchen bekommen, unter welchem die Farbe lange weich bleibt. Dies wird um so mehr der Fall sein, wenn der folgende Anstrich aufgetragen wird, bevor noch der vorhergegangene völlig getrocknet und erhärtet ist. Wird bei Regenwetter angestrichen, so bilden sich durch Verdunstung der Wassertheilchen Blasen unter der Oelfarbe, wonach sich dieselbe abschält. (Weiteres hierüber siehe in Art. 198, S. 160.)

In Russland, wo Eisenblech das gewöhnlichste Deckmaterial der besseren Gebäude ist, wird dasselbe fast durchweg nur durch Anstriche geschützt. Auch bei uns greift man, besonders bei landwirtschaftlichen Bauten, mehr und mehr auf diese Deckart zurück und muss sich hierbei auch auf Anstriche beschränken, weil Verzinkung bei den ammoniakalischen Ausdünstungen der Ställe nicht haltbar ist.

^{296.}
Metallische
Ueberzüge:
Verzinkung.

Ueber die metallischen Ueberzüge der Eisenbleche ist bereits in Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abschn. 1, Kap. 6, unter i) dieses »Handbuches«, eben so über das Emailliren derselben das Nöthige gesagt worden. Das Verzinken des Eisens wird überall da, wo die dünne Zinkschicht nicht der Zerstörung durch saure Gase (siehe darüber Art. 198, S. 161) ausgesetzt ist, den besten Schutz gegen Rosten gewähren. Man hat allerdings behauptet, dass das verzinkte Eisen schneller durch Rost zerfressen würde, als das unverzinkte, wenn erst an einzelnen Stellen die Zinkkruste durch äussere Einflüsse entfernt wäre. Versuche haben jedoch ergeben, dass selbst da ein Rosten nicht stattfindet, wenn nur die zinkfreien Stellen klein genug sind. Es wurde früher allgemein geglaubt, dass sich bei Berührung zweier Metalle eine Art galvanischer Säule bilde, wodurch das oxydirbare der beiden Metalle, indem es den Sauerstoff anziehe, das andere negativ elektrisch mache und es dadurch vor Oxydation bewahre. Dies sei auch bei verzinktem Eisen der Fall: Zink, oxydirbarer als Eisen, absorbiere den Sauerstoff, werde aber dadurch nicht zerstört, sondern das dem Metalle anhängende Zinkoxyd bilde eine feste Rinde, welche von Luft und Feuchtigkeit nicht angegriffen werde und um so mehr das darunter befindliche Metall schütze, als die gut gereinigte Oberfläche des Eisenbleches, in das geschmolzene Zink eingetaucht, eine Legirung mit demselben eingehe. Hiervon ist nach *Treumann* wahrscheinlich nur das Letztere richtig. Diese Zinkeisenlegirung

foll selbst an folchen Stellen, wo die Zinkkruste abgesprungen ist, noch lange Zeit das der Atmosphäre ausgesetzte Eisen vor Rost bewahren.

Andererseits ist allerdings auch bei verzinkten Eisenblechen ein sehr schnell fortschreitendes Rosten beobachtet worden. Dies kann auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sein. Sind durch Abspringen der Zinkschicht beim Befestigen größere Stellen des Eisens bloß gelegt, wie dies vorkommen kann, wenn das Zinkbad sehr heiß gewesen ist, so wird sich das Eisen bald mit einer Lage pulverigen Oxyds bedecken, welches nicht mit dem Metalle zusammenhängt, wie das Oxyd beim Zink und die Patina bei der Bronze, und deshalb keinen Schutz gewährt, sondern im Gegentheil angeblich in elektrische Wechselwirkung mit dem Metalle tritt und so die Zerstörung desselben befördert. Da auch die noch übrige Zinkkruste dadurch sehr schnell vernichtet werden wird, so muss das Durchfressen des Eisenbleches sich sehr schnell ausbreiten. Eine andere Möglichkeit ist die, dass die Verzinkung nicht mit reinem Zink ausgeführt war, sondern unter Zufügung von Blei erfolgte, wobei sie bei Weitem nicht eine so innige Verbindung mit dem Eisen eingeht, oder dass dieselbe, wie dies in England und Frankreich, und heute auch in Deutschland vielfach geschieht, auf galvanischem Wege hergestellt wurde, wobei die Zinkhülle nur eine äußerst dünne wird. Endlich kann noch die Atmosphäre in der Umgebung des durch Verzinkung geschützten Daches saure oder ammoniakalische Gase enthalten haben, welche die Zerstörung der Bleche beförderten. Auch Rauchgase sind sehr schädlich, wie besonders bei Eindeckungen von Bahnhofshallen beobachtet wurde, wo die Stellen des Daches, unter denen gewöhnlich die Locomotiven hielten, zuerst und sehr bald der Zerstörung anheimfielen.

Da, wo das Eisenblech dem Angriffe von Säuren ausgesetzt ist, empfiehlt sich die Verbleitung desselben. Dieses Verfahren, obgleich schon vor 40 Jahren von *Rabaté* als Schutz verzinkter Bleche ausgeführt, wobei es sich nicht besonders bewährt hat, wird neuerdings allein bei Eisenblechen angewendet. Es sei noch bemerkt, dass, wenn die dünne Zink- oder Bleihülle etwa beim Eindecken irgendwo abspringen sollte, diese Stelle durch Ueberlöthen von Neuem geschützt werden kann.

297.
Verbleitung.

Durch den sog. Inoxydations-Proces oder das *Bower-Barff'sche* Verfahren kann endlich das Eisenblech ohne fremde Ueberzüge gegen das Rosten geschützt werden. Die Beobachtung, dass eiserne Thürbeschläge Jahrhunderte lang den Einflüssen der Witterung getrotzt haben und heute noch so wohl erhalten sind, wie zur Zeit ihrer Herstellung, weil ihre Aufenseite mit Magneteisen, Hammer-schlag, d. i. Eisenoxydoxydul, überzogen ist, führte *Barff* auf den Gedanken, das Magneteisen als gleichmäßige Schutzschicht auf den Eisenteilen zu erzeugen. Zu gleicher Zeit suchten die Brüder *Bower* dasselbe Ergebniss auf anderem Wege zu erreichen; doch erst, als beide Erfinder zu gemeinfamem Handeln sich vereinigt hatten, gelang es ihnen, die Oberfläche der Eisenteile, gleich viel ob Schmiede- oder Gussseisen, mit einer ganz beliebig dicken Magneteisenschicht zu überziehen, welche sich bei Schmiedeeisen erst bei einer weit die Elastizitätsgrenze übersteigenden Spannung ablöst, bei Gussseisen jedoch selbst bei Bruchbelastung unberührt bleibt. Bei diesem Verfahren werden die Bleche in einem Flammofen, der mit drei Gasgeneratoren in Verbindung steht, auf 600 bis 700 Grad erhitzt und während der ersten, 15 Minuten andauernden Periode den Generatorgasen mit Luftüberschuss ausgesetzt, wobei sie sich in Folge des Sauerstoffgehaltes der Gase mit rotem Eisenoxyd überziehen. In der zweiten, 20 Mi-

298.
Bower-Barff'sches
Verfahren.

nuten währenden Periode werden unvermischte und unverbrannte, daher reducirend wirkende, Sauerstoff anziehende Generatorgase über die Bleche geleitet, welche durch ihren Gehalt an Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffen das rothe Eisenoxyd in das blaue, rostschützende Magneteisen verwandeln.

Wenig kohlenstoffhaltiges Schmiedeeisen erfordert in einer dritten Periode die Ueberleitung von auf 700 Grad überhitztem Wasser dampf. Durch Wiederholung des Verfahrens kann die Dicke der magnetischen Oxydschicht nach Belieben vergrößert werden¹⁴⁴⁾.

Solcher Schutz hat sich bei eisernem Wellblech vorzüglich bewährt, welches selbst eine geringe Biegung ohne Verletzung der Schutzdecke vertragen hat. Wo solche absprang, rostete immer nur die verletzte Stelle, ohne dass sich die Oxydation weiter ausbreitete. Für die Anwendung dieses Verfahrens spricht auch seine Billigkeit, welche die des Verzinkens wesentlich übertrifft, so wie die Erfahrung, dass auf so behandeltem Eisen Emaillirungen vorzüglich haften.

**299.
Verbindung
d. Eisenbleche.**

**300.
Eindeckungs-
arten.**

Die Verbindung der Eisenbleche erfolgt nur durch Falten oder Nieten, obgleich das Löthyverfahren bei verzinkten Blechen allenfalls ausführbar ist¹⁴⁵⁾.

Wir können folgende Eindeckungsarten mit Eisenblech unterscheiden:

- 1) die Deckung mit Tafelblech,
 - 2) die Deckung mit Wellblech,
 - 3) die Deckung mit verzinkten Formblechen, Rauten u. s. w.,
 - 4) die Deckung mit emaillirten Formblechen,
- und endlich, sich hier noch anreichend:
- 5) die Deckung mit Platten aus Gufseisen.

i) Deckung mit Tafelblech.

**301.
Gewöhnliche
Eindeckung.**

Die gewöhnliche und älteste Eindeckungsart mit Tafelblech hat eine grosse Aehnlichkeit mit der Kupferdeckung. Die Decktafeln werden an ihren schmalen Seiten, den wagrechten Stößen, durch den einfachen liegenden Falz in den man bei flachen

Dächern eine mit Mennigfarbe getränkte Hanf- oder Juteschnur einlegen kann, zufammengehängt, und zwar ohne Hafte, wogegen die Langseiten, durch stehende Falze verbunden, solche Hafte nach Fig. 723¹⁴⁶⁾ erhalten. Fig. 724¹⁴⁶⁾ zeigt den Haft in der Seitenansicht und Fig. 725¹⁴⁶⁾ mit gefalzten Lappen. Diese Hafte werden in Abständen von 40 bis 50 cm mit je zwei Nägeln auf der Schalung befestigt. Die eine Blechtafel ist, wie aus Fig. 726 u. 727¹⁴⁶⁾ hervorgeht, um 1 cm höher aufzukanten, als die benachbarte. Aus Fig. 726 ersehen wir den Zuschnitt der Aufkantungen an der Dachtraufe, aus Fig. 728 bis 730¹⁴⁶⁾ das allmähliche Um falzen der Bleche bis zur Vollendung. Um an die First- und Gratfalze die senkrechten Falze anschliessen zu können, werden diese nach Fig. 731¹⁴⁶⁾ niederr-

Fig. 723.

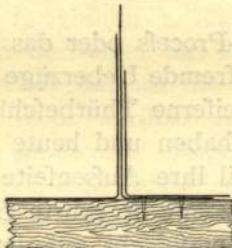


Fig. 724.

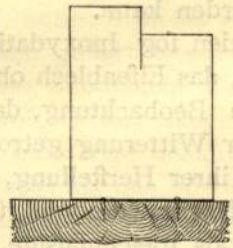


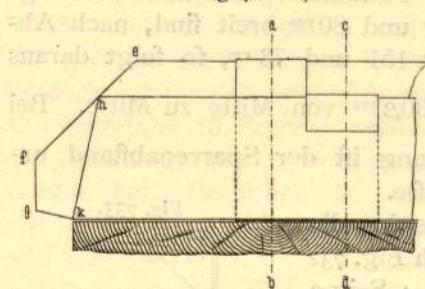
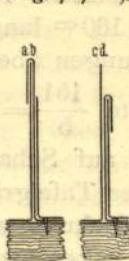
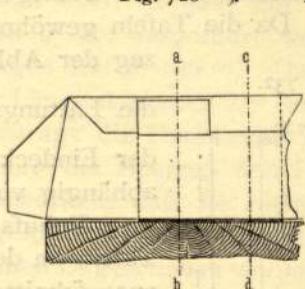
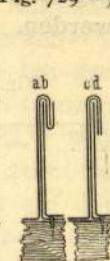
Fig. 725¹⁴⁶⁾.



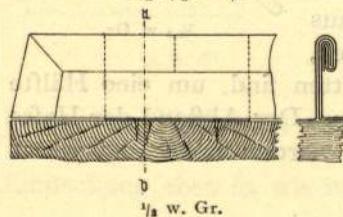
¹⁴⁴⁾ Nach: Deutsche Bauz. 1884, S. 440.

¹⁴⁵⁾ Ueber die Dicke, Numerirung u. f. w. der Eisenbleche siehe a. a. O., Kap. 6, unter f.

¹⁴⁶⁾ Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmstadt 1866. Taf. 28.

Fig. 726¹¹⁶⁾.Fig. 727¹¹⁶⁾.Fig. 728¹¹⁶⁾.Fig. 729¹¹⁶⁾. $\frac{1}{3}$ w. Gr.

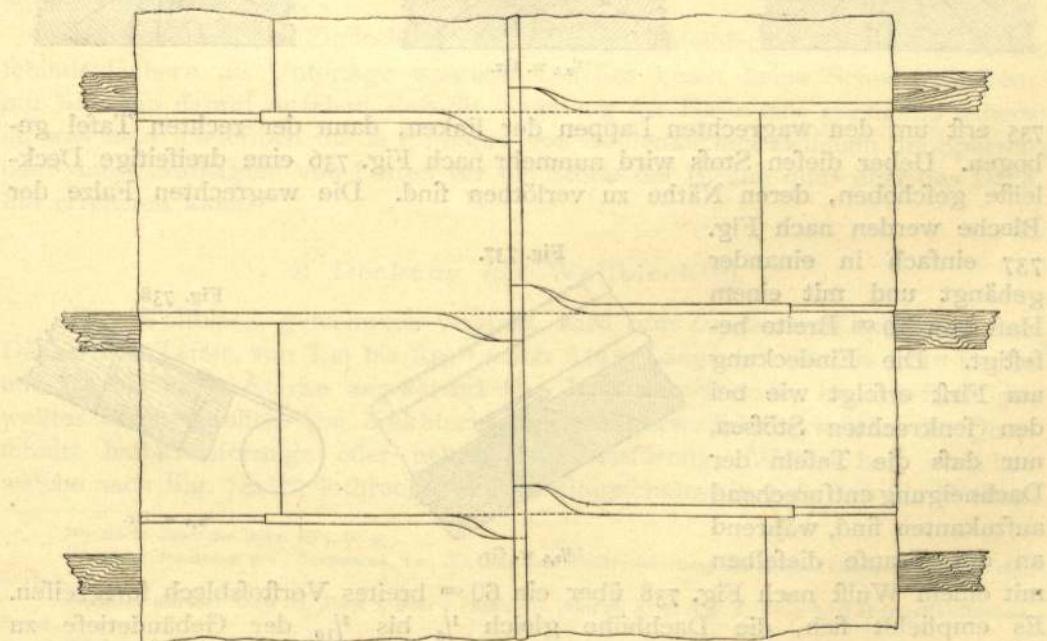
geschlagen, worauf die ersten genau eben so ausgeführt werden, wie die übrigen. Natürlich werden alle Falze möglichst nach der Seite umgebogen, welche der Wetterseite entgegengesetzt ist. An der Traufe erfolgt die Befestigung mittels eines Vorstoßbleches, wie früher beschrieben.

Fig. 730¹¹⁶⁾. $\frac{1}{3}$ w. Gr.

Hiervon abweichend ist die Eindeckung mit verzinkten Tafeleisenblechen. Diese haben den Zinkblechen gegenüber eine nur geringe Ausdehnbarkeit, etwa $2\frac{1}{2}$ -mal weniger als erstere, und werden deshalb auch in weit geringerem Masse von Temperaturunterschieden beeinflusst. Die Eindeckung

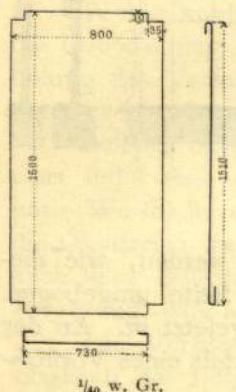
302.
Eindeckung
mit verzinkten
Blechen.

mit verzinkten Eisenblechen, wie sie *Hein, Lehmann & Co.* in Berlin liefern, kann sowohl auf Schalung, als auch auf einfacher Lattung vorgenommen werden. In letzterem Falle ist die Entfernung der Sparren und Latten von der Gröfse der Blechtafeln abhängig, so zwar, dass unter den Querstoßen stets Latten

Fig. 731¹¹⁶⁾. $\frac{1}{25}$ w. Gr.

liegen müssen, die im Uebrigen höchstens in Abständen von 35 cm befestigt werden. Da die Tafeln gewöhnlich 160 cm lang und 80 cm breit sind, nach Abzug der Abkantungen aber 151 und 73 cm, so folgt daraus

Fig. 732.



$\frac{1}{40}$ w. Gr.

die Lattungsweite $\frac{151}{5} = 30,2 \text{ cm}$ von Mitte zu Mitte. Bei der Eindeckung auf Schalung ist der Sparrenabstand unabhängig von der Tafelgröße.

Behufs Eindeckung werden die Tafeln an den 4 Ecken nach Fig. 732 ausgeschnitten und an den 4 Seiten aufgekantet, bezw. gefalzt. Den Abschluss am Giebel eines überstehenden Daches mittels verzinkter Giebelleiste zeigt Fig. 733.

Zur Befestigung der Decktafeln an den Langseiten dienen Hafte aus 6 cm breitem, verzinktem Eisenblech.

welche, ähnlich wie in Fig. 724, zum Theile aufgeschnitten sind, um eine Hälfte nach links, die andere nach rechts umbiegen zu können. Der Abstand der Hafte von einander beträgt etwa 50 cm. Ihre Aufkantungen werden nach Fig. 734 u.

Fig. 734.

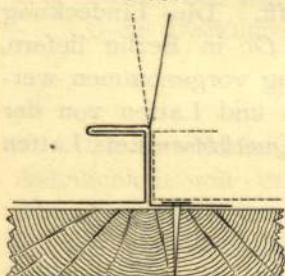


Fig. 735-

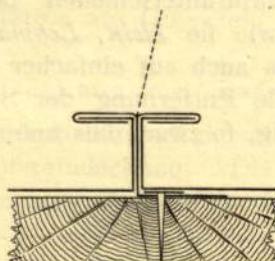
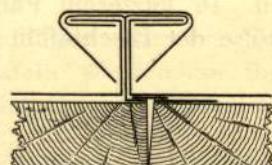


Fig. 736.



735 erst um den wagrechten Lappen der linken, dann der rechten Tafel gebogen. Ueber diesen Stoß wird nunmehr nach Fig. 736 eine dreiseitige Deckleiste geschoben, deren Näthe zu verlöthen sind. Die wagrechten Falze der Bleche werden nach Fig.

737 einfach in einander gehängt und mit einem Haft von 3,0 cm Breite befestigt. Die Eindeckung am First erfolgt wie bei den senkrechten Stößen, nur dass die Tafeln der Dachneigung entsprechend aufzukanten sind, während an der Traufe dieselben

mit einem Wulst nach Fig. 738 über ein 60 cm breites Vorstoßblech fortgreifen. Es empfiehlt sich, die Dachhöhe gleich $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{10}$ der Gebäudetiefe zu wählen.

$\frac{1}{2}$ w. Gr.

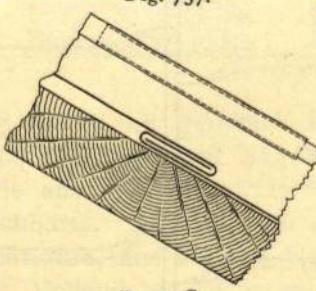
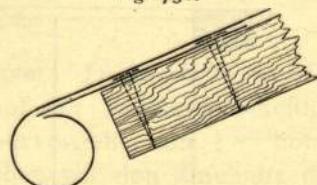
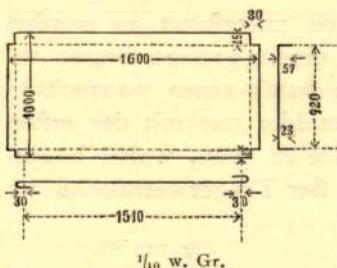


Fig. 738.



1/2,5 w. Gr.

Die Eindeckung mit verbleitem Blech kann eben so oder auf folgende Weise nach den Angaben von *Hein, Lehmann & Co.* ausgeführt werden¹⁴⁷⁾. Die größten Abmessungen solcher Bleche betragen 160×100 cm. Da bei der Eindeckung für den Seitenfalte etwa 3 cm, für den Längenfalte aber 9 cm, im Ganzen also ungefähr 13 Procent verloren gehen, so beträgt die Deckbreite 92 cm und die Decklänge 151 cm, wonach sich die Eintheilung der Sparren und Latten zu richten hat. Bezuglich der letzteren ist zu bemerken, dass sie nicht auf die Sparren aufgenagelt, sondern in dieselben eingelassen oder zwischen sie geschoben werden müssen, damit ihre Oberfläche mit der der Sparren in einer Ebene liegt. Die Stärke der verbleiten Bleche beträgt 0,6 mm. Fig. 739¹⁴⁷⁾ zeigt, wie dieselben, ähnlich wie vorher, an den Ecken ausgeschnitten werden. Die Befestigung an den Langseiten erfolgt mittels Hafte von 4 cm Breite und 16 cm Länge, gleichfalls von verbleitem Eisenblech, welche nach Fig. 740¹⁴⁷⁾ auf die Sparren genagelt und mit den Deckblechen verfalzt werden. Statt einer

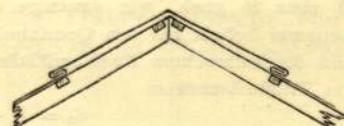
Fig. 739¹⁴⁷⁾.

Sparren aufgenagelt, sind in dieselben eingelassen oder zwischen sie geschoben werden müssen, damit ihre Oberfläche mit der der Sparren in einer Ebene liegt. Die Stärke der verbleiten Bleche beträgt 0,6 mm. Fig. 739¹⁴⁷⁾ zeigt, wie dieselben, ähnlich wie vorher, an den Ecken ausgeschnitten werden. Die Befestigung an den Langseiten erfolgt mittels Hafte von 4 cm Breite und 16 cm Länge, gleichfalls von verbleitem Eisenblech, welche nach Fig. 740¹⁴⁷⁾ auf die Sparren genagelt und mit den Deckblechen verfalzt werden. Statt einer

besonderen Verfirtzung wird eine ganze Tafel nach Fig. 741¹⁴⁷⁾ übergelegt und wie sonst mit den anderen verbunden. Im Uebrigen verfährt man bei dieser Eindeckung eben so, wie bei derjenigen mit verzinkten Tafeln. An Schornsteinen,

Fig. 740¹⁴⁷⁾.

Dachlichtern und sonstigen Dachdurchbrechungen wird sich Löthung, die übrigens leicht ausführbar ist, nicht

Fig. 741¹⁴⁷⁾.

immer vermeiden lassen.

Häufig wird die Eindeckung mit eisernen Tafelblechen über alten Holzschindeldächern als Unterlage ausgeführt. Dies bietet keine Schwierigkeiten; nur hat man darauf zu sehen, dass die Nagelung der Hafte eine genügend sichere ist, was man schliesslich durch Einfügen von Bohlenstücken zwischen die Sparren oder durch Aufnageln von Latten für die Stöfe der Bleche quer über das Dach hin erreichen kann.

304.
Eindeckung
alter
Holzschindel-
dächer
mit Eisenblech.

2) Deckung mit Wellblech¹⁴⁸⁾.

Das Wellblech, gewöhnlich verzinkt, wird zum Zweck der Eindeckung von Dächern in Tafeln von 1,40 bis 3,00 m (auch 6,00 m) Länge bei 0,60 bis 1,80 m Breite und 0,5 bis 6,0 mm Stärke angefertigt¹⁴⁹⁾. Man unterscheidet hierbei flach gewelltes Blech, ähnlich dem Zinkbleche, und Trägerwellblech, welches im Querschnitt halbkreisförmige oder nahezu halbkreisförmige Wellen hat, zwischen welche nach Fig. 742¹⁵⁰⁾ lotrechte Stücke eingeschaltet sind, so dass die Wellen-

305.
Flach gewelltes
und Träger-
wellblech.

¹⁴⁷⁾ Nach: Deutsche Bauz. 1885, S. 459.

¹⁴⁸⁾ Unter Benutzung von: LANDSBERG, TH. Die Glas- und Wellblechdeckung der eisernen Dächer. Darmstadt 1887. S. 134 u. ff.

¹⁴⁹⁾ Siehe hierüber Theil III, Band 2, Heft 3 (Abth. III, Abschn. 2, A, Kap. 6, unter b, 2) dieses »Handbuches«. S. 105.

¹⁵⁰⁾ Aus: LANDSBERG, a. a. O. — Im vorliegenden Kapitel sind mehrere Clichés aus dem eben genannten Buche unter freundlicher Zustimmung des Herrn Verfassers verwendet worden.

höhe H , so wie die Wellenbreite B bis zu 20 cm ausgedehnt werden. Die flach gewellten Bleche haben, beim Verhältnis der Wellentiefe zur ganzen Wellenbreite meistens wie 1 : 5, nur ein geringes Widerstandsmoment, weshalb sie bei Verwendung zur Dachdeckung durch Pfetten unterstützt werden müssen, die in der Regel nicht mehr als 1,50 m weit aus einander liegen, während die Trägerwellbleche den Vortheil eines sehr großen Widerstandsmomentes bei verhältnismäßig sehr kleinem Eigengewicht gewähren, woraus folgt, dass sie nur an ihren Stößen unterstützt zu werden brauchen oder bombirt, d. h. gewölbartig gebogen, zu einem großen Bogen zusammengenietet werden können, dessen Auflagerenden durch einen wagrechten Anker mit einander zu verspannen sind. Wir haben es hier nur mit der ersten Art der Dächer, also mit den unterstützten Wellblechen zu thun, wobei hauptsächlich die flach gewellten und die kleineren Formen der Trägerwellbleche zur Verwendung kommen. Von den Wellblechdächern der zweiten Art war bereits im vorhergehenden Hefte dieses »Handbuches« die Rede.

306.
Berechnung
der Träger-
wellblech-
deckungen.

Die Berechnung des Trägheits- und Widerstandsmomentes für flach gewellte Bleche ist aus Art. 270 (S. 209) zu ersehen; diejenige für Trägerwellblech geschieht nach *Landsberg*¹⁵⁰⁾ in der folgenden Weise.

Das Trägheitsmoment einer Welle für die wagrechte Schweraxe ist eben so groß, wie dasjenige des Querschnittes in Fig. 743¹⁵⁰⁾. Letzterer besteht aus den Querschnitten der beiden halben Kreisringe und der lotrechten Zwischenstücke. Für einen halben Kreisring ist das Trägheitsmoment

$$i_x = i_s + f e^2,$$

in welchem Ausdrucke i_s das Trägheitsmoment des halben Kreisringes für dessen Schwerpunktsaxe $s s$ und f die Querschnittsfläche desselben bedeuten. Nun ist $f = \frac{b \pi \delta}{2}$ und $e = \frac{h}{2} + \frac{b}{\pi}$; demnach

$$i_x = i_s + \frac{b}{2} \pi \delta \left(\frac{h^2}{4} + \frac{b^2}{\pi^2} + \frac{h b}{\pi} \right).$$

Ferner ist

$$i_s = i_A - f y_0^2 = \frac{b^3 \pi \delta}{16} - \frac{b \pi \delta}{2} \frac{b^2}{\pi^2},$$

daher

$$i_x = \frac{b^3 \pi \delta}{16} + \frac{b \pi \delta}{2} \left(\frac{h^2}{4} + \frac{h b}{\pi} \right) = \frac{b^3 \pi \delta}{16} + \frac{b \delta h^2 \pi}{8} + \frac{b^2 \delta h}{2}.$$

Das Trägheitsmoment einer ganzen Welle, auf die Breite $B = 2b$, ist:

$$i_x = \delta \left[\frac{h^3}{6} + \frac{b^3 \pi}{8} + b^2 h + \frac{b h^2 \pi}{4} \right] = \frac{\delta}{4} \left[\frac{2}{3} h^3 + \frac{B^3 \pi}{16} + B^2 h + \frac{B h^2 \pi}{2} \right].$$

Bei geringen Werthen von δ , wie sie hier vorausgesetzt werden können, ist das Trägheitsmoment der Blechdicke direct proportional.

Nach *Landsberg* kann die Beanspruchung des Eisenblechs bei Dach-Constructionen unbedenklich zu $k = 1000 \text{ kg}$ für 1 qm des Querschnittes, das Eigengewicht des flachen Wellbleches, wie früher beim Zink, zu 8 bis 12 kg und dasjenige des Trägerwellblechs zu 12 bis 18 kg für 1 qm schräger Dachfläche angenommen werden. Rechnet man, wie in Art. 270 (S. 211), im Mittel 10 kg, so ist nach dem dort Gesagten das Widerstandsmoment bei Eisenblech $W = \frac{\rho e^2}{80}$.

Fig. 742¹⁵⁰⁾.

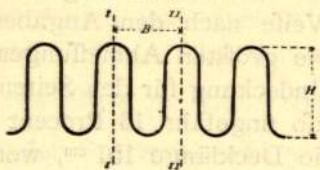
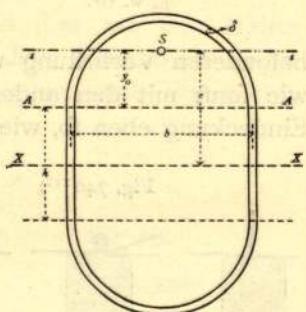


Fig. 743¹⁵⁰⁾.



Ist ρ ungünstigenfalls wieder gleich 125 kg , so wird $W = 1,53 e^2$ und man erhält e , die für ein Profil zulässige frei tragende Länge,

$$e = 8,94 \sqrt{\frac{W}{\rho}},$$

und, wenn man $\rho = 125 \text{ kg}$ setzt,

$$e = 0,8 \sqrt{W}.$$

Nach *Landsberg* ergiebt sich beispielsweise für die Formen der Tabelle von *Hein, Lehmann & Co.* in Berlin¹⁵²⁾:

Profil	δ	W	e	Gewicht für 1 qm
$\frac{3}{15}$	1,375	14,18	3,01	12,5
	1,25	12,89	2,87	11,4
	1,125	11,60	2,73	10,2
$\frac{4}{15}$	1,0	12,313	2,61	9,4
	0,875	10,77	2,63	8,22
	Millim.	auf Centim. bezogen	Met.	Kilogr.

Man kann demnach bei Verwendung von flachen Eisenwellblechen bequem Pfettenabstände von 2,5 bis 3,5 m anordnen, wobei das Eigengewicht des Wellbleches für 1 qm schräger Dachfläche 9 bis 11 kg beträgt.

Die obigen Formeln gelten auch für Trägerwellbleche, da das Mehrgewicht der Tafeln so gut wie gar keine Rolle spielt. Für die Trägerwellbleche von *Hein, Lehmann & Co.* zu Berlin und jene von *Jacob Hilgers* zu Rheinbrohl¹⁵³⁾ ergeben sich folgende Werthe:

Profil	δ	W	e	Gewicht für 1 qm	Profil	δ	W	e	Gewicht für 1 qm
5a	1	17,0	3,30	12,0	A	1	20,37	3,60	13,0
6	1	25,2	4,02	13,7	B	1	27,00	4,15	15,0
7	1	33,0	4,60	15,6	C	1	34,66	4,71	17,0
8	1	40,5	5,10	17,0	D	1	44,92	5,36	18,0
	Millim.	auf Centim. bezogen	Met.	Kilogr.		Millim.	auf Centim. bezogen	Met.	Kilogr.

Für Pfettenabstände über etwa 3,5 m empfiehlt sich die Verwendung des Trägerwellblechs.

Die Vortheile der Wellblechdächer im Allgemeinen sind schon in Art. 271 (S. 212) bei der Eindeckung mit Zinkwellblech hervorgehoben worden. Hier treten nur noch die Vorzüge hinzu, welche das Eisenblech überhaupt vor Zinkblech hat, also hauptsächlich der wesentlich höhere Schmelzpunkt des Eisens und seine geringere Ausdehnungsfähigkeit.

307.
Vortheile
der Wellblech-
deckung.

Als geringste Neigung für solche Dächer wird das Verhältnis von $1 : 2\frac{1}{2}$ bis $1 : 3$ empfohlen, obgleich auch Neigungen von $1 : 4\frac{1}{2}$ hin und wieder ausgeführt worden sind. Von der Grösse des Neigungsverhältnisses $1 : n$ hängt die Ueberdeckung der Bleche an den wagrechten Stößen ab. Nach *Landsberg*

308.
Dachneigung
und
Ueberdeckung
der Bleche.

¹⁵²⁾ Siehe Theil III, Band 2, Heft 3 dieses »Handbuches«, S. 105.

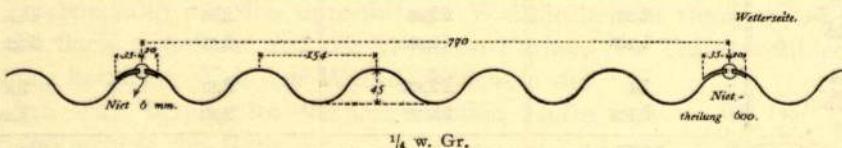
¹⁵³⁾ Siehe die betr. Tabellen ebenda, S. 106.

ist die Gröfse der Ueberdeckung u aus der Formel $u = (15n - 2n^2 - 10)$ Centim. zu ermitteln. Danach wird für

$$u = \begin{array}{ccccccc} 1 : 1,5 & 1 : 2 & 1 : 2,5 & 1 : 3 & 1 : 3,5 & 1 : 4 \\ 8 & 12 & 15 & 17 & 18 & 18 \text{ cm.} \end{array}$$

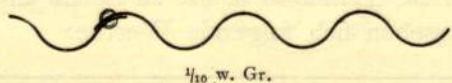
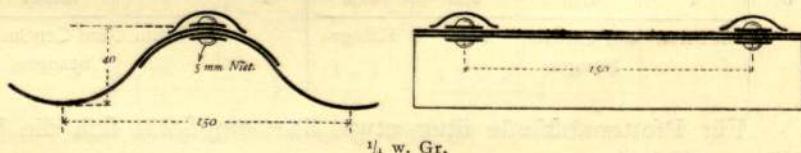
Auch bei steileren Dächern als 1 : 1,5 ist u nicht kleiner als 8 cm zu nehmen, eben so bei flacheren als 1 : 4 nicht größer als 18 cm.

³⁰⁹⁻
Unterlage
der Wellbleche
und Verbindung
derfelben.
Niemals werden Eisenwellblechdeckungen auf Schalung, selten auf Holzpfetten, auf denen die Befestigung wie bei den Zinkdächern stattfindet, fast immer auf eisernem Dachstuhle angeordnet. Die Verbindung der Bleche in der Richtung der Wellen, also bei ihren senkrechten Stößen, geschieht durch Nietung im

Fig. 744¹⁵⁰.

Wellenberge, weil in den Wellenthälern der Wafferabfluss stattfindet, und zwar entweder genau im Scheitel des Wellenberges (nach Fig. 744¹⁵⁰) oder etwas seitlich (nach Fig. 745¹⁵⁰). Die mit Rücksicht auf die Wetterseite erfolgte Ueberdeckung beträgt dabei nur 4,5 bis 7,0 cm. Um nicht zu kleine Nietköpfe zu bekommen, durch welche das Ausbrechen der Niete verursacht werden könnte, empfiehlt es sich, selbst bei nur 0,6 mm starken Blechen nicht weniger als 6 mm starke Niete zu verwenden. Häufig werden aus demselben Grunde kleine Plättchen von Eisen, Zink oder Blei zwischen Blech- und Nietkopf gelegt. Von dem Verfahren, über den äusseren Nietkopf der Dichtigkeit wegen kleine Blechkappen (Fig. 746¹⁵⁰) zu löthen, ist man abgekommen, weil

dabei zu leicht Säure unter die Kappe fließt, wodurch das Blech der Zerstörung anheim-

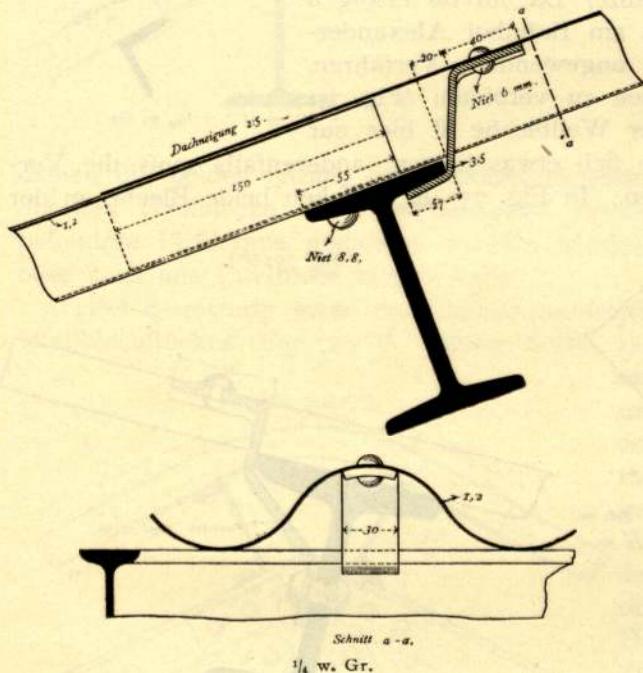
Fig. 745¹⁵⁰.Fig. 746¹⁵⁰.

fällt. Die Niete liegen 15 bis 30 cm von den Enden der Tafeln entfernt, dann aber in Abständen von 50 bis 60 cm von einander. Gewöhnlich laufen die senkrechten Fugen in einer Linie vom First zur Traufe hindurch; seltener werden die Tafeln im Verbande verlegt.

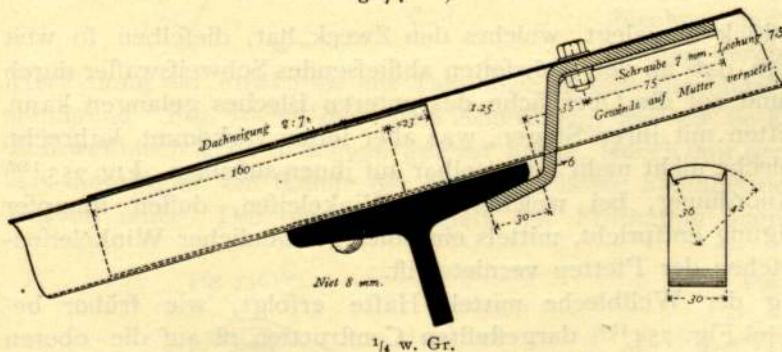
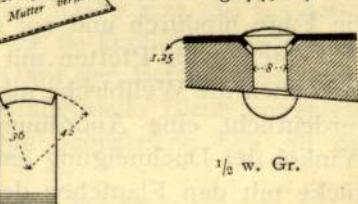
Die wagrechten Fugen werden meistens und besonders dann nicht vernietet, wenn sie durch Pfetten unterstützt sind. Ist dies bei schwedendem Stofse nicht der Fall, so muss eine mindestens doppelreihige Nietung derselben in den Wellenbergen stattfinden, welche aber schwer ausführbar und wenig dicht ist. Auch hier empfiehlt es sich, zur Erzielung von Dichtigkeit mit Mennigfarbe getränkte Leinwandstreifen zwischen die Bleche zu legen, wenn man nicht absichtlich die Fugen, der Abführung des Schweißwassers wegen, offen halten will.

Die Pfetten werden am vortheilhaftesten in solchen Entfernungen von einander angeordnet, dass die Bleche in der Mitte und an den beiden Enden, also an ihren wagrechten Stößen, unterstützt werden. Nur bei der Verwendung von Trägerwellblech oder starken, flach gewellten Blechen genügt die Unterstützung der Enden. Die Verbindung der Wellbleche mit den Pfetten geschieht durch Hafte, welche aus 3,5 bis 6,0 mm starkem, verzinktem Eisenblech 3,0 bis 5,0 cm breit geschnitten werden. Die Hafte sind in den Wellenbergen mit 1 bis 3

310.
Verbindung
der Bleche
unter einander
und
mit den Pfetten
durch Hafte.

Fig. 747¹⁵⁰⁾.

vernichtet; der obere Kopf des Nieten muss, um die glatte Auflagerung des darüber liegenden Bleches zu ermöglichen, versenkt sein, dabei aber, um das

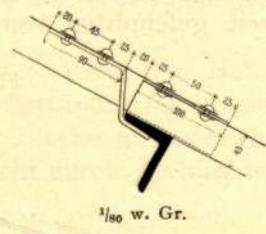
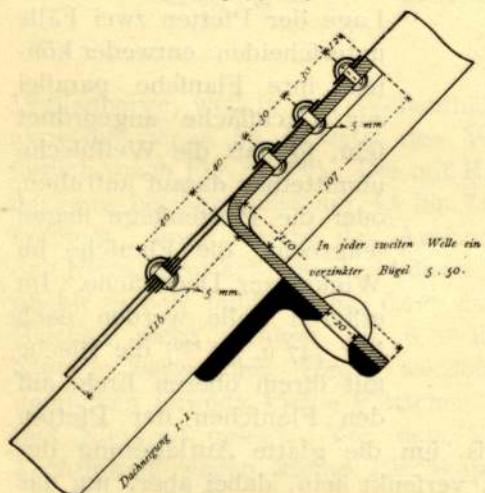
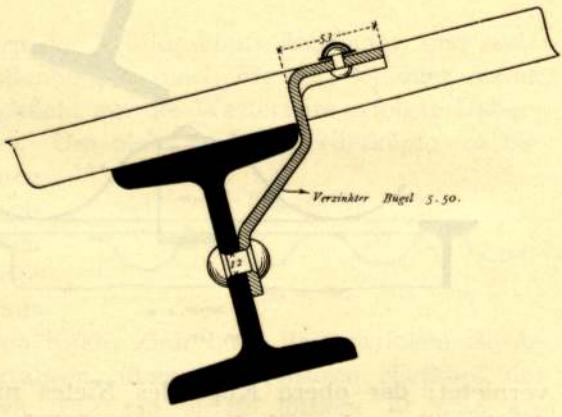
Fig. 748¹⁵⁰⁾.Fig. 749¹⁵⁰⁾.

Ausbrechen des befestigten Bleches zu verhüten, nach Fig. 749¹⁵⁰⁾ die Lochränder desselben mit fassen. Bei den Personenhallen des Münchener und Zürcher Bahnhofes sind auf 10 bis 15 Wellen immer zwei Nietungen angebracht. Am oberen Wellblech sind die Hafte, welche bügelartig die Flansche der Pfetten

umfassen, angenietet oder angeschraubt, doch mit so viel Spielraum, dass die Bleche dadurch nicht an ihrer Ausdehnung gehindert sind.

Bei den vom Walzwerk Germania bei Neuwied ausgeführten Bahnsteighallen des Bahnhofes zu Uelzen find die Wellbleche auch an den wagrechten Stößen, nach Fig. 750 sich 10 cm überdeckend, vernietet und außerdem mit Haften an den Flanschen befestigt. Diese Befestigungsart eignet sich nur für schmalere Dächer, weil die Verschiebungen nicht mehr in den einzelnen Blechen, sondern in ganzer Dachbreite erfolgen können. Bedenklicher ist das am Bahnhof Alexanderplatz der Berliner Stadtbahn angewendete Verfahren, auch die Hafte mit den Pfetten zu vernieten (Fig. 751 u. 752¹⁵⁰). Das Verschieben der Wellbleche ist hier nur dann möglich, wenn die Hafte sich etwas biegen; anderenfalls muss die Vernietung an den Blechen reißen. In Fig. 751 ist zwischen beide Bleche an der

Fig. 750.

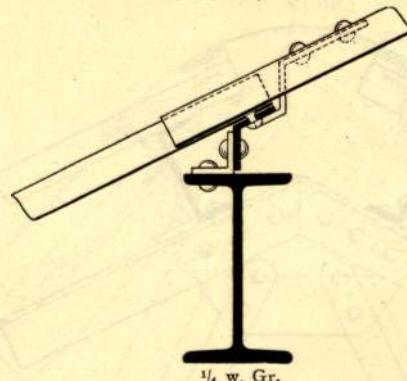
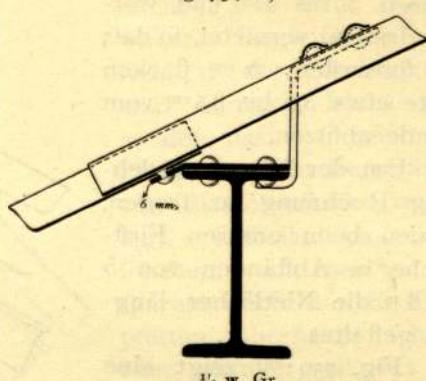
 $\frac{1}{160}$ w. Gr.Fig. 751¹⁵⁰. $\frac{1}{16}$ w. Gr.Fig. 752¹⁵⁰. $\frac{1}{16}$ w. Gr.

Nietstelle ein Futterstück eingelegt, welches den Zweck hat, dieselben so weit von einander zu halten, dass an den Kehrseiten abfließendes Schweißwasser durch die Fuge hindurch und auf die Oberfläche des unteren Bleches gelangen kann.

Stehen die Pfetten mit ihren Stegen, was aber selten vorkommt, lotrecht, so können die Wellbleche nicht mehr unmittelbar auf ihnen aufruhen. Fig. 753¹⁵⁰) verdeutlicht eine Anordnung, bei welcher ein Winkeleisen, dessen stumpfer Winkel der Dachneigung entspricht, mittels einzelner gewöhnlicher Winkeleisenstücke mit den Flanschen der Pfetten vernietet ist.

Die Befestigung der Wellbleche mittels Hafte erfolgt, wie früher beschrieben. Bei der in Fig. 754¹⁵⁰) dargestellten Construction ist auf die oberen Flansche des I-Eifens ein etwas breiteres Blech genietet, dessen überstehendes Ende, der Dachneigung entsprechend gebogen, zur Vernietung des oberen Auf-lagers der Wellbleche benutzt wird.

Bei der Befestigung am First hat man die Anordnung bei zwei Firstpfetten von derjenigen bei nur einer Firstpfette zu unterscheiden. Im ersten Falle

Fig. 753^{150).}Fig. 754^{150).}

dienen die beiden seitlich der Firstlinie liegenden Pfetten als Auflager für die obersten Wellbleche. Der Zwischenraum zwischen denselben muss durch eine besondere Firstkappe gedichtet werden, welche man ebenfalls aus Wellblech oder auch aus Tafelblech biegen kann.

Bei Benutzung eines nach einem Halbmesser von 25 bis 50 cm gebogenen Wellblechstückes (Fig. 755¹⁵⁰⁾) müssen dessen Enden in genügender Weise die obersten Deckbleche überdecken und mit ihnen vernietet werden.

Statt der kleinen Kappe kann man nach Fig. 756¹⁵⁰⁾ auch ein ganzes, in der Mitte gebogenes Wellblech verwenden, welches mit den Firstpfetten durch Nietung, mit den nächst tieferen durch Hafte verbunden ist. Wie bei den Zinkdächern haben wir aber auch hier geprefste Firstbleche, eine Erfindung des Walzwerkes Germania, welche, wie Fig. 757 darstellt, mit den obersten Wellblechen und zugleich mit den Haften vernietet werden. Bei der

Herstellung der Firstkappe aus Tafelblech ist eine Blechstärke von 1,00 bis 1,25 mm genügend. Fig. 758¹⁵⁰⁾ zeigt eine Anordnung, wie wir sie ähnlich schon bei den Zinkwellblechdächern kennen gelernt haben, jedoch mit der Beschränkung, dass das die Wellen am Rande der obersten Platten abschließende Blech angenietet werden muss. Die einzelnen Tafeln der Firstkappe überdecken sich an den

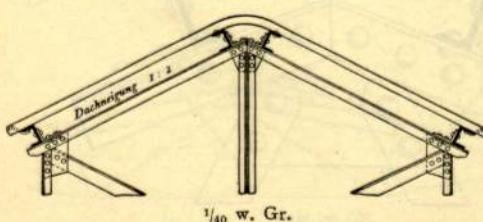
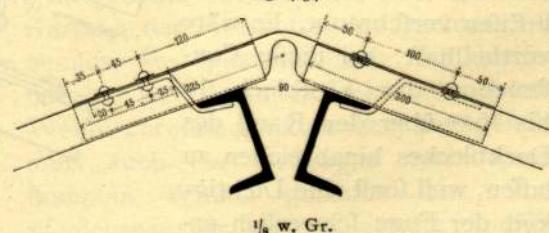
Fig. 755^{150).}

Fig. 757.



Stößen 3 bis 4 cm und werden dreimal vernietet, so dass die äußersten, 5 mm starken Niete etwa 3,0 bis 3,5 cm vom Rande abfitzen.

Um der Längenausdehnung Rechnung zu tragen, werden beim unteren Firstbleche in Abständen von 5 bis 6 m die Nietlöcher länglich gestaltet.

Fig. 759¹⁵⁰⁾ zeigt eine ähnliche Kappe, bei welcher aber statt der vor Kopf befestigten Bleche auf die oberen Ränder der Wellbleche zwei Formbleche genietet sind, deren Wellen allmählich nach oben zu in flaches Blech übergehen, welches mit der Kappe zusammengefaltet ist.

Einfacher ist die in Fig. 760¹⁵⁰⁾ dargestellte Anordnung, bei welcher das wulstartig gebogene und aufgenietete Firstblech an beiden Seiten in Lappen endigt, welche in die Wellenthäler der Deckbleche hineingebogen find.

Bei der First-Construction in Fig. 761¹⁵⁰⁾ stoßen die obersten Deckbleche, sonst auf den Pfetten aufliegend, gegen den Steg der Firstpfette und find am oberen Flansch des U-Eifens ange schraubt. Jene Deckbleche bekommen dadurch eine flachere Neigung, als die übrigen. Ueber den offenen First ist ein flaches Blech gebogen und zugleich mit dem obersten Wellbleche auf dem U-Eisen verschraubt. Es wäre vortheilhaft, bei dieser Construction das Firstblech 10 bis 15 cm über den Rand des Deckbleches hinabreichen zu lassen, weil sonst eine Dichtigkeit der Fuge schwerlich er-

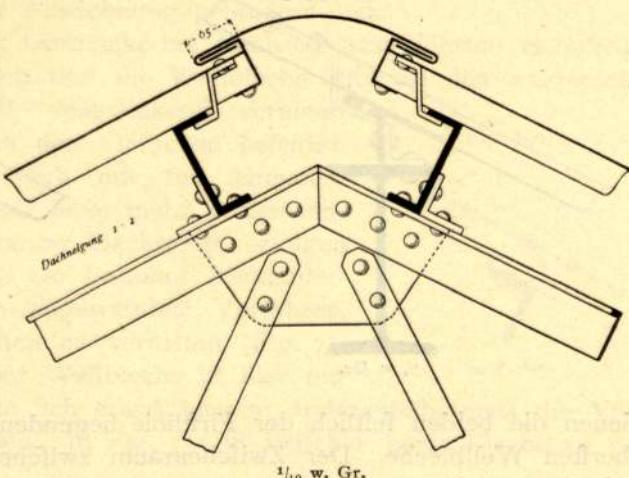
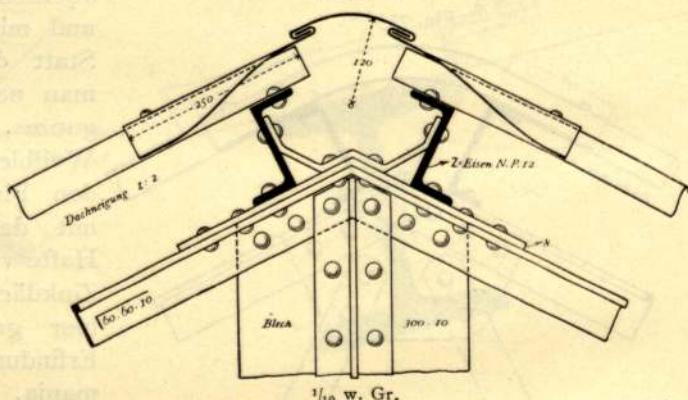
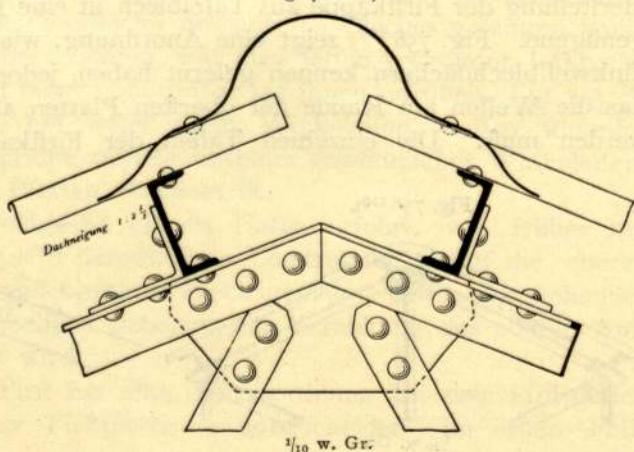
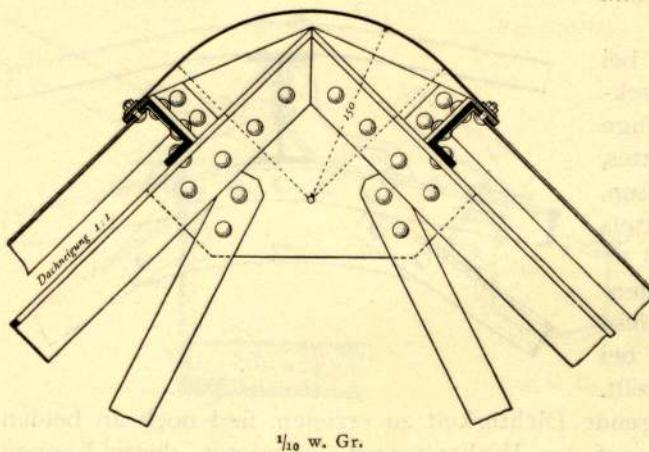
Fig. 758¹⁵⁰⁾. $\frac{1}{10}$ w. Gr.Fig. 759¹⁵⁰⁾. $\frac{1}{10}$ w. Gr.Fig. 760¹⁵⁰⁾. $\frac{1}{10}$ w. Gr.

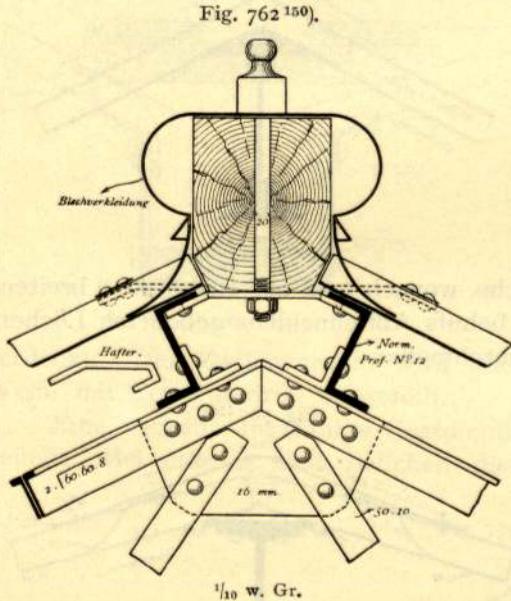
Fig. 761¹⁵⁰⁾. $\frac{1}{10}$ w. Gr.

architektonisch ausgebildet werden, so muß man einen Holzbalken nach Fig. 762¹⁵⁰⁾ aufbolzen und denselben mit profilirtem Zink-, Kupfer-, verzinktem Eisenblech oder Walzblei umkleiden, welches, wie in Fig. 760 an beiden Seiten zu

Lappen ausgeschnitten ist, die sich in die Wellenthäler hineinlegen. Auch Leiterhaken lassen sich an diesem Holzbalken anbringen.

Soll der First auch bei

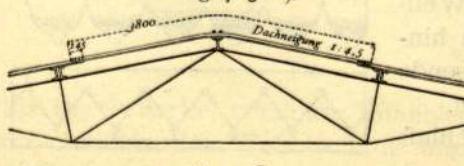
einem Eisenwellblechdach



Blech nietet, auf welchem die oberen Enden der Wellbleche ihr Auflager finden. Die Fuge wird auch hier durch ein gebogenes Wellblech geschlossen, welches an jeder Seite etwa noch 12 cm über die Deckbleche fortreicht.

Weniger gut ist der in Fig. 766¹⁵⁰) dargestellte Verband, bei dem die obere

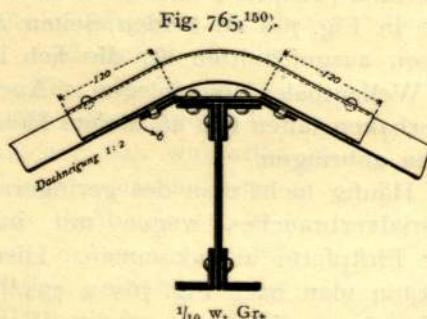
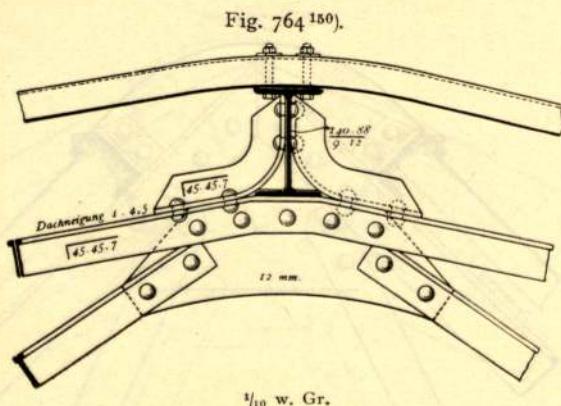
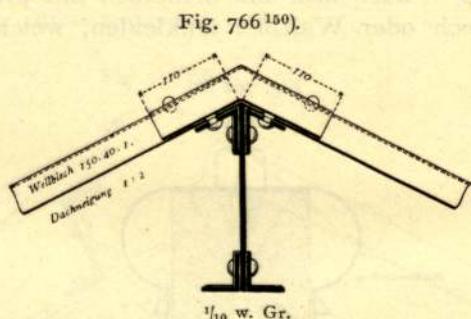
Gurtung der Firstpfette, der Dachneigung gemäß, aus spitzwinkeligen Winkeleisen besteht, auf deren Schenkel die oberste Wellblechreihe genietet ist. Demgemäß muß auch die Firstkappe nach einem stumpfen Winkel gebogen sein. Empfehlenswerther wäre es, hier die geprefste

Fig. 763¹⁵⁰⁾. $\frac{1}{10}$ w. Gr.

Kappe des Walzwerkes Germania (Fig. 757) zu verwenden.

Endlich kann man noch, bei gleicher Auflagerung der Deckbleche wie in Fig. 765, die Firstfuge nach Fig. 767¹⁵⁰⁾ durch ein glattes, 1,25 mm starkes Eisenblech schließen, welches an beiden Enden mittels nur je zweier Niete von 6 mm Durchmesser auf den Wellenbergen befestigt ist. Die Stöfe dieser Firstbleche werden, wie bei Fig. 758 beschrieben, hergestellt.

Um aber eine durchaus genügende Dichtigkeit zu erzielen, sind noch an beiden Seiten des Firstes Formbleche auf den Wellenbergen angenietet, deren Lappen in die Wellenthäler hineingebogen werden. Aus Fig. 768¹⁵⁰⁾ erfieht man die

Fig. 765¹⁵⁰⁾. $\frac{1}{10}$ w. Gr.Fig. 766¹⁵⁰⁾.

fehr einfache Gewinnung dieser Formbleche, wonach man aus einem 20 cm breiten Blechstreifen zwei derselben erhält. Die behufs Auffschneidens gebohrten Löcher haben 12,5 mm und die Nietlöcher 6 mm Durchmesser.

Die Auflagerung der Traufbleche muss so erfolgen, dass das Eintreiben von Regen und Schnee durch eine etwa dort vorhandene Fuge unmöglich ist. In Fig. 769¹⁵⁰⁾ ist bei senkrechter Pfettenlage das unterste Wellblech mit Haften vernietet, die ihrerseits wieder auf den Pfetten durch Niete befestigt sind. Zur Dichtung der Wellen und zugleich zum Anschluss an die Zinkrinne dienen Form- oder Zungenbleche, deren Lappen in die Wellen hineinpassen und auf den Haften zugleich mit den untersten Blechen angenietet sind. Ganz eben folche Zungenbleche sind in Fig. 770¹⁵⁰⁾ verwendet. Es empfiehlt sich, bei dieser Construction die Wellblechkanten 5 bis 6 cm über das Schutzblech hinausragen zu lassen, damit sich das abfließende Wasser nicht an diesem entlang ziehen kann.

In Fig. 771 u. 772¹⁵⁰⁾ ist der Fugenschluss durch ein Schutzblech bewirkt, welches an

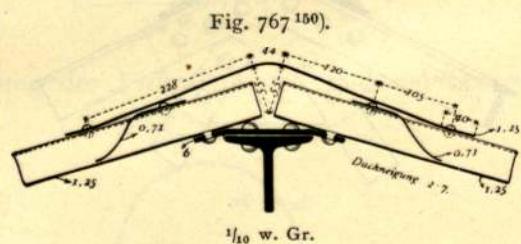
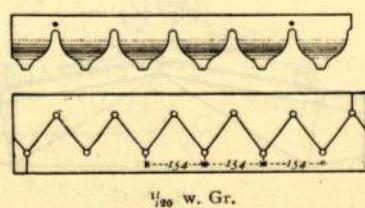
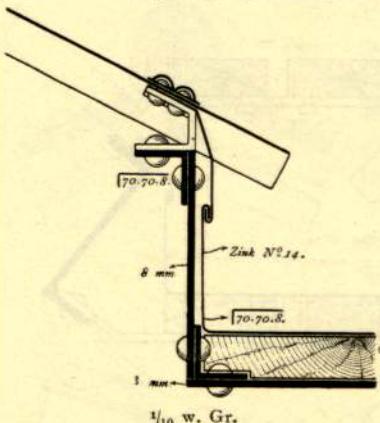
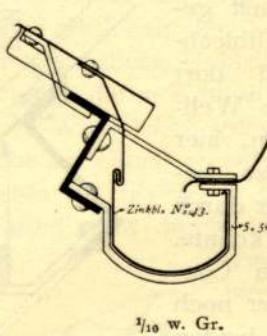
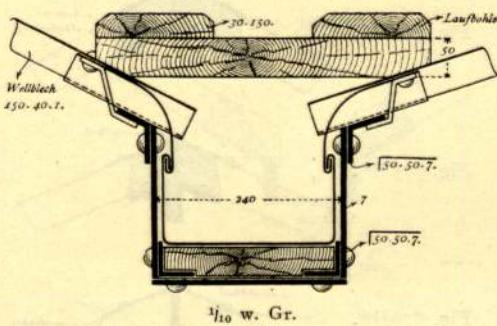
Fig. 767¹⁵⁰⁾.Fig. 768¹⁵⁰⁾. $\frac{1}{10}$ w. Gr.

Fig. 769¹⁵⁰⁾.Fig. 770¹⁵⁰⁾.

feinem oberen Ende gewellt, genau in die Wellen der Deckbleche hineinpässt und dort vernietet ist. Nach unten zu geht es nach Fig. 772 in glattes Blech über, dessen Kante mit der Rinne verfalzt ist. Wird auf eine Dichtigkeit an der Traufe verzichtet und handelt es sich nur darum, die Rinne

fischer einzuhängen, so lässt sich nach Fig. 773¹⁵⁰⁾ ein glatter Blechstreifen benutzen, der auf dem oberen Flansch der Pfette aufliegt und hier angenietet ist. Besser ist es, den Blechstreifen außerdem um die obere Kante des Flansches herumzufalzen.

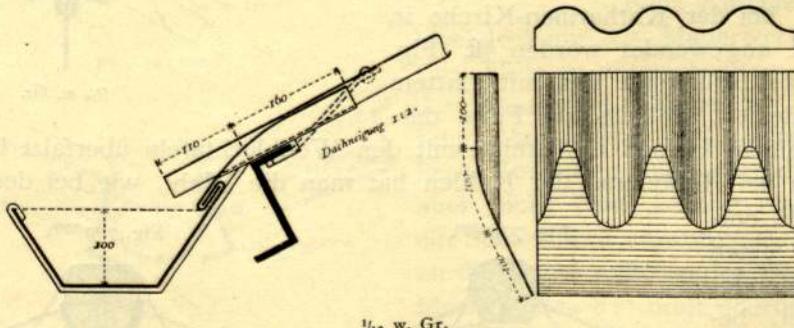
Fig. 771¹⁵⁰⁾.

Die Eindeckung von Graten erfolgt genau nach denselben Grundfätzen, wie die der Firste, so dass man die meisten der dort gezeigten Constructionen auch hier anwenden kann. So können z. B., wie in Fig. 758, die Wellenöffnungen durch in den Wellenthälern angenietete und dann lothrecht aufgebogene Bleche geschlossen werden (Fig. 774¹⁵⁰⁾). Die verbleibende Gratfuge ist durch ein auf die Wellenberge genietetes Blech

313.
Eindeckung
der Grate.

verdeckt. Der Zwischenraum wird manchmal in wenig zweckentsprechender Weise mit Cementmörtel ausgefüllt.

Eine verbesslungsfähige Gratdichtung ist auch in Fig. 775 u. 776¹⁵⁰⁾ dargestellt. Bei ersterer sind zwischen die Gurtungswinkelisen des Gratträgers

Fig. 772¹⁵⁰⁾.

1 bis $1\frac{1}{2}$ mm starke, verzinkte Eisenbleche oder starke Zinkbleche genietet, welche lothrecht über den Wellblechstof hinausragen, über die Wellenberge rechts und links hinweggebogen und schlüsslich damit vernietet werden. Fig. 776 zeigt eine

ähnliche Construction, bei welcher jedoch jene Stofsbleche auf den Schenkeln der Trägerwinkeleisen fest genietet sind und, über die Wellblechberge hinweggebogen und dort vernietet, mit Zungen in die Wellblechthäler hineinreichen, um, hier verlöthet, eine Dichtung zu bewirken, welche in Fig. 775 nur durch Cementmörtel erlangt werden konnte. Das Bedenkliche bei beiden Constructionen ist, dass die immer noch offen stehende Fuge zwischen beiden Stofsblechen durch Verlöthung geschlossen werden soll. Dies kann auf die Dauer kaum halten. Besser ist es deshalb, nach Fig. 777¹⁵⁰⁾ auf den Stofsblechen Hafte anzunieten und mit deren Hilfe ein Deckblech über jener Fuge zu befestigen.

Um den Grat architektonisch hervorzuheben, bringt man, wie z. B. in Fig. 778¹⁵⁰⁾, profilierte Holzleisten an, welche durch Formbleche geschützt werden. Diese Formbleche, in der Mitte glatt und wulstartig gebogen, endigen nach beiden Seiten hin mit Wellen, welche über die Kanten der Deckbleche fortreichen und damit vernietet sind. Die Holzleiste wird durch 8 mm starke Bolzen an Futterblechen befestigt, welche 8 cm breit, in Abständen von etwa 1 m zwischen die U-Eisen genietet werden. Eine ganz ähnliche Anordnung ist in Fig. 779¹⁵⁰⁾ dargestellt.

Um bei Zeltdächern (Thürmen) die Grate zu bilden, kann man das Verfahren befolgen, welches, allerdings mit Kupferwellblech, bei der Katharinen-Kirche in Osnabrück angewendet worden ist (Fig. 780¹⁵⁰⁾). Die Holzrippen sind mit glattem Blech bekleidet, welches am Fusse der selben in einem kleinen Einschnitte mit den Wellblechtafeln überfalzt ist.

Auch bei Herstellung der Kehlen hat man die Wahl, wie bei den Firsten und Graten, entweder nur einen Kehlsparen oder deren zwei, bestehend aus T-, U- oder Z-Eisen, anzutragen. Die Construction mit

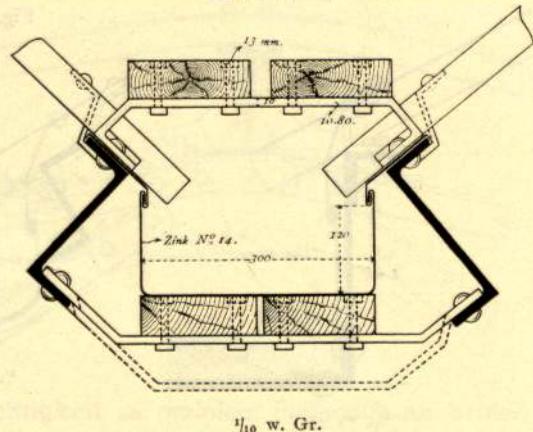
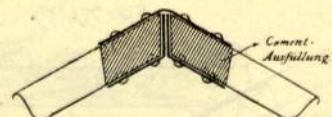
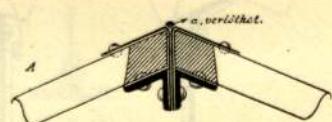
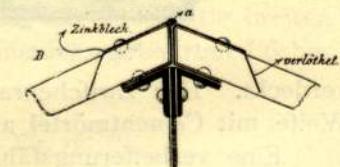
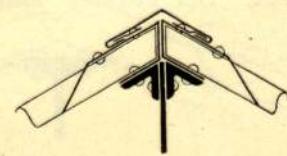
Fig. 773¹⁵⁰⁾.Fig. 774¹⁵⁰⁾.Fig. 775¹⁵⁰⁾.Fig. 776¹⁵⁰⁾.

Fig. 777.



1/10 w. Gr.

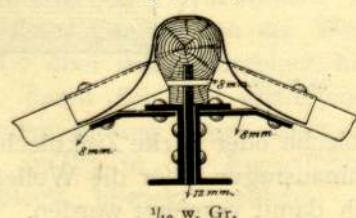
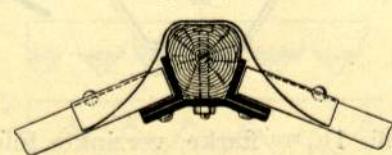
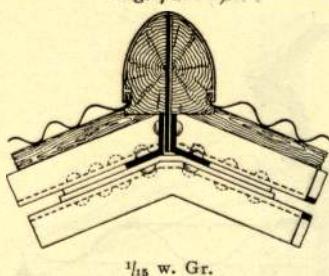
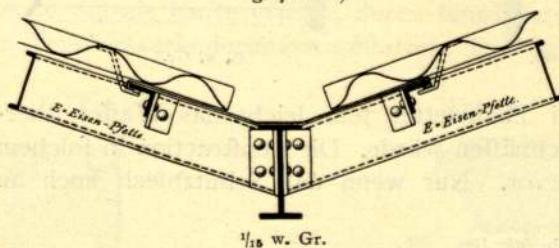
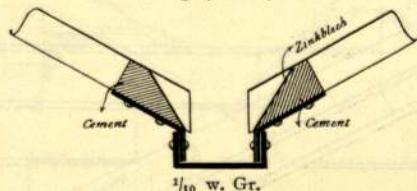
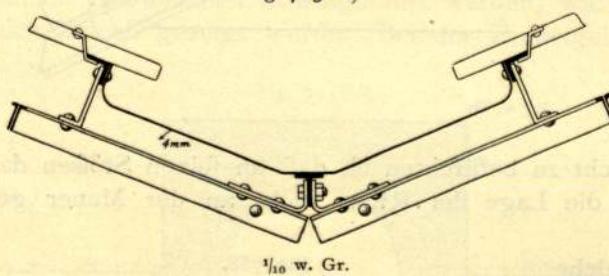
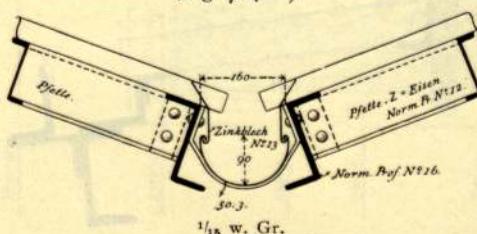
Fig. 778¹⁵⁰⁾.Fig. 779¹⁵⁰⁾.

Fig. 780¹⁵⁰⁾.Fig. 781¹⁵⁰⁾.Fig. 782¹⁵⁰⁾.Fig. 783¹⁵⁰⁾.Fig. 784¹⁵⁰⁾.

recht an der Mauer aufgekantet und dort, 2,5 cm in eine Fuge eingreifend, mit einem verzinkten Mauerhaken befestigt wird.

Besser ist die, wie die vorige, beim Bahnhof Uelzen angewandte und in Fig. 786 dargestellte Construction; das Schutzblech wird hierbei mit dem zweiten

einem I-Eisen als Kehlsparen veranschaulicht z. B. Fig. 781¹⁵⁰⁾. Die schräg abgeschnittenen Wellbleche ruhen dabei auf Winkeleisen, welche parallel zur Kehle zwischen den Schiftpfetten eingeschaltet sind. Die eigentliche Kehlrinne wird durch glatte Bleche gebildet, deren Kanten über die wagrechten Schenkel jener Winkeleisen gefalzt werden. Diese Bleche sind nicht zu schmal zu nehmen (je nach dem Gefälle der Kehle 40 bis 60 cm breit), damit das abfließende Wasser nicht durch den Sturm über ihre Ränder in den Dachraum hineingetrieben werden kann.

In Fig. 782¹⁵⁰⁾ ist die Kehle durch ein rinnenartig gelegtes U-Eisen gebildet und die Auflagerung der Wellbleche durch beiderseits angenietete, stumpfwinkelige Bleche vermittelt. Zungenbleche, vor die Wellenberge gebogen, bewirken die Dichtung, welche noch durch Ausfüllen des Zwischenraumes mit Cementmörtel vermehrt werden soll.

Eine breite, flache Rinne bildet die Kehle in Fig. 783¹⁵⁰⁾. Die Construction ist so ähnlich der in Fig. 781, dass zur Erläuterung weiter nichts zu bemerken ist.

In Fig. 784¹⁵⁰⁾ endlich ist die Kehle dachrinnenartig zwischen zwei Kehlsparen gelegt, und zwar in einer Ausführung, welche völlig der bei Fig. 770 beschriebenen entspricht.

Beim Anschluss der Wellblechdeckung an Mauerwerk hat man zwei Fälle zu unterscheiden: einmal, dass das Mauerwerk parallel zur Wellenrichtung, das andere Mal senkrecht hierzu liegt. Im ersten Falle wäre die einfachste, aber nicht beste Lösung, nach Fig. 785 ein Schutzblech anzubringen, welches den an die Mauer anstoßenden Berg des Wellbleches etwa 8 cm breit überdeckend, loh-

315.
Anschluss
an
Mauerwerk.

Wellenberge vernietet und an der Mauer mittels eines längs derselben angebrachten Winkelreifens befestigt. In Fig. 787¹⁵⁰⁾ besteht das Schutzblech aus einzelnen trapezförmigen Theilen, welche stufenförmig in die wagrechten Fugen des Mauerwerks eingreifen. Unter Umständen kann man gezwungen sein, an der Mauer entlang eine Rinne zu führen. Dann ist anzurathen, dieselbe etwas von der Wand abzulegen, weil in Folge

von Eis- oder Schneeverstopfung bei Thauwetter sehr leicht das Wasser über treten und das Mauerwerk völlig durchnäffen würde. Die Construction in folchem Falle geht aus Fig. 788 deutlich hervor. Nur wenn das Schutzblech hoch an

Fig. 785.

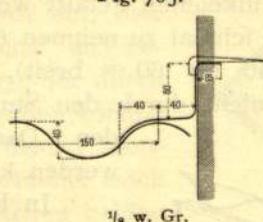
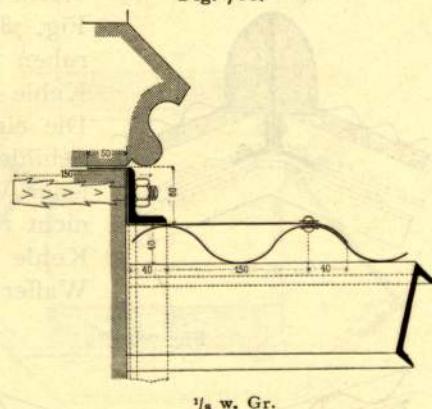
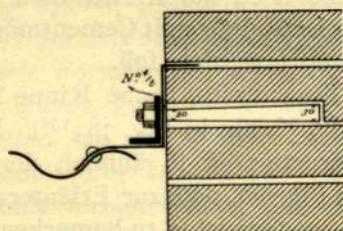
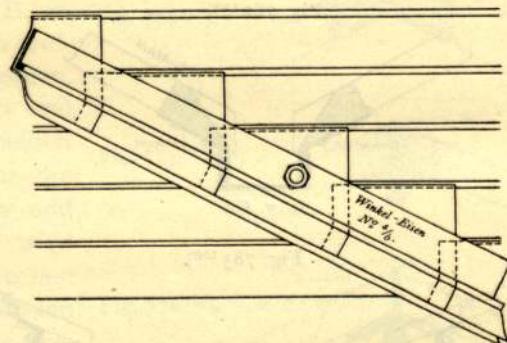
 $\frac{1}{8}$ w. Gr.

Fig. 786.

 $\frac{1}{8}$ w. Gr.Fig. 787¹⁵⁰⁾. $\frac{1}{10}$ w. Gr.

der Mauer emporgeführt und nicht zu befürchten ist, dass an seinen Stößen das Wasser durchdringen kann, ist die Lage der Rinne dicht an der Mauer gerechtfertigt.

Der Anschluss an Mauern, welche senkrecht zur Wellenrichtung liegen, ist verschieden, je nachdem er am oberen oder unteren Ende der Wellblechtafeln vorzunehmen ist. Die Anschlüsse haben im ersten Falle zum Theile Ähnlichkeit mit den Firstendeckungen. Gewöhnlich ruht das Wellblechende auf einem an der Wand mittels Steinschrauben befestigten, ungleichschenkeligen Winkelreifen (Fig. 788 u. 789¹⁵⁰). Als Schutzblech wird ein Formblech benutzt (Fig. 790), welches zweimal mit dem Wellenberge vernietet ist und nach oben in flaches Blech übergeht, so dass es mit einem in der Mauerfuge befestigten Schutzstreifen

Fig. 788.

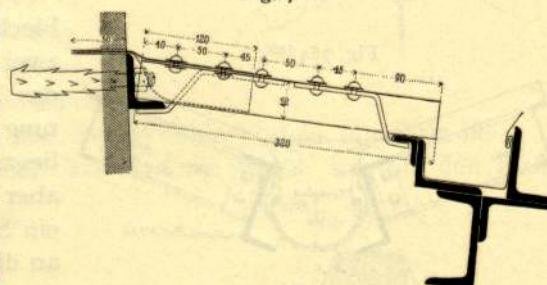
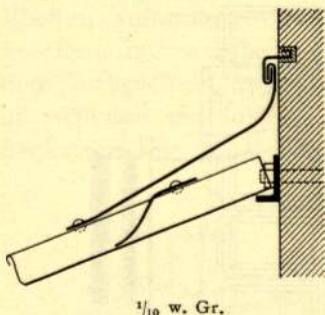
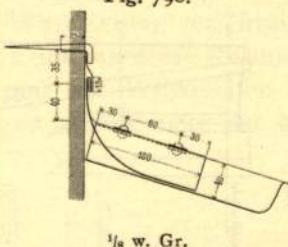
 $\frac{1}{8}$ w. Gr.

Fig. 789¹⁵⁰).



1/10 w. Gr.

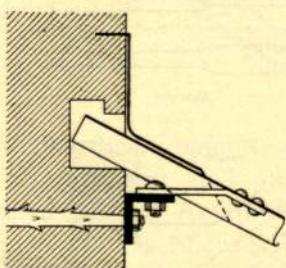
Fig. 790.



¹/₈ w. Gr.

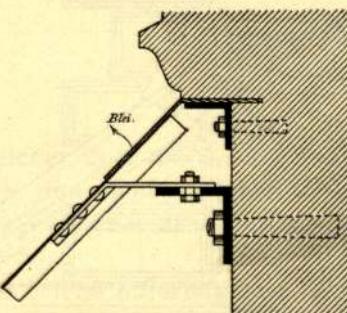
bleche mittels Hafte erfolgt, deren längliche Schraubenlöcher eine Verschiebung bei Temperaturänderungen gestatten. Das Schutzblech ist in Fig. 791 mit Zungen

Fig. 791¹⁵⁰).



1/10 w, Gr.

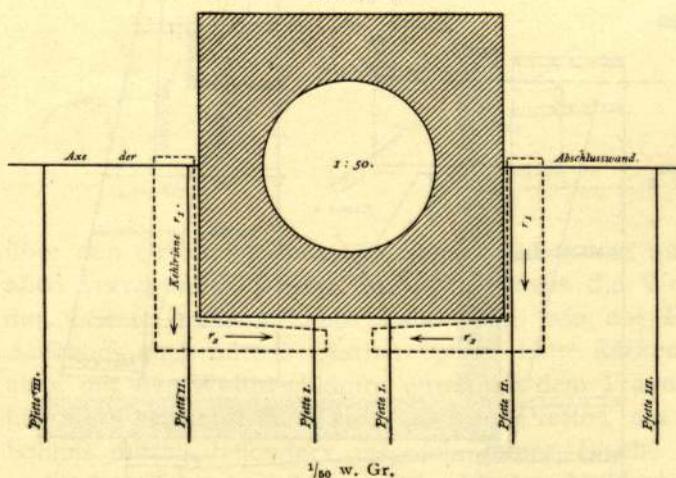
Fig. 79 $\pm 15^\circ$).



110 W. G.

Der Anschluß am unteren Ende des Wellbleches, z. B. an Schornsteinen, kann im Allgemeinen so ausgeführt werden, wie dies in Art. 287 (S. 236) beim Zinkwellblech gezeigt wurde. Bei der Einfesteigehalle auf dem Centralbahnhof

Fig. 793¹⁵⁰).



$\frac{1}{59}$ w. Gr.

Fig. 796 zeigt den Grundriss in grösserem Massstabe und zugleich eine Abwickelung der Kehlrinne, deren Schnitt $r-s$ aus Fig. 795 zu ersehen ist. Ueber der am Thurmmauerwerk entlang liegenden Pfette II und der Winkeleisenpfette w

überfalzt werden kann. Diese Schutzbleche, 1,25 bis 2,00 mm stark, überdecken sich an den Stößen etwa um 5 cm und werden daselbst durch drei Niete verbunden. Statt jenes Formbleches kann man nach Fig. 789 auch die bei Fig. 767 beschriebene Dichtung wählen. In Fig. 791 u. 792¹⁵⁰⁾ ist die Befestigung der Deck-ubenlöcher eine Verschiebung, doch ist in Fig. 791 mit Zungen versehen, welche zur Dich-tung in die Wellenthäler hineingebogen sind; in Fig. 792 besteht es aus Walz-blei, welches ein leichtes Hineinschmiegen in die Wellenthäler gestattet.

Dieses Bleiblech ist mit einem grossen Aufwande von Sicherheit mittels durchgehenden Winkel-eisens unterhalb eines Ge-fimsvorsprunges befestigt.

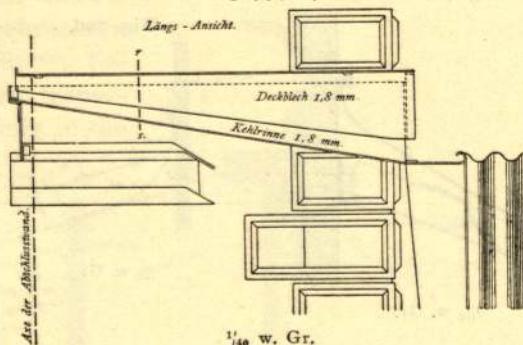
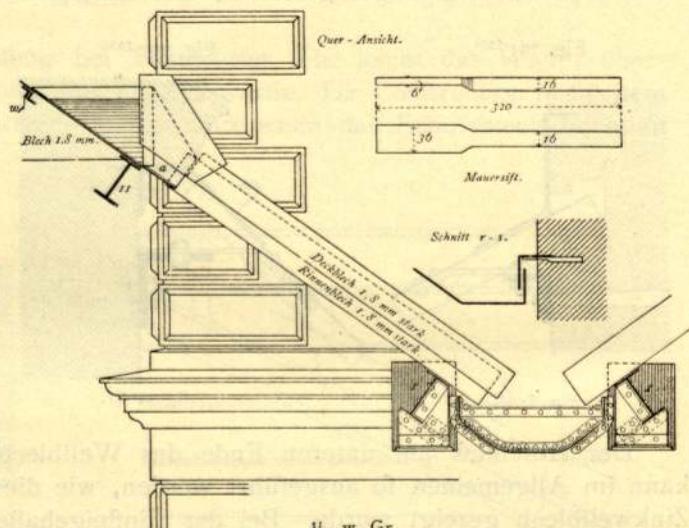
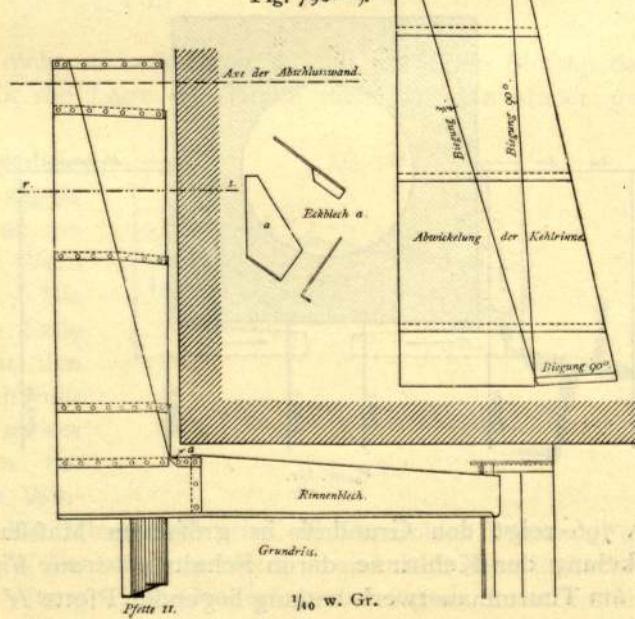
München, von *Gerber* construit (Fig. 793 bis 796¹⁵⁰⁾), liegt an der Mauer eine vollständige Rinne. In die Halle schneiden nämlich nach Fig. 793 gemauerte Thürme ein, gegen welche das vom Dache ablaufende Waffer strömt. Dasselbe muß um die Thürme herum in die zwischen je zwei Hallen befindlichen Rinnen geleitet werden. Deshalb liegt der obere Theil r_1 der Rinne parallel, der untere r_2 dagegen quer zur Wellenrichtung.

ist ein 1,8 mm starkes Blech gelagert, auf welchem die Kehlrinne ruht, deren Querschnitt, wie aus Fig. 794 u. 795 hervorgeht, am tiefsten Punkte der Thurmecce am größten ist. Hier, am äußersten Ende, ist die Bodenbreite der Rinne gleich Null, am höchsten Punkte aber am größten, wodurch das Gefälle erzielt ist.

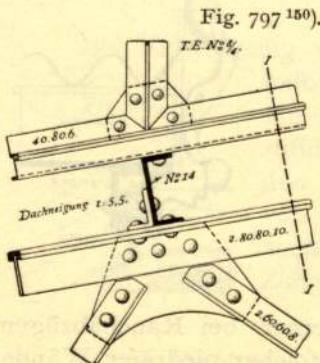
Obwohl durchaus nicht gelegnet werden soll, dass die Schwierigkeit der Aufgabe mit großer Geschicklichkeit gelöst ist, so haben derartige, dicht am Mauerwerk liegende Rinnen immer den Uebelstand, dass nicht nur, wie bereits erwähnt, bei Verstopfungen das Wasser über sie heraustritt und das Mauerwerk durchnässt, sondern dass gewöhnlich auch der Schnee in der Kehle sich hoch hinauf an der Wand aufthürmt, wodurch bei Thauwetter gleichfalls das Durchnäffen der Mauer erfolgen muss.

316.
Anchluss
an lothrechte
Wände mit
Eisengerippe.

Bei Betrachtung des Anschlusses der Wellblechdeckung an lothrechte Wände mit Eisengerippe, also Dachlichtfenster usw., find auch zwei Fälle zu unterscheiden: dass die Wand zur Längenrichtung der Wellen parallel oder senkrecht dazu liegt. Im ersten Falle kann die lothrechte Wand über die mit Wellblech gedeckte Dachfläche hinausragen oder unterhalb derselben anschliessen. Liegt die loth-

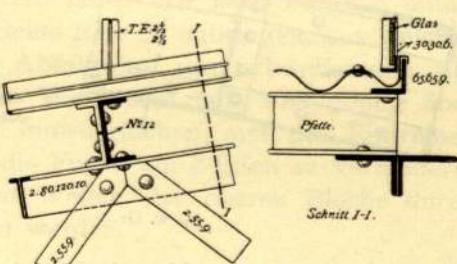
Fig. 794¹⁵⁰).Fig. 795¹⁵⁰).Fig. 796¹⁵⁰).

rechte Wand über der Dachfläche, so ist zunächst in der Ecke, in welcher beide Ebenen zusammentreffen, über die Pfetten ein Winkel-, Z- oder L-Eisen zu strecken, mit welchem das Winkeleisen verschraubt oder vernietet ist, welches dem lothrechten Wandtheile als unterer Rahmentheil dient. In Fig. 797¹⁵⁰⁾ ist zwischen ein solches Z- und das Winkeleisen das Ende des Deckbleches gedeckt, in Fig. 780¹⁵⁰⁾ dagegen in der Ecke ein besonderer Blechstreifen an das



$\frac{1}{15}$ w. Gr.

Fig. 798¹⁵⁰⁾.

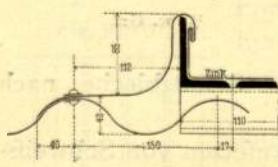


Schnitt I-I.

Wellblech angenietet, welcher über das an der Pfette befestigte Winkeleisen mit Falz fortgreift und durch den Fensterrahmen fest gehalten wird. In Fig. 799 sehen wir den Anschlussstreifen, über das Winkeleisen fortreichend, mit der Zinkrinne des Dachlichtes verfalzt.

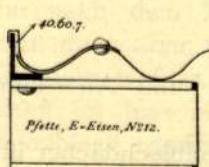
Liegt die lothrechte Ebene unterhalb der Wellblechdecke, was am Giebel frei stehender Gebäude vorkommt, und ist ein besonderer Schutz gegen Einbrechen von Schnee und Regen zwischen den Pfettenzwischenräumen nicht erforderlich, so kann der Abschluss mit Hilfe eines quer über die Pfetten genieteten Winkeleisens nach Fig. 800¹⁵⁰⁾ erfolgen. Sollen diese Zwischenräume zwischen den Pfetten jedoch geschlossen werden, so lässt man letztere nach Fig. 801¹⁵⁰⁾

Fig. 799.



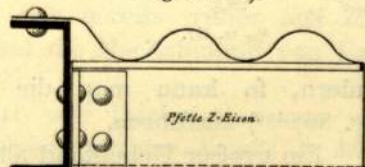
$\frac{1}{8}$ w. Gr.

Fig. 800¹⁵⁰⁾.



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

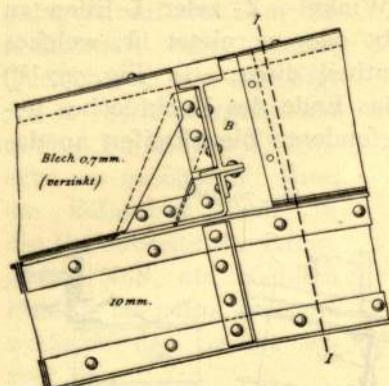
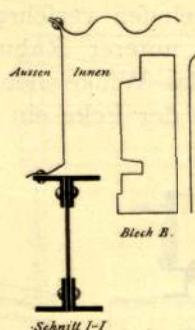
Fig. 801¹⁵⁰⁾.



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

über den Ortbinden etwas überstehen und ordnet quer vor Kopf ein etwas nach oben vorragendes L-Eisen an, auf welchem die Wellblechenden vernietet werden. Statt dieses L-Eisens kann man, wie aus Fig. 802¹⁵⁰⁾ zu ersehen, den Abschluss auch mittels glatten, 0,7 bis 1,5 mm starken Bleches bewirken, welches oben mit der Wellblechkante, unten mit dem Trägerflansch in Abständen von 80 bis 90 cm vernietet ist. Dort, wo die Pfetten auf den Träger treffen, ist der Schluss mittels besonders ausgeschnittener Bleche B zu bewerkstelligen. Eine architektonische Ausbildung dieser Blechverkleidung kann z. B. nach Fig. 803¹⁵⁰⁾ geschehen.

Liegt die Wand senkrecht zur Längenrichtung der Wellen, so find die drei in Fig. 804, 805 u. 806¹⁵⁰⁾ dargestellten Dichtungen anwendbar, die bereits bei

Fig. 802¹⁵⁰⁾. $\frac{1}{20}$ w. Gr.

Schnitt I-I

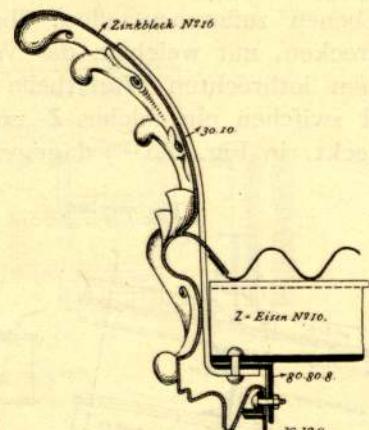
Fig. 803¹⁵⁰⁾. $\frac{1}{10}$ w. Gr.

Fig. 789, 790 u. 791 näher beschrieben wurden. Soll ferner bei Rauchabzügen von Bahnsteighallen, Brennereien u. f. w. der Abschluss folcher niedriger Wände nicht luftdicht erfolgen, sondern nur das Eintreiben von Schnee und Regen ver-

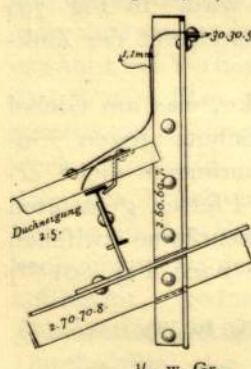
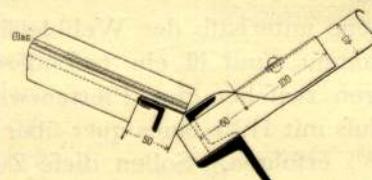
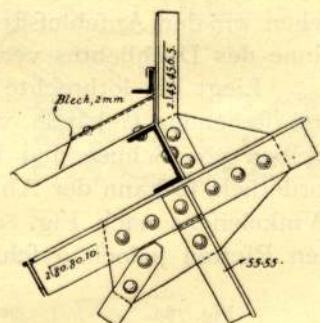
Fig. 804¹⁵⁰⁾. $\frac{1}{10}$ w. Gr.

Fig. 805.

 $\frac{1}{8}$ w. Gr.Fig. 806¹⁵⁰⁾. $\frac{1}{15}$ w. Gr.

hindern, so kann man die Form und Anordnung der Schutzbüchse nach Fig. 807¹⁵⁰⁾ ausführen.

317.
Abführung
des Schweiß-
wassers.

Ein grosser Uebelstand aller Wellblechdächer ist das Ansetzen von Schweißwaffer, welches nur dadurch zu verhindern ist, dass man dieselben verkleidet, wozu sich besonders das Anbringen einer Rabitz-Decke ihrer Leichtigkeit wegen empfiehlt. Sonst eignen sich hierfür auch Gyps- oder Cementdielen, die Kleine'sche Decke, Monier-Constructionen u. f. w. Wünscht man das Schweißwaffer jedoch nach außen abzuführen, so find, wie dies in ähnlicher Weise schon bei den Zinkdächern gelehrt wurde, an den wagrechten Stößen der Wellbleche, und zwar zwischen die Wellenberge nach Fig. 808¹⁵⁰⁾ Eisenplättchen einzulegen, durch welche die Thäler der Wellen so weit von einander getrennt

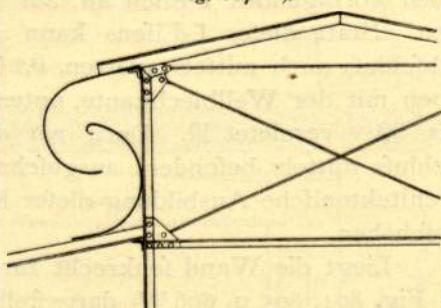
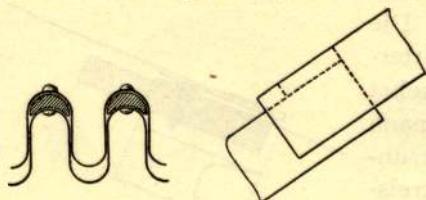
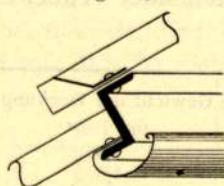
Fig. 807¹⁵⁰⁾.

Fig. 808¹⁵⁰⁾.

Bei Verwendung von **Z**-Eisen als Pfetten lassen sich nach Fig. 809 unterhalb der Auflagerung kleine Rinnen anbringen, aus welchen hin und wieder mittels Abfallrohre das Schweißwasser abzuführen ist.

Fig. 809.



Das obere Wellblech muss weit genug über den Rand des unteren hinwegreichen, um das Eintreiben von Regenwasser durch die Fugen am **Z**-Eisen zu verhindern; auch müssen die offenen Wellen der oberen Bleche durch Zungenbleche geschlossen werden.

3) Deckung mit Rauten, verzinkten Formblechen etc.

Für kleinere Dächer eignet sich die Wellblecheindeckung wenig, schon weil die Klempner mit dieser nicht vertraut genug sind und die Anschlüsse bei Durchbrechungen nicht richtig zu treffen wissen. Dafür empfiehlt sich mehr das Rautensystem, welches seit 1864 besonders in Russland zur Ausführung kommt und sich in nichts vom Zinkrautensysteme (siehe Art. 279, S. 233) unterscheidet, vor diesem aber den Vorzug hat, dass sich die Rauten in der Sonnenhitze nicht verziehen und dass ihre Falze nicht so leicht zusammengedrückt werden können. Hierdurch entstehen Undichtigkeiten. Beziiglich der Verzinkung sei aber bemerkt, dass dieselbe erst nach Fertigstellen und Biegen der Rauten vorgenommen werden darf, weil sonst die dünne Zinkkruste beim Falzen der Bleche abspringen würde.

^{318.}
Rautensystem.

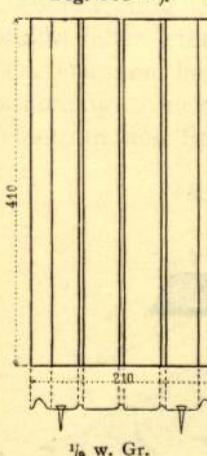
Nach dem Rautensystem kam man auf die Herstellung verschiedenartigster Formbleche nach dem Muster der bereits früher aus Zink hergestellten, dann aber selbst auf die Nachahmung von Falzriegeln, Schiefern u. s. w.

^{319.}
Dachplatten
der
*Société de
Montataire*.

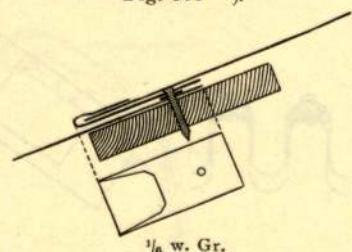
Zunächst sei hier eine Art von Dachplatten aus verzinktem Eisenblech erwähnt, welche, von der *Société de Montataire* konstruiert, zum Eindecken der Gebäude der allgemeinen Ausstellung in Paris im Jahre 1878 vom Staate gewählt worden war. Auch nach Deutschland find sie von den Gebrüder Barth in Stuttgart eingeführt worden.

Die Platten haben nach Fig. 810¹⁵¹⁾ eine Breite von 21 und eine Länge von 41 cm, sind der Länge nach geriffelt und wiegen, bei einer Dicke von etwa 0,66 mm, nur 0,3 kg das Stück. Schalung ist für die Eindeckung nicht erforderlich, sondern nur Lattung, so dass die wagrechten Stöfse und außerdem die Mitten der Platten unterstützt sind.

Die Befestigung erfolgt mittels Hafte von verzinktem Eisenblech, 10 cm lang und 2 cm breit, so wie verzinkter Nägel, welche behufs dichten Schlusses über kleine runde Bleiplättchen geschlagen werden (Fig. 811¹⁵²⁾).



Jede Platte ist sonach oben durch 2 Nägel und unten durch 2 Hafte festgehalten (Fig. 812¹⁵⁴). Die Eindeckung derselben geschieht je nach der Wetterrichtung von links nach rechts oder umgekehrt (Fig. 813 u. 814¹⁵⁴), so wie von der Traufe nach dem First zu. Hier wird über einem lothrecht angebrachten Brette ein winkeliger oder halbkreisförmiger Firstdeckel (ein Firstblech) mit Auschnitten für die Wulste der Platten genagelt und außerdem mit Haften befestigt (Fig. 815 u. 816¹⁵⁴). Das halbrunde Blech wird des besseren Schlusses wegen vorgezogen. Das Uebrige geht aus nachstehender Tabelle hervor:

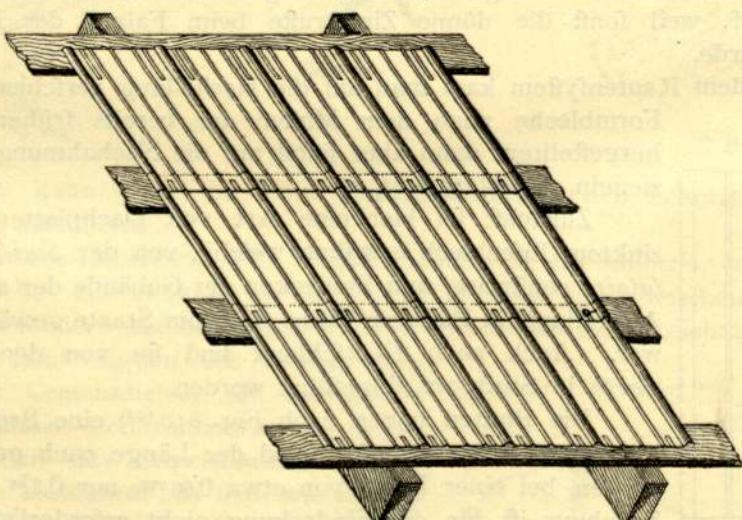
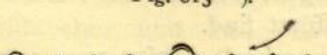
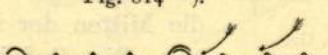
Fig. 811¹⁵⁴).

1/8 w. Gr.

Dachneigung	Satteldach	Ueberdeckung	Stückzahl der Pfetten für 1 qm	Gewicht der Deckung für 1 qm
	Grad.	Centim.		Kilogr.
1 : 2,0	45	4	15,0	4,5
1 : 2,4	40	5	15,5	4,65
1 : 2,8	35	6	16,0	4,80
1 : 3,5	30	7	16,5	4,95
1 : 4,5	25	8	17,0	5,10
1 : 5,5	20	9	17,5	5,25
1 : 7,5 bis 11,4	15 bis 10	10	18,0	5,40

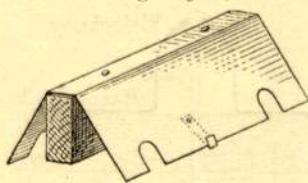
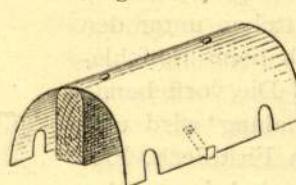
320.
Platten
der Actien-
gesellschaft
Geisweid.

Durch das kleine Format der vorstehend beschriebenen Platten geht ein grosser Vortheil der Metallbedachungen, die geringe Zahl von Fugen, verloren. Deshalb sind die sog. verzinkten Pfannenbleche der Siegener Verzinkerei-

Fig. 812¹⁵⁴).Fig. 813¹⁵⁴).Fig. 814¹⁵⁴).

1/8 w. Gr.

¹⁵⁴⁾ Facs.-Repr. nach: *La semaine des constr.* 1877-78, S. 303.

Fig. 815¹⁵⁴⁾.Fig. 816¹⁵⁴⁾.

2,5 bis 3,1 m, werden im Verband auf Lattung oder Schalung verlegt, so dass bei einer Deckbreite der ganzen Bleche von 75,0 cm auch halbe von 37,5 cm Breite erforderlich sind. Jede ganze Pfanne enthält 4 kleine und 3 grosse Längswulste, welche beim Fabrikat von *Hein, Lehmann & Co.* 3,0 cm Breite und Höhe, bei dem der Gesellschaft Geisweid nur 2,8 cm Breite bei 3,0 cm Höhe haben (Fig. 817). Diese Wulste dienen theils zur Versteifung der Bleche, theils zur Erhöhung ihrer

Fig. 817.

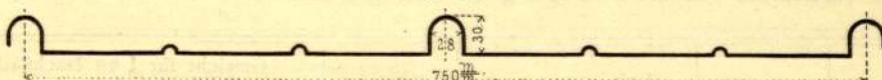
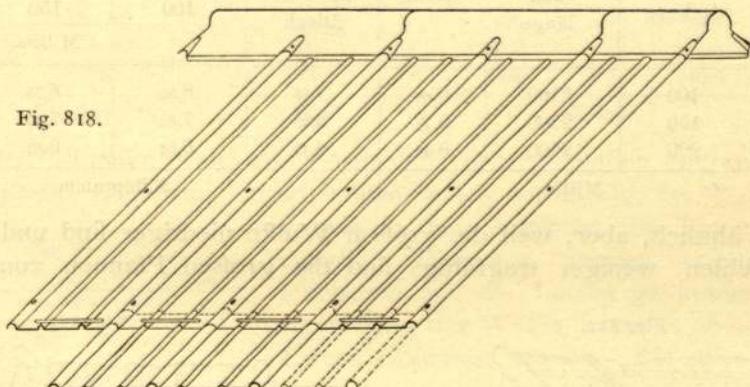
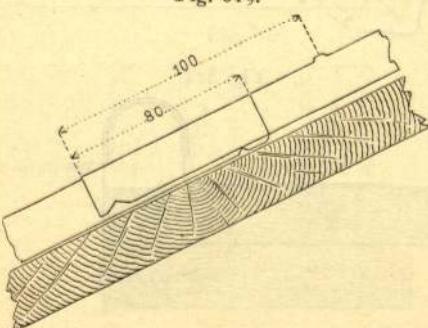


Fig. 818.



Tragfähigkeit, schliesslich zur Herstellung des Längsverbandes durch gegenseitige Ueberdeckung (Fig. 818). Die am unteren Ende der Pfannen befindlichen Querwulste sollen einmal durch Versteifung den festen Anschluss an die tiefer liegenden Pfannen bewirken, dann aber auch die Capillarität verringern. Das verbandartige Verlegen der Platten erfolgt, um das Zusammentreffen von 4 derselben an den Stössen zu vermeiden.

Fig. 819.



1/3 w. Gr.

Actiengesellschaft Geisweid vorzuziehen, welche mit geringer Abänderung auch von der Actiengesellschaft *Hein, Lehmann & Co.* in Berlin geliefert werden. Die Pfannen, in Längen von

Auch hier ist bei der Ueberdeckung der Wulste die vorherrschende Richtung des Regens zu berücksichtigen. Die Befestigung auf der Schalung, bzw. Lattung geschieht mittels besonderer construirter, 9 cm langer, verzinkter Nägel mit hohlem Kopf, welche etwa 10 cm vom unteren Ende der Platten entfernt und dann auf jeder Dachlatte, mindestens aber in der Mitte jeder Pfanne, in den Wulst einzuschlagen sind. Die hierzu nötigen Löcher werden von unten her in diesen eingetrieben, so dass der sich dabei

bildende Grat nach oben steht (Fig. 819 u. 820). Zur Dichtung wird ein Bleiplättchen unter den Nagelkopf gelegt, welcher sich beim Einschlagen fest an den Grat andrückt. Die vorstehende Nagelspitze unterhalb der Schalung wird umgeschlagen. Fig. 821 zeigt ein Firstblech, Fig. 822 u. 823 die Form und das Anbringen der Grat- und Kehlbleche. Der Anschluss an den Kanten überstehender Dächer wird durch Fig. 824, der Maueranschluss, ähnlich wie am First, durch Fig. 825 deutlich gemacht. Dachfenster sind mit den Pfannen verbunden (Fig. 826), so dass hierbei besondere Anschlüsse fortfallen. Alles Uebrige geht aus nachstehender Tabelle hervor:

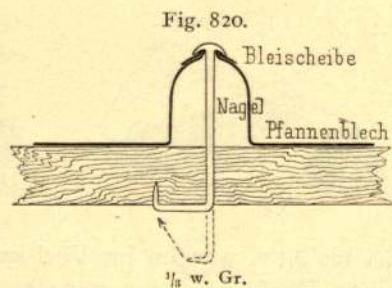


Fig. 820.

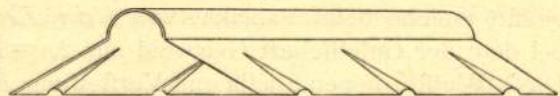


Fig. 821.

Dach-neigung Grad	Ueber-deckung Millim.	Gröfste Tafel-länge Millim.	Dicke	Gewicht für 1 qm Blech	Gewicht für 1 qm Dachfläche bei einer Ueberdeckung von		
					100 Millim.	150 Millim.	200 Millim.
18	100	3100	0,88	7,85	8,54	8,75	8,96
15	150	2500	0,75	6,73	7,32	7,50	7,68
10	200	2500	0,69	6,41	6,62	6,83	8,98

Sehr ähnlich, aber, weil die grossen Wulste niedriger sind und die kleinen gänzlich fehlen, weniger tragfähig, sind die grossen Pfannen von *Hilgers* in

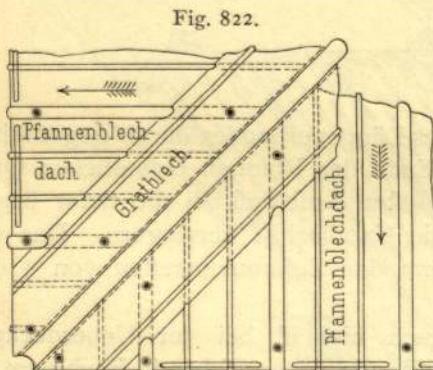


Fig. 822.

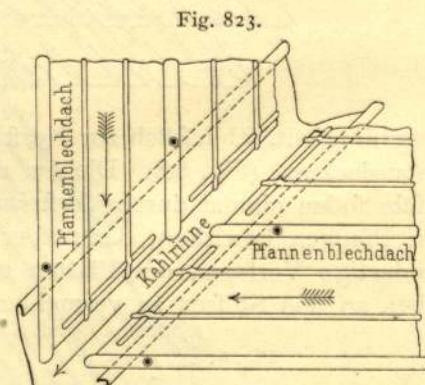


Fig. 823.

Rheinbrohl (Fig. 827 u. 828). Auch hier erfolgt die Eindeckung auf Bretterschalung oder auf Latten, die aber in Entferungen von etwa 45 cm, selbstverständlich auch unter den Stößen der Pfannen, und zwar hier in doppelter Breite ($10,0 \times 3,0$ cm), angebracht werden müssen. Als geringster zulässiger Neigungswinkel soll der von 6 Grad anzusehen sein.

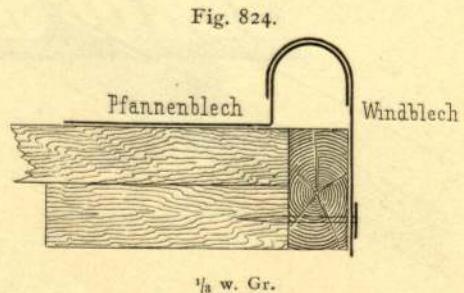
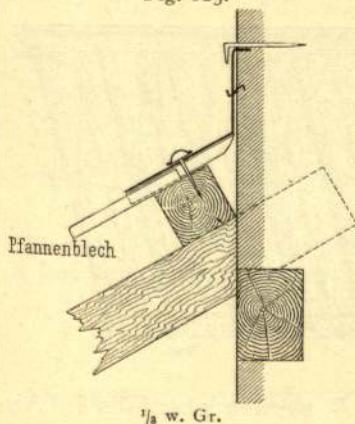
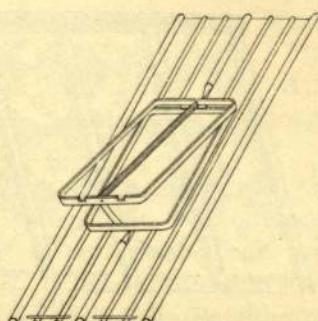


Fig. 825.



Die *Hilgers'schen Patentpfannen* (Fig. 829) haben eine Breite von 45,0 cm, eine Länge von 81,3 cm und sind durch drei Wulste getheilt. In die dadurch entstehenden beiden Flächen find zur Verzierung und Erzielung gröfserer Steifigkeit längliche Rauten geprefst. Das Verlegen dieser Patentpfannen erfolgt wie vorher beschrieben. Weitere Einzelheiten giebt die nachstehende Tabelle.

Fig. 826.



Dachneigung Grad	Ueberdeckung Millim.	Anzahl der Tafeln für 1 qm Dachfläche	Gewicht Kilogr.
45—40	40	2,86	6,01
35—20	80	3,00	6,30
15	100	3,07	6,45

Andere Pfannen, welche sich von den vorhergehenden hauptsächlich durch die aufgeprefste Musterung unterscheiden, sehen wir in Fig. 830¹⁵⁵⁾, 831¹⁵⁵⁾ u. 832

Fig. 827.

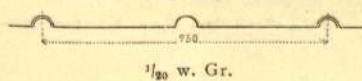
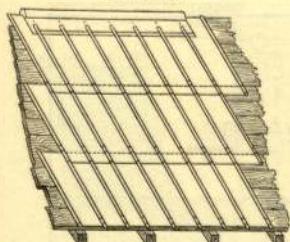


Fig. 828.



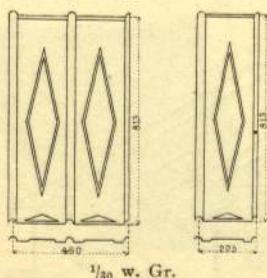
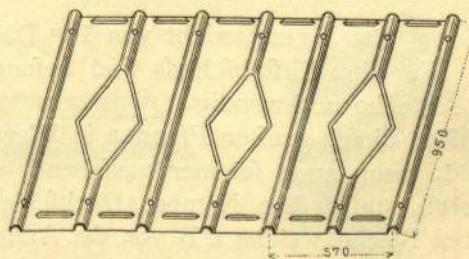
so wie in den Schnitten Fig. 833 u. 834¹⁵⁵⁾ dargestellt. Dieselben werden mit Holzschlüsselschrauben auf die Latten geschraubt, wobei zur Ausfüllung der Wulste schmale, oben abgerundete Latten eingefügt werden. Die über einander liegenden Enden greifen durch Dreieckwulst ein einander.

322.
Ahnliche
Metallpfannen.

Das Columbus-Dach von *Tillmanns* in Remscheid setzt sich aus dem tragenden, auf den Dachpfetten ruhenden Eisengerippe *A* und *B* und den sehr einfachen Blechpfannen *C* (Fig. 835 u. 836) zusammen. Die Hauptstege *A*, 10 bis 13 cm hoch, liegen in der Richtung der Dachbinder in einer Entfernung von 50 cm von einander und werden auf Holzpfetten mittels verzinkter Nägel, auf Eisenpfetten mittels verzinkter

323.
Columbus-Dach
von *Tillmanns*.

Fig. 829.

Fig. 830¹⁵⁵⁾.

¹⁵⁵⁾ Facf.-Repr. nach: Deutsche Allg. polytechn. Zeitschr. 1879, S. 274.

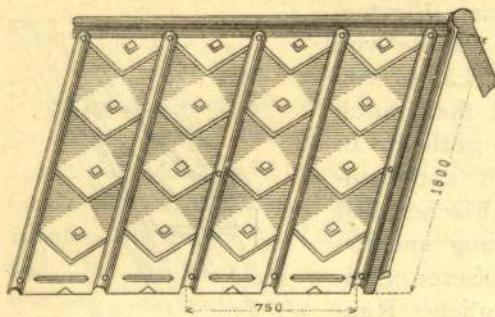
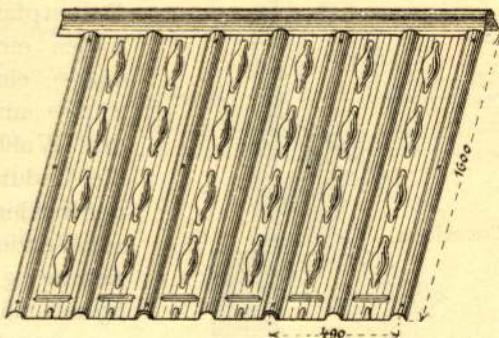
Fig. 831¹⁵⁵⁾.

Fig. 832.



Blechklemmen (Fig. 837) befestigt. Die Querstege *B* werden ebenfalls in Abständen von 50 cm mit ihren winkelig umgebogenen Enden durch die auf den Hauptstegen aufgenieteten Schlaufen *E* gesteckt und die daraus hervorstehenden Lappen *Z* wie Splinte umgebogen. Die Dachpfannen *C* befestigt man nunmehr mit kleinen verzinkten Haken *F* und *G* an den umgebogenen Rändern der Stege *A* und *B*. Ihre Form und ihr Zusammengreifen gehen aus Fig. 835 u. 836 hervor. *D* sind Isolirplatten aus Gyps, Kork u. f. w. Die Stärke der Stege be-

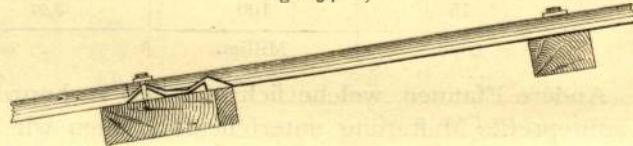
Fig. 833¹⁵⁵⁾.Fig. 834¹⁵⁵⁾.

Fig. 835.

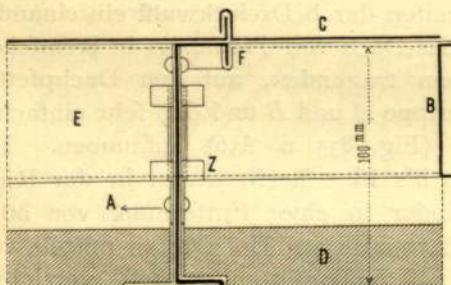
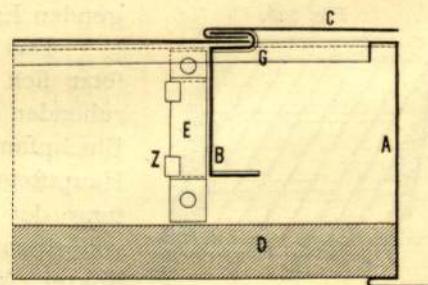
 $\frac{1}{3}$ w. Gr.

Fig. 836.



trägt 1 mm, das Eigengewicht von 1 qm Dachfläche 32 kg. Für den Firstabschluss sind besonders geformte Bleche nothwendig.

Allen diesen grossen Pfannen in Werth nachstehend, wenn auch schöner aussehend, find die kleineren, unter dem Namen »Dachschiefer« bekannten Bleche, welche z. B. von der Actiengesellschaft Germania bei Neuwied in verschiedenen Formen hergestellt werden. Zunächst ist da eine

324.
Sog. Dach-
schiefer.

Fig. 837

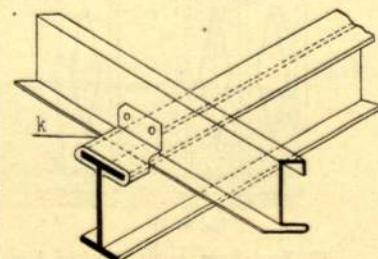
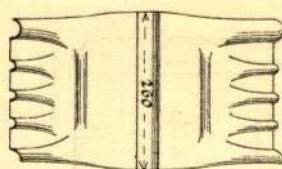
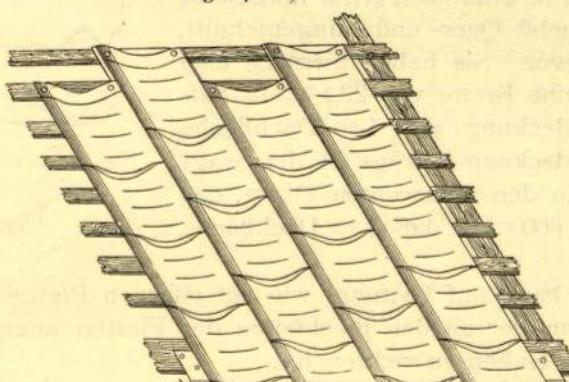


Fig. 838.

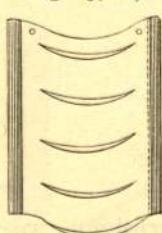


Nachahmung der zuerst beschriebenen französischen Blechtafeln zu erwähnen, welche das genannte Werk in Größen von 31×55 und 21×33 cm anfertigt. Fig. 838 stellt einen dazu gehörigen Firstschiefer dar. Alle solche Dachschiefer müssen auf Schalung oder wenigstens auf Lattung befestigt werden.

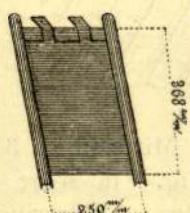
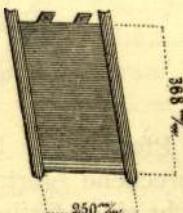
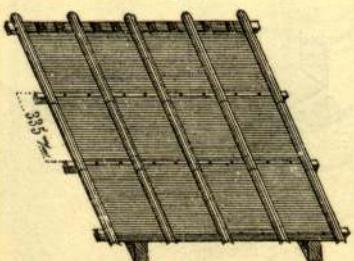
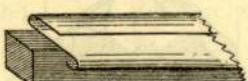
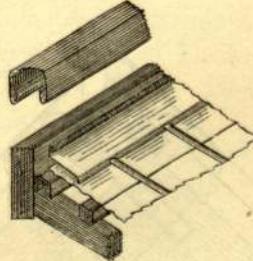
Eine andere Form zeigen Fig. 839 u. 840¹⁵⁵⁾, so wie Fig. 841 u. 842¹⁵⁵⁾ in Längen- und Querschnitt. Eine wesentliche Verbesserung ist bei diesen die Art der Ueberfalzung. Die Deckung erfolgt reihenweise von der Traufe zum First und die Befestigung durch Eintreiben von zwei verzinkten Nägeln über Bleiplättchen am oberen Ende der Schiefer.

Fig. 840¹⁵⁵⁾.

325.
System
Menant.

Fig. 839¹⁵⁵⁾.Fig. 841¹⁵⁵⁾.

von $25,0 \times 36,8$ cm angefertigt werden (Fig. 843 u. 844¹⁵⁶). Seitlich durch Wulste begrenzt, sind sie an beiden Enden gefalzt und am oberen außerdem noch mit zwei Haften versehen, die mit ihnen zugleich aus einem Stück geschnitten sind. Die Befestigung erfolgt sowohl auf hölzernen, wie auf eisernen Dachstühlen, wobei nur der Unterschied besteht, dass bei ersteren die Hafte aufgenagelt (Fig. 845¹⁵⁶), bei letzteren um die Schenkel der Pfetten herumgebogen werden. Während nach Fig. 846¹⁵⁶) an der Traufe ein Vorstoß-

Fig. 843¹⁵⁶.Fig. 844¹⁵⁶.Fig. 845¹⁵⁶.Fig. 846¹⁵⁶.Fig. 847¹⁵⁶.

blech zu befestigen ist, in welches sich die unterste Reihe der Dachsfchiefer einfalzt, geschieht weiterhin das Einfalzen derselben unter einander, wonach immer die Hafte an der oberen Lattenreihe fest genagelt werden. Fig. 847¹⁵⁶⁾ veranschaulicht die zugehörige Firsteindeckung.

^{326.}
Nachbildungen
von Falz- oder
sonstigen
Ziegeln.

Zu Nachbildungen von Falz- oder sonstigen Ziegeln finden in erster Reihe die Metall-Dachplatten von *H. Klehe* in Baden-Baden zu rechnen, welche in gestrichenem, verzinktem oder emaillirtem Eisenblech Nr. 22 oder auch in Zinkblech Nr. 11 hergestellt werden. Ihre Form, nebst Quer- und Längenschnitt, geht aus Fig. 848 hervor. Sie haben hiernach eine Länge von 43,5 und eine Breite von 23,5 cm, so dass 14½ Platten zur Eindeckung von 1 qm Dachfläche gehören. Ihre Ueberdeckung beträgt in den wagrechten Stößen 10,0, in den senkrechten 2½ cm, das Gewicht einer Platte 600 g, so dass 1 qm Deckfläche 8,7 kg wiegt.

Die Eindeckung kann auf Lattung, wie auf eisernen Pfetten erfolgen, wonach sich nur die Form der an den Rückseiten der Platten angebrachten, zum Einhängen bestimmten Haken zu richten hat.

Fig. 849.

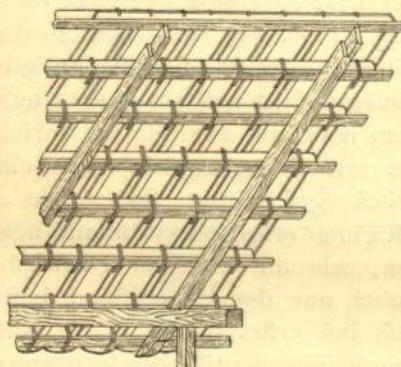
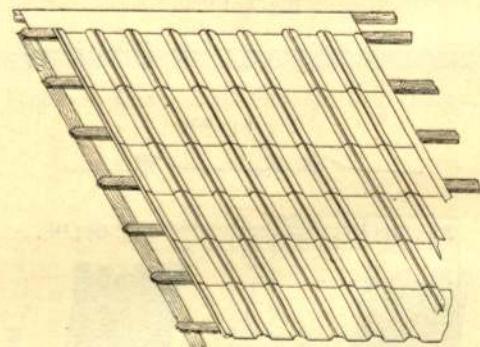


Fig. 850.



Die Entfernung der Latten, bzw. Pfetten von Mitte zu Mitte ist zu 33 cm anzunehmen, die der Trauflatten entsprechend geringer. Fig. 849 zeigt die Unteransicht und Fig. 850 die Außenansicht eines fertigen Daches. Als geringste

Fig. 851.

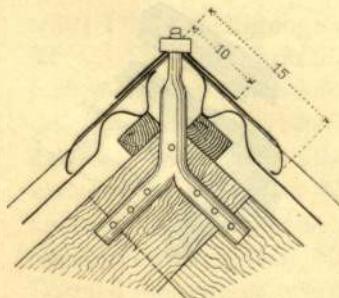


Fig. 852.

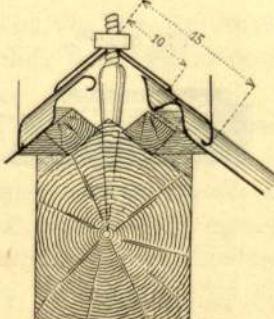


Fig. 853.

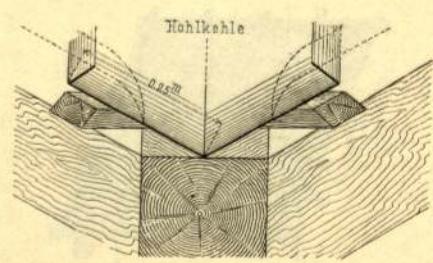


Fig. 854.

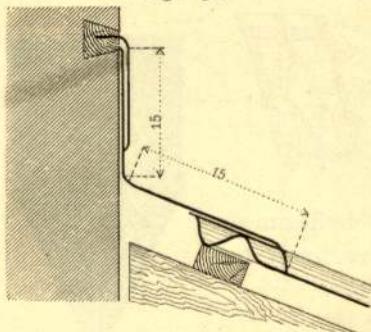


Fig. 855.

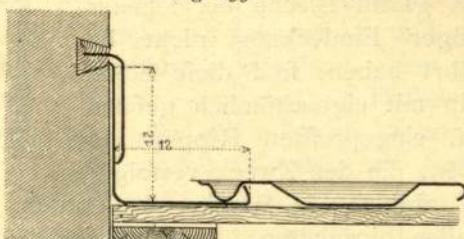


Fig. 856.

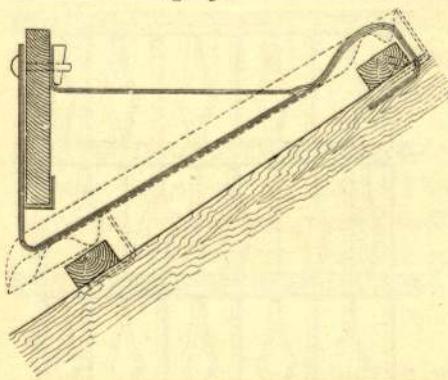
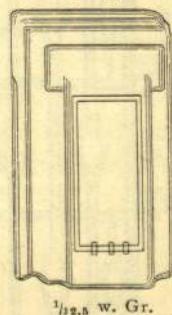
 $\frac{1}{7},5$ w. Gr.

Fig. 857.

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

Neigung derselben wird ein Winkel von 30 Grad empfohlen. Für Grate und Kehlen find schräg abgeschnittene Metallziegel, zur Ausgleichung an Giebeln u. s. w. $\frac{3}{4}$ und $\frac{1}{2}$ Ziegel zu beziehen. Die Befestigung an Firsten und Graten geht aus Fig. 851 u. 852, die Eindeckung von Kehlen aus Fig. 853, die Ausführung der Maueranschlüsse aus Fig. 854 u. 855 hervor. Fig. 856 erläutert endlich das Einhängen der Schneefang-eisen über die Metallziegel hinweg; Fig. 857 zeigt

einen Ziegel mit Glascheibe zur Erhellung der Dachräume.

Etwas Aehnliches find die Metalldachplatten von *Lahaye & Dierichs* in U.-Barmen, welche in Eisenblech verzinkt oder braun oder schwarz lackirt, aber auch in Zink- oder Kupferblech getrieben geliefert werden. Die Platten find 1,12 m lang, 0,75 m breit und überdecken sich nach jeder Seite 10 cm. Die Latten werden in Abständen von 25, 30 oder 50 cm verlegt und darauf die Platten mittels verzinkter eiserner Haken oder Nägel befestigt. Fig. 858 giebt ein Bild dieser Deckungsart.

Fig. 858.

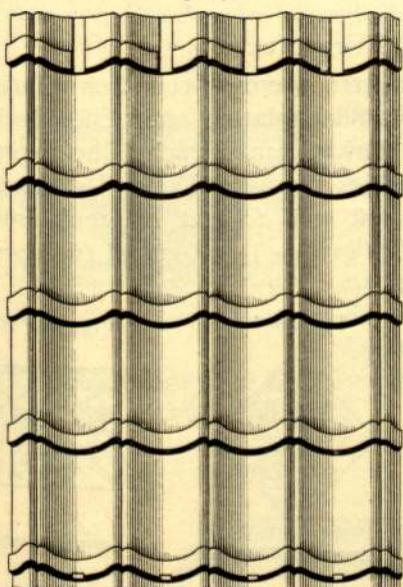


Fig. 859 u. 860, 862 u. 863 bringen die verzinkten Metalldachplatten von *Bellino* in Göppingen. Für dieselben ist eine Lattungs- oder Pfettenweite von $43\frac{1}{2}$ cm erforderlich, bei einer Dachneigung von mindestens 1:20 eines Satteldaches. 10 Platten ergeben 1 qm Deckfläche und wiegen verzinkt etwa 7,5 kg. Das Uebrige geht aus den Abbildungen hervor.

Die Patentschindeln von *Holdinghausen & Reifenrath* in Siegen (Fig. 861¹⁵⁷⁾) find 40,5 cm lang und 21,4 cm breit, unten zugespitzt, so daß sie eine gewisse Aehnlichkeit mit Dachpfannen

¹⁵⁷⁾ Facit-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1884, S. 390.

oder Formschiefern haben. Da sich glatte Bleche bei schieferartiger Eindeckung nicht bewährt haben, sind diese Schindeln mit eigenthümlich geformten, eingepressten Rippen versehen, die den Zweck verfolgen, das abfließende Wasser zu sammeln und nach bestimmten Stellen hinzuleiten. Auf 1 qm sind 25 Stück zu rechnen bei einem Gesammtgewicht von 7 kg.

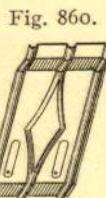
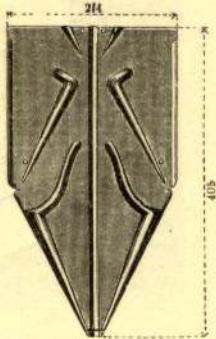
Fig. 861¹⁵⁷⁾.

Fig. 862.

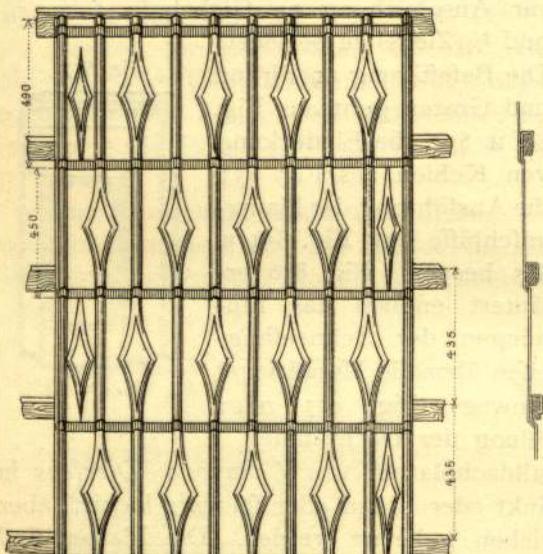
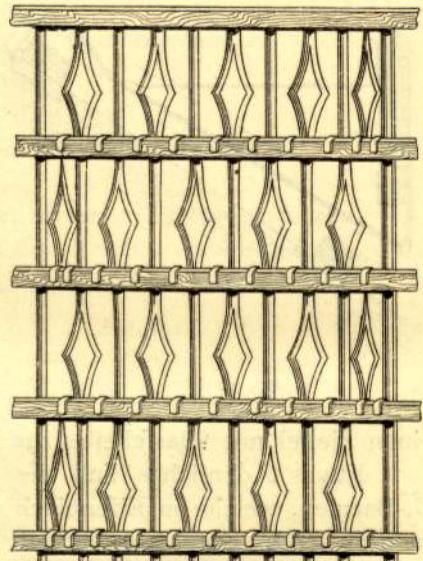
ca. $\frac{1}{20}$ w. Gr.

Fig. 863.

327.
Emaillierte
Formbleche.

4) Deckung mit emaillirten Formblechen.

Als Ersatz für die verzinkten Eisenblechplatten werden vom Schwelmer Emaillirwerk *Braefmann, Püttmann & Co.* Metalldachplatten aus Eisenblech hergestellt, welche auf beiden Seiten mit einer starken Emailschicht überzogen sind, deren Gewicht 30 Procent des Plattengewichtes beträgt. Dieser Ueberzug verhütet das Rosten des Metalles, haftet sehr fest und schützt einigermassen als schlechter Wärmeleiter die Dachräume vor allzu grosser Hitze, zumal zwischen den Fugen der Platten immer ein wenig Luftwechsel stattfindet. Durch die rauhe Oberfläche des Emails wird das Besteigen der Dächer erleichtert, auch der oft störende Glanz der Metalldächer vermieden. Die Platten werden in allen Farben und verschiedenen Formen und Grössen hergestellt, gewöhnlich $1,0 \times 0,5 \text{ m}$, $0,5 \times 0,3 \text{ m}$, $0,37 \times 0,37 \text{ m}$ und in zweierlei Ausführung: mit kleinen Buckeln auf der Ober-

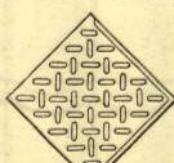
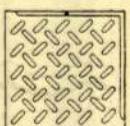
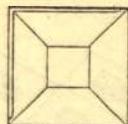
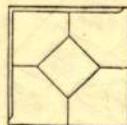
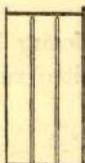
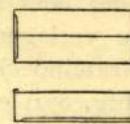
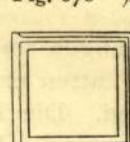
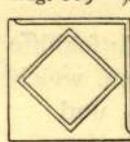
Fig. 864¹⁵⁸⁾.Fig. 865¹⁵⁸⁾.

Fig. 866¹⁵⁸⁾.Fig. 867¹⁵⁸⁾.Fig. 868¹⁵⁸⁾.

fläche oder in der Mitte vertieft. 1 qm Dachdeckung wiegt etwa 9 kg. Fig. 864 u. 865¹⁵⁸⁾ zeigen die gebräuchlichsten Arten, welche mit senkrechten und wagrechten Stößen oder rautenförmig mittels ihrer Falzung in einander gefügt werden und mit Haften auf der Schalung, Lattung oder auf eisernen Pfetten zu befestigen sind. Fig. 866 u. 867¹⁵⁸⁾ geben die Ansicht zweier quadratischer Platten, welche ganz flache, abgestumpfte Pyramiden bilden. Fig. 868¹⁵⁸⁾ bringt eine längliche Form mit aufrecht stehenden Falzen und zwei flach gewölbten Längsgraten. Bei ihrem grossen Formate eignen sich diese

Fig. 869¹⁵⁸⁾.
Fig. 870¹⁵⁸⁾.
Fig. 871¹⁵⁸⁾.



Platten besonders für solche Fälle, wo es darauf ankommt, eine Eindeckung möglichst schnell zu bewerkstelligen. Für die Firsteindeckung werden nach Fig. 871¹⁵⁸⁾ besondere Bleche hergestellt, eben so wie für Beleuchtung der Dachräume Platten zur Aufnahme des Glases nach Fig. 869 u. 870¹⁵⁸⁾.

5) Deckung mit Platten aus Gufseisen.

Die Eindeckung mit gusseisernen Platten hat den Nachtheil grosser Schwere, und wenn auch daran gerühmt wird, dass die darunter liegenden Dachräume im Sommer weniger heiss seien, jedenfalls nur eine Folge der vielen Fugen, so bildet doch jenes Gewicht, 35 bis 50 kg auf 1 qm , das grösste Hinderniss für die weitere Verbreitung.

¹⁵⁸⁾
Gusseiserne
Dachplatten.

Die Platten werden hauptsächlich in Form von Schiefertafeln, seltener in der von Falzziegeln hergestellt, entweder emaillirt oder asphaltirt, und zwar in

Grössen, dass auf 1 qm Dachfläche 18 bis 26 Stück Platten erforderlich sind. Sie werden von den Eisenwerken Gröditz bei Riesa in Sachsen und der Tangerhütte in der Provinz Sachsen ausgeführt, haben aber bisher nur selten, z. B. bei den Gebäuden des Barackenlagers zu Zeithain in Sachsen, Verwendung gefunden. Ein solcher in Fig. 872 dargestellter Dachziegel (Façettenziegel) wiegt fast 2,0 kg, bei $\frac{1}{3}$ Dachneigung 1 qm also 35, bei $\frac{1}{4}$ Dachneigung 43 und bei noch flacheren Dächern 50 kg. Die Platten überdecken sich je nach

der Dachneigung 6 bis 10 cm ; sie haben in der Diagonale gemessen $42,0 \text{ cm}$ Länge und eine Stärke von 2 mm.

Fig. 872.

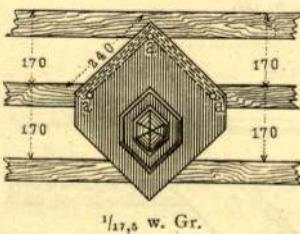
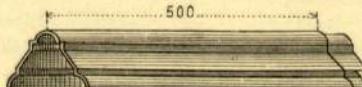
 $\frac{1}{17,0} \text{ w. Gr.}$

Fig. 873.



Aufser diesen find noch eine grosse Anzahl verschieden geformter glatter Platten erforderlich, wie schon aus Fig. 876 zu ersehen, welche, wie bei den Schieferdächern, zur Ausführung

Fig. 874.

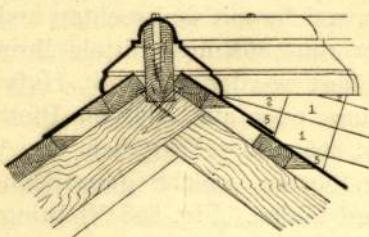
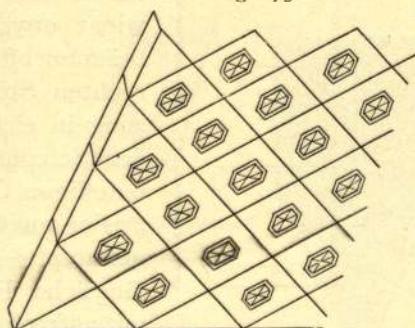


Fig. 875.

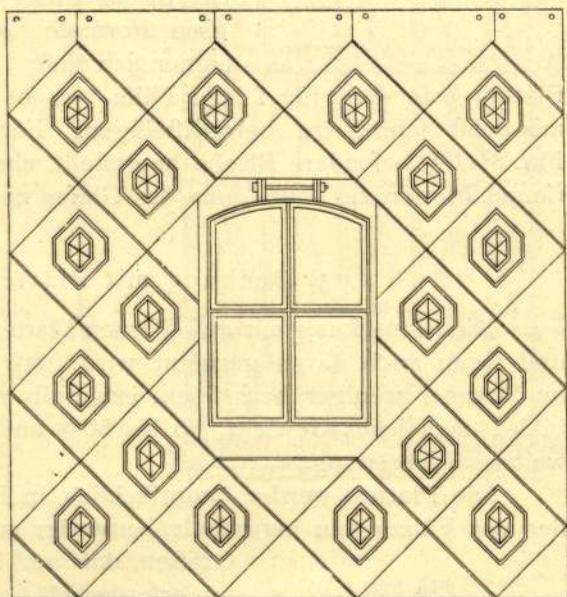


der Dachendigungen und -Anschlüsse dienen. Die Eindeckung kann auf Schalung oder auf Latten erfolgen, welche 14 bis 17^{cm} von Mitte zu Mitte entfernt zu verlegen sind. Die First- und Grateindeckung mit den Formeisen (Fig. 873) erläutert der Schnitt in Fig. 874. Kehlen werden mit Hilfe von Zink oder verzinktem Eisenblech gebildet, Maueranschlüsse mit Hilfe von Seitenziegeln mit gekröpftem Rande (Fig. 875). Da wie bei den Schieferdächern, deren Neigung auch hier anzuwenden ist, leicht feiner Schnee durch die Fugen getrieben wird, empfiehlt man, dieselben nach Fig. 872 mit Glaserkitt zu verkleben, was jedoch keine lange Dauer verspricht, weil nach Verflüchtigung des Oeles dieser Kitt spröde wird und faul. Besser dürfte ein Fugenkitt halten, der aus Pech und Eifenseilspänen oder Hammer-schlag gemischt ist.

Fig. 876 zeigt endlich noch ein in dieser Deckung angebrachtes Dachfenster, dessen Gewicht etwa 13,5 kg beträgt.

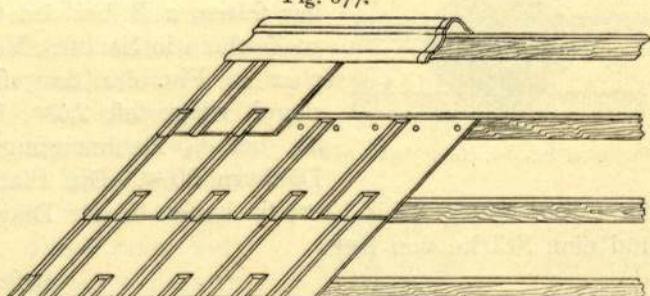
Eine andere Art solcher gusseiserner Deckplatten nennt sich Falzziegel und ist nach Fig. 877 solchen gänzlich nachgebildet. (Siehe auch Fig. 367, S. 142.)

Fig. 876.



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

Fig. 877.



Literatur

über »Metalldächer«.

- BÜRDE. Bemerkungen über die Anwendung der Zinkbleche zur Dachbedeckung nebst einer Vergleichung der verschiedenen Dachdeckungs-Arten. CRELLE's Journ. f. Bauk., Bd. 1, S. 73.
- QUISTORP, J. G. Einige Bemerkungen wegen Dachbedeckungen mit Zinkblechen. CRELLE's Journ. f. Bauk., Bd. 2, S. 95.
- HAMPTEL. Ueber Zinkdächer. CRELLE's Journ. f. Bauk., Bd. 2, S. 199.
- HAMPTEL. Beschreibung der Bedeckung des Daches einer kürzlich zu Berlin erbauten Cavallerie-Caserne mit Eisenblech. CRELLE's Journ. f. Bauk., Bd. 7, S. 289.
- ENGEL. Ueber das Bedecken der Dächer mit Eisenblech. CRELLE's Journ. f. Bauk., Bd. 8, S. 105.
- Nachrichten und Bemerkungen über die Construction und die Kosten von Zinkdächern. CRELLE's Journ. f. Bauk., Bd. 17, S. 25.
- Ueber die Eindeckung mit patentirtem wellenförmigem Eisenblech. Zeitschr. f. Bauw. 1852, S. 82.
- KÜMMRITZ. Ueber die Eindeckung flacher Dächer mit Zinkblechen. Zeitschr. f. Bauw. 1853, S. 291.
- Einige Notizen über Eisenblechdächer und über die Metalldeckungsart des Herrn Rabatel in Paris. Allg. Bauz. 1854, S. 8.
- Eindeckung mit galvanisirtem Eisenblech der *Douane aux Marais* in Paris. Allg. Bauz. 1854, S. 464.
- Couvertures en tuiles émaillées.* Revue gén. de l'arch. 1854, S. 289 u. Pl. 28—31.
- Construction einer Dachbedeckung mit gewellten Zinkblechen. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1855, S. 41.
- BOUTILLIER. *Nouveau système de couverture en zinc cannelé.* Nouv. annales de la conf. 1855, S. 67.
- Zinkbedachungen nach französischem Leistensystem. Zeitschr. f. Bauw. 1856, S. 404.
- Zinkbedachung mit sogenannten Schuppenblechen. Zeitschr. f. Bauw. 1857, S. 189.
- Zinkblech-Verdachungen. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1860, S. 141.
- GUTTON. *Nouveau système de couverture en zinc, avec coins en caoutchouc.* Nouv. annales de la conf. 1861, S. 58.
- Mittheilungen über die neuesten Zinkbedeckungs-Materialien. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1865, S. 194.
- Voligeage en fer. *Système Lachambre.* Gaz. des arch. et du bât. 1865, S. 72.
- Des couvertures en zinc. Revue gén. de l'arch. 1865, S. 21, 54, 100, 196 u. Pl. 3—12.
- WINIWARTER, G. v. Dächer aus verzinktem kanelirten Eisenblech ohne Dachstühle für große Spannweiten. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1866, S. 14.
- Des couvertures en plomb. Revue gén. de l'arch. 1866, S. 60, 99, 211, 246, 249 u. Pl. 46—51.
- COUTELIER. Toiture en tuiles métalliques. Nouv. annales de la conf. 1873, S. 79.
- Ueber eine neue Art von Metall-Bedachungen. Deutsche Bauz. 1877, S. 49, 67.
- Gufseiferne Dachziegel. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1877, S. 135.
- Toitures en ardoises métalliques de tôle galvanisée. La semaine des conf., Jahrg. 2, S. 303.
- Gufseiferne Dachziegel. Annalen f. Gwbe. u. Bauw., Bd. 2, S. 363.
- Dachplatten aus Gufseifen nach Vorschlag von Ingenieur KRULISCH in Kuttenberg. Deutsche Bauz. 1878, S. 229.
- Gufseiferne Dachplatten. Deutsche Bauz. 1878, S. 370.
- RZIHA, J. Ueber Blechziegel-Eindeckung. Wochschr. d. öst. Ing.-u. Arch.-Ver. 1878, S. 59.
- HAUSSOULLIER, CH. Tuiles métalliques Américaines. Gaz. des arch. et du bât. 1878, S. 147.
- Gufseiferne Dachplatten. Deutsche Bauz. 1879, S. 45.
- HEINZERLING. Dachdeckung aus gusseisernen Dachziegeln und aus verzinkten Eisenblechen. Deutsche Bauz. 1879, S. 113.
- Ueber Bedachungen aus verzinktem Eisenblech. D. A. Polyt. Ztg. 1879, S. 99.
- Gufseiferne Dachziegel. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1879, S. 142.
- Toitures à écailles en zinc. Nouv. annales de la conf. 1879, S. 54.
- Toitures à losanges en zinc. Nouv. annales de la conf. 1879, S. 55.
- Die Eisenblech-Bedachung. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 16.
- Metallplatten zur Dachdeckung von Zink, verzinktem oder polirtem Eisenblech etc. System MENANT. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 66.
- Dächer mit gusseisernen Dachziegeln. Pract. Masch.-Conf. 1880, S. 87.
- Neuerungen an Dachbedeckungen mit Wellblechen. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1880, S. 291.
- MENANT. Tuiles métalliques en zinc, tôle galvanisée et vernie etc. Gaz. des arch. et du bât. 1880, S. 14.
- Die KLEHE'schen patentirten Metalldachplatten. Baugwks.-Ztg. 1881, S. 411.
- Metallic roofing. Iron, Bd. 18, S. 53.

- Patentirte Metalldachplatten aus der Fabrik von HERMANN KLEHE in Baden-Baden. Deutsches Baugwksbl. 1882, S. 342.
- Die verschiedenen Systeme der Zink-Bedachungen. Deutsche Bauz. 1882, S. 553.
- BERL, J. *Couvertures en tôle plane, ondulée, galvanisée etc. Gaz. des arch. et du bât.* 1882, S. 186.
- Couverture en zinc cannelé. Nouv. annales de la const.* 1882, S. 36.
- Geriffelte Dachplatten aus Eisenblech. Deutsche Bauz. 1883, S. 339.
- BERTRAM, C. F. Die Metallbedachungen der Neuzeit. Baugwks.-Ztg. 1884, S. 677.
- Die Bleibedachung auf dem Dom in Köln a. Rh. Deutsche Bauz. 1884, S. 431.
- Einiges über bombirte Wellblechdächer. Deutsche Bauz. 1884, S. 501.
- Neue Dacheindeckung. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1884, S. 154.
- STOLL, F. Das schleifische Zinkblech und feine Verwendung im Baufache etc. 2. Aufl. Lipine 1885.
- Eindeckung mit verbleitem Falzblech von HEIN, LEHMANN & Co. in Berlin. Deutsche Bauz. 1885, S. 459.
- Une nouvelle tuile métallique. La semaine des const.* Jahrg. 10, S. 270.
- Couvertures métalliques à dilatation libre. Nouv. annales de la const.* 1885, S. 69.
- LANDSBERG, TH. Die Glas- und Wellblechdeckung der eisernen Dächer. Darmstadt 1887.
- Die patent-emaillirten Metall-Dachplatten vom Schwelmer Emaillirwerk BRASELMANN, PÜTTMANN & CIE. in Schwelm. UHLAND's Techn. Rundschau 1887, S. 146.
- FRANGENHEIM. Neues Dachdeckungs-Material. Deutsche Bauz. 1888, S. 537.
- Metalldachplatten von C. LEINEWEBER & SOHN in Viersen. Annalen f. Gwbe. u. Bauw., Bd. 28, S. 234.
- Toitures en tuiles de fer galvanisé. La semaine des const.* Jahrg. 17, S. 533.
- LA COTERIE. *Détails de couverture en zinc. La construction moderne*, Jahrg. 10, S. 416, 464.

39. Kapitel.

Verglaste Dächer und Dachlichter.

VON LUDWIG SCHWERING.

329.
Uebericht.

Dem Art. 1 (S. 1) des vorliegenden Heftes entsprechend, erübrigत nunmehr noch die Besprechung derjenigen Dachdeckungen, zu denen das Glas als Material benutzt wird. Dieser Stoff kommt dann zur Verwendung, wenn den unter dem betreffenden Dache befindlichen Räumen Licht zugeführt werden soll. Hierbei find zwei Hauptanordnungen zu unterscheiden:

- 1) die gesammte Dachfläche wird mit Glas eingedeckt, wodurch die verglasten Dächer entstehen, oder
- 2) nur einzelne Theile der Dachfläche erhalten Glasdeckung, so dass fog. Dachlichter gebildet werden; letztere führen meist die Bezeichnung »Oberlichter«¹⁵⁹⁾.

Ueber dem zu erhellenden Raume befindet sich entweder das verglaste Dach, bezw. das Dachlicht allein, so dass die Lichtstrahlen nur durch dieses einfallen, oder über diesem Raume ist noch eine wagrechte Glasdecke, bezw. ein Deckenlicht vorhanden. Bisweilen ist, wie schon in Theil III, Band 2, Heft 3 (Abth. III, Abschn. 2, C, Kap.: Verglaste Decken und Deckenlichter) dieses »Handbuches« bemerkt wurde, zwischen Decken- und Dachlicht ein Lichtschacht angeordnet. An gleicher Stelle find Anordnung und Construction der verglasten Decken und der Deckenlichter behandelt.

Von denjenigen einfachen Constructionen, bei denen man in Ziegel- oder Metalldächern einzelne Glasplatten einschaltet, deren Form derjenigen der übrigen Dachziegel- bzw. Dachplatten entspricht, oder wo man Dachplatten verwendet,

¹⁵⁹⁾ Wie schon in der einschlägigen Fußnote in Theil III, Bd. 2, Heft 3 (unter C) bemerkt wurde, wird im »Handbuch der Architektur« der Gebrauch der Bezeichnung »Oberlicht« vermieden, um Missverständnissen vorzubeugen. Hoch einfallendes Seitenlicht wird bekanntlich gleichfalls »Oberlicht« geheißen. (Vergl. auch Theil III, Band 3, Heft 1, [Abth. IV, Abschn. I, A, Kap. 1] und Band 4, 2. Aufl. [Abth. IV, Abschn. 4, A, Kap. 1] dieses »Handbuches«.)

in welche eine Glas Scheibe eingefügt ist (sog. Lichtziegel), war in den vorhergehenden Kapiteln schon mehrfach die Rede, solche Anordnungen zählen nicht zu den Dachlichtern und sind von den folgenden Betrachtungen ausgeschlossen. Auch spricht gegen die Verwendung solcher Glasziegel, dass die bestimmte Form derselben schwer inne zu halten und deshalb auch eine völlig dichte Auflagerung der einzelnen Ziegel kaum auf einander zu erreichen ist, dass bei schlechter Auflagerung aber auch die Gefahr des Bruches um so größer wird. Immerhin bieten die Glasziegel für einfache Verhältnisse und bei sorgfältiger Eindeckung ein bequemes und zweckmäßiges Mittel zur Herstellung durchsichtiger Dachflächentheile.

Zu derartigen Anordnungen gehört auch die bei gewölbartiger Ausbildung des Daches wohl mögliche Verwendung von Glasbausteinen, wie die von der Adlerhütte bei Penzig hergestellten¹⁶⁰⁾.

a) Allgemeines.

Die älteren Anordnungen geben den verglasten Dachflächen gewöhnlich die Neigung der sonstigen Dachflächen, sei es nun, dass diese aus ebenen oder — besonders bei größeren Hallendächern — aus krummen Flächen bestanden.

Glasdächer mit flachen Neigungen sind indefs schwer dicht zu halten; die Eindeckung krummer Flächen bietet daneben noch besondere Schwierigkeiten. Der auf flachen Dächern sich lagernde Schnee giebt vielfach zu Brüchen der Glastafeln Veranlassung; die nötige Reinigung von demselben ist eine sehr lästige; auch lagern sich auf den flach geneigten Flächen Schmutz und Staub ab und beeinträchtigen den Zweck des Dachlichtes; endlich geben die flachen Dachflächen, sobald sie über Räumen sich befinden, welche mit der äußeren Luft nicht in Verbindung stehen, zum Abtropfen des auf den Glasflächen sich bildenden Schweifswassers (Condensationswassers) Veranlassung.

330.
Neigung
der verglasten
Dachflächen.

Da man nun, besonders bei größeren Dachflächen, selten in der Lage ist, dem gesammten Dache eine so starke Neigung zu geben, wie aus den angeführten Gründen erwünscht ist, so wird man darauf geführt, die Glasfläche des Dachlichtes stärker geneigt, als die übrige Dachfläche zu machen.

Dieses Bestreben hat zu einer Reihe verschiedener Anordnungen der Dachlichter geführt.

331.
Anordnung
der
Dachlichter.

Man hat zunächst wohl bei Satteldächern in der sonstigen, flacher geneigten Dachfläche die mit Glas zu deckenden Theile steiler herausgebaut, und zwar ent-

Fig. 878.

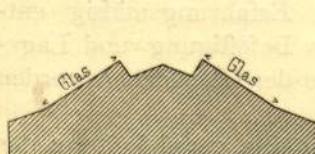
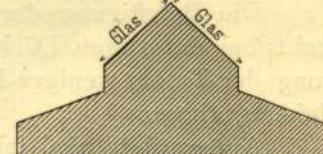


Fig. 879.



Fig. 880.



weder Theile zwischen First und Traufe (Fig. 878) oder am Firste (Fig. 879 u. 880); letzteres ist für die Construction meistens günstiger, weil die Anzahl der unangenehmen, schwierig zu dichtenden Anschlüsse zwischen der Glas- und der sonstigen Deckung verringert wird. Zur Erleichterung dieser Dichtungen ist es manchmal zweckmäßig, die stärker geneigte Glasfläche von der flachen Dach-

¹⁶⁰⁾ Vergl.: Deutsche Bauz. 1892, S. 475. Baugwks-Ztg. 1892, S. 758.

fläche durch eine lothrechte oder eine senkrecht zum Dache gestellte Fläche (Fig. 880) zu trennen, wenn schon dadurch die Dach-Construction verwickelter wird; eine derartige Erhöhung der Glasfläche über das sonstige Dach hat zugleich den sehr wesentlichen Vortheil, dass sich der Schnee auf den Dachlichtflächen weniger leicht ablagert.

332.
Sägedächer.

Eine besondere Art von Glasdächern mit steileren Glasflächen bilden die bereits im vorhergehenden Hefte dieses »Handbuches« besprochenen Säge- oder *Shed-Dächer*, welche bekanntlich in der Weise angeordnet sind, dass von einem Satteldache, bezw. einer Reihe von an einander gereihten Satteldächern die beiden Dachflächen mit verschiedenen Neigungen ausgeführt und die steileren Dachflächen mit Glas, die flacheren mit einem undurchsichtigen Material eingedeckt werden (Fig. 881¹⁶¹⁾). Da bei dieser Anordnung die Gesammt-dachflächen in eine Anzahl kleinerer Flächen zerlegt werden, so kann man den Glasflächen, ohne zu hohe Räume zu erhalten, eine sehr steile Neigung geben; auch kann man, indem man die Glasflächen nach Norden legt, das Sonnenlicht ausschließen und daher eine ruhige und gleichmässige Beleuchtung der darunter liegenden Räume erzielen, was für gewisse Zwecke von Wichtigkeit sein kann.

333.
Dachlichter
über
fehr grofsen
Räumen.

Bei sehr großen Räumen, wie etwa Bahnhofshallen u. s. w., führen die bisher erörterten Arten der Gesammtanordnung von Glasbedachungen zur Erzielung steiler Glasflächen nicht mehr zum Ziele. Man zerlegt daher in solchen Fällen vielfach den mit Glas zu deckenden Theil in eine Anzahl Satteldächer, deren Axen, bezw. Firstlinien rechtwinklig zur Axe des Hauptdaches stehen (Fig. 882¹⁶¹⁾). Diese Anordnung bietet für die betreffenden Fälle die folgenden Vortheile.

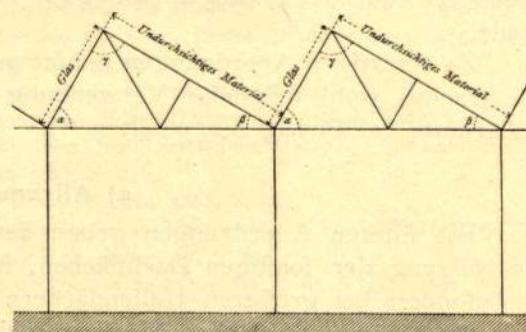
Es ist möglich, den einzelnen Glasflächen eine steile Neigung zu geben, ohne dass die Glasflächen auch bei großen Dächern über die sonstige Fläche hoch hinaus gebaut zu werden brauchen. Die kleinen Dächer können mit einer einzigen Scheibenlänge eingedeckt werden; man vermeidet daher die schwieriger zu dichtenden und auch sonst Unbequemlichkeiten für die Construction veranlassenden wagrechten Fugen.

Die Befestigung der Glastafeln wird vereinfacht. Erfahrungsmässig entsteht bei derartigen Dächern in Folge der einfacheren Befestigung und Lagerung der Tafeln weniger Bruch; die Unterhaltungskosten der Glasflächen werden daher geringer.

Andererseits wird selbstverständlich die Construction eine verwickeltere; das Eisengewicht der Dächer wird grösser; die vielen Rinnen zwischen den Satteldächern sind in der Unterhaltung nicht angenehm.

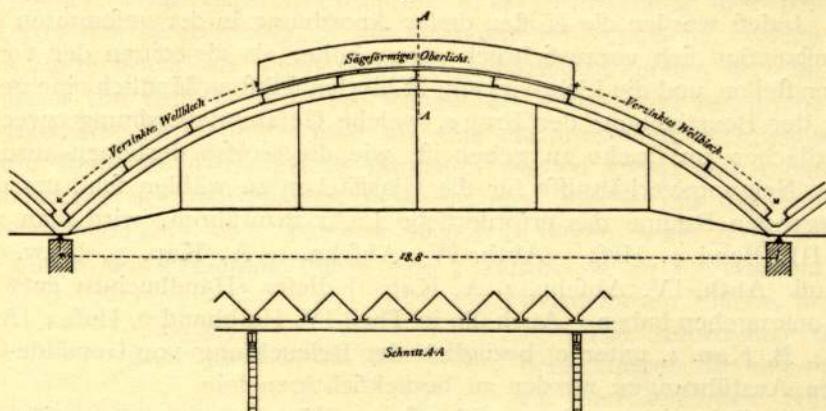
Bei grösseren Hallendächern überwiegen aber jedenfalls die Vortheile die Nachtheile, so dass diese Dächer neuerdings fast ausschliesslich in der besprochenen

Fig. 881.



¹⁶¹⁾ Aus: LANDSBERG, TH. Die Glas- und Wellblechdeckung der eisernen Dächer, Darmstadt 1887. — Wie im vorhergehenden, so sind auch im vorliegenden Kapitel mehrere Clichés des eben genannten Buches unter freundlicher Zustimmung des Herrn Verfassers verwendet worden.

Fig. 882.



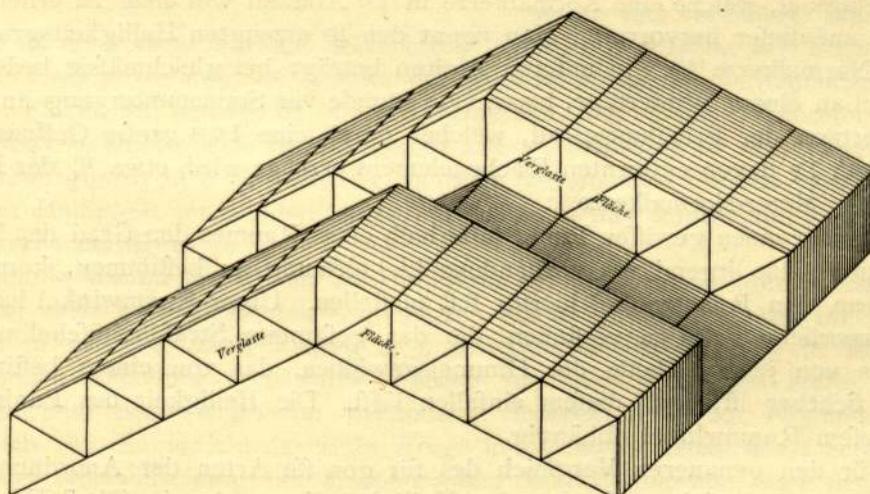
Von der Bahnhofshalle zu Oberhausen¹⁶¹⁾.

$\frac{1}{200}$ w. Gr.

Weise construirt find. Beispiele dieser Art find die grossen Bahnhofshallendächer zu Frankfurt a. M., Bremen, Hannover, auf der Berliner Stadtbahn u. s. w.

Geht man in Weiterentwickelung des vorhin besprochenen Systemes dazu über, statt der geneigten Sattelflächen lotrechte Dachlichtflächen anzutragen und die undurchsichtige Deckung abwechselnd ober- und unterhalb dieser lotrechten Dachlichtflächen anzubringen, so kommt man zu den sog. Boileau-Dächern (Fig. 883¹⁶¹⁾), welche auf der Pariser Weltausstellung vom Jahre 1878

334.
Boileau-
Dächer.

Fig. 883¹⁶¹⁾.

vorgeführt¹⁶²⁾), indeffen schon früher von Poppe, insbesondere für Gewächshäuser, in Anwendung gebracht waren. In Deutschland find diese Dächer neuerdings in ausgedehnterem Umfange bei Locomotivschuppenbauten auf dem neuen Hauptbahnhof zu Frankfurt a. M. in Anwendung gebracht.

Vortheile dieser Anordnung find: Vermeidung geneigter Glasflächen und Verringerung der Belästigung durch Schweißwaffer; auch wird eine Verdunke-

¹⁶²⁾ Siehe: *Nouv. annales de la consl.* 1877, S. 70.

335.
Helligkeits-
grad.

lung der Innenräume bei Schneefall mehr vermieden, als bei den fattelförmigen Dächern. Indes werden die Kosten dieser Anordnung in der gesamten eisernen Dach-Construction sich voraussichtlich etwas höher als diejenigen der vorhin besprochenen stellen, und die Lichtwirkung ist hierbei selbstverständlich eine geringere.

Bei der Beurtheilung der Frage, welche Gesamtanordnung zweckmäßig den Lichtflächen im Dache zu geben ist, wie die Grösse derselben anzunehmen ist, welche Neigungsverhältnisse für die Glasflächen zu wählen sind, um dem darunter liegenden Raume das erforderliche Licht zuzuführen, wird man von den in Theil III, Band 3, Heft 1 (Abth. IV, Abschn. 1, A, Kap. 1), bzw. Band 4, zweite Aufl. (Abth. IV, Abschn. 4, A, Kap. 1) dieses »Handbuches« entwickelten Gesetzen auszugehen haben. Auch die in Theil IV, Halbband 6, Heft 4, (Abth. VI, Abschn. 4, B, Kap. 4, unter c) bezüglich der Beleuchtung von Gemälde-Galerien gegebenen Ausführungen werden zu berücksichtigen sein.

Für die Beleuchtung der geschlossenen Räume kommt hauptsächlich das zerstreute Sonnenlicht in Betracht, welches vom Himmelsgewölbe ausgestrahlt wird. Zur Erhellung eines im Freien befindlichen Flächenelementes trägt das ganze Himmelsgewölbe bei. Wenn sich dagegen dieses Flächenelement in einem geschlossenen Raume befindet, so tragen zu seiner Erhellung nur diejenigen Theile des Himmelsgewölbes bei, von welchen die Lichtstrahlen nach dem Flächenelemente gelangen können. Je nach der Grösse dieses Theiles ist der Grad der Erhellung verschieden, und zwar ist er direct proportional der Grösse jenes Firmamenttheiles, wenn die zu erleuchtende Fläche senkrecht zum Axialstrahl des betreffenden Firmamenttheiles steht. Schliesst die Fläche dagegen mit dem Axialstrahl einen Winkel ein, so nimmt der Grad der Erhellung mit dem Sinus des betreffenden Winkels ab. Als Maß der Helligkeit dient der Grad der Helligkeit, welche eine Normalkerze in 1^m Abstand von einer zu erhellenden Fläche auf dieser hervorruft. Man nennt den so erzeugten Helligkeitsgrad eine Meter-Normalkerze¹⁶³⁾. In unseren Breiten beträgt bei gleichmäßig bedecktem Himmel an einem Wintertage, bzw. eine Stunde vor Sonnenuntergang an einem Sommertage der Erhellungsgrad, welcher durch eine 1^{qm} grosse Öffnung auf einem um 1^m davon entfernten Flächenelement erzeugt wird, etwa $\frac{1}{4}$ der Helligkeit einer Meter-Normalkerze.

Um für einen gewissen Punkt innerhalb eines Raumes den Grad der Helligkeit durch eine irgend wo vorhandene Lichtöffnung zu bestimmen, kommt es darauf an, den Raumwinkel hierfür fest zu stellen. Unter Raumwinkel hat man die körperliche Ecke zu verstehen, die das gesamte Strahlenbüschel umfasst, welches von jenem Theile des Himmelsgewölbes, das von einem bestimmten Punkt sichtbar ist, nach diesem einfallen lässt. Die Helligkeit des Punktes ist von diesem Raumwinkel abhängig.

Für den genaueren Vergleich des für gewisse Arten der Anordnung von Glasdeckungen erzielten Grades der Helligkeit kann das in Theil IV, Halbband 6, Heft 4 (Abth. VI, Abschn. 4, B, Kap. 4, unter c, 1) dieses »Handbuches« vorzuführende Verfahren Anwendung finden. Für eine hier nur in Betracht kommende allgemeine Beurtheilung der verschiedenen Anordnungen genügt die Bestimmung der Helligkeit eines Punktes im Inneren eines Raumes nach der Formel

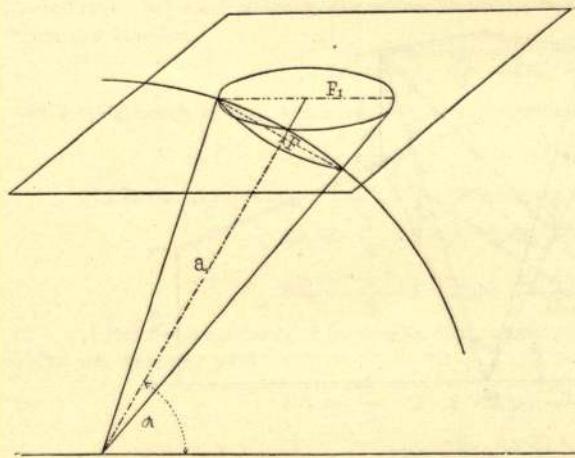
$$B = k \frac{F}{a^2} \sin \alpha^{164}),$$

¹⁶³⁾ Ueber Normal- und Vergleichslichtquellen siehe Theil III, Band 4, 2. Aufl. (Abth. IV, Abschn. 4, A, Kap. 1) dieses »Handbuches«.

¹⁶⁴⁾ Vergl.: MOHRMANN, K. Die Tagesbeleuchtung innerer Räume. Berlin 1885.

worin k einen Erfahrungs-Coefficienten, a die Entfernung des beleuchteten Punktes von der Lichtöffnung, F die beleuchtende Nutzfläche, welche für eine genauere Betrachtung als Theil einer Kugelfläche zu messen ist, die mit dem Halbmesser a von dem beleuchteten Punkte als Mittelpunkt beschrieben ist, für eine angenäherte Betrachtung aber als eine entsprechende, rechtwinkelig zum Axialstrahl stehende ebene Fläche gemessen werden kann, und α den Winkel des Axialstrahls der betreffenden beleuchtenden Fläche mit der beleuchteten Fläche bezeichnen (Fig. 884). Für k ist $2500 B$ zu setzen, wenn B die Erhellungseinheit, gleich der Erhellung durch eine Paraffinkerze in 1^m Abstand von der beleuchteten Fläche, bedeutet.

Fig. 884.



Die Anordnung der Glasbedachungen für einen gröfseren zu überdachenden Raum wird eine verschiedene sein müssen, je nachdem es darauf ankommt, einzelnen Theilen des Raumes eine möglichst helle Beleuchtung zuzuführen oder aber eine möglichst gute Gesamtbeflechtung zu erzielen. Im letzteren Falle wird man darauf zu fehen haben, dass der obige Ausdruck für die Beleuchtungshelligkeit für die verschiedenen Punkte der zu beleuchtenden Fläche möglichst wenig sich verändert. Manchmal

kommt es auch nicht auf die Beleuchtung einer in der Höhe des Fußbodens, bzw. in einer gewissen Höhe — etwa der eines Arbeitstisches — liegenden wagrechten Fläche an, sondern es ist nur erforderlich, dass in der bestimmten Höhe die Helligkeit eine gewisse Größe hat, da man in der Lage ist, das Arbeitsstück, das Arbeitsgeräth u. f. w. nach der an dem betreffenden Punkte vorhandenen größten Helligkeit einzustellen, bzw. zu halten. Man kann dann den Factor sin α vernachlässigen.

Häufig kommt auch nicht die Helligkeit auf einer wagrechten Fläche, sondern auf einer lotrechten, bzw. geneigten Fläche in Betracht, wie für Wandflächen in Museen, Ausstellungen u. f. w. Die im letzten Falle in Betracht kommenden Erhellungsverhältnisse werden im eben genannten Hefte dieses »Handbuches« noch eingehend behandelt. Indessen möge im Folgenden ein Vergleich für die verschiedenen in Frage kommenden Arten des Dachlichtes, bzw. der Glasbedachung bei einem großen Werkstättenraum oder dergl. gezogen werden.

In einem solchen Falle kommen etwa folgende Möglichkeiten in Betracht:

- 1) Anordnung einer verglasten Dachfläche im Firste (Fig. 885);
- 2) Anordnung einer Laterne mit verglasten lotrechten Flächen (Fig. 886);
- 3) Vertheilung der verglasten Dachflächen etwa durch Anordnung von je zwei verglasten Flächen zwischen First und Traufe (Fig. 887);
- 4) Vertheilung der verglasten Dachflächen durch Anordnung einer Anzahl steiler verglaster Dachflächen, welche mit undurchsichtiger Deckung abwechseln (Sägedach, Fig. 888);

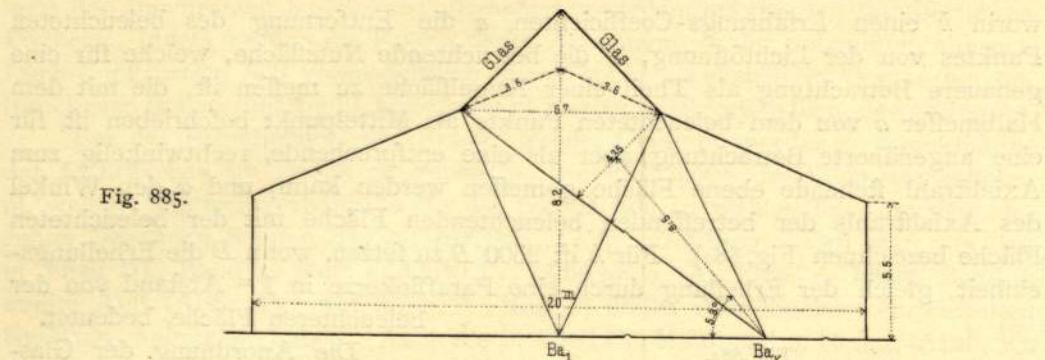


Fig. 885.

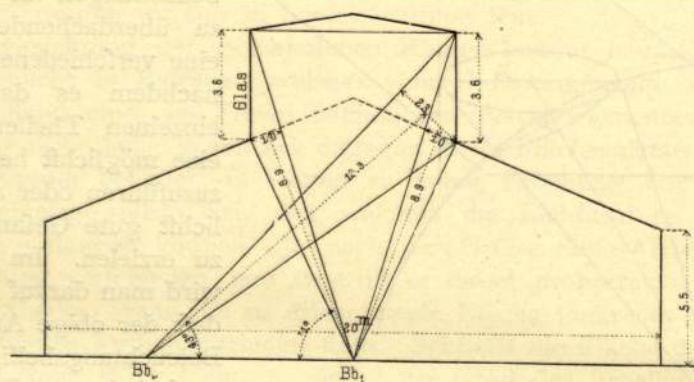


Fig. 886.

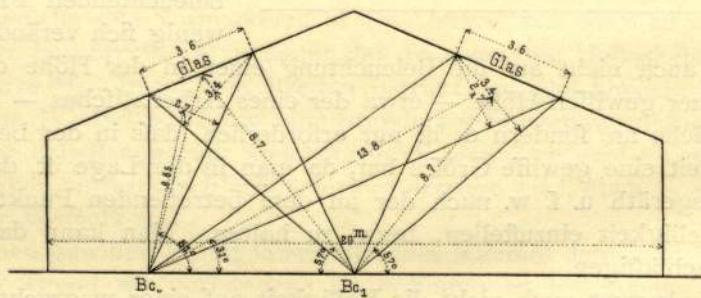


Fig. 887.

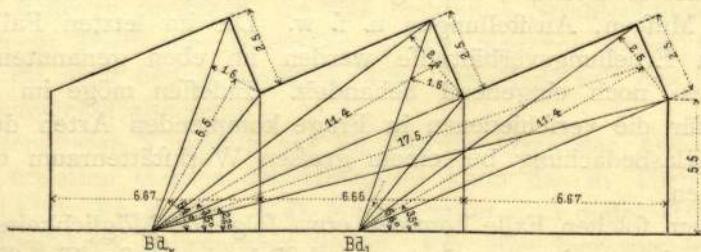


Fig. 888.

5) in allen diesen Fällen kann man entweder die verglasten Flächen der Länge des Daches nach gleichmäßig durchführen oder mit undurchsichtiger Deckung wechseln lassen.

Für die Fälle 1 bis 4 möge, um einen bestimmten Vergleich zu ermöglichen, ein Raum von 20,00 m Weite und etwa 5,50 m Höhe bis zur Dachtraufe (Fig. 885

bis 888) angenommen und die Helligkeit für einen Punkt in der Mitte des Raumes und in 3,33 m Entfernung von den Außenmauern annähernd berechnet werden. Dabei möge die natürlich nicht völlig zutreffende, aber für den Vergleich genügende Annahme gemacht werden, daß ein Glasdachungstreifen von 5,00 m Länge zur Erhellung der betreffenden Punkte beiträgt. Dann ergibt sich, wenn man gleichmäßig für die verschiedenen Annahmen $\frac{1}{4}$ der reinen Dachfläche als durch First und Traufenanordnungen in Fortfall kommend annimmt, und wenn man für die Verdunkelung in Folge der Verglasung, so wie durch das Sproffenwerk nur etwa $\frac{2}{3}$ der Helligkeit bei freier Beleuchtung durch die betreffende Öffnung rechnet, das Folgende.

α) Bei der Anordnung 1 (nach Fig. 885), unter Annahme einer Glasbedachung auf $\frac{1}{2}$ der Gesamtbreite, bei einer Neigung der undurchsichtigen Dachdeckung von 1 : 5, wird die Helligkeit in der Mitte des Raumes

$$Ba_1 = \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot 2500 \cdot 5 \cdot \frac{6,7}{8,2^2} = 625 L$$

und die Helligkeit in 3,33 m Abstand von der Seitenmauer

$$Ba_2 = \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot 2500 \cdot 5 \cdot \frac{4,35 \sin 53^\circ}{8,5^2} = 300 L.$$

β) Bei der Anordnung 2 (nach Fig. 886) ergibt sich in gleicher Weise

$$Bb_1 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2500 \cdot \frac{1,0 \sin 71^\circ}{8,9^2} = 150 L.$$

$$Bb_2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2500 \cdot \frac{2,3 \sin 43^\circ}{13,8^2} = 55 L.$$

γ) Bei der Anordnung 3 (nach Fig. 887), unter Annahme einer gleichen Gesamtbreite der Lichtfläche wie unter α, wird

$$Bc_1 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2500 \cdot \frac{3,4 \sin 57^\circ}{8,7^2} = 460 L.$$

$$Bc_2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2500 \left(\frac{2,7 \sin 81^\circ}{6,7^2} + \frac{2,7 \sin 31^\circ}{13,8^2} \right) = 410 L.$$

δ) Für die unter 4 angenommene Anordnung von Sägedächtern (nach Fig. 888) ergibt sich, wenn man für die undurchsichtigen Dachflächen die gleiche Neigung wie unter α bis γ annimmt, und die Neigung der verglasten Flächen 2,5 : 1 beträgt,

$$Bd_1 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2500 \left(\frac{1,6 \sin 64^\circ}{6,5^2} + \frac{2,4 \sin 35^\circ}{1,4^2} \right) = 305 L,$$

$$Bd_2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2500 \left(\frac{1,6 \sin 64^\circ}{6,5^2} + \frac{2,4 \sin 35^\circ}{11,4^2} + \frac{2,5 \sin 22^\circ}{17,5^2} \right) = 325 L.$$

Aus diesen Zahlen geht hervor, daß die Anordnung 1 mit Glasbedachung im Firste bei sonst gleichen Verhältnissen die weitaus hellste Beleuchtung des mittleren Theiles des Raumes ergibt. Nach den Seiten nimmt die Helligkeit allerdings bei dieser Anordnung erheblich ab, ist aber immerhin noch annähernd eben so gut, wie die Sägedach-Beleuchtung an der betreffenden seitlichen, hierfür günstigsten Stelle. Die Vertheilung der Glasbedachung auf zwei Streifen giebt eine sehr gleichmäßige Beleuchtung des Raumes, welche an Helligkeit die Sägedach-Beleuchtung ebenfalls erheblich übertrifft. Der Vortheil der Sägedach-Anordnung gegenüber den sonstigen Anordnungen liegt daher hauptsächlich in dem Umstände, daß bei entsprechender Lage der Dachflächen die Sonnenbeleuchtung ganz vermieden wird.

Als günstig für die Anordnung 1 gegenüber der Anordnung 2 kommt im Uebrigen noch der Umstand in Betracht, daß in den schwächer beleuchteten Seitentheilen die Seitenfenster wesentlich zur Beleuchtung beitragen werden. Auch wird bei mehrschiffigen Räumen die Erhellung von den seitlich gelegenen Schiffen her für die Gleichmäßigkeit der Beleuchtung, bezw. für die Verstärkung der Beleuchtung in den seitlichen Räumen günstig wirken.

Die Erhellung durch Seitenlicht einer höher geführten Laterne ist außerordentlich viel geringer, als die Beleuchtung durch ein Glasdach gleicher Breite. Unter den oben angenommenen Verhältnissen beträgt dieselbe, trotz der sehr hohen Laterne, nur etwa $\frac{1}{4}$ der Helligkeit durch das entsprechende Dachlicht. Die gleiche Beleuchtung durch lotrechte Fensterflächen einer Laterne, wie durch eine entsprechende breite Glasdachfläche, würde sich, wie unmittelbar aus der betreffenden Abbildung zu ersehen ist, erst bei einer unendlich hohen Laterne ergeben.

Bezüglich der constructiven Ausführung der Bedachung bietet die Anordnung 1 gegenüber der Anordnung 2 den Vortheil, dass die Zahl der schwieriger zu dichtenden Anschlüsse zwischen Glasdach und sonstiger Eindeckung geringer ist. Bei der Sägedach-Anordnung ist der Unterbau in der Construction im Allgemeinen einfacher und billiger, als die Anordnung eines weiteren freieren Raumes, wie bei den Anordnungen 1 bis 3. Auch werden sowohl die Sägedach-Glasflächen, wie die lotrechten Glasflächen der Laterne im Allgemeinen weniger Unterhaltungskosten, wie die sonstigen geneigten Glasdachflächen erfordern. Diese Vortheile sind aber doch nicht ausschlaggebend. Die vorstehenden Erwägungen haben vielmehr dahin geführt, dass bei Werkstättenräumen und dergl., bei welchen eine besonders gute Gesamtbeleuchtung erzielt werden soll, neuerdings meistens die Anordnung 1 mit einem First-Dachlicht gewählt wird.

Die Helligkeit, welche durch eine Anordnung von den Abmessungen, wie in dem berechneten Beispiele, erzielt wird, ist allerdings eine sehr große. Nach Mohrmann¹⁶⁵⁾ genügt für sehr feine Arbeit, Zeichenpulte u. f. w., eine Helligkeit

$$B = 200 \text{ V.}$$

Diese Helligkeit wird bereits durch die Sägedach-Anordnung reichlich erzielt. Andererseits könnte man bei Anordnung eines First-Dachlichtes die Breite desselben, wenn nicht auf eine genügende Beleuchtung auch in der Dämmerung, an trüben Tagen u. f. w. Rückicht genommen werden soll, entsprechend einschränken.

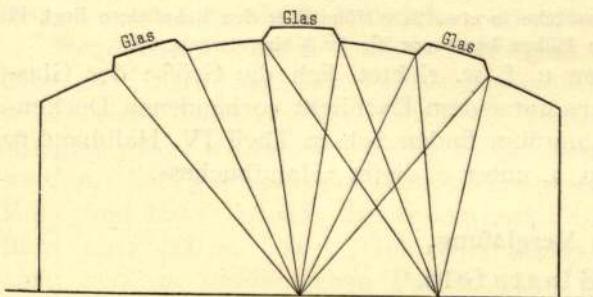
Statt der Anordnung einer durchlaufenden Glasdachung einzelne Theile der Gesamtlänge mit Glasbedachung zu versehen und dazwischen wieder einen Theil der Länge mit undurchsichtiger Bedachung herzustellen, empfiehlt sich, wenn eine gleichmäßige Beleuchtung des Raumes erzielt werden soll, wegen der vielfachen schwierigen Anschlüsse zwischen Glasdach und sonstiger Bedachung aus constructiven Gründen im Allgemeinen nicht. Es wird vielmehr meistens günstiger sein, statt der Anordnung einzelner zu verglasender Dachflächen von größerer Breite die zu verglasende Gesamtfläche in einem durchlaufenden Streifen anzurufen.

Bei einem größeren Hallendache, bei welchem die Anordnung fasselförmiger kleiner Glasdächer in Frage kommt, wird es ebenfalls in den meisten Fällen zweckmäßig sein, die in Ansicht genommene Glasfläche im First zu vereinigen und gleichmäßig in der ganzen Länge durchzuführen. Hier kommt auch — insbesondere bei den großen eisernen Bahnhofshallen — der ästhetische Gesichtspunkt in Betracht. Eine Theilung der Lichtflächen wirkt unruhig für den Gesamteindruck der Construction, abgesehen davon, dass auch hier die Schwierigkeit der Dichtungen bei Anordnung einzelner getrennter Glasflächen nicht außer Acht gelassen werden darf. Man wird daher, wenn auch die Ge-

¹⁶⁵⁾ A. a. O.

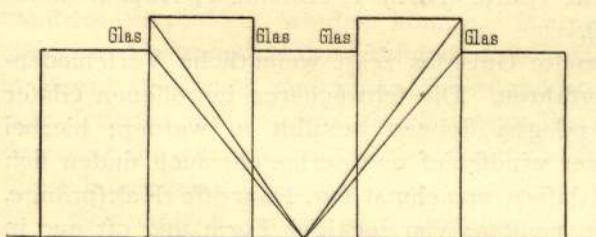
fammtlichtmenge, welche bei einer gewissen verglasten Fläche den Bahnsteigen zugeführt wird, bei der Vertheilung der Glasfläche selbstverständlich eine grösere ist, wenn irgend möglich die Glasfläche in der Nähe des Firstes vereinigen und auf die ganze Länge durchführen. Von der letzten Anordnung sieht man indes unter Umständen beim Vorhandensein von Doppelbindern ab, welche durch ihre Eisenmenge an sich die Dachfläche theilen, so dass die Durchführung der Glasfläche über diese Binder ungünstig wirken würde; auch würde die Glasfläche über diesen Bindern wegen der Störung des Lichteinfalles durch die Constructionstheile wenig wirksam sein.

Fig. 889.



mässig sein, von welchen, wie in Fig. 889 angedeutet ist, drei Theile, unter welchen der Firsttheil ist, mit Glas eingedeckt sind, während die übrigen Theile undurchsichtige Bedachung erhalten, so dass ein regelmässiger Wechsel zwischen Lichtflächen und undurchsichtigen Flächen eintritt.

Fig. 890.



nem Punkte in der Nähe des Fußbodens durch die lothrechten Lichtflächen zugeführt werden können, mit denjenigen eines in üblicher Weise etwa auf $\frac{1}{3}$ der Dachfläche angeordneten First-Dachlichtes, so sieht man ohne Weiteres, dass die Beleuchtung durch das letztere eine wesentlich bessere sein muss.

Aus den vorstehenden Betrachtungen folgt, dass allgemein giltige Angaben über die Grösse der Glasdachflächen für verschiedene Benutzungsarten der überdachten Räume nicht gemacht werden können. Die Höhe des Daches über der zu beleuchtenden Fläche, die Art der Vertheilung der Glasflächen, die Unterstützung der Glasdach-Erhellung durch das meistens daneben vorhandene Seitenlicht kommen wesentlich in Betracht. Es ist indes zweckmässig, einige allgemeine Angaben der Grösse der Glasflächen im Verhältnis zur Grundfläche der betreffenden Räume zu besitzen, welche immerhin als erster Anhalt bei Entwürfen dienen können.

Für Werkstätten mit einer mittleren Höhe des Glasdaches über dem Fußboden von etwa 8 m erhält man eine sehr gute Beleuchtung bei einem Verhältnis der mit Glasdach versehenen Grundfläche zur gesammelten Grundfläche von

1 : 3. Für Sägedach-Anordnungen mit niedrigen Räumen giebt ein Verhältnis der mit Glasdach versehenen Grundfläche zur Gesamtgrundfläche von 1 : 6 bis 1 : 7 bei einer Neigung der Glasfläche von 2,5 : 1, bzw. bei steileren Glasflächen eine Gröfse der Glasflächen, welche etwa gleiche Lichtwinkel ergiebt, noch durchaus befriedigende Werkstättenbeleuchtungen.

Für Güterschuppen mit vorhandenem Seitenlicht, welches die Dachlicht-Erhellung unterstützt, ist das Verhältnis von etwa 1 : 6 bis 1 : 7 völlig genügend.

Für grofse Dächer von Bahnhofshallen, welche erhebliche Höhen aufweisen, ist das Verhältnis 1 : 2 bis 1 : 3 zweckmäfsig.

Beim Bahnhof zu Bremen, wo die Glasfläche in etwa 24 m Höhe über den Bahnsteigen liegt, ist das Verhältnis 1 : 2 gewählt; bei geringeren Höhen kann man bis 1 : 3 hinuntergehen.

Für Gemälde-Gaiereien, Museen u. f. w. richtet sich die Gröfse der Glasdachung nach der Gröfse des meistens unter dem Dachlicht vorhandenen Deckenlichtes. Eingehende Erörterungen hierüber finden sich in Theil IV, Halbband 6, Heft 4 (Abth. 6, Abschn. 4, B, Kap. 4, unter c) dieses »Handbuches«.

b) Verglasung.

i) Glastafeln.

^{337.}
Gufsglas. Für Glasdeckungen kommen Gufsglas von fehr verschiedener Stärke, geblasenes Glas und Preschartglas, so wie neuerdings auch das von der Actiengesellschaft für Glasindustrie, vorm. *Friedrich Siemens*, in Dresden hergestellte Drahtglas, in Frage. Bezüglich der Festigkeits- und Elastizitätsverhältnisse, so wie der sonstigen Eigenschaften dieser verschiedenen Glasarten kann im Allgemeinen auf Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abschn. 2, Kap. 4) dieses »Handbuches« verwiesen werden¹⁶⁶⁾.

Das zu Glasdeckungen verwandte Gufsglas zeigt wesentliche Verschiedenheiten je nach dem Fabrikationsverfahren. Die schwächeren gegoffenen Gläser in Stärken von etwa 4 bis 6 mm pflegen stehend gekühlt zu werden; hierbei werden sie häufig mehr oder weniger windschief und verbogen; auch finden sich an den so gekühlten schwächeren Gläfern manchmal fog. Haarrisse (Kaltsprünge, Feuersprünge); dies sind feine Risse, meistens von zackiger Form und oft nur in sehr geringen Längen in der Oberfläche der Tafeln. Charakteristisch für die Haarrisse ist, daß sie durch einen leichten Schlag mit dem Hammer oder dergl. auf die Tafel sich vergrößern. Die Vergrößerung der Risse kann nun einerseits durch Stoßwirkungen (beim Hagelschlage u. dergl.) zum Zerbrechen der Tafel Veranlassung geben; andererseits deutet das Vorhandensein von Haarrissen an und für sich auf ein sprödes, wenig widerstandsfähiges Glas hin.

Ein jedes zu Dachdeckungen bestimmte Gufsglas sollte daher vor der Verwendung einer Untersuchung auf das Vorhandensein von Haarrissen in der sorgfältigsten Weise unterzogen werden; eben so wenig dürfen windschiefe Tafeln verwandt werden, weil dieselben nur fehr schwierig zur gleichmäfsigen Auflagerung gebracht werden können.

Beide Fehler des dünnen Gufsglases sind durch sorgfältiges Fabrikationsverfahren zu vermeiden. Bei den dickeren Gufsglasorten, den eigentlichen Spiegelgläfern, pflegen sie weniger vorhanden zu sein, weil diese Gläser liegend gekühlt sind; hierdurch wird die Kühlung eine gleichmäfsigere; Verbiegungen

¹⁶⁶⁾ Vergl. auch: SCHWERING. Ueber die Biegungsfestigkeit des Glases mit Rückicht auf die Konstruktion von Glasbedachungen. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1880, S. 69 — ferner: LANDSBERG, a. a. O., S. 1 u. ff.

der Tafeln treten nicht leicht ein, und etwa entstandene Feuersprünge kann man bei entsprechender Ofentemperatur wieder zusammenfintern lassen.

Dagegen ist bekanntlich an und für sich die Festigkeit auf die Flächeneinheit bei einer dicken Tafel geringer, als bei einer dünnen.

Das geblasene Spiegelrohglas wird dagegen, wie das Fensterglas, aus Cylindern hergestellt; diese werden aufgesprengt, wieder aufgewärmt und können darauf gleichmäßig und völlig eben gestreckt werden. Die gefährlichen Haarrisse kommen bei diesem Glase nicht vor.

Für kleine Sproffenentfernungen und geringe Tafellängen wird zur Dachdeckung auch wohl das gewöhnliche Fensterglas, und zwar meistens fog. Doppelglas, von etwa 3,0 bis 3,5 mm Stärke verwendet.

Gegoffenes, 4 bis 6 mm starkes Rohglas ist bis zu Größen von etwa 1,5 qm, bzw. 81 cm Breite und 210 cm Höhe gewöhnliche Handelsware; die bedeutendste Grösse einer Tafel beträgt etwa 2 qm. Liegend gekühltes, 10 bis 13 mm starkes Rohglas pflegt bei Größen bis zu 1 qm zu einem ermäsigten Preise verkauft zu werden. Die gewöhnlichen Mittelpreise gelten bis zu Tafelgrößen von 300 cm Höhe und 150 cm Breite; die bedeutendste Grösse, welche hergestellt wird, beträgt etwa 500×300 cm. Geblasene Spiegelrohgläser von 4 bis 5 mm Stärke kann man zu gewöhnlichen Preisen etwa in einer Grösse von 164 addirten Centimetern (Länge + Breite) erhalten, demnach etwa $100 \text{ cm} \times 64 \text{ cm}$ oder $96 \text{ cm} \times 68 \text{ cm}$ u. f. w.

Bezüglich der Verwendung von Prefshartglas, welches feiner grossen Biegungsfestigkeit und seiner Widerstandsfähigkeit gegen Stoßwirkungen wegen in erster Linie für Dachdeckungen geeignet erscheinen müsste, liegen noch nicht so allgemein günstige Erfahrungen aus der Praxis vor, dass diese Glasart anstandslos empfohlen werden könnte. Hauptsächlich hinderlich ist der allgemeineren Verwendung der Umstand, dass Tafeln, welche allen möglichen Proben in Bezug auf Druck und Stoß Widerstand geleistet hatten, nachher ohne sichtliche Ursache, anscheinend durch innere Spannungen, zersprungen sind; außerdem war die geringe mögliche Tafelgröße bisher einer allgemeineren Verwendung hinderlich.

Seit einigen Jahren wird Seitens der Actiengesellschaft für Glasindustrie, vorm. *Friedrich Siemens* in Dresden, im Uebrigen besonders das Drahtglas für Dachdeckungen empfohlen. Dies ist ein Rohglas, in dessen Innerem sich ein feinmaschiges Eisendrahtgewebe von 1 mm Drahtstärke befindet, welches dem Glase gegen Beschädigung durch Stoßwirkungen u. f. w. eine grössere Widerstandsfähigkeit verleiht.

Das Drahtgewebe wird, um seine Zugfestigkeit auszunutzen, zweckmäßig nicht in die Mitte der Tafel gelegt, sondern näher der einen Außenfläche, und selbstverständlich ist dann die Tafel so zu verlegen, dass bei der Durchbiegung das Drahtgewebe an die convexe Seite der gebogenen Platte, also bei Belastung von oben nach unten zu liegen kommt. Nach den Versuchen von *Hartig*¹⁶⁷⁾ wurde durch die Drahteinlage die Bruchfestigkeit von rund 44 auf rund 61, die Durchbiegung bis zum Bruche von 4,9 auf 5,15 mm vermehrt. Ein wesentlicher Vortheil des Drahtglases beruht aber darin, dass mit Eintritt des ersten Anbruchs die völlige Zerstörung des Glases nicht herbeigeführt wird, sondern die Glastafel noch eine weitere Durchbiegung erträgt, wobei die Beanspruchung des Drahtgewebes auf Zug erfolgt und auch die Druckfestigkeit des auf der concaven Seite liegenden Glaskörpers noch innerhalb gewisser Grenzen ausgenutzt werden kann. Eine weitere Vermehrung der Brucharbeit bis zur völligen Zerstörung tritt ein, wenn die Ränder der Platte so befestigt werden, dass beim Bruche des Glaskörpers das Drahtgewebe den Bruchstücken nicht zu folgen vermag. Nach den Versuchen von *Hartig* beträgt in diesem Falle die Gesamtarbeit bis zur Zerstörung das 558-fache der Arbeit bis zum ersten Bruche.

338.
Spiegel-
rohglas.

339.
Fensterglas.

340.
Pref-
hartglas.

341.
Drahtglas.

¹⁶⁷⁾ Siehe: *Civiling*. 1892, S. 266. -

Ein weiterer Vortheil des Drahtglases besteht darin, dass die sonst unter Glasdächern wohl angebrachten, der Zerstörung durch Rosten ausgesetzten Drahtgewebe zur Verhütung der Gefahr für die unter den Dächern befindlichen Personen beim Bruche der Glastafeln überflüssig werden. Das Glas wird in 7 mm bis 60 mm Stärke und in den geringeren Stärken neuerdings bis 2,5 qm Flächengröße (bis 1180 mm breit und bis 2800 mm lang) geliefert.

Auch ist neuerdings der Versuch gemacht, statt des Glases besonders an Stellen, wo die Dächer starken Erschütterungen ausgesetzt sind, einen durchscheinenden Körper, Tectorium genannt, bestehend aus einem Drahtgewebe, welches mit einer harzartigen Masse überzogen ist, zu verwenden; das Tectorium ist lichtdurchlässig, etwa wie Milchglas, lässt sich biegen, ohne zu brechen, ist aber leicht brennbar. Eine ausgedehntere Anwendung hat der Körper, so weit bekannt, nicht gefunden¹⁶⁸⁾.

342.
Farbe des
Glases.

Für manche Glasdächer ist auch auf die Farbe des Glases wesentlich Rücksicht zu nehmen. Für Dachlichter über Gemälde-Galerien sind manganhaltige Gläser besonders zu vermeiden. Selbst ein sehr geringer Mangangehalt von 0,1 Procent veranlaßt mit der Zeit, in Folge der Einwirkung des Lichtes, eine entschieden violette Färbung der Gläser, welche für die Wirkung des Dach-, bzw. Deckenlichtes in Galerieräumen in hohem Grade störend wird. Für Treibhäuser pflegen in Deutschland die schwach grünlich gefärbten Gläser den rein weißen vorgezogen zu werden, da das durch dieselben einfallende Licht im Allgemeinen den Pflanzen zuträglicher sein soll, als das rein weiße. Bei den entsprechenden englischen Ausführungen wird dagegen meistens rein weißes Glas gewählt. Wichtig ist es, dass das für Pflanzenhaus-Dächer verwandte Glas möglichst blasenfrei ist. Die etwa im Glase vorhandenen Bläschen wirken als kleine Brenngläser und geben so zu Beschädigungen der Pflanzen Veranlassung.

2) Construction der Verglasung im Allgemeinen.

343.
Constructions-
Bedingungen.

Für die Construction der Verglasung kommen folgende Punkte in Betracht:

1) Sie soll gegen Regen und Schnee dicht sein; insbesondere soll sie auch gegen Schlagregen und den bei flacheren Dachflächen auf denselben durch Wind getriebenen Regen, so wie feinen Flugschnee genügenden Schutz gewähren.

2) Wenn sich Schweißwasser bilden kann, so ist für die Abführung desselben Sorge zu tragen.

Das Schweißwasser an den inneren Glasflächen bildet sich bekanntlich dadurch, dass wärmere, daher mehr Feuchtigkeit enthaltende Luft mit den kalten, gute Wärmeleiter bildenden Theilen der Dachdecke in Berührung kommt und hier ihre Feuchtigkeit an den kalten Glas- und Metalltheilen abgibt. Hierbei kommt insbesondere auch die fortgesetzte Strahlungswirkung von Metalltheilen, welche mit der äusseren kalten Luft in unmittelbarer Berührung sind, in Betracht. Finden sich Unebenheiten an den Unterflächen der Glas- und Metalltheile, so bilden diese Strahlungsspitzen, an welchen zuerst Ansammlungen von Feuchtigkeit auftreten. Durch den Abschluss wärmerer, feuchter Luft von den Glasflächen kann die Schweißwasserbildung beseitigt, bzw. verringert werden. Bei Vorhandensein einer Zwischendecke aus Glas, bzw. eines Deckenlichtes zwischen dem Innenraume und der Deckung ist die Gefahr der Schweißwasserbildung demnach eine erheblich geringere¹⁶⁹⁾.

3) Für gewisse Zwecke muss der Schluss der Glastafeln mehr oder weniger luftdicht sein.

4) Die Glastafeln sind einerseits durch geeignete Vorrichtungen am Herabgleiten auf den geneigten Flächen zu hindern, andererseits an der Dach-Construction so zu befestigen, dass auch ein Abheben durch Sturmwirkung nicht möglich ist.

¹⁶⁸⁾ Siehe: Deutsche Bauz. 1893, S. 167.

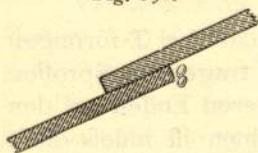
¹⁶⁹⁾ Siehe auch Theil III, Band 2, Heft 3 (Abth. III, Abschn. 2, unter C) dieses «Handbuches».

5) Die Glastafeln müssen auf der Dach-Construction ein gleichmäsiges, festes Auflager erhalten; eine völlig feste Verbindung zwischen der Dach-Construction und der Verglasung ist dagegen nicht rathsfam, da anderenfalls durch die in der Dach-Construction schon durch Temperaturänderungen u. f. w. vorkommenden Bewegungen leicht Zerstörungen an der Verglasung eintreten können.

Wie schon unter a hervorgehoben wurde, ist die Neigung des Daches für die Dichtigkeit von wesentlicher Bedeutung. Auf wenig geneigten Dachflächen fliesst der Regen langsam herab; der Wind treibt das herabfliesende Waffer zurück und durch die Fugen in das betreffende Gebäude; der Schnee lagert sich auf den flachen Dachflächen und giebt zur Verdunkelung der darunter liegenden Räume, so wie zu Bruch der Tafeln Veranlassung; auch tropft das Schweifswaffer bei flachen Neigungen, insbesondere an der Ueberdeckungstelle zweier

344.
Neigung
der verglasten
Dachflächen.

Fig. 891.



Tafeln, ab (Fig. 891). Schon deshalb darf man die Dachneigung, wenn möglich, nicht kleiner als etwa 16 Grad ($1:3,5$) machen; in Rückficht auf die Dichtigkeit gegen Schlagregen ist aber eine grössere Neigung — $1:2$ bis $1:1$ — erwünscht. Stärkere Neigungen kommen nur dann vor, wenn die sonstigen Constructionsverhältnisse dies rathsfam erscheinen lassen. Die Rücksichten auf die Dichtigkeit des Daches verlangen keine stärkeren Neigungen als etwa $1:1$.

Ferner ist auf die Dichtigkeit des Daches die Ueberdeckung der einzelnen Tafeln von Einfluss. Kleine schmale Tafeln liegen dicht auf einander, da grössere Unebenheiten in den Tafeln nicht vorkommen, bedürfen daher nur einer geringen Ueberdeckung. Bei Pflanzenhäusern, wo derartige Tafeln meistens in Anwendung find, nimmt man daher nur eine Ueberdeckung von 1 bis 3 cm an; in englischen Werken über Gewächshäuser wird sogar nur eine Ueberdeckung von 6 mm angerathen, um zu verhüten, dass das Waffer, welches sich zwischen den Tafeln hinaufzieht, beim Gefrieren dieselben sprengt¹⁷⁰⁾. Bei Dächern mit grösseren Tafeln, insbesondere von Gugsglas, bei welchen ein sehr dichtes Auflegen der einzelnen Tafeln auf einander wegen der unvermeidlichen Unebenheiten nicht zu erreichen ist, giebt man dagegen auch bei steileren Dachneigungen Ueberdeckungen von 10 bis 15 cm. Auch die Form der sich überdeckenden Tafeln kommt in Betracht. Im Allgemeinen werden die Tafeln am unteren Ende waghrecht abgeschnitten. Insbesondere bei den dünnen Glastafeln der Gewächshäuser hat man indeffen mit Vortheil die Tafeln am unteren Ende nach einem Flachbogen abgeschnitten. Das abfliesende Waffer wird dann mehr nach der Mitte der Tafel gewiesen; auch sammelt sich in den Fugen in Folge der Capillarität weniger leicht Waffer an. Man hat bisweilen die Tafel am oberen Ende schräg abgeschnitten, um das abfliesende Schweifswaffer nach den Sparren zu weisen.

345.
Ueberdeckung
und Form
der
Glastafeln.

Im Uebrigen kommen für das Dach Längsfugen und Querfugen in Betracht. Die Tafeln ruhen gewöhnlich auf Sparren, hier Sproffen genannt, welche in der Richtung der Dachneigung liegen, und die Längsfugen fallen dann mit den Sproffen zusammen. Die Querfuge, welche durch das Ueberdecken der Tafeln gebildet wird, liegt im Allgemeinen waghrecht, bezw. in der Richtung der Dachtraufe. Die Art und Weise der Dichtung der Längsfuge wird bei den Sproffen eingehender behandelt werden. Eine besondere Dichtung der Querfuge, außer der Ueberdeckung der Tafeln, ist meistens nicht erforderlich. Manchmal legt man indefs, besonders bei unebenen Tafeln, ein Kittband zwischen die beiden

346.
Lagerung
der
Glastafeln
und
Fugen.

¹⁷⁰⁾ Vergl.: FAWKES, F. H. *Horticultural buildings etc.* London 1881. — Neue Ausg. 1886.

fich überdeckenden Tafeln (Fig. 892) oder dichtet durch einen Kittverstrich im Inneren (Fig. 893). Auch hat man wohl, um das Abtropfen des Schweißwaffers zu verhindern, die oberen Enden der Tafeln, wie in Fig. 894 angedeutet, abgeschrägt.

Zuweilen hat man zur Vermeidung der Schwierigkeiten in der Dichtung veranlassenden wagrechten Fugen zwischen den Glastafeln die Glasflächen stufenartig in der Weise angeordnet, daß zwischen den sich überdeckenden Glastafeln ein lothrechter Zwischenraum bleibt, der in irgend welcher Weise geschlossen wird. Manchmal ist die Anordnung so getroffen, daß bei I-förmigen oder L-förmigen Pfetten die oberen Enden der die Glastafeln tragenden Sproffen auf die unteren Schenkel der betreffenden Formeisen, die unteren Enden auf den oberen Schenkel dieser Formeisen gelegt sind. Im Allgemeinen ist indes diese Anordnung nicht zweckmäßig, weil eine größere Zahl schwieriger zu dichtender Fugen vorhanden ist. Der auf den Glasflächen durch den Wind emporgetriebene Regen findet an den lothrechten Flächen einen Widerstand und dringt hier, wenn nicht besonders sorgfältige Dichtungen vorhanden sind, in das Innere. Will man daher behufs Vermeidung der wagrechten Fugen in der Glasfläche die cascadenförmige Anordnung wählen, so muß man durch Anordnung von wagrechten Rinnen für die Abführung des Waffers Sorge tragen. Bei Besprechung der wagrechten Sproffen werden derartige Anordnungen, so wie die zur Dichtung der wagrechten Fugen manchmal in Anwendung gebrachten sproffenartigen Zwischenstücke mitbesprochen werden.

Mehrfach sind Vorschläge gemacht, die Glastafeln zur Erzielung einer besseren Dichtung mit erhöhten Rändern zu versehen und dieselben falzziegelartig in den wagrechten Fugen über einander greifen zu lassen. Doch haben derartige Anordnungen, wie die *Rheinhardt'sche Deckung*, welche in der unten genannten Quelle¹⁷¹⁾ beschrieben ist, bisher eine ausgedehntere Verwendung nicht gefunden¹⁷²⁾.

3) Ermittelung der Abmessungen der Glastafeln.

347.
Berechnung
der
Glasdicke.

Nimmt man eine gewisse Belastung durch Schnee und Winddruck auf das Quadratmeter der Dachfläche an und macht man gewisse Annahmen für die zulässige Beanspruchung des Glases auf die Flächeneinheit, so kann man nach den bekannten Grundfätzen der Festigkeitslehre bei gegebener Sproffenentfernung die nötige Glasdicke ermitteln.

Es bezeichne x die Sproffenentfernung, h die Dicke der Glastafel (in Centim.), p die Belastung auf 1qm der Dachfläche durch Schnee- und Winddruck senkrecht zu derselben, α den Neigungswinkel der Dachfläche zur Wagrechten, s die zulässige Beanspruchung des Glases für 1qm, k den Coefficienten der Bruchfestigkeit und $n = \frac{k}{s}$ den für das Glas angenommenen Sicherheits-Coefficienten;

Fig. 892.

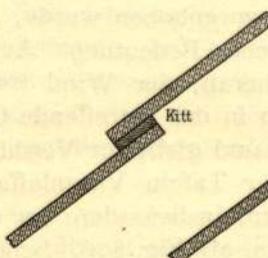
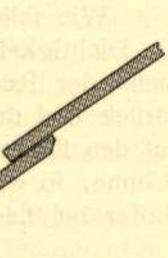


Fig. 893.



Fig. 894.



¹⁷¹⁾ Centralbl. d. Bauverw. 1888, S. 100.

¹⁷²⁾ Vergl. auch: Baukunde des Architekten, Bd. I, Theil 1. Berlin 1890. S. 567.

alsdann ist

$$\frac{x^2}{8} (0,01 p + 0,26 h \cos \alpha) = s \frac{100 h^2}{6},$$

wenn das Einheitsgewicht des Glases mit 2,6 eingeführt wird. Es ergiebt sich

$$x = 20 h \sqrt{\frac{k}{3 n (0,01 + 0,26 h \cos \alpha)}}.$$

Für k wird man bei geblasenem Glas 375 kg , bei gegossenem Glas der Stärken $h = 0,5$ bis $1,5 \text{ cm}$ hingegen $200 + (1,5 - h)^2 160$ zu setzen haben.

Setzt man in die letzte Gleichung für k die betreffenden Werthe ein, so ist x aus h zu ermitteln, d. h. zu bestimmen, welche Sproffenentfernungen für gewisse Glasstärken unter Annahme eines bestimmten Sicherheits-Coefficienten zulässig sind.

Versucht man h durch x direct auszudrücken, so erhält man für die Glasstärken von 0,5 bis $1,5 \text{ cm}$ eine Gleichung vierten Grades und kommt daher zu praktisch unbrauchbaren Formeln. Daher sollen Näherungswertes gesucht werden, indem man zunächst einen mittleren Sicherheits-Coefficienten n annimmt, hiernach für die verschiedenen Werthe von h die entsprechenden Werthe von x ermittelt und daraus eine Näherungsformel zwischen h und x fest stellt. Ferner möge die Annahme gemacht werden, dass es sich um flachere Dächer handelt, für welche genau genug $\cos \alpha = 1$ zu setzen ist.

Man erhält hiernach, unter Annahme einer Belastung von 120 kg auf 1 qm , folgende Tabelle der zulässigen Stützweiten für die Glasstärken von $h = 0,1 \text{ cm}$ bis $h = 2,5 \text{ cm}$:

Glasstärke	Zulässige Sproffenentfernung für $n = 3$	Bemerkungen	Glasstärke	Zulässige Sproffenentfernung für $n = 3$	Bemerkungen
Millim.	Centim.		Millim.	Centim.	
1	11,6		9	80,5	
2	23,1		10	85,5	
3	34,2	geblasenes Glas	11	90,5	
4	45,2		12	95,3	
5	56,0		13	100,4	
5	54,8		14	106,0	
6	62,1	gegossenes Glas	15	112,1	Gegossenes Glas
7	69,0		18	131,3	
8	75,0		20	148,7	
			25	173,3	

Für andere Sicherheits-Coefficienten n find die betreffenden Werthe von x aus der Tabelle zu ermitteln, wenn man die dort angegebenen Werthe mit $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{n}}$ multiplicirt.

Annähernd und für die Praxis genau genug werden die Werthe der Tabelle durch folgende Formeln für h und x (in Centim.) wiedergegeben.

a) Für geblasenes Glas von 0,1 bis 0,5 cm Stärke:

$$x = 108 h + 2 \quad \text{und} \quad h = 0,0093 x - 0,019,$$

und bei einem Sicherheits-Coefficienten n :

$$x = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{n}} (108 h + 2) \quad \text{und} \quad h = 0,0093 x \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{3}} - 0,019;$$

β) für gegoffenes Glas von 0,5 bis 2,5 cm Stärke und bei einem Sicherheits-Coefficienten $n = 3$,

$$x = 56,7 h + 28 \quad \text{und} \quad h = 0,0176 x - 0,494,$$

und bei einem Sicherheits-Coefficienten n :

$$x = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{n}} (56,7 h + 28) \quad \text{und} \quad h = 0,0176 x \frac{\sqrt{n}}{\sqrt{3}} - 0,494.$$

Abgesehen von der auf die Glasfläche wirkenden ruhenden Belastung kommen für die Bemessung der Glasdicken im Uebrigen noch die Rückfichten auf Hagelschlag in Betracht. In dieser Beziehung hat die Erfahrung gelehrt, dass bei den üblichen Sproffenweiten Glastafeln von 5 bis 6 mm Stärke auch bei stärkeren Hagelwettern keine sehr erheblichen Beschädigungen gezeigt haben, während bei dem gleichen Hagelwetter Dächer mit 3 mm starkem Glase starke Beschädigungen erhalten haben. Für die gewöhnlichen Fälle der Praxis wird daher eine Stärke von 5 bis 6 mm auch in Rücksicht auf Hagelwetter genügen. Will man allerdings auch für die stärksten Hagelwetter Sicherheit gegen Beschädigungen haben, so muss man zu grösseren Stärken, bzw. zu Preßhartglas oder Drahtglas übergehen.

Ferner kann für die Bemessung der Stärke der Umstand in Betracht kommen, dass Arbeiter bei Dachausbefferungen u. f. w. die Glasfläche sollen begehen können. Führt man indeffen entsprechende Rechnungen etwa unter Annahme eines Gewichtes des Arbeiters von 75 kg und der Vertheilung dieses Gewichtes auf einen etwa 50 cm breiten Streifen der Dachfläche durch, wobei gemäss den vorkommenden Verhältnissen auf eine gleichzeitige Schneebelaftung des Daches Rücksicht zu nehmen ist, so kommt man bei den üblichen Glasdicken, wenn man selbst als zulässige Beanspruchung die Hälfte der Beanspruchung beim Bruch annimmt, zu sehr geringen Sproffenentfernungen. Nach Landsberg¹⁷³⁾ ergiebt sich für geblasenes Glas bei einer Glasstärke von etwa 0,5 cm nur eine Sproffenentfernung von etwa 20 cm, bei gegoffenem Glase für eine Glasstärke von 0,6 cm eine Sproffenentfernung von 26 cm, bei einer Glasstärke von 1,0 cm eine Sproffenentfernung von etwa 50 cm, endlich bei einer Glasstärke von 1,5 cm eine Sproffenentfernung von 87 cm.

Hieraus folgt, dass bei den üblichen Stärken und Sproffenentfernungen für die gewöhnlichen Fälle der Praxis mit der Belastung der Glasflächen durch Arbeiter nicht gerechnet werden darf; nur die grossen Glasstärken, welche wohl ausnahmsweise bei Monumentalbauten, Museen u. f. w., zur Anwendung kommen, genügen auch wohl, um das Gewicht eines Arbeiters zu tragen.

Für alle gewöhnlichen Fälle der Praxis muss man bei den Glasdächern folche Anordnungen treffen, dass das Begehen der Dächer, bzw. die Ausführung von Ausbefferungen ohne die Belastung der Glasfläche selbst möglich ist. Im Nachfolgenden wird auf entsprechende Einrichtungen hingewiesen werden.

Bei kurzen Tafeln wird in Folge der Ueberdeckung derselben eine grössere Glasmenge für 1 qm eingedeckte Fläche gebraucht; auch vermehrt sich die Zahl der zu Undichtigkeiten Veranlassung gebenden wagrechten Fugen. Andererseits

aber sind lange Glastafeln schwer zum gleichmässigen Auflager zu bringen; der Bruch pflegt deshalb bei Glasflächen mit langen Tafeln wesentlich grösser, als bei Glasflächen mit kürzeren Tafeln zu sein. Für die gewöhnlichen Fälle der Praxis geht man daher bei Rohglastafeln in der üblichen Stärke von 6 bis 8 mm nicht gern über eine Tafellänge von 1 m hinaus. Bei Museumsbauten und dergl., bei welchen wagrechte Fugen möglichst vermieden werden sollten, ist man wohl ausnahmsweise zu Tafellängen von 2 bis 3 m übergegangen. Dann ist aber stärkeres, liegend gekühltes Rohglas zu verwenden und für eine ganz außergewöhnliche sorgfältige Auflagerung der Tafeln zu sorgen.

c) Sproffen.

i) Anordnung und Gestaltung im Allgemeinen.

In allen Fällen, in welchen eine grössere Fläche mit Glas einzudecken ist, kommt es darauf an, die zu überdeckende Fläche durch Zwischen-Constructionen so zu theilen, dass dieselben den nur in gewissen Abmessungen zweckmässig verwendbaren Glastafeln Auflager gewähren. Zur Auflagerung der Glastafeln dienen, wie bereits in Art. 346 (S. 297) gesagt wurde, die Sproffen. Die Haupt-sproffen liegen meistens in der Richtung der Dachneigung und finden dann auf den Dachpfetten ihr Auflager.

349.
Anordnung.

Die wagrechten Fugen erhalten meistens keine besondere Unterstützung, da der Uebergriff der Glastafeln für die Dichtung genügt. Bei ausgebildeteren und fehr sorgfältig durchgeführten Constructionen dichtet man wohl die wagrechte Fuge durch Anordnung einer als Rinne dienenden Zinksprosse. Selten legt man die Haupttragesproffen wagrecht unter die Stöfe der Glastafeln; dann findet aber zur Dichtung der Fugen in der Richtung der Dachneigung Nebensproffen erforderlich, von welchen man nur ausnahmsweise bei einzelnen amerikanischen, bzw. englischen Constructionen abgesehen hat, indem man die Tafeln seitlich über einander greifen lässt.

An die Construction der Tragesproffen sind die folgenden Anforderungen zu stellen. Die Sproffen sollen den Glastafeln ein zweckmässiges Auflager bieten, das Gewicht der Tafeln und der zufälligen Belastung durch Schnee, Wind u. f. w. sicher auf die sonstigen Trage-Constructionen des Daches (Pfetten u. f. w.) übertragen, daneben aber eine gute Dichtung der Fugen und eine sichere Befestigung der Glastafeln ermöglichen. Ferner kommt in Betracht, dass die Form der Sprosse eine möglichst einfache und solide Befestigung derselben an der Dach-Construction gestattet.

350.
Tragesproffen.

Meistens wird die Sprosse zweckmässig so konstruiert, dass etwa eindringende Feuchtigkeit durch die Sprosse selbst oder auch durch an derselben angebrachte Rinnen-Constructionen in das Freie geleitet werden kann.

Bei Räumen, welche mit der äusseren Luft nicht in unmittelbarer Verbindung stehen, bei denen daher Schweißwasser-Niederschläge auf der inneren Seite der Glastafeln zu befürchten sind, wird man unter Umständen die Sproffen zugleich für die Abführung des Schweißwassers einzurichten haben.

Zweilen kommen Sproffen aus Holz zur Verwendung; in den meisten Fällen aber werden die Sproffen aus Metall hergestellt. Für geringere Pfettenentfernungen sind wohl Sproffen aus Zinkblech von mannigfaltigen Formen zur Ausführung gebracht, für grössere Pfettenentfernungen durchweg Eisensproffen, in manchen Fällen mit Zinkblechumhüllungen verwendet worden.

351.
Material
und
Form.

Auch die Formen der Eisensproffen sind sehr mannigfaltig; sie lassen sich indefs im Allgemeinen auf den I oder T-förmigen Querschnitt, den +-förmigen Querschnitt und den U-(rinnen)-förmigen Querschnitt zurückführen.

Der kreuzförmige Querschnitt wird häufig durch ein Flacheisen als Trageglied, welches durch entsprechende Armierung mit einer Zinkblechumhüllung zur Auflagerung der Glastafeln tauglich gemacht wird, gebildet.

352.
Zwischenlage.

Die Glastafeln werden auf die Sproffen zuweilen unmittelbar gelagert; meistens wird indefs zwischen die Sprosse und Glastafel, um eine gleichmäfsige Auflagerung der gewöhnlich nicht völlig ebenen Tafeln zu erzielen, so wie auch, um den keilförmigen Zwischenraum, welcher sich zwischen der Glastafel und der Sprosse wegen des Uebereinandergreifens der Tafeln bildet, auszufüllen, eine Zwischenlage eingebracht, welche zugleich mit zur Dichtung der Fuge und Befestigung der Glastafel dient. In den meisten Fällen verwendet man für die Zwischenlage Kitt. Ein Kittaflager hat allerdings das Bedenken, dass mit der Zeit das Hartwerden desselben und hierdurch ein festes Einspannen der Glastafel eintritt, welches zum Zerspringen der letzteren Veranlassung geben kann. Indefs behält ein guter, aus Leinölfirnis und Kreide hergestellter Kitt doch, wenn er den unmittelbaren Einflüssen der Witterung nicht ausgesetzt ist, längere Zeit eine gewisse Nachgiebigkeit; auch zeigen sich die schädlichen Wirkungen einer festen Einspannung hauptsächlich nur bei sehr großen Tafeln. Für die grosse Mehrzahl der gewöhnlichen Fälle der Praxis bietet eine Kittaflagerung immer noch das einfachste und sicherste Mittel eines guten gleichmäfsigen Auflagers der Tafeln und einer guten Dichtung zwischen Tafel und Auflagerfläche¹⁷⁴⁾. Zum Schutze gegen die Feuchtigkeit hat man wohl über den Kitt noch ein Bleiblättchen gelegt, welches über den Rand des Kittaflagers gebogen ist.

Immerhin hat der befürchtete Uebelstand zur Verwendung mancherlei anderweitiger Zwischenmittel geführt. Holzleisten, welche man zwischen Sprosse und Tafel gebracht hat, werfen sich leicht und sind auch schwer so herzustellen, dass sie den Unebenheiten der Tafeln sich völlig anpassen. Filz, welcher ebenfalls vielfach als Unterlager verwandt wird, ist, wenn er der Feuchtigkeit ausgesetzt ist, ziemlich leicht vergänglich, und eine genaue Ausfüllung des keilförmigen Zwischenraumes wie der Unebenheiten der Glastafeln ist durch Filz ebenfalls schwierig zu erreichen. Zur längeren Erhaltung des Filzes hat man die Filzstreifen bisweilen mit Bleiblech umwickelt.

353.
Verhinderung
des
Herabgleitens
der
Glastafeln.

Zur Verhinderung des Herabgleitens der Tafeln genügt nur bei flachen Neigungen und kleinen Tafeln die Auflagerung auf ein Kittlager und geignetenfalls noch ein Kittverstrich. Bei stärkeren Neigungen und gröfseren Tafeln muss eine besondere Befestigung derselben an den Sparren, bezw. an sonstigen Theilen der Dach-Construction erfolgen. Meistens geschieht dies durch Haken aus Kupfer- oder Zinkblech, bezw. verzinktem Eisenblech; auch hängt man wohl die Tafeln durch entsprechende Haken an einander auf. Dies ist indefs bei schweren Tafeln und stärkeren Dachneigungen nicht zweckmäßig, weil hierdurch auf die unteren Tafeln eine zu grofse Last kommen kann, welche zu Brüchen Veranlassung giebt.

¹⁷⁴⁾ In »HAARMANN's Zeitschrift für Bauhandwerker (1880, S. 281)« wird folgender Kitt empfohlen: 2 Theile Harz und 1 Theil Talg werden zusammengegeschmolzen und mit etwas Mennige tüchtig unter einander gerührt; dann wird der Kitt heis auf Streifen von baumwollinem oder leinenem Zeug unten und oben gespritzt; diese Streifen werden, wenn der Kitt noch warm ist, mit der einen Seite auf die eisernen Sproffen, mit der anderen Seite etwa 5 mm breit auf das Glas geklebt.

Besser ist es, wenn jede einzelne Tafel für sich an der Dach-Construction, bzw. der Sprosse oder Pfette befestigt wird.

Bei der Anordnung der Haken ist darauf zu sehen, daß dieselben in der Richtung der Tafel angreifen. Fehlerhaft ist daher z. B. die in Fig. 895 angegebene, manchmal in Anwendung gebrachte Anordnung, bei welcher der Haken in der Tafel Biegungsspannungen hervorruft und hierdurch zu Brüchen Veranlassung giebt.

Fig. 895.



Statt des Aufhängens der Tafeln durch Haken lässt man auch wohl die unteren Enden der Tafeln gegen an die Sproffen genietete Winkeleisenlappen stoßen.

Die Befestigung der Tafeln auf den Sproffen gegen Abheben erfolgt bei kleinen Tafeln und gewissen Sproffenformen ebenfalls nur durch Kittverstrich. Beim kreuzförmigen und L-förmigen Querschnitt befestigt man die Tafeln wohl durch Stifte, welche durch den lotrechten Schenkel gesteckt werden.

354.
Befestigung
der
Glastafeln.

Beim Rinneneisenquerschnitt findet die Befestigung allgemein durch Federn statt, welche an den Rinneneisen durch Schrauben befestigt sind und mittels derselben die Tafeln auf die Rinneneisen prellen.

Zur Dichtung der Fuge zwischen Sprosse und Tafel wird vielfach, besonders bei Flacheisensproffen mit Zinkumhüllung, bei L-förmigem und + - förmigem Querschnitt, älterer Kittverstrich verwendet; derselbe verspricht indefs, auch wenn er durch Oelfarbenanstrich möglichst gut geschützt ist, an dieser Stelle nur eine geringe Dauer und giebt dann zu Undichtigkeiten der Dachfläche Veranlassung. Bei U-förmigen Sproffen genügt für die Dichtung in gewöhnlichen Fällen die Auflagerung auf Kitt oder Filz.

In anderen Fällen hat man besondere Zink- oder Kupferkappen zur Dichtung der Fugen angeordnet, oder auch bei + - und L-förmigen Sproffen durch besondere Ausbildung des Querschnittes, bzw. durch Hinzufügen von Rinnen aus Zinkblech dafür gesorgt, daß etwa eindringendes Wasser in unschädlicher Weise abgeführt wird.

355.
Dichtung
der
Fugen.

2) Holzsproffen.

Hölzerne Sproffen werden verhältnismäßig nur selten verwendet, und zwar hauptsächlich bloß bei einfachen und untergeordneten Bauausführungen.

Nachtheile der Holzsproffen sind: ungleichmäßige Auflagerung der Tafeln in Folge der Veränderlichkeit des Holzes, schwierige Dichtung der Glastafeln und rasche Vergänglichkeit der Sproffen. Andererseits aber bietet die Holzsprosse den Vortheil, daß sie ein schlechterer Wärmeleiter, als die Metallsprosse ist; sie giebt daher in geringerem Grade zu Schweißwasser-Ansammlungen im Inneren des überdachten Raumes Veranlassung. Bei neueren amerikanischen und englischen Glasbedachungen ist man daher wieder mehrfach zu Holzsproffen übergegangen.

356.
Vor-
und Nach-
theile.

In einfacher Weise verzieht man die im Querschnitt rechteckige Sprosse mit einem Falze, in welchem die Glastafel durch Kittverstrich gedichtet wird (Fig. 896). Bei der Sprosse in Fig. 897 ist das Auflager, entsprechend der Tafellänge und dem Uebergriff der Tafeln, treppenförmig ausgearbeitet und zur Deckung einer aufgeschraubten Holzleiste benutzt; auch findet zur Schweißwasser-Abführung in die Holzsprosse seitliche Rinnen eingearbeitet. Eine ähnliche Dichtung zeigt Fig. 898. Man hat die Glastafeln auf Filzunterlagen gelegt, die Befestigung und Dichtung

357.
Construction.

Fig. 896.

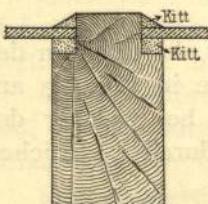


Fig. 897.

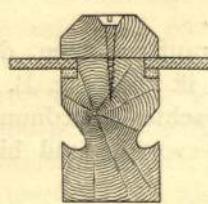


Fig. 898.

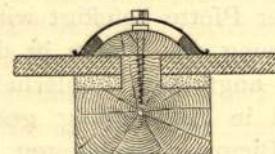
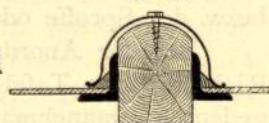


Fig. 899.

 $\frac{1}{12}$ w. Gr.

der Tafeln durch mittels Holzschrauben befestigte Holzleisten bewirkt, die letzteren durch Blechkappen gedeckt und nochmals zwischen Blech und Glas durch Theerstücke gedichtet.

Auch befestigt man wohl an die Holzspalten schwache Winkeleisen zur Auflagerung der Tafeln und deckt den Sparren mit Zinkblech ab (Fig. 899).

Bei Holzsprossen englischer Dachlicht-Anordnungen wird bisweilen das Auflager der Glastafeln vollständig durch eine Zinkumhüllung der tragenden Holzsprosse gebildet. Bei der Construction von *Braby* (Fig. 900¹⁶¹) ruht die Glastafel auf einer geölten Hanfpackung; auch ist zur weiteren Dichtung und Befestigung eine Zinkkappe angeordnet, welche durch eine Schraube auf die Tafel gepresst werden kann.

Bei der in Fig. 901¹⁶¹) dargestellten Anordnung von *Drummond* ruht die Glastafel auf der Holzsprosse. Zur Dichtung ist indefs eine aus Zinkblech gebildete, mit Kitt gefüllte Rippe an den Längsseiten jeder Tafel angeordnet; auch ist in ähnlicher Weise, wie bei der *Braby'schen* Construction, eine Zinkkappe zur weiteren Dichtung vorhanden. Die in der Holzsprosse selbst angeordneten Schweisswasserrinnen geben allerdings zu Bedenken Veranlassung. Wenn dieselben häufiger in Wirksamkeit treten, werden sie die Haltbarkeit der Holzsprosse ungünstig beeinflussen.

Bei der *Schäfer'schen* Glasdeckung (Fig. 902 u. 903¹⁷⁵) find ebenfalls Holzsprossen mit einer Zinkumhüllung in Anwendung gebracht.

Indem die Glastafeln zu beiden Seiten der Sprossen in verschiedener Höhe aufgelagert werden, erhalten sie eine Querneigung, und es wird beabsichtigt, das auf die Tafel fallende Wasser nach der tiefer liegenden Seite der Tafel und von hier in untergehängte Zinkrinnen zu führen. Eine Dichtung des Auflagers der Glastafel an der tiefer liegenden Seite ist grundsätzlich vermie-

Fig. 900.

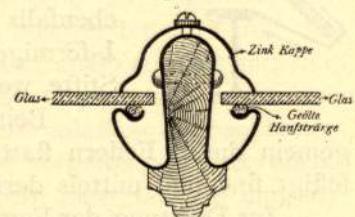
Sprosse von *Braby*¹⁶¹).

Fig. 901.

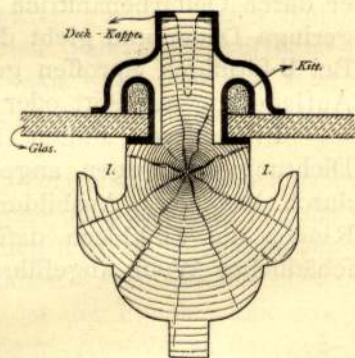
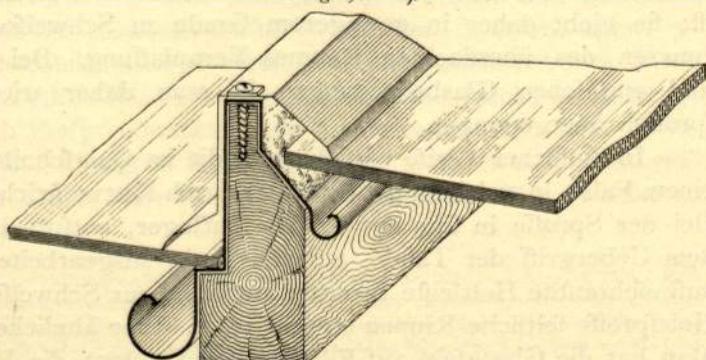
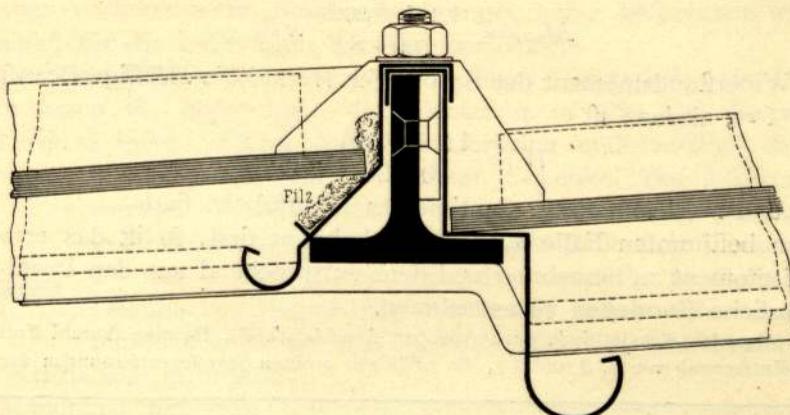
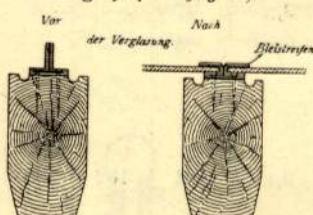
Sprosse von *Drummond*¹⁶¹),
 $\frac{1}{2}$ w. Gr.Fig. 902¹⁷⁵).

Fig. 903.

 $\frac{1}{4}$ w. Gr.

Glasdeckung von Schäfer.

den; an der oberen Seite soll die Tafel auf Filz aufgelagert und etwa hier eingefogenes und eingetriebenes Waffer durch kleinere angehängte Rinnen abgeführt werden. Die Anordnung giebt zu dem Bedenken Veranlassung, daß es doch kaum für zweckmäßig erachtet werden kann, das gesammte auf die Tafel fallende Waffer anstatt dasselbe möglichst unmittelbar auf der Außenfläche des Daches fortzuführen, grundfätzlich zunächst in den Innern des Gebäudes zu leiten und von hier durch Rinnenanordnungen abzuleiten, die schwierig zu unterhalten sind und bei Undichtigkeiten, Verstopfungen u. f. w. zu erheblichen Mifständen führen müssen.

Fig. 904 u. 905¹⁷¹.

Bisweilen hat man auf den Holzsproffen die Tafeln mittels Bleistreifen befestigt, welche den Tafeln als Auflager und, über den Rand der Tafel hinweggebogen, auch zur Dichtung dienen (Fig. 904 u. 905¹⁷²).

3) Eisensproffen in der Richtung der Dachneigung.

In den weitaus meisten Fällen werden die Sproffen aus Eisen hergestellt. Die Berechnung der Sproffen ist, wenn man davon absieht, daß dieselben über mehrere Pfetten hinwegreichen, und wenn man von der Berücksichtigung des Sproffengewichtes, welches bei den in Betracht kommenden kleinen Stützweiten verhältnismäßig gering ist, Abstand nimmt, eine sehr einfache. Unter der Annahme eines Einheitsgewichtes des Glases von 2,6 und einer Belastung durch Schnee u. f. w. von 120 kg für 1 qm Dachfläche kann man für die senkrecht zur Dachfläche wirkende Belastung für 1 cm der Sproffenlänge bei einer Sproffenentfernung x setzen

$$q = \frac{1,2 + 0,26 h \cos \alpha}{100} x^{173}$$

oder annähernd genau genug

$$q = \frac{1,2 + 0,26 h}{100} x,$$

worin alle Abmessungen in Centimetern einzuführen find.

358.
Berechnung.

¹⁷¹ Siehe: Deutsche Bauz. 1887, S. 427.

¹⁷² Vergl.: LANDSBERG, a. a. O., S. 12 — und: SCHWERING. Die Konstruktion der Glas-Bedachungen. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1881, S. 213.

Das grösste Moment für eine frei tragende Sprosse von der Länge l ist daher

$$M_{max} = \frac{1,2 + 0,26 h}{100 \cdot 8} x l^2.$$

Das Widerstandsmoment der Sprosse sei W und die zulässige Beanspruchung 1000 kg für 1 qm ; alsdann ist

$$W = \frac{1,2 + 0,26 h}{800000} x l^2,$$

worin h , l und x gleichfalls in Centimetern einzuführen sind.

Da im bestimmten Falle h , l und x bekannt sind, so ist das erforderliche Widerstandsmoment zu berechnen und dem entsprechend aus den Profil-Tabellen das erforderliche Formeisen zu entnehmen.

In der folgenden Tabelle sind, nach Angaben *Landsberg's*¹⁷⁸⁾, für eine Anzahl Formeisen, bei einer Pfetten-Entfernung von 2, 3 und 4 m, die zulässigen grössten Sproffenentfernungen angegeben.

Bezeichnung des Formeifens	Gewicht für 1 lauf. Meter	Werthe von x für			Bezeichnung des Formeifens	Gewicht für 1 lauf. Meter	Werthe von x für			
		$l = 2 \text{ m}$	$l = 3 \text{ m}$	$l = 4 \text{ m}$			$l = 2 \text{ m}$	$l = 3 \text{ m}$	$l = 4 \text{ m}$	
Normal-Profil I-Eisen	Nr. 4 $\frac{1}{2}$ /4 $\frac{1}{2}$	3,6	43	22	13	Kreuz- förmige Sproffen von Gabriel & Bergenthal	Nr. 249	3,05	37	—
	» 5/5	4,4	56	28	17		» 250	3,74	47	—
	» 6/6	6,2	85	44	27		» 297	6,38	85	43
	» 7/7	8,2	121	64	39	Rinneneisen- Sproffen <i>Styrum</i> , Bl. 4	Nr. 1	9,2	184	102
	» 8/8	10,6	159	87	55					
	» 9/9	13,3	203	113	72					
	» 10/10	16,2	249	142	93					
Kreuzförmige Sproffen Bur- bacher Hütte Bl. XXV	12	12,5	138	74	46	Zorès-Eisen Normal- Profil	Nr. 5 » 6 » 7 $\frac{1}{2}$	5,3 7,3 10,3	119 171 254	62 94 145
	13	14,5	176	97	61					
	14	18,0	214	120	77					
	15	22,0	255	146	95					
	Kilogr.		Centim.				Kilogr.		Centim.	

Bezüglich der Tragfähigkeit bei gleichem Gewichte stellen sich, wie auch aus vorstehender Tabelle zu entnehmen ist, die I-förmigen Querschnitte im Allgemeinen etwas günstiger, wie die kreuzförmigen; die Rinneneisen-Querschnitte sind dagegen wiederum günstiger, als die I-Eisen. Allerdings sind die Rinnen-eisen-Querschnitte im Allgemeinen nur für grössere Pfettenentfernungen zweckmäßig verwendbar. Auch kommt bei den Zorès-Eisen als ungünstiges Moment in Betracht, dass sie bei gleicher Tragfähigkeit breiter, als die I-Eisen-, bzw. kreuzförmigen Querschnitte sind; daher wird eine grössere Fläche durch die Sproffen verdunkelt. Flacheisenensproffen mit Zinkmantel sind bezüglich der Tragfähigkeit ebenfalls günstig, weil der Schwerpunkt in der Mitte des Querschnittes liegt und kein Eisenmaterial in der Nähe des Schwerpunktes aufgehäuft ist.

Nach *Landsberg* ist bei Ueberschlagsrechnungen das Gewicht g der Sproffen für 1 qm schräger Dachfläche unter Annahme von Gussglas anzunehmen:

- α) Für I-Eisenensproffen $g = 7,5 l - 4,5$ Kilogr.;
- β) für Kreuzsproffen $g = 7,5 l - 4,5$ Kilogr.;
- γ) für Flacheisenensproffen mit Zinkmantel $g = 3,35 l$ Kilogr.;
- δ) für Rinnensproffen und Zorès-Eisen $g = 6,2 l - 8$ Kilogr.

In Folgendem sollen nunmehr die verschiedenen Sproffenformen und die bei denselben vorkommenden Sonderanordnungen näher besprochen werden, und zwar zunächst für die **I-förmigen Sproffen**.

359.
**I-förmige
Sproffen.**

a) Für Verhältnisse, bei welchen auf völlige Dichtigkeit kein sehr grosser Werth zu legen ist, lagert man die Glastafeln in Kitt auf die wagrechten Schenkel von I-Eisen, dichtet durch Kittverstrich und befestigt die Glastafel durch Stifte, welche durch den lotrechten Schenkel des I-Eisens gefsteckt werden. Die Mindestabmessungen sind etwa die in Fig. 906 eingeschriebenen; das Mindestgewicht stellt sich danach auf rund

Fig. 906.



2 kg für 1 lauf. Meter. Der Kittverstrich, in dieser Weise bei Dachflächen angewandt, verspricht indefs keine lange Dauer; mindestens ist ein gut zu unterhaltender Oelfarbenanstrich der äusseren Kittflächen erforderlich.

b) Manchmal hat man wohl den unteren wagrechten, zur Auflagerung dienenden Schenkel mit kleinen, eingewalzten Rinnen versehen. Zur Abführung eindringenden Waffers find diese kleinen Rinnen wohl kaum geeignet; indefs können sie bei Anwendung eines Kittverstrichs vielleicht das Festhalten des Kittaflagers befördern.

c) In einzelnen Fällen hat man statt der I-Eisen zwei Winkeleisen neben einander gelegt und den zwischen denselben verbleibenden Zwischenraum durch eine Zinkkappe gedichtet (Fig. 907 u. 908¹⁶¹⁾). Die Verwendung eines I-Eisens

ist selbstverständlich im Allgemeinen der Verwendung von zwei Winkeleisen vorzuziehen. Indefs kann z. B. bei Verwendung von Gelenkträgern für die Pfetten die Herstellung der auf dem Gelenke liegenden Sproffe aus zwei Winkeleisen zweckmäßig fein, indem man das eine Winkeleisen mit dem Consolestück, das

andere mit dem von der Console gestützten Träger vernietet. Der Zwischenraum zwischen den beiden Winkeleisen muss dann durch eine Kappe gedeckt werden, welche entweder nur an dem einen Winkeleisen befestigt ist oder durch ihre Form und Art der Befestigung eine gewisse Beweglichkeit gestattet (Fig. 907 u. 908¹⁶¹⁾).

d) Beim Bahnhofe der Ostbahn zu Berlin (Fig. 912) find Filzauflager gewählt; auch ist die Dichtung, anstatt durch einen Kittverstrich, durch Holzleisten her-

Fig. 907.

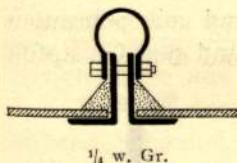
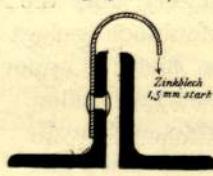
 $\frac{1}{4}$ w. Gr.Fig. 908¹⁶¹⁾. $\frac{1}{8}$ w. Gr.

Fig. 909.

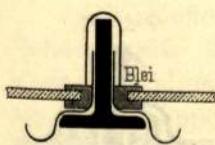


Fig. 910.

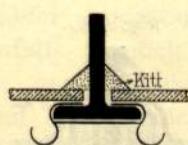
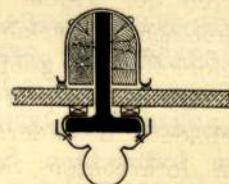
 $\frac{1}{8}$ w. Gr.

Fig. 911.



Fig. 912.



gestellt, die an den I-Eisen befestigt sind und über welche sich Zinkkappen legen; zwischen den Zinkkappen und dem Glase ist alsdann noch eine Dichtung durch getheertes Werg hergestellt. Die untergehängte profilierte Rinne dient zur Abführung des Schweifwaffers und des etwa noch eindringenden Schlagregens. Bei der eigentlichen Bahnhofshalle ist diese Rinne indefs weggelassen¹⁷⁸⁾.

¹⁷⁸⁾ Siehe: Zeitschr. f. Bauw. 1870, S. 8.

ε) Aehnliche Dichtungen sind bei der Bahnsteighalle in St. Johann (Saarbrücken) ausgeführt (Fig. 911). Die Glastafeln liegen auf 5 mm starken Filzstreifen; über das Winkeleisen ist eine Eichenholzleiste geschoben, welche mit Zink gedeckt ist; der Zwischenraum zwischen Glas, Holz und Zinkblech ist mit Werg ausgefüllt.

ζ) In etwas anderer Weise als bei β, ist die Waffer-abführung durch die Sproffenform in Fig. 909 versucht, bei welcher zugleich die Dichtung durch Blei bewirkt ist. Es erscheint indefs sehr fraglich, ob die Fugen sich hier dauernd dicht halten werden.

η) Eine weitere Abänderung bezüglich der Schweißwaffer-Abführung zeigt die Form in Fig. 910, die besonders bei englischen Dachlichtern Verwendung gefunden hat.

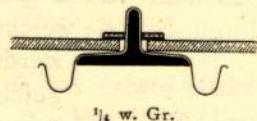
θ) Auch hat man, wie in Fig. 913¹⁶¹⁾ angedeutet ist, um das L-Eisen einen vollständigen Zinkmantel gelegt und durch denselben kleine seitliche Rinnchen zur Abführung eindringenden Waffers gebildet. Diese Anordnung erscheint zweckmäfsiger, als die unter η vorgeführte, weil bei der letzteren sich leicht Waffer zwischen Zinkumhüllung und L-Eisen sammeln und zum Rosten des Eisens Veranlassung geben kann.

ι) Bei der in Fig. 914¹⁶¹⁾ dargestellten Anordnung der Sproffen beim Bahnhofe Duisburg sind die Glastafeln unmittelbar auf die L-Eisen gelagert; über die lothrechten Schenkel der L-Eisen sind Kappen aus verzinktem Eisenblech gelegt und mit Schrauben befestigt; zwischen den wagrechten Anfängen dieser Kappen und den Glastafeln liegen Filzstreifen, welche die Dichtung bewirken sollen.

κ) Bei der in Fig. 915 ange deuteten englischen Sprosse nach dem Patent von Mackenzie ist der untere Theil der annähernd L-förmig gestalteten, aber mit ziemlich tiefer Rinne ausgebildeten Sprosse mit einer Bleiumhüllung versehen, welche zur Auflagerung und Dichtung der Glastafel dient; doch scheint der Erfolg dieser Dichtung wohl zweifelhaft.

λ) Bei der Drummond'schen Anordnung (System *Unrivalled*) ist eine ähnliche Sprosse verwendet oder auch ein L-Eisen (Fig. 916 u. 917¹⁶¹⁾). Zur Dichtung ist hierbei indefs eine besondere Rippe hergestellt, welche an den Längsseiten der Tafeln herabläuft und durch Bleiblech, in welches ein Kittkörper eingeschlossen ist, gebildet wird. Außerdem ist eine aus Kupfer-, Blei- oder Zinkblech gebildete besondere Deckkappe, welche am lothrechten Schenkel des L-Eisens durch Schrauben befestigt ist, angeordnet. Nöthigenfalls können an die L-Eisen auch noch besondere Schweißwafferrinnen angehängt werden.

Bei diesem System scheint eine dauernde Dichtung eher gewährleistet. Die Kittleiste ist den Einflüssen der Witterung durch die Umhüllung und die Deckkappe entzogen und verspricht eine längere Haltbarkeit.

Fig. 913^{161).}

1/4 w. Gr.

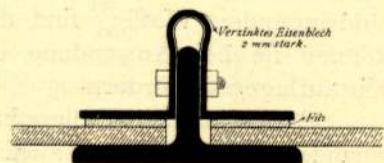
Fig. 914^{161).}T-Eisen 6₂
1/4 w. Gr.

Fig. 915.

Sprosse von Mackenzie.
ca. 1/4 w. Gr.

Fig. 916.

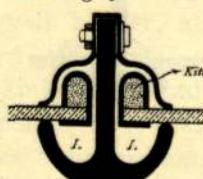
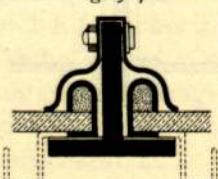
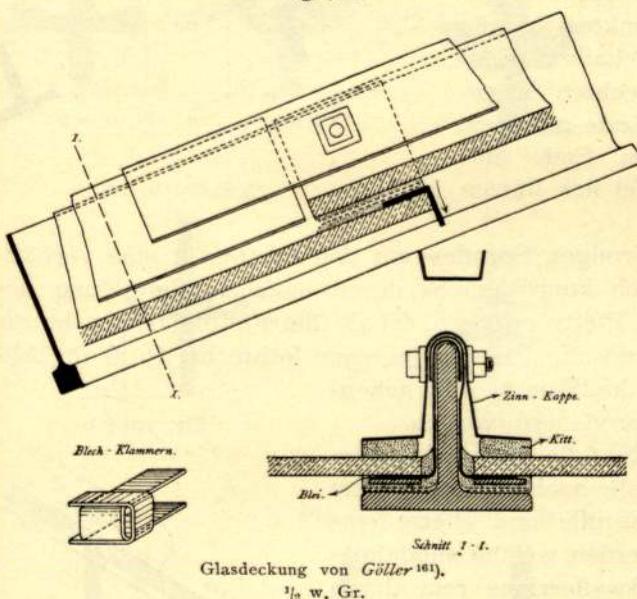
Sprosse von Drummond^{161).}
1/2 w. Gr.

Fig. 917.



p.) Bei der *Göller'schen Glasdeckung*¹⁷⁹⁾ find Dichtung und Auflagerung der Glastafeln in eigenartiger Weise bewirkt (Fig. 918¹⁶¹⁾). Randstreifen aus 0,5 bis 0,7 mm starkem Blei werden bereits in der Werkstätte mit den Glastafeln verbunden. Dies geschieht in der Weise, dass über den auf die Tafel gelegten Bleistreifen ein schwächerer, 15 mm breiter Glasstreifen gelegt wird, welcher durch Blechklammern an den Ecken der Tafeln gehalten wird; außerdem wird zwischen Glas und Blei Kitt oder ein sonstiges mit dem Pinsel auftragbares Klebemittel gestrichen. Die Blechhaften an den Ecken werden mittels eines schnell erhärtenden Kittes aus Schellacklösung und Bleiglätte befestigt. Die so armirten Tafeln werden in ein Kittbett gelegt, welches indefs zur Sicherung der Beweglichkeit der Tafeln nicht unmittelbar

Fig. 918.



auf den wagrechten Schenkel des I-Eifens gestrichen wird, sondern mit einer Zwischenlage aus einem zusammengefalteten Stanniolstreifen.

Die an den Tafeln befestigten Bleiplatten werden dann über den lothrechten Schenkel des I-Eifens derart gezogen, dass sie sich gegenseitig überdecken, und außerdem wird über das Ganze noch eine Deckkappe von Zinnblech gesetzt, welche durch wagrechte Schraubenbolzen mit dem I-Eisen verbunden ist. Die Kappe reicht nicht ganz bis auf die Glastafel, und der Zwischenraum zwischen Kappe und Tafel ist durch Kittverstrich gedichtet.

Auch in den Querfugen wird ein gefalzter Stanniolstreifen derart eingelegt, dass durch Gleiten der Stanniolflächen auf einander eine Bewegung der Tafeln möglich ist. Zur Abführung des Schweisswaffers sind besondere Querrinnen angebracht, in welche das Waffer durch in die wagrechten Fugen eingelegte kleine Winkeleisen gewiesen wird.

Die Kosten dieser Anordnung stellen sich durch die umständliche Herstellungsweise jedenfalls ziemlich hoch. Insbesondere werden die Kosten für kleine Tafelgrößen verhältnismässig hohe sein. Auch ist der Kittverstrich zwischen Kappe und I-Eisen nicht so geschützt, dass er nicht Unterhaltungskosten erfordern sollte.

Bei der *Schäfer'schen Glasdeckung* werden die I-Eisen, wie Fig. 903 (S. 305) zeigt, mit Blechumhüllungen versehen. Die Bedenken gegen diese Anordnung find die gleichen, wie die in Art. 357 (S. 305) ausgesprochenen.

Die Sicherung der Tafeln gegen Herabgleiten wird bei den I-förmigen Sproffen am foldesten durch Winkeleisenlappen, welche an die lothrechten Schenkel der I-Eisen genietet werden, bewirkt (Fig. 919¹⁶¹⁾). In anderen Fällen

¹⁷⁹⁾ Siehe Verfammlungs-Berichte des Würtembergischen Vereins für Baukunde 1885, Heft 1, S. 15.

hat man die Tafelenden gegen Stifte, welche durch den lothrechten Schenkel gesteckt sind, sich stützen lassen. Auch hat man Haken aus Zink, Kupfer oder Eisen an die unteren Enden der L-förmigen Sproffen geietet und hierdurch Stützpunkte für die unteren Enden der Tafeln geschaffen. Endlich kann man auch den lothrechten Schenkel des L-Eisens am unteren Ende abhauen, den wagrechten Schenkel am Ende umbiegen und hiergegen die Tafel sich stützen lassen (Fig. 920¹⁶¹).

Die Verbindung der L-förmigen Sproffen mit den Pfetten ist eine verhältnismäsig einfache. Gewöhnlich kann dieselbe durch einfache Vernietung des wagrechten Schenkels mit der Pfette erfolgen, sobald die Pfetten senkrecht zur Dachfläche gestellt sind. Stehen die Pfetten dagegen lothrecht, so ist im Allgemeinen das Einlegen eines keilförmigen Zwischenstückes zwischen Pfette und Sprosse erforderlich.

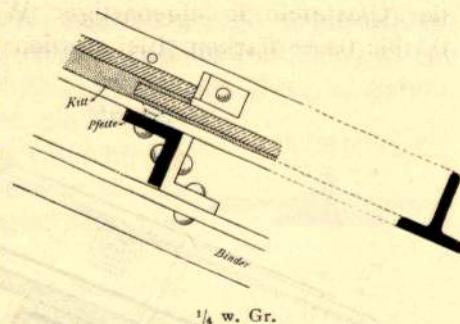
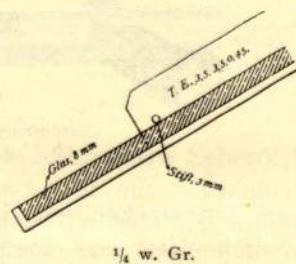
Sind an die L-förmige Sprosse Schweißwasserinnen gehängt und müssen diese nach außen geführt werden, so muss zwischen Sprosse und Pfette eine Schuh-Construction gebracht werden, welche mindestens so hoch ist, dass die Schweißwasserrinne rein durch den Schuh oder neben demselben in das Freie geführt werden kann. Ein Beispiel dieser Art bietet die in Fig. 921¹⁶¹) dargestellte Auflagerung der Sprosse auf der Pfette.

Auch der kreuzförmige Sproffenquerschnitt ist in sehr verschiedenen Formen und mannigfältigen Constructionseinzelheiten zur Anwendung gekommen.

a) In Fig. 922 bis 924¹⁶¹) sind verschiedene Abänderungen des einfachen kreuzförmigen Querschnittes dargestellt. Zur Ableitung etwa von oben eindringenden Waffers hat man wohl in die wagrechte Auflagerfläche der Sprosse kleine Rinnen eingewalzt; doch haben die Rinnen diesen Zweck nicht erfüllt, weil sie sich durch Schmutz und Staub bald zusetzen. Dagegen wirken die Rinnchen in so fern günstig, als sie zur Befestigung des Kittauflagers dienen.

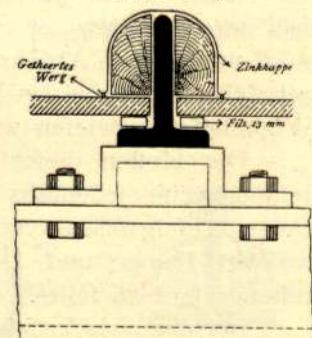
Wirksamer als die Rinnen auf der Auflagerfläche sind kleine, seitlich der Auflager angeordnete Rinnchen, wie in Fig. 925 u. 926¹⁶¹) angegeben. Beim kreuzförmigen Querschnitt des Hallendaches der Kaiserin-Elisabeth-Bahn in Wien (Fig. 930) sind besondere Ablaufrinnen von Blech an die Sprosse gehängt.

Neuerdings werden durch das Walzwerk *L. Mannstätt & Co.* zu Kalk bei Cöln verschiedene recht zweckmässige Rinneisenformen hergestellt, bei denen das Auflager der Glasplatten ähnlich wie bei den Formen in Fig. 922 bis 924 hergestellt ist, daneben aber am unteren Ende des lothrechten Flansches noch Rinnen genügend großen Querschnittes hinzugefügt sind, so dass die Gesammtform dieses Querschnittes wieder

Fig. 919¹⁶¹).Fig. 920¹⁶¹).

1/4 w. Gr.

360. Kreuzförmige Sproffen.

Fig. 921¹⁶¹).

1/4 w. Gr.

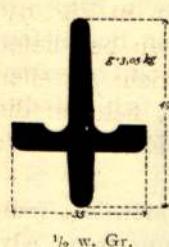
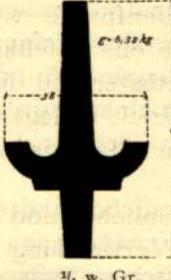
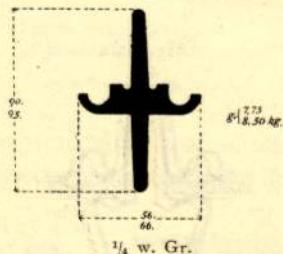
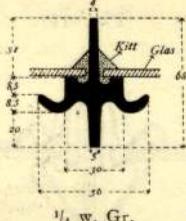
Fig. 922¹⁶¹⁾. $\frac{1}{2}$ w. Gr.Fig. 923¹⁶¹⁾. $\frac{1}{2}$ w. Gr.Fig. 924¹⁶¹⁾. $\frac{3}{4}$ w. Gr.Fig. 925¹⁶¹⁾. $\frac{1}{4}$ w. Gr.Fig. 926¹⁶¹⁾. $\frac{1}{4}$ w. Gr.

Fig. 927.



Sproffen von L. Mannfäßt & Cie. in Kalk.

 $\frac{1}{2}$ w. Gr.

Fig. 928.



Fig. 929.



waffers, so wie des Schweißwaffers Sorge getragen ist.

Dasselbe genügt indefs bei Verwendung von Zinkblech Nr. II höchstens für Längen von etwa 0,75 m bei einer Sproffenentfernung von 30 bis 40 cm.

Fig. 930.

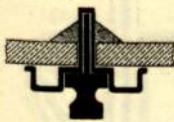
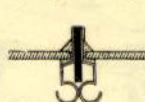
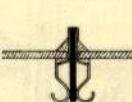
Fig. 931¹⁶¹⁾. $\frac{1}{4}$ w. Gr.Fig. 932¹⁶¹⁾.

Fig. 933.



Fig. 935.

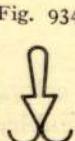
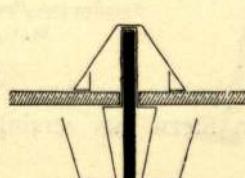


Fig. 934.

ca. $\frac{1}{4}$ w. Gr.

annähernd I-förmig wird (Fig. 927 u. 928). Die Form in Fig. 928 gewährt den Vortheil, dass eine einfache Befestigung der Sproffen auf den Pfetten möglich ist, da der untere wagrechte Flansch zur Anordnung eines Nieten Raum bietet. Diese Querschnitte werden in verschiedenen Größen mit Widerstandsmomenten von 1,5 bis 7,0 (auf Centim. bezogen) hergestellt. Auch Halbquerschnitte dieser Art werden gewalzt (Fig. 929).

β) Die Form in Fig. 930 leitet über zu den in Deutschland vielfach angewendeten Querschnitten in Fig. 931 bis 936, bei welchen zumeist der tragende Theil aus einem hochkantig gestellten Flacheisen besteht, welches mit einer Zinkumhüllung versehen ist.

Für sehr geringe Sproffenlängen und Sproffenentfernungen hat man das in Fig. 934¹⁶¹⁾ dargestellte Profil aus Zinkblech verwendet, bei welchem durch Anordnung von seitlichen Rinnen für Abführung etwa eindringenden Tag-

waffers, so wie des Schweißwaffers Sorge getragen ist.

Dasselbe genügt indefs bei Verwendung von Zinkblech Nr. II höchstens für Längen von etwa 0,75 m bei einer Sproffenentfernung von 30 bis 40 cm.

Bei den Sproffen in Fig. 935 bis 937 ist eine besondere Zinkkappe zur Dich-

Fig. 936.

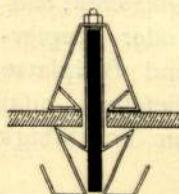
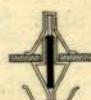


Fig. 937.



tung in Anwendung gebracht. Bei der Form in Fig. 935 ist die Zinkkappe mit der Umkleidung der Flacheisensprosse verlöthet, bei der Form in Fig. 936 durch Schrauben mit der Tragesprosse befestigt. Manchmal legt man bei diesen Zinksprossen die Tafeln in ein Kittlager und dichtet durch Kittverstrich; zuweilen werden die Tafeln ohne Kittverstrich verlegt, und man beschränkt sich auf die Dichtung mittels der Kappe. Im Uebrigen verbindet sich der Kitt mit der Zinkumhüllung sehr gut.

γ) Bei einer Anzahl amerikanischer und englischer Constructionen hat man ebenfalls grundfätzlich von der Verwendung von Kitt zur Dichtung ganz Abstand genommen. Beim *Helliwell'schen System*, »*Perfection*« genannt (Fig. 938 bis 940¹⁶¹⁾), ist ähnlich, wie bei dem vorhin erwähnten deutschen System, das

Fig. 938.

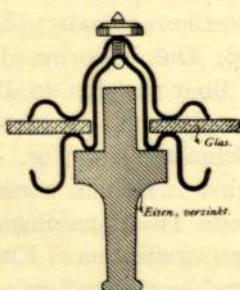


Fig. 939.

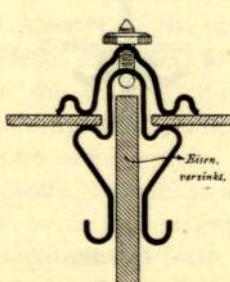
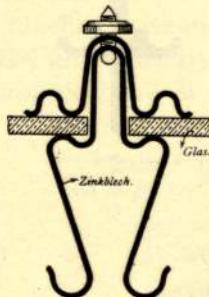


Fig. 940.

Sprossen von *Helliwell*¹⁶¹⁾.

1/2 w. Gr.

Auflager der Glastafeln durch eine Zinkblechumhüllung und die Dichtung durch eine Zinkkappe gebildet, welche einen doppelten Anschluss an die Glasfläche gewährt¹⁸⁰⁾. Die Dichtungskappe ist mit der das Auflager bildenden Zinkblechumhüllung durch einen I-förmigen Bolzen aus Messing verbunden. An der Ueberdeckungsstelle der Glastafeln sind die Zinksprossen gebogen, so dass der ganzen Tafellänge ein gleichmäsiges Auflager gewährt werden kann.

δ) An der Sprosse von *Pennycook* (Fig. 941 u. 942¹⁶¹⁾) besteht der hauptsächlich tragende Theil der Sprosse aus Zink- oder Kupferblech. Dasselbe ist so gebogen, dass an einen oberen Ring sich zwei lotrechte Stücke anschliessen, deren unterer Theil je in einem Viertelkreise nach aufwärts gebogen ist. Hierauf legen sich, wie aus Fig. 941 u. 942 zu ersehen ist, zwei zur Dichtung dienende Bleistreifen; endlich wird ein Zink- oder Kupferblech über Sprosse und Bleiplatte so geschoben, dass dieselben zusammengehalten werden. So weit erforderlich, wird zur Erhöhung der Tragfähigkeit ein Kern aus verzinktem Eisenblech eingelegt.

Fig. 941.

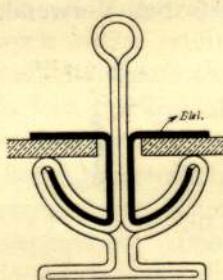
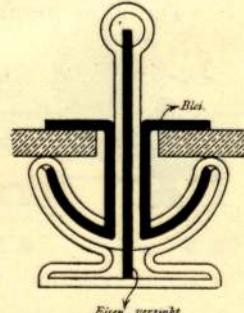


Fig. 942.

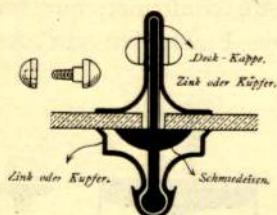
Sprossen von *Pennycook*¹⁶¹⁾.

W. Gr.

¹⁸⁰⁾ Vergl.: LANDSBERG, a. a. O., S. 116.

Diese Sproffen werden gleichfalls unter der Ueberdeckung der Tafeln so gebogen, daß dieselben auf der ganzen Länge unterstützt sind. Ob die Bleidichtung genügend ist, erscheint zweifelhaft; auch ist bei dieser Anordnung anscheinend für die Schweißwaffer-Abführung nicht genügend gesorgt.

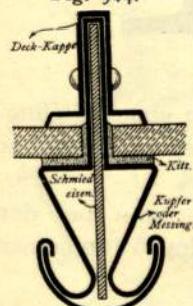
Fig. 943.

Sprosse von Shelley.
(System Unique¹⁶¹).

1/2 w. Gr.

rinne find durch eine Zinkblechumhüllung gebildet. Die Tafel ruht in einer Kittbettung; außerdem ist zur Dichtung eine Deckkappe vorhanden.

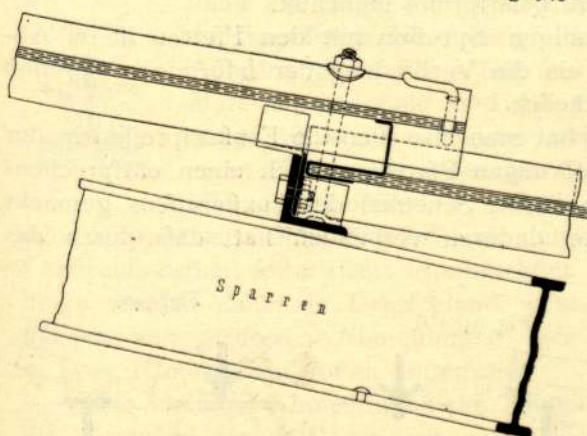
Fig. 944.

Sprosse System Hayes¹⁶¹.
1/2 w. Gr.

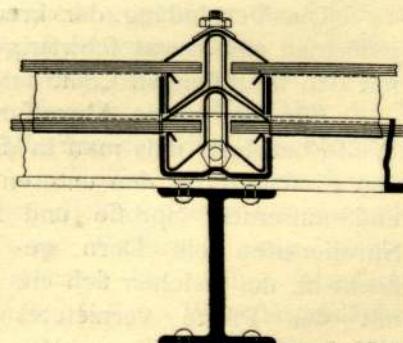
η) Die bei der Grotz-Zimmermann'schen Deckung (Fig. 945) angewandte Sprosse schließt sich ebenfalls an englische und amerikanische Anordnungen an. Die aus verzinktem Eisenblech gebogenen Sproffen können sich selbstverständlich nur auf geringe Längen frei tragen. Ueber die Sparren find daher Längspfetten gelegt, an denen die kleinen Tragesproffen befestigt werden.

δ) Für die Glasbedachungen des Reichstagshauses zu Berlin find Sproffenformen in Anwendung gebracht, welche an amerikanische und englische Formen erinnern. Beim Glasdache der massiven Kuppel bestehen die Hauptsproffen (Fig. 947) aus I-Eisen, an deren Steg zur Aufnahme der Glastafeln seitliche Winkeleisen angenietet sind. Ueber den oberen Flansch des I-Eisens ist ein Kupferblech gebogen, welches über die Auflager-Winkeleisen geführt ist und in Schweißwafferinnen endet. Die Glasplatte liegt

Fig. 945.



Längenschnitt.



Querschnitt.

Glasbedachung von Grotz-Zimmermann.

1/2 w. Gr.

auf einer Bleiblechunterlage. Zur weiteren Dichtung ist über den oberen Flansch des I-Eifens noch eine Kappe von Kupferblech gelegt; diese wird durch eine mit Kupferblechumhüllung versehene Eisenplatte gehalten, welche durch eine Knopfscheibe auf dem oberen Flansche des I-Eifens befestigt ist.

Die Nebensproffen der Kuppel sind in ähnlicher Weise konstruiert; nur sind statt der tragenden I-Eisen mit einem Wulste versehene Flacheisen zur Anwendung gekommen (Fig. 946).

Für die Glasbedachungen der Höfe des Reichstagshauses sind die Sproffen aus I-Eisen gebildet, über welche Schweißwafferrinnen aus Kupferblech gehängt sind; hierauf sind mittels Schrauben Platten von Gussblei befestigt, welche das Auflager der Glastafeln bilden. Der Rand der Tafel ist wieder mit einer Bleiumhüllung versehen und die Fuge zwischen den

Glastafeln durch eine Kupferkappe gedichtet; diese wird zwischen einer Messingmutter und einer auf die Befestigungsschraube der Bleiplatte geschraubten Schraubenmutter gehalten (siehe Fig. 1014).

Die Sicherung der Tafeln gegen Abheben und Abgleiten kann bei den kreuzförmigen und den von ihnen abgeleiteten Sproffenformen im Allgemeinen in ähnlicher Weise wie bei den L-förmigen Sproffen erfolgen.

Bei den erwähnten englischen und amerikanischen Systemen wirkt gegen Abheben die vielfach angewandte Deckkappe; häufig findet hierbei auch Quersproffen in Anwendung gebracht, welche zugleich zur Verhinderung des Abgleitens der Tafeln mit benutzt sind.

Bei dem vorhin erwähnten System *Hayes* ist von einer Ueberdeckung der Tafeln Abstand genommen; die Tafeln stoßen stumpf an einander und die wagrechte Fuge ist durch eine besondere Quersprosse gedichtet.

Die Verbindung der kreuzförmigen Sproffen mit den Pfetten ist im Allgemeinen eine etwas schwierigere, als die Verbindung der L-förmigen Sproffen mit den betreffenden Constructionsteilen.

Für sehr kleine Abmessungen hat man bisweilen die Fenstersproffen in der Weise befestigt, dass man in die L-förmigen Pfetten einfach einen entsprechenden Einschnitt für den unteren lotrechten Schenkel des Fenstereifens gemacht und außerdem Sprosse und Pfette dadurch verbunden hat, dass durch das Sproffeneisen ein Dorn gesteckt ist, um welchen sich ein mit der Pfette vernietetes Häkchen schlängt (Fig. 948¹⁶¹).

Meistens befestigt man die kreuzförmigen und Flacheisen-sproffen mit den Pfetten durch zwei Winkeleisenlappen,

Fig. 946.

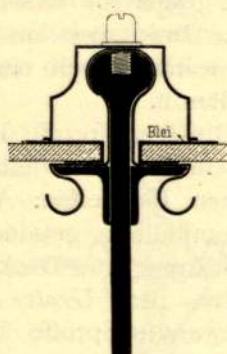


Fig. 947.

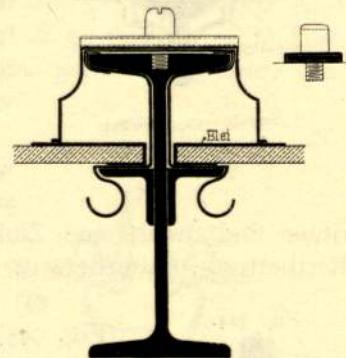
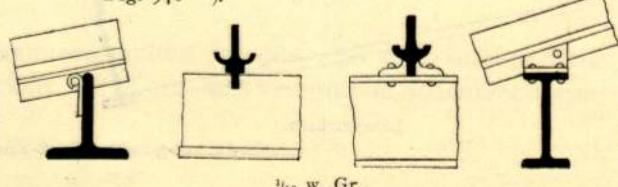
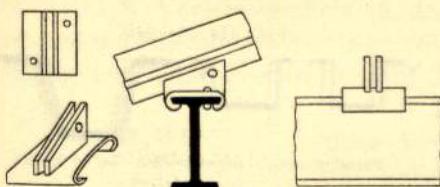
 $\frac{1}{4}$ w. Gr.Fig. 948¹⁶¹).

Fig. 949.

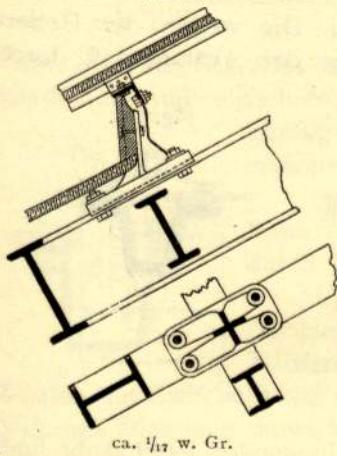
welche mit den wagrechten Schenkeln auf die Pfetten genietet oder geschraubt werden, während die lothrechten Schenkel die Sprosse zwischen sich fassen und durch Niete mit derselben verbunden sind (Fig. 949).

Fig. 950.



den Mittelgalerien der Pariser Ausstellung von 1878 sind höhere gusseiserne Schuhe auf den Hauptsparren befestigt, die einerseits durchlaufende Winkeleisen tragen, welche die Sparren für die Glasdeckung aufnehmen, andererseits zur Befestigung der Schalung des Auffatzes dienen.

Fig. 951.



ca. 1/17 w. Gr.

wurde. Ein Beispiel dieser Art bietet die in Fig. 1016 dargestellte Sprosse, welche bei Umbauten des alten Museums zu Berlin in Anwendung gebracht ist.

Meistens wird indes die rinnenförmige Sprosse so ausgeführt, dass die Rinne selbst als tragender Constructionsteil auftritt. Diese Rinnenform der Sprossen bietet mannigfaltige Vortheile gegenüber den sonstigen Anordnungen. Als solche sind zunächst hervorzuheben: die bessere Materialausnutzung und die einfache Befestigung an den Pfetten; ferner ist keine Dichtung zwischen Sprosse und Glastafel durch einen Kittverstrich, welcher den Witterungseinflüssen ausgesetzt ist, oder durch besondere, mit erheblichen Kosten verbundene Rinnen oder Kappen aus Zink, Kupfer oder dergl. erforderlich; sondern der tragende Constructionsteil selbst dient in einfachster Weise zur Wafferabführung. Neuerdings werden daher in Deutschland wohl bei weitaus den meisten Glasdachflächen von grösseren Abmessungen, wie Bahnsteighallen, Werkstattendächer u. f. w., Rinneneisensprossen angewandt.

Die kleinsten Abmessungen der Rinnenprossen bestimmen sich danach, dass die Glastafeln ein Auflager von angemessener Breite erhalten müssen und der Querschnitt eine solche Breite haben muss, dass bei ausreichendem Ueberstande der Glastafeln noch eine Reinigung der Rinne von oben möglich ist.

Auch hat man besondere Schuhe aus Schmiedeeisen, wie in Fig. 950 angedeutet ist, für die Auflagerung der Sprossen auf den Pfetten hergestellt. Für verwickeltere Sprossenformen kann man sich durch gusseiserne Schuhe helfen.

Bei der in Fig. 951 angedeuteten Anordnung der Auflagerung der Sparren bei

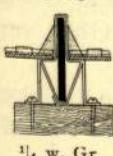
361.
Rinnenförmige
Sprossen.

Die Flacheisensprossen mit Zinkumhüllung werden ebenfalls durch kleine Schuhe von Schmiedeeisen auf den Holzpfetten befestigt. Auch verwendet man zur Befestigung Blechlappen, welche um die Sprosse gelegt und auf den Holzpfetten durch Schrauben befestigt werden (Fig. 952).

Die Rinnenform der Sprossen ist gleichfalls in den mannigfältigsten Abänderungen zur Ausführung gekommen, sowohl bezüglich der Gestaltung des Querschnittes, als auch hinsichtlich der Art der Befestigung der Glastafeln.

In einzelnen Fällen hat man rinnenförmige Sprossen in der Weise gebildet, dass man für den Sproffenträger zwei Flacheisen angeordnet hat, zwischen welchen eine Rinne aus Zinkblech aufgehängt

Fig. 952.



1/4 w. Gr.

Das vielfach verwandte Rinneisen der »Gute Hoffnungshütte« in Fig. 953 hat bei einem Gewichte von 5,42 kg für 1 lauf. Meter ein Trägheitsmoment von 18,8 und ein Widerstandsmoment von 7,6 (beide Momente auf Centim. bezogen). Eine Anzahl noch kleinerer Rinneneisen-Querschnitte des *L. Mannsfäldt* schen Walzwerkes zu Kalk bei Deutz zeigen Fig. 954 bis 956. In Fig. 957 bis 966 ist eine größere Anzahl verschiedener sonstiger Rinneneisenquerschnitte dargestellt.

a) Auf dem Dache der Bahnhofsteighalle des Bahnhofes zu

Mannheim (Fig. 957) sind die Glasplatten ohne Kittunterlage auf Holzleisten verlegt, deren Höhe sich so ändert, dass die über einander greifenden Glastafeln ein gleichmäßiges Auflager finden. Die Befestigung erfolgt durch Federn und Schrauben.

b) Aehnlich ist die Rinneisen-Construction des Hallendaches der Niederschleifisch-Märkischen Eisenbahn in Berlin (Fig. 958). Die wegen der Ueberdeckung der Tafeln nöthige Änderung in der Höhe der Auflager ist durch

Fig. 953.

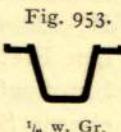
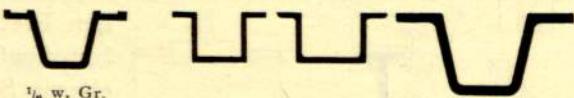
 $\frac{1}{16}$ w. Gr.

Fig. 954 bis 956.



Sprossen von *L. Mannsfäldt & Cie.* in Kalk.
 $\frac{1}{16}$ w. Gr.

Fig. 957.

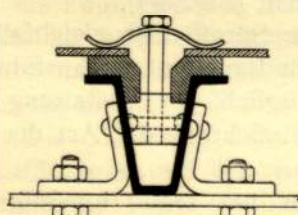


Fig. 958.

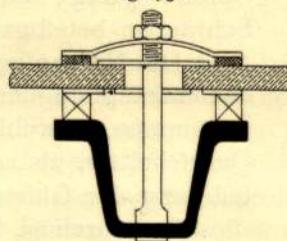
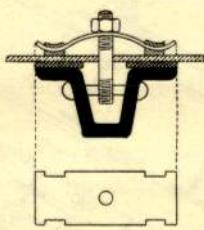
 $\frac{1}{16}$ w. Gr.

Fig. 959.



eiserne Keile bewirkt, welche auf die Schenkel der Rinneneisen geschraubt sind. Auf diesen keilförmigen Eisenstücken ruhen mittels einer Kittunterlage die Glastafeln, deren Befestigung wieder durch Federn bewirkt ist.

c) Bei der Dachlicht-Construction für die Bahnhofshallen der Berliner Stadtbahn hat man die Glastafeln auf weiche Holzstücke gelegt. Die Tafeln werden durch Federn gehalten, welche an den Auflagerstellen mit kreisförmigem Garne umwickelt sind, damit ein unmittelbarer Druck der Feder auf das Glas vermieden wird (Fig. 959).

d) Für das Dachlicht der Wagen-Reparatur-Werkstätten zu Saarbrücken (Fig. 960) sind Holzauflager gewählt, die durch Schraubenbolzen mit der Sprosse

Fig. 960.

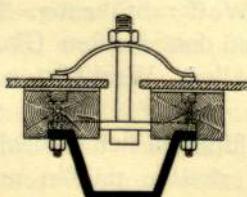


Fig. 961.

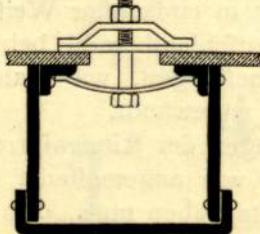
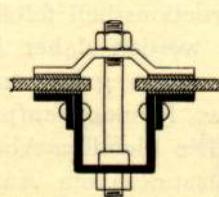
 $\frac{1}{16}$ w. Gr.

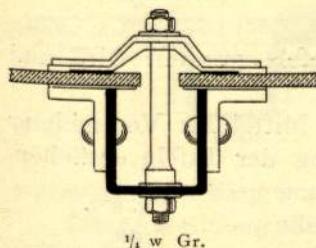
Fig. 962.



verbunden find, während die Befestigung der Glastafeln durch Federn und Schraubenbolzen erfolgt, welch letztere an einem, zwischen Holzauflager und Rinneneisen durchgesteckten Flacheisen befestigt find.

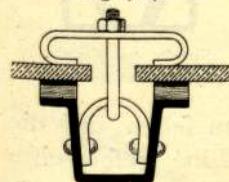
ε) Bei der Rinneneisenform des Main-Neckar-Bahnhofes zu Darmstadt ist die nöthige Verschiedenheit in der Auflagerhöhe durch die Veränderung der lothrechten Bleche bewirkt (Fig. 961). Der Querschnitt fällt wegen der Zusammensetzung aus einer grossen Anzahl Theile ziemlich theuer und schwer aus.

Fig. 963.



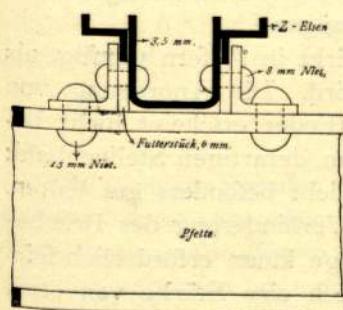
Fuge zwischen Glastafel und Rinneneisen Schwierigkeiten; auch wird beim Vorhandensein nur einzelner Auflagerpunkte die Beanspruchung des Glases ungünstiger. Zweckmässiger dürfte daher immer ein gleichmässiges Auflager für die ganze Tafellänge sein.

Fig. 964.



η) Bei einem Bahnsteigdache der Bergisch-Märkischen Bahn (Fig. 964) ist die Befestigung der angedeuteten Weise durch Kupferfedern mit eisernen Schraubenbolzen erfolgt.

δ) Beim Rinneneisen des Bahnhofes Alexanderplatz der Berliner Stadtbahn ist an ein **U**-Eisen jederseits ein kleines **Z**-Eisen genietet, derart, dass zwischen dem **U**-Eisen und dem **Z**-Eisen ein Zwischenraum gebildet wird, welcher durch ein nachgiebiges Material (Filz mit Bleiblech umwickelt) ausgefüllt wird. Die **Z**-Eisen sind in diesem Falle so an die **U**-Eisen genietet, dass der Ueberdeckung der Tafeln Rechnung getragen wird und die Tafeln ein Filzauflager gleicher Höhe erhalten können (Fig. 965¹⁶¹⁾).

Fig. 965¹⁶¹⁾.

Rinneneisen genieteten Flacheisen so, dass keine Verengung des Rinneneisenquerschnittes hierdurch eintritt (Fig. 966¹⁶¹⁾.

κ) Im Uebrigen dürfte auch das Belag- oder *Zorès*-Eisen der deutschen Normal-Profile als Rinneneisen verwendbar sein.

λ) Beim Glasdeckungssystem von *Rendle, Invincible* genannt, sind Rinnenprofile aus Zinkblech zusammengebogen (Fig. 967¹⁶¹⁾) und zugleich Schweißwafferrinnen hergestellt. Zur Fugendichtung ist eine durchlaufende Kappe an-

ζ) Die Rinneneisen-Construction des Dachlichtes über dem Güterschuppen zu Hannover (Fig. 962) zeigt ein Kittaauflager; auch ist zur gleichmässigen Druckübertragung zwischen Feder und Glas eine dünne Kitchenschicht hergestellt.

Ordnet man statt der durchlaufenden Winkeleisen nur einzelne Winkeleisenlappen an, auf welchen die Glastafel ruht, wie bei der Wagen-Reparatur Leinhausen (Fig. 963), so macht besonders beim Ueber-einandergreifen mehrerer Tafeln die Dichtung der

günstiger. Zweckmässiger dürfte daher immer ein gleichmässiges Auflager für die ganze Tafellänge sein.

η) Bei einem Bahnsteigdache der Bergisch-Märkischen Bahn (Fig. 964) ist die Befestigung der angedeuteten Weise durch Kupferfedern mit eisernen Schraubenbolzen erfolgt.

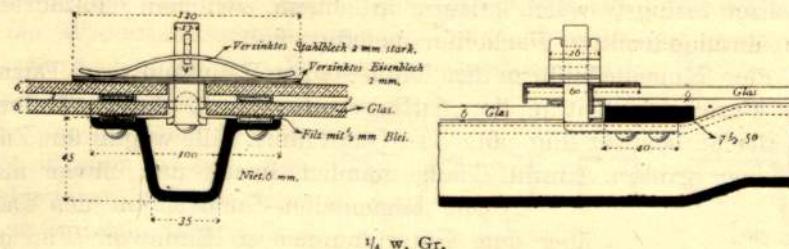
δ) Beim Rinneneisen des Bahnhofes Alexanderplatz der Berliner Stadtbahn ist an ein **U**-Eisen jederseits ein kleines **Z**-Eisen genietet, derart, dass zwischen dem **U**-Eisen und dem **Z**-Eisen ein Zwischenraum gebildet wird, welcher durch ein nachgiebiges Material (Filz mit Bleiblech umwickelt) ausgefüllt wird. Die **Z**-Eisen sind in diesem Falle so an die **U**-Eisen genietet, dass der Ueberdeckung der Tafeln Rechnung getragen wird und die Tafeln ein Filzauflager gleicher Höhe erhalten können (Fig. 965¹⁶¹⁾).

η) Die vorstehende Form wird ziemlich schwer und theuer. Bei neueren Rinneneisen-Profilen hat man daher die Rinne für das Dichtungsmaterial in den wagrechten Flansch des Rinneneifens eingewalzt. Zur Verwendung der keilförmigen Zwischenräume zwischen Rinneneisen und Glastafel sind hier die Rinneneisen an der Stelle, wo sich die Glastafeln überdecken, entsprechend gekröpft; auch erfolgt die Federbefestigung der Tafeln an einem über die

Rinneneisen genieteten Flacheisen so, dass keine Verengung des Rinneneisenquerschnittes hierdurch eintritt (Fig. 966¹⁶¹⁾.

κ) Im Uebrigen dürfte auch das Belag- oder *Zorès*-Eisen der deutschen Normal-Profile als Rinneneisen verwendbar sein.

λ) Beim Glasdeckungssystem von *Rendle, Invincible* genannt, sind Rinnenprofile aus Zinkblech zusammengebogen (Fig. 967¹⁶¹⁾) und zugleich Schweißwafferrinnen hergestellt. Zur Fugendichtung ist eine durchlaufende Kappe an-

Fig. 966¹⁶¹⁾

geordnet, welche durch Schraubenbolzen auf die Glastafeln gepresst wird und so auch zur Befestigung dient.

Die verschiedenen, im Vorstehenden angedeuteten Mittel zur Vermeidung der keilförmigen Fugen, welche durch die Ueberdeckung der Tafeln entstehen, wie Aufnieten von keilförmigen Eisenstückchen, Anordnung von keilförmigen Holzstückchen, Annieten von Z-Eisen an die U-Eisen und Kröpfung der Rinneneisen, vertheuern die Herstellung sehr erheblich. Für einfachere Verhältnisse und Dachflächen grösseren Umfangs, wie bei Bahnsteighallen, Werkstattendächern u. f. w., bei welchen es nicht auf die grösste Vollkommenheit in der Dichtung ankommt, wird man sich daher meistens mit der Ausgleichung des Höhenunterschiedes durch ein entsprechendes Kittaflager begnügen.

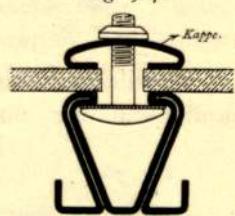
Bei der Befestigung der Tafeln durch Federn ist darauf zu sehen, dass die Feder wirklich als solche und nicht als feste Platte wirkt. Eine geschweifte Form, wie in Fig. 959, ist daher zweckmässig, dagegen die Form in Fig. 962 eine unzweckmässige. Auch wirkt der Druck der Feder zweckmässig möglichst auf die Mitte des Flansches, um im Glase ungünstige Biegsungsspannungen beim Anziehen der Feder zu vermeiden. Häufig wird auch die Stärke der Feder zu gross bemessen und hierdurch die federnde Wirkung beeinträchtigt. Eine Stärke von 2 bis 3 mm bei einer Breite von 4 cm ist genügend.

Die Umwickelung der Feder, wie in Fig. 959, wirkt in so fern günstig, als die Reibung zwischen Glas und Feder vermehrt wird. Die Anordnung von Filzstückchen, frei oder in Blei gewickelt, unter der Feder erscheint nicht besonders zweckmässig. Filz ohne Umhüllung vergeht an derartigen Stellen bald; in Blei verpackte Filzflächen werden sich gleichfalls nicht besonders gut halten. Auch dürfte bei zweckmässig gebildeten Federn zur Verhinderung des Bruches beim Anziehen der Schrauben eine besondere Unterlage kaum erforderlich sein.

Der die Feder anpressende Bolzen hat gewöhnlich eine Stärke von etwa 10 mm. Das untere Ende des Bolzens ist wohl durch einen Bund und eine Schraubenmutter, bezw. einen Nietkopf mit dem unteren Boden des Rinneneisens verbunden. Die Durchbohrung des Bodens kann indefs zu Undichtigkeiten Veranlassung geben; auch ist die Verengerung des Querschnittes der Rinne bei kleinen Profilen ungünstig. Neuerdings hat man daher meistens die Durchbohrung vermieden und den Schraubenbolzen an seitlich angenieteten Winkel-eisenlappen, eingesetzten Bügeln, übergelegten Flacheisen u. f. w. befestigt.

Allerdings ist bei den kleinsten Abmessungen der Rinneneisen mit etwa 40 mm Weite die Befestigung der Winkeleisenlappen und Bügel durch Niete

Fig. 967.

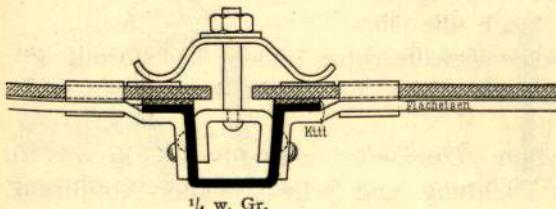
Sprosse von Rendle.
(System Invincible¹⁶¹⁾.

schon eine ziemlich schwierige, und der Ersatz der Niete durch Schrauben ist ratsam.

Zur Verhinderung des Abgleitens der Glastafeln werden dieselben auch bei den Rinneneisen-Anordnungen in Haken gehängt. Entweder bringt man an jeder Tafelseite einen besonderen Haken an und hängt dann diese Haken,

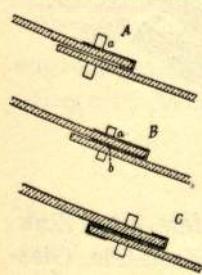
ähnlich wie bei den L-Sproffen, an Flacheisenstücke, welche an die Rinneneisenflansche genietet sind, oder auch an durchlaufende, zu den Dichtungen dienende Flacheisen (Fig. 968). Oder man kann einen Haken für das Aufhängen zweier Tafeln verwenden, indem man den für die Federbefestigung dienenden

Fig. 968.



Bolzen zum Aufhängen des Hakens benutzt.

Die Anordnung des Hakens kann dann in der durch Fig. 969¹⁶¹⁾ veranschaulichten Art und Weise erfolgen. Die Anordnung *B* ist die zweckmässigere, weil der Haken keine Biegungsspannungen erleidet. Der Anordnung *C*, bei welcher sich eine Glastafel auf die andere stützt, sobald die Befestigung des Hakens an der Schraube nicht genügend zur Wirkung kommt, ist unzweckmässig, wie schon bei den früher besprochenen Sproffenformen bemerkt wurde.

Fig. 969¹⁶¹⁾.

Die Befestigung der Rinneneisen auf den Pfetten erfolgt meistens in einfacher Weise durch zwei seitliche Winkeleisenlappen. Auch hier hat man gusseiserne Schuh-Constructionen, wie bei den früher besprochenen Sproffenformen, in Anwendung gebracht. Unter Umständen genügt die Befestigung durch einen Niet, welcher durch den Flansch der rechtwinkelig zur Dachrichtung stehenden Pfette und den Boden des Rinneneisens gezogen wird. Zwei Niete von 6 bis 9 mm Durchmesser

werden auch für die Befestigung der Rinneneisen der grössten vorkommenden Längen, bis 5 m, bei den grössten vorkommenden Sproffenweiten im Allgemeinen genügen.

4) Wagrechte Sproffen.

Wagrechte Sproffen werden entweder nur zur besseren Dichtung der wagrechten Fugen angeordnet oder dienen auch mit zum Tragen. Zuweilen werden die Haupttragesproffen wagrecht gelegt und in der Richtung der Dachneigung nur Nebensproffen angeordnet.

Bei sehr forgfältig ausgeführten Constructionen legt man die Enden der Tafeln nicht dicht auf einander, sondern lässt zwischen denselben einen gewissen Zwischenraum, welchen man mit Hilfe besonderer wagrechter Sproffen dichtet. Bei der Maschinenhalle der Pariser Weltausstellung von 1878 ist zwischen den Tafeln ein Zwischenraum von etwa 1 cm Höhe gelassen, welcher durch ein besonderes Zwischenstück bildendes Formeisen gedichtet ist; der obere Theil des Eisens ist zu diesem Zweck mit Kitt ausgefüllt; in der Mitte des Formeisens ist ein Loch hergestellt, durch welches Schweißwasser abfließen kann. Zur Förderung der Abführung des Schweißwassers kann man diese Formstücke der-

art krümmen, daß das Schweißwaffer dem Loche in der Mitte zugewiesen wird (Fig. 970¹⁶¹⁾.

Bei der Halle des Nordbahnhofes zu Paris sind zwischen die aus Sproffeneisen gebildeten Haupt-sproffen wagrechte Sproffen aus Zinkblech in der in Fig. 971 angedeuteten Weise eingesetzt. Die oberen und unteren Enden der Tafeln sind kreisförmig abgeschnitten. Dem entsprechend sind auch die eingesetzten Zinksproffen, welche eine Schweißwafferrinne bilden, kreisförmig gebogen, und das Schweißwaffer wird durch einen Einfchnitt in der Mitte abgeführt.

Das *Drummond'sche* Deckungssystem (*Unrivalled*) zeigt die in Fig. 972¹⁶¹⁾, angedeutete Einrichtung, bei der zur Dichtung und Schweißwaffer-Abführung Zinkrinnen angeordnet sind.

Bei *Hayes'* System hat man von einer Ueberdeckung der Tafeln überhaupt abgesehen; die Tafeln stoßen stumpf gegen einander, und zur Dichtung ist ein Zwischenstück aus Zinkblech mit einer Schweißwafferrinne eingefügt (Fig. 973).

Fig. 971.

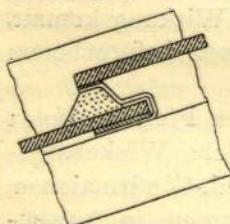
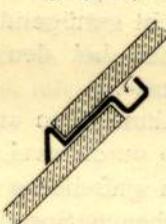
Fig. 972¹⁶¹⁾.

Fig. 973.

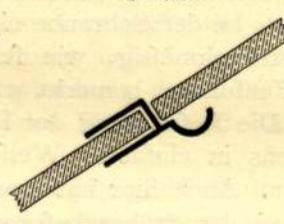
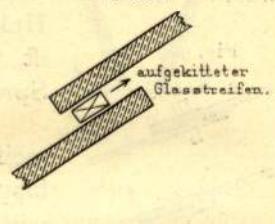


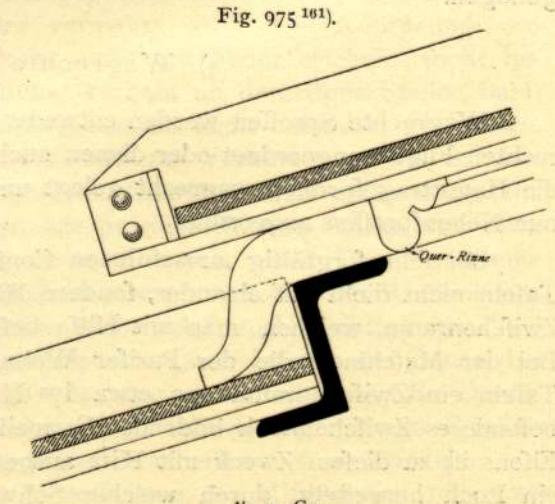
Fig. 974.



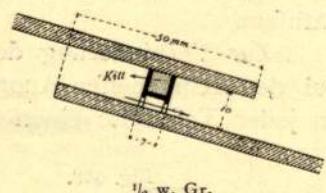
Auch hat man wohl statt der wagrechten Sproffen aus Eisen- oder Zinkblech in den Zwischenraum zwischen den sich überdeckenden Glastafeln Glasstreifen von etwa $10 \times 20\text{ mm}$ Querschnitt eingekittet (Fig. 974), welche ebenfalls dazu dienen sollen, die Fuge zu dichten und das Schweißwaffer den in der Richtung der Dachneigung liegenden, an den Sproffen herabgeföhrt Kinnen-sproffen zuzuführen¹⁸¹⁾.

Andere Anordnungen der wagrechten Sproffen ergeben sich, wenn dieselben nicht allein zur Dichtung und Schweißwaffer-Abführung, sondern auch zum Tragen der Glastafeln dienen sollen. Bei der in Fig. 975¹⁶¹⁾ angedeuteten Anordnung der Glasbedachung des Ostbahnhofes zu Berlin bilden die **Z**-förmigen Pfetten zugleich wagrechte Sproffen für die oberen Enden der Glastafeln, welche von Pfette zu Pfette reichen. (Vergl. den Sproffenquerschnitt in Fig. 912, S. 307.) Die ganze Glasfläche ist in diesem Falle cascadenförmig gestaltet.

363.
Tragende
wagrechte
Sproffen.

Fig. 975¹⁶¹⁾.

¹⁸¹⁾ Vergl.: LANDSBERG, a. a. O., S. 54.

Fig. 970¹⁶¹⁾.

$\frac{1}{2}$ w. Gr.

Man kann aber auch, wie schon gesagt wurde, dazu übergehen, die wagrechten Sproffen als Haupttragesproffen anzurufen und die Nebensproffen in die Richtung der Dachneigung zu legen. Derartige Constructionen sind besonders bei den Berliner Museumsbauten durch *Tiede* in Anwendung gebracht worden¹⁸²⁾.

Fig. 976.

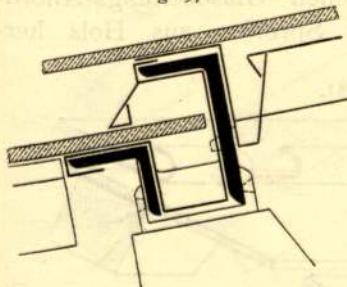
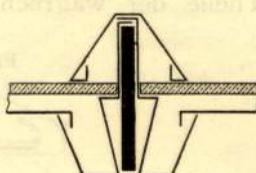
 $\frac{1}{10}$ w. Gr.

Fig. 977.



In Fig. 976 u. 977 ist die beim Deckenlichtfaale des Alten Museums in Berlin ausgeführte Sproffenanordnung angedeutet. Die wagrechten Sproffen, welche zugleich die Pfetten bilden, sind aus zwei Winkeleisen hergestellt, welche zwischen sich eine Rinne aufnehmen; eine weitere wagrechte

Rinne ist am oberen der beiden Winkeleisen aufgehängt und nimmt das Waffer von den Schweißwafferrinnen der aus einem Flacheisen mit Zinkblechumhüllung gebildeten Zwischensproffen auf.

Die obere wagrechte Rinne gieft ihr Waffer an den tiefsten Punkten durch kleine Röhrchen in die zwischen den Winkeleisen befindliche Rinne.

Bei der Dach-Construction des Berliner Kunstgewerbe-Museums sind die wagrechten Sproffen ebenfalls die Haupttragesproffen. Sie sind indes in zweckmässigerer Weise, als die wagrechten Sproffen des Alten Museums, aus zwei

Fig. 978.

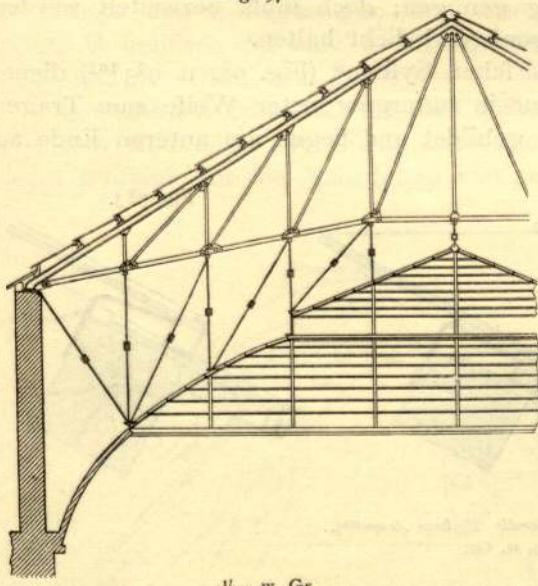
 $\frac{1}{200}$ w. Gr.

Fig. 979.

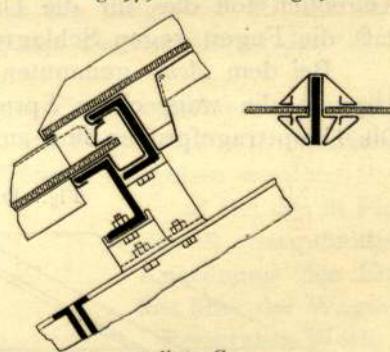
ca. $\frac{1}{2}$ w. Gr.

Fig. 980.

in verschiedener Höhe liegenden E-Eisen gebildet, welche auf gufseisernen Schuhen, die auf dem schmiedeeisernen Dache befestigt sind, ruhen (Fig. 978 bis 980). Die in der Richtung der Dachneigung liegenden, aus Flacheisen und Zinkblech gebildeten Nebensproffen sind auf die Hauptproffen gehängt, indem sie an ihren Enden entsprechend ausgeklinkt sind. Die Glastafeln liegen ohne Kittverstrich auf den Zinkblechumhüllungen der E- und Flacheisen. Für Abführung

¹⁸²⁾ Siehe: TIEDE, A. Ueber die Einrichtung eines Oberlichtsaales in der Bilder-Galerie des Alten Museums zu Berlin. Zeitschr. f. Bauw. 1871, S. 185.

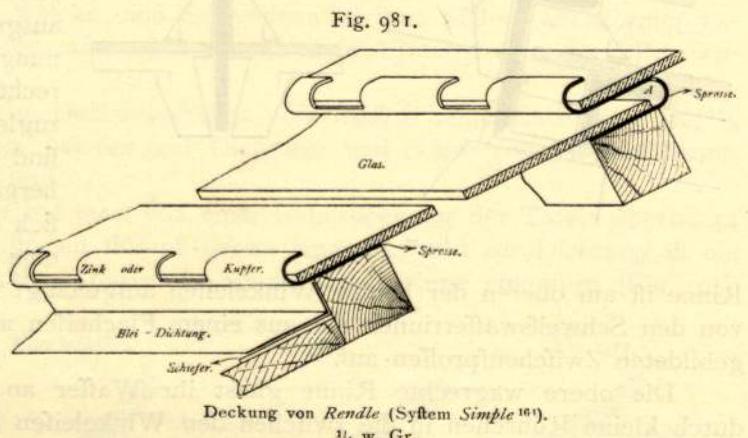
des Schweißwaffers u. s. w. ist an allen den Witterungseinflüssen ausgesetzten Stellen durch Rinnenanordnungen gesorgt. Die Rinnchen der in der Dachneigung liegenden Zwischenproffen münden in die wagrechten Rinnen der Haupttragesproffen, und diese gießen ihr Waffer in grössere, über den Bindern liegende Zinkrinnen.

An verschiedenen amerikanischen und englischen Glasdeckungs-Anordnungen find die tragenden Theile der wagrechten Sproffen aus Holz hergestellt, welche für die Schweißwaffer-

Abführung und Dichtung mit Metallsproffen armirt sind. Bei der Construction von *W. E. Rendle* (Fig. 981¹⁸¹) find die Metallsproffen aus Kupfer oder Zink hakenförmig gebildet und derart ausgeschnitten, dass das von oben kommende Waffer ablaufen kann; auch find dieselben mit Löchern versehen, durch welche das Schweißwaffer von innen nach außen gelangen kann¹⁸²).

kann; auch find dieselben mit Löchern versehen, durch welche das Schweißwaffer von innen nach außen gelangen kann¹⁸³). In der Richtung der Dachneigung find keine Sproffen vorhanden. Hier überdecken sich die Tafeln um 20 bis 25 cm. Angeblich soll dies für die Dichtung genügen; doch muss bezweifelt werden, dass die Fugen gegen Schlagregen genügend dicht halten.

Bei dem *Acme* genannten *Rendle'schen* Systeme (Fig. 982 u. 983¹⁸¹) dienen dagegen die wagrechten Sproffen nur in untergeordneter Weise zum Tragen. Die Haupttragesproffen find aus Zink gebildet und liegen am unteren Ende auf



Deckung von *Rendle* (System *Simple*¹⁸¹).
1/4 w. Gr.

Fig. 982.

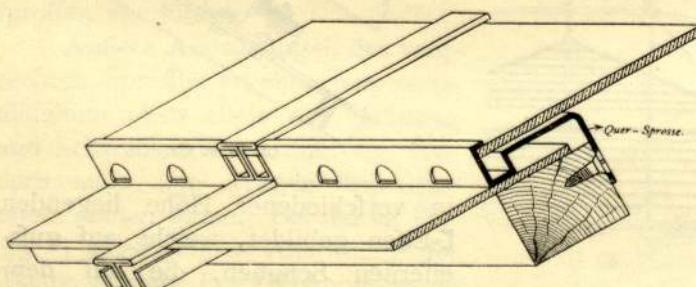
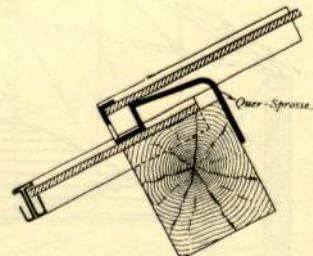


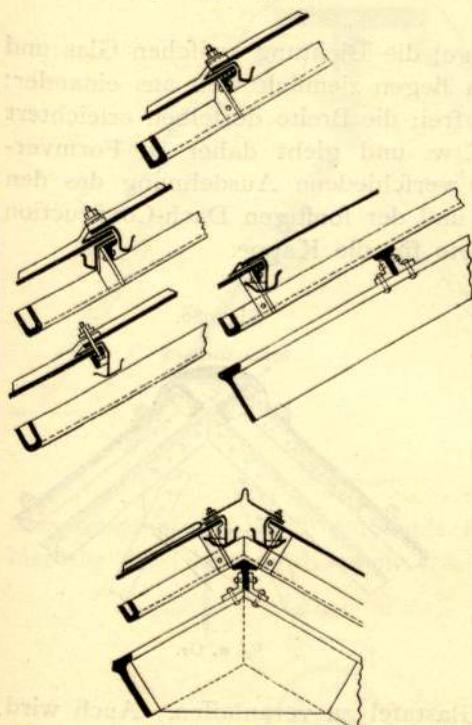
Fig. 983.



Deckung von *Rendle* (System *Acme*¹⁸¹).
1/4 w. Gr.

den Holzpfetten auf, während sie am oberen Ende in dieselben eingekämmt find. Zwischen den in verschiedener Höhe geneigt liegenden Sproffen find dann auf den Pfetten ruhende wagrechte Sproffen aus Zink- oder Kupferblech eingeschaltet, welche zur Dichtung dienen und das Herabgleiten der Tafeln verhindern.

¹⁸¹ Siehe: *La semaine des constr.* 1879–80, S. 402.

Fig. 984¹⁸⁴⁾.

Will man bei eisernen wagrechten Sproffen das Abtropfen von Schweißwasser in den darunter liegenden Raum sicher vermeiden, so empfiehlt es sich immer, dieselben mit Rinnenanordnungen zu verbinden, bzw. unterhalb derselben besondere Rinnen anzubringen. Verschiedene derartige Anordnungen zeigt Fig. 984¹⁸⁴⁾.

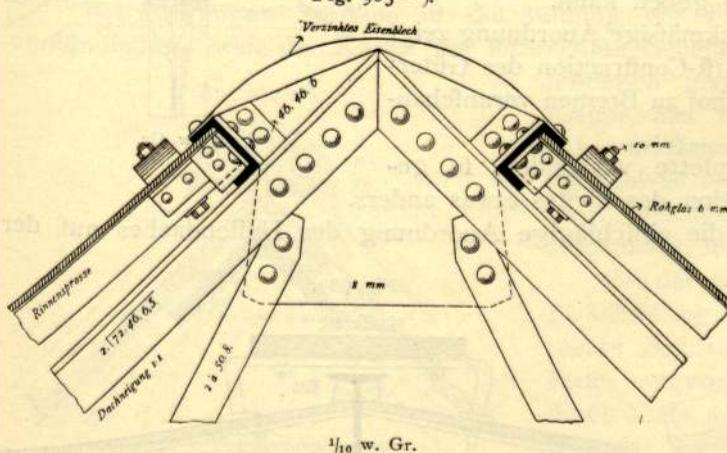
d) Sonstige Einzelheiten.

Bei der Bildung des Firste und der Traufe kommt es zunächst darauf an, dass die Sproffen am oberen und unteren Ende in sicherer Weise befestigt werden. Ferner ist an beiden Stellen eine sichere Dichtung gegen Schlagregen zu bewirken.

364.
Ausbildung
des
Firste.

Die Abdeckung des Firste wird meistens durch eine Kappe aus Blech bewirkt. Dann ist die Fuge zwischen dieser und der Glasdeckung besonders zu sichern, auch für eine solide Verbindung der Kappe mit der sonstigen Dach-Construction Sorge zu tragen. Letzteres ist von besonderer Wichtigkeit, weil die Kappe den Einwirkungen des Windes besonders ausgesetzt ist. An der Traufe ist meistens für eine genügende Dichtung der Fuge zwischen der Glasfläche und der Dachrinne zu sorgen.

Bei eisernen Dächern wird die Construction des Firste verschieden, je nachdem man eine oder zwei Firtpfetten anordnet. Im Folgenden sollen zunächst einige Beispiele für die Anordnung von zwei Firtpfetten gegeben werden.

Fig. 985¹⁸¹⁾.

α) Bei der in Fig. 985¹⁸¹⁾ dargestellten Anordnung des Firste über der Wagen-

Reparatur-Werkstatt zu Leinhausen sind die Rinneneisen an den Stegen der die Pfetten bildenden L-Eisen derart befestigt, dass die oberen Flansche der L-Eisen zugleich für die Dichtung zwischen der Verglasung und dem Firste dienen

können. Die Firtpfettkappe ist durch eine Haube aus verzinktem Eisenblech

¹⁸⁴⁾ Nach: Deutsches Bauhandbuch. Bd. II, Theil 1. Berlin 1880. S. 222.

gebildet, welche durch Niete an den oberen Flanschen der L-Eisen befestigt ist.

Diese Anordnung ist keine sehr günstige; die Dichtung zwischen Glas und L-Eisen ist keine vollkommene. Die Pfetten liegen ziemlich weit aus einander; das Blech der Kappe trägt sich daher weit frei; die Breite derselben erleichtert das Begehen bei Dachausbefferungen u. f. w. und gibt daher zu Formveränderungen des Bleches Veranlassung. Die verschiedene Ausdehnung des den Sonnenstrahlen ausgesetzten Kappenbleches und der sonstigen Dach-Construction veranlasst die Lockerung der Befestigungsniete für die Kappe.

β) Zweckmässiger ist daher die in Fig. 986 angedeutete Anordnung vom Dache der Lackirwerkstätte auf demselben Bahnhofe. Hier sind die beiden Firstpfetten dicht an einander gelegt, und es ist die Kappe von verzinktem Eisenblech durch die Federn und Schrauben, welche die Glastafeln auf den Rinneneisen befestigen, mit gehalten, so dass hierdurch eine Dichtung zwischen der Kappe und der Glasdeckung erzielt wird. Es empfiehlt sich hierbei, die unteren Enden des Kappenbleches umzuwalzen, um eine grössere Steifigkeit an dieser Stelle zu erzielen und ein sicheres Anliegen des Bleches auf der Glastafel zu veranlassen. Auch wird zur besseren Formhaltung des Bleches ganz zweckmässig über dem die L-Eisenpfetten verbindenden Flacheisen eine oben abgerundete Bohle gestreckt.

Die Herstellung der Kappe aus Zinkblech anstatt aus verzinktem Eisenblech empfiehlt sich weniger, weil letzteres bei Temperaturänderungen sich stärker zusammenzieht, bzw. ausdehnt, als das Eisen und daher leichter ein Welligwerden der Kappe und damit das Entstehen einer Fuge zwischen Kappe und Glastafel veranlasst, welche, wenn sie auch genügend regendicht ist, doch zum Eindringen von Flugschnee Veranlassung geben kann.

γ) Eine andere zweckmässige Anordnung zeigt Fig. 987, wodurch die First-Construction des Güterschuppens auf dem Bahnhof zu Bremen veranschaulicht wird.

Ist nur eine Firstpfette vorhanden, so gestaltet sich die Construction des Firstes etwas anders.

In Fig. 988¹⁶¹⁾ ist die einschlägige Anordnung des Hallendaches auf der

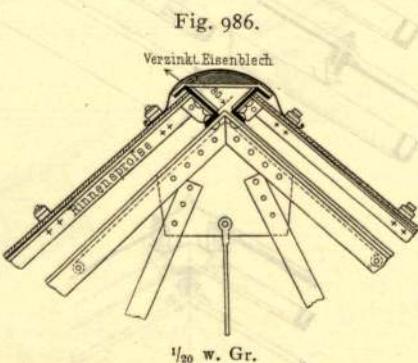


Fig. 986.

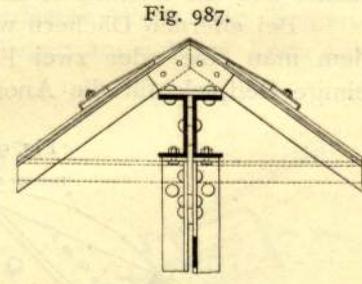


Fig. 987.

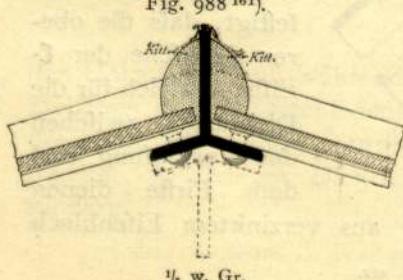


Fig. 988 161).

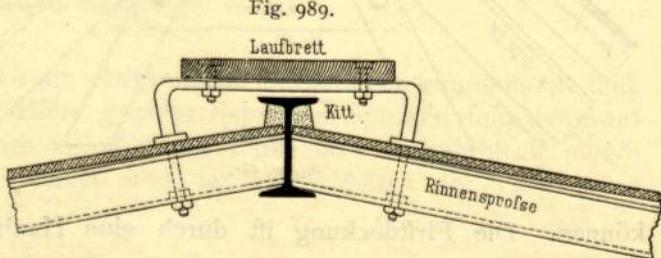
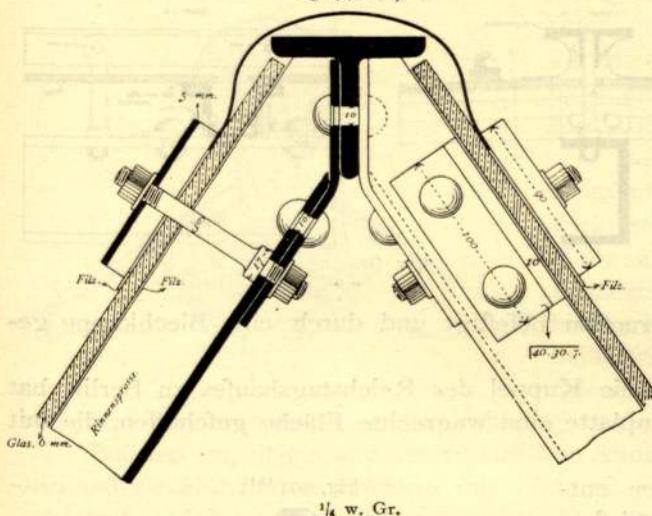
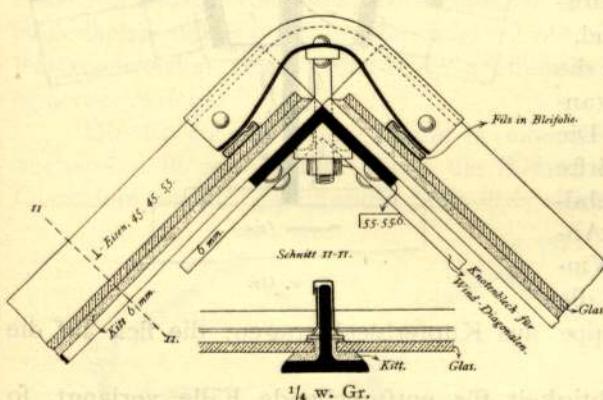


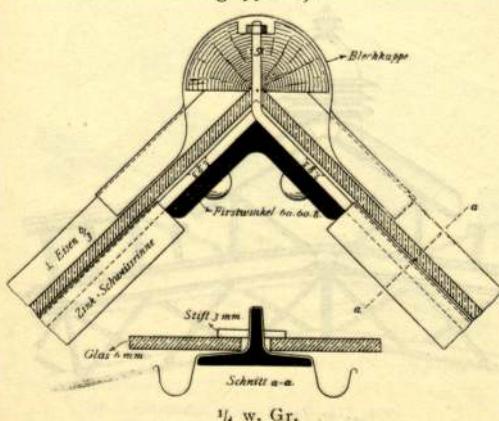
Fig. 989.

Fig. 990¹⁶¹⁾. $\frac{1}{4}$ w. Gr.

ders ausgesetzten Stelle empfiehlt sich indess nicht. Hier für die Dichtung Kappen von Blech verwendet. Bei Rinnenproppen kann diese Kappe wiederum durch die Federn und Schrauben der Verglasung gehalten werden.

Fig. 991¹⁶¹⁾. $\frac{1}{4}$ w. Gr.

Bei I-förmigen Sproppen ist die Bildung der Firtkappe deshalb etwas umständlicher, weil die Kappe die lothrechten Schenkel der I-Eisen mit umschliessen muss.

Fig. 992¹⁶¹⁾. $\frac{1}{4}$ w. Gr.

Kensington-Station zu London dargestellt. Im First ist ein I-Eisen angeordnet, auf dessen wagrechte Schenkel sich die Glasplatten legen. Die Dichtung ist mit Kittverstrich bewirkt.

Beim Verwaltungsgebäude auf dem Bahnhof zu Chemnitz (Fig. 989) ist der obere Flansch des die Firstpfette bildenden I-Eisens zur Deckung der Kittdichtung benutzt.

Die Dichtung mittels Kittverstrichs an der den Witterungseinflüssen beson-

ders ausgesetzten Stelle empfiehlt sich indess nicht. Zweckmässig werden auch hier für die Dichtung Kappen von Blech verwendet. Bei Rinnenproppen kann diese Kappe wiederum durch die Federn und Schrauben der Verglasung gehalten werden. Ein derartiges Beispiel bietet die Firstanordnung des Güterschuppenpendaches auf dem Bahnhof zu Hannover (Fig. 990¹⁶¹⁾). Bei dieser Anordnung lässt man indes zweckmässiger das Kappenblech bis unter die nächste Feder reichen, so dass die Befestigungsschraube der Feder durch die Kappe geht, wie in Fig. 986 geschehen ist.

Bei der in Fig. 991¹⁶¹⁾ dargestellten Firstdichtung ist die Kappe durch lothrechte Schraubenbolzen mit dem am Firste angeordneten Winkeleisen und durch Niete mit den lothrechten Schenkeln der Sproffen verbunden. Zur besseren Dichtung der wagrechten Fuge zwischen Kappe und Glas ist hier ein

Bei der in Fig. 992¹⁶¹⁾ dargestellten Firstdichtung ist die Kappe durch lothrechte Schraubenbolzen mit dem am Firste angeordneten Winkeleisen und durch Niete mit den lothrechten Schenkeln der Sproffen verbunden. Zur besseren Dichtung der wagrechten Fuge zwischen Kappe und Glas ist hier ein

mit Bleifolie umwickelter Filzstreifen eingelegt.

Die Firstdichtung der Bahnhofsteighalle in Giesen (Fig. 992¹⁶¹⁾) zeigt ein auf den First gelegtes Holzstück, welches durch

Schrauben an der Dach-Construction befestigt und durch eine Blechkappe gedeckt ist.

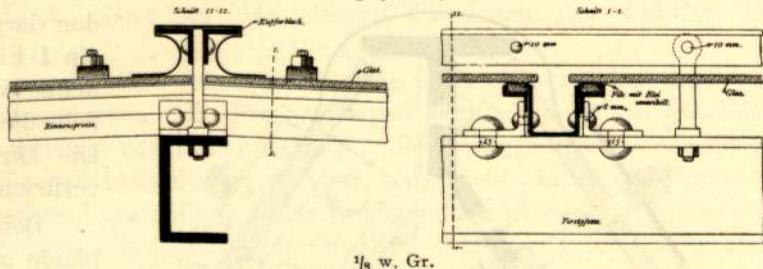
Bei den Glasdächern für die Kuppel des Reichstagshauses zu Berlin hat man am Firste durch eine Eisenplatte eine wagrechte Fläche geschaffen, die mit Kupferblech eingedeckt ist.

Befondere Schwierigkeiten entstehen für die Dichtung des Firstes, wenn die beiderseitigen Glasflächen nahezu wagrecht liegen, wie dies bei bogenförmigen Dächern der Fall ist, welche nicht mit aufgesetzten fägeförmigen Glasdachungen versehen sind.

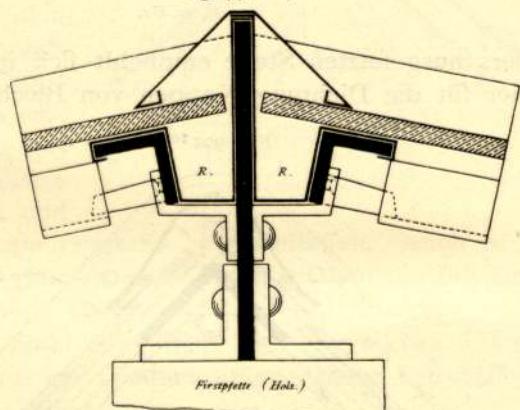
Ein Beispiel dieser Art bietet die Firstdichtung des Bahnhofes Alexanderplatz zu Berlin (Fig. 993¹⁶¹⁾). Die Rinnensprossen sind hier im Firste durchgeführt. Die aus L-Eisen gebildete Firstpfette trägt mittels einer Anzahl Stützen aus Rundeisen zwei Winkelstützen, welche sich etwa 5 cm über die Dachfläche erheben und eine Kappe aus Kupferblech tragen, die sich auf die Glastafeln legt.

Wird vollständige Wasserdichtigkeit für entsprechende Fälle verlangt, so ist es erforderlich, im Firste durch Anordnung durchlaufender Rinnen für die Abführung des etwa eindringenden Wassers Sorge zu tragen. Ein einschlägiges Beispiel zeigt Fig. 994¹⁶¹⁾.

Manchmal wird der First so angeordnet, daß durch denselben eine Lüftung des Inneren erfolgen kann. Dieser Fall tritt besonders bei den Bahnhofshallen ein, bei welchen es auf eine vollständige Dichtung weniger ankommt. Bei den entsprechenden Anordnungen mit kleinen Satteldächern wird zu diesem Zwecke häufig zwischen Firstkappe und Verglasung ein lothrechter Streifen

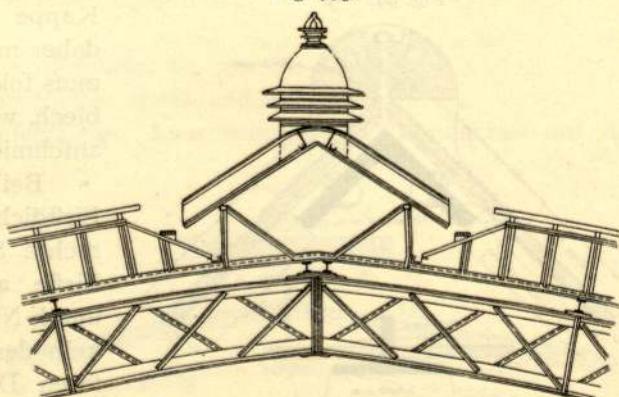
Fig. 993¹⁶¹⁾.

1/8 w. Gr.

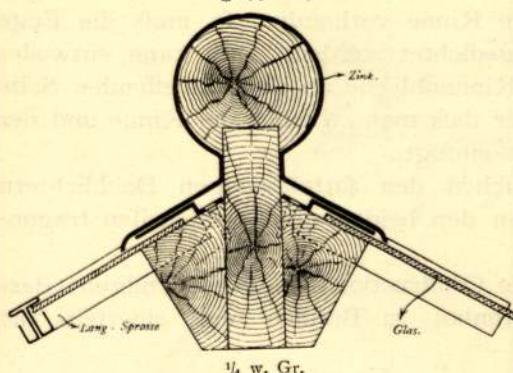
Fig. 994¹⁶¹⁾.

1/4 w. Gr.

Fig. 995.



1/125 w. Gr.

Fig. 996¹⁶¹⁾.

frei gelassen, welcher zur Rauchabführung und Lüftung dient. (Vergl. die betreffende Anordnung der Bahnsteighalle auf dem Bahnhofe zu Bremen in Fig. 998.)

Bei der Bahnhofshalle des neuen Bahnhofes zu Cöln hat man, um eine wirksame Lüftung im Hauptfirt der Halle zu erzielen, die fatteldachförmigen Glasdächer nicht über den Firt der Halle hinweggeführt, sondern vor demselben beiderseits endigen lassen und hier durch einen laternenförmigen Auffatz eine wirksame Lüftungsöffnung geschaffen (Fig. 995).

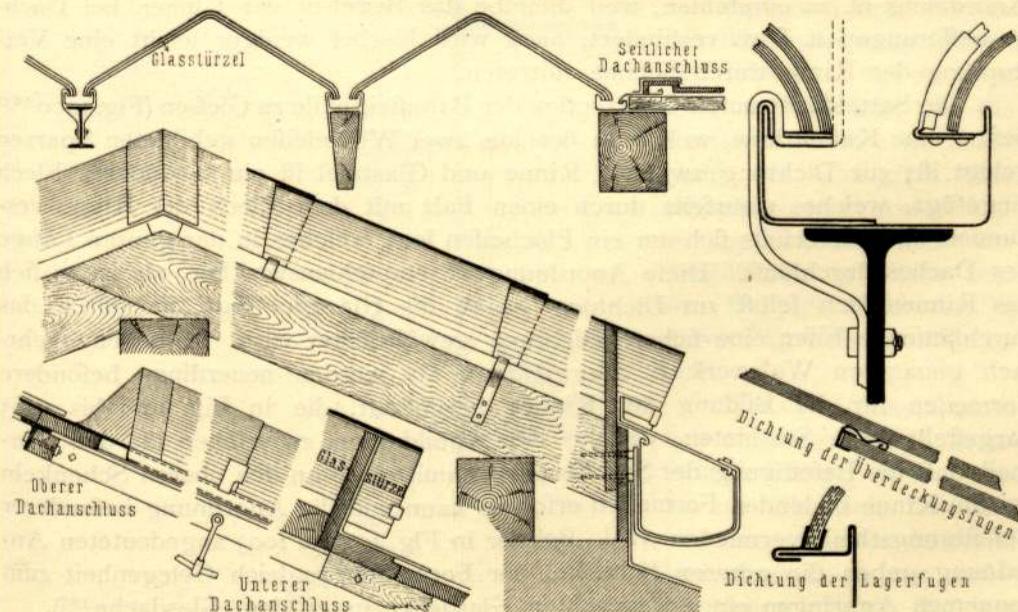
Bei den englischen und amerikanischen Anordnungen ist die häufig im Firste vorhandene Holzpfette meistens mit Zink oder einem sonstigen Metallbleche bekleidet und diese Bekleidung dann zur Dichtung benutzt. Ein Beispiel dieser Art zeigt Fig. 996¹⁶¹⁾. Die Firstanordnungen bei anderen amerikanischen und englischen Systemen find im unten genannten Werke¹⁸⁵⁾ besprochen.

Eine besondere Firstdichtung wird bei dem in Fig. 997 dargestellten sog. Glas-Stürzeldach von Spengler vermieden, bei dem die kleinen, geneigt liegenden Sägedächer durch gebogene, etwa 50 cm breite Glastafeln (Stürzel) gebildet werden; letztere werden ohne besondere Sproffeneisen auf den mit Rinnen versehenen Sparren verlegt.

Die Constraction der Traufe ist eine verschiedene, je nachdem eine Rinne vorhanden ist oder nicht. Fehlt die Rinne, so genügt es in vielen Fällen, die Glastafeln um ein genügendes Mass über die lothrechte Wand zu verlängern, um

365.
Ausbildung
der
Traufe.

Fig. 997.



Spengler's Glas-Stürzeldach.

ca. $\frac{1}{15}$, bzw. $\frac{1}{2}$ w. Gr.

¹⁶¹⁾ LANDSBERG, a. a. O., S. 115—127.

¹⁸⁵⁾ Nach: Baugwks.-Ztg. 1894, S. 924 u. 925.

die Fuge zwischen der ersten und der Verglasung, bzw. die Wand selbst gegen Schlagregen zu sichern. Ist eine Rinne vorhanden, so muss die Fuge zwischen Rinne und Glasdecke gehörig gedichtet werden. Dies kann entweder in der Weise geschehen, dass man die Rinnenbleche an der betreffenden Seite bis unter die Verglasung treten lässt, oder dass man zwischen der Rinne und der Glasfläche ein besonderes Dichtungsblech einfügt.

Bei den Traufenanordnungen zwischen den sattelförmigen Dachlichtern liegt gewöhnlich eine Dachrinne zwischen den beiden die Sproffeneisen tragenden Pfetten.

Die in Fig. 998 u. 999 angedeutete Construction des sattelförmigen Glasdaches der Bahnsteighalle auf dem Bahnhof zu Bremen zeigt einerseits die Traufenanordnung beim Anschluss an das Wellblechdach, andererseits die entsprechende Anordnung zwischen den Satteldächern.

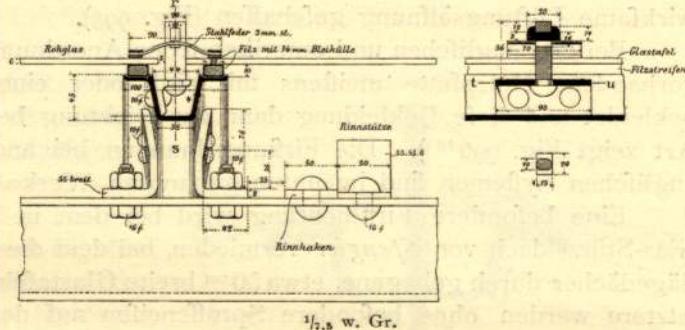
Ueber dem Wellblechdache ist eine Rinne angeordnet, welche auf Rinneneisen ruht, die an den Z-förmigen Sparren befestigt sind. Die Rinne zwischen den Satteldächern liegt

in den kastenförmig gebildeten Sparren, ist aber ebenfalls in einen Rinnenhalter gelegt.

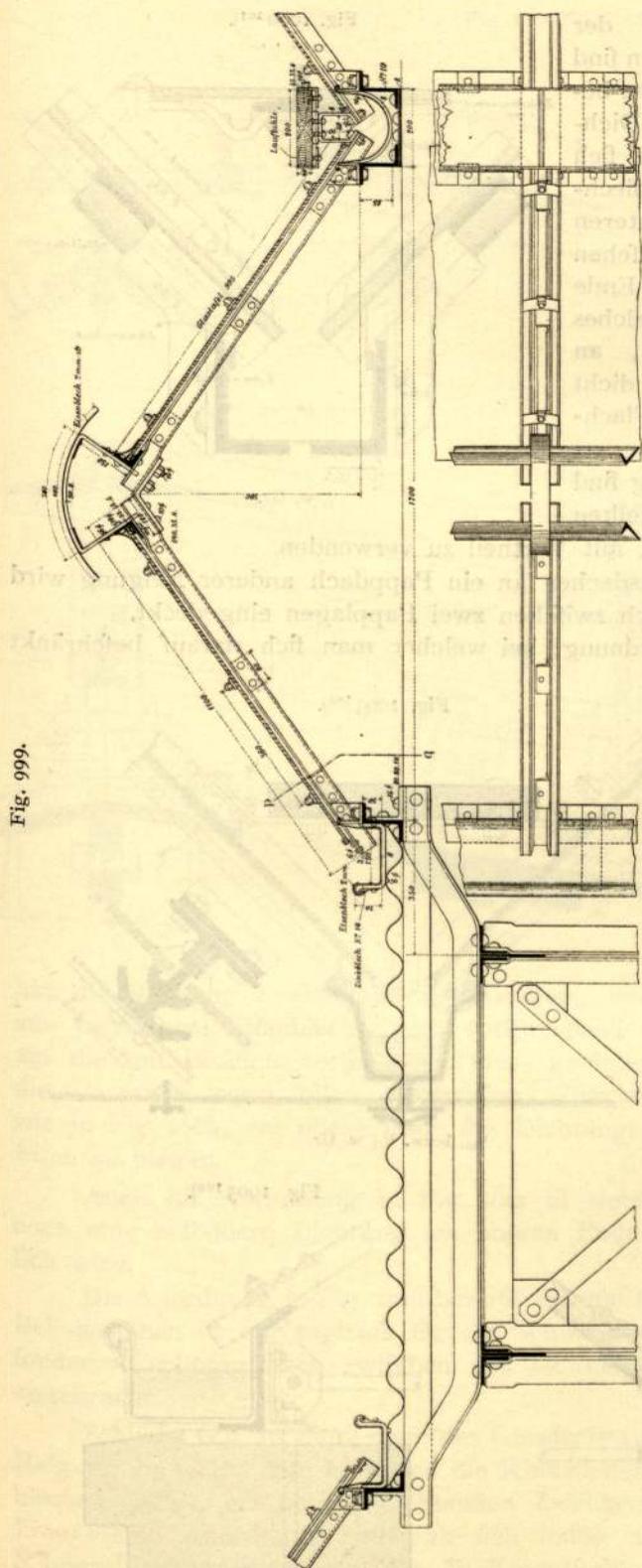
Ueber der letzteren Rinne ist durch Bohlen, welche durch Stützen getragen werden, die an den Sproffen befestigt sind, ein Laufsteg gebildet. Eine derartige Anordnung ist zu empfehlen, weil dieselbe das Begehen der Rinnen bei Dachausbesserungen u. f. w. verhindert; auch wird hierbei weniger leicht eine Verstopfung der Rinne durch Schnee eintreten.

Die Satteldachtraufen-Construction der Bahnsteighalle zu Giesen (Fig. 1000¹⁶¹) besitzt eine Kastenrinne, welche in den aus zwei Winkeleisen gebildeten Sparren gelegt ist; zur Dichtung zwischen Rinne und Glastafel ist ein besonderes Blech eingefügt, welches einerseits durch einen Falz mit dem Blech der Rinne verbunden ist, andererseits sich um ein Flacheisen legt, welches in der ganzen Länge des Daches durchläuft. Diese Anordnung ist empfehlenswerther, als wenn sich das Rinnenblech selbst zur Dichtung gegen die Glastafel legt, da durch das durchlaufende Eisen eine sichere Dichtung gewährleistet wird. Von dem mehrfach genannten Walzwerk *L. Mannstädt & Co.* werden neuerdings besondere Formeisen für die Bildung der Rinnen hergestellt, die in Fig. 1001 bis 1003 dargestellt sind. Sie bieten, wie aus den Abbildungen zu ersehen ist, den Vortheil, dass die Befestigung der Sproffeneisen unmittelbar an den oberen Schenkeln der die Rinne bildenden Formeisen erfolgen kann und die Anordnung besonderer Befestigungstheile vermieden wird. Bei der in Fig. 1002 u. 1003 angedeuteten Anordnung geben die unteren Schenkel der Formeisen zugleich Gelegenheit zum bequemen Anbringen einer wagrechten Glasdecke unter dem Glasdache¹⁶⁷.

Fig. 998.



¹⁶⁷⁾ Siehe auch ebenda, S. 924 — und die Musterbücher des Façon-Eisen-Walzwerkes von *L. Mannstädt & Co.* in Kalk bei Deutz, in denen verschiedene Arten der Anwendung der in Rede stehenden Formeisen dargestellt sind.



Bei Monumentalbauten hat man neuerdings manchmal die Rinne von Guss-eisen hergestellt. In Fig. 1006¹⁸⁸⁾ ist eine gusseiserne Rinnen-Construction bei sattelförmigen Glasdächern der Berliner National-Galerie veranschaulicht. Die Sproffen können dann unmittelbar an der auf einzelnen Böcken ruhenden, als Träger mitbenutzten Rinne befestigt werden.

In Fig. 1007 ist eine Glasbedachung mit einer Traufenanordnung unter Verwendung einer gusseisernen Rinne und eines gusseisernen Schuhes, welcher einerseits zur Abdækung der Oberfläche der Umfassungsmauer mitbenutzt ist, andererseits die Sproffeneisen von L-förmigem Querschnitt aufnimmt, dargestellt.

Ein besonderer Fall der Traufenanordnung ergibt sich ferner bei bogenförmigen Dächern, bei welchen man in Rücksicht auf die Verschiedenheit der Neigung der Glastafeln eine cascadenförmige Anordnung der gedeckten Fläche zur Ausführung gebracht hat. Ein Beispiel dieser Art ist durch Fig. 1008 veranschaulicht.

Des Weiteren ergibt sich eine eigenartige Traufenanordnung, wenn das steilere Glasdach sich auf ein mit anderem Material gedecktes Dach von anderer Neigung setzt. Bei dem betreffenden, in Fig. 1009

¹⁸⁹⁾ Nach: Deutsches Bauhandbuch. Bd. II, Theil 1. Berlin 1880. S. 224.

vorgeführten Beispiele von der Lackir-Werkstätte in Leinhausen find für die Dichtung des Anschlusses besondere, aus Zink gestanzte Dichtungsbleche verwendet, welche sich über die unten liegende Wellblechdeckung legen und daher im unteren Theile ebenfalls mit Wellen versehen sein müssen, während das obere Ende in ein flaches Blech ausläuft, welches sich um ein durchlaufendes, an den Rinnenproppen befestigtes, dicht unter dem Glase liegendes Flacheisen hakt.

Auch bei dieser Anordnung find die in Fig. 1004 u. 1005 dargestellten Formeisen, wie Fig. 1010 zeigt, mit Vortheil zu verwenden.

Beim Anschlufe des Glasdaches an ein Pappdach anderer Neigung wird zweckmäßig das Dichtungsblech zwischen zwei Papplagen eingedeckt.

Fig. 1011 zeigt eine Anordnung, bei welcher man sich darauf beschränkt

Fig. 1000¹⁶¹⁾.

Schnitt I-I.

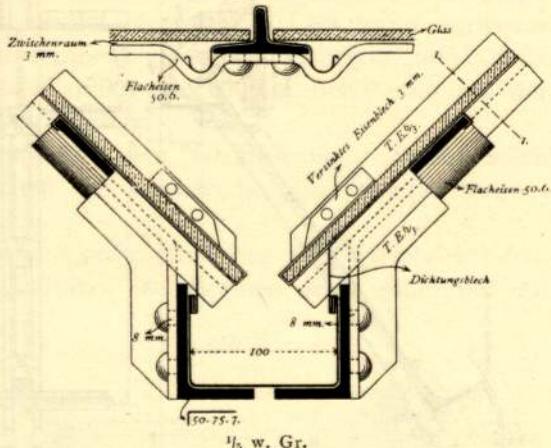


Fig. 1001.

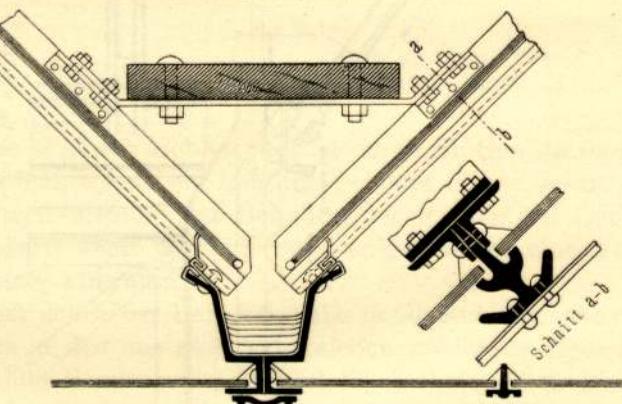
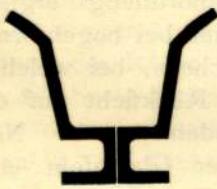
Fig. 1003¹⁸⁶⁾.

Fig. 1002.



1/5 w. Gr.

Fig. 1004.

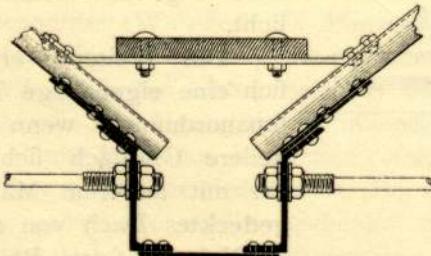
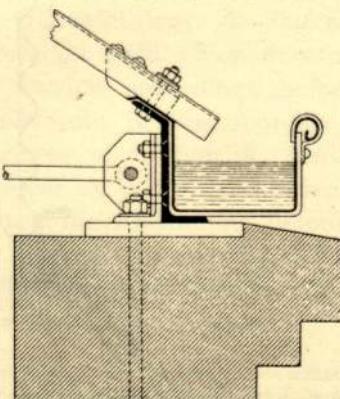
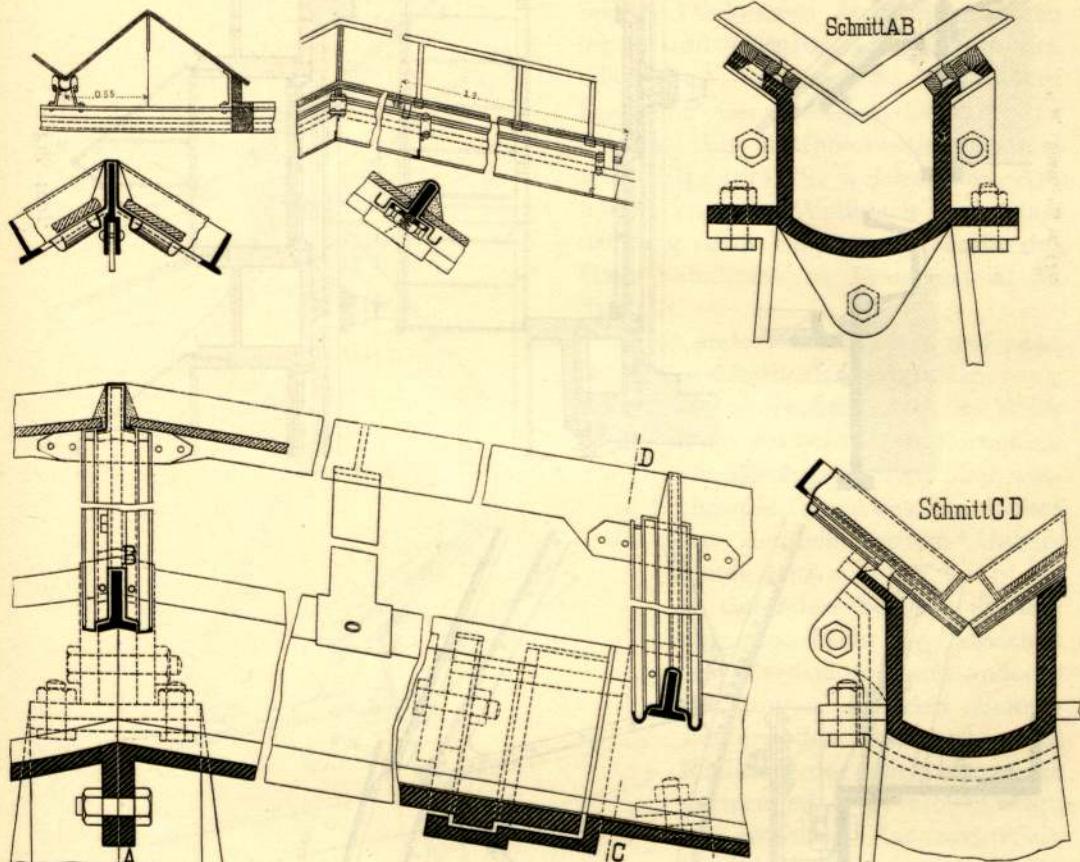
Fig. 1005¹⁸⁶⁾.

Fig. 1006^{188).}

hat, die Dichtung zwischen der Glasdeckung und der Deckung mit Falzziegeln aus verzinktem Eisenblech durch entsprechend geformte Blechstreifen, welche auf die mit Wulsten versehenen Tafeln genietet sind und federnd sich gegen die Glastafeln legen sollen, zu erzielen. Zweckmässiger ist es aber jedenfalls, wie in Fig. 1009, das obere Ende des Dichtungsstreifens um ein durchlaufendes Eisen zu biegen.

Auch die Anordnung in Fig. 1012 ist weniger zweckmässig, weil hierbei noch eine besondere Dichtung am oberen Ende der Wellblechtafeln erforderlich wird.

Die Anordnung in Fig. 1013 bezieht sich auf eine hölzerne Dach-Construction. Bei derselben ist ein zugleich für die Schweißwaffer-Abführung dienendes, besonderes Dichtungsblech zwischen der L-förmigen Sprosse und der Holzpfette angebracht.

Schliesst sich an die Traufe des Glasdaches ein Wellblechdach von gleicher Neigung an, so hat man bisweilen die Rinneneisen in die Wellenthäler des Wellbleches gelegt, um den zu dichtenden Zwischenraum möglichst eng zu halten. Eine solche Anordnung empfiehlt sich indes nicht, weil man dann mit der Rinneneisenentfernung von der Wellenentfernung der Wellblechdeckung abhängig ist.

Fig. 1007.

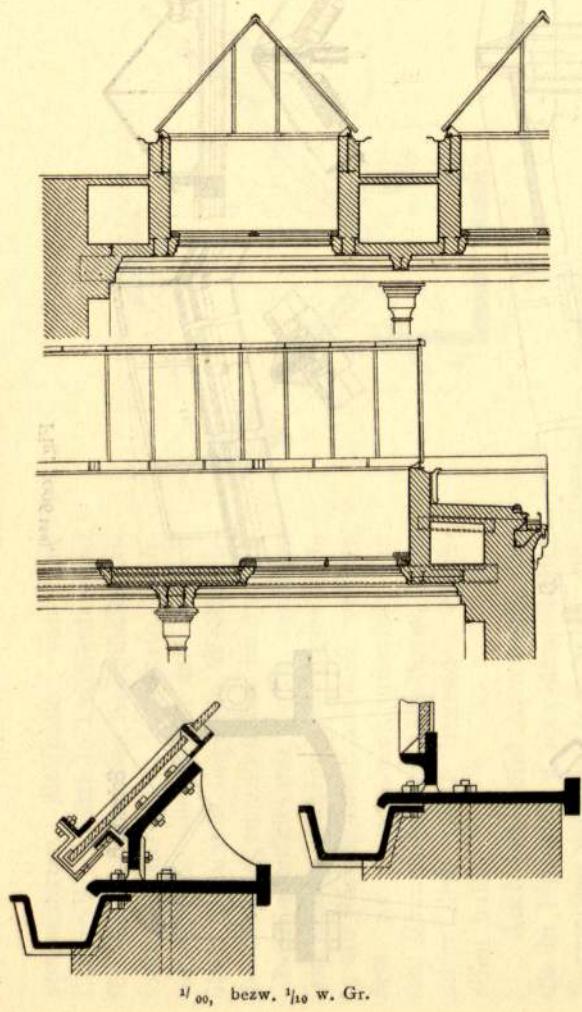


Fig. 1008.

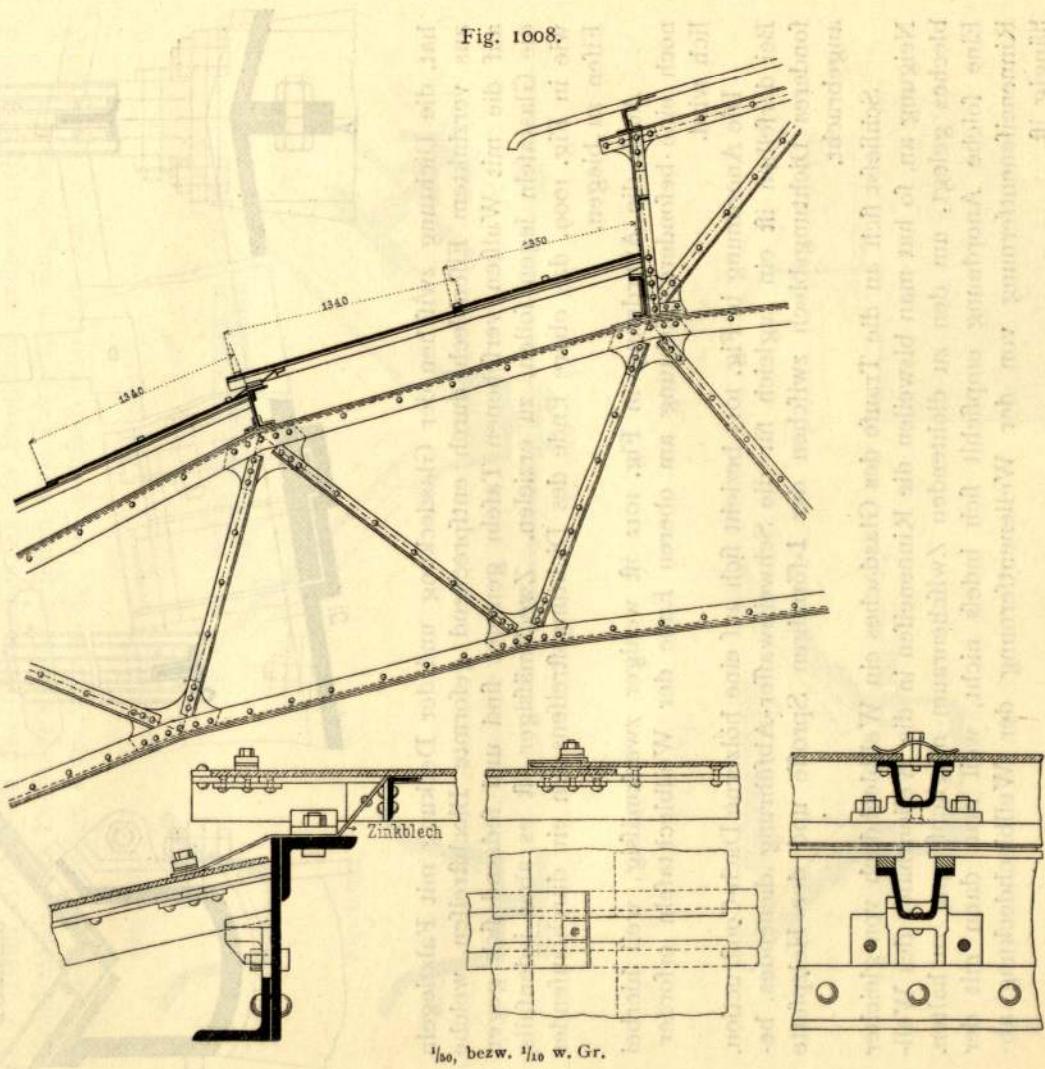


Fig. 1009.

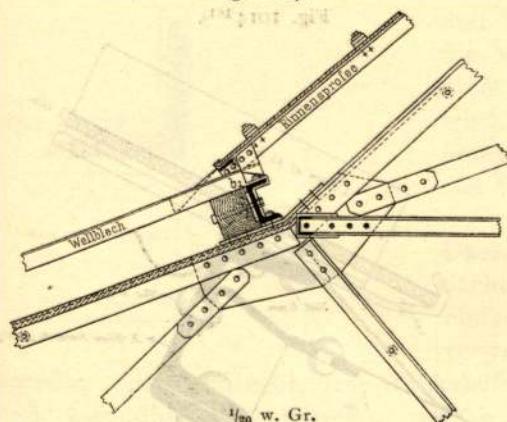


Fig. 1010.

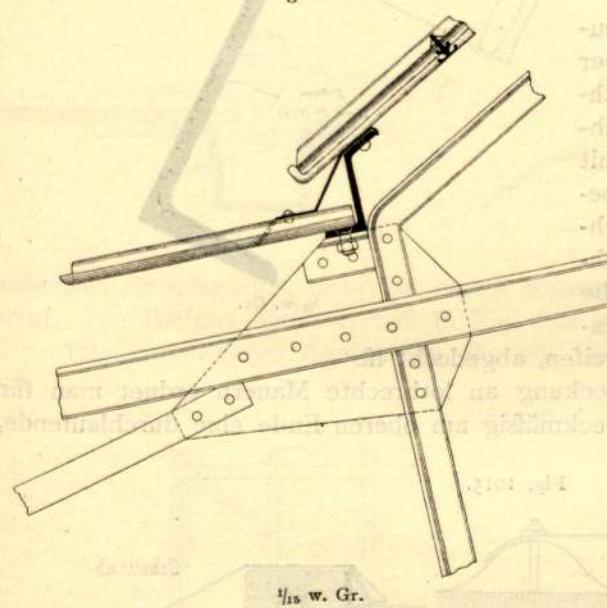


Fig. 1011.

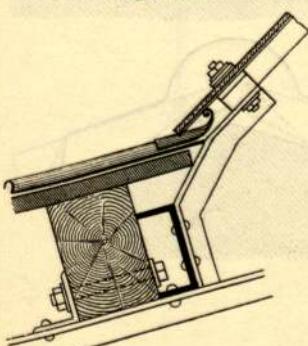


Fig. 1012.

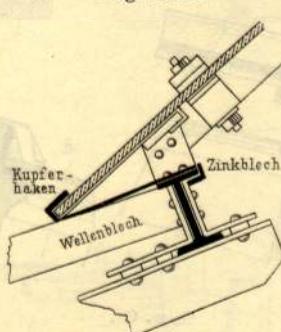
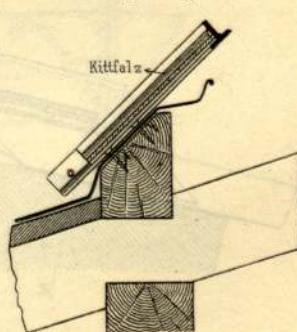


Fig. 1013.



Zweckmässiger ist es daher, die beiden Deckungen über einander zu legen und einerseits die Traufe des Glasdaches, andererseits die obere Endigung der sonstigen Deckung zu sichern. Ein entsprechendes Beispiel zeigt Fig. 1014¹⁶¹⁾, welches den Anschluss zwischen Wellblech- und Glasdeckung vom Empfangsgebäude des Hauptbahnhofes zu Frankfurt a. M. darstellt.

Eine andere Anordnung, und zwar bei einem Holzdache, zeigt Fig. 1015. Hier ist die obere Endigung des Wellblechs durch ein besonderes Formstück aus Blech gedichtet, über welches die Traufe des Glasdaches mit ziemlich weitem Ueberstande tritt.

Befondere Sorgfalt ist auch auf die Dichtung zwischen der Glasdeckung und anderen Deckungen an den Seitenrändern der letzteren, in der Richtung der Dachneigung zu verwenden. Fig. 1016¹⁶¹⁾ zeigt, wie zwischen Glas- und Wellblechdeckung eine derartige Dichtung in zweckmässiger Weise auszuführen ist, indem man am Rande der Glasdeckung ein Winkeleisen, welches ein besonderes Dichtungsblech aufnimmt, legt.

366.
Seitlicher
Anschluss
der
Glasdeckung
an andere
Deckungen.

Bei Rinnenproffen kann man die Federn der Glasdeckung zur Befestigung des anschliessenden Wellblechs, nötigenfalls unter Anordnung von Zwischenstücken zur Ausgleichung des Höhenunterschiedes oder von unsymmetrisch gestalteten Befestigungsfedern, mitbenutzen (Fig. 1017). Man kann hierbei das Wellblech in die Rinne hineinbiegen oder zweckmässiger auch hier, ähnlich wie bei der vorhin angedeuteten Anordnung beim Frankfurter Empfangsgebäude, ein besonderes Dichtungsblech seitlich an die Wellblechtafel nieten.

Bei der in Fig. 1015 angedeuteten Anordnung eines in einer Wellblechdeckung liegenden Dachlichtes bei einem hölzernen Dachstuhl ist durch Hölzer, welche mit Winkeleisen eingefasst sind, ein besonderer Rahmen für das Dachlicht gebildet, welcher durch Blechformstücke, die einerseits über die Kittdichtung des Glasdaches, andererseits über das Wellblech greifen, abgedeckt ist.

Beim Anschlisse der Glasdeckung an lothrechte Mauern ordnet man für die Auflagerung der Sproffen zweckmässig am oberen Ende eine durchlaufende,

367.
Anschluss
an lothrechte
Wände.

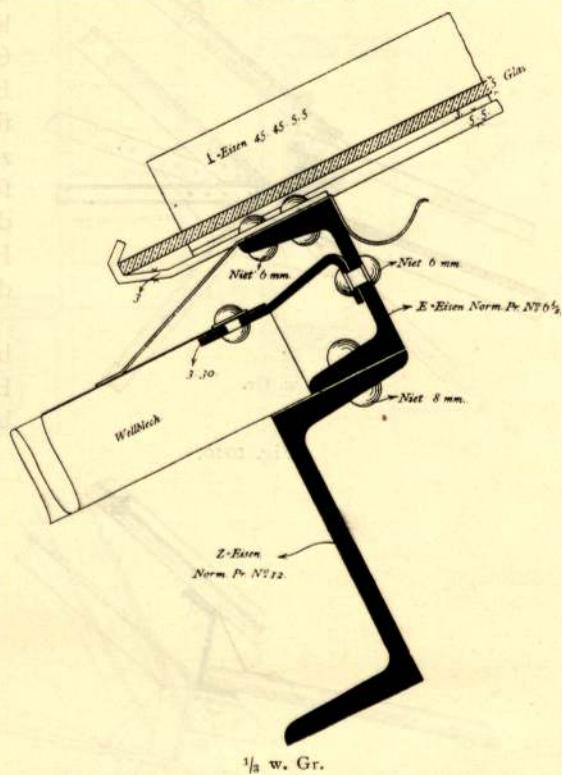
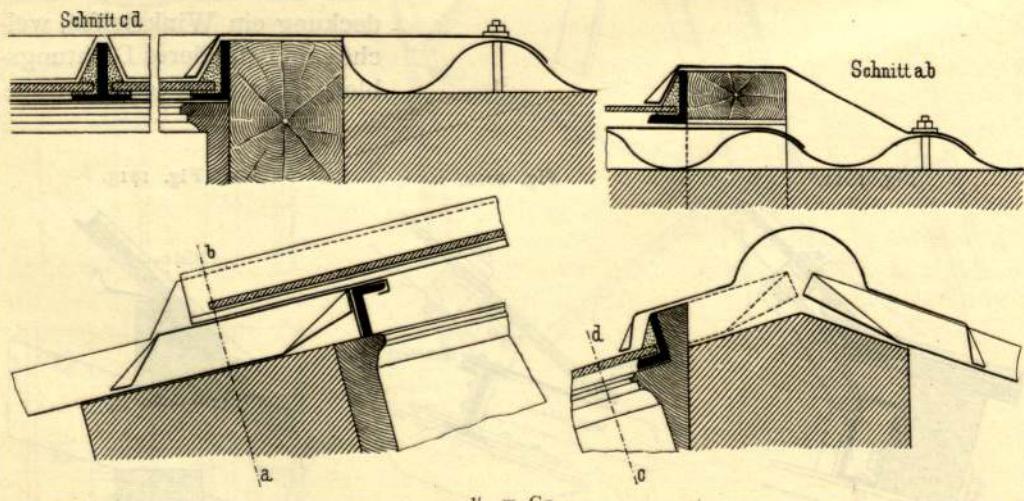
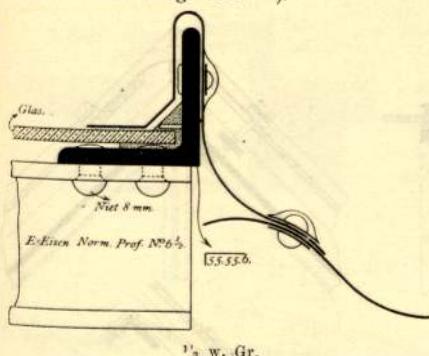
Fig. 1014^{161).}

Fig. 1015.



an der Mauer durch Steinschrauben zu befestigende Pfette an und dichtet den Anschluss der Glasdeckung an die Mauer durch ein über die Glastafeln gelegtes

Fig. 1016¹⁶¹⁾.

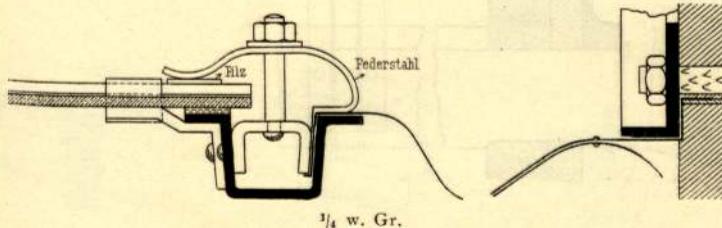
Sproffen ein entsprechendes Winkeleisen an der Mauer entlang und dichtet auch hier durch Blechstreifen, welche über die Sproffen greifen und an der Mauer hoch gezogen

Blech, welches an der Mauer hoch gezogen und in dieselbe eingelassen oder durch ein in die Mauer eingelassenes schmales Blech nochmals gedeckt und mittels Falzes befestigt wird. Auch lässt man wohl die Glastafeln unter ein Winkeleisen treten, über welches das Dichtungsblech in der Wand befestigt ist.

Zur Herstellung der Dichtung des in der Dachneigung liegenden Anschlusses des Glasdaches an lotrechte Wände legt man am einfachsten die gewöhnliche, für das Glasdach verwendete Sprosse, bzw. bei L-förmigen

Mauer hoch gezogen find.

Fig. 1017.

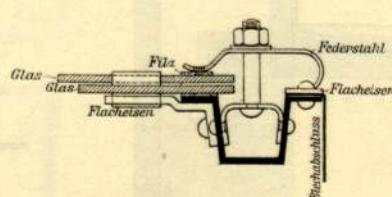
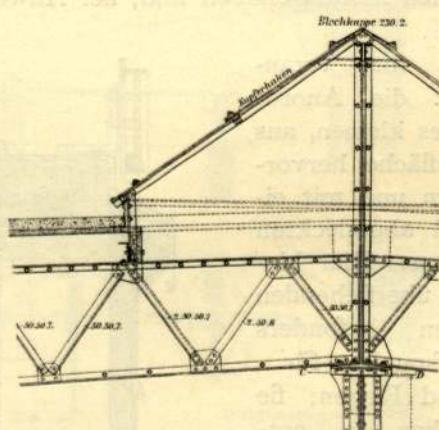
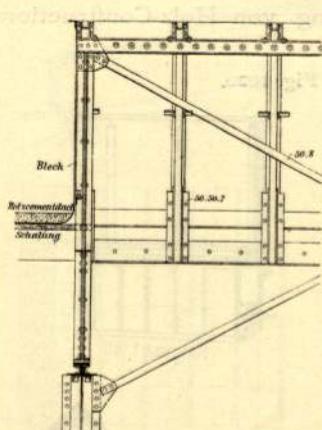


äußersten Sproffeneisenen, bzw. an einem Rahmenwerk aus wird. Ein Beispiel dieser Art ist in Fig. 1018 gegeben.

Die einschlägige Ausbildung für ein Dach mit hölzernem Sparrenwerk

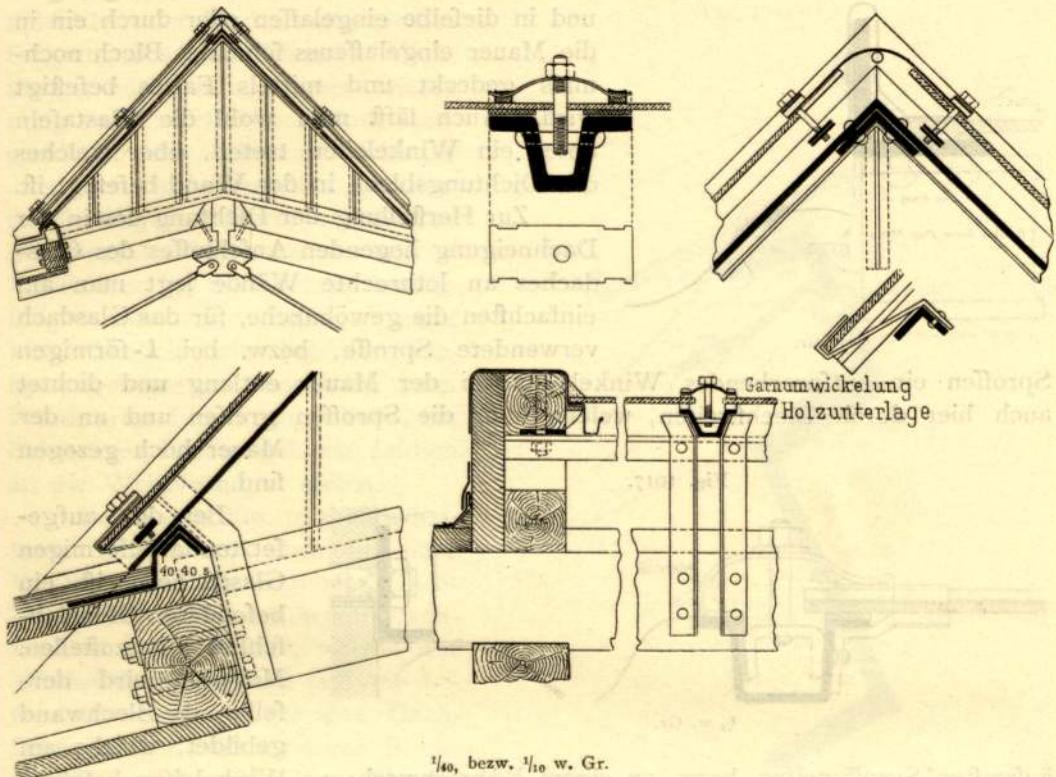
368.
Giebel-
abschluss.

Bei den aufgesetzten fattelförmigen Glasdächern ist ein besonderer Giebelabschluss herzustellen. Meistens wird derselbe als Blechwand gebildet, welche am



1/80, bzw. 1/5 w. Gr.

Fig. 1019.



bei welchem der Giebelabschluß durch Holzschalung bewirkt wird, ist in Fig. 1019 dargestellt.

Anderweitige Dichtungen an Glasdachungen, welche über die sonstigen Dachflächen herausgehoben sind, bei Anwendung von Holz-Constructionen zeigt Fig. 1020.

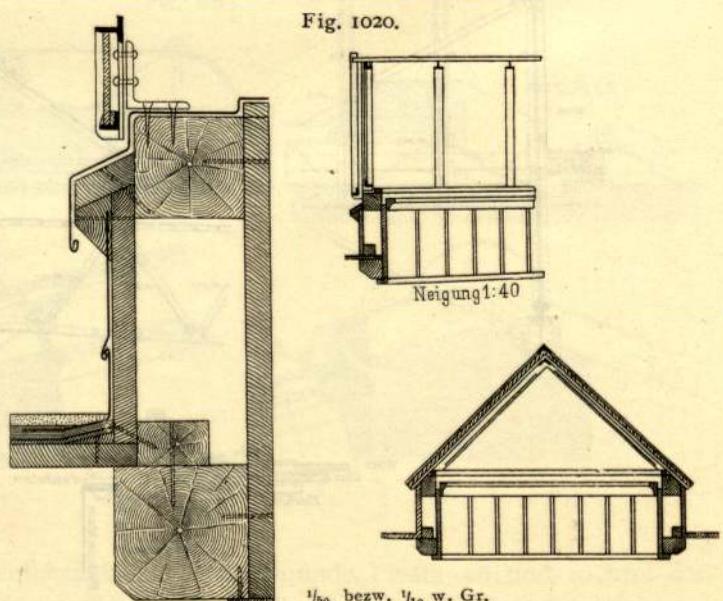
Fig. 1021 veranschaulicht die Anordnung eines kleinen, aus der Dachfläche hervorgehobenen und mit einer Tafel abgedeckten Dachlichtes. Hier bieten die überstehenden Tafelenden besonders

Angriffspunkte für Wind und Regen; sie finden daher in entsprechender Weise zu sichern.

In Fig. 1022¹⁸⁹⁾ find die Dichtungen und Be-

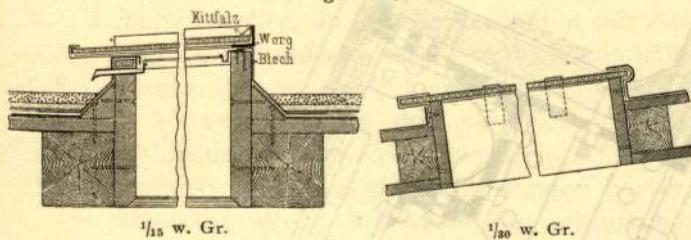
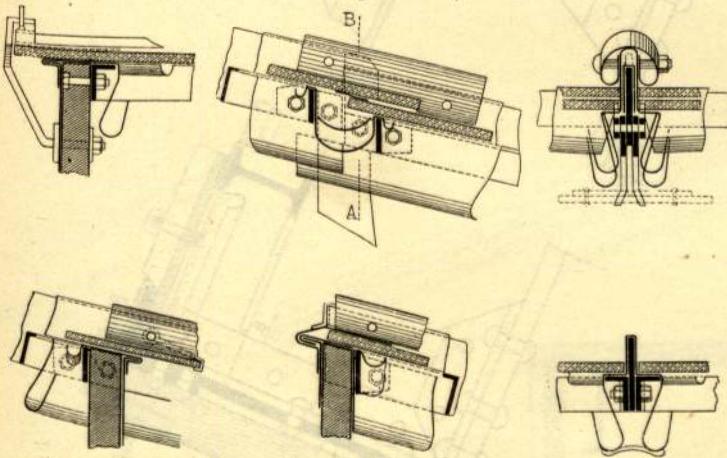
¹⁸⁹⁾ Nach Deutsches Bauhandbuch, Bd. II, Theil 1, Berlin 1880, S. 223.

Fig. 1020.



1/40, bzw. 1/10 w. Gr.

Fig. 1021.

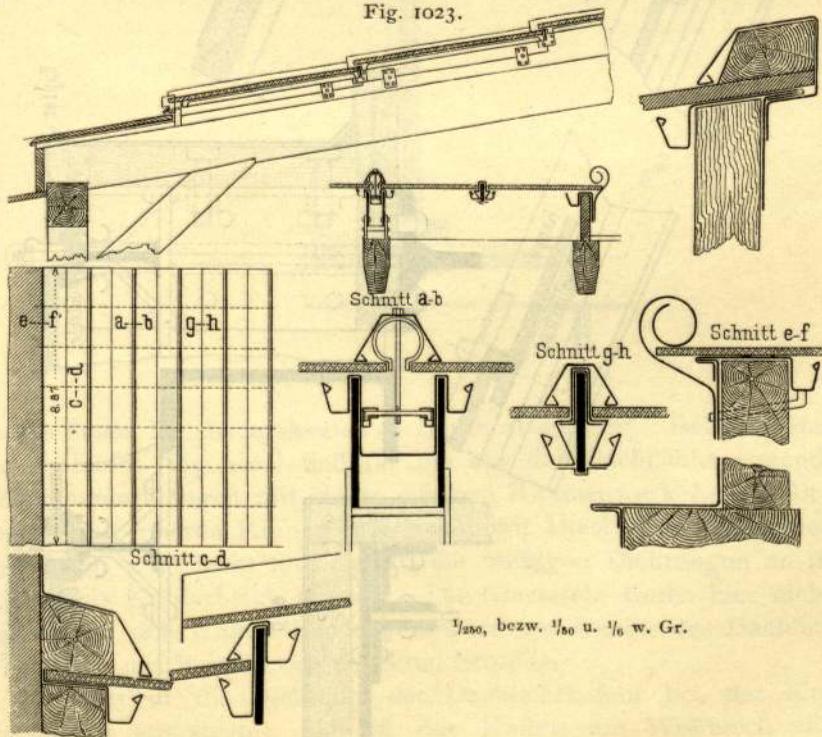
Fig. 1022¹⁸⁹⁾.

find, veranschaulicht. Bei dieser Construction sind Haupttragesproffen vorhanden, welche über den vorhandenen alten Holzsparren liegen und aus zwei hochkantig

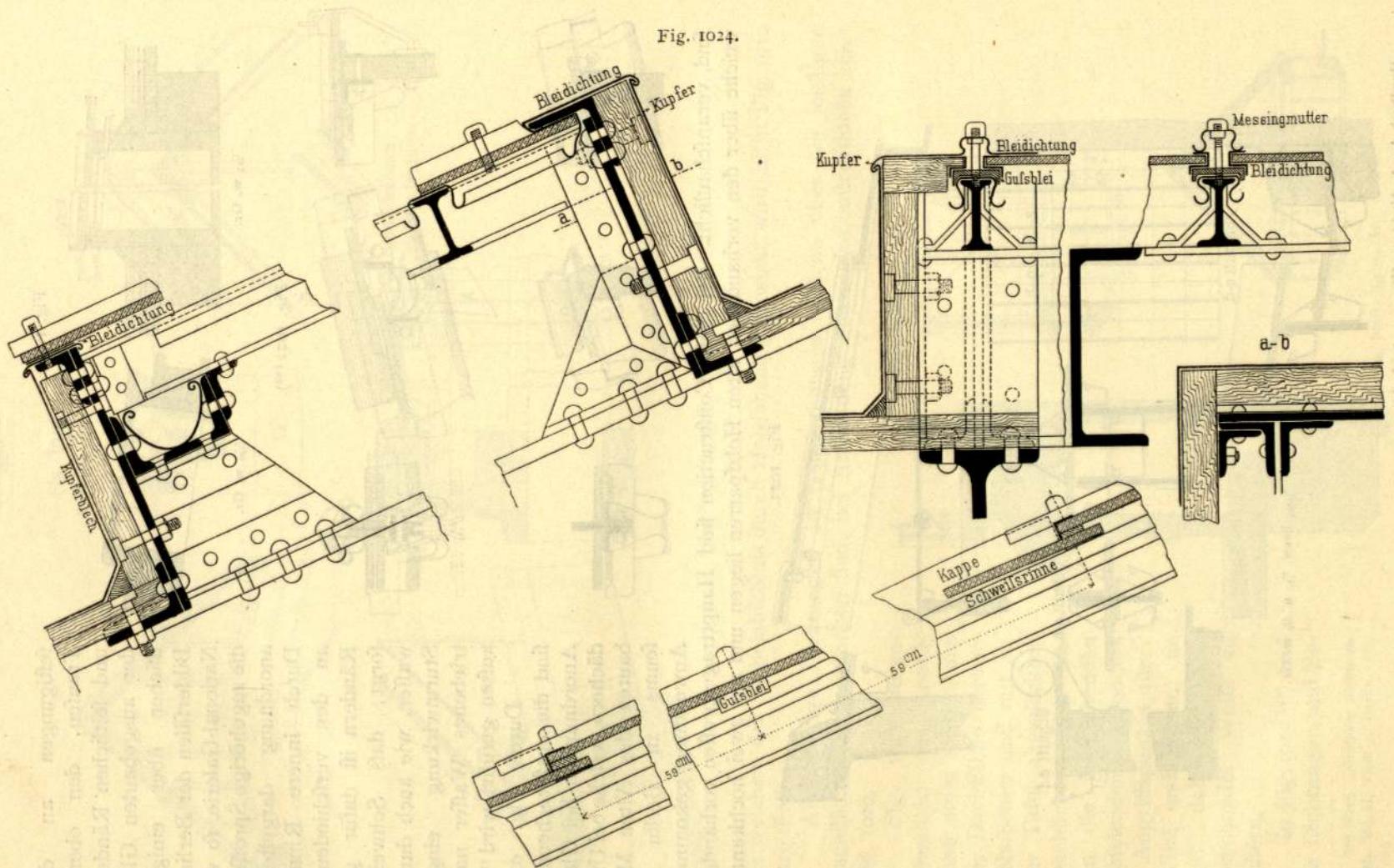
festigungen an den Traufen, den oberen und seitlichen Rändern der ausgebauten Glasdächer über einigen Bildersälen der Berliner National-Galerie, so wie die zugehörige Sproffenanordnung dargestellt. Durch innere Rinnen an den verschiedenen Rändern ist dafür gesorgt, daß Schweißwasser, wie auch durch Sturmwirkung eingetriebenes Wasser nach außen geführt wird^{189).}

Durch Fig. 1023 finden die entsprechenden Anordnungen bei Glasdächern, welche bei Umbauten des Alten Museums zu Berlin in Anwendung gekommen

Fig. 1023.



$1/250$, bzw. $1/80$ u. $1/6$ w. Gr.

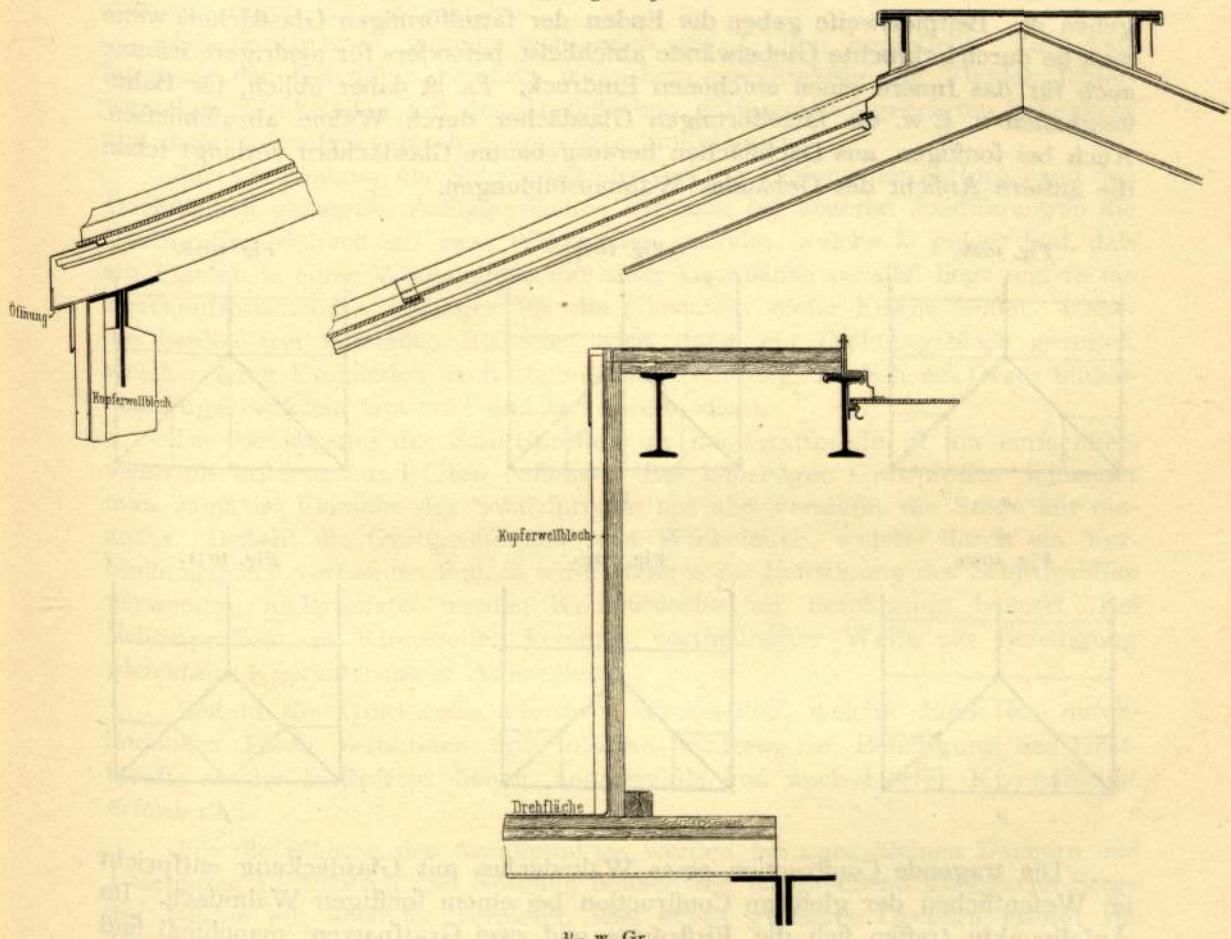


1/7, w. Gr

gestellten Flacheisen gebildet find, die zwischen sich eine Zinkrinne tragen; ferner Zwischenproffen, aus einem Flacheisen mit Zinkumhüllung bestehend, und endlich wagrechte Sproffen, welche mit Zinkumhüllung versehen find und beiderseits Rinnen tragen, die Schweißwaffer, bzw. durchgetriebenes Tagwasser aufnehmen können. Die an den verschiedenen Kanten der über die sonstige Dachfläche hinausgeführten Glasdeckung in Anwendung gebrachten Dichtungen und Sicherungen gehen aus den Abbildungen hervor.

In ähnlicher Weise find auch die entsprechenden Dichtungen bei den

Fig. 1025.

 $\frac{1}{15}$ w. Gr.

Dächern des neuen Reichstagshauses zu Berlin ausgeführt. Bei den Glasdächern des östlichen Hofes (Fig. 1024) find für die aus der Dachfläche tretenden Glasdächer Kastenanordnungen mit einem eisernen Rahmenwerk hergestellt, welches die Sproffen und inneren Rinnen trägt und mit Holzbohlen umkleidet ist, die mit Kupferblech eingedeckt find. Auch die sonstigen Dichtungen an den Rändern sind mittels Kupferblech bewirkt. Die Glastafeln treten hier nicht seitlich über die Ränder der Kästen hinweg, sondern am Rande des Dachlichtkastens befindet sich ein mit Kupfer eingedeckter Streifen.

In Fig. 1025 ist die Dichtung der Dachlichtkästen bei der Kuppel des Reichstagshauses angedeutet; hier ist der Kasten mit Wellblech eingedeckt,

und die Glasdeckung liegt tiefer als die Eindeckung des seitlichen Randes des Kastens.

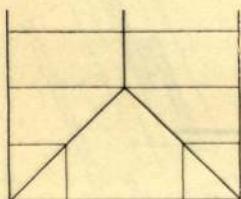
Die besonderen Dichtungen beim *Spengler'schen* Stürzeldach zeigt Fig. 997 (S. 327).

e) Besondere Einrichtungen bei Walm-, Zelt- und Sägedächern.

370.
Walmdächer.

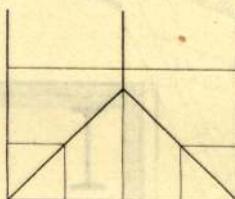
Walmdächer mit Glasdeckungen führen zu ziemlich verwickelten Constructionen; man wird dieselben daher thunlichst zu vermeiden suchen. Es giebt indefs manche Fälle, in denen die Anordnung von Walmen nicht wohl zu umgehen ist. Beispielsweise geben die Enden der fattelförmigen Glasdächer, wenn man sie durch lothrechte Giebelwände abschliesst, besonders für niedrigere Räume auch für das Innere einen unschönen Eindruck. Es ist daher üblich, für Bahnhallehallen u. f. w. die fattelförmigen Glasdächer durch Walme abzuschließen. Auch bei sonstigen, aus Dachflächen herausgebauten Glasdächern verlangt schon die äußere Ansicht des Gebäudes Walmausbildungen.

Fig. 1026.



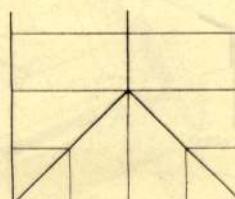
a

Fig. 1027.



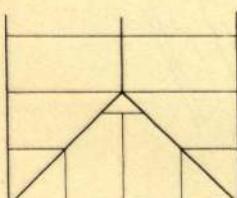
b

Fig. 1028.



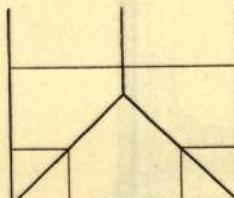
c

Fig. 1029.



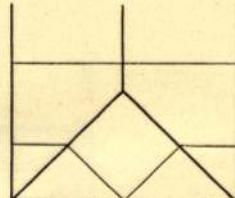
d

Fig. 1030.



e

Fig. 1031.



f

Die tragende Construction eines Walmdaches mit Glasdeckung entspricht im Wesentlichen der gleichen Construction bei einem sonstigen Walmdach. Im Anfallpunkte treffen sich die Firstpfette und zwei Gratsparren; manchmal findet nach demselben auch noch zwei in den Satteldachflächen liegende Sproffen und unter Umständen auch eine in der Walmfläche liegende Sprosse geführt.

Doch vermeidet man zweckmäßig das Zusammenführen zu vieler Constructionsteile im Anfallpunkte und lässt daher besser die nächsten Sproffen der Satteldachflächen etwas hinter dem Anfallpunkte an die Firstpfette treten; auch umgeht man wohl das Herantreten der Sprosse in der Walmfläche durch Anordnung eines Wechsels. Ferner stellt man zur Vermeidung des Schieffsnittes der Tafeln die Walsproffen schief. In Fig. 1026 bis 1031 sind die verschiedenen Arten der Anordnung bei einem kleineren Satteldache schematisch dargestellt. Die Anordnungen b, e und f sind die empfehlenswertheren wegen der Vermeidung des Zufallsenschneidens der Sproffen im Anfallpunkte. Zur Ver-

meidung stärkeren Verschnittes und Bruches und zur Erzielung gleichmässiger Auflagerung der Tafeln empfiehlt es sich immer, die Spitzen derselben als besondere Stückchen mit einfachem Ueberschube der anschliessenden grösseren Tafeln (ohne besondere Sprosse) einzusetzen.

Bei eisernen Dächern werden die Gratsproffen häufig aus **I**-Eisen hergestellt, und dann dient das die Gratsproffe bildende **I**-Eisen meistens ohne Weiteres zur Auflagerung der Glastafeln. Da aber die Auflagerflächen den beiden sich im Grade schneidenden Glasebenen parallel sein müssen, so ist es entweder nöthig, die Schenkel des **I**-Eisens entsprechend zu biegen oder die Schrägen für das Auflager durch Kitt herzustellen.

Die Gratsparren werden wohl auch aus **I**-Eisen hergestellt. Zur Auflagerung der Glastafeln befestigt man dann zweckmässig am Flansch schiefwinkelige Winkeleisen mit den Dachflächen entsprechend geneigten Schenkeln und dichtet den Grat durch übergelegte Zinkklappen.

Zur Vermeidung der Schwierigkeiten bei der Bildung der entsprechend den Dachflächen geneigten Auflagerflächen hat man bei neueren Ausführungen die Gratsproffen vielfach aus zwei Winkeleisen gebildet, welche so gelegt sind, dass ein Flansch je eines Winkeleisens mit einer Dachfläche parallel liegt und so ein zweckentsprechendes Auflager für die Glastafeln dieser Fläche bildet. Ueber die beiden frei stehenden Flansche wird dann ein Dichtungsblech gezogen, welches unter Umständen auch zugleich zur Dichtung der sich am Grade bildenden Fuge zwischen Glastafel und Gratsproffe dient.

Die Befestigung der Schiftsproffen an der Gratsproffe ist am einfachsten, wenn die ersten aus **I**-Eisen bestehen. Bei **I**-förmigen Gratsproffen schneidet man dann die Flansche der Schiftsproffen aus und vernietet die Stege mit einander. Besteht die Gratsproffe aus zwei Winkeleisen, welche durch ein Verbindungsblech verbunden sind, so wird letzteres zur Befestigung der Schiftsproffen verwendet; anderenfalls werden Knotenbleche zur Befestigung benutzt. Bei Schiftsproffen aus Rinneneisen kommen vortheilhafter Weise zur Befestigung gleichfalls Knotenbleche in Anwendung.

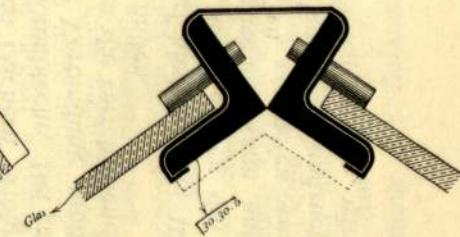
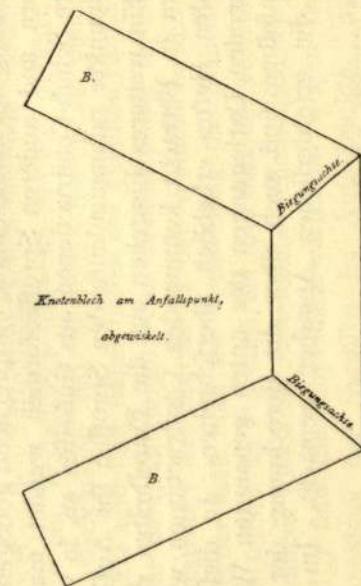
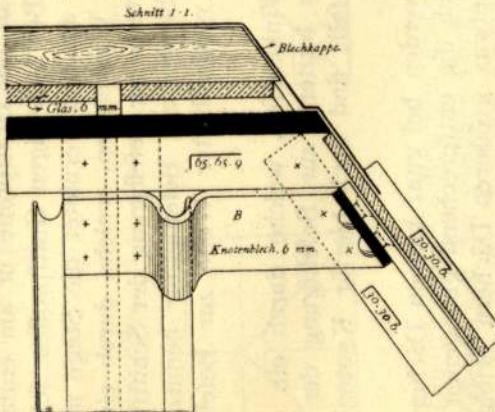
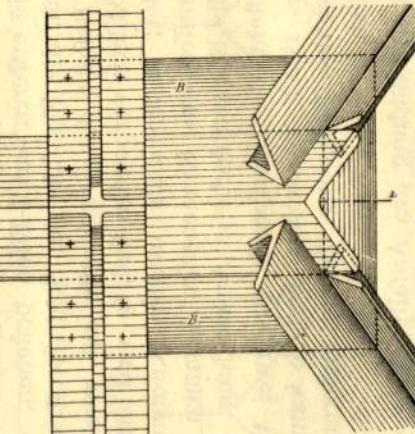
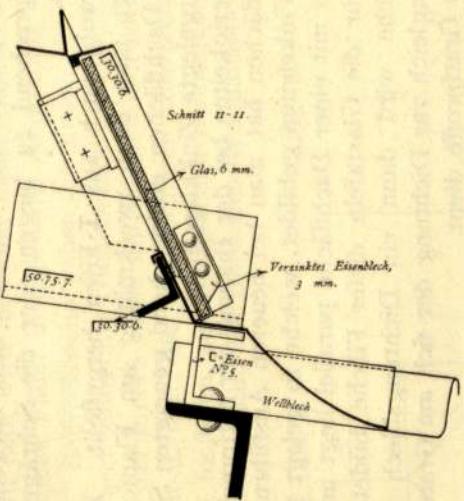
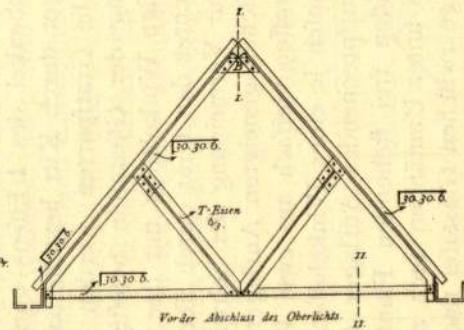
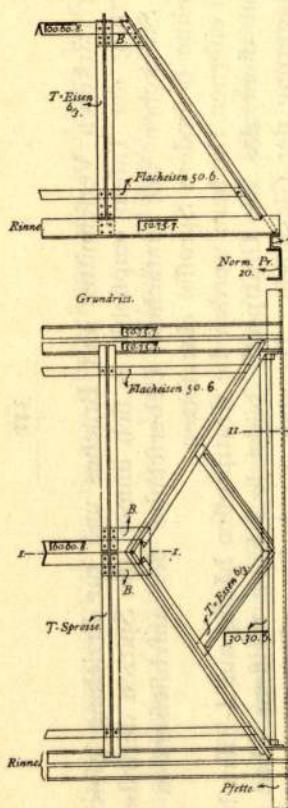
Besteht die Gratsproffe aus zwei Winkeleisen, welche durch ein durchlaufendes Blech verbunden sind, so kann letzteres zur Befestigung der Gratsproffe an der Firstpfette dienen; anderenfalls sind auch hierfür Knotenbleche erforderlich.

Für die Bildung des Anfallpunktes werden bei ganz kleinen Dächern und **I**-förmigen Firstpfetten und Sproffen einfach die entsprechend gebogenen Stege der **I**-Eisen mit einander vernietet. Bei etwas grösseren Dächern erfolgt die Verbindung mit Zuhilfenahme entsprechend gebogener Knotenbleche. Bei grossen Dächern und anderen Sproffenformen wendet man zur Verbindung meist besondere Schuh-Constructionen aus Gusseisen an, in welchen die verschiedenen am Anfallpunkte zusammenlaufenden Sproffen ihr Auflager finden.

Ein weiteres Eingehen auf die Einzelheiten der verschiedenen bei Walm-dächern in Betracht kommenden Constructionen würde den Rahmen des vorliegenden Heftes erheblich überschreiten. In dieser Beziehung kann auf die eingehenden Darlegungen des unten genannten Werkes¹⁹¹⁾ verwiesen werden; in demselben sind auch über die Berechnung der verschiedenen Constructionsteile die erforderlichen Angaben gemacht. Im Folgenden wollen wir uns

Fig. 1032^{161).}

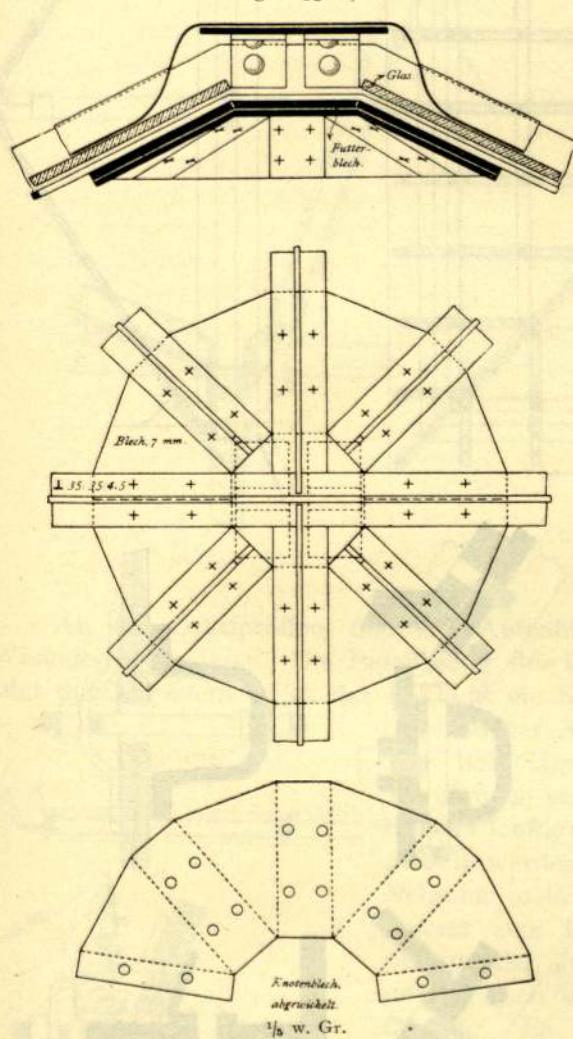
Seitenansicht.



$\frac{1}{30}$, bzw. $\frac{1}{5}$ w. Gr.

darauf beschränken, an einem Beispiele die im Vorhergehenden im Allgemeinen besprochenen Anordnungen zu zeigen.

In Fig. 1032¹⁹¹⁾ ist die Anordnung des Walmdaches bei den fattelförmigen Glasdächern der Bahnsteighalle zu Giesen veranschaulicht. Die Gratsproffen sind aus zwei Winkeleisen gebildet; die übrigen Sproffen bestehen aus I-Eisen mit Schweißwafferrinnen. Im Firste des Satteldaches liegt mit dem rechten Winkel nach oben ein Winkel-eisen als Firstpfette. Mit diesem Winkeleisen konnten diejenigen Winkeleisen der Gratsproffen, von welchen ein Schenkel parallel der Satteldachfläche liegt, unmittelbar vernietet werden. Die anderen Winkeleisen der Gratsproffen, welche je einen zur Walmdachfläche parallelen Schenkel zeigen, sind durch Knotenbleche an die nächsten Sproffen des Satteldaches angeschlossen. Der Anfallpunkt ist durch eine Blechkappe abgedeckt; auch ist in der in der Abbildung genauer angegebenen Weise durch Formstücke aus Blech die Dichtung zwischen Wellblech-dachung und den Traufen der Walmflächen bewirkt.



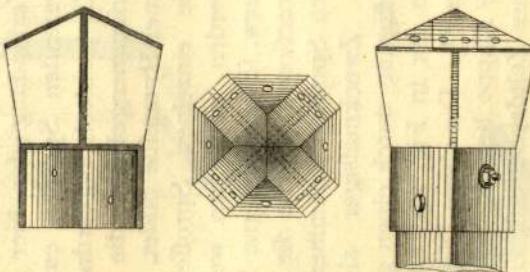
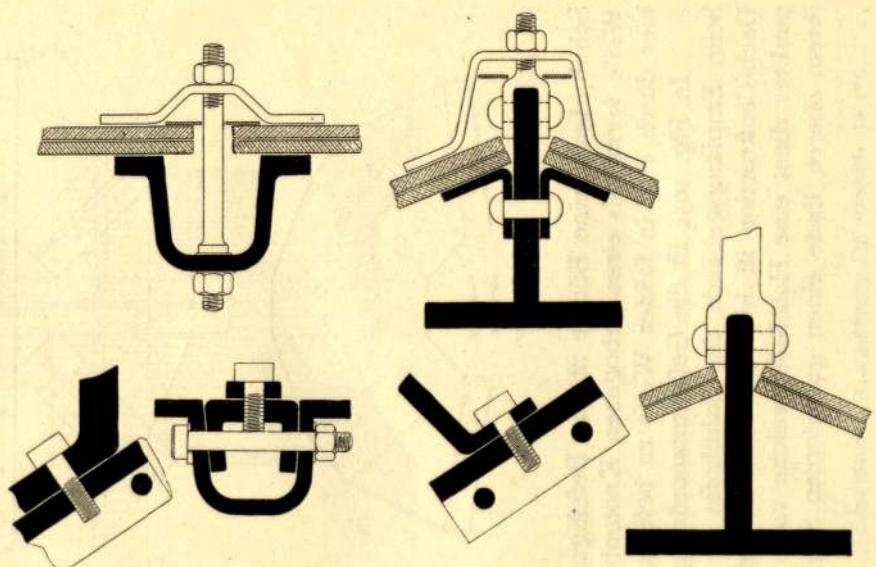
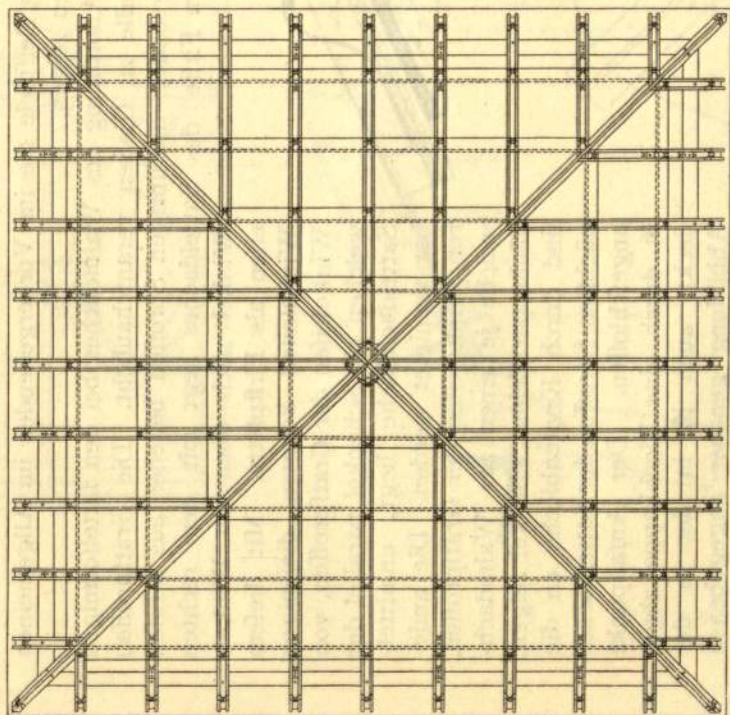
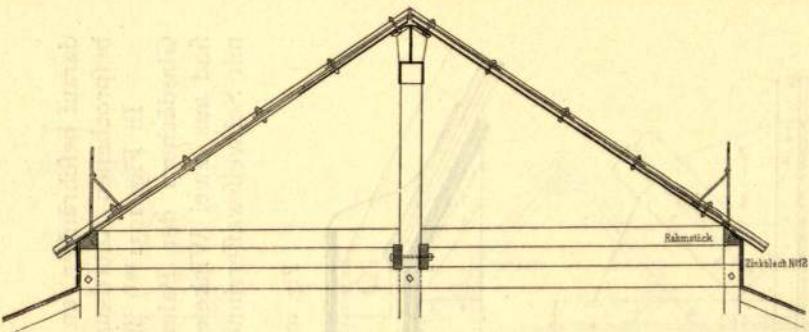
Schuh, bzw. eine Büchse ist die Befestigung in der in Fig. 1033 angedeuteten Weise vermittels eines gebogenen Knotenbleches¹⁹¹⁾. Die obere Dichtung kann hier durch eine in solider Weise zu befestigende Kappe bewirkt werden.

In Fig. 1034 ist die Gesammtanordnung eines Zeltdaches mit Glasdeckung beim Empfangsgebäude des Bahnhofes zu Hannover dargestellt. Die tragende Dach-Construction ist hier aus Holz hergestellt. Zur Unterstützung des Anfallpunktes dient eine Holzfäule, welche vom Dachgebälke getragen wird und an ihrem oberen Ende einen gusseisernen Schuh trägt, welcher im unteren Theile

371.
Zeltdächer.

¹⁹¹⁾ Als »Projekt« in LANDSBERG, a. a. O. enthalten.

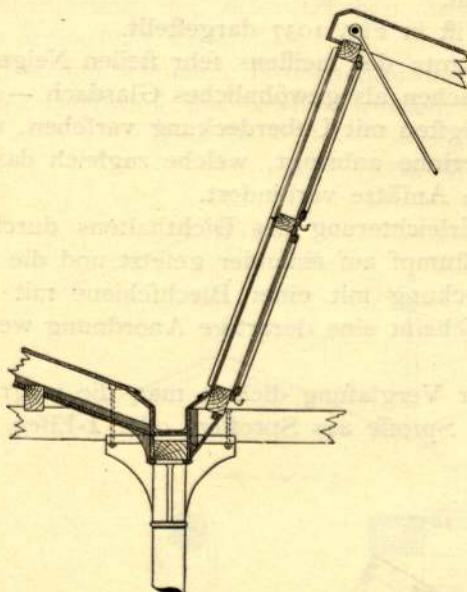
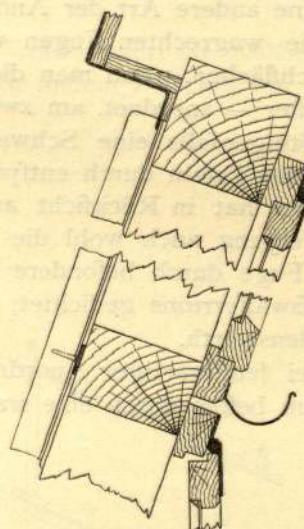
Fig. 1034.



$\frac{1}{16}$, bzw. $\frac{1}{4}$ w. Gr.

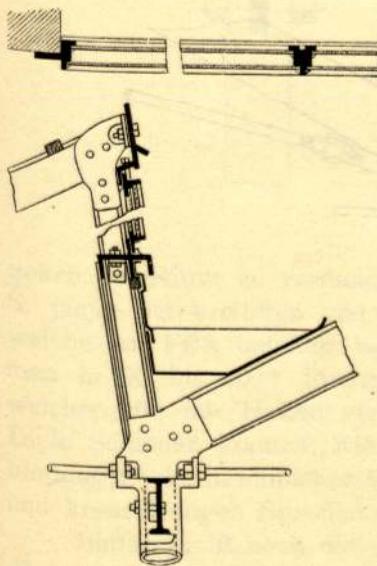
einen quadratischen Querschnitt hat und im oberen Theile in eine achtseitige Pyramide übergeht, auf deren Seitenflächen die aus I-Eisen gebildeten Gratsproffen und die aus Rinneneisen bestehenden Zwischenproffen durch Schrauben befestigt sind.

Fig. 1035.

ca. $\frac{1}{40}$ w. Gr.ca. $\frac{1}{40}$ w. Gr.

An die Gratsproffen sind zur Aufnahme der Glastafeln schiefwinkelige Winkeleisen genietet. Die Befestigung der Glastafeln auf den Gratsproffen erfolgt durch Federn. Um das Dach ist ein Schutzgitter geführt, dessen Befestigung in der Abbildung angegeben ist.

Fig. 1036.

 $\frac{3}{20}$, bzw. $\frac{1}{15}$ w. Gr.

Bei Säge- oder *Shed*-Dächern kann die Verglasung entweder in der Art und Weise, wie bei den sonstigen Glasdächern beschrieben ist, hergestellt werden oder in Rückficht auf die steile Neigung mehr als Fensteranordnung. Manchmal kommt zum besseren Schutze gegen die Temperatur der äusseren Luft, so wie gegen Staub u. f. w. auch eine doppelte Verglasung zur Ausführung. Es ist dann zweckmäßig, die innere Verglasung als Fenster anzurichten, damit der etwa zwischen den beiden Glasflächen sich sammelnde Staub entfernt werden kann.

Ein Beispiel dieser Art ist in Fig. 1035 für die hölzerne Dach-Construction des Fabrikgebäudes der Wollwäscherei in Döhren bei Hannover veranschaulicht.

Man hat indes wohl auch beide Glasflächen mit fester Verglasung ausgeführt, wie bei der in Fig. 1036 angedeuteten Anordnung eines fran-

372.
Sägedächer.

zöischen Sägedaches. Hier find aus **Rahmenwerk und Sproffen** bestehende Fenster hergestellt und befondere an der Dach-Construction befestigte Schuhe aus Gufseisen angebracht, in welche sich die Rahmen am unteren Ende legen. Diese Schuhe gestaltet man dann zweckmäfsig so, dass sie mit zur Herstellung der Dichtung der Fuge zwischen der Glasfläche und der unter derselben liegenden undurchfichtigen Deckungsfläche dienen können.

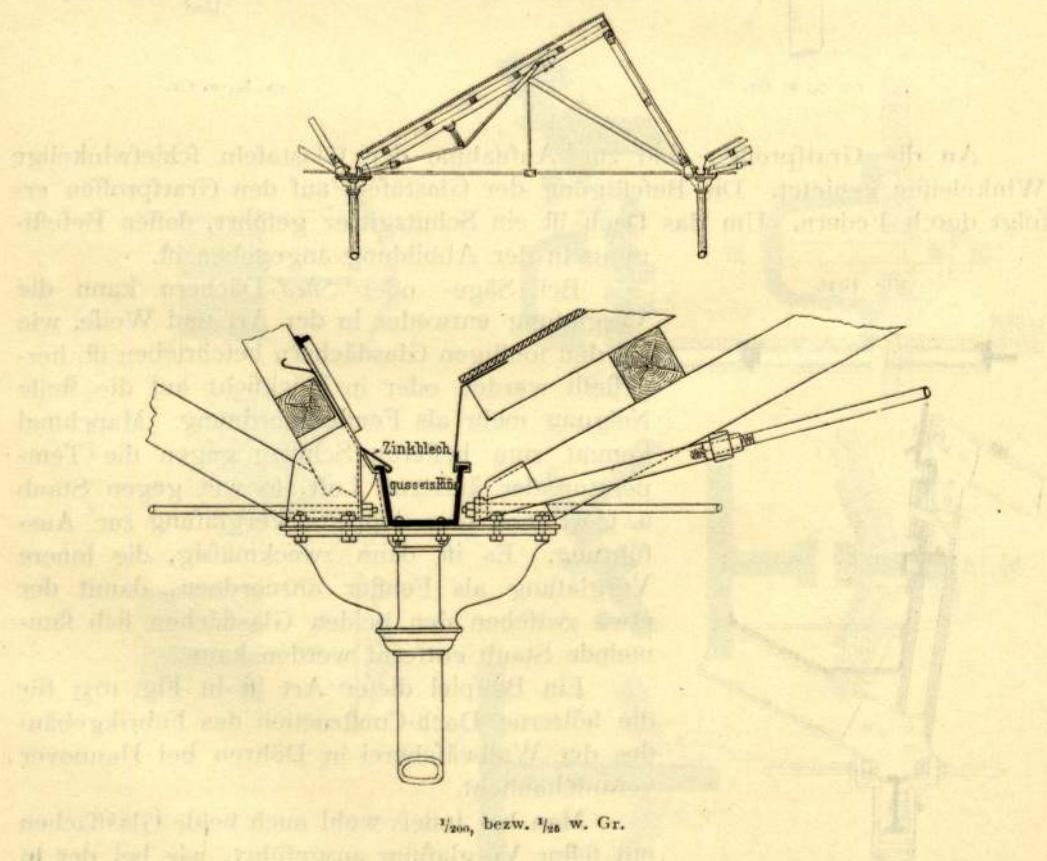
Eine andere Art der Anordnung ist in Fig. 1037 dargestellt.

Die wagrechten Fugen werden trotz der meistens sehr steilen Neigungen der Dachflächen, wenn man die Glasflächen als gewöhnliches Glasdach — nicht als Fenster — anordnet, am zweckmäfsigsten mit Ueberdeckung versehen, wobei man nöthigenfalls eine Schweißwafferrinne anbringt, welche zugleich das Abgleiten der Tafeln durch entsprechende Anfätze verhindert.

Man hat in Rückficht auf die Erleichterung des Dichthaltens durch die steile Neigung auch wohl die Tafeln stumpf auf einander gesetzt und die wagrechte Fuge durch besondere Ueberdeckung mit einer Blechschiene mit einer Schweißwafferrinne gedichtet; doch erscheint eine derartige Anordnung weniger empfehlenswerth.

Bei fensterartiger Anordnung der Verglasung dichtet man die wagrechte Fuge am besten durch eine wagrechte Sproffe aus Sproffen- oder I-Eisen.

Fig. 1037.



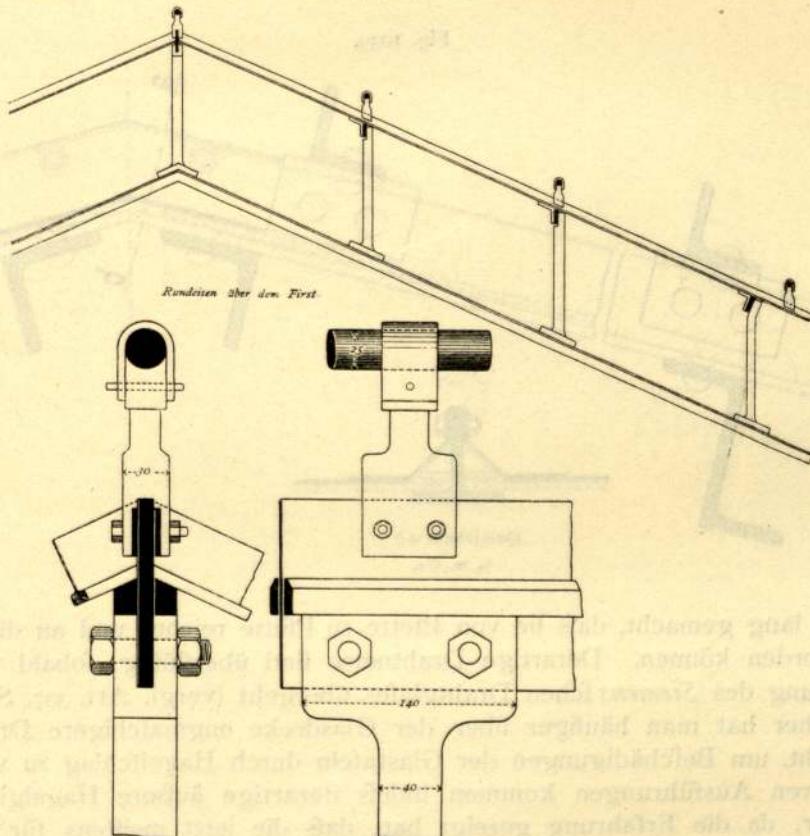
f) Schutzvorkehrungen und Lüftungseinrichtungen.

Bei der Berechnung der Glasstärken ist bereits darauf aufmerksam gemacht, dass nur bei außergewöhnlicher Stärke der Glastafeln dieselben das Gewicht eines Menschen nebst Arbeitsgerät mit Sicherheit tragen können. Es ist daher für gewöhnlich erforderlich, besondere Einrichtungen zu treffen, durch welche die Ausführung der erforderlichen Ausbefferungen ohne Betreten der Glasfläche ermöglicht wird.

373.
Verhinderung
des
Betreitens
der
Glasflächen.

Bei den schmalen, fasseldachförmigen Glasdächern kann die Ausbefferung von der Dachrinne aus bewirkt werden, welche zu diesem Zwecke, um ein Be-

Fig. 1038¹⁶¹⁾.



$\frac{3}{4}$ w. Gr.

gehen der Rinne zu vermeiden, mit einer Bohle abgedeckt wird (siehe Fig. 999, S. 329). Bei breiteren und steileren Glasdächern sieht man wohl Leitern vor, welche am First befestigt werden. Zur besseren Befestigung der Leitern kann man in 20 bis 30 cm Entfernung von der Glasfläche Schienen anordnen, an welchen die mit Haken versehenen Leitern oder Bretter aufgehängt werden. Diese Schienen können, wie in Fig. 1038¹⁶¹⁾ angedeutet, durch besondere Verbindungsstücke in einfacher Weise mit den lotrechten Schenkeln der L-förmigen und kreuzförmigen Sproffen verbunden werden.

Einfacher ist noch die in Fig. 1039 angedeutete Anordnung bei den Glasdächern des neuen Empfangsgebäudes zu Köln, bei welchen über der Glasfläche

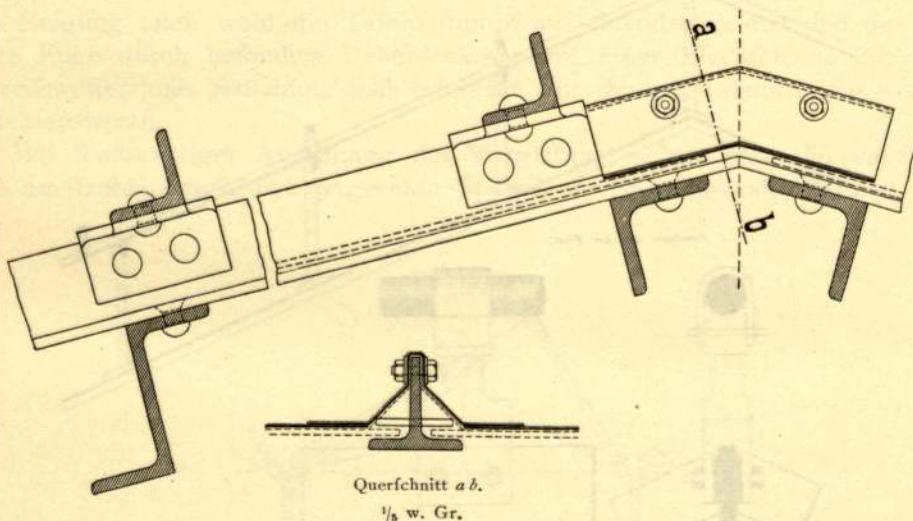
eine Anzahl Winkeleisen gelegt ist, welche einfach durch Winkeleisenlappen an den lotrechten Schenkeln der L-Eisen befestigt sind.

Manchmal hat man durch vollständige äußere Treppenanlagen und Galerien die Glasdächer zugänglich gemacht; ein Beispiel dieser Art ist das Glasdach im Gebäude der *Banque de France* zu Paris¹⁹²⁾. Auch sind bisweilen fahrbare Leitern angeordnet, welche mittels Rollen auf über der Glasfläche befestigten Rundeisenschienen sich bewegen. (Siehe über diesen Gegenstand auch unter G, Kap. 42¹⁹³⁾).

374.
Schutz
gegen
Hagelschlag
etc.

Um das Herabfallen etwa zerbrochener Glastafeln zu verhüten, werden unter den Glasflächen bisweilen Drahtnetze von etwa 5 cm Maschenweite, welche in Rahmen aus Rundeisen gespannt sind, angebracht. Die Rahmen werden am

Fig. 1039.



besten so lang gemacht, dass sie von Pfette zu Pfette reichen und an diesen befestigt werden können. Derartige Drahtnetze sind überflüssig, sobald man zur Verwendung des *Siemens* schen Drahtglases übergeht (vergl. Art. 337, S. 294).

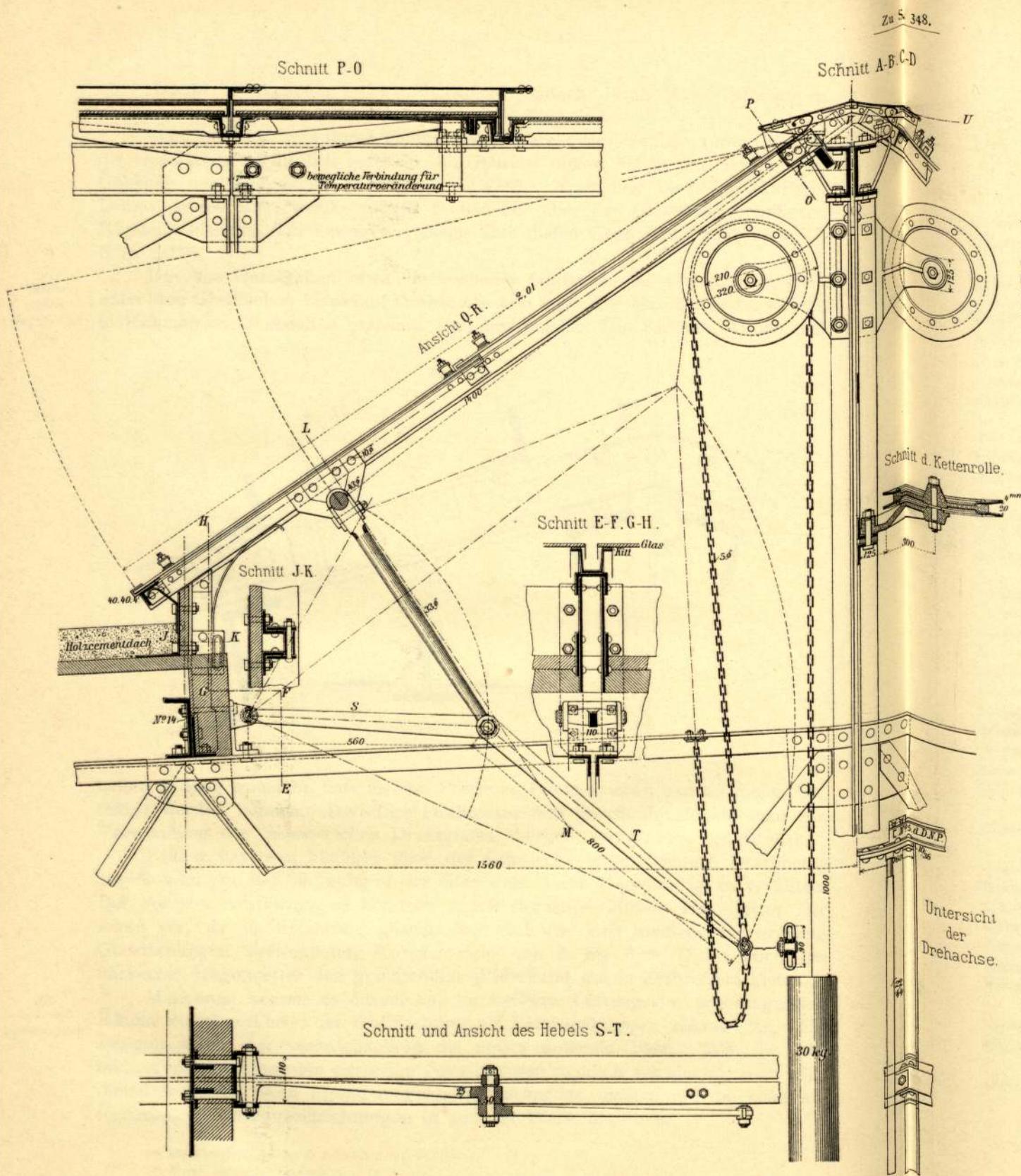
Früher hat man häufiger über der Glasdecke engmaschigere Drathnetze angebracht, um Beschädigungen der Glastafeln durch Hagelschlag zu verhüten. Bei neueren Ausführungen kommen indes derartige äußere Hagelgitter nur selten vor, da die Erfahrung gezeigt hat, dass die jetzt meistens für grössere Glasdachungen verwendeten Rohglasplatten von 5 bis 6 mm Dicke auch bei stärkerem Hagelwetter den genügenden Widerstand gegen Zerbrechen bieten.

375.
Lüftungs-
einrichtungen.

Manchmal kommt es darauf an, zur besseren Lüftung der unterliegenden Räume einzelne Theile der Glasdachung als Lüftungsklappen auszubilden. Ein Beispiel dieser Art veranschaulicht die neben stehende Tafel. Wie die Abbildungen zeigen, werden derartige Anordnungen ziemlich verwickelt; man wird dieselben daher, wenn irgend möglich, zu vermeiden suchen und die etwa erforderlichen Lüftungseinrichtungen in anderer Weise anordnen.

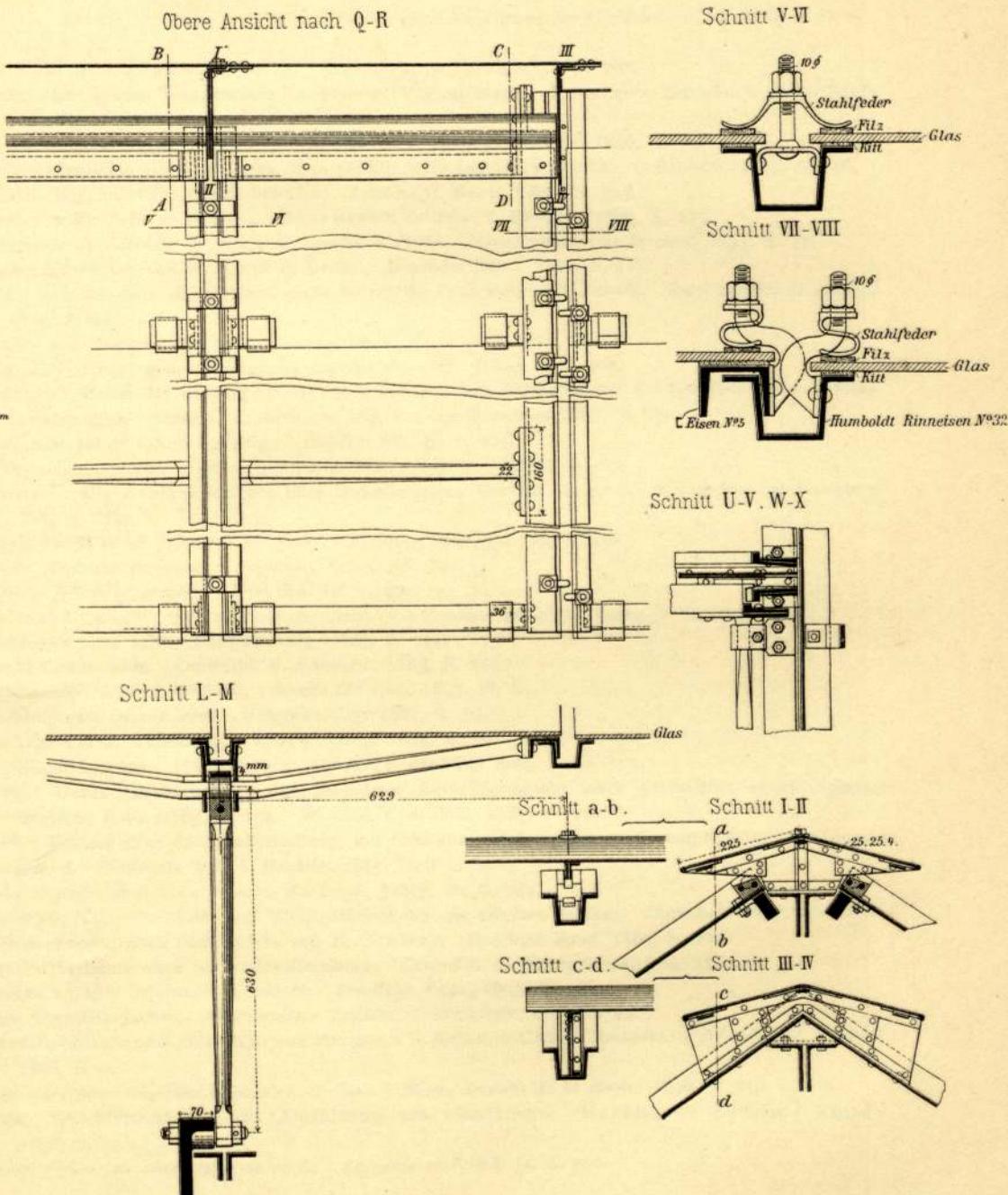
¹⁹²⁾ Siehe: *Nouv. annales de la constr.* 1874, Pl. 21—22.

¹⁹³⁾ Vergl. ferner: LANDSBERG, a. a. O., S. 131.



Lüftungsklappe im Dache des Güterschuppens auf dem Bahnhof zu Bremen.

Handbuch der Architektur. III. 2, e. (2. Aufl.)



$\frac{1}{12,5}$ bzw. $\frac{1}{5}$ w. Gr.

Facs.-Repr. nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Vereins
zu Hannover 1892, Bl. 25.

Literatur

über »Verglaste Dächer und Dachlichter«.

- KÜMMRITZ. Fenster zu einem einfallenden Lichte ohne Verkittung der Glasfenster. Zeitschr. f. Bauw. 1854, S. 75.
- Mémoires sur les constructions en verre. Revue gén. de l'arch.* 1854, S. 204.
- Oberlicht über einem Treppenraum in Stylow (Vorpommern). ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1864, S. 97.
- Ueber wasserdichte Glasdachungen. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1866, S. 60.
- Bolzano's wasserdichte Glasdachungen ohne Oelkitt. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1867, S. 146.
- Satteldachartig konstruirte Oberlichtfenster. Zeitschr. f. Bauw. 1868, S. 323.
- Glasdächer wasserdicht zu machen. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1869, S. 173.
- Cour couverte du bâtiment de la société Linière à Paris. Nouv. annales de la const.* 1873, S. 77.
- Oberlichtkonstruktion von R. KOHN in Berlin. Deutsche Bauz. 1874, S. 317.
- ROUSSEL. *Comble vitré de la grande salle des recettes de la banque de France. Nouv. annales de la const.* 1874, S. 43.
- Cour vitré avec lanterne surélévée. Nouv. annales de la const.* 1878, S. 14.
- DUPUIS, A. *Vitrage pour toiture. La semaine des const.* Jahrg. 4, S. 402.
- SCHWERING. Ueber die Biegungs-Festigkeit des Glases mit Rücksicht auf die Konstruktion von Glasbedachungen. Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1880, S. 69.
- Rendle's new patent »Acme« glacing. Builder, Bd. 39, S. 425.
- Neue Bedachungsprofile. System SCHINZ & BÄR. Eifeln., Bd. 15, S. 107.
- SCHWERING. Die Konstruktion der Glas-Bedachungen. Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1881, S. 213.
- Fletcher's patent metal substitute for putty. Building news, Bd. 40, S. 230.
- Fletcher's substitute for putty. Engineer, Bd. 51, S. 201.
- Helliwell's system of glazing. Iron, Bd. 18, S. 480.
- L.-A. BARRÉ. Comble vitré ouvrant une cour. La semaine des const., Jahrg. 7, S. 474.
- Verglasungen ohne Kitt. Baugwks.-Ztg. 1883, S. 544.
- Oberlicht-Construction. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 244.
- Ateliers de Mr. Mors à Grenelle. Monit. des arch. 1883, Pl. 84.
- Eindeckung von Glasdächern. Baugwks.-Ztg. 1884, S. 19.
- Rendle'sche Patent-Verglasung. Baugwks.-Ztg. 1884, S. 36.
- Neue Glaseindeckung. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1884, S. 98, 105.
- GÖLLER. Ueber Glasbedachung mit besonderer Berücksichtigung eines patentirten neuen Systems. Deutsche Bauz. 1885, S. 154. Wochbl. f. Baukde. 1885, S. 134.
- GÖLLER. Vortrag über die Glasbedachung, mit Erklärung eines patentirten neuen Systems. Versamml. Ber. d. Württemb. Ver. f. Baukde. 1885, Heft 1, S. 15.
- Combles et pans vitrés. La semaine des const., Jahrg. 10, S. 245.
- LANDSBERG, TH. Die Glas- und Wellblechdeckung der eisernen Dächer. Darmstadt 1887.
- Glas-Bedachungen nach dem System von H. SCHÄFER. Deutsche Bauz. 1889, S. 12.
- BEYER. Oberlichte ohne Schweißwafferrinnen. Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 214.
- SPENGLER's (fogen.) »Stürzel«-Glasdach. Deutsche Bauz. 1895, S. 456.
- Einiges über Glasdächer. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1895, S. 60.
- Patent-Glasbedachungen ohne Kitt von HEINRICH SCHÄFER in Cassel. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1896, S. 4.
- Comble vitré pour magasins à papiers, à Paris. Nouv. annales de la const. 1896, S. 136.
- MILIUS. Gesichtspunkte für die Ausführung von Glasdächern. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1898, S. 35.
- Nouveau système de couverture en verre. Le génie civil, Bd. 32, S. 400.

40. Kapitel.

Maffive Steindächer.

Von ERWIN MARX.

376.
Abgrenzung
des
Gegenstandes.

Unter massiven Steindächern sollen im Vorliegenden solche Bedachungen von Gebäuden verstanden werden, bei denen der Stein nicht als Behang eines aus irgend einem Material hergestellten Dachgerüstes, wie z. B. bei den Schiefer- und Ziegeldächern, auftritt, sondern wo er zugleich das Dachgerüst bildet oder in der Form von Werkstücken oder dicken Platten verwendet wird. Der Begriff Stein wäre hier allerdings in weiterem Sinne aufzufassen, also der Beton miteinzuschliessen. Der letztere, so wie viele aus kleinen oder grossen Steinen gemauerte Dächer, wie z. B. Kuppeln, werden jedoch häufig mit einer Schutzdecke aus anderem Werkstoff, wie Putz, Metallblech, Schiefer-, Ziegel- oder Steinplattenbelag versehen. Sie finden hier nur anzuführen, zumal deren Construction entweder derjenigen der hier abzuhandelnden nackten Steindächer in der Hauptsache entspricht oder bei Besprechung der Gewölbe (in Theil III, Band 2, Heft 3 dieses »Handbuches«, unter B) ihre Erledigung gefunden hat. Aber auch die eigentlichen Steindächer selbst haben vielfach nur geschichtliches Interesse oder werden des besonderen Bauinsts wegen verwendet, so dass hier nicht viel mehr als ein Ueberblick über die betreffenden Constructionen geboten werden soll und auf die Besprechungen an anderen Stellen dieses »Handbuches« verwiesen werden kann.

377.
Geschicht-
liches.

Die Verwendung von Steinbedachungen im ange deuteten Sinne ist eine sehr alte. Wir finden sie in den Kuppeldächern der assyrischen Wohnhäuser und in der aus aneinander gelehnten Steinplatten gebildeten Ueberdeckung des uralten Apollo-Heiligthums auf der Insel Delos¹⁹⁴⁾. Ja, die Pyramiden des alten ägyptischen Reiches können hierher gerechnet werden, wenn wir sie als Ueberdeckung der in denselben enthaltenen, im Verhältnis zu ihnen allerdings verschwindend kleinen Kammern betrachten. Die Pyramiden des ersten thebanischen Reiches, von denen die ältesten die von Abydos sind, gehören entschieden hierher¹⁹⁵⁾.

Beispiele aus spät-griechischer Zeit bieten das *Lysikrates*-Denkmal und der Thurm der Winde in Athen. Bei den römischen Gross-Constructionen waren Gewölbe und Dach identisch; ein besonderes Schutzdach wurde über diesen nicht ausgeführt¹⁹⁶⁾. An syrischen Grabdenkmälern aus den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung finden sich aus Quadern hergestellte Pyramiden- und Kuppel-Steindächer¹⁹⁷⁾. Dass die Byzantiner ihre zahlreichen Steinkuppeln in ihrer Constructionsform sichtbar ließen, wohl häufig durch Bleiblech geschützt, ist bekannt, eben so, dass die Perfer, Türken und Araber den gleichen Grundfatz verfolgten. Auf die mitunter äußerlich reich mit eingemeißeltem Ornament versehenen Haufsteinkuppeln der letzteren mag besonders aufmerksam gemacht werden¹⁹⁸⁾, desgleichen auf die aus einem einzigen mächtigen Blöcke gebildete Kuppeldecke vom Grablem des *Theodorich* in Ravenna.

Aus dem Mittelalter haben sich zahlreiche steinerne Thurmdächer in mannigfaltigen Formen aus Haufstein und Backstein erhalten. Aus romanischer Zeit erwähnen wir den geschwungenen Helm des Glockenthurmes von Saint-Front zu Périgueux und verweisen auf die vielen steinernen Sattel-, Chor- und Thurmdächer der Kirchen des südlichen Frankreichs, so wie auf die Kuppelthürme Rheinhessens. Aus der Zeit des Ueberganges zur Gotik stammen die Kegelhelme der Rundthürme vom Dom zu Worms, die Pyramidenhelme der *St. Blasius*-Kirche zu Mühlhausen i. Th., diejenigen der Abteikirche zu Groß-Comburg u. f. w. Die gothischen massiven und durchbrochenen Steinhelme sind so zahlreich, dass keine hier besonders genannt zu werden brauchen.

Die Renaissance hat kolossale Steindächer, wie die Kuppeln von *St. Peter* in Rom und des Domes zu Florenz geschaffen, und auch das XVIII. Jahrhundert steht nicht zurück, wie die Kuppel der

¹⁹⁴⁾ Vergl.: Theil II, Band 1, 2. Aufl. (Fig. 9, S. 18) dieses »Handbuches«.

¹⁹⁵⁾ Vergl.: MASPERO, G. Ägyptische Kunstgeschichte. Leipzig 1889, S. 136.

¹⁹⁶⁾ Siehe: Theil II, Band 2 (Art. 183, S. 202) dieses »Handbuches«.

¹⁹⁷⁾ Siehe ebenda!, Band 3, erste Hälfte (Art. 4, S. 14).

¹⁹⁸⁾ Siehe ebenda!, Band 3, zweite Hälfte (Art. 36, S. 42).

Frauenkirche in Dresden beweist. Bei der Florentiner Kuppel sind die äusseren Rippen von fichtbarem Haufstein, die zwischen ihnen befindlichen Wölbflächen mit flachen italienischen Thonziegeln, wahrscheinlich in Mörtel, eingedeckt¹⁹⁹⁾. Die Kuppel von St. Peter hat Bleideckung über Rippen und Wölbflächen²⁰⁰⁾; die Dresdner Kuppel zeigt das Quaderwerk unverhüllt.

Wie schon aus den vorstehenden geschichtlichen Bemerkungen hervorgeht, ist die Form der massiven Steindächer eine mannigfaltige. Man kann sagen, dass alle Dachformen, wie sie mit Hilfe von Holzgerüsten hergestellt werden, auch in Stein ausgeführt worden sind. Es finden sich Sattel-, Pult-, Walm-, Mansarde-Dächer²⁰¹⁾, Zelt-, Pyramiden-, Kegeldächer, Kuppen und geschweifte Hauben, so wie die Verbindungen der verschiedenen Formen. Die Barock-Zeit hat namentlich in letzteren eben so viel in Stein geleistet wie in Holz. Jetzt sind es besonders schlanke Thurmhelme, die man in fichtbar bleibendem Steinwerk ausführt. Auch die durchbrochenen Helme müssen hierher gerechnet werden, obgleich sie eigentlich nur monumentale Bekrönungen sind, die unter sich ein wirkliches Dach zum Schutz des Thurminnern nötig haben.

Als Material für die Herstellung der Steindächer werden Haufsteine in der Gestalt von Quadern, Wölbsteinen, Steinplatten oder in einer der besonderen Stellung entsprechenden Form verwendet, ferner Backsteine, Beton und Cementsteine. Während kein Zweifel vorhanden ist, dass gute, wetterbeständige Haufsteine und Backsteine sowohl im Stoff, als in Hinsicht auf Monumentalität hierfür geeignet sind, ist man über die Eignung des Betons nach beiden Richtungen hin verschiedener Ansicht²⁰²⁾. Sicher dürfte sein, dass ein mit Cementputz überzogener Beton im Aussehen den anderen Steinmaterialien nachsteht und leicht Risse bekommt, die eine Abdeckung mit einem anderen Schutzmaterial nötig machen, während dadurch die dem Cement wünschenswerthe dauernde Zuführung von Feuchtigkeit verhindert wird. Indessen haben sich die in neuerer Zeit mehrfach angewendeten, mit Holz cement überzogenen Betondächer als recht vortheilhaft erwiesen. Die zwischen I-Eisenträgern gespannten Betonkappen werden dabei entweder in der dem Holz cement dach entsprechenden Neigung ausgeführt, oder sie werden wagrecht hergestellt und erhalten eine obere mit dem genügenden Gefälle versehene Abgleichung von magerem Beton. Auf dem Beton können unmittelbar die Holz cement- und Papierlagen in der gewöhnlichen Weise aufgebracht werden. Die bei den Holzdächern oft Schwierigkeiten machende, aber unentbehrliche Lüftung des manchmal nicht zugänglichen Dachraumes fällt hier weg, da ein solcher entbehrlich ist.²⁰³⁾ Zur Vermeidung von Schwitzwasser- und Tropfenbildung wird empfohlen, zwischen den Beton und die Pappe der Holz cement decke eine Isolierschicht von etwa 4 cm starken Korksteinplatten zu bringen²⁰⁴⁾. Anstatt letzterer sollen auch Gypsdienen verwendet werden können.²⁰⁵⁾

Für reine Nutzbauten werden in neuerer Zeit, ihres geringen Gewichtes wegen, auch Dächer in Monier-Construction hergestellt²⁰⁶⁾.

¹⁹⁹⁾ Vergl.: DURM, J. Zwei Grossconstructionen der italienischen Renaissance. Zeitschr. f. Bauw. 1887, S. 364.

²⁰⁰⁾ Siehe ebenda, S. 493.

²⁰¹⁾ Einen Vorschlag zur Herstellung des unteren Theiles von Mansarden-Dächern aus Backsteinen siehe in: HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1880, S. 161.

²⁰²⁾ Einen Meinungsauftsch hierüber siehe: Deutsche Bauz. 1884, S. 351, 362, 384, 399, 419, 508, 627; 1886, S. 84, 524, 547.

²⁰³⁾ Ausgeföhrte Beispiele zeigen die Neubauten der Technischen Hochschule in Darmstadt und das Zellengefängnis in Butzbach. (Vergl. übrigens Art. 31, S. 33 dieses Heftes.)

²⁰⁴⁾ Siehe: Deutsche Bauz. 1894, S. 132.

²⁰⁵⁾ Siehe ebenda, S. 163.

²⁰⁶⁾ So wurde z. B. der Kühl Schiffraum der Hildebrand'schen Brauerei in Pfungstadt mit einem 10 m weit gespannten Tonnendach dieser Construction überdeckt, welches nur einen Ueberzug mit Weber-Falkenberg'scher Leinwand erhielt.

Beton- und *Monier*-Constructionen haben den Vortheil, dass sie keine Fugen besitzen, der allerdings durch die erwähnte Möglichkeit des Eintretens von Rissen beeinträchtigt wird. Bei den Stein-Constructionen dagegen sind zahlreiche Fugen vorhanden, die den Eintritt der Feuchtigkeit gestatten, wenn sie davor nicht geschützt werden. Am zahlreichsten find diese Fugen beim Backsteinmauerwerk, und dieses ist daher für die Bildung von Steindächern gegen den Haufstein im Nachtheil²⁰⁷⁾. Zum Dichten der Fugen wird in der Regel Mörtel benutzt, der außerdem beim Backsteinmauerwerk der Verbindung wegen nicht zu entbehren ist. Da vom Schutz des Mauerwerkes vor Durchfeuchtung der dauernde Bestand der Steindächer sehr abhängig ist, so muss deshalb bei diesen ganz besondere Sorgfalt auf die richtige Wahl des Mörtels verwendet werden. Sehr häufig benutzt man Cement-Mörtel. Es ist aber sehr fraglich, ob dies richtig ist. Untersuchungen des Cementes auf seine Luftbeständigkeit werden noch selten angestellt, und diese ist bei der luftigen Lage der Steindächer, die das rasche Austrocknen begünstigt, ganz besonders erforderlich. Im Allgemeinen dürfte daher die Anwendung von Kalk-Cement-Mörtel oder von Kalkmörtel in nicht zu dünnen Schichten vorzuziehen sein.

380.
Constructionswießen.

Die mässiven Steindächer werden nach zweierlei Weisen construirt. Entweder bildet bei ihnen die Dachhaut zugleich die tragende Construction, wie dies bei den Zelt-, Pyramiden-, Kegel- und Kuppeldächern der Fall ist, oder dieselbe wird durch ein Gewölbe oder durch ein mit Hilfe von Bogen hergestelltes Steingerüst getragen, was bei den Sattel-, Pult- und Chordächern die Regel bildet, wenn nicht Beton- oder *Monier*-Constructionen angewendet werden.

Im ersten Falle bildet das Steindach ein in sich geschlossenes Strebefyßtem, dessen Schub entweder von den Umfassungsmauern des überdachten Raumes oder durch eine ringförmige Verankernng aufgenommen wird. Die letztere kommt wohl auch nur zur Verringerung des Schubes in Anwendung. Diefer wird um so grösser sein, je flacher die Neigung der Dachflächen oder das Gewölbe ist. Bei den steilen Thurmhelmen ist er verhältnismässig gering; dafür sind diese mehr durch den Winddruck beansprucht. Diese Steindächer sollen als »Helmdächer« bezeichnet werden.

Bei der zweiten Art geben die aus Stein hergestellten Dachflächen nur einen lothrechten Druck auf die Trag-Constructionen ab, was durch die Benennung »Steinabdeckungen« gekennzeichnet werden möge.

381.
Wanddicke.

Die Wanddicke der pyramidenförmigen Steinhelme ist von der Beanspruchung durch den Winddruck und durch die Rücksicht auf die Verhinderung des Durchschlagens der Feuchtigkeit bedingt.

Nach *Mohrmann*²⁰⁸⁾ soll für Kegelhelme bei leichtem Material eine Wanddicke von $1/24$ bis $1/30$ der Weite, bei schwerem und festem Material von $1/30$ bis $1/36$ der Weite ausreichen. Bei achtseitigen pyramidenförmigen Steinhelmen soll die Wanddicke nicht unter $1/16$ bis $1/20$ der Weite gemacht werden, während sie bei Verstärkung der Wände durch Ringe und Rippen auf $1/24$, ja selbst auf $1/36$ der Thurmweite soll beschränkt werden können.

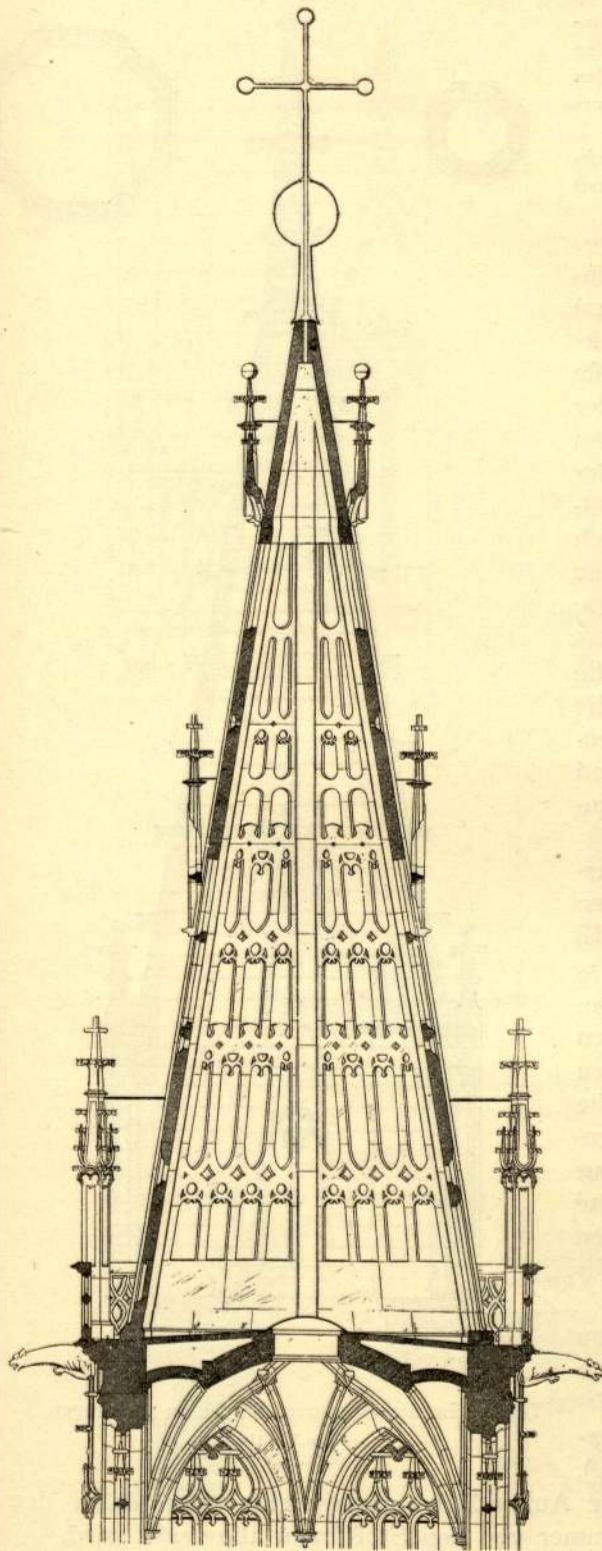
Größere Backsteinhelme pflegt man nicht unter 1 Stein stark zu machen. Dies ist auch als geringstes Maß mit Rücksicht auf die Sicherung gegen das Durchschlagen der Feuchtigkeit zu betrachten.

Die Feuchtigkeit an der Innenseite von Steindächern mit dünnen Wänden röhrt nicht immer von durchschlagendem Regen her, sondern häufig auch von der im Innern derselben aufsteigenden

²⁰⁷⁾ Mittheilungen von Erfahrungen über aus Backsteinen gemauerten Thurmhelmen findet man in: Baugwks.-Ztg. 1883, S. 6, 654, 671, 745, 777, 859; 1884, S. 26, 51.

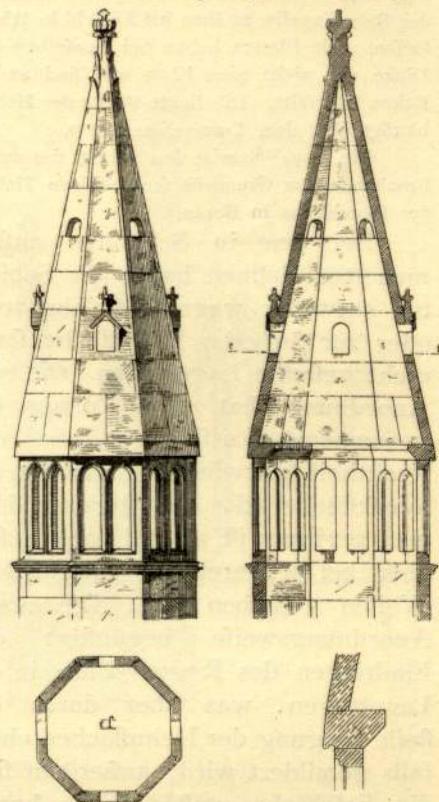
²⁰⁸⁾ In: UNGEWITTER, G. Lehrbuch der gothischen Konstruktionen. 3. Aufl. von K. MOHRMANN. Bd. 2. Leipzig 1892, S. 603 (wo auch eine eingehende Behandlung der statischen Verhältnisse der Steinhelme zu finden ist).

Fig. 1040.

Thurmhelm der Pfarrkirche zu Bozen²⁰⁹⁾. $\frac{1}{100}$ w. Gr.

Handbuch der Architektur. III. 2. e. (2. Aufl.)

Fig. 1041.

Helm des Dachreiters der Burg-Capelle
zu Iben^{209).} $\frac{1}{100}$, bezw. $\frac{1}{40}$ w. Gr.

warmen Luft, welche Niederschläge an den abgekühlten Wandungen bildet. Namentlich wird dies der Fall sein, wenn die Wandungen keine Durchbrechungen besitzen, deren Anbringen in genügender Zahl und Größe daher nur zu empfehlen ist.

Die pyramidenförmigen Helme werden aus Platten oder aus Haufsteinschichten aufgebaut.

Platten kommen bei kleineren Abmessungen, namentlich aber bei mit Maßwerk durchbrochenen Helmen, in Anwendung, welch letztere hier aber nicht eingehend besprochen werden sollen.

Als Beispiel für einen aus Platten hergestellten kleinen Helm diene der in

²⁰⁹⁾ Nach: MARX, E. Die Burgkapelle zu Iben in Rheinhessen. Darmstadt 1882. Blatt 7 u. 8.

²¹⁰⁾ Facs.-Repr. nach: Publikationen des Vereines Wiener Bauhütte. XVIII. Band. Wien Bl. 35-36.

382.
Helmdächer
aus
Haufstein.

Fig. 1041²⁰⁹⁾ abgebildete Helm des Dachreiters der Burg-Capelle zu Iben bei Fürfeld in Rheinhessen. Die Platten haben bei demselben eine Dicke von nicht ganz 12 cm und sind an den Ecken überfalzt. Die lichte Weite des Helmes beträgt über dem Traufgesims 2,14 m.

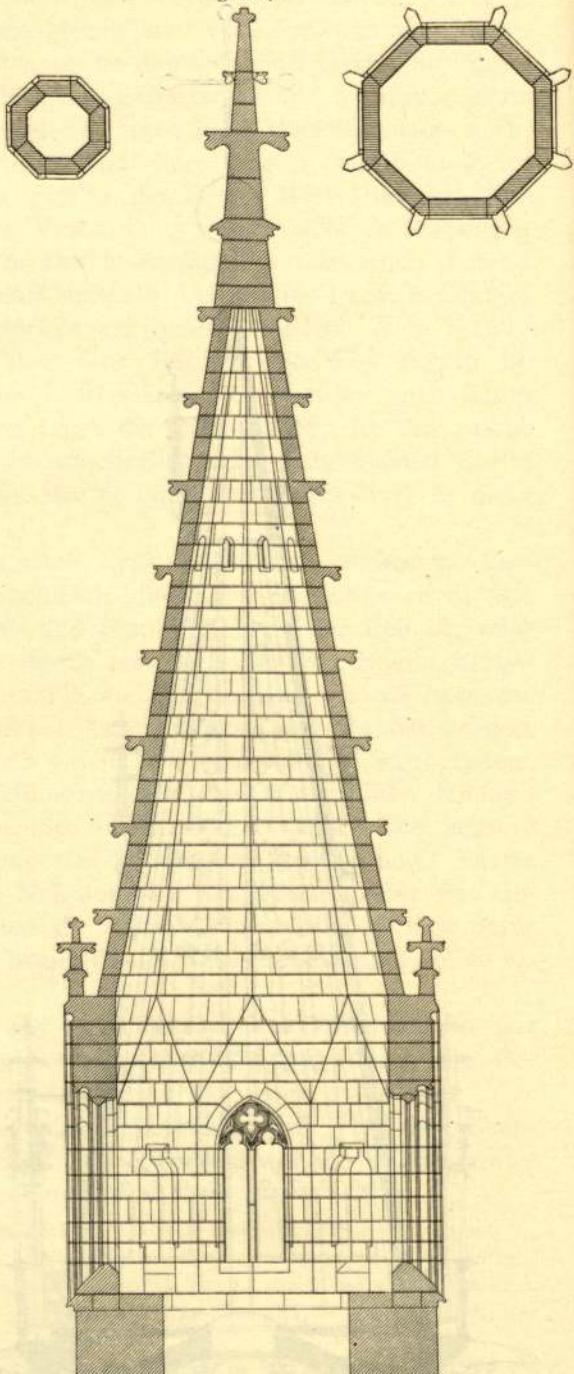
Fig. 1040²¹⁰⁾ zeigt den Schnitt des durchbrochenen, im Grundriss sechseckigen Helmes der Pfarrkirche in Bozen.

Bei den in Schichten aufge mauerten Helmen haben die Schichten entweder wagrechte (Fig. 1042) oder zur äusseren Helmfläche senk recht gestellte Lagerfugen. Die erste Anordnung hat den Vorzug der bequemerer Ausführung, aber den Nachtheil spitzwinkeliger Kanten der Werkstücke, der bei steileren Helmen geringer ist, als bei flachen, sich aber bei letzteren auf verschiedene Weisen umgehen lässt. Die zweite Anordnungsweise begünstigt das Eindringen des Regenwassers in die Lagerfugen, was aber durch die steile Neigung der Helmflächen ebenfalls gemildert wird; außerdem findet die Eckstücke umständlicher herzustellen.

Den spitzwinkeligen Kantenauslauf kann man bei flach geneigten Steinhelmen auf eine der in Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 15, S. 26 u. Fig. 55 u. 56) dieses »Handbuches« für Strebe pfeiler - Abdeckungen angegebenen Weisen vermeiden. Bei steileren kommt wohl die an derselben Stelle (in Art. 13, S. 23 u. Fig. 42) angegebene Anordnung in Anwendung oder die in Fig. 1044 dargestellte Stufenbildung, die aber wieder den Nachtheil besitzt, dass das Waffer nicht rasch ablaufen kann.

Bemerkenswerth ist der bei dem etwas geschwellten kegelförmigen Helm des Glockenthurmes der Kirche der *Abbaye des Dames* zu Saines gemachte Versuch (Fig. 1045²¹¹⁾ , die spitzwinkeligen Kanten an der Außenfläche zu vermeiden und dabei den Wafferlauf so zu führen, dass er immer von den Stoßfugen abgelenkt wird.

Fig. 1042.

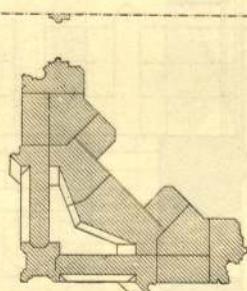
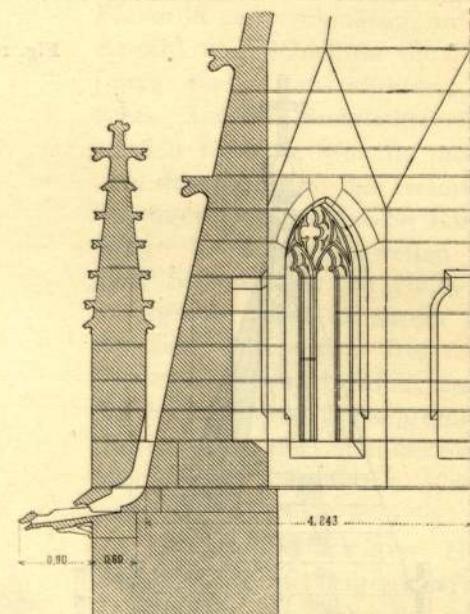
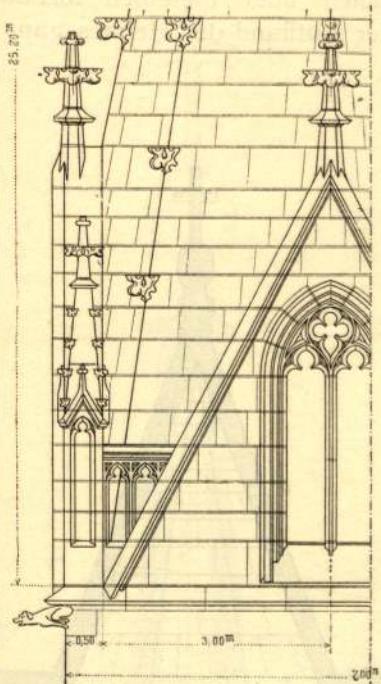


Thurmhelm der Oberhoven-Kirche zu Göppingen.

1/10 w. Gr.
Arch.: Beyer.

²⁰⁹⁾ Nach: VIOLET-LE-DUC, E. E. *Dictionnaire raisonné de l'architecture etc.* Bd. 3. Paris 1859 S. 306.

Fig. 1043.



Thurmhelm der Oberhoven-Kirche zu Göppingen.

 $\frac{1}{100}$ w. Gr.

Fig. 1044.

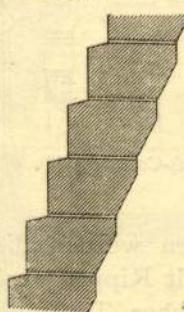
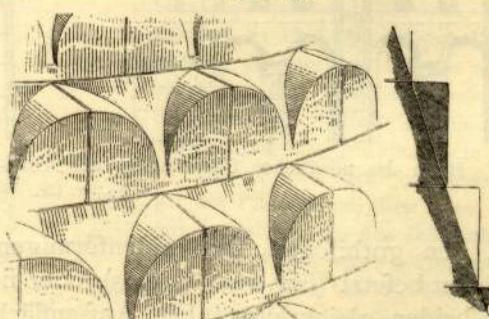
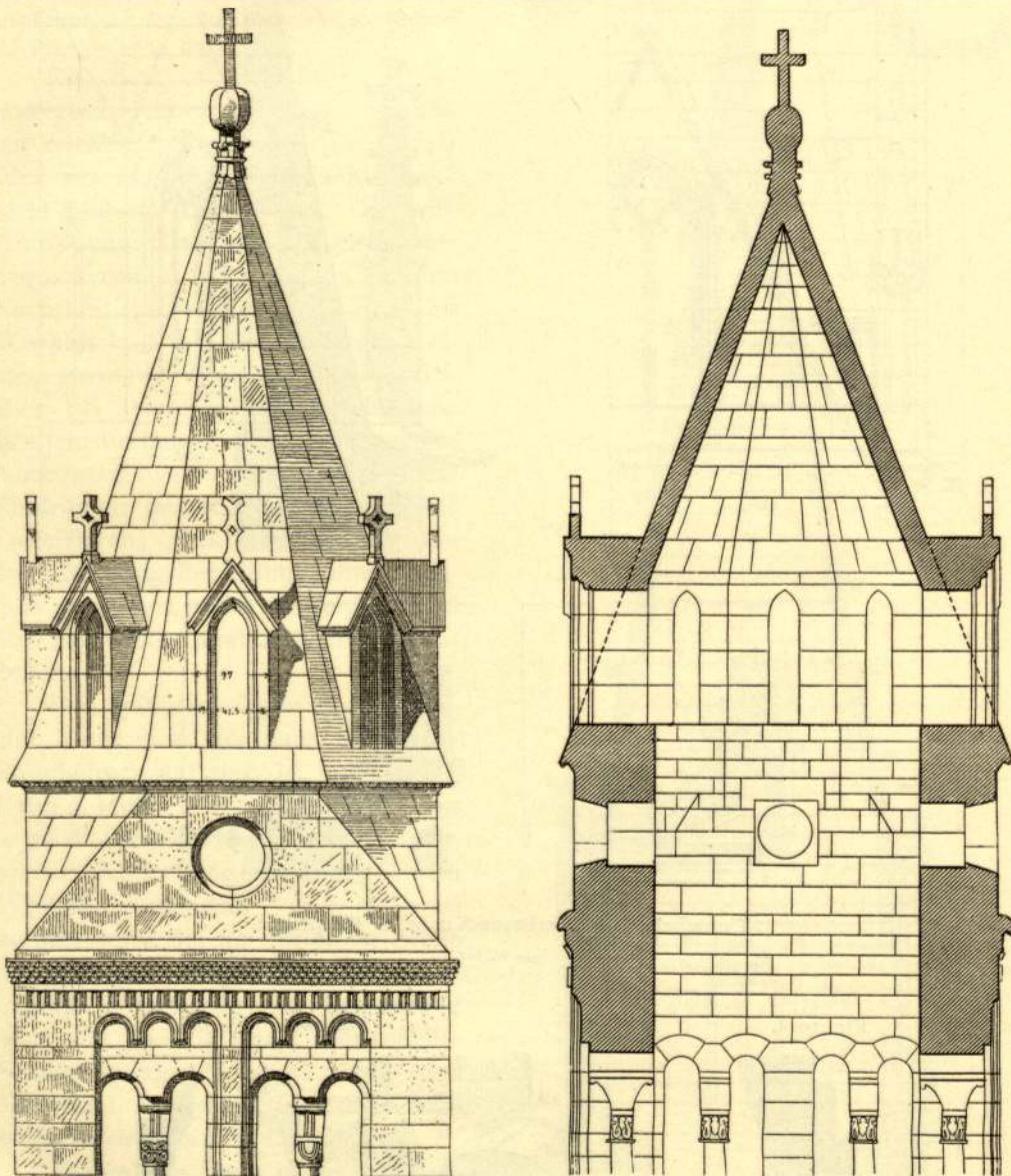


Fig. 1045.

Vom Helm des Thurmes der Abbaye des Dames zu Saintes²¹¹⁾.

Die wagrechte Lagerung der Steine begünstigt den Uebergang in die lothrechten Thurmmauern, wenn die Helmflächen über dieselben fortlaufen (Fig. 1046²¹²), was statisch von Vortheil ist, da der Aufstand des Helmes ganz an die Innenkante der Thurmmauer rückt.

Fig. 1046.

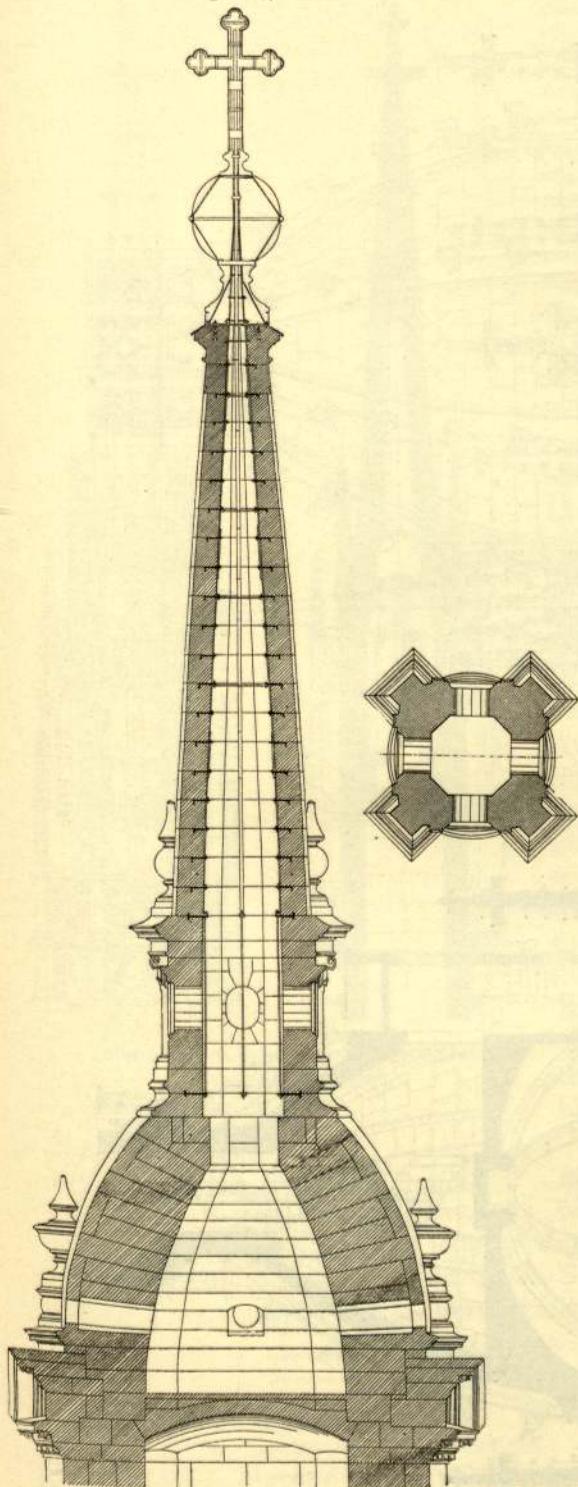
Helm des nördlichen Chorthurmes der Abtei-Kirche zu Groß-Comburg²¹².

1:100 w. Gr.

Bei den gothischen, pyramidenförmigen Steinhelmen werden die Ecken mit Krabben besetzt (Fig. 1042 u. 1043), oder sie werden mit Rippen ausgestattet oder mit beiden gleichzeitig. Die Außenflächen französischer Thurmhelme erhalten häufig ein an die Steine angearbeitetes Schuppenmuster.

²¹² Nach: Die Kunst- und Alterthums-Denkmale im Königreich Württemberg. Stuttgart. Atlas.

Fig. 1047.

Vom Thurm der Dreikönigs-Kirche
zu Dresden-Neustadt.

1/150 w. Gr.

Arch.: Marx & Haenel.

Der obere Abschluss der Helme erfolgt durch eine Bekrönung aus Stein oder Metall. In beiden Fällen ist es zweckmäßig, auf eine Anzahl von Schichten die Helm spitze mässiv auszuführen (Fig. 1042). Leichte Steinbekrönungen werden eben so, wie die metallenen, durch eine in der Helm spitze herabgeführte Eisen- oder Kupferstange befestigt. Bisweilen wird diese Stange weit im Helm heruntergeführt und an ihrem unteren Ende mit einem frei schwebenden Gewichte belastet, um die durch den Wind herbeigeführten Bewegungen der Steinbekrönung oder des ihr aufgesetzten Kreuzes auszugleichen (Fig. 1049²¹⁸⁾).

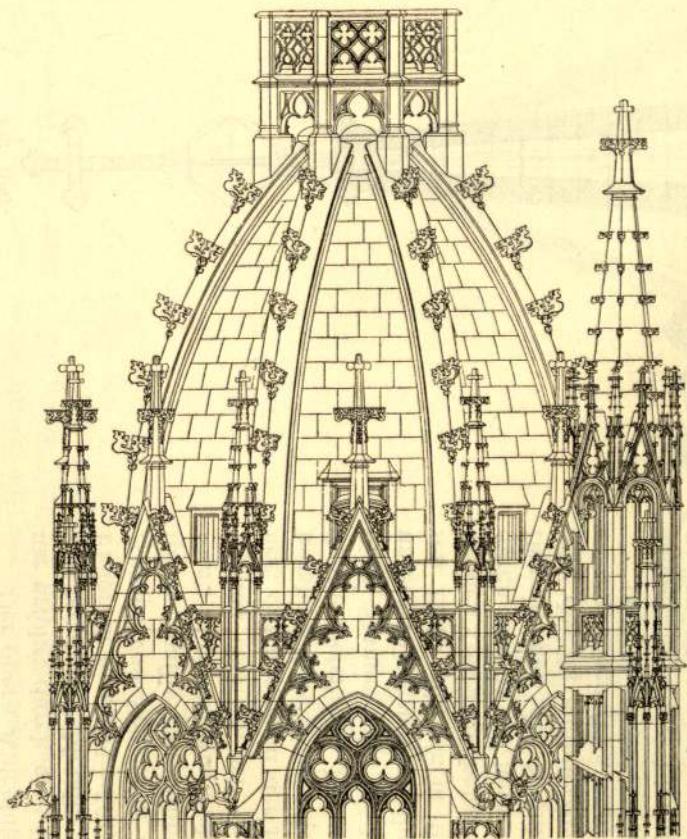
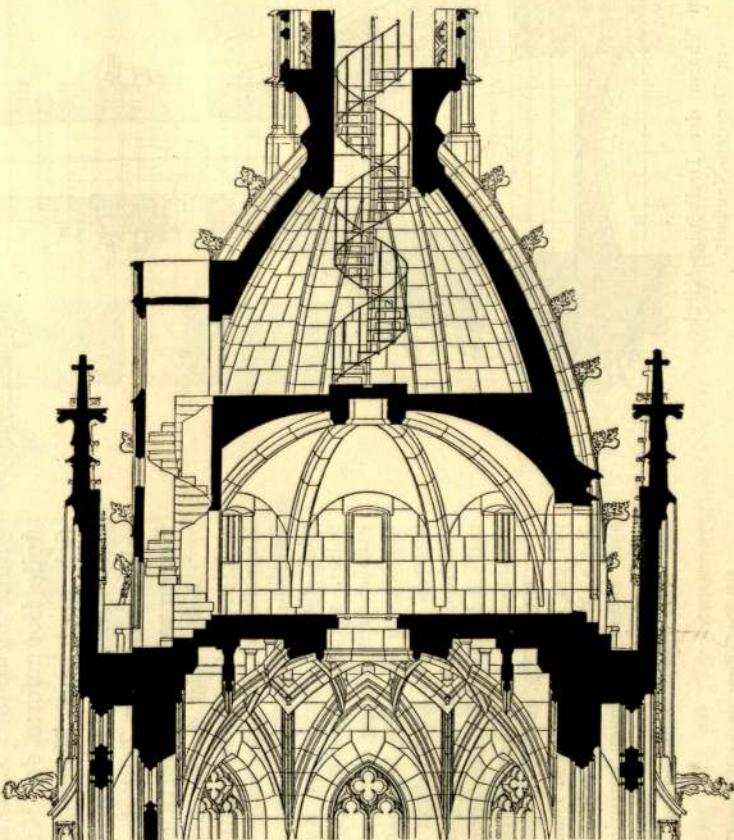
Die kuppelförmigen Helme müssen in ihrer Eigenschaft als Gewölbe immer senkrecht zu den Außenflächen stehende Lagerfugen erhalten. Die Rückficht auf diese dem Eindringen des Regenwassers günstige Lage lässt eine steile Bogenform der Kuppel, die sich auch aus ästhetischen Gründen empfiehlt, so wie eine Verminderung der Zahl der äusseren Fugen wünschenswerth erscheinen.

Beides zeigt der mit Laternenauffatz und pyramidenförmiger Spitze versehene Kuppelhelm der Dreikönigs-Kirche zu Dresden-Neustadt (Fig. 1047). Bei diesem wird die aus vergoldetem Kupfer hergestellte, aus mächtigem Knopf und Kreuz bestehende Bekrönung durch an den Innenseiten der Pyramide herabgeführte Eisen schienen gehalten, welche mit allen Steinschichten durch Klammern verbunden sind und dadurch gleichzeitig eine lothrechte Verankerung der ganzen Spitzte bewirken.

Die in Fig. 1048²¹⁸⁾ dargestellte Kuppel des Pfarrthumes vom Dom zu Frankfurt a. Main hat an den acht Ecken starke, nach außen und innen vorspringende Rippen, auf welche sich die Strebe pfeiler der mit einer pyramidenförmigen Spitze ab-

²¹⁸⁾ Facs.-Repr. nach: WOLFF, C. Der Kaiser dom in Frankfurt am Main. Frankfurt a. M. 1892. S. 88—90.

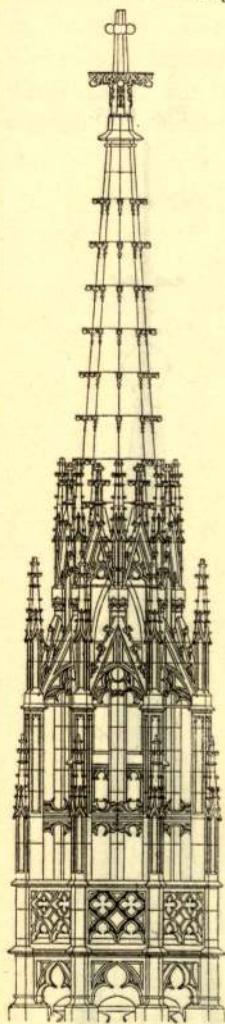
Fig. 1048.



Kuppel des Domthurmes zu Frankfurt a. M.²¹⁸).

$\frac{1}{150}$ w. Gr.

Fig. 1049.



Laterne der Kuppel des Domthurmes
zu Frankfurt a. M.²¹³⁾.

$\frac{1}{150}$ w. Gr.

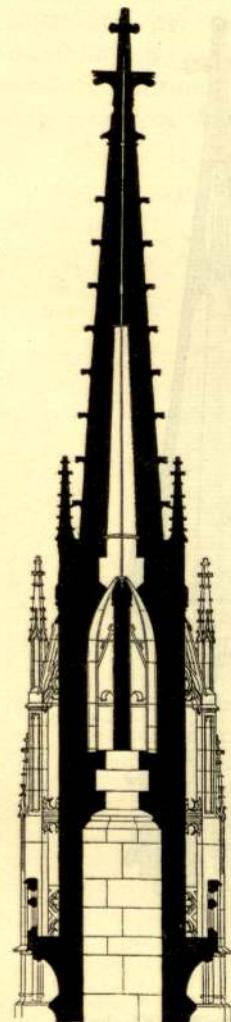


Fig. 1050.

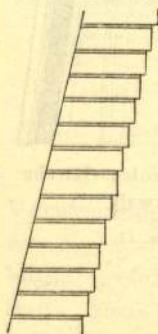
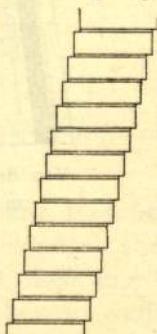


Fig. 1051.



fchliesenden Laterne aufsetzen (Fig. 1049²¹³⁾). Die unteren Schichten der Kuppel sind zur völligen Sicherung gegen den Seitenschub als eine in sich fest verbundene Masse hergestellt. Zu diesem Zwecke wurden die oberen wagrechten Fugenflächen der Werkstücke mit Nuthen versehen, in welche an den unteren Lagerflächen der darüber folgenden Stücke angearbeitete Federn eingreifen. Außerdem sind alle Steine einer Schicht durch Klammern mit einander verbunden. Aehnlich construerte Ringe sind auch am oberen Theile der Kuppel an passenden Stellen angebracht worden.

Die Ausführung der Helmdächer in Backsteinen erfolgt in ähnlicher Weise wie bei den aus Haufsteinen in Schichten hergestellten Helmen. Die Schichten liegen entweder wagrecht oder senkrecht zur äusseren Helmfläche. Die Vor- und Nachtheile beider Anordnungen sind bei beiden Materialien die gleichen. Bei der wagrechten Lagerung der Schichten werden entweder Formsteine verwendet, bei denen die äusseren Stirnflächen einen der Neigung der Pyramidenflächen entsprechenden Anlauf besitzen, während die inneren Stirnflächen rechtwinkelige Kanten haben können und über einander vorgekratzt werden (Fig. 1050) oder man erzielt den Anlauf durch Abtreppung (Fig. 1051). Die Stufen der letzteren sind bei der steilen Neigung, welche die pyramidenförmigen Helme aus Backstein gewöhnlich erhalten, wenig sichtbar; sie haben jedoch den Nachtheil, dass das Waffer auf ihnen stehen bleibt.

Zu den stumpfen Ecken der Pyramidenhelme sind sowohl bei wagrechter als auch bei geneigter Lage der Schichten befondere Formsteine erforderlich. Zweckmäßig ist an diesen Stellen, der dünnen Wände wegen, die Verstärkung durch nach außen oder nach innen vorspringende, im Verband mit den Wänden angeordnete Rippen (Fig. 1054²¹⁴⁾), oder doch wenigstens durch innere Ausfüllung des Winkels. An den äusseren Kanten können zur Verzierung Krabben aus gebranntem Thon oder Haufsteine eingebunden werden. Eine Belebung

383-
Helmdächer
aus
Backstein.

²¹⁴⁾ Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1884, Bl. 41.

Fig. 1053.

Fig. 1052.

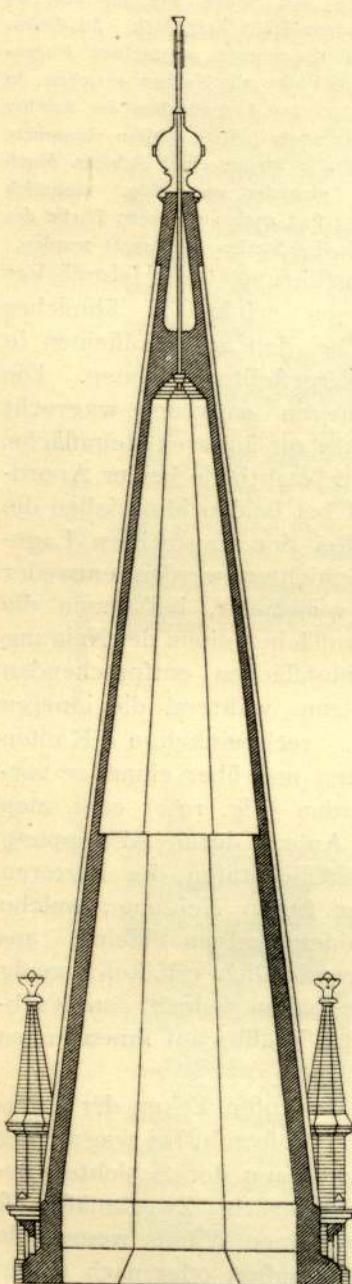
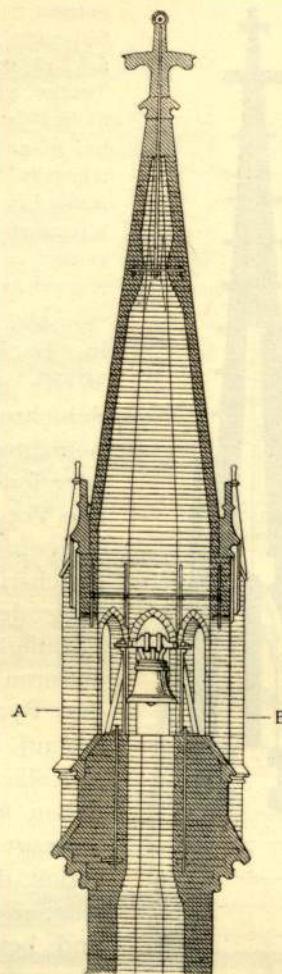
Von der Pauls-Kirche
zu Bromberg²¹⁵⁾. $\frac{1}{150}$ w. Gr.Von der Christus-Kirche
zu Berlin²¹⁶⁾. $\frac{1}{100}$ w. Gr.

Fig. 1054.

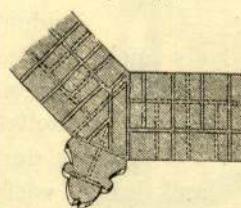
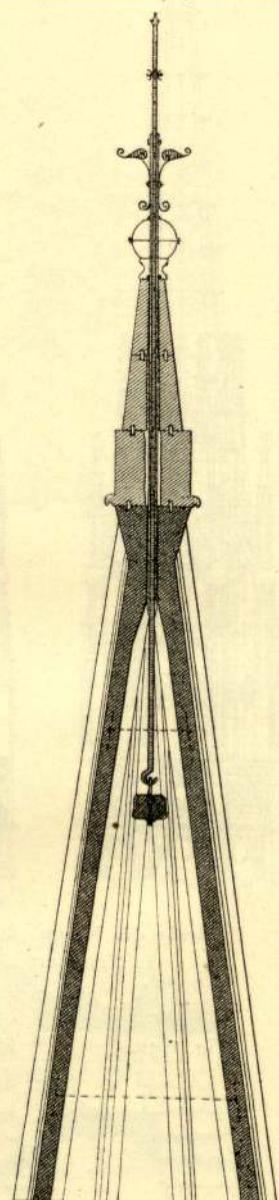
Vom Thurm der Nicolaus-
Kirche zu Pritzwalk²¹⁷⁾. $\frac{1}{33}$ w. Gr.

Fig. 1055.

Von der Nicolaus-Kirche
zu Pritzwalk²¹⁷⁾. $\frac{1}{100}$ w. Gr.²¹⁵⁾ Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1882, Bl. 28.²¹⁶⁾ Desgl. nach ebenda, 1866, Bl. 21.²¹⁷⁾ Desgl. nach ebenda, 1884, Bl. 42.

der Flächen ist durch Musterung mit verschiedenfarbigen oder glasirten Steinen zu erzielen. Die Anwendung der Glasur setzt einen scharf und gleichmässig dicht gebrannten, durchaus wetterbeständigen Backstein voraus. Sie kann dann auch für dauernde Erhaltung des Mauerwerkes, in Folge der beschleunigten Wafferabführung, von Vortheil sein; anderenfalls ist sie schädlich²¹⁸⁾. Die

Fig. 1056.

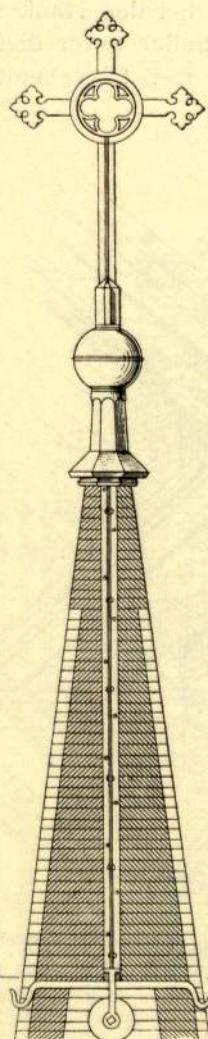
ca. $\frac{1}{50}$ w. Gr.

Fig. 1057.

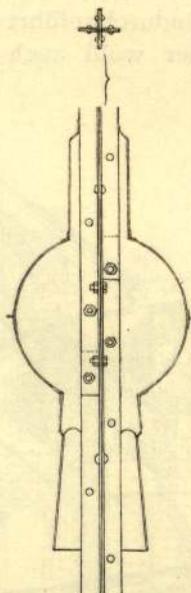
 $\frac{1}{50}$ w. Gr.

Fig. 1059.



Fig. 1060.



Fig. 1061.

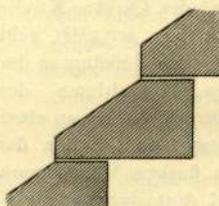


Fig. 1058.

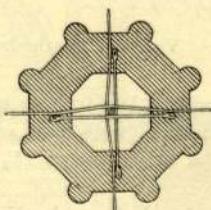
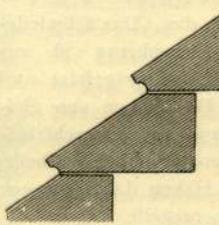
 $\frac{1}{50}$ w. Gr.

Fig. 1062.

Von der evangelischen Kirche zu Lauenburg i. P.²¹⁹⁾.

Verwendung bester Backsteine ist überhaupt für Thurmhelme unbedingt nothwendig, ganz besonders aber an den oberen Theilen derselben, wenn, wie dies häufig geschieht, diese nur $\frac{1}{2}$ Stein stark ausgeführt werden. Es empfiehlt sich dann, gute Klinker, in wasserdichtem Mörtel vermauert, zu benutzen.

²¹⁸⁾ Vergl. Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 48, S. 64) dieses »Handbuchs«.²¹⁹⁾ Desgl. nach ebendas. 1868, Bl. G.

Durchbrechungen der Wände durch Luken oder Schlitze kommen, wie bei den Haufsteinhelmen, vor, seltener Maßwerksdurchbrechungen, die jedoch nur sparsam angewendet werden sollen.

Die Spitzen werden, wie bei Haufsteinhelmen, gewöhnlich voll gemauert und erhalten eine Bekrönung durch ein Werkstück aus gebranntem Thon oder Haufstein oder durch eine in beliebiger Kunstform gehaltene bleierne oder kupferne Hülse, welche die das Kreuz oder einen anderen metallenen Auffatz tragende Eisenstange umschließt. Diese letztere wird in der Regel, wie bei den Haufsteinhelmen, durch die massive Spitze hindurchgeführt und gewöhnlich unter dieser mit dem Mauerwerk verbunden oder wohl auch durch ein frei schwebendes Gewicht belastet.

Fig. 1052²¹⁵⁾ zeigt den in der unteren Hälfte 1 Stein, in der oberen Hälfte $\frac{1}{2}$ Stein starken Helm der Pauls-Kirche zu Bromberg. Der metallene Knauf und das Kreuz werden hier durch eine Eisenstange gehalten, welche unter der hohlen Spitze durch eine Anzahl ganz durchgehender Schichten geführt und dort durch eine Mutter befestigt ist.

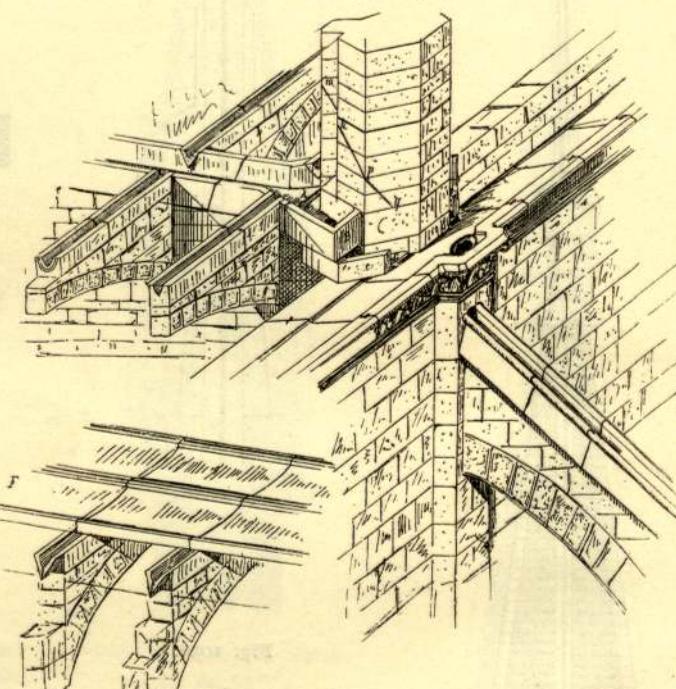
Bei der Christus-Kirche zu Berlin (Fig. 1053²¹⁶⁾) geht die Stange zur Befestigung der steinernen Kreuzblume des Giebelthürmchens bis zu einer Verstärkung von 4 Seiten der $\frac{1}{2}$ Stein starken Helmmauern und wird dort durch ein eingelegtes Ankerkreuz gehalten.

Fig. 1056 bis 1058²¹⁹⁾ stellen die voll gemauerte Spitze des Helmes der Evangelischen Kirche zu Lauenburg i. P. dar. Das schmiede-eiserne Thurmkreuz ist aus L-Eisen zusammengesetzt und mit der Helmstange von gleichem Profil mit verwechselten Stößen verschraubt. Die letztere trägt unten eine Rolle zum Aufziehen von Baumaterial bei Ausbesserungen. Zu gleichem Zweck sind zwei übers Kreuz gelegte Stangen mit äußeren Haken dafelbst angeordnet. Der Helm ist hier unten $1\frac{1}{2}$ Stein, oben 1 Stein stark aus Formsteinen hergestellt.

Fig. 1055²¹⁷⁾ gibt den oberen Theil des Helmes der Nicolaus-Kirche zu Pritzwalk, welcher 1 Stein stark gemauert ist. Die Spitze besteht aus Werkstücken; die Stange für das eiserne Kreuz wird im Knopf durch einen umgelegten Ring gehalten und trägt unten ein frei schwebendes Gewicht. Die Verstärkungsrippen des unten $1\frac{1}{2}$ Stein starken Helmes sind in Fig. 1054 dargestellt.

Zur Herstellung der Steinabdeckungen verwendet man entweder Steinplatten oder Werkstücke oder wohl auch Backsteine, zu denen sich dann die unter die deutschen Normalformsteine aufgenommenen Schrägsteine und Nasensteine²²⁰⁾ besonders empfehlen. Die Backsteine bedürfen einer vollen Unterlage von Mauerwerk; bei Verwendung von Steinplatten oder Werkstücken ist diese

Fig. 1063.

Von der Kathedrale zu Beauvais²²¹⁾.

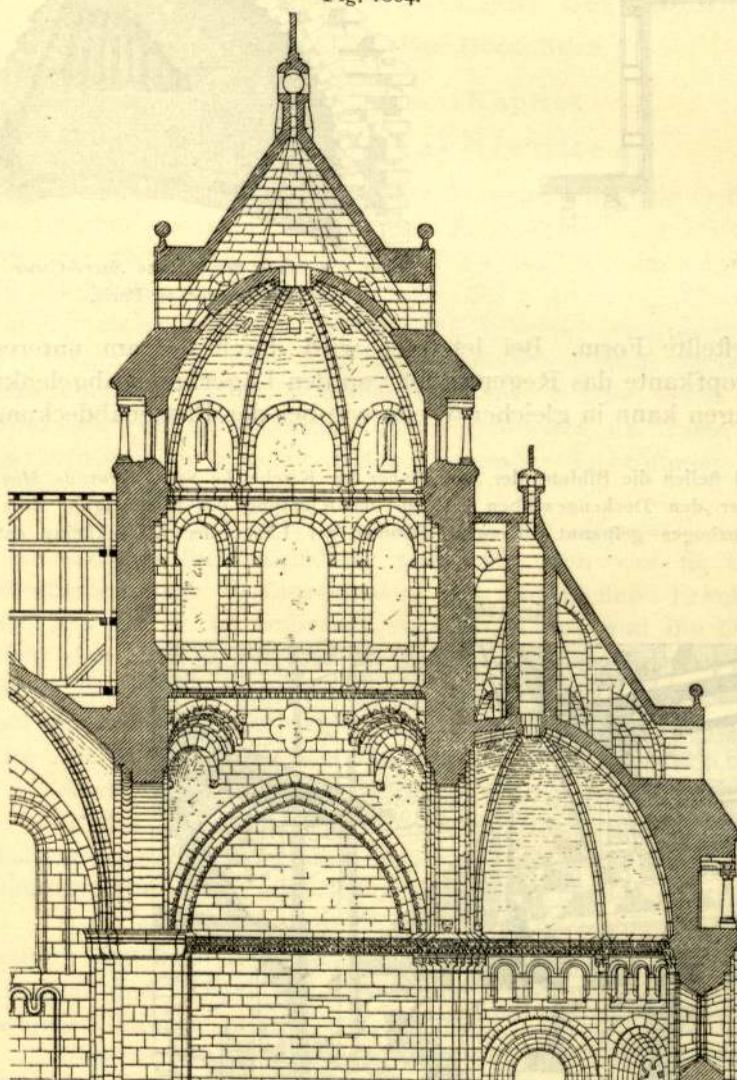
²¹⁵⁾ Vergl. Theil I, Band 2, Heft 1 (Art. 51, S. 66) dieses »Handbuchs«.

²¹⁶⁾ Facs.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1891–92, S. 69.

nicht unbedingt erforderlich, sondern kann durch einzelne Bogen, welche als Endauflager dienen, ersetzt werden.

Die Steinplatten lässt man entweder stumpf an einander stoßen und dichtet nur die Fugen, oder man überfalzt sie, oder man giebt ihnen an den Stoßfugen überhöhte Ränder (Fig. 1059), um von denselben das Regenwasser abzuleiten, wobei die Oberfläche zwischen ihnen rinnenartig ausgehöhlt werden kann (Fig. 1060).

Fig. 1064.

Vom Westchor des Domes zu Worms²²²⁾.

1/450 w. Gr.

mes ist jedenfalls der Trockenhaltung desselben sehr förderlich. Beim Chordach haben wir es nicht mit einer eigentlichen Steinbedeckung zu thun, sondern wahrscheinlich nur mit einer Unterstützung der Grate eines auf gewöhnliche Weise hergestellten Helmes.

Die Werkstücke erhalten gewöhnlich die in Fig. 1061 oder, noch besser,

Bei der in Fig. 1063²²¹⁾ dargestellten Abddeckung der restaurirten

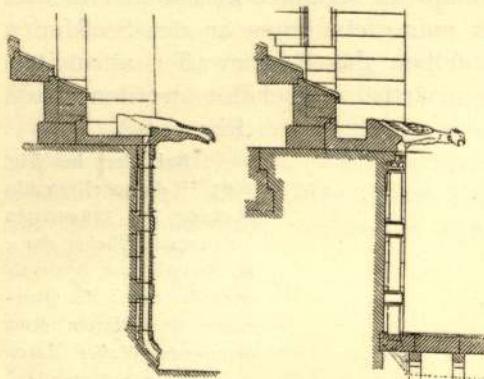
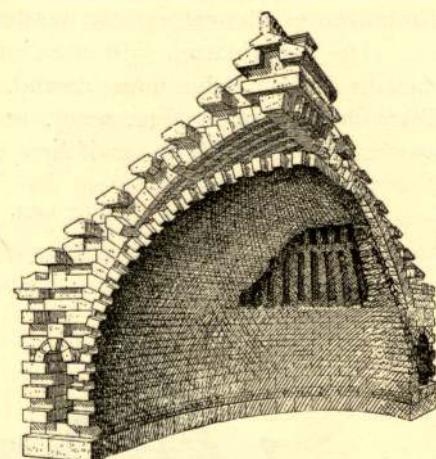
Seitenschiffdächer der Kathedrale von Beauvais wird das durch die Querfugen der Platten etwa dringende Wasser durch unter ihnen liegende Steinrinnen aufgenommen, welche auf den quer zum Gefälle angeordneten Tragebögen ruhen und das Wasser nach Hauptrinnen führen.

Eine Unterstützung der Helmwände durch dem Gefälle folgende steigende Bogen zeigt das Dach des Westchores am Dom zu Worms (Fig. 1064²²²⁾). Es sind hier unter jedem Grade zwei Bogen vorhanden, deren Mittelpfeiler auf den Rippen des Chorgewölbes steht. Der obere Bogen spannt sich gegen einen über dem Gewölbefchlusstein aufgemauerten Cylinder, der gleichzeitig zur Lüftung der Kirche benutzt wird, zu welchem Zwecke der als Dachkrönung dienende Knauf durchbohrt ist. Die gleiche bemerkenswerthe Einrichtung zeigt der Steinhelm über der Westkuppel dagebst. Diese Scheitelloffnung in Verbindung mit den offenen Dachluken am Fusse des Hel-

²²²⁾ Nach: Kunstdenkmäler im Großherzogthum Hessen. Provinz Rheinhessen. Kreis Worms. Von E. WÖRNER. Darmstadt 1887. Fig. 77, S. 168.

Fig. 1066.

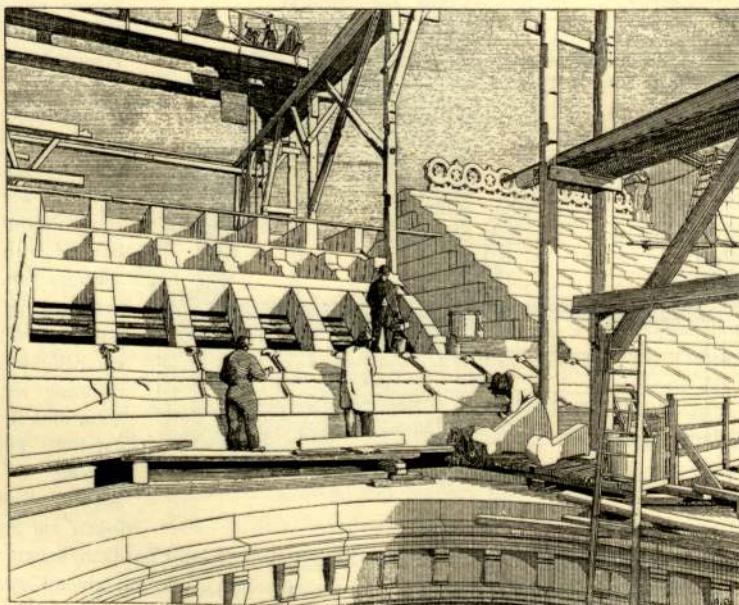
Fig. 1065.

 $\frac{1}{150}$ w. Gr.Vom Chordach der Kirche *Sacré-Coeur de Montmartre* zu Paris.

die in Fig. 1062 dargestellte Form. Bei letzterer wird durch die am unteren Rande angebrachte Tropfkante das Regenwasser von den Lagerfugen abgelenkt. Der Schutz der Stoßfugen kann in gleicher Weise wie bei der Plattenabdeckung erfolgen (Fig. 1065).

Fig. 1065 bis 1067²²³⁾ stellen die Bildung der Steindächer der Kirche *Le Sacré-Coeur de Montmartre* zu Paris dar. Ueber den Deckengewölben sind in der Richtung der Dachneigung durch Längsgurten verbundene Gurtbögen gespannt, deren Entfernung der Länge der Abdecksteine entspricht²²⁴⁾.

Fig. 1067.

Vom Dach der Kirche *Sacré-Coeur de Montmartre* zu Paris²²³⁾.

²²³⁾ Facs.-Repr. nach: *La construction moderne* 1891–92, S. 165 u. 166.

²²⁴⁾ Zum Schlusse sei auch noch verwiesen auf: MOHRMANN, Die massiven Kirchthürme des Mittelalters. Zeitschr. d. Arch. u. Ing.-Ver. zu Hannover 1895, S. 18.

G. Nebenanlagen der Dächer.

Von HUGO KOCH.

41. Kapitel.

Dachfenster.

Dachfenster, im Franzöfischen *Lucarne*, wird jede Oeffnung in den schrägen Dachflächen genannt, welche zur Erleuchtung und Lüftung der Bodenräume, mitunter aber auch zum Aufziehen und Herablassen von Waaren dient. Diese »Windeluknen«, im Mittelalter sehr häufig auch bei Wohnhäusern angewendet, findet man heute nur noch selten bei Waaren- oder ländlichen Vorrathshäusern.

Im Vorliegenden sind hauptsächlich zweierlei Arten von Dachfenstern zu unterscheiden: solche in steilen Dächern, welche einen Ausbau mit lothrecht stehenden Fenstern erfordern, die eigentlichen Lucarnen, und solche in flachen Dächern mit in gleicher Fläche liegender Lichtöffnung, Dachlichter, Klappfenster u. f. w. genannt.

Die erste Art wird oft fälschlich mit *Manfard*, dem Erfinder der Mansarden-Dächer in Verbindung gebracht; doch war sie bereits viel früher bei öffentlichen und Privatgebäuden des nördlichen Frankreichs, Deutschlands, Belgiens u. f. w. im Gebrauch, wo das Klima und die Deckart eine steile Neigung der Dächer erforderlich machten. Diese Fenster dienen in wirksamster Weise zur Belebung der Gebäude und verhüten eine Einförmigkeit, welche bei den modernen Häusern mit geradlinigem Gefimsabschluss, so schön und edel ihre Architektur sonst auch sein mag, nicht abgeleugnet werden kann.

Auch diese Dachfenster zerfallen in zwei Gattungen:

- 1) in solche, deren Stirnseite, von Stein hergestellt, in einer Ebene mit der Außenmauer des Gebäudes liegt und sich auf dieser entweder erst über dem Hauptgesimse erhebt oder letzteres durchbrechend schon früher beginnt;
- 2) in solche, welche auch in ihrer Ansichtsfläche aus einem Holz- oder in neuerer Zeit auch Eisengerippe bestehen und meist auf den Sparren des Daches errichtet sind. Dach und Seitenwände sind bei beiden Arten mit Metall oder Schiefer, seltener mit Ziegeln und dergl. bekleidet.

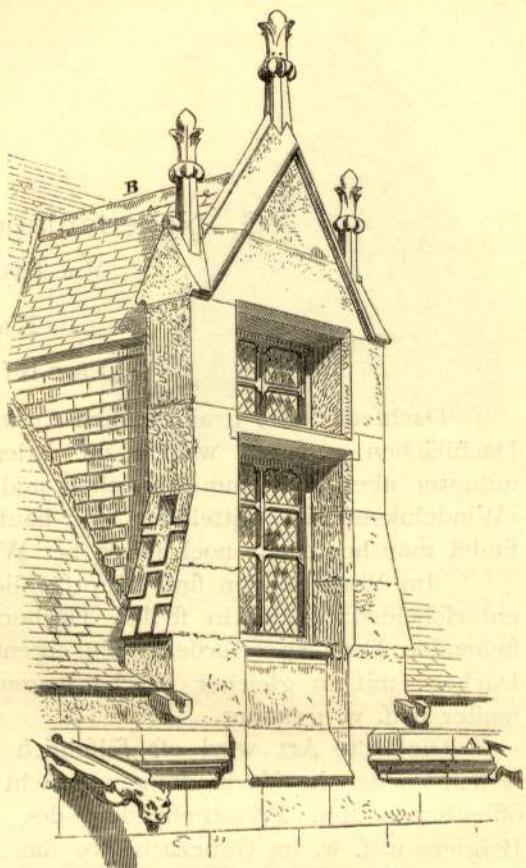
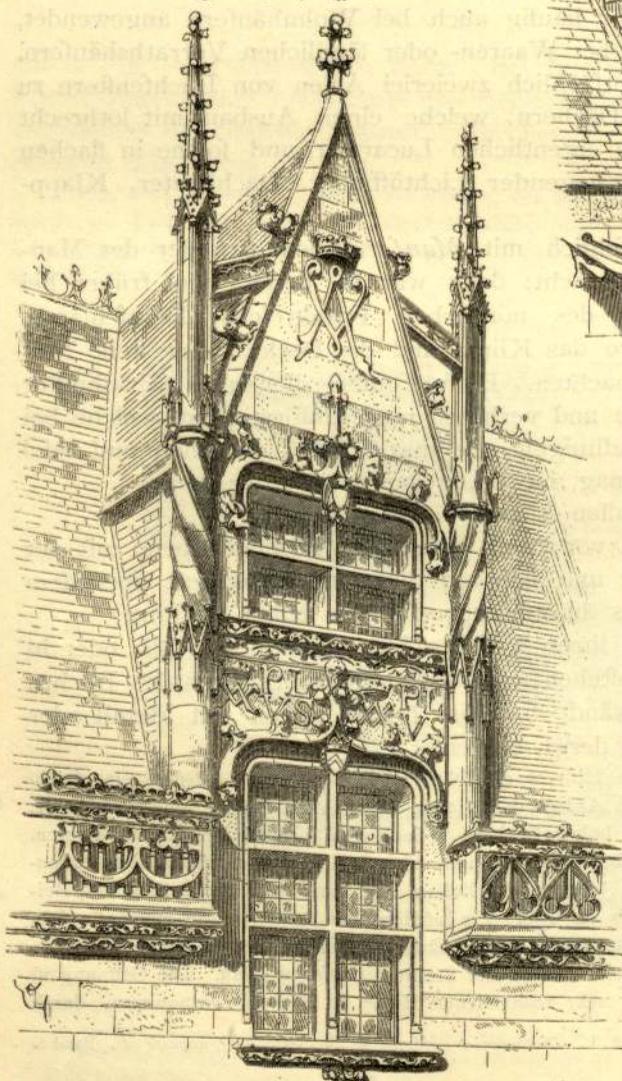
Schon vom XIII. Jahrhundert²²⁵⁾ an bildeten die Dächer im Querschnitt mindestens ein gleichseitiges Dreieck, und von da entstammt die Anlage der großen Dachfenster, welche, wie noch heute, zur Erhellung und Lüftung der unter den hohen Dächern befindlichen, benutzbaren Räume dienten.

Wir betrachten zunächst die Dachfenster, deren Stirnseite über dem Hauptgesimse auf der Außenwand aufruht. Das XIII., XIV. und XV. Jahrhundert liefern uns darin eine große Zahl von Beispielen. Die Fenster setzten sich gewöhnlich aus zwei Wandpfilern mit Brüstung und einem Fenstersturz, bekrönt durch ein Giebeldreieck, zusammen. Die Brüstung hat meist eine genügende Höhe, so dass eine Person sich ihr mit Sicherheit nähern und in die Straße hinabschauen kann. Die Oeffnung ist oft, wie in Fig. 1068²²⁶⁾, einem jetzt nicht mehr vorhandenen Haufe in Beauvais entnommen, durch

²²⁵⁾ Unter Benutzung von: VIOLETT-LE-DUC, E. E. *Dictionnaire raisonné de l'architecture française etc.* Band 6. Paris 1863. S. 185 u. ff.

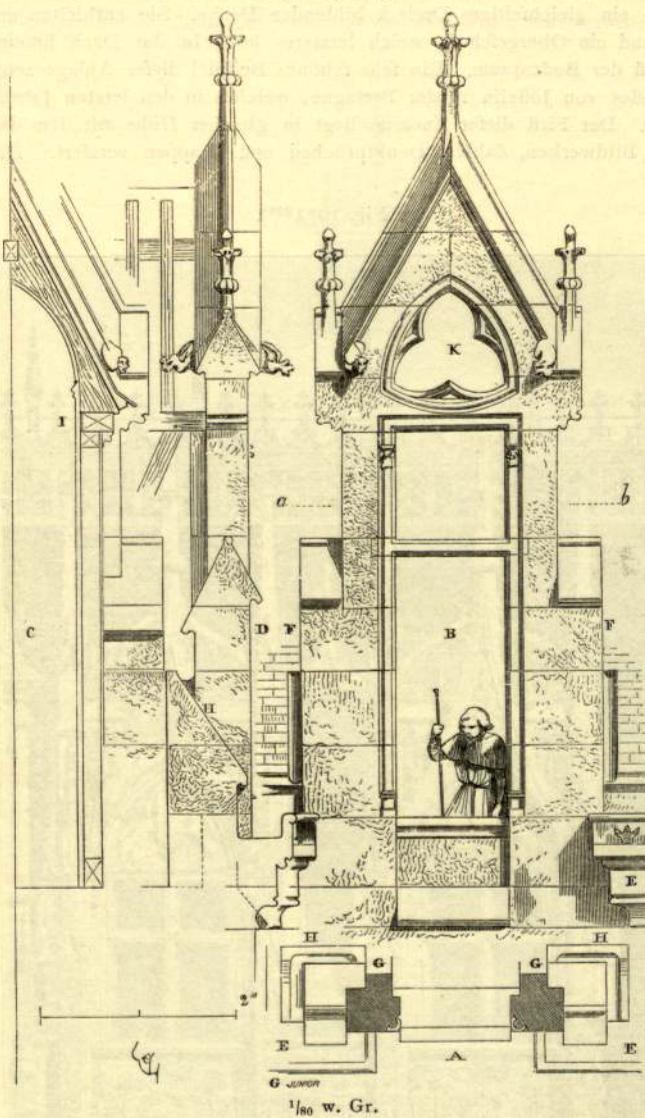
²²⁶⁾ Facs.-Repr. nach ebenda, S. 178 u. ff.

einen Querbalken (Losholz) in zwei ungleiche Hälften getheilt. Die beiden Wandpfiler erweitern sich unten nach beiden Seiten hin, so dass sie wie durch zwei Strebepfeiler gestützt werden und dadurch eine bedeutendere Standhaftigkeit auf der darunter befindlichen Außenmauer erhalten. Zwei kleine steinerne Rinnen durchbrechen diese Strebepfeiler und ergießen das sich in den Kehlen ansammelnde Regenwasser in die Dachrinne, welche sich zwischen je zwei Lucarnen befindet und durch Wasserspeier entwässert wird. Der Fenstersturz besteht aus einem einzigen großen Quader, welcher nach beiden Seiten hin in kleine Giebel mit Spitzen endigt. Ein weiterer Quader bildet die Giebelendigung. Das Dach und die Seitenwände dieser Lucarne, welche in ähnlicher Weise sehr häufig

Fig. 1068²²⁶⁾.Fig. 1069²²⁶⁾.¹

im XIII. Jahrhundert ausgeführt wurde, sind mit Schiefer bekleidet. Selten sind in dieser Periode die Giebeldreiecke verziert; trotzdem bekamen die mit folchen Lucarnen gekrönten Häuser ein reiches, belebtes Aussehen.

Während der zweiten Hälfte des XIII. Jahrhunderts bis zum XVI. wurde es Brauch, in den Palästen und Schlössern grosse getäfelte Säle bis unter die Dächer reichen zu lassen, welche nur durch grosse Dachfenster erleuchtet werden konnten, die unterhalb des Hauptgesimses, dieses durchbrechend, und über dem Fußboden des Raumes beginnend, oft bis zum First des Daches hinaufreichten. Die Schwierigkeiten der Construction, welche die alten Baumeister bei dieser Anordnung zu überwinden hatten, besonders auch bei Abführung des sich in den Kehlen ansammelnden Wassers, wurden auf die sorgfältigste Weise von ihnen gelöst. Fig. 1069²²⁶⁾ zeigt ein derartiges Dachfenster in Grundriss, Ansicht, Längen- und Querschnitt.

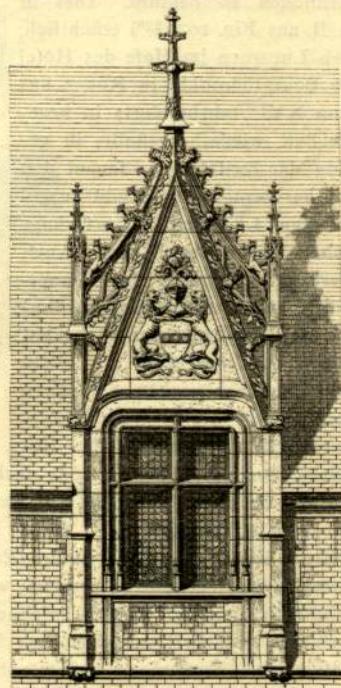
Fig. 1070²²⁶⁾.

In der Mitte und am Ende des XV. Jahrhunderts findet man sie äußerst häufig, so auch auf dem Schlosse von Martainville (Fig. 1071²²⁷⁾). Die Anlage der Lucarne hat grosse Ähnlichkeit mit der in Fig. 1069²²⁶⁾ dargestellten, mit der Abweichung, dass hier nur ein tief in die Frontmauer des Gebäudes herabreichendes Dachfenster vorhanden ist. Die Brüstung ist mit Backsteinen ausgemauert, jedoch mit Haufstein eingefasst; alles Uebrige ist reiner Werkstein. Der Giebel wird durch ein von zwei schreitenden Löwen gehaltenes Wappen geschmückt. Strebebogen stützen denselben gegen die flankirenden Fialen; die Zwischenräume werden von zierlichem Rankenwerk ausgefüllt.

In einzelnen Provinzen Frankreichs, wie in der Bretagne, in der Picardie und in der Normandie, gab man während des

²²⁷⁾ Facs.-Repr. nach: SAUVAGEOT, C. *Palais, châteaux, hôtels et maisons de France etc.* Bd. 4. Paris 1867.

Auch hier sind bei *F* zwei Verstärkungspfeiler an den beiden Seiten des Dachfensters, im Grundriss bei *G* zwei Wandpfeiler angeordnet, gegen welche sich die Seitenwände der Lucarne lehnen und welche wesentlich die Standsicherheit der Stirnmauern derselben vergrößern. Kleine Gassensteine *H* (im Grundriss und Längenschnitt) führen das Regenwasser, welches sich in der Kehle an den Seitenwänden entlang zieht, um die Verstärkungspfeiler herum und ergießen es in die Dachrinnen. Auf die Pfetten *J* (im Querschnitt) stützen sich die ausgekehlt Eichenbohlen, welche die Sparren bilden und an denen die inneren Vertäfelungen befestigt sind, und zwar so, dass sie das blinde Fenster *K* (in der Ansicht) verdecken. Nur das rechteckige, darunter liegende Fenster lässt sich öffnen. Solche Dachfenster gab es z. B. auf den Schlössern von Montargis, Sully, Concy, Pierrefonds und vielen anderen, deren Erbauung vom Anfang des XV. Jahrhunderts datirt.

Fig. 1071²²⁷⁾.

$\frac{1}{100}$ w. Gr.

XIV. und XV. Jahrhundertes gewissen Landhäusern und Schlössern eine geringe Höhe und krönte sie mit einem äußerst hohen, im Schnitt ein gleichseitiges Dreieck bildenden Dache. Sie enthielten gewöhnlich nur ein Keller-, ein Erd- und ein Obergeschoß, welch letzteres hoch in das Dach hineinreichte; darüber erst lag bis zum First der Bodenraum. Ein sehr schönes Beispiel dieser Anlage zeigt Fig. 1069²²⁶⁾, die Lucarne des Schlosses von Josselin in der Bretagne, welches in den letzten Jahren des XV. Jahrhundertes erbaut wurde. Der First dieser Lucarne liegt in gleicher Höhe mit dem des Hauptdaches. Die Vorderseite ist mit Bildwerken, Zahlen, Denksprüchen und Wappen verziert. Die Fensteröffnungen sind breit und mit steinernen Fensterkreuzen versehen; der schlanke Giebel ist von Fialen eingefasst und die Balustrade auf den Rand der Dachrinne aufgesetzt, welche, durch die Lucarnen in ihrem Laufe unterbrochen, zwischen je zwei derselben mittels Wasserspeichern entwässert wird. Durch die oberen, niedrigeren Fenster werden Mansarden-Räume erleuchtet.

Der malerische Schmuck, welchen diese großen Lucarnen den Gebäuden verleihen, verleitete die Baumeister dazu, ihnen eine immer größere Bedeutung zu geben; sie wurden gegen das Ende des XV. und zu Anfang des XVI. Jahrhundertes manchmal zum hervorragendsten Zierrath der Gebäude, so daß man glauben könnte, die Fassaden seien nur der Lucarnen wegen geschaffen worden, weil ihr Aufbau vom Erdboden an beginnt. Dies ist z. B. aus Fig. 1072²²⁸⁾ ersichtlich, den Lucarnen im Hofe des Hôtel de Bourgtheroulde in Rouen aus dem XVI. Jahrhundert; in neuerer Zeit wiederhergestellt, ist gerade der Zwischenbau sammt den mit hervorragender Pracht ausgestatteten Lucarnen im ursprünglichen Zustande erhalten. Auch hierbei fehlen über dem Hauptgesimse nicht die früher erwähnten Verstärkungspfeiler an beiden Seiten der Lucarnen.

Bei zahlreichen Schlössern und Häusern der Renaissance-Zeit wurden in Frankreich die Lucarnen der gothischen Periode nachgeahmt, sowohl die erste Art, welche erst über dem Hauptgesimse begann, als auch die zweite, welche zur Erleuchtung größer, in den Dachraum ragender Säle diente.

Zu ersterer find z. B. die in Fig. 1073²²⁹⁾ dargestellten Lucarnen des Hauses, genannt nach dem heiligen Franz von Sales, in der Rue Vannerie in Dijon zu rechnen, welches am Ende der Regierung Franz I. um das Jahr 1540 erbaut wurde. Die Ansicht zeigt die strengen Formen der Früh-Renaissance, welche sich an die Antike anlehnen. Auffallend ist der Mangel jeglicher Dachrinne. Zum Theile noch auf dem stark abgeböschten Hauptgesimse des Hauses baut sich der an den Seiten durch zwei konsoleartige Vorsprünge gestützte Sockel auf, welcher die mit zwei korinthischen Wandpfeilern be-

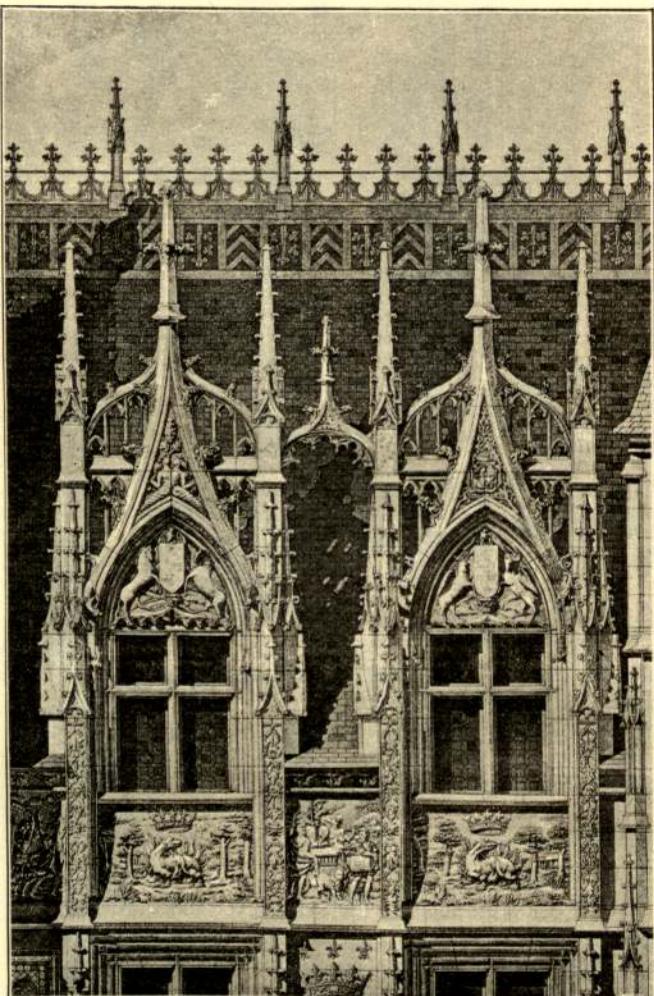
Fig. 1072²²⁸⁾.

Fig. 109 w. Gr.

²²⁶⁾ Facs.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1875, Pl. 280; 1886—87, Pl. 1065—66; 1888—89, Pl. 36.

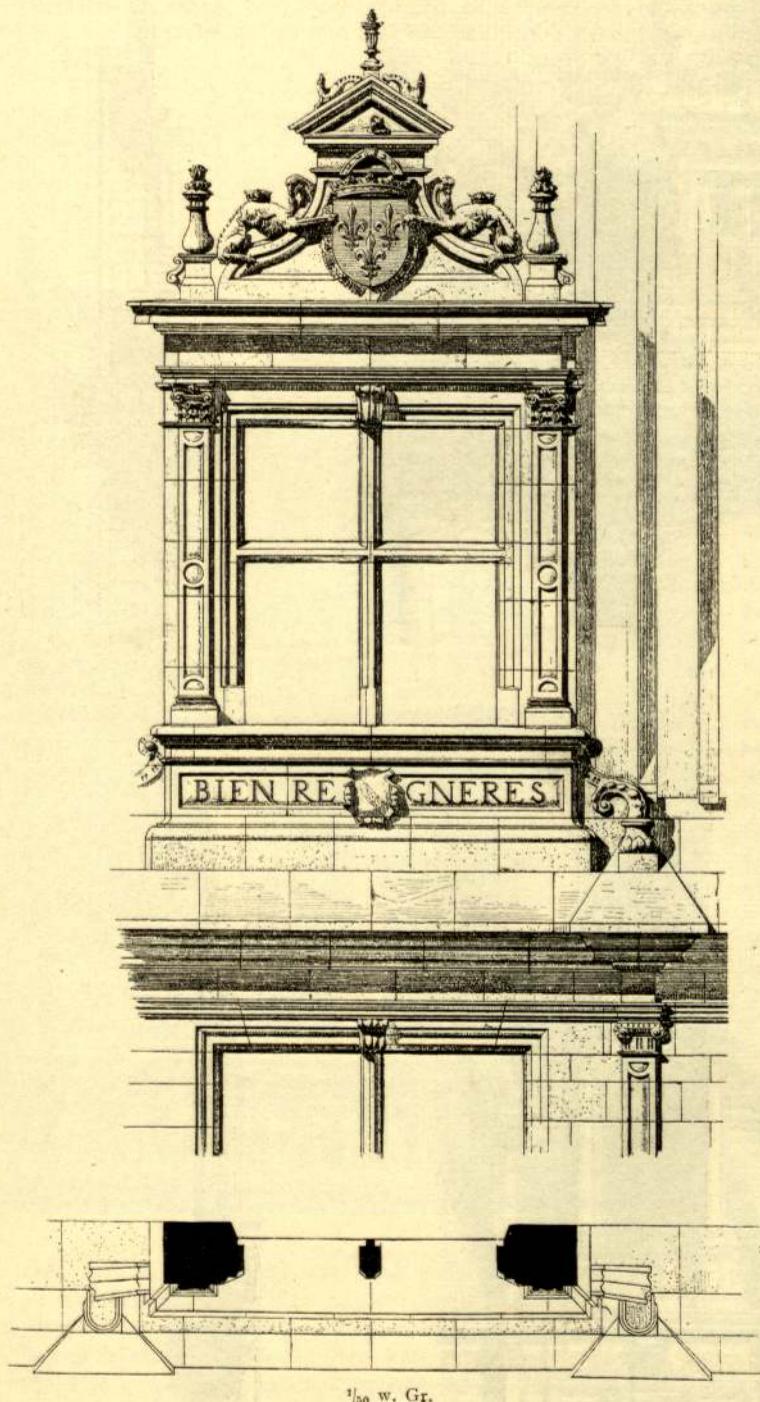
grenzte und mit einem Giebel bekrönte Lucarne trägt. Das Mittelfeld der letzteren wird durch ein Wappenschild geschmückt, welches die drei königlichen Lilien von Frankreich enthält und von zwei

ziemlich naturalistisch behandelten, auf den geschwungenen Seitenflächen des Giebels gelagerten Thierfiguren gehalten wird. Ueber den Pilastern und auf der Spitz des Giebels stehen drei kleine Candelaber. Der Sockel enthält die durch ein Schnörkelschild in der Mitte getrennte Inschrift »BIEN RE-GNERES«.

Fig. 1074²²⁸⁾ zeigt die Abbildung der Lucarnen des Palais Granvelle zu Befançon, 1533—40 von *Nicolas Perrenot, seigneur de Granvelle*, Grofskanzler des Kaisers *Carl V.* erbaut. Ueber dem jedenfalls in neuerer Zeit zum Theile von Holz hergestellten, die Dachrinne aufnehmenden Hauptgesimse liegt der durch zwei kräftige Pfeiler begrenzte Sockel. Candelaberartige Säulchen stützen das über ihnen gekröpfte Gesims, welches mit zwei durchbrochenen Consolen und drei kleinen Candelabern bekrönt ist, deren mittelster auf einem Medaillon mit stark vortretendem Kopf steht.

Von vorzüglicher Schönheit sind die Lucarnen des Hôtel Ecoville zu Caen, um dieselbe Zeit durch *Blaise le Prestre* für *Nicolas de Valois*, damaligen Herrn von Ecoville, errichtet. Fig. 1075²²⁷⁾ zeigt Ansicht und Schnitt derselben. Lübbe sagt darüber²²⁹⁾: »Wir kennen in der französischen Renaissance kein ähnliches

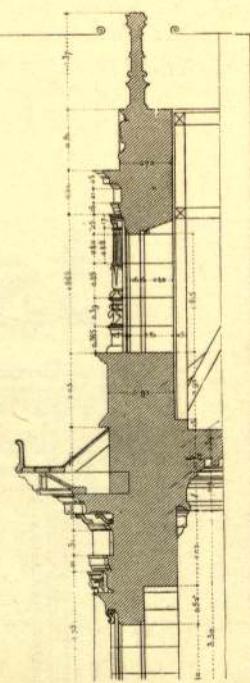
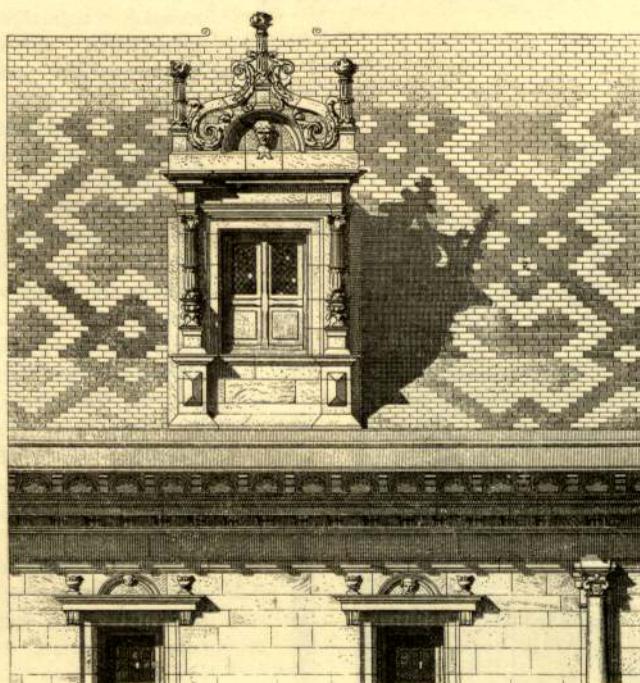
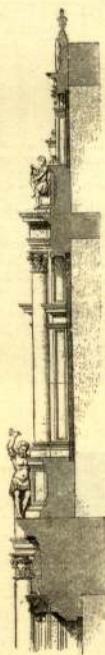
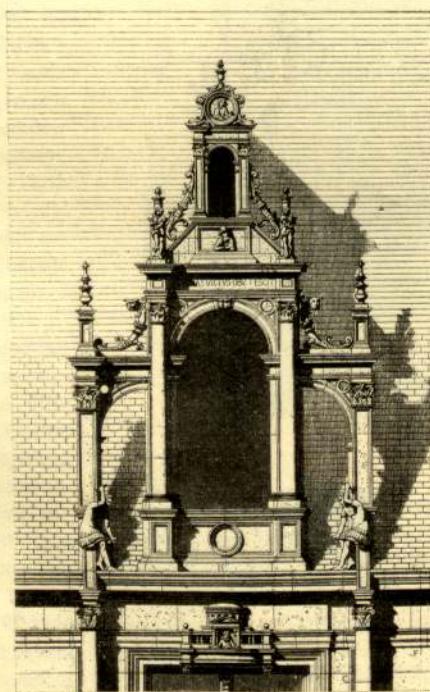
Fig. 1073²²⁸⁾.



1/50 w. Gr.

Werk, das sich in Schönheit der Verhältnisse, luftig schlankem Aufbau und Anmut der Decoration

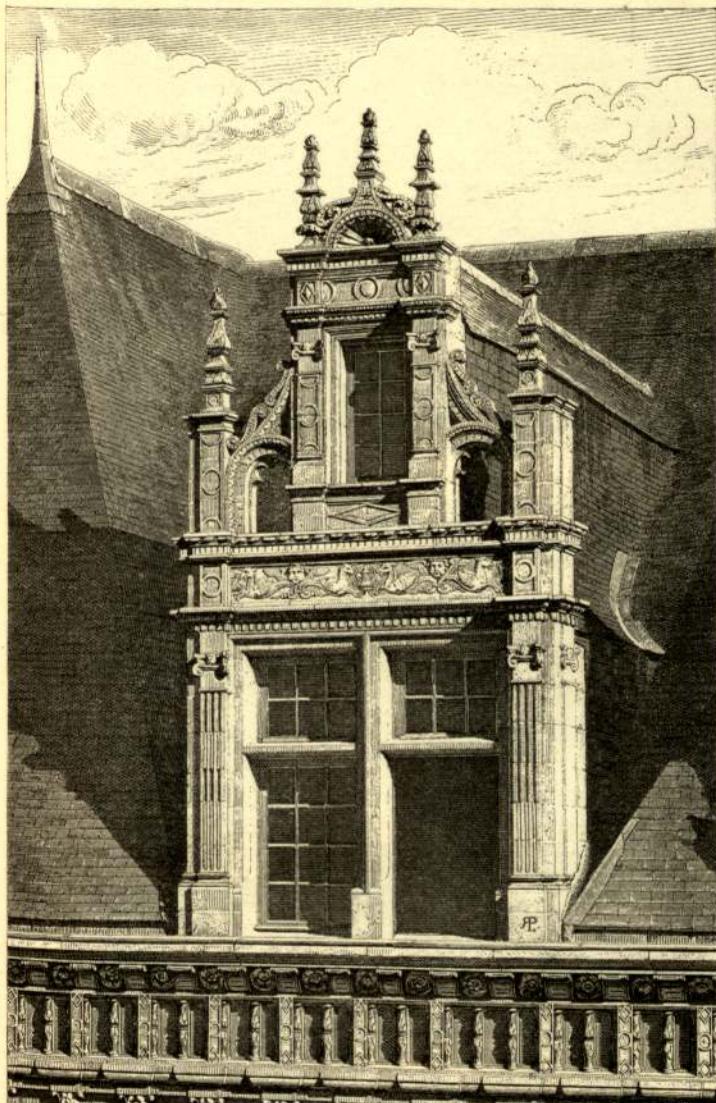
²²⁹⁾ In: Geschichte der Renaissance in Frankreich. Stuttgart 1868. S. 135.
Handbuch der Architektur. III. 2, e. (2. Aufl.)

Fig. 1074²²⁸⁾.Fig. 1075²²⁷⁾.

1/100 w. Gr.

mit diesem messen könnte. Ein großes Bogensfenster wird von korinthischen Säulen eingefasst, auf beiden Seiten von Strebebögen gehalten, deren Pfeiler mit Rahmenpilastern derselben Ordnung bekleidet und mit Candelabern auf Postamenten statt der gotischen Fialen bekrönt sind. Den Übergang zum höheren Mittelbau bildet volutenartiges Blattwerk, in bärige Köpfe auslaufend. Der Abschluss des Mittelbaues gipfelt, von ähnlichen Voluten eingefasst, in einem kleineren Fenster mit Pilastern, überragt von einem Medaillon mit dem Brustbild der heiligen *Cäcilia*, umrahmt von Arabesken und Delphinen. Flankiert wird die Basis des Oberbaues durch zwei Figuren, welche Marfyas und Apollo darstellen, denen in der Mitte der Brüstung ein bäriger Mann zu lauschen scheint. — Unten am Fries liest man die Inschrift: *Marfys victus obmutescit.*

Fig. 1076²³⁰⁾.



geführt; Manches daran zeigt fogar noch gotische Gliederungen.

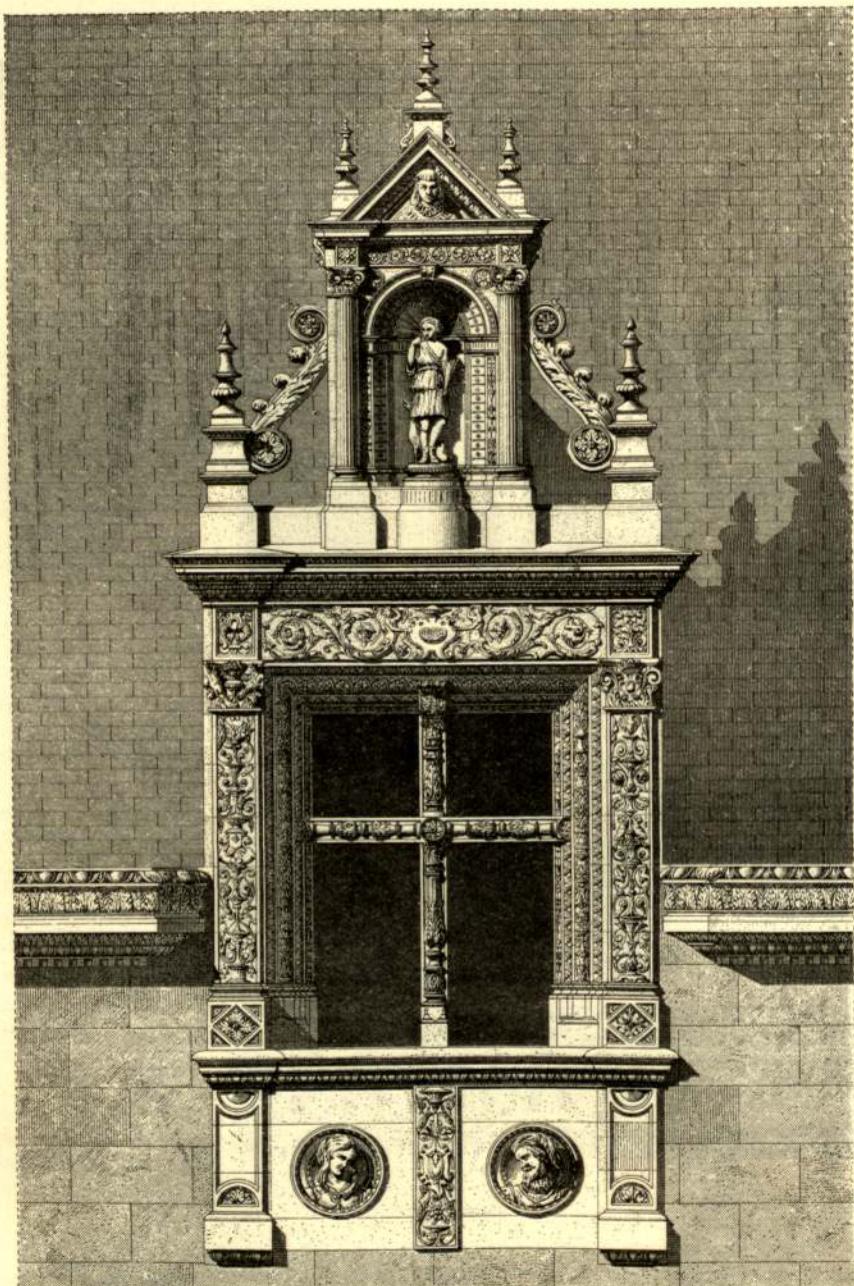
Ein Beispiel der zweiten Art der Lucarnen, welche, das Hauptgesims durchschneidend, schon unterhalb desselben beginnen, veranschaulicht Fig. 1077²³¹⁾. Dieses Dachfenster am Schloße von Pau ist in den feinsten Renaissance-Formen ausgeführt; jedoch nur der untere Theil bis einschließlich des Gebälkes ist in dem ursprünglichen Zustande des XVI. Jahrhundertes erhalten; der mit ihm nicht recht harmonirende Auffatz ist ein nicht ganz gelungener Restaurationsversuch und fast genau übereinstimmend

²³⁰⁾ Facs.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1887, Pl. 43.

²³¹⁾ Facs.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1880, Pl. 858; 1886—87, Pl. 1090.

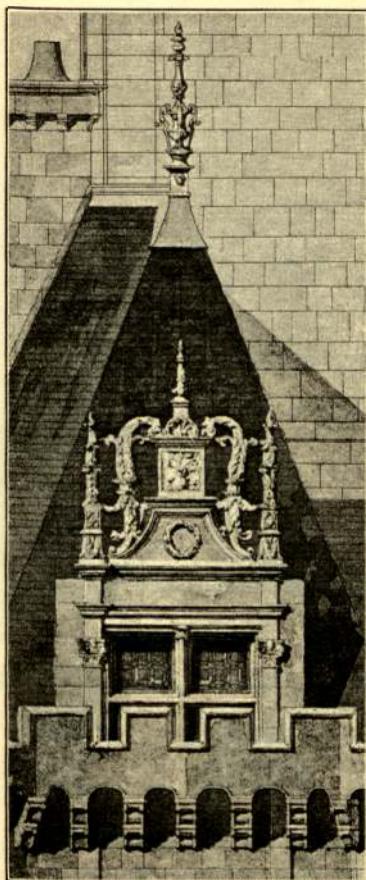
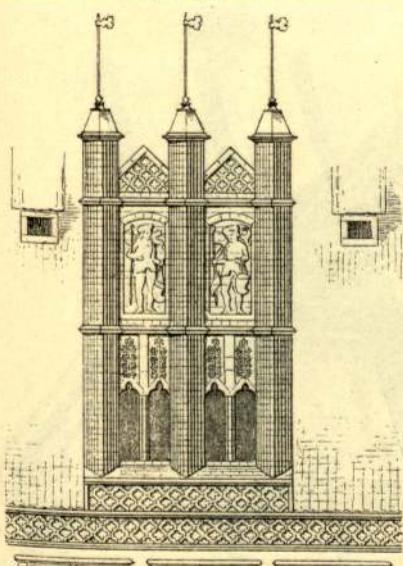
mit dem Giebel in Fig. 1080. Eben so ist das Hauptgesims heute nicht mehr vorhanden, während das außerordentlich schöne Bildwerk, mit welchem alle Theile des Fensters und seiner Umgebung geschmückt sind, noch dem ursprünglichen Baue angehört. Dasselbe lässt einen italienischen Baumeister vermuthen.

Fig. 1077^{281).}



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

In einzelnen frühen Fällen befinden sich die Lucarnen zum Theile hinter einem auf Consolen ausgekragten Zinnenkranze versteckt, an welchem entlang der zur Vertheidigung der Schlösser dienende Rundgang führt. Ihre Außenseite ruhte in diesem Falle auf der Mauer dieses Rundweges, und das

Fig. 1078²³⁰).Fig. 1079²³¹).

1/10 w. Gr.

Fenster beleuchtete die daran liegenden Dachräume. Derartige Lucarnen sind z. B. bei dem von *Viollet-le-Duc* restaurirten Schlosse von Pierrefonds zu finden, ferner bei dem *Hôtel de ville* zu Niort, zur Zeit *Frans I.* erbaut und in Fig. 1078²³⁰) dargestellt.

Später, als das Bedürfniss der Vertheidigung der Schlösser schwand und die finstere Absperrung derselben nach außen aufhörte, verwandelte sich auch der Zinnenkranz in eine durchbrochene Brüstung, welche sich, wie beim Schlosse von Blois (Fig. 1080²³²) über einem Gefimse mit Bogenfries und Muschelfüllungen hinzog, in reicher Mannigfaltigkeit der Zeichnung immer wieder das königliche *F* (*Frans I.*) zeigend. Trotz der Ueberflüssigkeit des Rundganges liegen doch die Fenster hinter der Galerie versteckt, so dass sie nur in unvollkommener Weise zur Belebung der Architektur beitragen.

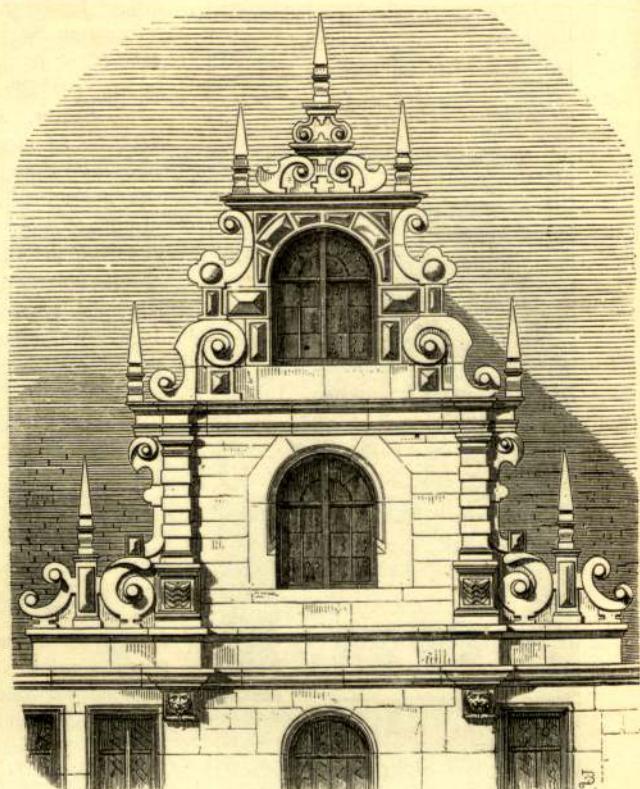
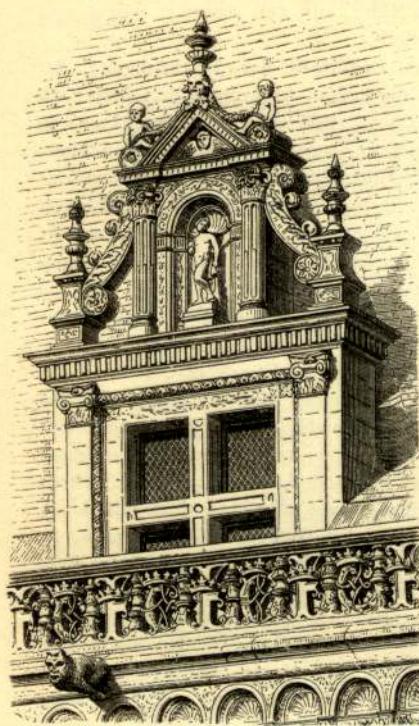
Aehnliches bietet das *Hôtel de ville* in Orléans.

In Deutschland findet man während der gothischen und Renaissance-Zeit nur selten derartig aufgemauerte Dachfenster. Einmal lag dies an der Armuth des Landes, dann aber auch daran, dass die städtischen Gebäude mit ihren schmalen Seiten der Straße zugekehrt und dort mit durch mehrere Stockwerke reichenden Giebeln bekrönt waren, so dass man also nur an den Seitenfronten der Eckhäuser jene Dachfenster anlegen konnte. Die Giebel der schmalen Hausseiten wurden als Hauptfronten immer reich ausgebildet, während zur Erleuchtung der Dachräume an den Seiten nur hölzerne Dachfenster dienten, wie wir sie bald kennen lernen werden. Eigenthümlich und von den französischen Formen gänzlich abweichend, welche auch in Deutschland hin und wieder, z. B. bei der Rathshaushalle in Cöln a. Rh. nachgeahmt wurden, sind die in der norddeutschen Backstein-Architektur hergestellten, aber ziemlich seltenen Dachfenster, wie sie sich z. B. am Rathause zu Hannover (Fig. 1079²³²) vorfinden. Kräftige Pfeiler, fialenartig aufwachsend, schliefen die beiden einfachen Fenster ein, welche in dem mächtigen Aufbaue ziemlich verschwinden. Ueber jeder Lichtöffnung schmücken Lilienreihen, eine bei den alten massiven Gebäuden Hannovers häufig vorkommende Verzierung, die kahlen Flächen, während die durch ein Gesims von diesem Unterbau getrennten flachen Nischen des Oberbaues halb erhaben gearbeitete menschliche Figuren enthalten. Wie gewöhnlich giebt auch hier die Anwendung von bunt glasirten Steinen, von Maßwerkfriesen und Rosettenfüllungen dem Ganzen ein reiches, buntes Gewand.

Eine andere, den Dachgiebeln in Deutschland eigenthümliche und auch auf die Dachfenster übertragene Stilform, unter dem Namen »deutscher Renaissance« bekannt, hatte ihre Heimath in den Niederlanden und zeichnete sich durch die Anwendung der Rustika und des dorisch-toscanischen Stils, so wie durch das Schweif- und Volutenwesen in Verbindung mit nachgeahmten Metallbeschlägen aus. Die Gliederungen wurden hierbei gewöhnlich in Haustein hergestellt, die Flächen dagegen geputzt oder in rohem Zustande, die rothen Backsteine sichtbar, gelassen. Fig. 1081²³¹) führt uns

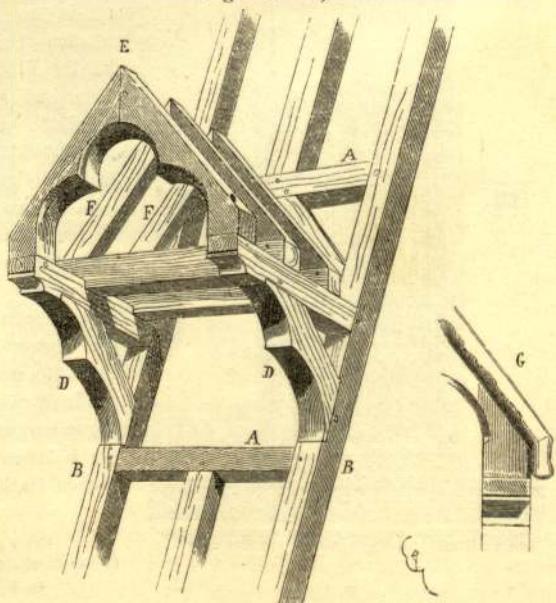
²³⁰) Facf.-Repr. nach: MITHOFF, H. W. A. Archiv für Niedersächsische Kunstdenkmäler. Hannover 1852—59. Abth. I, Taf. 21.

²³¹) Facf.-Repr. nach: LÜBKE, a. a. O., S. 25.

Fig. 1081²³¹⁾.Fig. 1080²³²⁾.

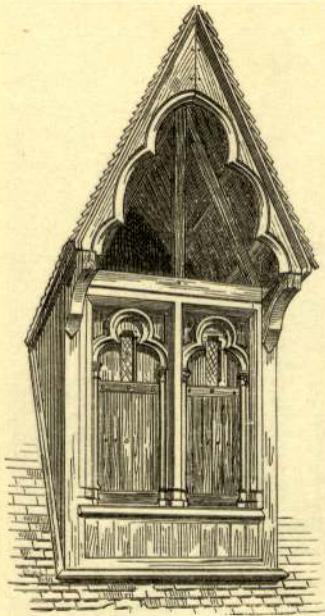
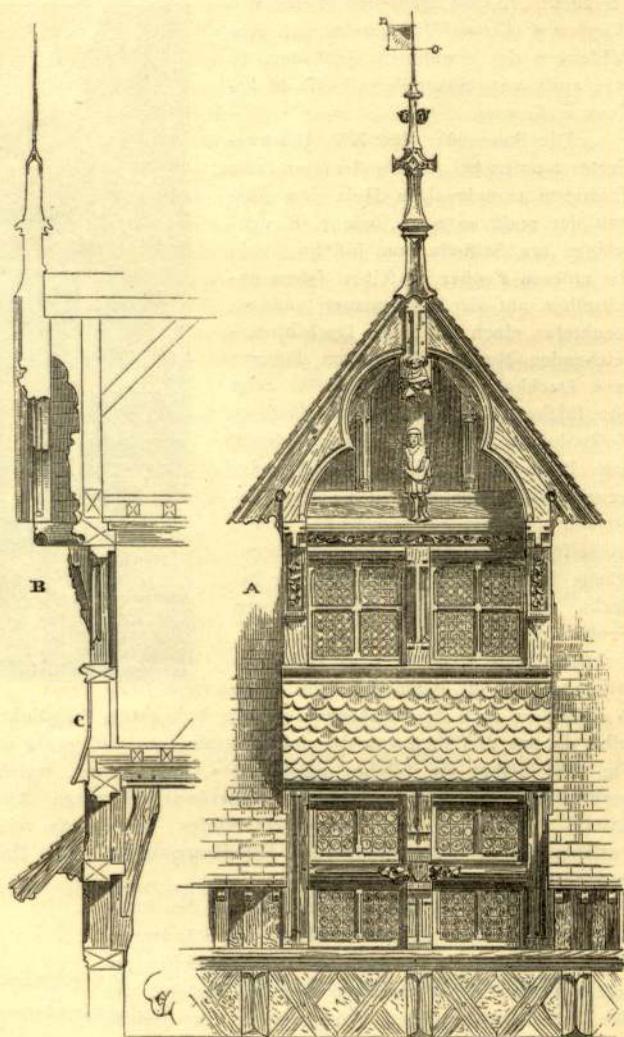
ein Beispiel im Giebel vom ehemaligen *Katharinen-Spital* zu Heilbronn vor, welches Ende des XVI. oder Anfang des XVII. Jahrhunderts erbaut wurde. Allerdings etwas derb in den Formen, veranschaulicht es in deutlicher und charakteristischer Weise alle Eigenthümlichkeiten des genannten Stils.

Die ältesten in Holz construirten Lucarnen hatten nur den Zweck, den Speichern Luft und Licht zuzuführen, konnten jedoch keine verglasten Fenster aufnehmen; sie sind einfach eingeschnitten in die Haupttheile des Dachgebälkes und der Dachdeckung, welche in Ziegeln, Schiefer oder in Blei bestand. Fig. 1082²³³⁾ zeigt die Construction einer solchen Dachluke aus dem XIII. Jahrhundert vom abgebrannten Dache der Kathedrale zu Chartres. Zwei Wechsel *A* schaffen eine sich über zwei Sparrenfelder erstreckende, rechteckige Oeffnung. Die beiden doppelt ausgekehlt Kopfbänder *D* unterstützen zwei Stichbalken, auf deren vorderem Ende die Vorderseite *E* der Dachluke aufruht, während sie weiterhin zwei kurze Balken mit den Sparren *F* tragen. Starke eichene Latten sind auf die Sparren genagelt und verbinden sie mit der Vorderseite *E*. Auf den Latten lag die Bleideckung, welche vorn und an den Seiten nach der Theilzeichnung *G*

Fig. 1082²³⁴⁾.

²³¹⁾ Facf.-Repr. nach: LÜBKE, W. Geschichte der deutschen Renaissance. 1. Hälfte. Stuttgart 1873. S. 382.

²³²⁾ Facf.-Repr. nach: VIOLET-LE-DUC, a. a. O., S. 192 u. ff.

Fig. 1083²³⁵).Fig. 1085²³⁵).Fig. 1084²³⁵).

Wulste bildet. Andere Bleitafeln bekleideten die Vorderseite und die Laibungen. Die Hölzer waren kräftig, 15 bis 25 cm im Geviert und gut bearbeitet.

Im XIV. Jahrhundert wurden diese Lucarnen größer und manchmal nach Fig. 1083²³⁵), einer Dachluke der Kathedrale von Autun, durch ein Querholz in zwei Öffnungen getheilt. Die Holztheile derselben blieben stets sichtbar und waren mit einem weit vorstehenden Ziegeldache abgedeckt. Ueber einem Sockel wurde der untere Theil der Lucarnen mittels hölzerner Läden geschlossen, welche kleine, nach innen zu öffnende, verglaste Fenster enthielten; das Giebeldreieck blieb offen.

An der *Notre-Dame*-Kirche zu Châlons-sur-Marne sind uns hübsche, mit Blei bekleidete Lucarnen (Fig. 1084²³⁵) erhalten, mit Giebelpitzen und Wetterfahne ver-

sehen, eben so an der Kathedrale von Reims aus dem XV. Jahrhundert, die heute aber in Folge der zahlreichen Restaurierungen verunstaltet sind. Auch diese sind mit Giebelpitzen bekrönt. In Fachwerk ausgeführte Privathäuser des Mittelalters, z. B. das *Hôtel-Dieu* zu Beaune, wurde gleichfalls mit ähn-

lichen, ziemlich hübschen Lucarnen geschmückt. In dem bekannten Werke von *Verdier & Cattois*²³⁶⁾, befinden sich Abbildungen des erwähnten Gebäudes, so wie auch von einem Privathause in Lisiéus u. f. w.

Die Baumeister des XV. Jahrhunderts ahmten bei der Construction ihrer Lucarnen manchmal in Holz den Aufbau der massiven nach, wie z. B. denjenigen am Schlosse von Josselin, d. h. die unteren Fenster derselben fassen unmittelbar auf der Frontmauer und erleuchteten einen bis in das Dach hineinreichenden Raum, die oberen dagegen eine Dachkammer. Fig. 1085²³⁵⁾ zeigt eine solche Lucarne von einem Hause zu Gallardon in Ansicht und Längenschnitt. Der beide Fensterreihen von einander trennende Streifen ist mit Schiefer bekleidet, mit Blei nur der First und die Giebelspitze; das Dach und die Seitenwände sind gleichfalls mit Schiefer bedeckt, die Öffnungen mit verglasten Fenstern versehen.

In Deutschland war es besonders Nürnberg, wo die Baumeister, wie Alles, so besonders auch die Dachluken mit der bekannten Freudigkeit am Schmuck künstlerisch ausbildeten, selbst da, wo dieselben von der engen Straße aus nur wenig oder gar nicht beachtet werden konnten. Fig. 1086 bringt ein solches gekuppeltes Giebelfenster, welches im Sockel mit spät-gotischer Maßwerkfüllung verziert ist und bis zur Mauerfront vorspringt. Auf drei Sockel-Console stehen in gleicher Anzahl dorische, in Holz geschnitzte Säulen, welche ein reich behandeltes Consolen-Gebälk tragen. Zwischen ihnen liegen die beiden Rundbogenfenster. Das Dach ist stark geschweift und mit Ziegeln eingedeckt.

In der Schweiz sind die Lucarnen bei den Fachwerkbauten, abweichend vom Block- und Ständerbau, bei dem sie nicht auftreten, längs der Traufseiten angeordnet und geben mit ihrer dem Hauptgiebel der Gebäude entsprechenden Construction eine reiche

Fig. 1087²³⁷⁾.

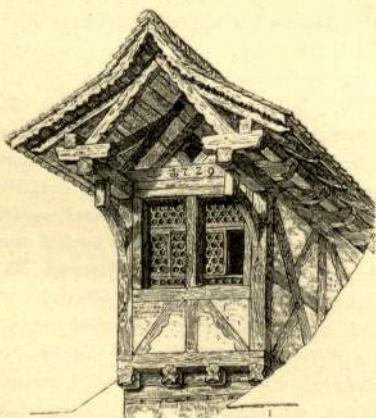


Fig. 1086.

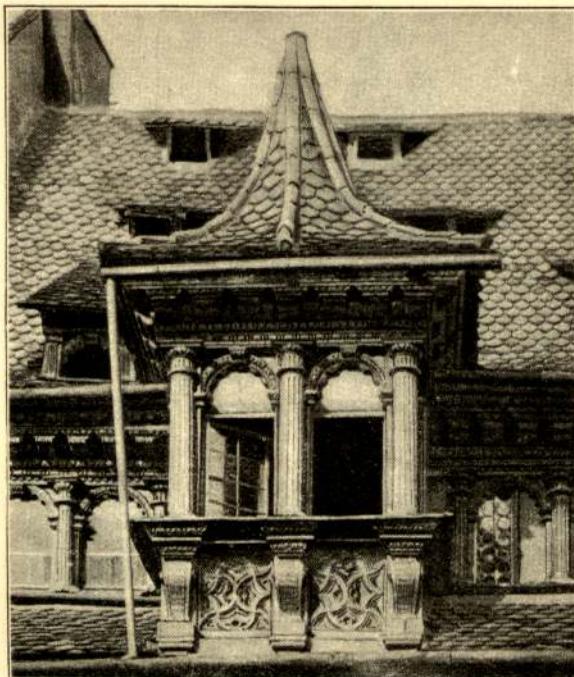
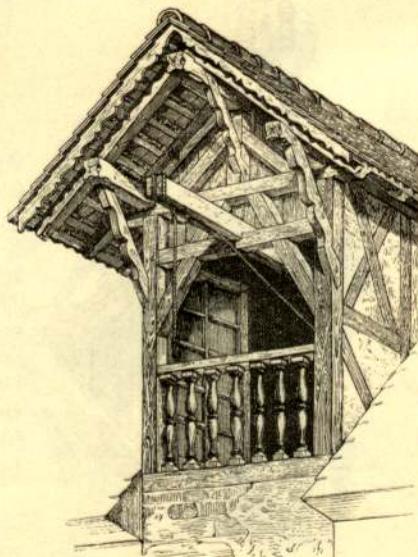
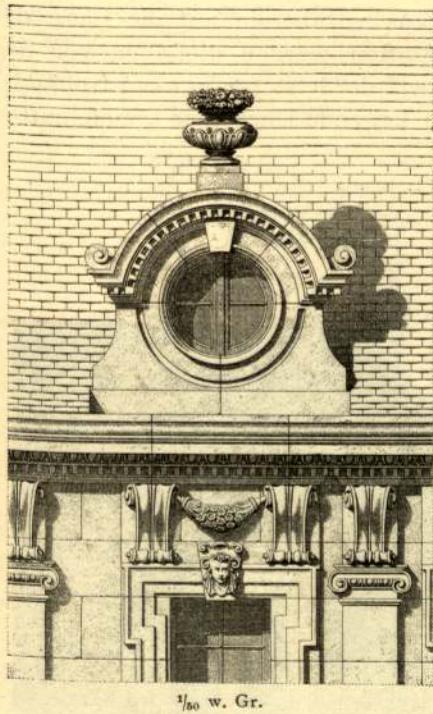


Fig. 1088²³⁷⁾.



²³⁶⁾ VERDIER, A. & F. CATTOIS. *Architecture civile et domestique etc.* Paris 1864. Bd. I, S. 1.
²³⁷⁾ Facs.-Repr. nach: GLADBACH, E. G. *Die Holz-Architektur der Schweiz.* 2. Aufl. Zürich 1885. S. 73.

Fig. 1089²²⁷⁾.

1/80 w. Gr.

Quelle zur malerischen Gestaltung des Aeuferen. Fig. 1087²²⁷⁾ zeigt eine Dachluke von Hirslanden bei Zürich und Fig. 1088²²⁷⁾ eine andere von Zug mit der Vorrichtung zum Aufziehen des Heues.

Nach Erfindung der Mansarden-Dächer, welche ursprünglich eben so, wie noch heute, die Benutzung der Dachräume zu Wohnungen möglich machen sollten, war die Herstellung der Lucarnen zu einem dringenden Bedürfnis geworden, und daher finden wir sie in den späteren Jahrhunderten in den mannigfältigsten Formen und Bauarten, so besonders auch mit runder oder ovaler Öffnung, Ochsenaugen genannt. Wie zahlreiche andere Beispiele werden auch solche in dem in Fußnote 227 genannten Werke von *Sauvageot* geboten, z. B. von einem Hause in Rouen, Rue St. Patrice, aus dem XVII. Jahrhundert (Fig. 1089²²⁷⁾).

Es ist überflüssig, die Entwicklung der Lucarnen noch weiter zu verfolgen, weil im Folgenden, worin auf ihre heute gebräuchliche Construction und Formengebung näher eingegangen werden soll, sich Vieles wiederholen würde.

Nach dem zum Theile früher Gesagten können wir die heute gebräuchlichen Dachfenster in drei Gruppen trennen:

387.
Gruppierung
der
Dachfenster.

- a) in solche, deren Vorderwände auf den Außenmauern der Gebäude errichtet und deshalb meist in Stein hergestellt sind;
- b) in solche, welche auf dem Sparrenwerk der Dächer aufruhen, und deshalb zumeist aus Holz mit Metall-, Schiefer- oder Dachsteinbekleidung bestehen und
- c) in solche, welche gänzlich oder fast ganz in der schrägen Dachfläche liegen und nur aus Metall und Glas zusammengesetzt sind.

a) Dachfenster, deren Vorderwände auf den Außenmauern der Gebäude errichtet sind.

Bei diesen Dachfenstern bildet die Vorderfront nur eine in Stein ausgeführte Maske für die wie das Dachwerk hergestellte Nische, welche das eigentliche Fenster mit dem Dachraume verbindet. Je nachdem das Dach eine steilere oder flachere Neigung hat, wird diese Verbindung sich mehr oder weniger geltend machen und kann bei flachen Dächern, welche zufällig wegen der freien Lage des Gebäudes fichtbar sind, sogar das Dach verunstalten. Deshalb finden die Dachfenster dieser ersten und auch die der später zu beschreibenden zweiten Art hauptsächlich bei steilen und besonders bei Mansarden-Dächern Anwendung, während die dritte Gattung gerade für flache Dächer geeignet ist.

388.
Allgemeines.

Wenn auch die maskirende Vorderwand am häufigsten gänzlich aus Stein hergestellt wird, finden sich bei Fachwerkbauten doch auch andere Materialien vertreten, und deshalb kann man unterscheiden:

- 1) Dachfenster mit maffiver Vorderwand,
- 2) Dachfenster in Eisen-Fachwerkbau und
- 3) Dachfenster in Holz-Fachwerkbau.

389.
Einteilung.

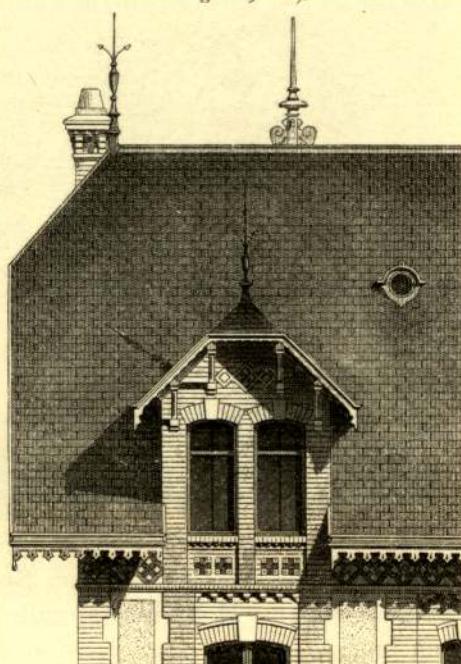
1) Dachfenster mit maffiver Vorderwand.

390.
Anordnung
der
Dachrinne.

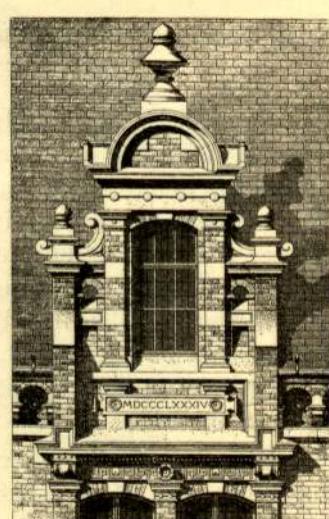
Beim Entwerfen solcher Dachfenster ist von vornherein auf die Lage der Dachrinnen Rücksicht zu nehmen. Am günstigsten werden dieselben vor den Fenstern vorübergeführt; denn wenn auch nur zwei der letzteren in einer Gebäudewand angeordnet sind, würde die zwischen ihnen liegende Dachrinne abgeschnitten sein und eines besonderen Abfallrohres bedürfen, welches sich nicht immer in einer dem Schönheitsgefühl entsprechenden Weise anbringen lässt. Bei der gotischen Architektur besonders wird sich die Unterbrechung der Dachrinnen nicht in allen Fällen vermeiden lassen, und dann ist man entweder zur Abführung des Niederschlagswassers in besonderem Abfallrohre oder dazu genötigt, die Dachrinne in einer Rohrleitung durch das Mauerwerk oder innerhalb der Nische an ersterem entlang fortzuleiten, was bei nicht genügender Weite des Rohres Rückstau oder Verstopfung und dann Ueberschwemmung des Dachraumes und der darunter befindlichen Stockwerke veranlassen kann.

391.
Construction.

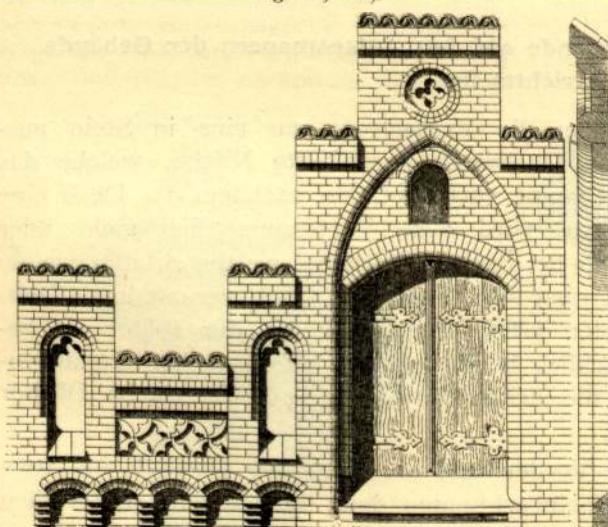
Die Seitenwände der Nische werden bei hölzernem Dachstuhle auf der Balkenlage und gewöhnlich in Fachwerk errichtet, welches außen geschalt und mit dem Dachdeckungsmaterial, also meistens

Fig. 1090²³⁸⁾.

1/100 w. Gr.

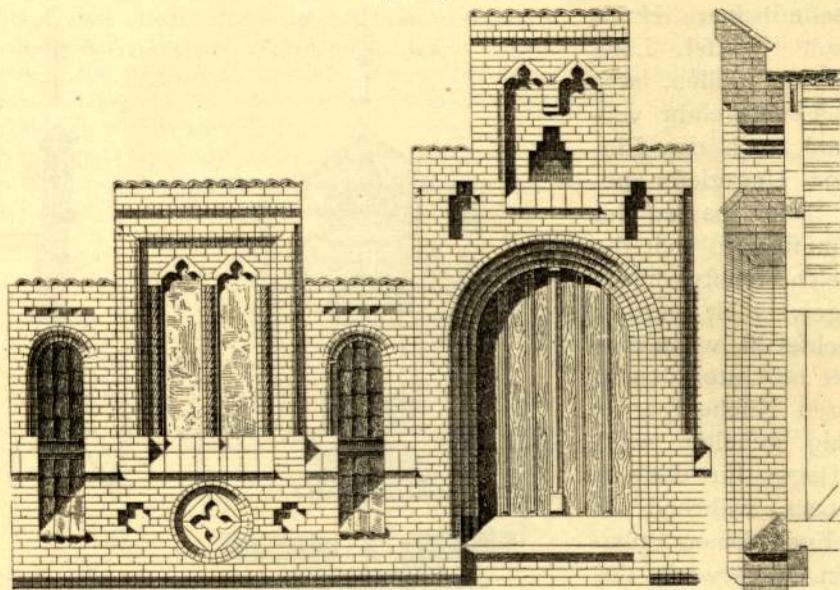
Fig. 1092²⁴⁰⁾.

1/100 w. Gr.

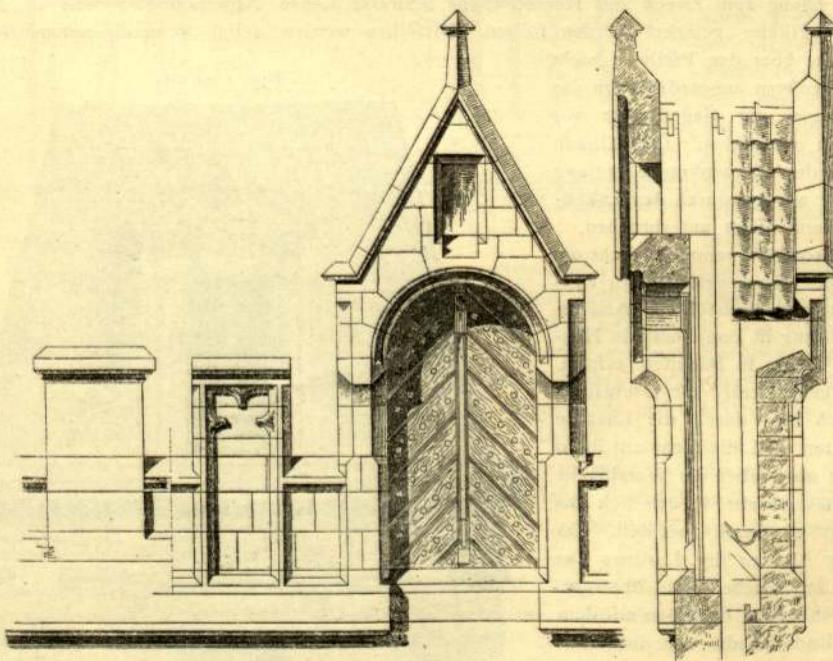
Fig. 1091²³⁹⁾.

1/50 w. Gr.

²³⁸⁾ Facs.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1877, Pl. 458, 477, 483; 1878, Pl. 526.²³⁹⁾ UNGEWITTER, G. G. Details für Stein- und Ziegel-Architektur in romanisch-gotischem Stile. Berlin. Taf. 8, 10, 45.²⁴⁰⁾ Facs.-Repr. nach: *Revue gén. de l'Arch.* 1864, Pl. 60; 1865, Pl. 55, 56; 1866, Pl. 21; 1886, Pl. 46; 1887, Pl. 62.

Fig. 1093^{239).} $\frac{1}{80}$ w. Gr.

mit Schiefer und Zink, selten mit Dachsteinen verkleidet wird, weil sich letztere an einer lothrechten Wand schwer anheften lassen²⁴¹⁾. Soll der Dachraum warm sein, so empfiehlt es sich, die Fachwände mit einem leichten, porösen Stoff, also rheinischen Schwemmsteinen, Korksteinen u. s. w., auszusetzen oder die zwischen

Fig. 1094^{239).} $\frac{1}{80}$ w. Gr.

²⁴¹⁾ Siehe darüber auch Art. 75 (S. 72) u. 292 (S. 242).

beiderseitiger Bretterschaltung befindlichen Hohlräume mit Häcksel, Lohe u. dergl. auszufüllen, was aber die Feuersgefahr vermehrt und auch das Einnesten von Ungeziefer begünstigt. Die Sparren des Daches müssen, so weit die Nische reicht, selbstverständlich ausgewechselt werden. Der Wechsel ist, wenn eine Firstpfette zur Unterstützung der kurzen Nischensparren für nötig gehalten wird, zum Auflager für dieselbe zu benutzen, während ihr anderes Ende seinen Stützpunkt im Mauerwerk des Dachfensters findet.

392.
Dachfenster
in Ziegel-
Rohbau.

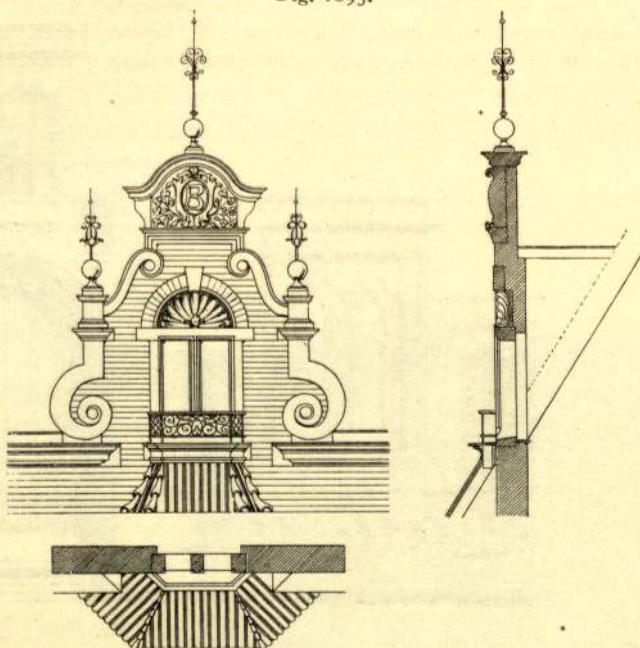
Als Beispiele von ausgeführten Dachfenstern seien zunächst einige in Ziegel-Rohbau gegeben. Fig. 1090²³⁹⁾ zeigt ein gekuppeltes Fenster einfacher Gestalt von der Villa Marguerite zu Houlgate. In der Fläche der Außenmauer gelegen, durchschneidet es das weit vorspringende Dach und somit auch die Traurinne, deren Wasser in der Ecke eines anstoßenden Vorbauens, so wie an der auspringenden Gebäudeecke in leichter Weise abgeführt werden kann.

Fig. 1091 u. 1093²³⁹⁾ geben zwei Lukenaufbaue in Verbindung mit einem Zinnenkranze aus Backstein und mit Sohlbank aus Granit nach *Ungewitter*. Diese Luken oder Dacherker fanden früher besonders häufig zum Zweck des Herausziehens schwerer Lasten Anwendung, welche in den Dachräumen der Häuser gelagert werden sollten. Dieselben werden, selbst wenn die Symmetrie darunter leiden sollte, über den Pfeilern, nicht über den Fenstern angeordnet, um das Vorbeibewegen der Gegenstände vor letzteren zu vermeiden. Die Rinnen sind hinter dem Zinnenkranze entlang geführt und werden durch den Lukenaufbau unvermeidlich unterbrochen.

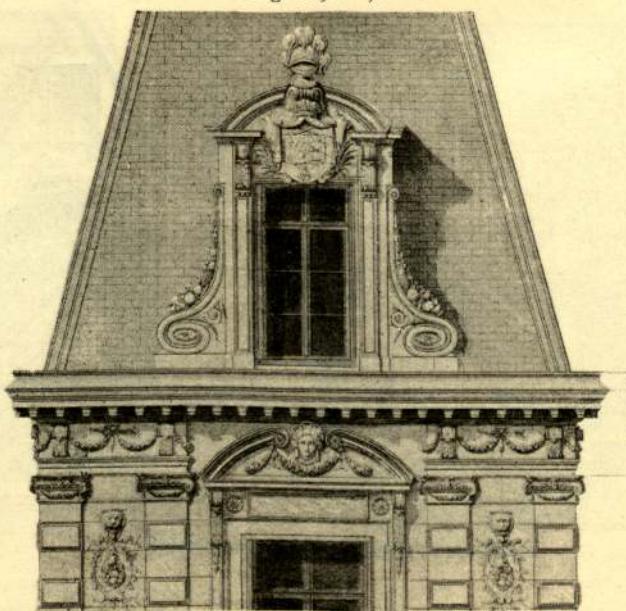
393.
Dachfenster
in Werk- und
Backstein-
ausführung.

Fig. 1092²⁴⁰⁾ veranschaulicht die Lucarne über einem gekuppelten Fenster an einem Wohnhause in Amiens. Die Ausführung ist zum Theile in Haustein, zum Theile in Backstein erfolgt. Das Hauptgesims trägt die Dachrinne, welche auch hier durch die Lucarne durchschnitten wird, die sogar mit ihren Eckpfeilern noch über die Wandfläche des Gebäudes vortritt, so dass sich das Hauptgesims an jenem todtläuft. Da der mittlere Aufbau der Lucarne das Dachwerk der Nische hoch überragt, ist eine Verankerung desselben mit dem Dachstuhl des Gebäudes, wie immer in solchen Fällen, angebracht, um das Herunterstürzen in Folge der Angriffe des Sturmes zu verhindern.

Fig. 1095.



$\frac{1}{100}$ w. Gr.

Fig. 1096²⁴⁰⁾.

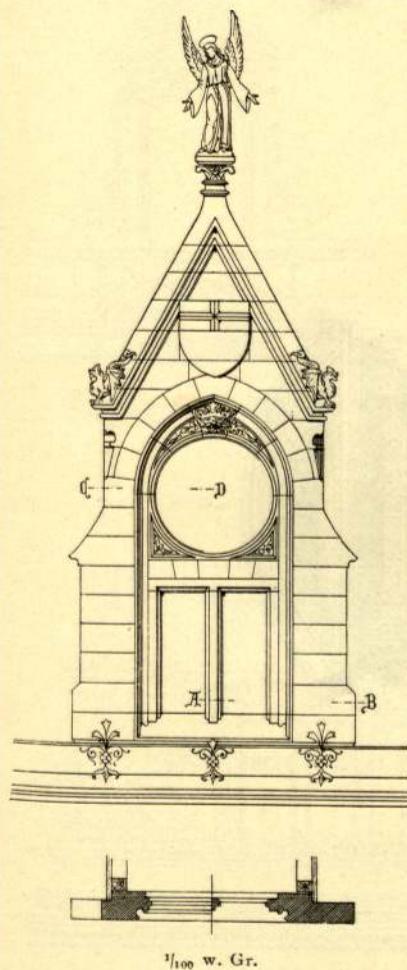
$\frac{1}{100}$ w. Gr.

Das Gleiche lässt sich von dem Dachfensteraufbau in Fig. 1095 sagen, welcher dem Wohnhause *Beckerath* in Crefeld (Arch.: *Kayser & v. Großheim*) angehört. Das Hauptgesims mit der Rinnenanlage ist durch das gekuppelte Fenster der Lucarne unterbrochen und trägt mit beiden Enden nur noch die den Aufbau begrenzenden großen Voluten. Das Fenster liegt über einem Erker, dessen Dach, mit Falzziegeln eingedeckt, von einem zur Aufnahme von Gewächsen dienenden, mit Gitterwerk eingefassten hölzernen Gesims bekrönt ist.

Fig. 1094²³⁹⁾, 1097 u. 1098 stellen einige einfachere, gothische Lukensäulen in Haustein dar. Fig. 1094, eine Windeluke in gezinneltem Gesims, ist dem schon angeführten Werke von *Ungewitter*²⁴⁰⁾ entnommen; der die Lukentüre schließende Rundbogen ist, wie aus dem Durchschnitte ersichtlich,

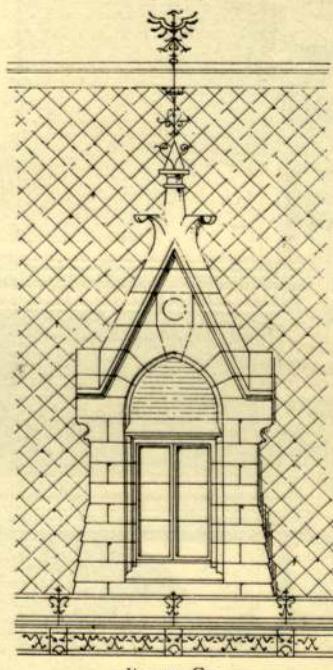
394.
Gothische
Luken
in Haustein.

Fig. 1097.



vorgekragt. In Fig. 1098, vom Postgebäude in Braunschweig (Arch.: *Raschdorff*), ist das spitzbogige Feld über dem Fenster mit Backsteinen ausgefetzt. Die Lucarne in Fig. 1097 gehört dem St. Johannis-Hospital in Bonn, gleichfalls von *Raschdorff*, an. Die Dachrinnen sind bei diesen Gebäuden

Fig. 1098.



über dem Hauptgesims und vor dem Lucarnenmauerwerk vorübergeführt.

Fig. 1096²⁴¹⁾

stellt die Lucarne über dem mittleren Vorbau des dem *Duc de Trévise* gehörigen Schlosses zu Seeaux dar, im Stil *Ludwig XIII.* erbaut. Während die Flächen der Fassade mit Backsteinen verblendet und hier nur Gesims und Fenstereinfassungen in Werkstein ausgeführt sind, ist die Lucarne in solchem allein gearbeitet. Der freie Raum über dem Fenster ist mit dem Wappen des Herzogs auf mit Helmzier bekröntem Schild ausgestattet. Die Rinne ist an der Lucarne außen vorübergeführt.

395.
Renaissance-
Dachfenster
in Haustein.

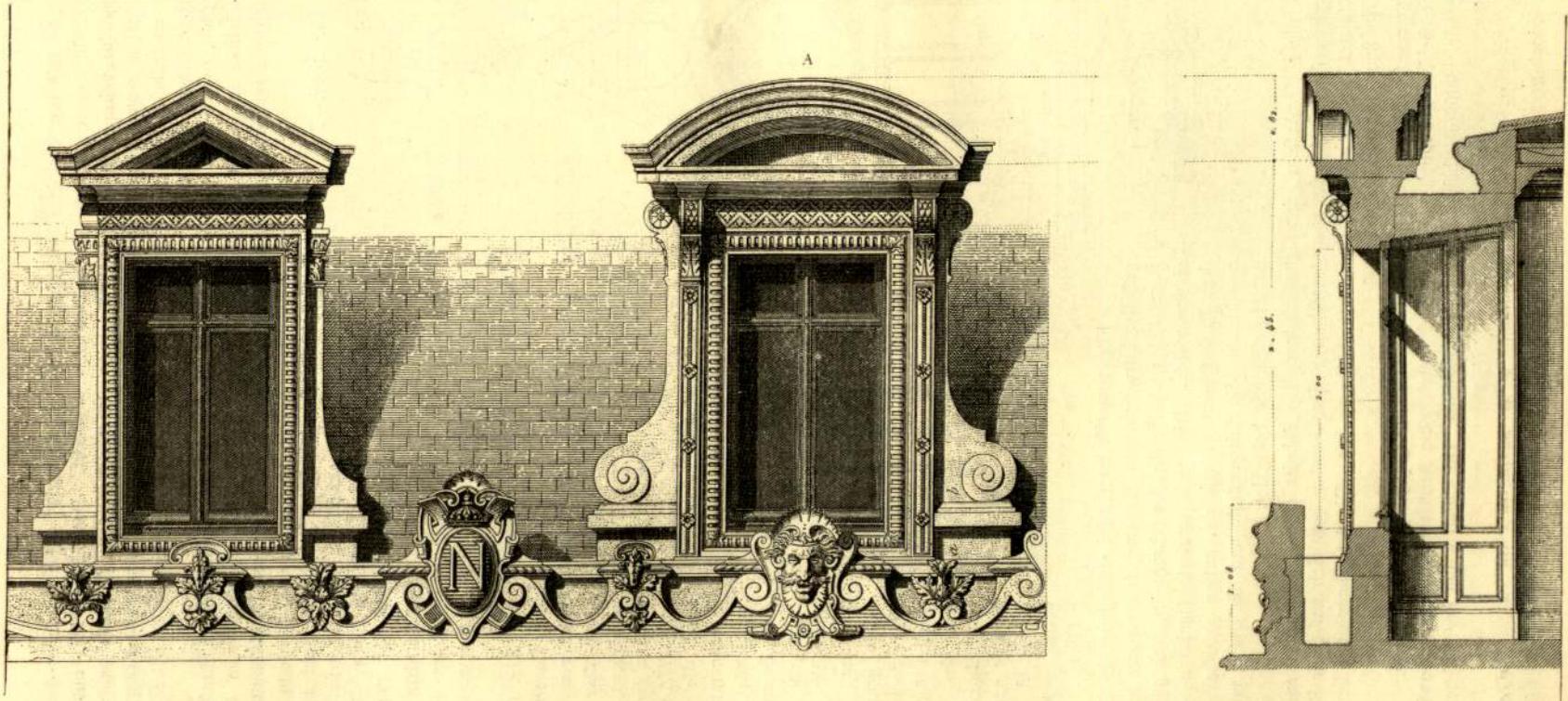
Fig. 1099²⁴²⁾ zeigt zwei einfachere, in Grobkalk hergestellte Lucarnen vom *Tribunal de commerce* in Paris, deren Form sich auch für die Ausführung in Zink außerordentlich eignen würde. Die reich verzierte Dachrinne ist, wie aus dem Durchschnitt zu ersehen, außen unterhalb der Fenster angebracht; die Seitenwände und die Decke im Innern sind mit Holztäfelung bekleidet.

Fig. 1100 gibt die Ansicht, den Grundriss und den Schnitt eines Dachfensters am Wohnhause *Hirschler* in Berlin (Arch.: *Kayser & v. Großheim*). Das Fenster baut sich auf einer Brüstung über dem Hauptgesims auf, welche auch die Dachrinne zu tragen hat. Die Ausführung des Fensters könnte eben so gut in Haustein, wie in Zink erfolgen.

Fig. 1103 veranschaulicht die Lucarne vom Wohnhause *Joseph* in Berlin (Arch.: *Kayser & v. Großheim*). Die beiden gekuppelten Fenster sind durch eine Archivolte überspannt und durch zwei das Gebälk tragende, ionische Pilaster mit Consolen begrenzt. Die Construction der Nische ist aus dem Schnitt zu ersehen.

Auch Fig. 1102, die Lucarne vom Wohnhause *J. M. Farina* in Köln (Arch.: *Raschdorff*), hat ein gekuppeltes, jedoch geradlinig abgeschlossenes Fenster. Der rundbogige, wappengeschmückte Giebel-

Fig. 1099²¹⁰).



1.46 w. Gr.

abschluß ist von einem kleinen Giebeldreieck bekrönt. Der ganze Aufbau ist durch Vasen belebt, die Dachrinne vor demselben vorbeigeführt.

Fig. 1104 u. 1105 bringen zwei von *Kyllmann & Heyden* entworfene Dachfenster, das erste von der Kaiser-Galerie (Passage) in Berlin, das zweite von der Villa Albrechtshof daselbst, beide mit rundbogigen, gekuppelten Fenstern. Die Karyatiden der Passagen-Dachfenster sind von *Hundrieser* modellirt. Die Dachrinne liegt, in nicht schöner Weise sichtbar, über der Balustrade. Damit sich die kleinen Baluster unterhalb der Fenster vom Hintergrunde gut abheben, ist derselbe mit geschwärzten Glasscheiben bekleidet.

Fig. 1100.

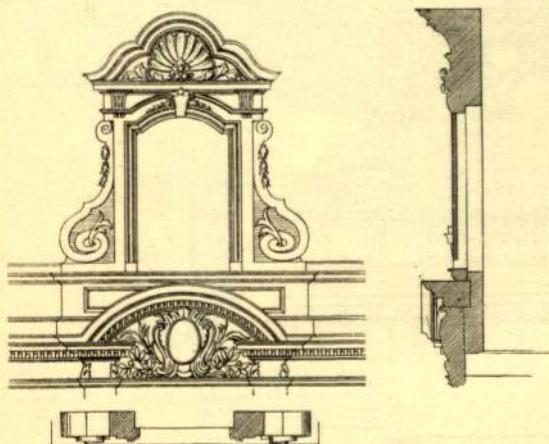


Fig. 1101.

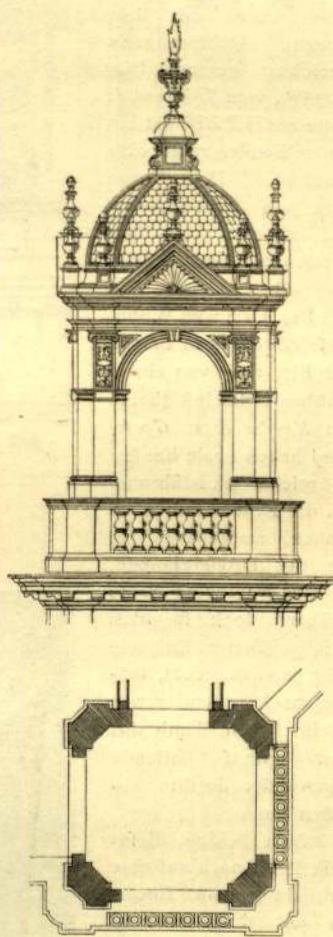
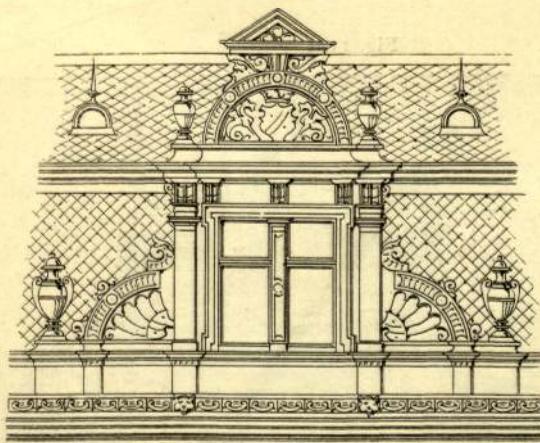


Fig. 1102.



1/100 w. Gr.

Aus Fig. 1106²⁴⁰⁾ ist eine zweistöckige Lucarnen-Anlage ersichtlich, welche einem Wohnhause in der Avenue Kléber zu Paris angehört. Das untere Stockwerk enthält in der Mitte zwei sehr schlanke, gekuppelte, rundbogige Fenster, begrenzt von zwei korinthischen Säulen, außerhalb derselben zwei wesentlich kleinere, geradlinig abgeschlossene Fensteröffnungen. Ueber dem von den korinthischen Säulen gestützten Gebälke baut sich das obere Stockwerk auf, welches nur ein kleines rechteckiges Fenster enthält.

Die in Fig. 1101 mitgetheilte Lucarne vom Wohnhause *Joseph* in Berlin (Arch.: *Kayser & v. Großheim*) ist wie ein Thürmchen mit achtseitiger Kuppel ausgebildet. Dieselbe liegt, wie der Grundriss zeigt, an dem auspringenden, stumpfen Winkel des Gebäudes, so daß zwei ihrer Seiten die Außen-

front bilden, die dritte den Anschluß an den Bodenraum vermittelt, während die vierte rechtwinklig zur Hauptfront des Gebäudes angeordnet ist.

In Fig. 1107, 1108 u. 1109 find drei theils kreisrunde, theils eirunde Dachfenster dargestellt, welche, wie bereits erwähnt, auch mit dem Namen »Ochsenaugen« bezeichnet werden. Fig. 1107²⁴⁰), vom *Tribunal de commerce* in Paris, hat ein rundes Fenster, rechteckig umrahmt. Das Ganze trägt ein Giebeldreieck und ist mit ein Paar Hermen mit Löwenköpfen eingefasst.

Fig. 1108 vom Wohnhause *Hirschler* in Berlin, und Fig. 1109 von einem Clubhause dafelbst (beide von *Kayser & v. Großheim*) haben ovale Fenster in reicher Ausführung. Um die Fenster öffnen zu können, macht man sie, wie die Drosselklappen, um eine wagrechte Achse drehbar, doch so, daß sie in geöffnetem Zustande nicht ganz wagrecht, sondern nach außen etwas geneigt stehen, damit das etwa darauf fallende Regenwasser dorthin abfließen kann.

Zum Schluß dieses Artikels sei noch auf eine Verbindung von Lucarnen mit dem eisernen Aufbau eines photographischen Ateliers hingewiesen, wie sie Fig. 1110²¹²) veranschaulicht. Das Atelier liegt zwischen den beiden Lucarnen, welche Empfangsräume u. f. w. enthalten. Die Anlage, vom Stephanshof in Wien, ist von *Thiemann* ausgeführt.

Fig. 1103.

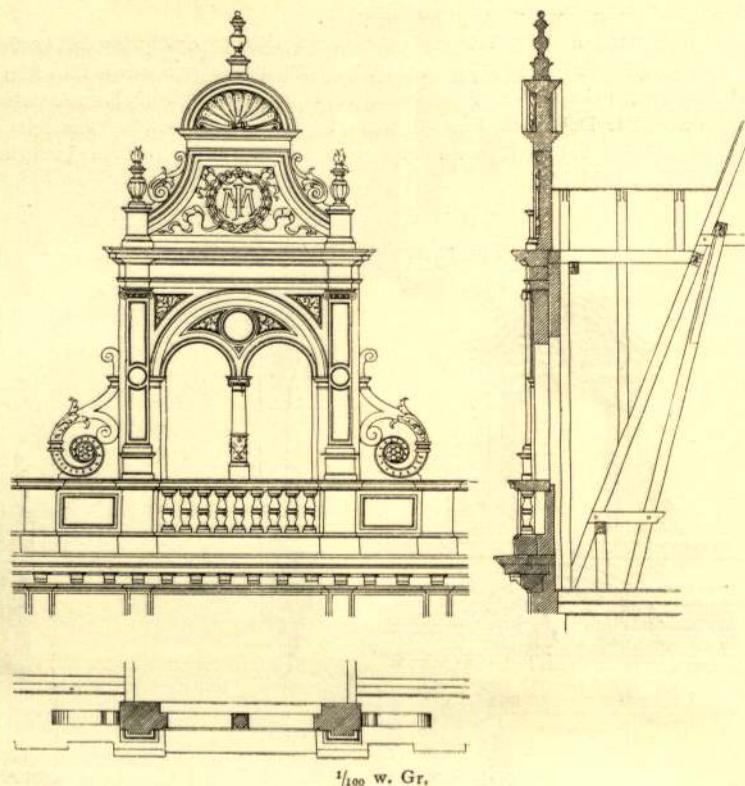
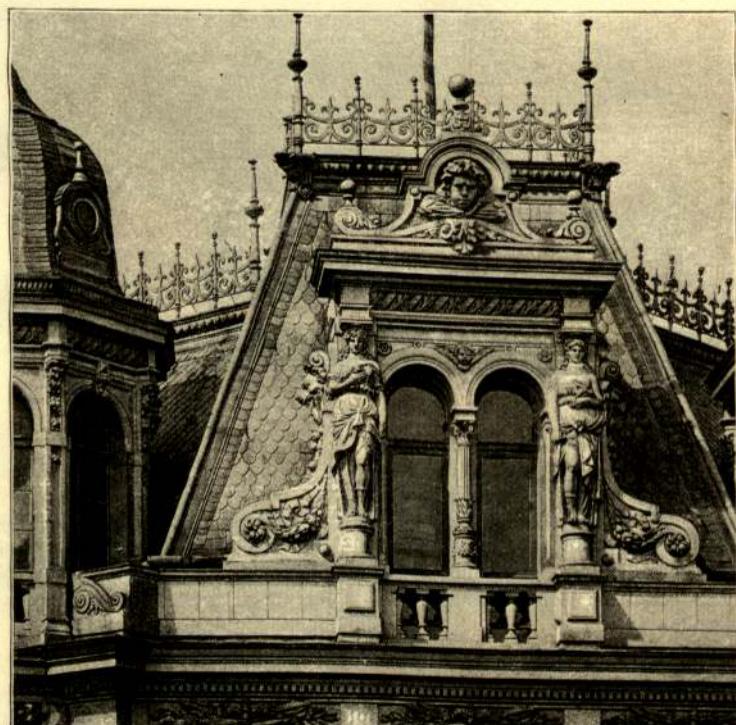


Fig. 1104.



²⁴⁰⁾ Facf.-Repr. nach:
Allg. Bauz. 1887, Bl. 53.

Fig. 1105.

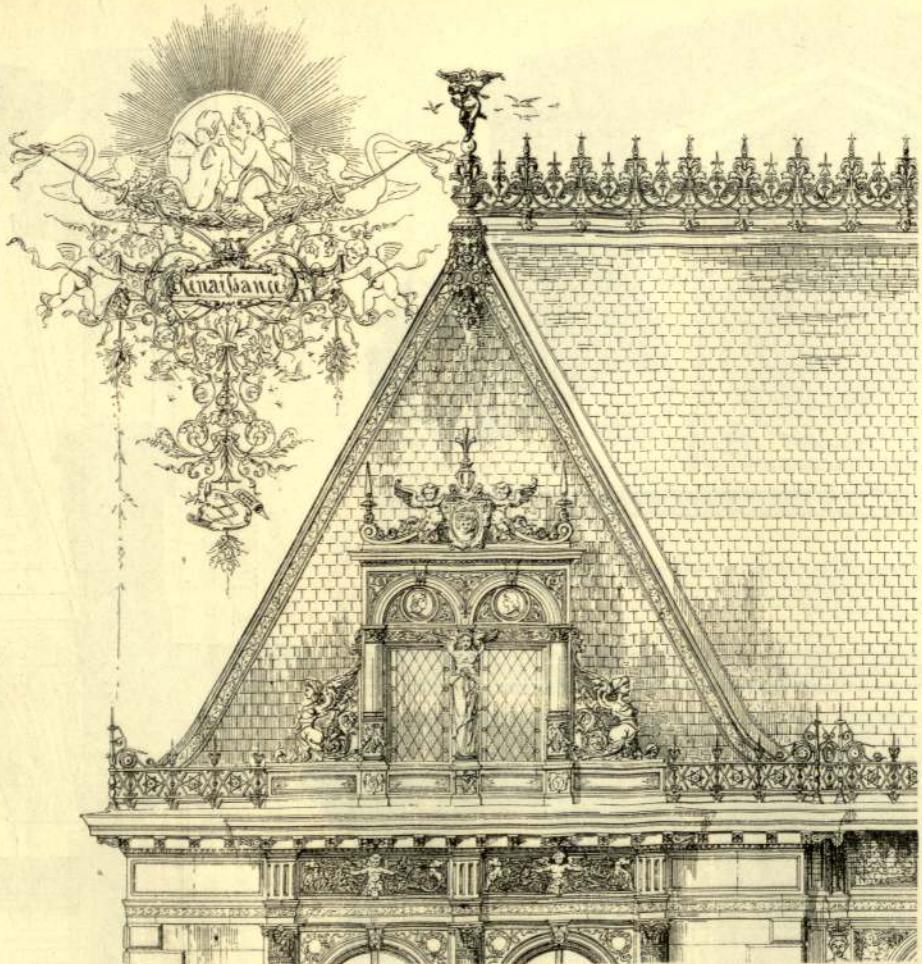
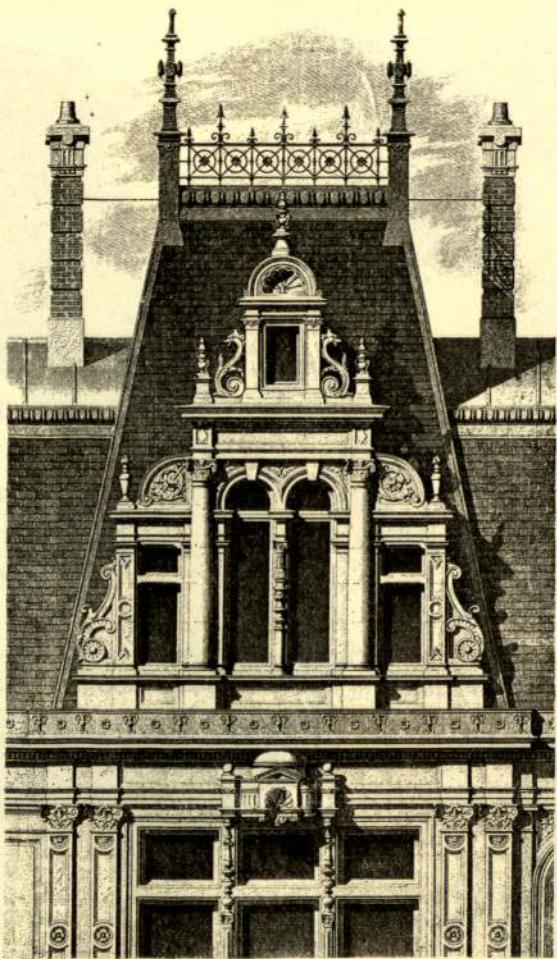
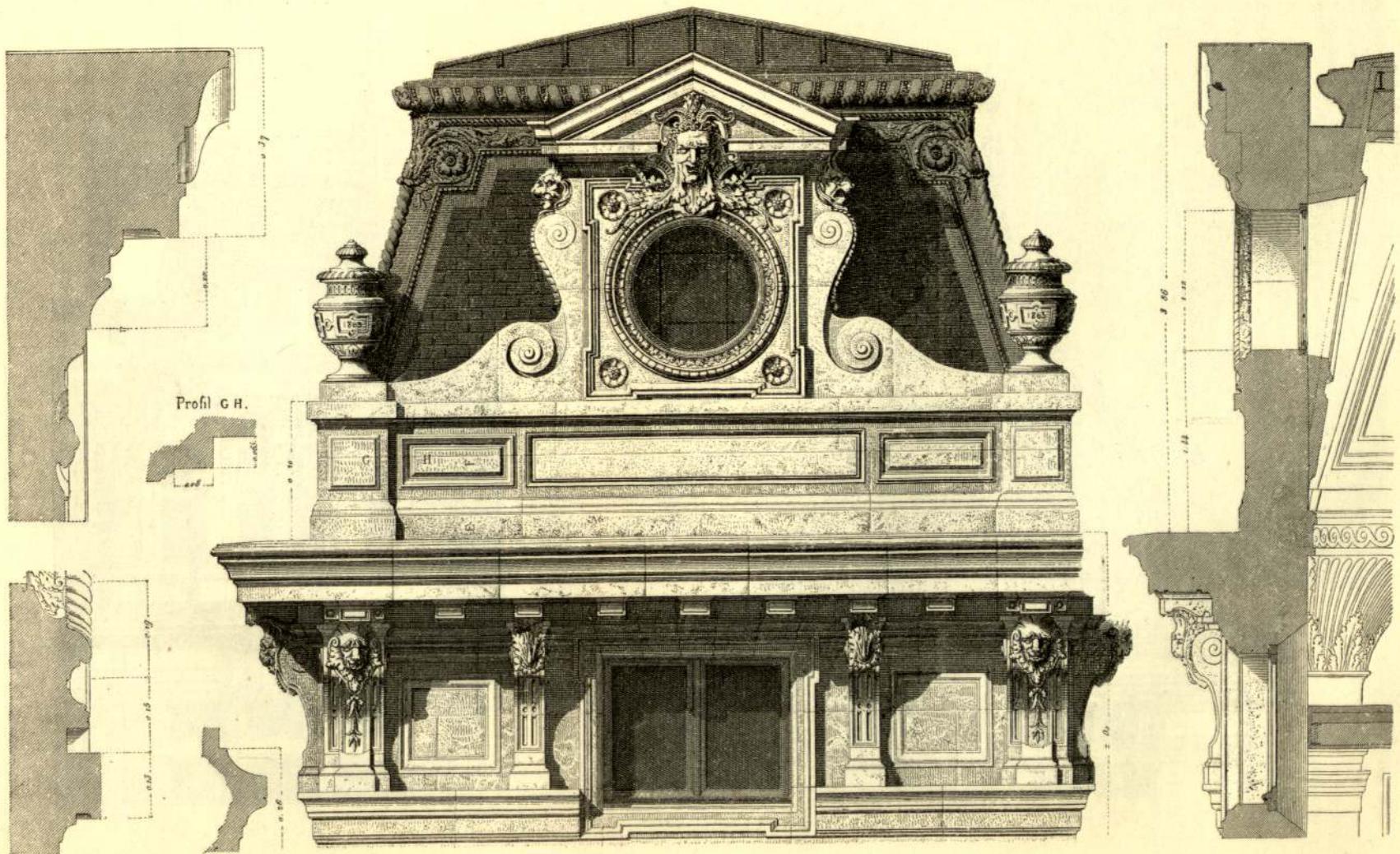


Fig. 1106²⁴⁰).



1/100 w. Gr.

Fig. 1107²⁴⁰).



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

Fig. 1108.

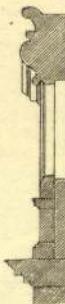
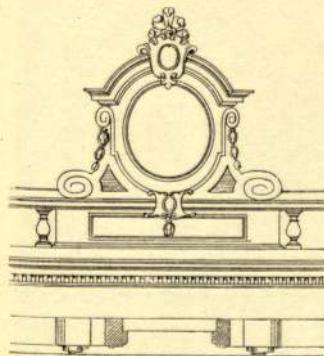
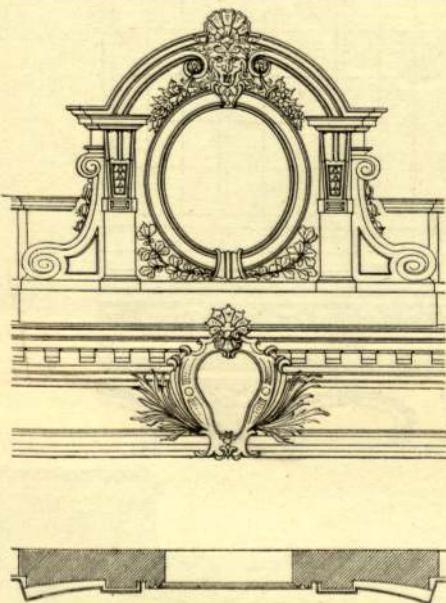


Fig. 1109.

^{1/100} w. Gr.

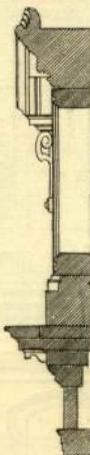
2) Dachfenster in Eisen-Fachwerkbau.

Der Eisen-Fachwerkbau ist etwa in der zweiten Hälfte der siebenziger Jahre entstanden²⁴³⁾ und daher überhaupt noch nicht allzu häufig angewendet worden. Besonders selten finden wir ihn aber in Verbindung mit Dachfenstern.

396.
Dachfenster
in Eisen-
Fachwerkbau.

Fig. 1111²³⁸⁾ zeigt die Construction, Vorder- und Seitenansicht eines solchen Dachfensters mit Eisengerippe von der *Usine Menier* zu Noisiel. Wie beim ganzen Gebäude, so ist auch das Gerippe dieser Lucarne mit bunten Verblendsteinen ausgesetzt, das Dach mit Falzziegeln eingedeckt, welche ein hell-, dunkelgelb und braun gefärbtes Muster bilden.

Weit reicher noch ist die Lucarne verziert, welche nach Fig. 1112 u. 1113²³⁸⁾ bei demselben Gebäude zur Aufnahme der Fabrikuhr dient. Auf schmiedeeisernen, mit Rankenwerk geschmückten Consolen baut sich unterhalb des Hauptgesimses diese Lucarne über die Gebäudefront heraus, so dass sich das Gesims daran tod läuft und dessen Terracottagliederung friesartig herumgeführt ist. Das lambrequinartige Blech, welches die weit überstehenden eisernen Sparren vorn abschließt, ragt consolartig an beiden Seiten der Lucarne bis unter den vorspringenden Giebelabschluss hoch. Die Seitenfelder enthalten zwei gekuppelte, runderböige Nischen, welche der Dachneigung entsprechend unten abgetreppt sind. Das Zifferblatt ist in reichster Weise in bunter, emaillirter Terracotta hergestellt, das Dach wieder mit getönten Falzziegeln abgedeckt.



3) Dachfenster in Holz-Fachwerkbau.

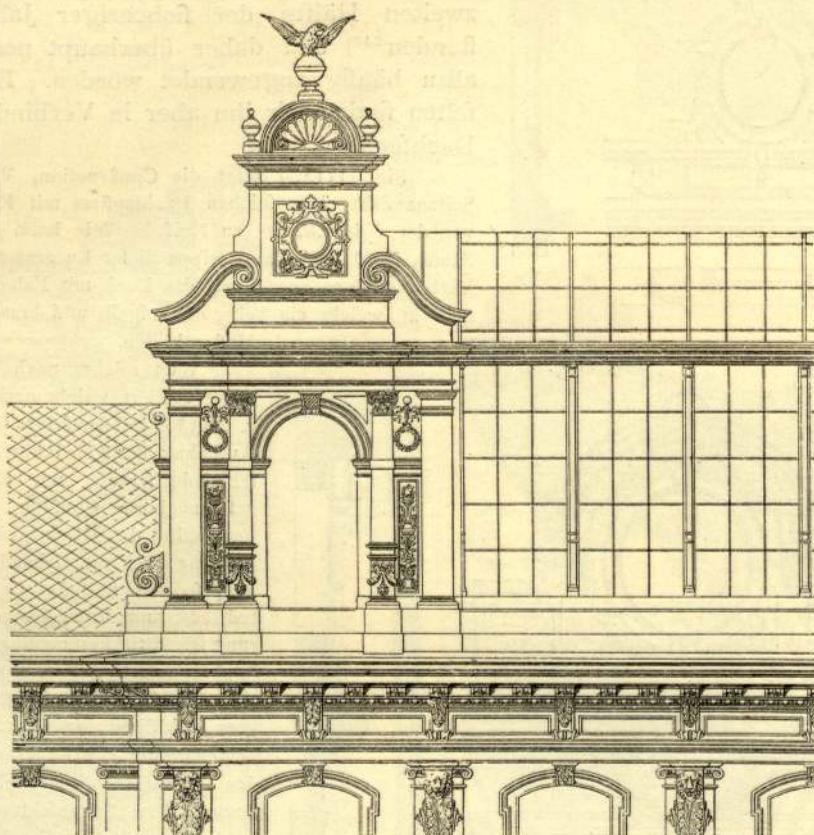
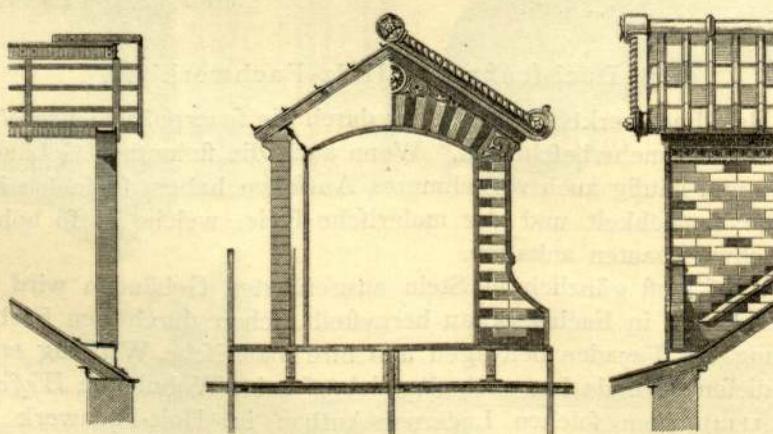
Der Holz-Fachwerkbau wird leider durch die feuerpolizeilichen Vorschriften von Jahr zu Jahr mehr beschränkt. Wenn auch die steinernen Gebäude ein viel stattlicheres und häufig auch vornehmeres Aussehen haben, so fehlen ihnen doch meistens die Zierlichkeit und der malerische Reiz, welche in so hohem Grade unsern Fachwerkbauten anhaften.

Selbst auf sonst gänzlich in Stein ausgeführten Gebäuden wird ein Dachfenster oder Erker, in Fachwerkbau hergestellt, schon durch den Farbenwechsel zur Belebung der Fassaden beitragen und ihre malerische Wirkung erhöhen.

Aus diesem Grunde hat auch *Raschdorff* beim Wohnhause *Wessel* in Bielefeld (Fig. 1114) einen solchen Lucarnen-Aufbau in Holz-Fachwerk auf sonst massivem Gebäude angeordnet; die Fache sind mit Backsteinen ausgesetzt und unverputzt geblieben. In solchen Fällen macht die Anlage der Dachrinnen gar

397.
Dachfenster
in Fachwerk
auf massiven
Gebäuden.

²⁴³⁾ Siehe darüber Theil III, Band 2, Heft 1 (Abth. III, Abchn. 1, A, Kap. 8) dieses »Handbuchs«.

Fig. 1110^{242).}Fig. 1111^{258).}

1/100 w. Gr.

Fig. 1112²³⁸).

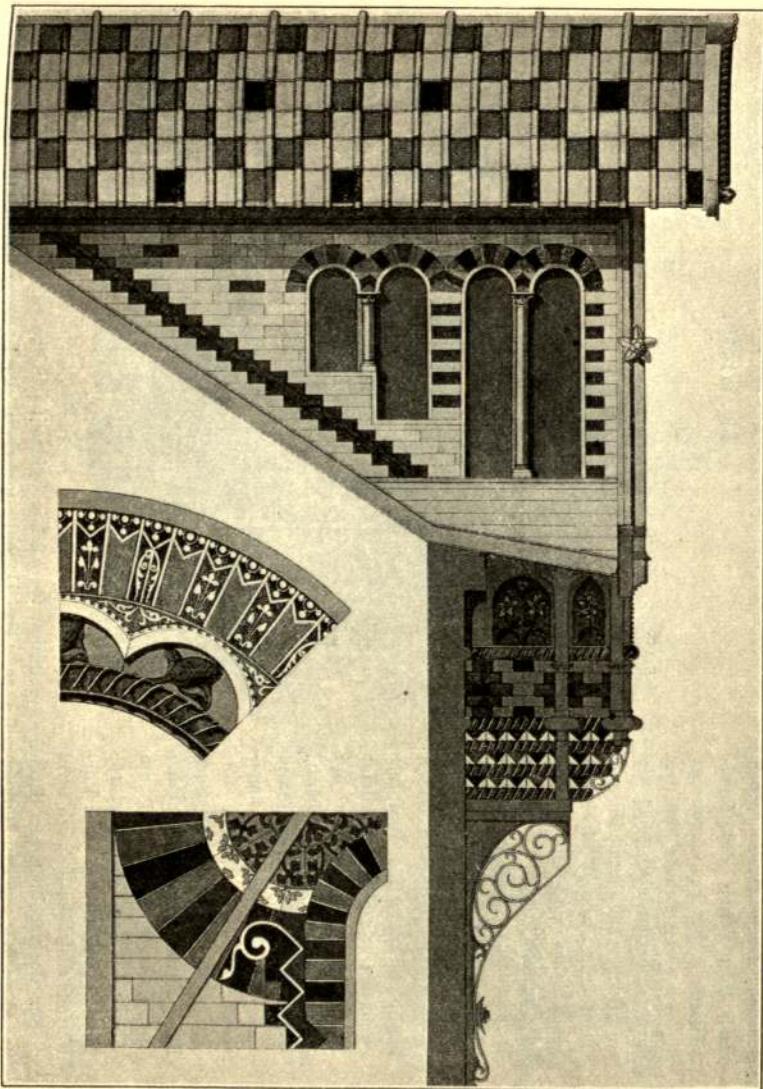
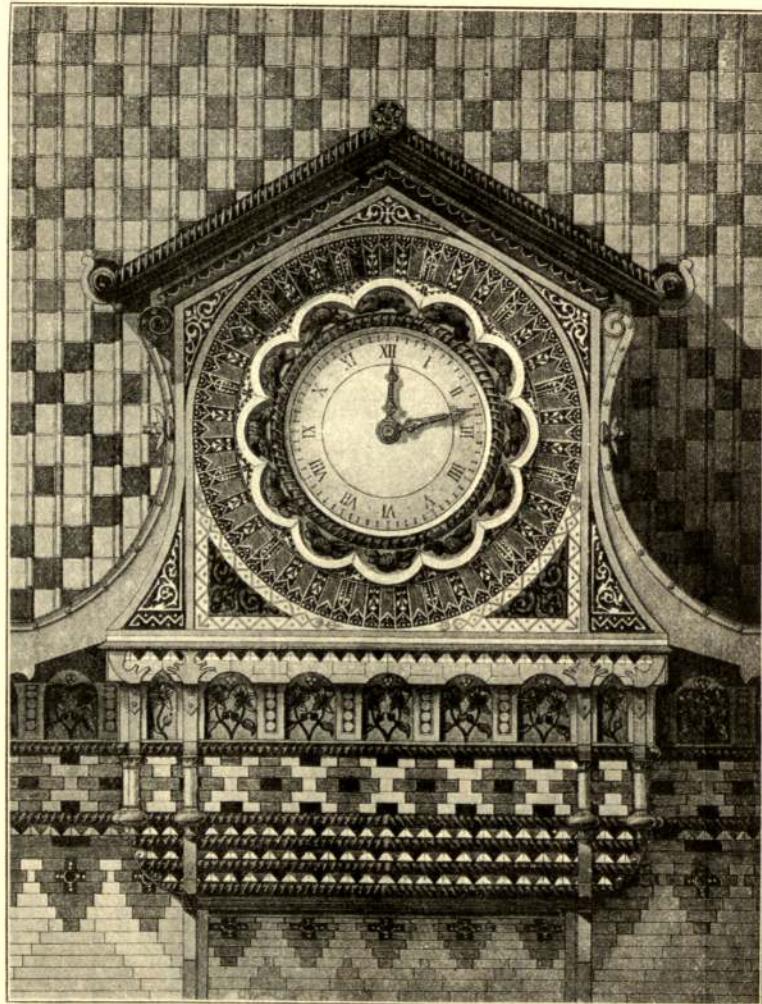


Fig. 1113²³⁸).



398.
Dachfenster
in Fachwerk
auf Fachwerk-
gebäuden.

keine Schwierigkeiten, weil sie bei dem großen Unterschiede der Mauerstärken leicht an der Fachwerkwand vorübergeführt werden können.

Bei reinen Fachwerkgebäuden werden derartige Dachfenster jedoch häufig nach vorn übergekragt, wie dies auch zur Erzielung größerer Schattenwirkung und malerischen Reizes mit den einzelnen Stockwerken geschieht.

Ein kleines, derart behandeltes Dachfenster zeigt z. B. Fig. 1115, dem unten genannten Werk von *Ungewitter*²⁴⁴⁾ entnommen, welches sich auf zwei vorgekragten, mit Kopfbändern unterstützten Balken aufbaut.

In Fig. 1116²⁴⁴⁾ finden wir einen eben solchen größeren Ausbau. Um den Fußboden innerhalb des vorgebauten Theiles des Erkers warm zu halten, ist es zweckmäßig, die zwischen den Kopfbändern liegenden freien Flächen der Decke in irgend einer Weise nach außen abzuschließen. Hier ist dies durch gewölbartige Ausmauerung geschehen, indem zwischen die Balkenköpfe und das untere Ende der Klebeplatten Riegel mit Verfassung eingefügt sind, zwischen welche sich die Bogen spannen.

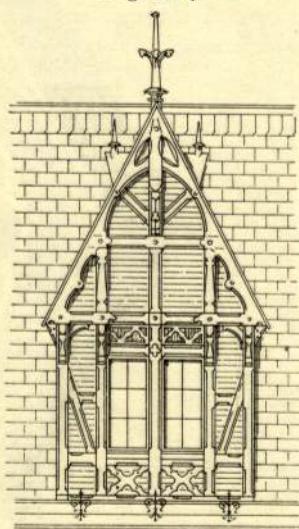
Fig. 1117²⁴⁴⁾ bietet einen ähnlichen vorgekragten Dachbau in Ansicht und Querschnitt. Das Dach schneidet an beiden Seiten desselben ab, so dass die Auffacieblinge des ersten vor die Wandflucht vorspringen. Dies lässt sich nur vermeiden, wenn man, wie in Fig. 1115 u. 1116 die Balkenenden hervorragen lässt und mit Kopfbändern unterstützt. Fig. 1118²⁴⁴⁾ verdeutlicht eine solche Abänderung. Statt der in Fig. 1116 erfolgten Einwölbung unterhalb des Fußbodens im Vorbau ist hier eine schräge, mit Maßwerk verzierte Verschalung von gespundeten Brettern zwischen dem Rahmenholz des Fachwerkgebäudes und der Brüstungsschwelle des Dachfensters eingesetzt.

Fig. 1119²⁴⁴⁾ zeigt eine Windelupe auf wenig vorstehenden Balken, deren Vorderwand zwar gerade, deren Dach jedoch nach drei Seiten des regelmäßigen Achteckes vorgekragt ist, um einen Schutz für den darunter befindlichen Ausleger zu bilden. Im Grundriss und Querschnitt ist das Vorspringen des Daches und die Unterstützung der beiden mittleren Deckenbalken durch Kopfbänder veranschaulicht.

In Nürnberg sind noch heute an den alten Gebäuden zahlreiche derartige Beispiele zu finden. Später wird dieser Dachvorsprung, welcher bei Windelukern dem Bedürfnis entsprungen war, rein decorativ auch bei Dachfenstern angewendet.

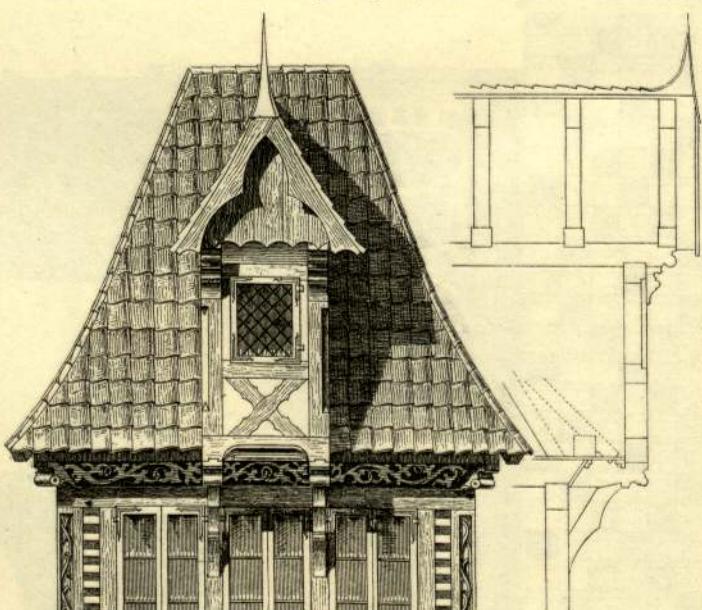
Fig. 1120²⁴⁴⁾ stellt endlich einen ohne Vorkragung über Ecke stehenden und zum Theile auf der Frontwand ruhenden Aufbau dar. Die Vorderseite desselben ist nach zwei Seiten des regelmäßigen Sechsfeits gebildet, so dass die beiden seitlichen Ständer etwas von der Frontwand zurück auf den Balken aufruhen. Das Dach ist unterhalb der Lucarne durchgeführt.

Fig. 1114.



1/100 w. Gr.

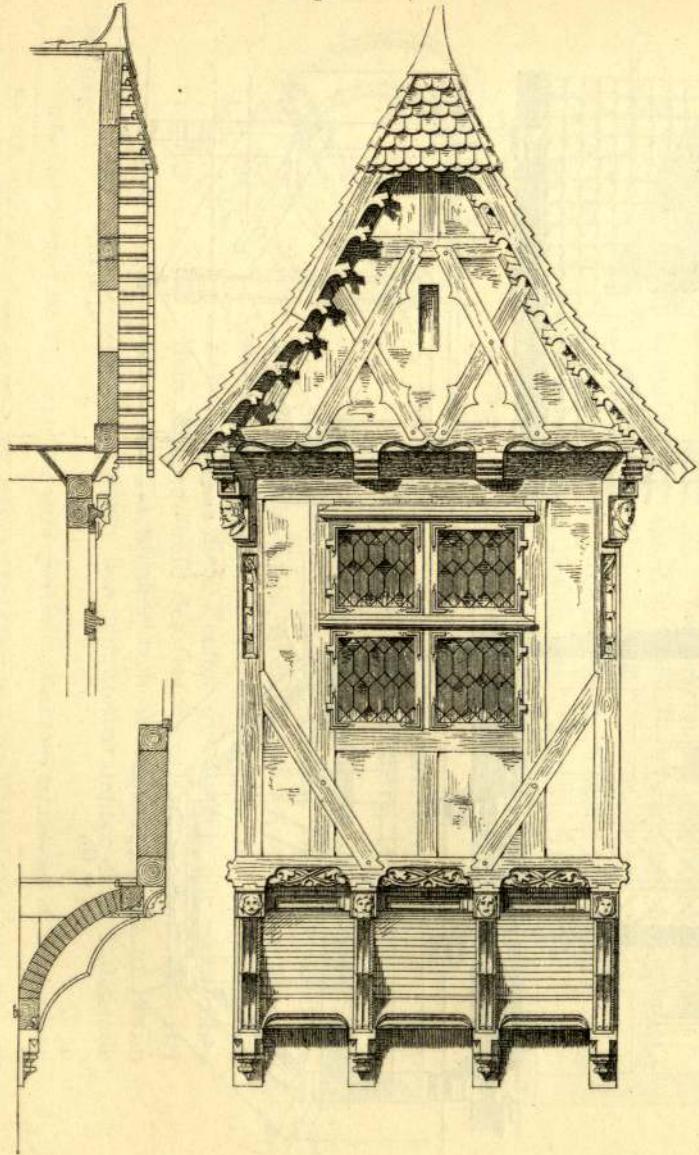
Fig. 1115²⁴⁴⁾.



1/50 w. Gr.

²⁴⁴⁾ Fach.-Repr. nach: UNGEWITTER, G. G. Vorlegeblätter für Holzarbeiten, 2. Aufl. Leipzig. Bl. 21, 38, 41, 42.

Fig. 1116^{241).}



1/50 w. Gr.

Fig. 1117^{244).}

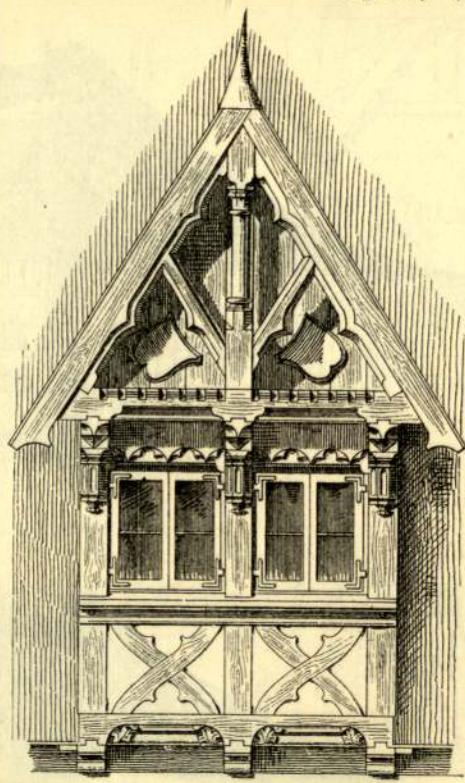


Fig. 1118^{244).}

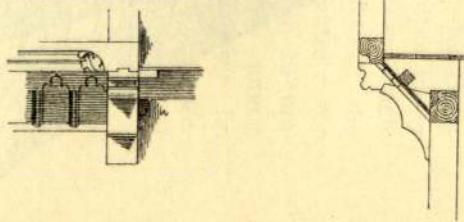
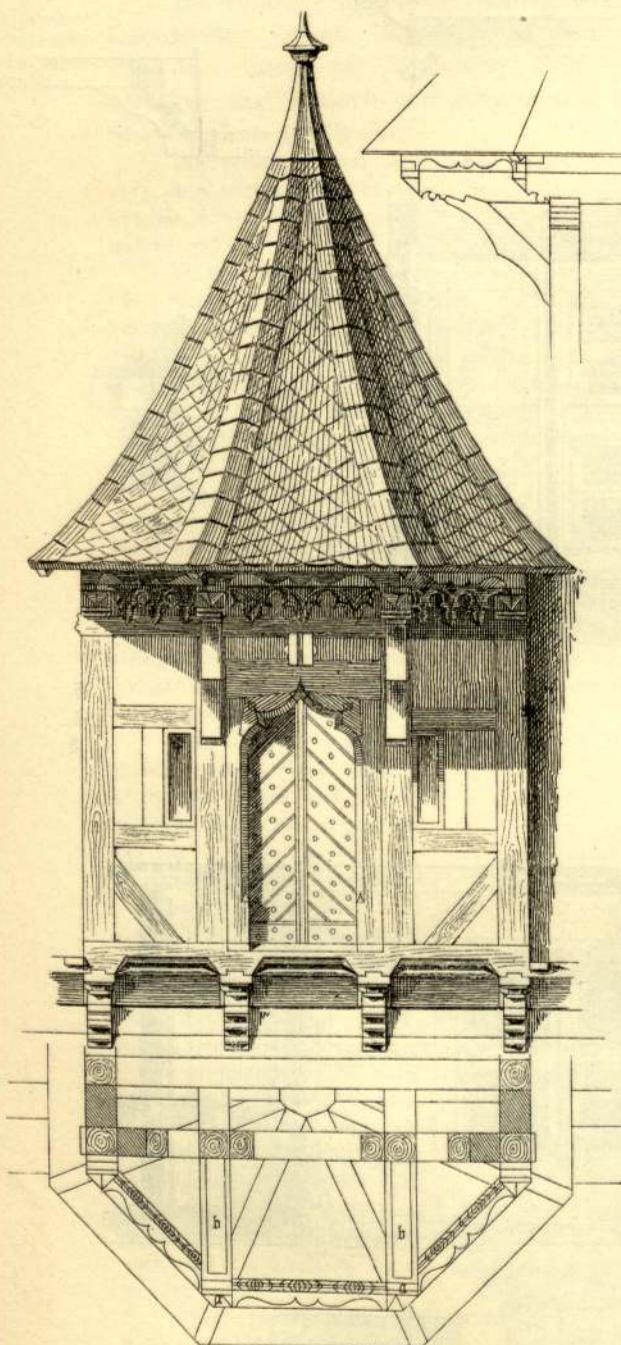
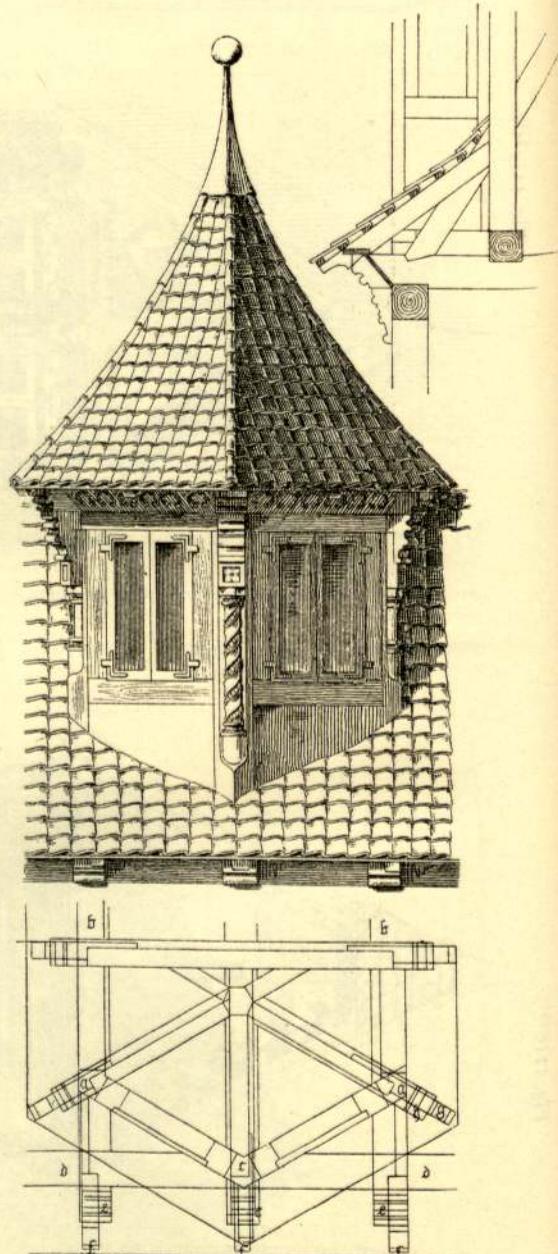


Fig. 1119^{244).} $\frac{1}{50}$ w. Gr.Fig. 1120^{244).} $\frac{1}{50}$ w. Gr.

b) Auf dem Sparrenwerk aufruhende Dachfenster.

(Dachluken und Dachgaupen.)

Auch diese Dachfenster, die naturgemäfs in wesentlich kleineren Abmessungen, wie die im Vorhergehenden beschriebenen, üblich find, dienen nicht allein zur

399.
Allgemeines.

Lüftung und Beleuchtung der Dachräume, sondern in den meisten Fällen auch zur Belebung der öden Dachflächen. Eine Auswechselung der Sparren ist nur bei Dachfenstern von sehr geringen Abmessungen zu umgehen und schon deshalb unvermeidlich, um für die Fenster im Wechsel eine feste Sohlbank zu gewinnen, wenn nicht zufällig statt dessen eine Pfette vorhanden ist. Der Aufbau dieser Dachfenster auf den dünnen Sparren erfordert eine grosse Leichtigkeit der ersten, weshalb sie hauptsächlich aus Zink (die grösseren über einer Bretterschalung mit Holzgerippe), oder aus Holz mit Metall-, Ziegel- oder Schieferdeckung, oft auch mit Verkleidung der lothrechten Wände mit solchen Materialien, hergestellt werden.

Der Form nach haben wir etwa zwei Arten zu unterscheiden:

1) solche, welche hauptsächlich aus Zink oder Blei gearbeitet sind und den Charakter von Fenstern tragen, und

Fig. 1121.

2) solche, welche, in verschiedenen, bereits oben genannten Materialien ausgeführt, ein Dachwerk für sich erfordern und danach auch in den mannigfaltigsten Formen hergestellt werden.

i) Dachfenster aus Zink oder Blei, welche den Charakter von Fenstern tragen.

Dieser Art von Dachfenstern wurde bereits in Art. 395 (S. 381) Erwähnung gethan. Sie zeigt meist die ausgeprägteste Stein-Architektur. Aus diesem Grunde und um die passende Brüstungshöhe im Dachraum zu haben, liegen diese Fenster gewöhnlich nur wenig über dem Hauptgesimse des Gebäudes, wie z. B. in Fig. 1121 bei einem Dachfenster vom Wohnhaus *Joseph* in Berlin

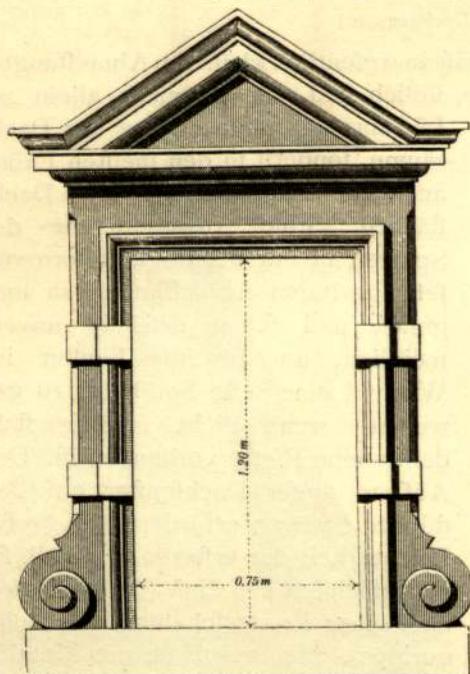
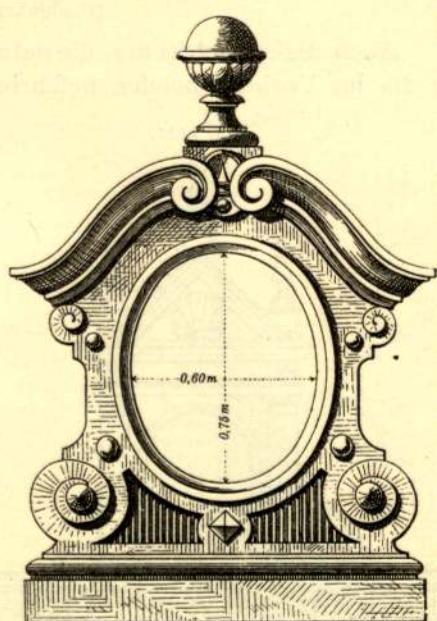
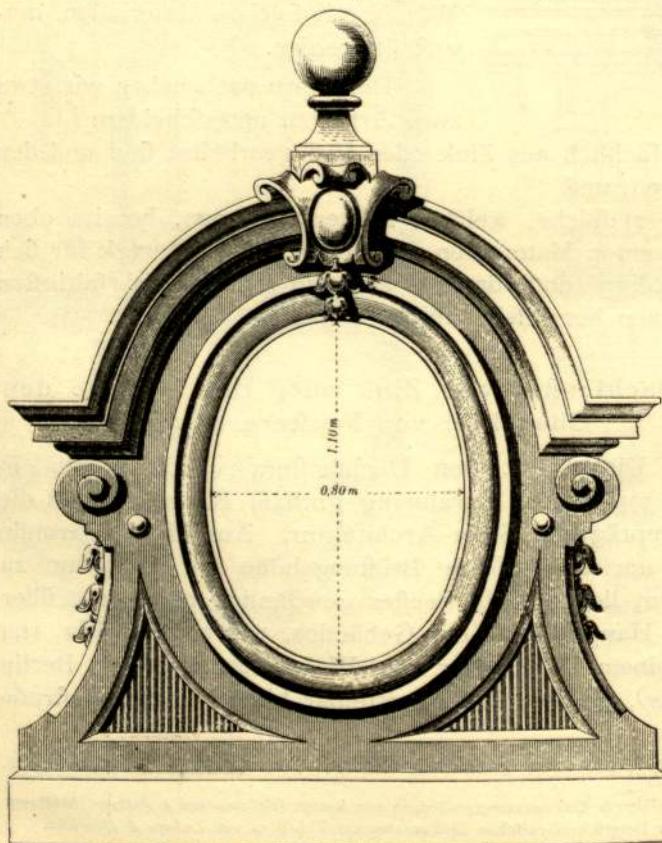
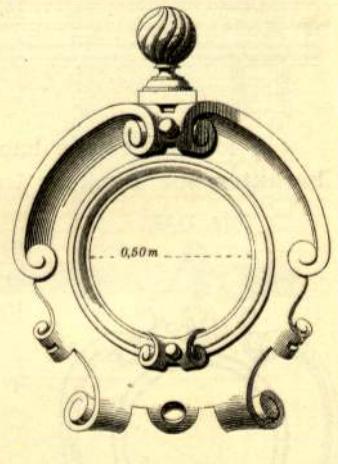
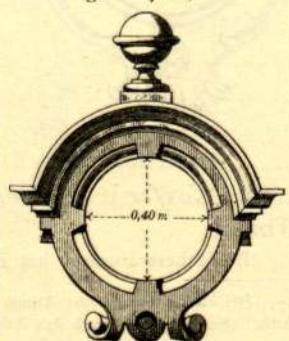
400.
Dachfenster
aus
Zink oder Blei.

1/50 w. Gr.

(Arch.: *Kayser & v. Großheim*), welches sich unmittelbar hinter einer Balustrade aufbaut.

Einfachere Formen hat Fig. 1123, die unten genanntem Werke²¹⁵⁾ entnommen ist, auf welches,

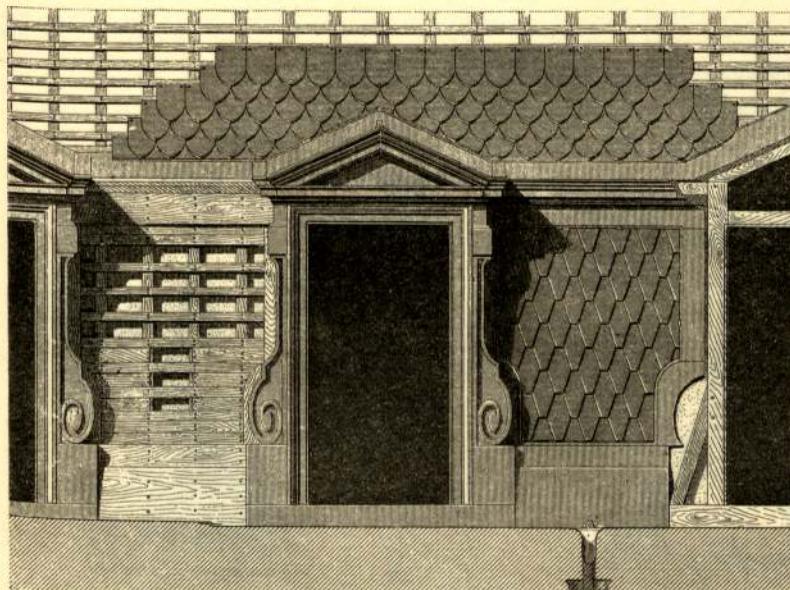
²¹⁵⁾ Facs.-Repr. nach: Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer*. Stolberg, 7. Aufl. 1892. — Siehe auch das Album der Bergisch-Märkischen Zinkornamenten-Fabriken von *Lahaye & Diericks*.

Fig. 1123^{245).}Fig. 1124^{245).}Fig. 1125^{245).}Fig. 1126^{245).}Fig. 1127^{245).}

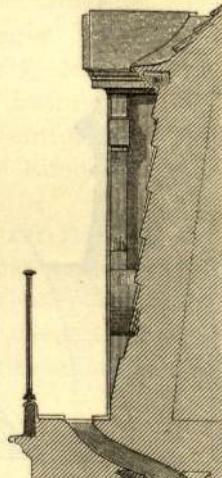
zahlreiche folche Beispiele enthaltend, hier besonders verwiesen wird. Fig. 1128²⁴⁶⁾ vom *Grand Hôtel de la paix* in Paris zeigt ähnliche Formen und lehrt den Anschluß dieser Zinkfenster an eine Schiefer-eindeckung bei einem Mansarden-Dache. Die Einfassung des Schiefers ist in Blei ausgeführt.

Bei einer anderen Gattung solcher Dachfenster ist das eigentliche Fenster, ebenfalls ähnlich einer in Art. 395 (S. 384) bei Fig. 1107 bis 1109 erwähnten Art, rund oder oval, wie z. B. in Fig. 1124 u. 1125²⁴⁵⁾ darstellt. Auch die Gefimslinie schließt sich in solchem Falle möglichst der Krümmung des Fensters an, und eben so die Nische, welche dasselbe mit dem Dachraume verbindet. Bei flacheren Dächern bekommt diese Verbindung eine röhrenartige, sehr unschöne Gestalt, weshalb man sie dadurch etwas zu beleben sucht, daß man zur Eindeckung nach verschiedener Form in der Querrichtung gewelltes Blech verwendet, dessen Berge und Thäler häufig noch mit Perlenstäben, gedrehten Wulsten u. s. w. verziert werden.

Fig. 1128²⁴⁶⁾.



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



Eine dritte Form solcher Fenster, gleichfalls mit runder oder ovaler Lichtöffnung, als Wappenschild ausgebildet, erfordert ein sehr steiles Dach, in dessen Fläche es ganz oder doch fast ganz liegt. Fig. 1122 von oben genanntem Wohnhause *Joseph* in Berlin, so wie Fig. 1126 u. 1127²⁴⁵⁾ sind solche Beispiele.

Noch hierher gehörend, aber schon zu der zweiten Art dieser Dachfenster überführend, sind die in Fig. 1129 u. 1130²⁴⁵⁾ dargestellten halbkreisförmigen Fenster. Dieselben sind, wie die vorigen, zwar von Zink ausgeführt, haben aber doch schon den Charakter von Holzfenstern und, wie besonders aus der Seitenansicht in Fig. 1129 zu ersehen, große Ähnlichkeit mit den im Nachstehenden zu beschreibenden dreieckigen Dachluken.

2) Dachfenster mit besonderem Dach.

Diese Dachfenster bedürfen nicht allein unten eines Wechfels behufs Anbringens der Sohlbank, sondern gewöhnlich noch eines zweiten oben zur Bildung

401.
Construction.

²⁴⁶⁾ Facs.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1863, Pl. 22.

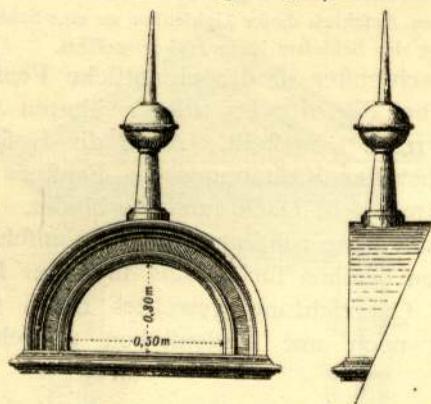
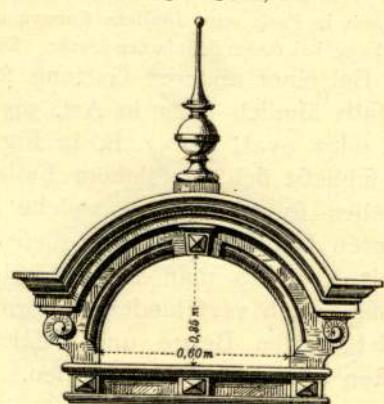
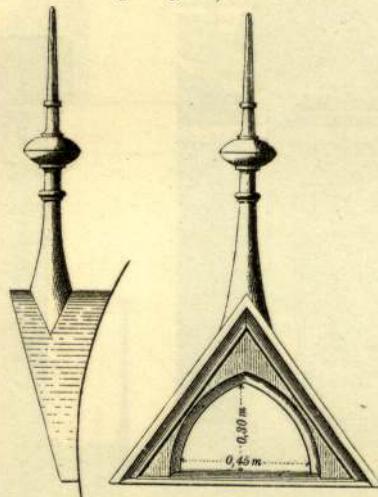
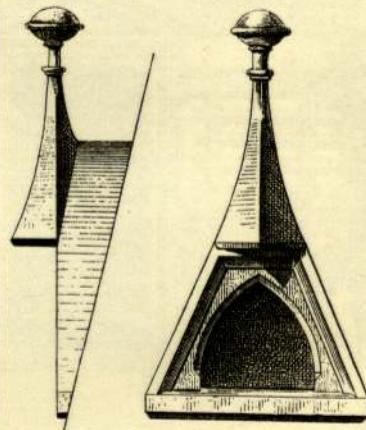
Fig. 1129^{246).}Fig. 1130^{245).}Fig. 1131^{245).}Fig. 1132^{245).}

Fig. 1133.

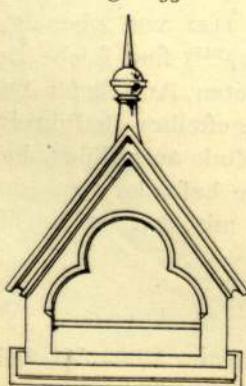
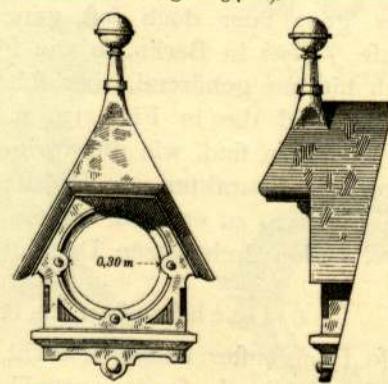
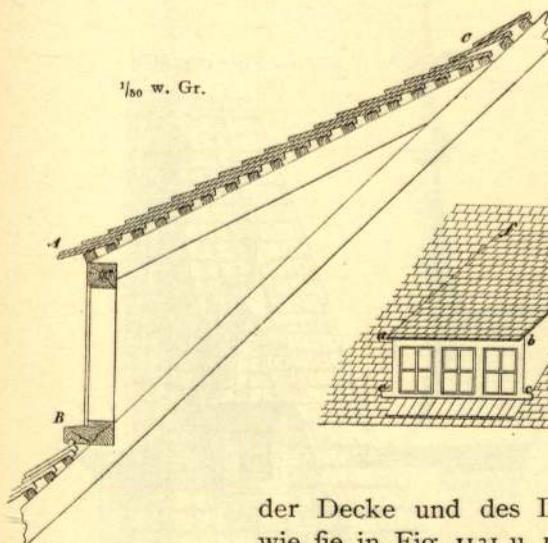
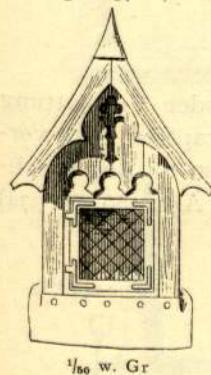
Fig. 1134^{245).}

Fig. 1135²⁴⁷⁾.Fig. 1137²⁴⁴⁾.

der Decke und des Daches. Nur kleine, dreieckige Luken, wie sie in Fig. 1131 u. 1132²⁴⁵⁾ dargestellt sind, haben gar keine Seitenwände; zwei kurze Sparren mit kleinem Kaiserstiel zum Zweck der Befestigung der Giebelspitze genügen, sobald das Material der Fenster Holz ist. Bei Anfertigung aus Zink ist nur ein Auschnitt in der Dachschalung oder Lattung nötig, welcher dem dreieckigen Umriss der Luke entspricht. Die Versteifung des Zinkes geschieht durch dünne Eisen oder eingelegte Bretttücke.

Bei Dachfenstern, wie in Fig. 1133, find zur Bildung der Seitenwände und Unterstützung der kleinen Sparren dreieckige Knaggen auf den Dachsparren zu befestigen oder bei Holz-Architektur auch kurze Sparrenschwellen mit darunter liegenden Knaggen. Bei höheren Fenstern find die Stiele der Seiten-

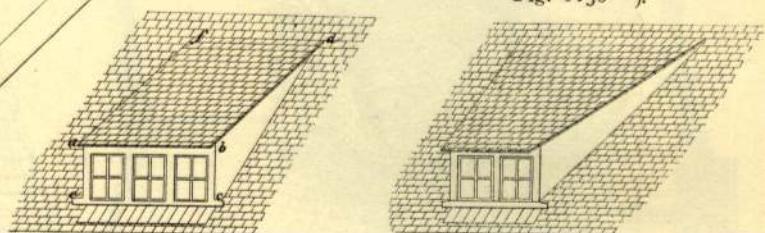
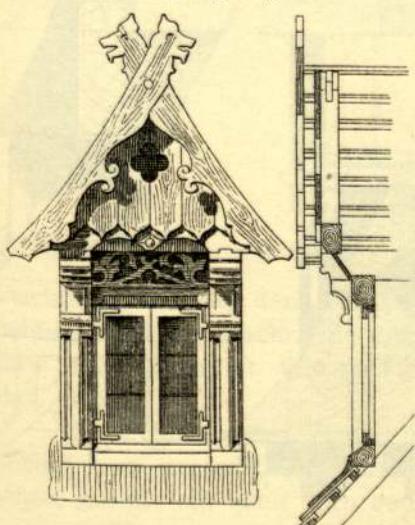
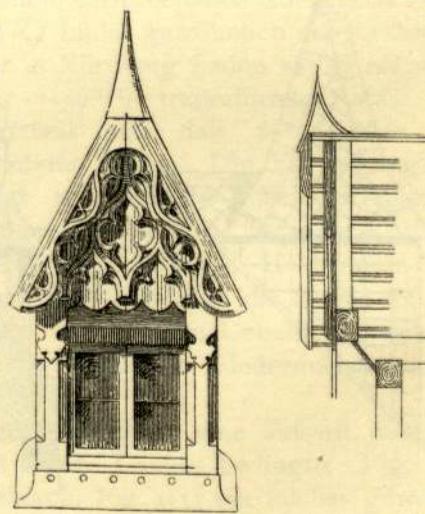
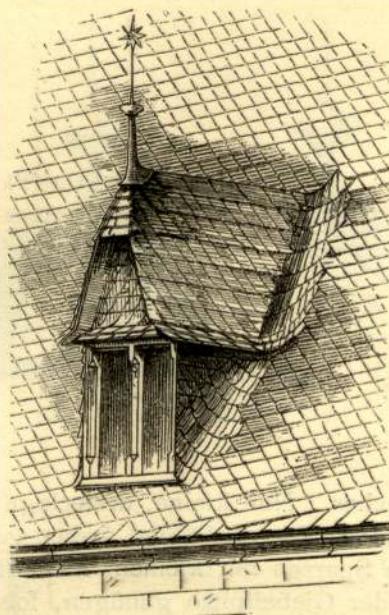
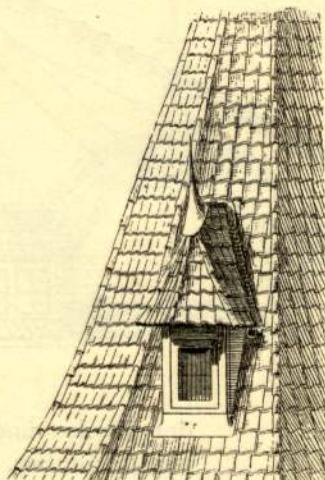
Fig. 1136²⁴⁷⁾.Fig. 1138²⁴⁴⁾.Fig. 1139²⁴⁴⁾.

Fig. 1140²⁴⁸⁾.Fig. 1141²⁴⁴⁾.

wände mit den Sparren des Hauptdaches durch Verzapfung oder Verblattung zu verbinden. Dieselben tragen die mit den Hauptsparren verzapften oder verblatteten Pfetten. Unter Umständen müssen diese Verbindungen an die Wechsel anschliessen. Im Uebrigen erfolgt die Construction, wie in Art. 386 (S. 374) beschrieben wurde.

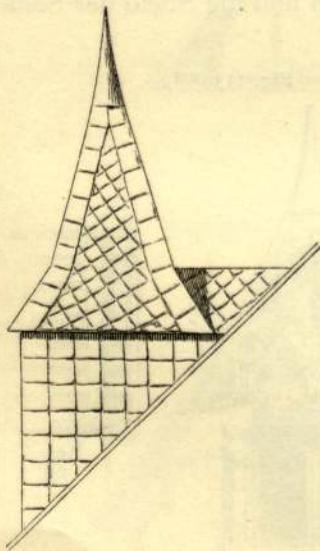
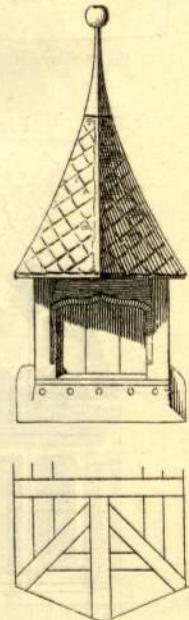
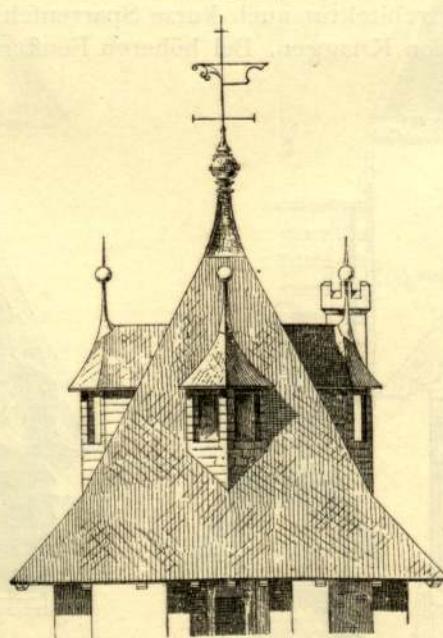
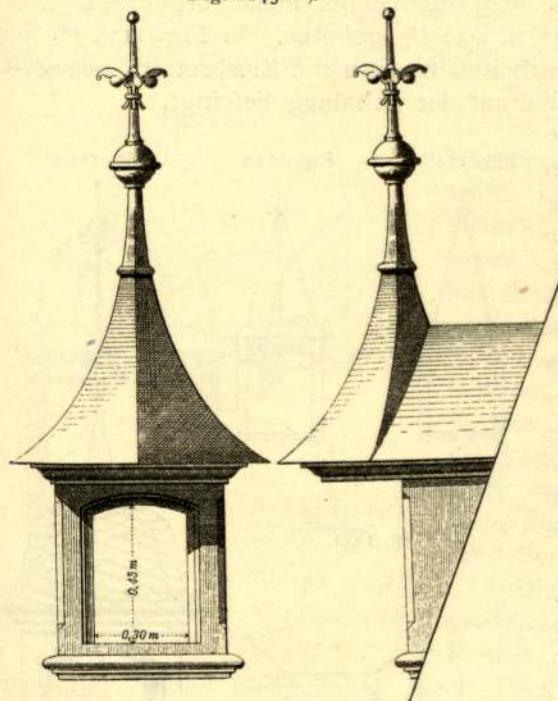
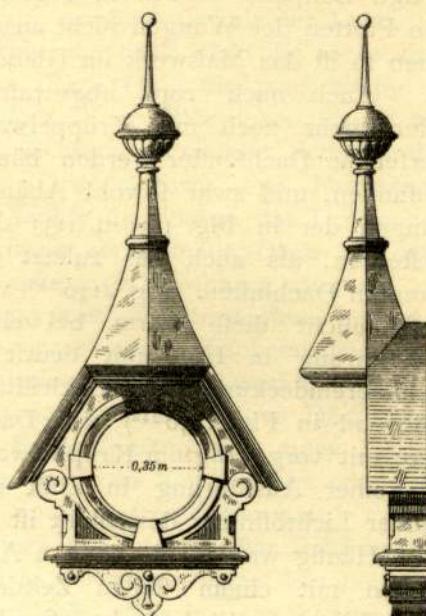
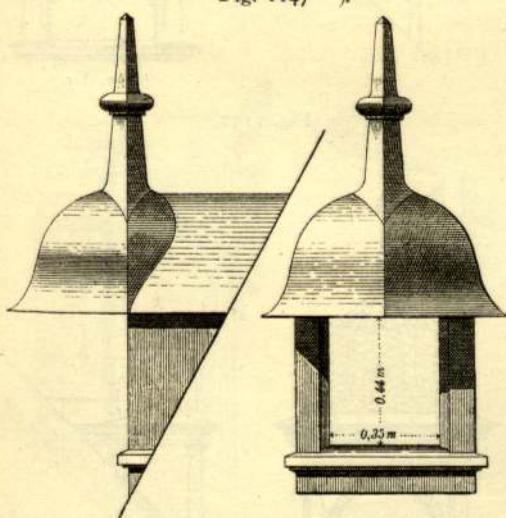
Fig. 1143²³⁹⁾.Fig. 1142²⁴⁴⁾.Fig. 1144²⁴⁴⁾.

Fig. 1145²⁴⁵⁾.Fig. 1146²⁴⁵⁾.Fig. 1147²⁴⁵⁾. $\frac{1}{25}$ w. Gr.

Die einfachsten Dachfenster, sog. Pultdach-Luken, welche heute trotz ihrer Hässlichkeit doch wieder häufig angewendet werden, bestehen nach Fig. 1135²⁴⁷⁾ aus einer Vorderwand, auf der einzelne Auffchieblinge ruhen. Die Vorderwand enthält nur die Schwelle *e c*, die Pfette *a b* und der Zahl der Fenster entsprechende Stiele. Das Dach *a b d f* bildet gewöhnlich ein Rechteck; nur in Nürnberg finden wir es oft nach Fig. 1136²⁴⁷⁾ trapezförmig, was den Vortheil hat, daß die Kehlen geschützter liegen. Die Eindeckung erfolgt mit Schiefer oder verschiedenartigen Dachsteinen, besonders Bieberfchwänzen, Krämp-, Hohlziegeln und Dachpfannen. Bei den Nürnberger Pultdach-Luken müssen die Steine an den beiden schrägen Dachrändern zurechtgehauen werden, ein Uebelstand, welcher ihre Anwendbarkeit sehr beschränkt. (Siehe auch die Fledermausluken in Art. 124, S. 118.)

Die Form solcher Fenster mit besonderem Dach ist eine äußerst mannigfaltige und hauptsächlich durch die Gestalt dieses Daches bedingte. Fig. 1131 zeigte bereits ein nach vorn geneigtes Satteldach, Fig. 1133 ein solches gewöhn-

$\frac{1}{25}$
w. Gr.
402.
Pultdach-
Luken.

Andere Formen
dieser
Dachfenster.

²⁴⁵⁾ Facs.-Repr. nach: BREYmann, a. a. O., Theil I, 3. Aufl., Taf. 75.

licher Art. Bei Ausführung in Holz wird der Giebel meist vorgekragt. Derartige Beispiele werden in Fig. 1137 u. 1138²⁴⁴⁾ geboten. In Fig. 1139²⁴⁴⁾ find die Pfetten der Wangen nicht ausgearbeitet, sondern mit Zierbrettern benagelt; eben so ist das Maßwerk im Giebelfeld auf der Schalung befestigt.

Auch nach vorn abgewalmte oder mehr noch mit Krüppelwalm versehene Dachfenster werden häufig gefunden, und zwar sowohl Abänderungen der in Fig. 1131 u. 1133 dargestellten, als auch der zuletzt genannten Dachluken. Fig. 1140²⁴⁵⁾ veranschaulicht diese Form bei einer Ausführung in Holz mit deutscher Schiefereindeckung und -Bekleidung, während in Fig. 1146²⁴⁵⁾ eine Dachluke mit vorgekragtem Krüppelwalm bei einer Ausführung in Zink mit runder Lichtöffnung dargestellt ist.

Häufig werden die kleinen Ausbauten mit einem steilen Zeltdach nach Fig. 1142²⁴⁴⁾ bedeckt, so dass wieder ein flacher Anschluss an das Hauptdach nothwendig wird. Die kleinen Thurm spitzen heben sich sehr wirkungsvoll von der schrägen Dachfläche ab. Wird ein solches Dach über Ecke gestellt, so tritt es entweder nach Fig. 1145²⁴⁵⁾ über die Vorderwand des Dachfensters heraus, oder auch diese springt mit einem Grat, wie in Fig. 1143²³⁹⁾ vor. Fig. 1141 u. 1144²⁴⁴⁾ veranschaulichen sehr ähnliche, vorn nach zwei Seiten eines Achteckes abgewalmte Dächer, bei welchen der Vorsprung ein geringerer ist; Fig. 1144 ist mit Schiefer-, Fig. 1141 mit Pfanneneindeckung versehen.

Mitunter wird ein solches Thürmchen, wie in Fig. 1146²⁴⁵⁾, ähnlich dem vorgekragten Krüppelwalm über Ecke auf das Dach aufgesetzt. Die Giebellinien endigen in diesem Falle nach oben gebogen in einer Spitz.

In Fig. 1148 u. 1149 ist das vorn abgewalmte Satteldach der Luke mit Zeltdachspitze versehen, welche in Fig. 1149 über Ecke gestellt ist. Damit wären die geradlinigen Dachformen so ziemlich erschöpft. Statt derselben können aber auch alle möglichen geschwungenen Linien auftreten, wie z. B. die ge-

Fig. 1148.

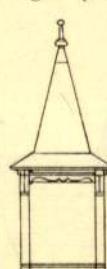


Fig. 1149.

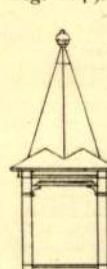
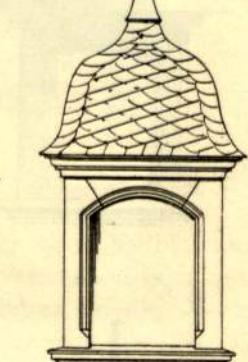
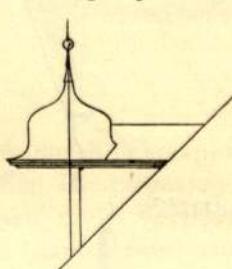


Fig. 1150.

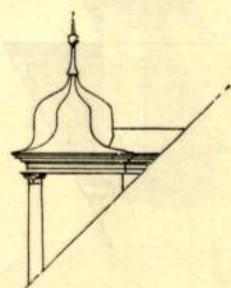
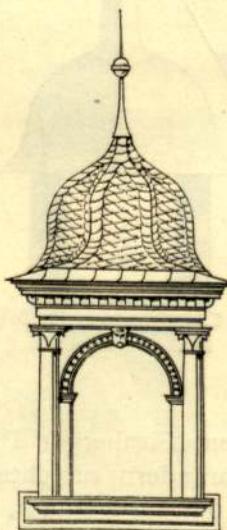


Fig. 1151.



1/50 w. Gr.

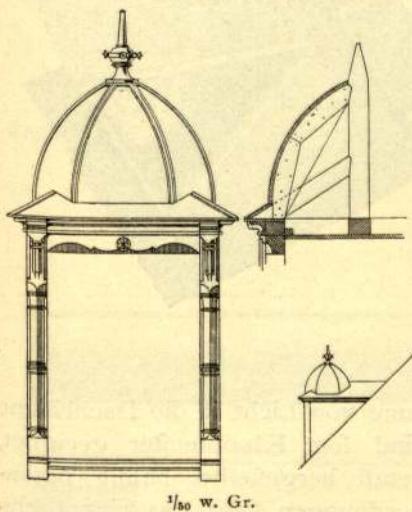
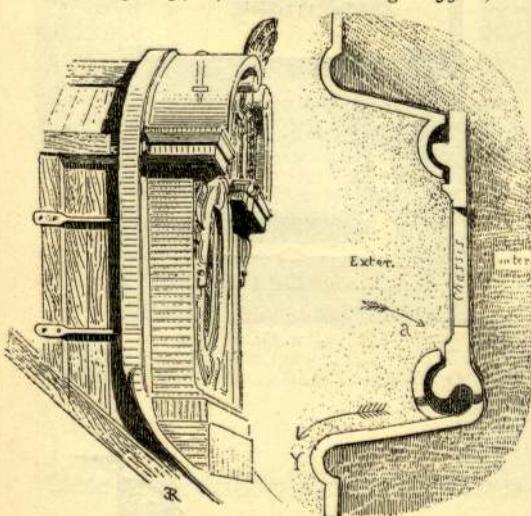
Fig. 1152.



1/100 w. Gr.

wöhnliche Zwiebelform in Fig. 1150, einer Luke vom Wohnhause *v. Beckerath* in Crefeld (Arch.: *Kayser & v. Grotzheim*). Wird dieses Dach über Ecke gestellt, so erhält man die in Fig. 1147²⁴⁵⁾ oder 1151 gezeigte Gestalt der Luke.

Fig. 1153.

Fig. 1154²⁴⁹.

den oder ovalen Oeffnungen, deren Fensterflügel drosselklappenartig sich um eine mittlere Achse bewegen, wird der Ausführung in Zinkblech oder Schmiedeeisen, wie bei den Klappfenstern, der Vorzug gegeben.

Ansprechender noch wirkt die achteckige Zwiebelform (Fig. 1152), die man häufig in Nürnberg, so z. B. am *Peller'schen Hause*, antrifft. Das Achteck entwickelt sich aus der viereckigen Grundrissform des Fensterausbaues. Je flacher das kleine, das Thürmchen mit dem Hause verbindende Dach ist, desto mehr wird ersteres zur Geltung kommen.

Fig. 1153 endlich bringt einen ungleichseitigen, achteckigen Kuppelaufbau auf flachem Satteldache. Der Durchschnitt lehrt die Construction aller derartigen Dächer mit Hilfe von Bohlensparren und eines Kaiserstiels, der auch die in Kupfer, Blei oder Zink getriebene Spitze aufzunehmen hat.

Die Herstellung der Fenster selbst erfolgt gewöhnlich in derselben Weise, wie bei allen Fenstern, in Holz. Nur bei den kleinen rund

404.
Herstellung
der Fenster.

In Frankreich hat man auch gusseiserne Fenster, welche besonders für Mansarden-Dächer gebräuchlich sind. Als Vortheil wird einmal hierbei das das Fenster einfassende Rinnensystem gerühmt, welches jedes Eindringen von Wasser ausschließt, außerdem aber das leichte Anbringen des Fensters, so wie die Steifigkeit gegenüber den Zinkfenstern. Die sehr einfache Befestigungsweise geht aus Fig. 1154²⁴⁹ hervor. Fig. 1155²⁴⁹ veranschaulicht das eigentlich gestaltete Profil des zu öffnenden Fensters, bestimmt, durch eine Bewegung in lotrechter Richtung nach unten rings einen möglichst dichten Verschluß herzustellen,

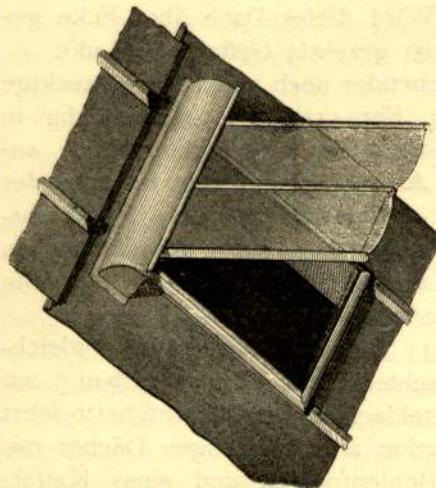
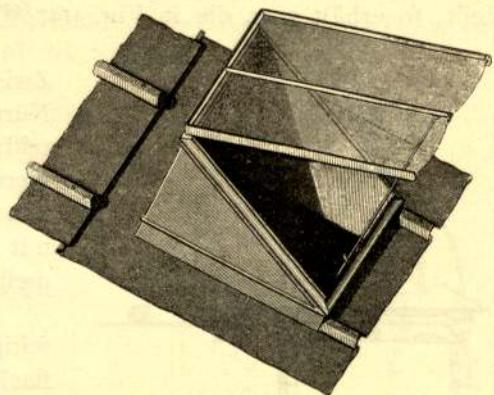
das etwa durch den Wind eingetriebene Wasser in einer Rinne zu sammeln und durch kleine darin angebrachte Oeffnungen unschädlich nach außen abzuführen.

c) Dachfenster, welche gänzlich oder fast ganz in der Dachfläche liegen.

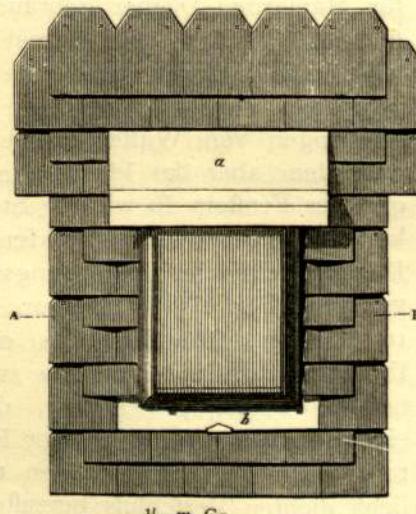
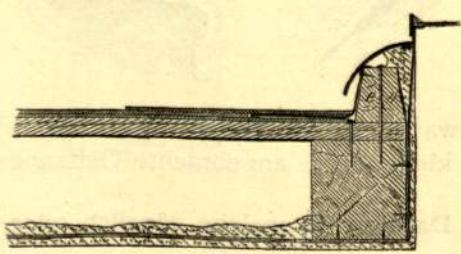
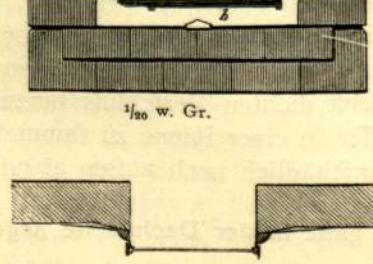
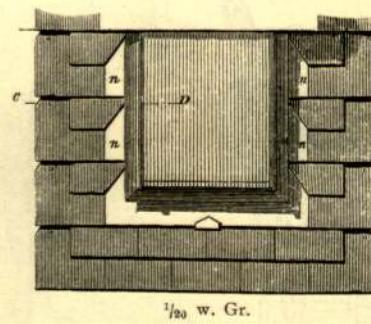
Für flache Dächer sind die bisher vorgeführten Dachfensterarten wenig geeignet, weil dabei eine zu lange, röhrenartige Verbindungsnișche nothwendig

405.
Allgemeines.

²⁴⁹⁾ Facf.-Repr. nach: *La semaine des constr.* 1877–78, S. 436.
Handbuch der Architektur. III. 2, c. (2. Aufl.)

Fig. 1156²⁵⁰⁾.Fig. 1157²⁵⁰⁾.

ist, welche häßlich aussieht und auch die Zuführung von Licht in die Dachräume sehr beschränkt. Für solche flache Dächer sind sog. Klappfenster geeignet, deren es verschiedenartige, auschließlich in Metall hergestellte, häufig patentierte Constructionen giebt. Bei fämmtlichen Anordnungen liegt das eigentliche Fenster auf einem Rahmen, durch den es etwas über die Dachfläche erhoben wird, um Sicherheit gegen das Einfströmen des Wassers durch die Fugen zu gewinnen. Es kommt außerdem hauptsächlich darauf an, daß auch das aufgeklappte Fenster noch die Oeffnung gegen einfallenden Regen schützt, so wie

Fig. 1158²⁵¹⁾.Fig. 1159²⁵¹⁾.

²⁵⁰⁾ Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'Arch.* 1865, Pl. 12.

²⁵¹⁾ Facf.-Repr. nach ebenda, S. 258—261.

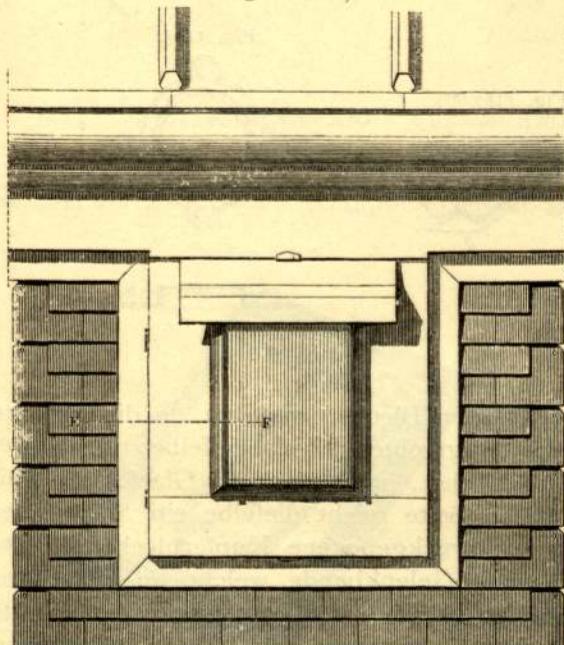
in gröfseren Städten, dass die Fenster nicht von außen (von Arbeitern, welche über den Dächern an Telegraphenleitungen beschäftigt sind etc.) geöffnet werden können. Die Ausführung kann entweder in Zink- und Kupferblech, oder in Schmiede- und Gusseisen erfolgen.

1) Klappfenster aus Zink- oder Kupferblech.

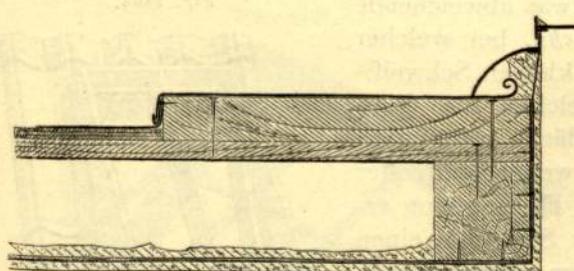
In Frankreich find besonders die in Fig. 1156 u. 1157²⁵⁰⁾ dargestellten Constructionen üblich, von denen die erstere für steilere, die zweite für flachere Dächer geeignet ist. In Fig. 1156 erhebt sich das Fenster nur wenig über die Dachfläche und kann in später noch deutlicher anschaulich gemachter Weise durch eine Zahntstange oder besser mittels einer durchlochten Stange mit Gelenk in beliebiger Neigung fest gestellt werden, indem ein am Rahmen befestigter Dorn in ein Loch der Stange geschoben wird. Die obere Fuge am Fenster ist durch einen nach einem Viertelkreis geformten Ueberbau gegen das Eindringen des Regens gesichert. Die Ausführung in Fig. 1157 ist die gleiche, nur dass dieser Ueberbau fortfällt und dafür der Rahmen an der oberen Seite des Fensters so hoch über die Dachfläche emporragt, dass dadurch das Fenster eine stark geneigte Lage erhält.

406.
Französische
Klappfenster.

Fig. 1160²⁵¹⁾.



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



$\frac{1}{5}$ w. Gr.

gedeckt; darüber ist das Fenster mit seinem nach dem Viertelkreis gebogenen Rahmen gelegt. Der obere Rand ist wie vorher durch ein Deckblech *a* gegen eindringende Feuchtigkeit gesichert, unten ein schmaler Blechstreifen *b* angebracht, weil die Schieferplatten hier zu klein werden würden. Schon besser ist der Anschluss in Fig. 1159²⁵¹⁾, welcher der in Art. 78 (S. 81) beschriebenen Grat-eindeckung entspricht. Der Rand der Oeffnung ist, wie aus dem Durchschnitt hervorgeht, mittels einer hölzernen Leiste erhöht, an welcher die den Schiefern

Während der Anschluss bei Zink- und Ziegeldächern nach dem früher Gesagten nicht zweifelhaft sein kann, soll nur noch derjenige bei Schieferdächern kurz erwähnt werden. In Fig. 1158²⁵¹⁾ find die Schiefer bis an den Rand der Oeffnung, jedoch etwas schräg ansteigend, heran-

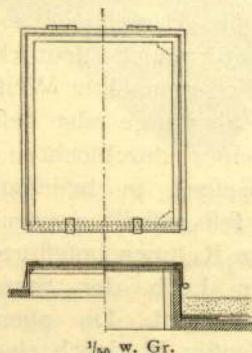
407.
Anschluss
der
Klappfenster
an
Schieferdächer.

entsprechenden Zinkklappen fest genagelt sind. In Fig. 1160²⁵¹⁾ ist die ganze Umgebung des Fensters mit Hilfe einer auf die Schalung genagelten Bohle angehoben. Die Dachschiefer stoßen an diese an und sind an der Anschlussstelle mit einem Zinkstreifen überdeckt. Aus dem Durchschnitt erfieht man, dass diese Deckart gegen die erste keinerlei Vorzüge hat.

408.
Gebräuch-
lichste Form
der
Klapfenster.

Fig. 1161 macht die sehr einfache, bei uns gebräuchliche Form der Klapfenster, wie sie von jedem Klempner ausgeführt werden, deutlich. Im Durchschnitt links ist der etwa 10 bis 13 cm hohe Rahmen nur von Zinkblech hergestellt. Der darüber klappende Fensterrahmen besteht aus einem zu sehr

Fig. 1161.



1/50 w. Gr.

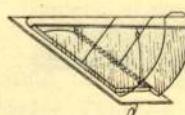
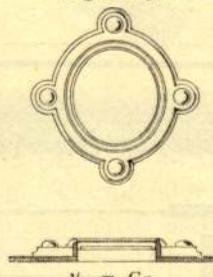
Fig. 1162²⁵²⁾.

Fig. 1163.



1/50 w. Gr.

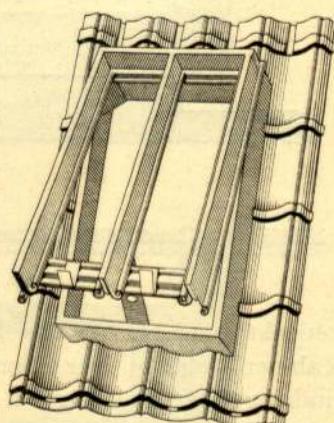
spitzwinkeligem Dreieck zusammengelötheten Bleche, wodurch er die nötige Steifigkeit bekommt. Auf dem oberen, wagrechten Theile desselben ist an drei Seiten ein U-förmiger Blechstreifen aufgelöthet, in welchen die Glas Scheibe eingeschoben wird. An der unteren, freien Seite reicht dieselbe ein Stück über den Rand hinaus und wird durch zwei zurückgebogene Kupferbleche fest gehalten. Oben hängt der Rahmen in einem Gelenkbande, welches in einfachster Art durch ein Stück Draht in Blechhülsen gebildet ist. Der Durchschnitt rechts zeigt die sehr ähnliche Construction mittels hölzernen, mit Blech bekleideten Rahmens bei einem Holz cementdache.

409.
Klapfenster
von
Lahaye &
Dierichs.

Fig. 1164 enthält die davon etwas abweichende Form der Firma *Lahaye & Dierichs*, bei welcher der zu öffnende Fensterrahmen mit kleinen Schweisswafferrinnen versehen ist, auf welchen die Glas Scheiben ruhen. Die auf der Dachfläche aufliegende Umkantung des Rahmens ist platt, wenn das Fenster für eine Blechbedachung bestimmt ist; dagegen erhält sie oben und an den beiden Seiten je einen nach oben gerichteten Falz und am unteren Ende einen Umschlag nach unten, wenn das Fenster in ein Ziegel- oder Schieferdach eingefügt werden soll. Zur Versteifung der Rippen sind Flacheisen eingelegt.

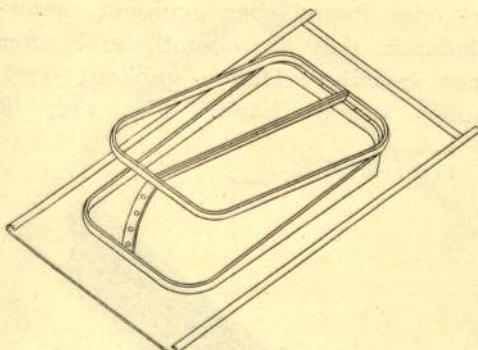
Diese einfachen Fenster lassen sich, wie aus Fig. 1163 zu ersehen, auch etwas geschmackvoller ausführen. Die Construction ist die gleiche und geht aus der Skizze deutlich hervor.

Fig. 1164.



²⁵¹⁾ Nach: Deutsche Bauz. 1886, S. 583.

Fig. 1165.



Das von *A. Siebel* in Düsseldorf empfohlene Verfahren, zum Schutz gegen den bei geöffnetem Fenster seitlich eindringenden Regen dasselbe nach Fig. 1162²⁵²⁾ mit zwei Seitenwänden von Zinkblech oder auch Glas zu versehen, ist nichts Neues; denn dasselbe wurde schon vor 25 Jahren vom Verfasser mit Erfolg angewendet. Es hat nur den Nachtheil, bei ungünstiger Windrichtung die Lüftung des Dachraumes zu beschränken.

410.
Siebel'sche
Klappfenster.

2) Klappfenster aus Schmiede- und Gusseisen.

Die Beschreibung der Klappfenster aus Schmiedeeisen lässt sich von derjenigen der gusseisernen Klappfenster nicht gut trennen, weil bei solchen Fenstern

411.
Hilgers'sches
Klappfenster.

Fig. 1166.

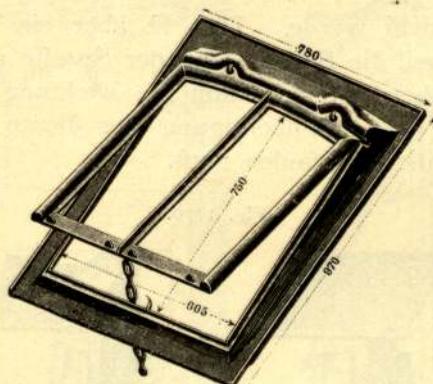


Fig. 1167.

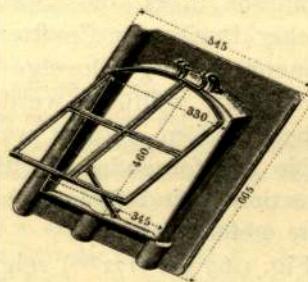
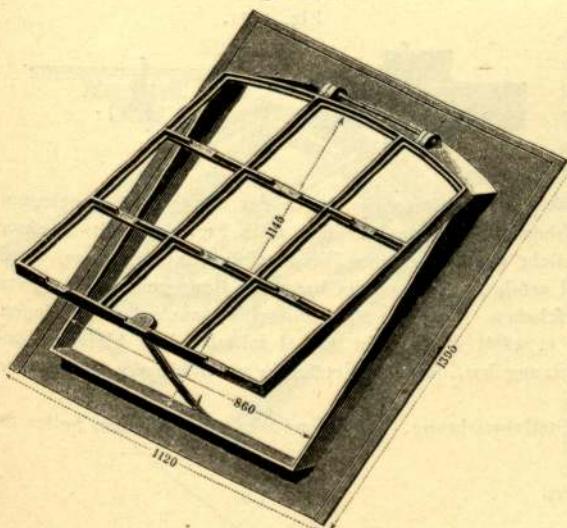


Fig. 1168.



gewöhnlich beide Metalle zu gleicher Zeit Verwendung finden.

In Fig. 1165 haben wir ein Dachfenster aus verzinktem Schmiedeeisen, welches von der »Actien-Gesellschaft für Verzinkerei und Eisenconstruction vorm. Jacob Hilgers zu Rheinbrohl« in $37 \times 60\text{ cm}$ und $50 \times 80\text{ cm}$ lichter Weite für Wellblech-, Zink-, Papp- und Schieferbedachungen angefertigt wird. Der Rahmen ist mit seinem auftreibenden Rande aus einer Metallplatte gepresst und deshalb unzerbrechlich.

Fig. 1166 bis 1168 veranschaulichen drei gusseiserne Fenster, wie sie vom Eisenwerke Tangerhütte in den verschiedenartigsten

412.
Klappfenster
des
Eisenwerkes
Tangerhütte.

Abmessungen und für alle Eindeckungsarten hergestellt werden. Fig. 1166, das sog. Wiener Dachfenster, für Schiefer- oder Pappdächer geeignet, unterscheidet sich von den anderen besonders dadurch, dass das eigentliche Fenster mittels zweier Oesen über zwei am Rahmen befestigte Haken gehängt wird, so dass es in einfachster Weise ausgehoben werden kann. Fig. 1167 ist für ein Krämpziegeldach und Fig. 1168 für Schiefer- und Pappbedachung bestimmt. Die Abflachung der wagrechten Sproffen in der Mitte ist geboten, weil sonst das Regenwasser am Abfließen verhindert wäre und sich auf jeder Scheibe bis zum Ueberfließen über die Sproffen ansammeln würde. Dies ist aber ein sehr schwacher Punkt der Construction; denn weil die Scheiben an der Sprosse nicht zusammenstoßen, geschweige sich überdecken können, kann die Dichtung nur mit Glaserkitt vollführt werden, welcher nach Verflüchtigung der ölichen Bestandtheile reissen, undicht werden und schliefslich faulen muss.

Die nun folgenden Dachfenster-Constructionen sind sämmtlich durch Patente geschützt.

Fig. 1169 bis 1172²⁵³⁾ zeigen das Dachlichtfenster von C. Jünemann²⁵⁴⁾, welches für alle Eindeckungsarten brauchbar ist.

Die Zarge *k*, so wie der Rahmen *d* sind in Eisen gegossen. Der an dem Rahmen befindliche Doppelfalz *d* umfasst die oben und an beiden Seiten aufgebogene Glascheibe (Fig. 1170), deren vierte ebene Kante auf dem Rahmen aufliegt und noch etwa 5 cm über denselben hinwegreicht. Im Doppelfalz *d* befindet sich ein fest geklebter Gummistreifen *c*. Auf dem gusseisernen Rahmen mittels messingener Schrauben befestigte Kappen aus verzinktem Eisenblech schützen die Fugen der mit Oelkitt eingelegten Scheiben. Die mit kleinen Vertiefungen versehene Stellstange lässt sich nach Fig. 1171 mittels einer Druckschraube fest stellen, so dass das Fenster nicht von unberufener Hand geöffnet werden kann, wenn das Anziehen mit einem abnehmbaren Schlüssel erfolgt. Andererseits kann die Bewegung des Fensters mittels des in Fig. 1172 erläuterten Hebeln geschehen. Dieselbe Abbildung lehrt auch das Anbringen zweier Fenster am First des Daches. In Fig. 1173²⁵⁵⁾ wird dieser Hebel mittels eines kleinen Vor-geleges in Bewegung gesetzt, was zur Voraussetzung hat, dass das Fenster in unmittelbarer Nähe einer Wand oder eines Pfostens liegt.

Fig. 1174²⁵⁵⁾ verdeutlicht eine andere Stellvorrichtung, welche mittels eines dünnen Seiles in Thätigkeit tritt.

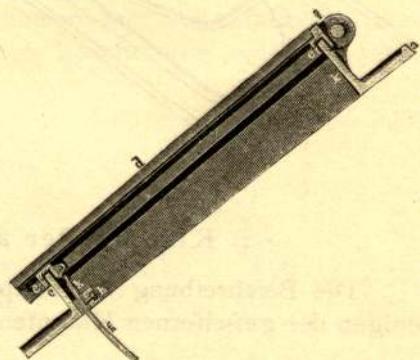
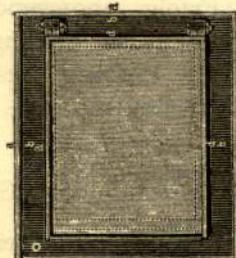
Fig. 1169²⁵³⁾.

Fig. 1170.

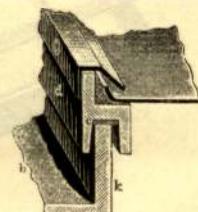
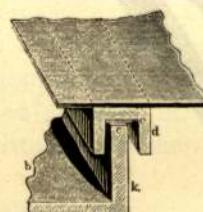


Fig. 1171.

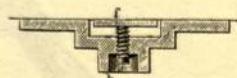
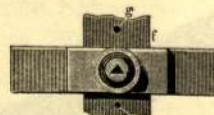
²⁵³⁾ Facf.-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1885, S. 245.²⁵⁴⁾ D. R.-P. Nr. 25385 u. 26128.²⁵⁵⁾ Facf.-Repr. nach: La construction moderne 1887-88, S. 21.

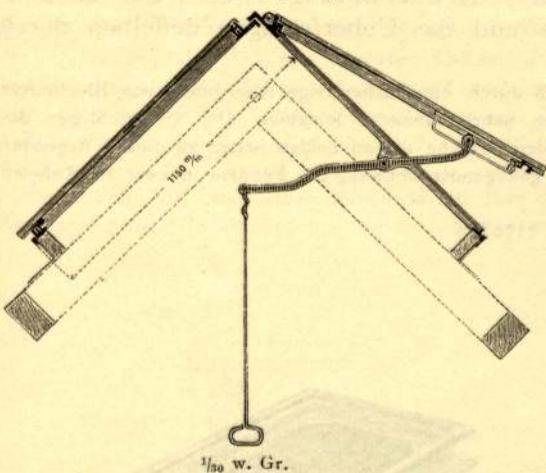
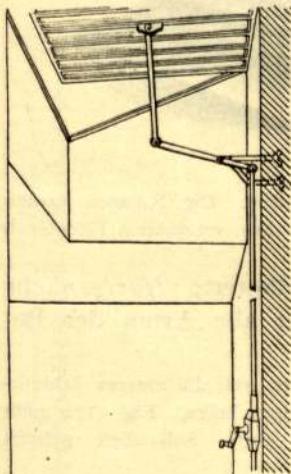
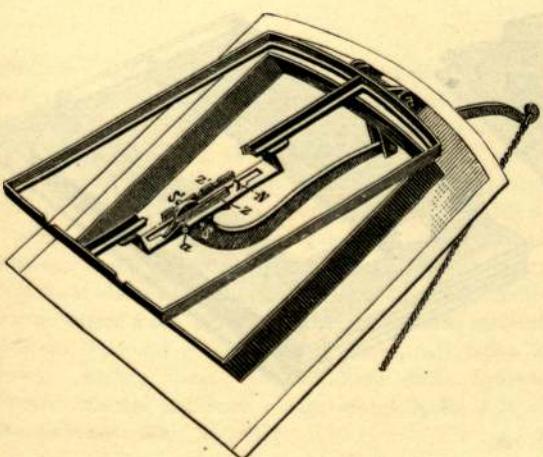
Fig. 1172²⁵³⁾.Fig. 1173²⁵⁵⁾.Fig. 1175²⁵⁶⁾.

Fig. 1175²⁵⁶⁾ erläutert das *Sielaff'sche Dachlichtfenster*²⁵⁷⁾. Als Vortheil derselben wird hervorgehoben, dass es zum Öffnen, Feststellen und Schließen nur eines Zuges an einer einfachen Kette bedarf und dass es ferner selbst in theilweise geöffnetem Zustande nicht von außen durch den Sturm oder durch Diebeshand weiter geöffnet werden kann.

Die unten genannte Quelle²⁵⁶⁾ beschreibt die Vorrichtung folgendermaßen. »Die Stellvorrichtung besteht im Wesentlichen (Fig. 1175, worin die Metallsprofile der Deutlichkeit wegen nur zum Theile dargestellt ist) aus einem ungleich schweren Hebel mit zwei einseitigen Stiften *S* und *S'* und einem am Fensterdeckel angebrachten Führungstücke, welches zur Aufnahme einer um *a* drehbaren Zahntange *Z* dient und außerdem eine feste Zahntange *Z'* trägt. In der gezeichneten, geöffneten Stellung ruht der untere Stift des Hebels *S* gegen einen Zahn der Zahntange *Z* und hält das Fenster offen, während der obere Stift *S'* über einem Zahn der Zahntange *Z'* steht und ein Aufschlagen des Fensters durch Wind u. f. w. verhindert. (Er fällt nämlich, sobald das Fenster durch Wind u. f. w. angehoben wird, in den betreffenden Zahn der Zahntange *Z'*.) zieht man den Hebel an, so verschiebt sich der Stift *S* nach der Nase *N* zu, hebt die Zahntange *Z* auf, legt sich beim Nachlassen der Kette hinter die verschiedenen Zähne u. f. w. und geht schließlich bei weiterem Anziehen der Kette an der Nase *N* durch den Schlitz des Führungsstückes hindurch. Der Hebel ruht dann unmittelbar am Fensterdeckel, und der Stift *S* befindet sich über der Zahntange; das Fenster kann also durch Nachlassen der Kette geschlossen werden. Ist das Fenster geschlossen, so fällt beim Loslassen der Kette das vordere Ende des Hebels herunter; der Stift *S* trifft das kürzere Ende der Zahntange *Z*, hebt diese auf und geht durch den Schlitz hindurch, worauf die Zahntange weiter zurückfällt, während der obere Stift *S'* sich gegen die Zahntange *Z'* legt und das Fenster diebstahlerisch geschlossen hält.«

Der Rahmen der Fenster wird aus Gusseisen, für jede Deckart passend, das Fenster selbst aus verzinktem Schmiedeeisen hergestellt.

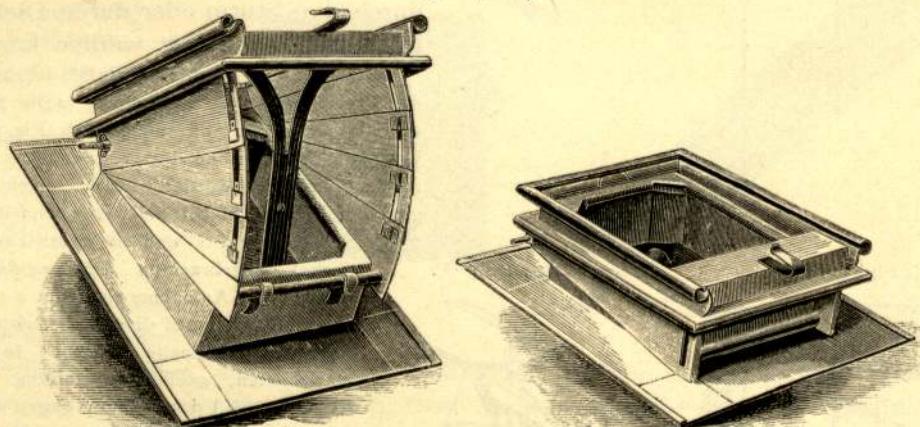
²⁵³⁾ Faef.-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1884, S. 270.
²⁵⁷⁾ D. R.-P. Nr. 26368.

^{415.}
Hoffmann'sches
Klapfenfenster.

Die Dachfenster-Construction von J. Hoffmann (Fig. 1176²⁵⁸) soll das Einregnen beim Offenstehen des Fensters und das Ueberschlagen desselben durch den Sturm verhindern.

Zu ersterem Zwecke ist das Fenster seitlich durch eine fächerartige Anordnung von Blechtafeln geschützt, welche sich beim Schliessen desselben neben einander schieben. Das Ueberschlagen des Fensters wird durch eine Rundeneisenstange verhindert, welche die an beiden Seiten zu unterst liegenden Blechtafeln mit einander verbindet und sich nach genügender Oeffnung des Fensters in zwei am Rahmen

Fig. 1176²⁵⁸).



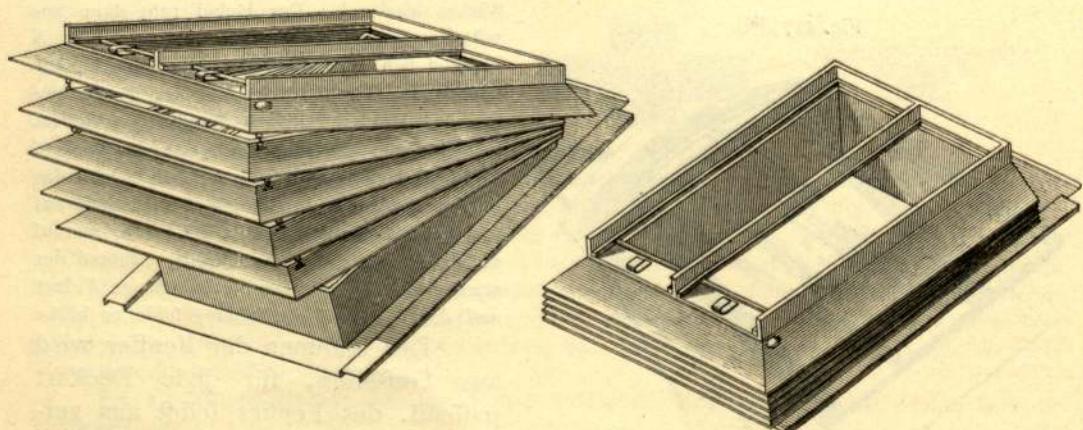
befestigte Haken hineinlegt. Die Scheibe wird eingeschoben, nicht eingekittet. Die Rahmen werden aus Gusseisen, die Fenster aus Zinkblech, die beweglichen Seitentheile aus verzinktem Eisenblech angefertigt.

^{416.}
Hürtgen'sches
Jalousiefenster.

Dem gleichen Zwecke soll das durch Fig. 1177 erläuterte Hürtgen'sche Jaloufie-Dachfenster²⁵⁹) dienen, welches aus Zinkblech, für alle Arten der Bedachung passend, angefertigt wird.

Das Aussteigen wird durch die Jaloufie-Anordnung nicht gehindert, weil die unteren Jaloufierahmen sich bequem an den oberen Rahmen heraufziehen und hier befestigen lassen. Fig. 1174 giebt die dafür passende Aufzugsvorrichtung mit lothrecht heruntergeführter Kette. Soll diese geleitet werden, so bedingt dies nach Fig. 1178 eine andere Stellung der Rollen.

Fig. 1177.



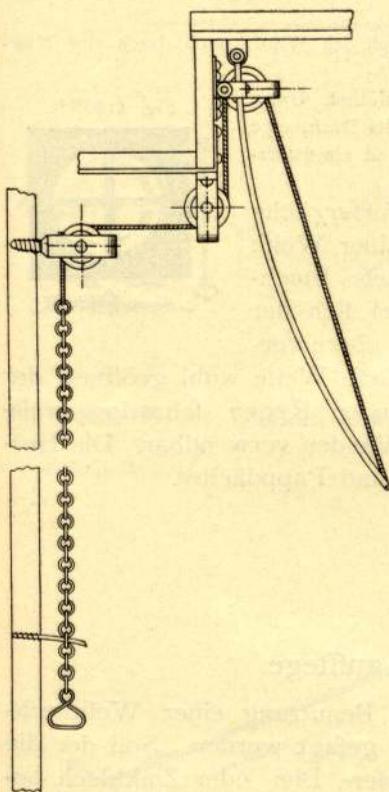
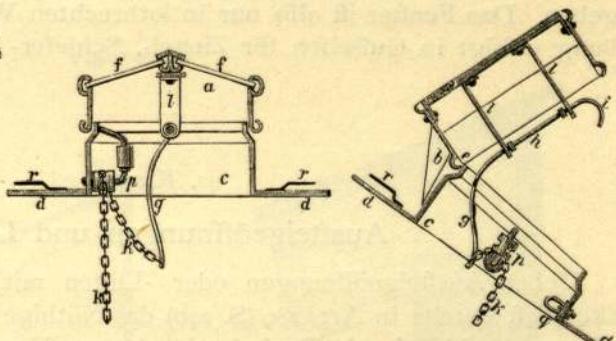
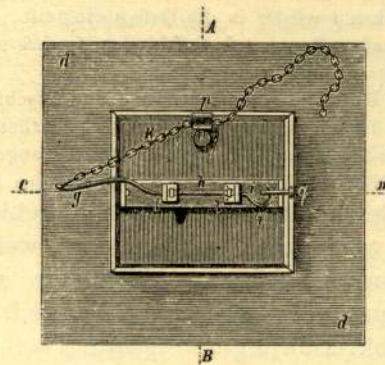
²⁵⁸⁾ Facit.-Repr. nach: Prakt. Masch.-Constr. 1883, S. 192.
²⁵⁹⁾ D. R.-P. Nr. 83157.

Das in Fig. 1179 dargestellte *Ellendt'sche Dachfenster* wird in dem unten genannten Werke²⁶⁰⁾ in nachstehender Weise beschrieben.

»Das Fenster besteht aus folgenden Theilen: *d* ist eine aus verzинntem Eisenblech rahmenartig ausgeschnittene Platte, welche auf den Rand einer in der Dachverschalung ausgeschnittenen Öffnung passt. Mit dem inneren Rande dieses Blechrahmens ist der untere Rand eines kastenartigen Auffatzes *c* dicht zusammengelöhet. Den Deckel dieses Auffatzes bildet das eigentliche Fenster *a*, welches um das Scharnier *e* sich auf und zu bewegen lässt. Da dieses Fenster, welches ungefähr die Gefalt eines Kofferdeckels hat, mit feinen Seitenwänden über die Ränder des Auffatzes *c* greift, so kann das Regenwasser nicht in die Fugen dringen. Die Fensterscheiben werden in röhrenförmige Nuthen ein-

417.
*Ellendt'sches
Klapfenfenster.*

Fig. 1178.

Fig. 1179²⁶⁰⁾.

geschoben und nicht verkittet. Das auf die Fensterscheiben auffallende Regenwasser gelangt in diese, gegen die Horizontalebene geneigten röhrenförmigen Nuthen und wird durch dieselben nach außen abgeleitet. Auf diese Weise sind die Fenster, deren Scheiben leicht einzusetzen sind, ganz wasserdicht.

Das Wichtigste an diesem Dachfenster ist eine mechanische Vorrichtung, mit deren Hilfe sich dasselbe vom Bodenraum oder auch von jeder Etage des Gebäudes aus leicht und sicher öffnen, schließen und in beliebiger Stellung befestigen lässt, ohne dass der Wind das Fenster zuschlagen kann. Zu diesem Zweck ist in runden Öffnungen der beiden Hängeisen *l*, welche an einer in der Mittellinie des Fensters angebrachten Eifenschiene befestigt sind, ein Stück Rundreifen *h* derartig eingesetzt, dass es sich nicht der Länge nach, wohl aber um seine Achse leicht bewegen lässt. Dieses Rundreifen ist an seinem einen Ende zu einem Haken *i*, an dem anderen, längeren Ende so rechtwinkelig umgebogen, dass der Schenkel *g* einen Hebel bildet, mit dessen Hilfe das Fenster um das Scharnier *e* auf und zu bewegt werden kann. An dem Ende dieses Schenkels *g* ist eine Kette *k*, welche über die an der Seitenwand des Auffatzes *c* angebrachte Rolle *p* in den Dachraum oder in eine tiefer gelegene Etage des Gebäudes führt, befestigt.

²⁶⁰⁾ LUHMANN, E. Die Fabrikation der Dachpappe u. f. w. Wien 1883. S. 188.

Wenn diese Kette angezogen wird, so macht der Hebel *g*, da die Rolle *p* an der Seitenwand sitzt, zuerst eine seitliche Bewegung, während sich das Rundeifen *h* ein Stück um seine Achse dreht und der Haken *i* aus der Oese *q* gezogen wird. Bei noch stärkerem Anziehen der Kette nähert sich das an die Seitenwand des Auffatzes *c* angedrückte Ende des Hebels *g* der Rolle *p*, während das Fenster *a* um das Scharnier *e* nach oben bewegt wird. Durch die an das bewegliche Fenster in der Nähe des Scharniers angelöthete starke Stütze *b* wird das Ueberschlagen desselben nach rückwärts verhindert. Wenn ein Glied der Kette auf einen an irgend einer passenden Stelle angebrachten Haken geschoben wird, so bleibt das Fenster in der Stellung, in welcher es sich in dem Augenblicke befindet, fest stehen.

Das Schließen dieses Dachfensters wird dadurch bewirkt, dass die von dem Haken abgelöste Kette allmählich nachgelassen wird. Alsdann bewegt sich das Fenster in Folge seines eigenen Gewichtes nach unten. Sobald es sich geschlossen hat, wird die Kette ganz losgelassen, und nun geht der Hebel *g* vermöge seines Gewichtes in seine ursprüngliche verticale Stellung zurück, während zugleich der Haken *i* wieder in die Oese *q* eingreift.

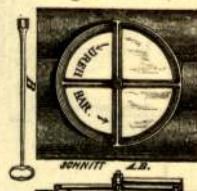
Das Fenster ist nun fest verschlossen, so dass es weder durch den Wind, noch durch eine Hand vom Dache aus geöffnet werden kann.

In der Mitte des Rahmenrandes *d* sind Blechstreifen aufgelöthet. Unter diese werden die mit heißer Anstrichmasse bestrichenen Ränder der Dachpappe geschoben. Nachdem dann die Blechstreifen fest angedrückt sind, ist ein wasserdichter Verschluss des Fensters mit der Dachpappe hergestellt.

418.
Unterberg-
sches
Fenster.

Das letzte, in Fig. 1180²⁶¹⁾ abgebildete *Unterberg'sche* Fenster ist wenig zweckentsprechend, weil es in keiner Weise gegen Einregnen schützt. Dasselbe wird mittels Stechschlüssels um eine lothrechte Axe gedreht, wobei sich der untere, halbkreisförmige, verglaste Theil unter die obere verglaste Hälfte schiebt. Die eine Hälfte ist auf diese Weise wohl geöffnet, der darunter liegende Dachraum aber dem einfallenden Regen schutzlos preisgegeben. Das Fenster ist also nur in lothrechten Wänden verwendbar. Die Herstellung erfolgt in Gussseisen für Ziegel-, Schiefer- und Pappdächer.

Fig. 1180²⁶¹⁾.



42. Kapitel.

Aussteigeöffnungen und Laufftege.

419.
In der Dach-
fläche liegende
Aussteige-
öffnungen.

Ueber Aussteigeöffnungen oder -Luken mit Benutzung einer Wellblechdeckung ist bereits in Art. 289 (S. 240) das Nöthige gesagt worden. Soll der die Oeffnung verschließende Deckel mit glattem Kupfer-, Blei- oder Zinkblech beklebt werden, so geschieht dies z. B. bei einem Holz cement dach in einfachster Weise nach Fig. 1181. Ist der Deckel an einer Seite mittels Gelenkbändern am Rahmen befestigt, so lässt sich das Oeffnen sehr leicht, wie bei den Klappfenstern, mit Hilfe eines Gelenkhebels bewerkstelligen, welcher zugleich dazu dient, das völlige Umwerfen des Deckels durch den Sturm zu verhindern. Um das Dach durch die Oeffnungen besteigen zu können, bedarf es gewöhnlicher Leitern.

Soll die Aussteigeluke bei völlig massivem Dache, also z. B. bei einem Holz cement dache auf steinerner Unterlage, ohne Benutzung von Holz hergestellt werden, so hat man zunächst den Rahmen nach Fig. 1182 von verzinktem Eisenblech 2 bis 3^{mm} stark anzufertigen und ihn mittels gleichfalls verzinkter Winkel eisen auf dem Mauerwerk, bzw. zwischen den vier Papierlagen zu befestigen, den Deckel aus einem verzinkten Eisenblech auszuschneiden und mit Hilfe von vier kurzen, in die Ecken zu nietenden Winkeleisen zu bilden.

²⁶¹⁾ Facs.-Repr. nach: Deutsche Bauz. 1884, S. 135.

Fig. 1181.

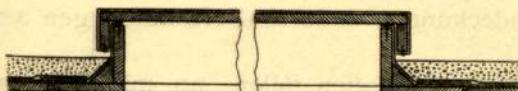
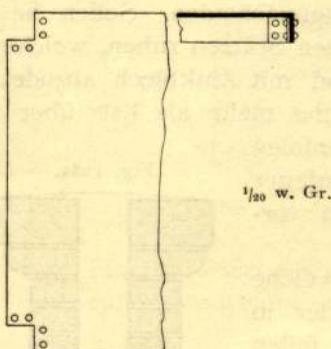
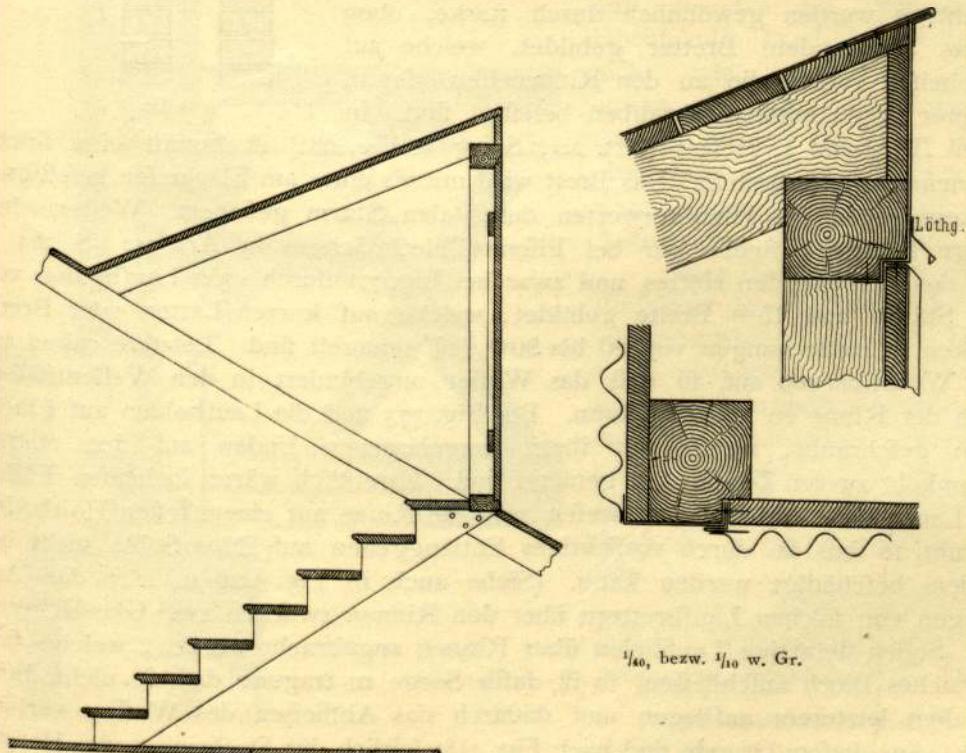


Fig. 1182.



zum Betreten der Dächer, kann man in zwei Gattungen trennen:

Fig. 1183.



Bei einem Wellblechdache ohne Schalung erfolgt das Einbinden dieser Aussteigeluken genau so, wie bei den Klappfenstern (siehe Art. 288, S. 239).

Will man einen ganz bequemen Ausstieg auf das Dach haben, so muss man eine der im vorigen Kapitel beschriebenen, mit Thür zu versehenden Dachluken anwenden, zu der eine Treppe hinaufführen kann. Besonders wenn die Oeffnung nach der Wetterseite zu liegt, ist es empfehlenswerth, die Thür nach außen aufschlagen zu lassen, weil dann der Regen weniger leicht durch die Fugen getrieben wird. Ist die Luke dem Anblick von außen entzogen, so kann sie selbstverständlich, wie in Fig. 1183, äußerst einfach gestaltet werden.

Lauffstege, d. h. Vorrichtungen

^{420.}
Aussteige-
öffnungen
in Form von
Lucarnen.

Lauffstege.

1) in folche, welche das Betreten hauptsächlich der mit Metall eingedeckten Dächer erleichtern, ohne daß die Eindeckungen dadurch Beschädigungen ausgesetzt find, und

2) in folche, welche die Möglichkeit verschaffen sollen, an mit Glas eingedeckten Dächern Ausbefferungen vorzunehmen.

422.
Hilfsmittel
bei steilen
Steindächern.

Es sei hierbei bemerkt, daß bei steilen Steindächern gewöhnlich nur die in Art. 81 (S. 83) beschriebenen Dachhaken anzubringen find, an welche erforderlichenfalls Leitern angehangen werden können, um an jeden Punkt des Daches zu gelangen. Nur wo, wie in Berlin, das Reinigen der Schornsteine von einer über dem Dache befindlichen Oeffnung aus polizeilich geboten ist, werden auch bei solchen Dächern hin und wieder Laufftege angebracht, welche sich von den später zu beschreibenden nicht wesentlich unterscheiden. Sollen sie frei über der Dachfläche liegen, so müssen sie auf eisernen Stützen ruhen, welche wie jene Dachhaken auf die Sparren zu schrauben und mit Zinkblech abzudecken find. Eben so befestigt man bei Schornsteinen, welche mehr als 1,5^m über das Dach hinausragen, auf eisernen, eingemauerten Consoles kleine Tritte, auf welchen der Schornsteinfeger stehend die Reinigung der ruffischen Röhren vornehmen kann (Fig. 1184).

423.
Hölzerne
Laufftege
über den
Dachrinnen.

Zunächst seien die Laufftege beschrieben, welche in wagrechter Richtung gewöhnlich über oder in der Nähe der Dachrinnen hinführen. Dieselben sollen manchmal nur einen bequemen Weg entlang des Daches schaffen, oft aber auch dazu dienen, eine Verstopfung der Rinne durch Laub, Schnee u. f. w. zu verhindern. Solche über der Rinne liegende Laufftege werden gewöhnlich durch starke, oben etwas abgerundete Bretter gebildet, welche auf Flacheisen ruhen, die an den Rinneneisen oder in anderer Weise mittels Schrauben befestigt find. In Theil III, Band 2, Heft 2 (Art. 221, S. 357 u. Fig. 684) ist bereits eine solche Rinnenanlage dargestellt. Das Brett wird mittels eines am Flacheisen befestigten Hakens gegen das Hinunterwerfen durch den Sturm gefichert. Weitere derartige Laufftege finden wir bei Eisenwellblehdächern in Art. 312 (S. 263 u. 264) des vorliegenden Heftes, und zwar bei Fig. 771 durch zwei Laufbohlen von 3^{cm} Stärke und 15^{cm} Breite gebildet, welche auf kurzen Latten oder Brettstücken in Entferungen von 80 bis 90^{cm} fest genagelt find. Letztere ruhen auf den Wellenbergen auf, so daß das Waffer ungehindert in den Wellenthälern nach der Rinne zu ablaufen kann. Bei Fig. 773 find die Laufbohlen auf Flacheisen geschaubt, welche mit ihren umgebogenen Enden auf den oberen Schenkeln zweier Z-Eisen fest genietet find. Eigentlich wären in beiden Fällen die Laufbretter entbehrlich gewesen, weil die Rinne auf einem festen Holzboden aufruht, so daß sie durch vorsichtiges Entlanggehen auf ihrer Sohle nicht besonders beschädigt werden kann. (Siehe auch in Fig. 1226 u. 1227 das Anbringen von solchen Laufbrettern über den Rinnen zwischen zwei Glasdächern.)

Sollen derartige Laufdielen über Rinnen angebracht werden, welche sich an flaches Blech anschließen, so ist dafür Sorge zu tragen, daß sie nicht dicht auf dem letzterem aufliegen und dadurch das Abfliesen des Waffers verhindern. Aus diesem Grunde find nach Fig. 1185 seitlich der Dachrinnen des Haupt-

Fig. 1184.

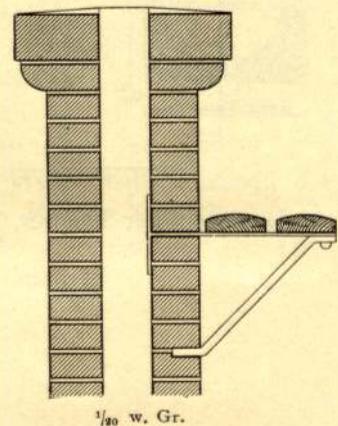
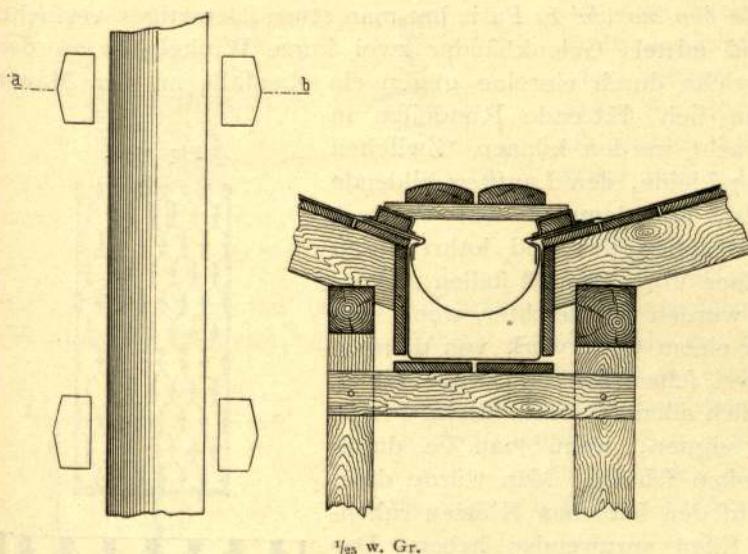


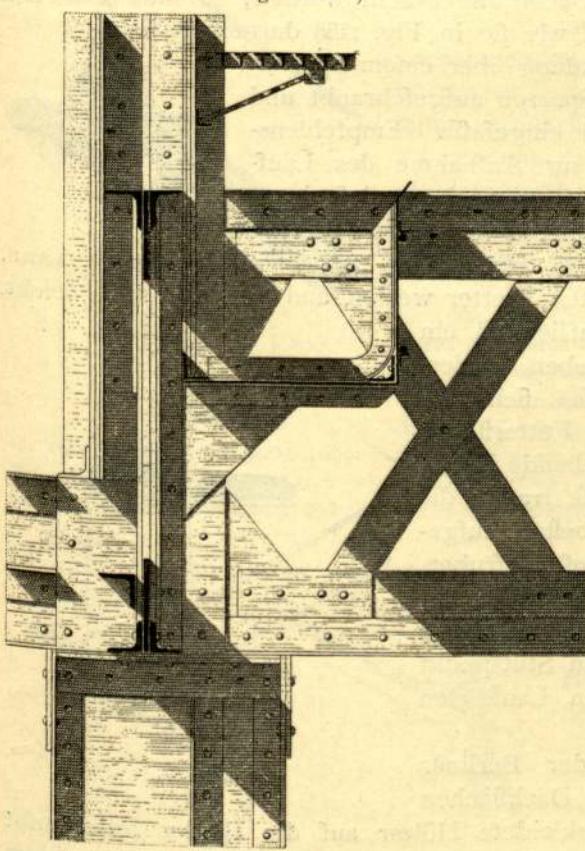
Fig. 1185.



gebäudes der Technischen Hochschule in Charlottenburg kleine, mit Zinkblech bekleidete und mittels dieser Bekleidung durch Löthung auf dem Traufblech befestigte, 4 cm dicke Brettstücke in Abständen von 90 cm angebracht, auf welchen die Latten ruhen, die in gleichen Zwischenräumen zur Unterstützung der Laufbretter dienen. Diese Construction

hat mit der in Fig. 771 angegebenen grosse Aehnlichkeit.

Die drei zuletzt angeführten Rinnen sind sog. Kehlrinnen, welche das

Fig. 1186²⁶²⁾.

Wasler von zwei Seiten her aufzunehmen haben. Entweder liegen sie also in der Kehle zwischen zwei Dachflächen, oder das weit ausladende Hauptgesims ist nur, wie bei der Technischen Hochschule in Charlottenburg, nicht wie gewöhnlich nach außen, sondern nach innen zu geneigt, so dass die Rinne nicht über dem Gesims, sondern in einer Vertiefung unterhalb der Außenkante desselben liegt.

Alles Holzwerk, den übeln Einflüssen der Witterung schutzlos preisgegeben, muss mit Holztheer oder besser noch mit Kreosotöl oder Carbolineum mehrfach angestrichen werden. Trotzdem erreicht es gewöhnlich nur eine Dauer von etwa 4 bis 5 Jahren; dann ist es durch Fäulnis zerstört.

Durch Eisen-Construction lässt sich diese Art von Laufdielen nicht gut ersetzen, weil sie zu

²⁶²⁾ Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.*, 1880, Pl. 698.

schwer und unhandlich werden würden. Bei der Dachrinne des inneren Deckenlichtes der *Magasins du bon marché* zu Paris hat man etwas Derartiges versucht. Nach Fig. 1186²⁶²⁾) sind mittels Gelenkbänder zwei kurze Winkeleisen an der Mauer angebracht, welche durch einzelne gegen ein ebenfalls an der Mauer befestigtes Winkeleisen sich stützende Rundeisen in wagrechte Lage gebracht werden können. Zwischen jene Winkeleisen sind 7 kleine, den Lauffsteg bildende T-Eisen genietet. Man hat demnach den Vortheil, diese kurzen Lauffstege aufzuklappen und lothrecht an der Wand mittels kleiner Vorräuber fest stellen zu können. Diese Lauffstege werden viel leichter, wenn man sie nach Fig. 1187 aus einem Gitterwerk von dünnem Bandeisen zwischen zwei schwachen Flacheisen bildet. Solche Gitter würden sich allenfalls auch für im Freien liegende Dachrinnen eignen, wenn man sie durch Verzinkung gegen Rosten schützt. Man würde dann statt der in Fig. 1185 auf den seitlichen Klötzen ruhenden Leisten dünne T-Eisen anzuwenden haben. Das Bedenkliche ist dabei nur, dass durch das Gitterwerk Blätter und Schnee in die Rinne gelangen und sie verstopfen können.

425.
Laufbretter
in der Nähe
der
Dachrinnen
bei hölzernem
Dachstuhle.

Sollen die in wagrechter Richtung hinführenden Laufbretter nicht über der Rinne, sondern seitwärts am Dache angebracht werden, so muss man sich schmiedeeiserner Stützen bedienen, wie sie in Fig. 1188 dargestellt sind.

Dieselben werden auf die Schalung über einem Sparren oder besser unmittelbar auf den Sparren aufgeschraubt und wie die Dachhaken mit Zinkblech eingefasst. Empfehlenswerth ist es noch, die äusseren, zur Aufnahme des Laufbrettes dienenden Schenkel so breit zu machen, dass jenes aufgeschraubt oder mittels eingelassener Haken (siehe Theil III, Band 2, Heft 2 dieses »Handbuches«, Fig. 684, S. 357) befestigt werden kann. Denn die der Witterung ausgesetzten Bretter werfen und verziehen sich leicht, so dass sie, lose auf den Stützen aufliegend, ein sehr unsicheres Verkehrsmittel abgeben würden.

426.
Laufbretter
in der Nähe
der
Dachrinnen
bei eisernem
Dachstuhle.

Bei eisernem Dachstuhle lassen sich zwischen den Gurtungs-Winkeleisen Futterstücke befestigen, an deren obere, hervorstehende Kante Winkeleisen anzunieten sind. Diese tragen die Laufbretter (1189 a), welche am besten aufgeschraubt werden. Sollen sie nur lose aufruhen, so würde man nach Fig. 1189 b zunächst in der Längsrichtung ein paar Winkeleisen aufnieten, auf welchen die Lattenstücke ihren Stützpunkt finden würden, welche die beiden Laufdielen fest verbinden.

Bei den Stationsgebäuden der Berliner Stadtbahn sind zur Gliederung der Dachflächen 26 × 21 cm starke, mit Zinkblech bekleidete Hölzer auf die Binder geschraubt (Fig. 1190²⁶³⁾). Die quer darüber befestigten Z-Eisen tragen schmale, von einem

Fig. 1187.

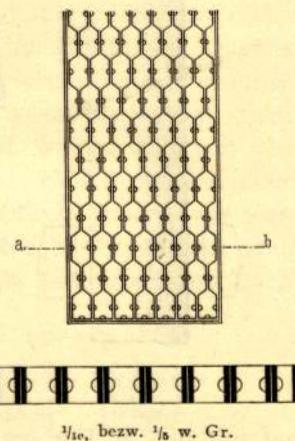


Fig. 1188.

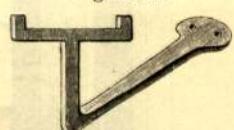
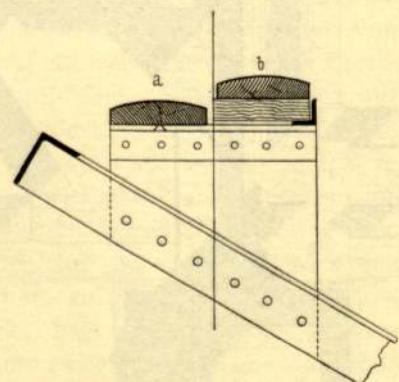
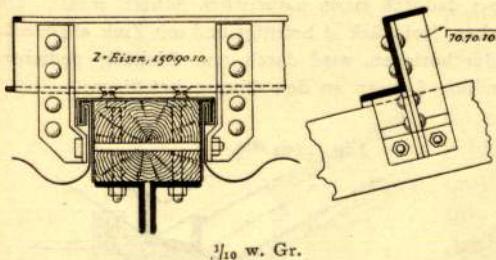
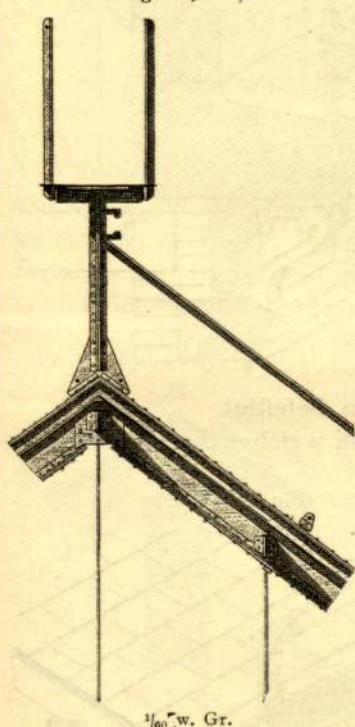


Fig. 1189.



3/16 w. Gr.

Fig. 1190²⁶³⁾.Fig. 1191²⁶²⁾.

tungs-Winkeleisen der Dach-Constraction geklemmte Futterstück vier lothrechte Winkeleisen genietet, die an ihrem oberen Ende ein wagrechttes Winkeleisen tragen, an welchem die Geländerstützen, so wie die in wagrechter Längsrichtung laufenden Eisentheile befestigt wurden. Auf diesen ruhen die hier die Laufbretter vertretenden Eisenplatten. Auch schon bei Fig. 1189 hätte man statt der Laufdielen solche Riffelplatten oder auch die früher erwähnten Fußbodengitter anwenden können.

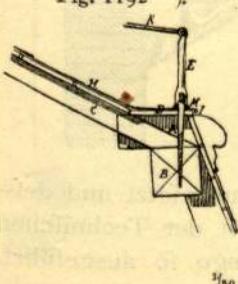
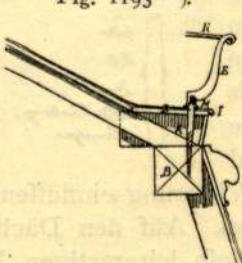
Bezüglich anderer einfacherer Vorrichtungen, die das Betreten des Firstes ermöglichen, siehe Art. 265 (S. 203) und Fig. 552, so wie Art. 230 (S. 181) und Fig. 495.

Um die am Rande der Dächer Ausbefferungen vornehmenden Handwerker vor dem Herunterstürzen zu sichern, bringt man in Frankreich schon lange eigenartige Geländer (*Garde-corps*) an, deren Anwendung auch für unsere Verhältnisse empfehlenswerth wäre.

Fig. 1192²⁶⁴⁾ zeigt diese Geländer, *Parachutes permanents* genannt, nach dem System Chabard.

Hiernach werden in die Pfette *B* starke eiserne Pfosten eingeschraubt, deren Entfernung von einander nach Bedarf zu regeln ist. Durch das am oberen Ende des Pfostens ausgeschmiedete Auge wird eine runde Stange gesteckt, welche entlang dem Gebäude herumläuft. Am unteren Ende des Pfostens ist in ähnlicher Weise ein so starkes Flacheisen befestigt, daß es als Stütze

für eine Leiter dienen kann, ohne sich durchzubiegen. Zwischen diesen lothrechten und wagrechten Eisentheilen kann ein Füllwerk aus gestanztem Zink, verzinktem Schmiedeeisen u. f. w. angebracht werden, wodurch das Ganze Aehnlichkeit mit einem Balcongeländer erhält.

Fig. 1192²⁶⁴⁾.Fig. 1193²⁶⁴⁾.

bis zum anderen Ende der Hallenlaufende Stege, die je nach der Pfettenentfernung über jeder zweiten oder dritten Pfette liegen. Diese Stege find durch quer über das ganze Hallendach geführte Leitern mit einander verbunden.

Beim First der Dächer der *Magasins du bon marché* in Paris (Fig. 1191²⁶²⁾) find an das zwischen die Gur-

427.
Geländer
an den
Gefimsrändern.

Hierdurch werden nicht allein die Menschen und Baumaterialien am Herabfallen, sondern auch der Schnee am Herabgleiten gehindert. Die Höhe der Schutzvorrichtung richtet sich nach der Dachneigung.

²⁶³⁾ Aus: LANDSBERG, a. a. O. — Vergl. die Fußnoten 150 (S. 253) u. 161 (S. 286).

²⁶⁴⁾ Facs.-Repr. nach: *La semaine des conf.* 1878—79, S. 42.

Fig. 1193²⁶⁴⁾ zeigt eine kleine Abänderung der Form des Gitters.

Hinter demselben liegt ein flacher Weg, welcher dadurch einen natürlichen Schutz erhält. Das wagrechte Brett *B* ist auf einem an die Sparren genagelten Holzstück *A* befestigt und mit Zink abgedeckt. Der Fuß der Stangen, welche diese Zinkabdeckung durchdringen, wird durch eine Bleitülle gedichtet. Im Falle eines Feuers können die Löschmannschaften ihre Leitern an den Gittern befestigen.

In Fig. 1194 u. 1195²⁶⁵⁾ wird der Versuch gemacht, die Schutzvorrichtung unseren Verhältnissen anzupassen. In ersterer ist das Hauptgesims von Werkstein hergestellt und an der vorderen Kante mit einem schmiedeeisernen Geländer versehen, wodurch ein Gang gewonnen wird, von dem aus man ungefährdet zu der auf der Attika liegenden Dachrinne gelangen kann.

Fig. 1195 zeigt ein Holzgesims, auf welchem die breite, kastenartige Rinne ruht. Dieselbe ist mit einem Lattenboden abgedeckt, um sie gegen Beschädigungen beim Betreten des Reparaturganges zu schützen. Das Gitter ist etwa 15 cm von der Gesimskante entfernt an den Gesimsknäggen befestigt.

Beffer ist die in Fig. 1196 skizzierte Anordnung, bei welcher die Rinne außerhalb des Schutzbanges auf dem massiven Gesimse ruht, während für den Gang an die Drempelfäulen befondere Knäggen gebolzt sind, in welche die Geländerstützen eingeschraubt werden. Der auf die Knäggen genagelte Bretterboden, der Breite wegen abgetreppt, ist mit Zinkblech abgedeckt. Eine solche Holz-Construction wäre aber nicht einmal nothwendig; schon das Höherführen der Außenmauer des Gebäudes würde dieselbe Ausführung gestatten.

Um von der Rinne aus nach dem First gelangen zu können, benutzt man entweder einfache Leitern, welche an den früher beschriebenen Leiterhaken mittels Tau befestigt werden, oder stellt hölzerne Tritte her, welche beständig an Ort und Stelle liegen bleiben, fortwährend den Witterungseinflüssen ausgesetzt und deshalb stark der Fäulnis unterworfen sind. Auf den Dächern der Technischen Hochschule in Charlottenburg wurden diese leiterartigen Wege so ausgeführt,

Fig. 1194^{265).}

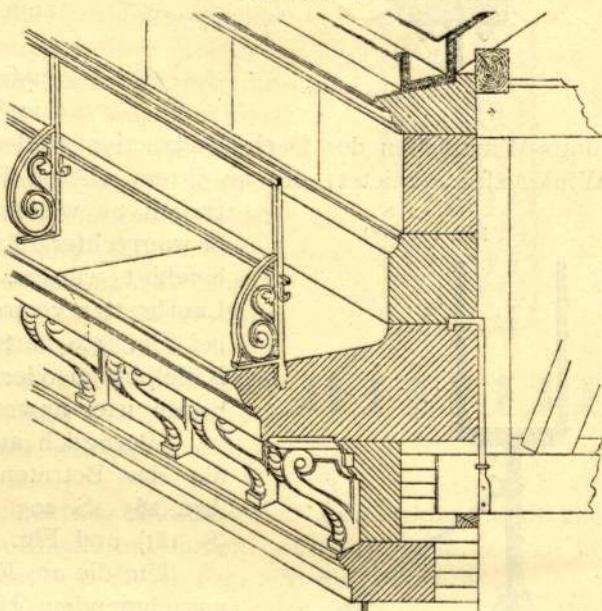


Fig. 1195^{265).}

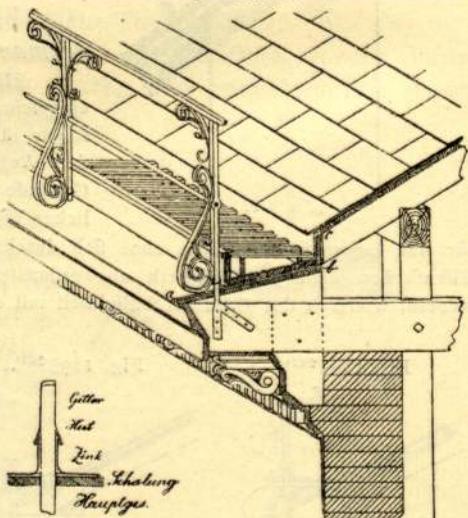
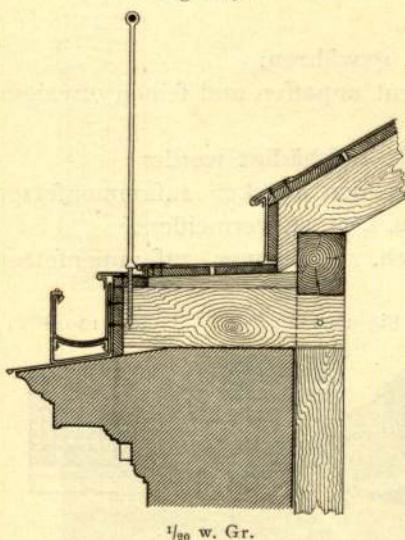


Fig. 1196.



dass nach Fig. 1197 auf einzelnen kurzen, in Entfernungen von etwa 1,25 m liegenden Latten zwei Bretter befestigt und darauf wieder die die Leiter bildenden Latten in Abständen von 30 bis 40 cm geschraubt sind. Die unteren Lattenstücke sollen das dichte Auflagern der Bretter auf dem Dache und somit die vorzeitige Fäulnis derselben verhindern; denn auf diese Weise können sie nach erfolgter Durchnäffung schneller wieder austrocknen. Die schräge Lage der oberen und unteren Latten befördert den Abfluss des Regenwassers.

Stoßen am First eines Satteldaches zwei folche, auf den entgegengesetzten Dachflächen liegende Stege zusammen, so werden sie nach Fig. 1198 mit Haken und Oesen an einander gehängt, um das Herabgleiten zu verhindern.

Beim Reichstagshause in Berlin wurden zum Theile nach Fig. 1199 Leitern dadurch gebildet, dass man auf zwei etwa 10×12 cm starke Wangen etwa 8 cm starke, oben abgerundete Sprossen schraubte; zum Theile wurden nach Fig. 1200 aufgesattelte Treppen verwendet. Beide Constructionen sind besonders bei etwas steilerem Dache nicht ungefährlich, weil der den Laufsteg Betretende beim Brechen einer durch Fäulnis morschen Stufe oder Sprosse mit dem Beine unter die nächst tiefere, von der Dachfläche etwas abstehende gerathen und sich dabei empfindlich beschädigen kann. Alle diese Holz-Constructionen haben den früher erwähnten Fehler der kurzen Dauer, gegen den sie kein Anstrich schützen kann.

Im Allgemeinen kann man an solche auf dem Dache herzustellende Gänge folgende Anforderungen stellen:

Fig. 1198.

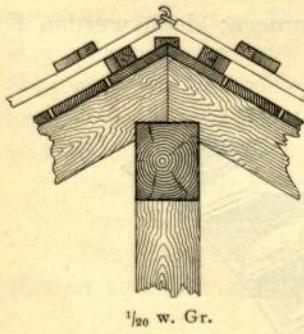


Fig. 1199.

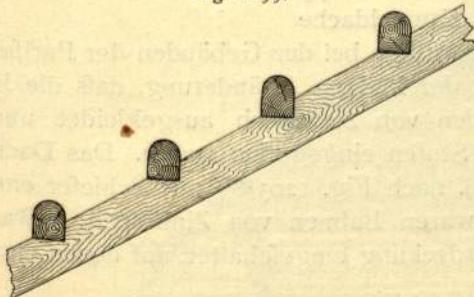
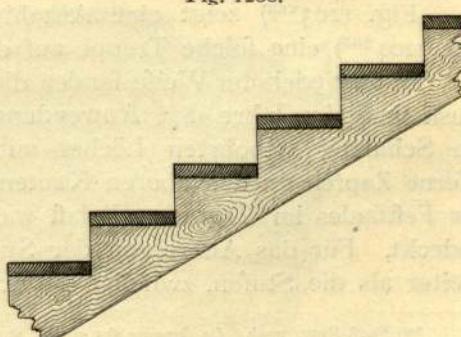


Fig. 1200.



429.
Metallene
Laufstege
in der
Richtung
von der Traufe
nach dem
First.

- 1) sie sollen leicht sein;
- 2) sie sollen sich leicht anbringen lassen;
- 3) sie sollen dem Fusse einen sicheren Halt gewähren;
- 4) sie sollen sich der Schrägen des Daches gut anpassen und feinen etwaigen Krümmungen anschließen;
- 5) sie dürfen nicht durch Witterungseinflüsse beschädigt werden;
- 6) sie sollen sich in einfacher Weise aus einzelnen Stücken zusammensetzen lassen, um Trennungen an etwaigen Löthstellen u. f. w. zu vermeiden;
- 7) man soll sie einzeln verwenden und auch zu Treppen zusammensetzen können.

430.
System
Clement.

Allen diesen Ansprüchen wird z. B. das System *Clement* genügen, welches in Deutschland noch ziemlich unbekannt ist, sich auch wegen seiner Kostspieligkeit schwerlich allgemein einbürgern wird.

Hierbei bestehen die Wege aus Stufen, deren jede für sich mit undurchbrochenen Wänden aus Zink gegossen wird (Fig. 1201²⁶⁶). Der Auftritt derselben ist gerippt, um das Ausgleiten zu verhindern (Fig. 1202²⁶⁶). An der mit der Eindeckung in Berührung kommenden Seite sind zwei kleine Zapfen an die Trittstufe gegossen, welche in zwei gleichfalls aus Zink gegossene Näpfchen (Fig. 1201) hineinpassen, die in die Dachschalung eingelassen und in die Deckung gelöthet werden, wozu der in Fig. 1201 abgebildete Bohrer dient.

Natürlich lassen sich diese Stufen nur bei Metalldeckungen anbringen. Bei einem Ziegel- oder Schieferdache muss die Stelle, wo der Gang hinlaufen soll, mit Metall gedeckt sein. Es genügt, die Stufen mittels der Zapfen nur einzuhängen, weil sie sich vermöge ihrer Schwere fest klammern; doch werden sie meist noch an die Näpfchen angelöthet.

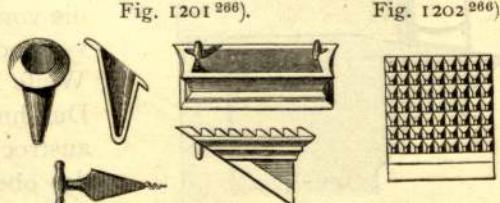
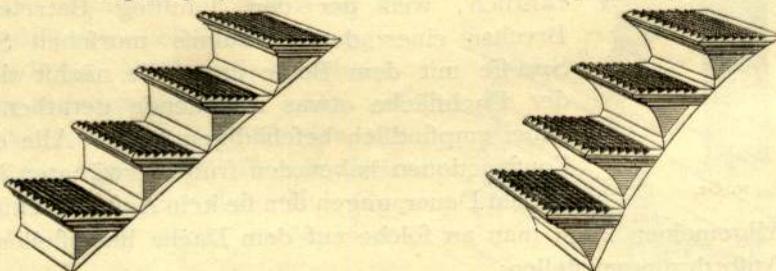
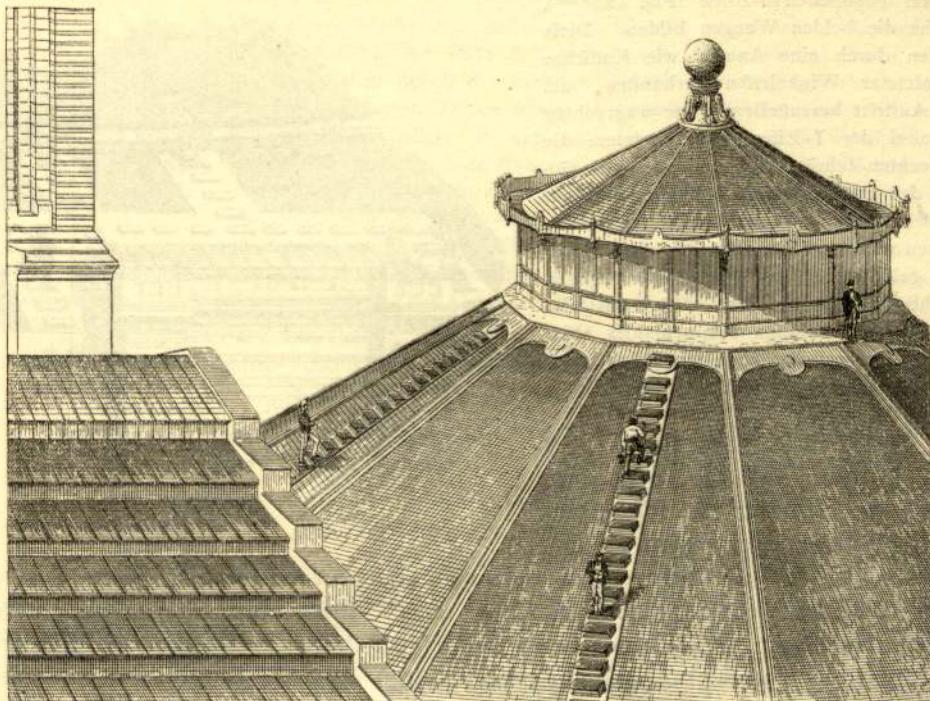
Fig. 1201²⁶⁶.Fig. 1202²⁶⁶.

Fig. 1203²⁶⁶) zeigt eine Anzahl Stufen zur Treppe zusammengesetzt und Fig. 1204²⁶⁶) eine solche Treppe auf einem Kuppeldache.

In ausgedehnter Weise fanden diese Zinkstufen bei den Gebäuden der Pariser Ausstellung im Jahre 1878 Anwendung mit der kleinen Abänderung, dass die in die Schalung gebohrten Löcher mit Tüllen von Zinkblech ausgekleidet und eiserne Zapfen an den oberen Kanten der Stufen eingegossen waren. Das Dach des Festsaales im *Trocadero*-Palaft war z. B. nach Fig. 1205²⁶⁷) mit Schiefer eingedeckt. Für das Anbringen der Stufen waren Bahnen von Zinkblech, etwas breiter als die Stufen, zwischen die Schieferdeckung eingeschaltet, auf denen ent-

²⁶⁶⁾ Facf.-Repr. nach: *La semaine des constr.* 1876—77, S. 87—89.

²⁶⁷⁾ Facf.-Repr. nach ebenda. 1878—79, S. 269—270.

Fig. 1205²⁶⁷⁾.

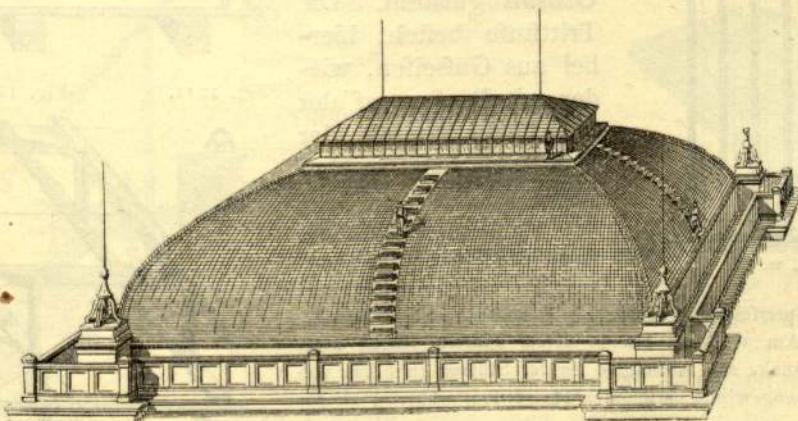
lang in vorher beschriebener Weise die Treppen in die Höhe führten. Fig. 1206²⁶⁷⁾ zeigt das gebogene Dach des an den Festsaal anstoßenden Pavillons; auch dieser war mit Schiefer, der Treppenlauf mit Zinkblech eingedeckt. In Fig. 1207²⁶⁷⁾ sieht man endlich, gleichfalls bei einem Schieferdache, die Anwendung der Stufen bei schrägen und auch wagrechten Laufstegen. Es betrug bei einer Dachneigung von 20 bis 85 Grad und

einer Abmessung von 16×20 20×38 22×40 Centim.

das Gewicht der Stufen 3,00 bis 7,00 7,45 bis 14,00 8,80 bis 16,00 Kilogr.

Die Treppenläufe nach dem System *Hauchecorne* sind aus verzinkten Eisentheilen zusammengefügt.

431.
System
Hauchecorne.

Fig. 1206²⁶⁷⁾.

Jede Stufe besteht aus zwei im rechten Winkel gebogenen T-Eisen (Fig. 1208²⁶⁸), welche die beiden Wangen bilden. Diese werden durch eine Anzahl wie Röllstäbe angenieteter Winkeleisen verbunden, um den Auftritt herzustellen. Die wagrechten Schenkel der T-Eisen sind, nachdem die lothrechten schräg abgeschnitten, dem Gefälle des Daches gemäß gebogen und auf die Dachschalung fest geschraubt. Ueber die Lappen wird nach Fig. 1209²⁶⁸) eine Blechhülse gelötet, um das Schraubenloch gegen Feuchtigkeit zu sichern. Wie aus der Ansicht eines solchen Treppenlaufes (Fig. 1210²⁶⁸) hervorgeht, kann mit Leichtigkeit auch ein eisernes Geländer auf den Stufen angebracht werden.

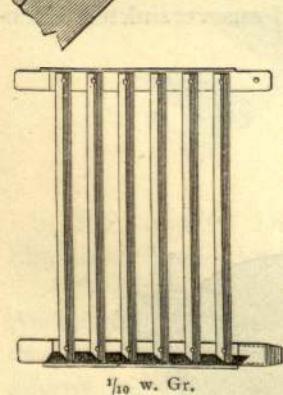
Beffer ist es, nach Fig. 1211²⁶⁸) zwei L-Eisen auf die Schalung, bezw. die Sparren zu schrauben und auf jenen die Stufen zu befestigen. Liegen die Sparren zu weit von einander entfernt, so muß man noch einen Zwischensparren anbringen. Fig. 1212²⁶⁸) stellt einen derart ausgeführten Treppenlauf dar. Bei Ziegel- oder Schieferdächern sind entweder wie früher mit Metallblech gedeckte Bahnen einzuschalten oder die L-Eisen auf gusseisernen

Stützen (Fig. 1213²⁶⁸) zu

befestigen, welche auf die Sparren geschraubt werden. Die Anschlußstelle ist mittels Zink- oder Bleikappen zu dichten. Fig. 1214²⁶⁸) veranschaulicht einen in dieser Weise hergestellten Treppenlauf.

Eine andere Constructionsweise folcher Treppen wird System Godeau genannt. Die Trittfeste besteht hierbei aus Gufseisen, wieder mit Riefen auf der Oberfläche, damit der Fuß einen sicherer Halt findet.

Sie hat gewöhnlich eine Breite von 22 und eine Länge von 30 cm (Fig. 1215²⁶⁸) und



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

ist an der Unterseite mit Rippen in Form von Andreaskreuzen verstärkt. Am vorderen Rande dieser Platten liegen zwei hohle Halsstücke zur Aufnahme zweier Stützen in Form von mit Schraubengewinde versehenen Rundelen, während an der

Fig. 1207²⁶⁷).

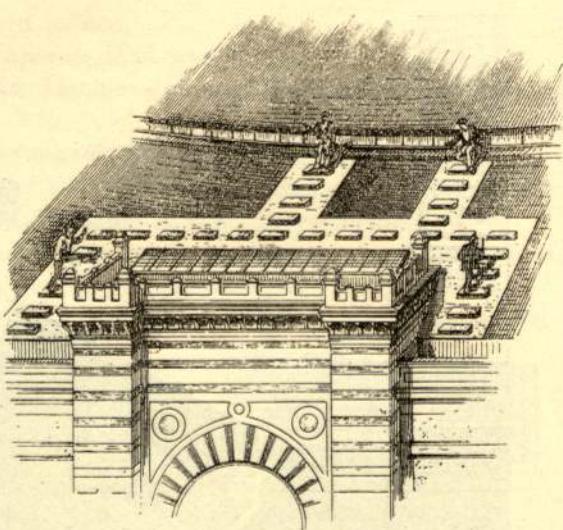


Fig. 1208²⁶⁸).

Fig. 1209.

Fig. 1210²⁶⁸).

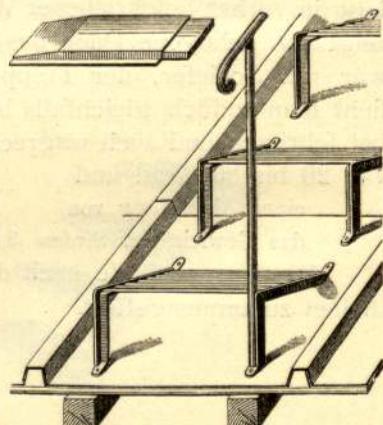
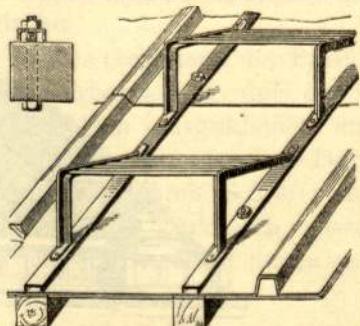
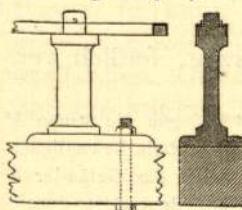


Fig. 1211.

Fig. 1212²⁶⁸).

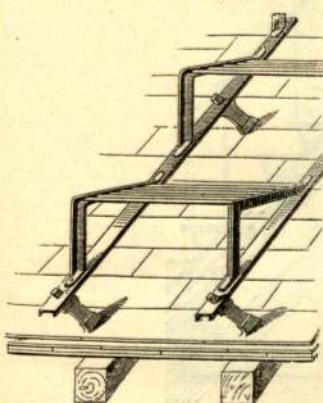


²⁶⁸⁾ Facf.-Repr. nach ebenda f., 1884-85, S. 89 u. 439.

Fig. 1213²⁶⁸⁾.

Hinterkante zwei Ohren angegossen sind, mittels deren sie derart mit Bolzen an die aus Winkeleisen bestehenden Wangen angeschraubt werden, daß sie sich beliebig um diese Axe herauf- oder herabbewegen lassen. Diese Bewegung wird durch die vorderen Stützen, welche zugleich in an den Wangen befestigten Tüllen sitzen, in einfachster Weise mittels Schraubenmuttern bewerkstelligt, so daß man den Trittsufen jede beliebige, dem Dachgefälle entsprechende Neigung geben kann. Die beiden Wangen sind in gewissen Abständen durch wagrechte Winkeleisen mit einander verbunden. Die Befestigung derselben erfolgt durch Läschchen, welche auf die Sparren geschraubt und am wirksamsten mit Zink- oder Bleiplatten in später zu erörternder Weise abgedeckt werden. Alles Schmiedeeisen muß verzinkt oder wenigstens durch Oelfarbanstrich gegen Rost geschützt werden. Ein Geländer ist nach Fig. 1215 ohne Schwierigkeit seitwärts an die Wangen anzuschrauben.

Bei Metall-, Schiefer- und Flachziegeldächern lassen sich diese Treppenläufe sehr leicht anbringen; bei Falzziegeln müssen jedoch genau deren Formen entsprechende Eisenziegel gegossen werden, welche einzelne Stufen nach Fig. 1216²⁶⁸⁾ tragen und an den betreffenden Stellen in die Deckung eingefügt werden.

Fig. 1214²⁶⁸⁾.

Aehnliches bietet das System *Le Tellier*, welches in Fig. 1217²⁶⁸⁾ dargestellt ist, und zwar links über einer Metall-, rechts über einer Falzziegeldeckung.

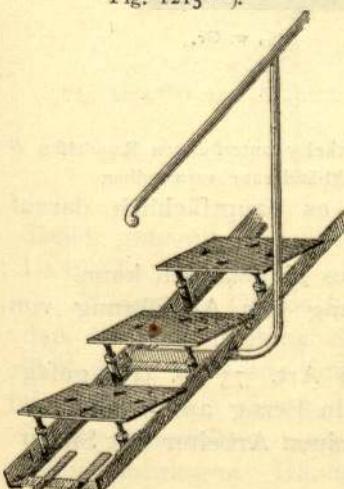
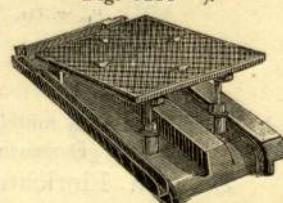
433.
System
Le Tellier.

Die Stufen, welche aus gusseisernen Platten und Winkeleisenstützen bestehen und auf gleichfalls von Winkeleisen hergestellte Wangen geschraubt sind, zeigen nichts Besonderes. Die Wangen werden jedoch mittels Querschienen in am Dachgespärre befestigte Haken eingehangen, welche große Aehnlichkeit mit denen des Systems *Hugla* (siehe Art. 62, S. 60) haben, die zur Eindeckung mit Dachschiefer dienen. Immer je zwei solcher Haken werden in gewissen Abständen mit ihrem oberen Ende auf eine Querschiene geietet, welche auf die Sparren fest zu bolzen ist. Das untere, umgebogene Ende tritt aus der Eindeckung hervor und dient zur Aufnahme der oben erwähnten Querschienen der Treppenwangens.

Bei Zinkeindeckungen werden die ersten Haken über dem Traufbleche befestigt und mit dem nächstfolgenden Bleche zur Hälfte nach Fig. 1218²⁶⁸⁾ bedeckt. In derselben Weise wird bis zum Firft fortgefahren. Es ist nach dem früher Gesagten anzurathen, das mit dem Zinkbleche in Berührung kommende Eisen mit Walzblei einzuhüllen.

Die Befestigung der Haken bei Schieferdeckung erfolgt in gleicher Weise; nur hat man nach Fig. 1219²⁶⁸⁾ vier Zinkplatten statt der betreffenden Schiefer einzufügen und die die Schäfte der Haken bedeckenden Schiefertafeln des besseren Aufliegens wegen abzukanten.

Die Befestigungsweise macht die bei den früher angeführten Systemen unvermeidlichen, von der Traufe bis zum Firft durchlaufenden Zinkbahnen überflüssig. Deshalb ist das System *Le Tellier* besonders auch bei alten Schieferdächern zur Anwendung empfehlenswerth.

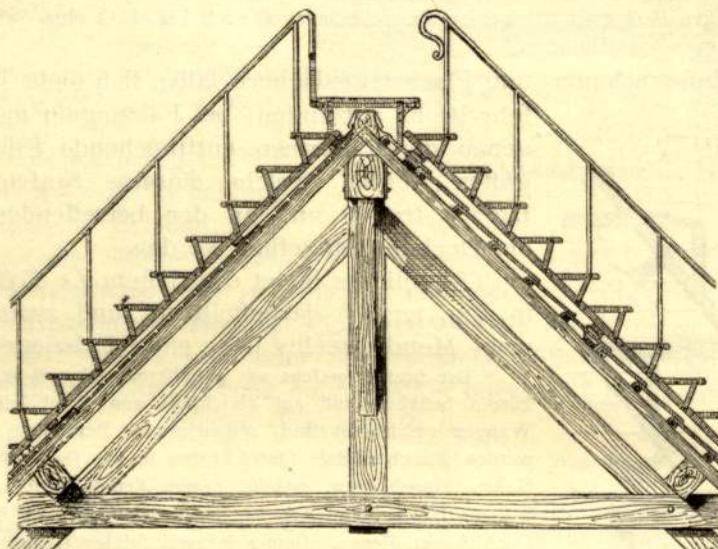
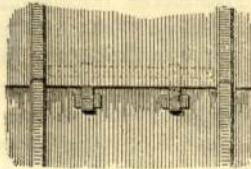
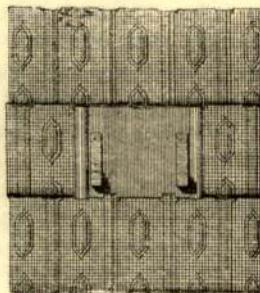
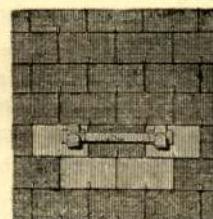
Fig. 1216²⁶⁸⁾.

Bei Flachziegeldächern ist die Ausführung genau dieselbe, wie eben beschrieben; bei der Eindeckung mit Falzziegeln find jedoch je zwei der-

selben nach Fig. 1220²⁶⁸⁾ durch einen Metallziegel zu ersetzen, auf welchem die Haken fest geschraubt werden.

^{434.}
System
Delamorinière. Das System *Delamorinière* hat vor den vorigen den Vorzug, seitlich verschiebbar zu sein.

Zwischen zwei aus Winkeleisen bestehenden Wangen *L* (Fig. 1221 bis 1225²⁶⁹⁾) liegen die Stufen *M* um den Punkt *m* drehbar, so dass sie zu jeder Dachneigung passend durch die gleichfalls beweglichen und in der Hülse *c* fest zu schraubenden Stützen *S* eingefüllt werden können. Auch das Geländer *R* ist beweglich. Bei *B* sind die Wangen durchlocht, so dass man die Treppe auf dem dort durchgesteckten Rundeisen seitlich verschieben kann. Leichter wird das ausführbar sein, wenn die Treppe

Fig. 1217²⁶⁸⁾. $\frac{1}{40}$ w. Gr.Fig. 1218²⁶⁸⁾. $\frac{1}{40}$ w. Gr.Fig. 1220²⁶⁸⁾. $\frac{1}{40}$ w. Gr.Fig. 1219²⁶⁸⁾.

nach Fig. 1223 u. 1224 mittels der Rollen *g* auf den durch die Winkel *c* unterstützten Rundeisen *B* hinläuft. Auch bei gebogenen Dächern ist das System mit einfacher Abänderung verwendbar.

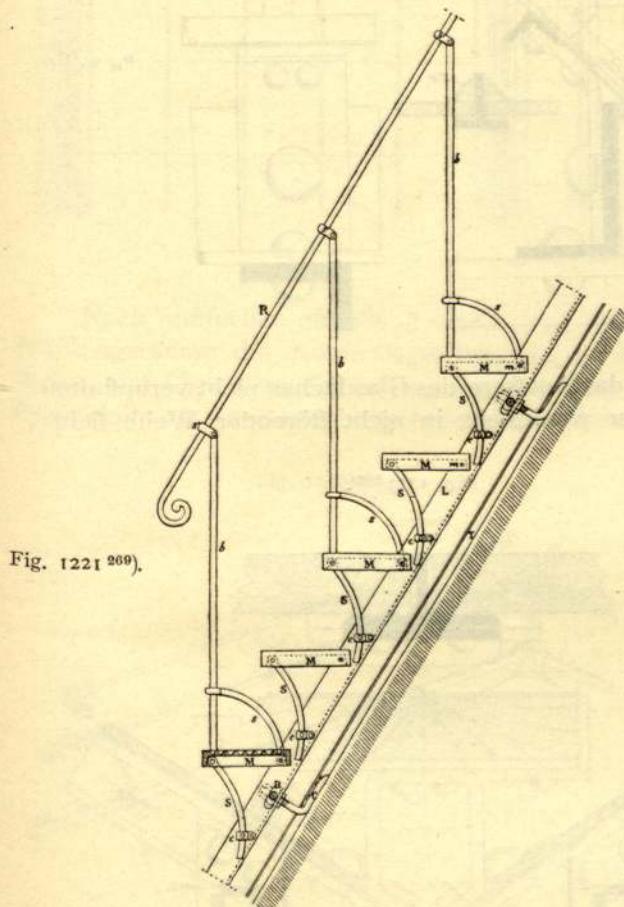
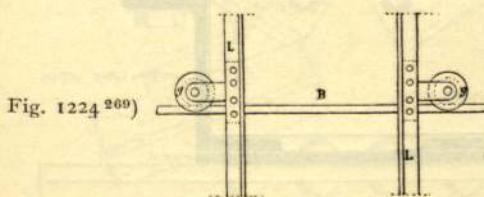
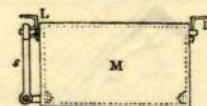
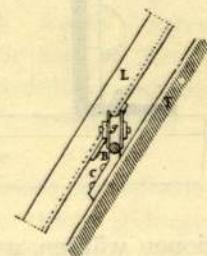
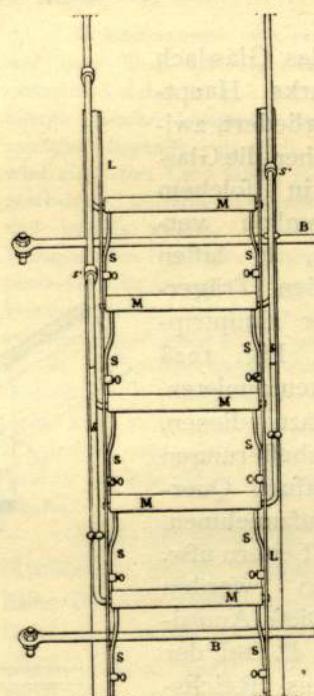
^{435.}
Einrichtungen
bei
Glasdächern. Bei den Einrichtungen für Glasdächer kommt es hauptsächlich darauf an, dass

- 1) man mit Leichtigkeit an jede Stelle des Daches hingelangen kann,
- 2) die Glasfenster nicht durch die Vorrichtung zur Ausführung von Reparaturen beschädigt werden.

Das Betreten der Glasdächer ist, wie bereits in Art. 373 (S. 347) gesagt wurde, für gewöhnlich ausgeschlossen, weil die nur in Bezug auf Schnee und Winddruck berechnete Glasstärke nicht ausreicht, um einen Arbeiter mit Sicher-

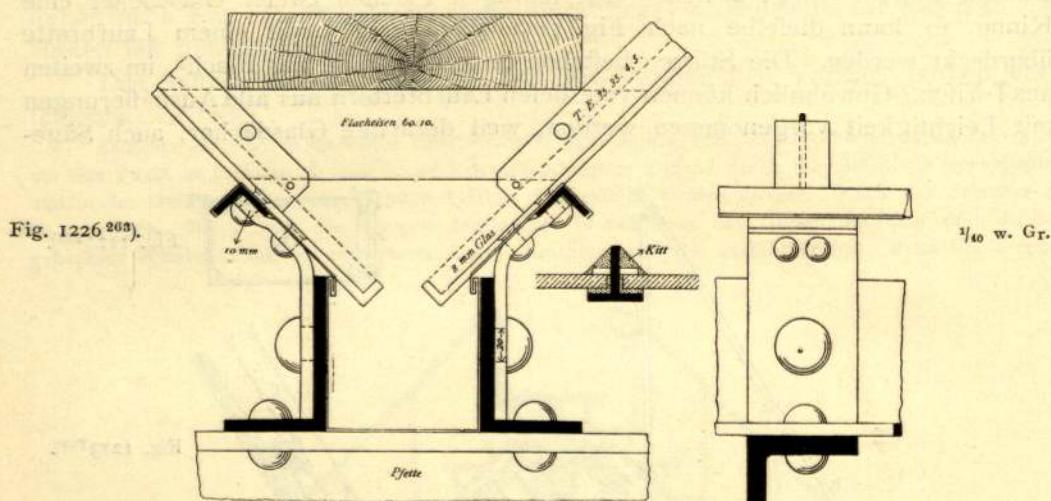
²⁶⁸⁾ Facf.-Repr. nach: *Gaz. des arch. et du bât.* 1877, S. 137.

heit zu tragen. Liegt zwischen den schrägen Flächen zweier Glasdächer eine Rinne, so kann dieselbe nach Fig. 1226 oder 1227²⁶³⁾) mit einem Laufbrette überdeckt werden. Die Stützen bestehen im ersten Falle aus Flach-, im zweiten aus T-Eisen. Gewöhnlich können von diesen Laufbrettern aus alle Ausbefferungen mit Leichtigkeit vorgenommen werden, weil derartige Glasdächer, auch Säge-

Fig. 1221²⁶⁹⁾.Fig. 1224²⁶⁹⁾Fig. 1222²⁶⁹⁾.Fig. 1223²⁶⁹⁾.Fig. 1225²⁶⁹⁾

dächer genannt, nur eine geringe Ausdehnung, meist nur eine Sproffenlänge von 1,0 bis 1,4 m haben.

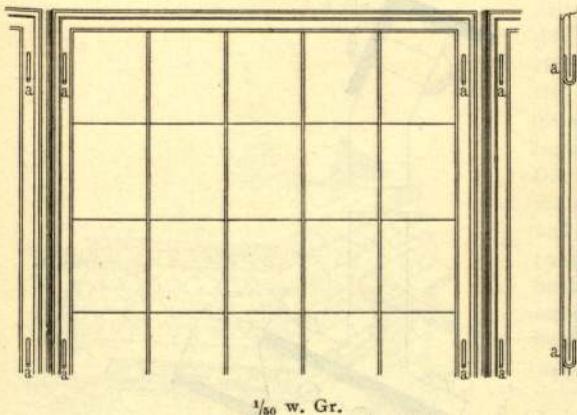
Liegt das Glasdach über keinem architektonisch ausgestatteten Raume, so dass die Verdunkelung eines Streifens durch ein Laufbrett nichts schadet, und ist dasselbe auch von außen nicht sichtbar, so kann man bei grösserer Höhe der Glasfläche, wie dies z. B. beim Reichstagshause in Berlin geschehen ist, auch inmitten derselben noch Laufstege in der durch Fig. 1189 (S. 414) erläuterten Weise anbringen. Häufig wird dies aber nicht möglich sein, und deshalb muss



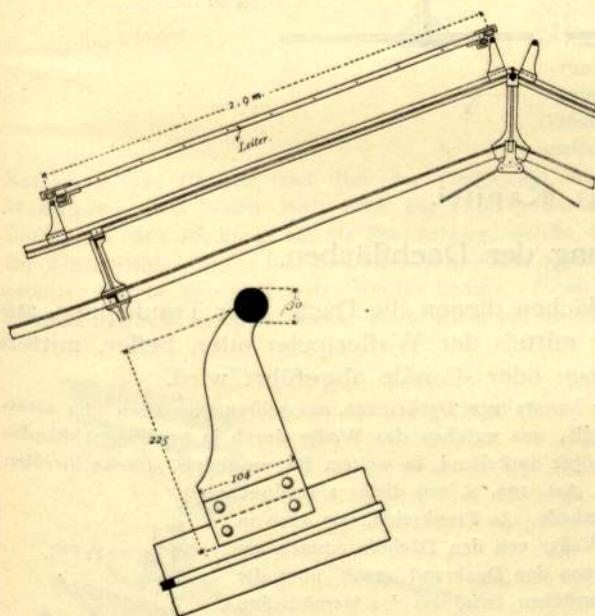
man Constructionen wählen, welche das Aeufere des Glasdaches nicht verunstalten und auch von innen gar nicht oder wenigstens in nicht störender Weise sichtbar sind.

Bei nicht abgewalmten Satteldächern, seien sie geradlinig oder gebogen, z. B. bei Treibhäusern, bedient man sich mit Vortheil eiserner Leitern, welche nach Fig. 1229²⁶³) mittels Rollen oder bei gröfserer Länge mittels kleiner Räder

Fig. 1228.



Noch einfacher ist die Vorrichtung, welche beim Glasdache über dem Erholungsraume des Admiralsgartenbades zu Berlin, einem gebogenen Walmdache, und über dem Zeltdache, das sich über dem Mittelhofe der Technischen Hochschule zu Charlottenburg erhebt, angewendet wurde.

Fig. 1229²⁶³⁾.

sein kann, so müssen jene Eisentheile in größerer Entfernung vom Glase angebracht werden. Fig. 1038 (S. 347) zeigt eine solche Anordnung, bei welcher Rundeisen mittels gusseiserner Stützen auf den Sproffen befestigt sind. Es versteht sich von selbst, dass man statt der Rundeisen auch Flach- oder Winkeleisen verwenden kann. Die Entfernung dieser Eisen von einander beträgt 1,6 bis 2,0 m. Im Uebrigen mag auch noch auf Art. 371 (S. 343) des vorliegenden Heftes verwiesen werden.

auf Rundeisen oder Grubenschienen hinlaufen. Beide werden durch schmiedeeiserne Stützen an den lothrechten Stegen der eisernen Sproffen in der Nähe der Unterstützungspunkte der letzteren befestigt. Bei Verwendung von Rinnenprofilen bereitet die Befestigung der Stützen, wie Fig. 1230²⁶³⁾ lehrt, auch keine Schwierigkeiten. Auch das in Art. 434 (S. 422) beschriebene System *Delamonièr* würde hier verwendbar sein.

In Entfernungen von etwa 1,50 m sind quer über den Sproffen mittels einfacher Läschchen (Fig. 1231) schmiedeeiserne Gasrohre befestigt. Auf je zwei zunächst liegende, parallele Gasrohre wird eine etwa 1,60 m lange, recht leicht gearbeitete hölzerne Trittleiter gelegt und mittels zweier, an den oberen Wangenenden befestigter Haken über das obere Gasrohr gehangen. Um weiter zu klimmen, bedient sich der Arbeiter einer zweiten, eben folgenden Leiter, mit welcher er auf das nächst höhere Fach steigt, wonach er die erste Leiter nach sich zieht und weiter benutzt. Auf diese Weise kann man mittels zweier, kleiner Leitern an jede Stelle des Daches gelangen.

Diese Gasrohre oder auch Rundeisen liegen ziemlich dicht über der Glasdecke und werfen deshalb selbst bei mattirtem Glase einen starken Schatten. Will man dies vermeiden, weil es für die Ansicht der Glasdecke von unten recht störend

modus) sehr verbreitet. Aus
die oben erwähnten Gründen
ist es zweckmäßig, nach
möglichst ausgedehnter und
stetigem Verlauf zu verlaufen.
Ist dies nicht möglich, so
sollte man die Rinne in
kurze Abschnitte unter
gleichzeitiger Verwendung
von Abzweigen unterteilen.

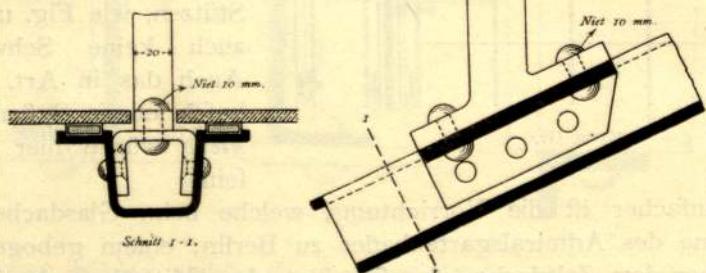
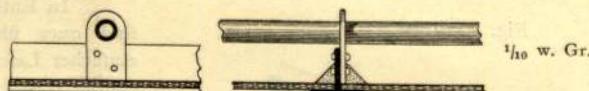
Fig. 1230²⁶⁸⁾

Fig. 1231.



43. Kapitel.

Entwässerung der Dachflächen.

436.
Geschicht-
liches:
Dachrinnen.

Zur Entwässerung der Dachflächen dienen die Dach- oder Traufrinnen, aus welchen das angefesselte Wasser mittels der Wafferspeier oder, besser, mittels der Abfallrohre in die Straßenrinnen oder -Canäle abgeführt wird.

Schon bei den Griechen und Römern kannte man Dachrinnen, aus gebranntem Thon oder natürlichem Gestein, besonders Marmor, hergestellt, aus welchen das Wasser durch in gewissen Abständen eingefügte Wafferspeier, gewöhnlich Löwenköpfe darstellend, in weitem Bogen abfloss. (Siehe hierüber Theil II, Band 1, Art. 60, S. 96 u. Band 2, Art. 193, S. 209 dieses »Handbuches«.)

Späterhin verschwinden diese Gebäudetheile. In Frankreich, wie auch in Deutschland begnügte man sich damit, das Wasser von den Dächern einfach auf den Erdboden abtropfen zu lassen, indem man den Dachrand etwas über die Gebäudefront oder über das Hauptgesims vorstehen ließ, um das Herabfließen des Wassers an der Mauerfläche und das Durchnässen derselben zu verhindern.

Erst Mitte des XII. Jahrhundertes²⁷⁰⁾ erschienen die Dachrinnen wieder im Norden Frankreichs, und zwar wahrscheinlich in Nachahmung von solchen an niederrheinischen Bauten, wo nach Fig. 1232²⁷²⁾ die hölzerne Rinne auf den bis zur Außenkante des Gesimses vorgestreckten Balken gebettet war. Sie bestand aus einem das nötige Gefälle herstellenden hölzernen Boden und einer eben solchen Vorderwand *a*, welche, einschl. der verschalteten Balkenköpfe, eine Schieferbekleidung trug. Die so entstandene Rinne war mit Blei ausgefüttert.

Die ähnlich aussehenden steinernen Rinnen sind besonders um das Ende des XII. Jahrhun-

²⁷⁰⁾ Unter Benutzung von: VIOLET-LE-DUC, E. E. *Dictionnaire raisonné de l'architecture etc.* Band 7. Paris 1875. (S. 219, Art.: Chéneau.)

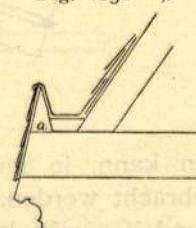
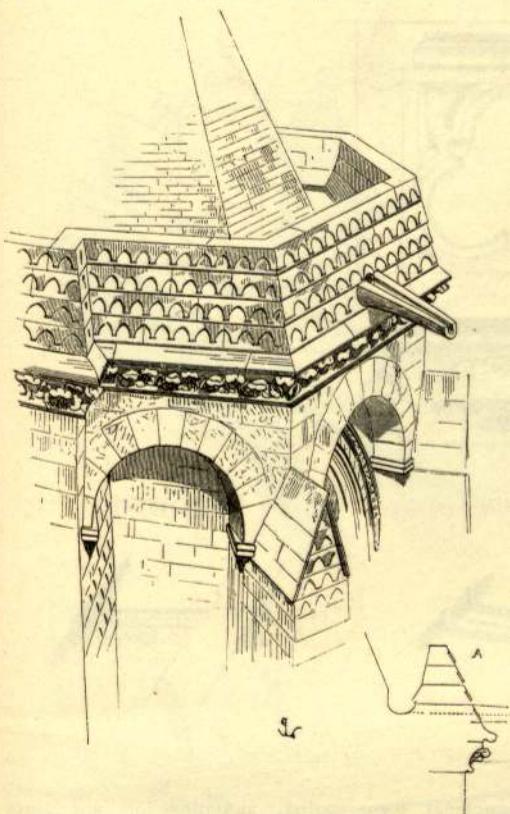
Fig. 1232²⁷²⁾.

Fig. 1233²⁷¹⁾.

Kathedrale von Chartres und über der Vorderfront der *Notre-Dame*-Kirche zu Paris, aber ohne Wasser speier. Das Wasser läuft nach Fig. 1234²⁷¹⁾ durch einzelne unter der Balustrade angebrachte Löcher ab. Mit Rücksicht auf die Schwächung, welche der Werkstein durch die Anlage des Gefälles der Rinne erfährt, wurde die Tiefe derselben immer gering angenommen, die Breite dagegen so vergrößert, daß sie bequem betreten werden konnte. Damit die anstoßenden Hölzer des Dachwerkes vor Fäulnis möglichst geschützt wären, wurde schon bei der *Notre-Dame*-Kirche von Paris die Mauer über

der Rückwand der Rinne um etwa 1,30 cm erhöht. Etwas Ähnliches zeigt Fig. 1235²⁷²⁾ in Ansicht und Schnitt. Hierbei ist auf den vorderen Rand der Rinne, welcher zugleich das Hauptgesims bildet, eine Maßwerks-Galerie, wie vorher in Fig. 1234 aufgesetzt.

Die Steinrinnen wurden nach Fig. 1236²⁷¹⁾ im XIII. und XIV. Jahrhundert mit steilen Rändern ausgeführt; die Dichtung des Stoßes der einzelnen Werkstücke erfolgte sehr vorsichtig mittels eines Einschnittes *A*, welcher mit Blei oder einem Kitte ausgefüllt wurde. Die Rinnen hatten eine Breite von 33 bis 48 cm und waren aus dem härtesten Steine angefertigt, welcher beschafft werden konnte, ihre

²⁷¹⁾ Facf.-Repr. nach: VIOLETT-LE-DUC, a. a. O., Bd. 3, S. 220 u. ff., so wie Bd. 7, S. 213 u. ff.

²⁷²⁾ Facf.-Repr. nach: UNGEWITTER, G. G. Lehrbuch der gotischen Constructionen. Leipzig 1859—64. Taf. 27, 28.

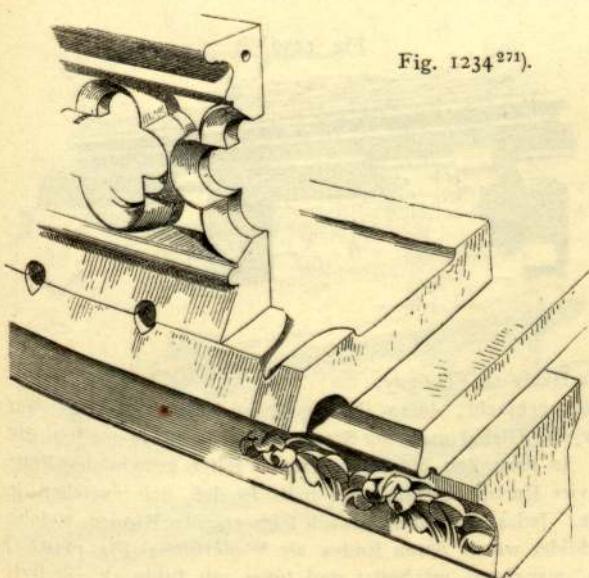
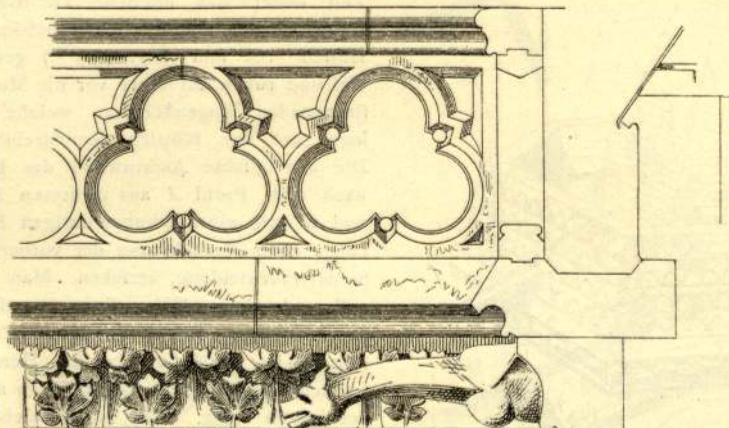
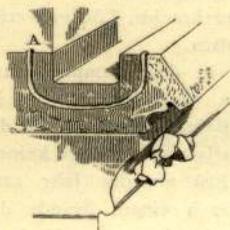
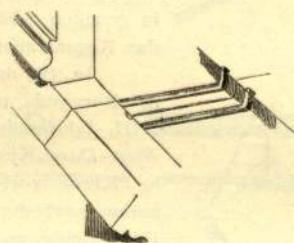
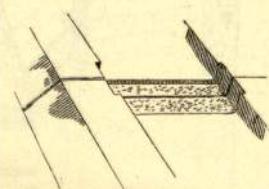
Fig. 1234²⁷¹⁾.

Fig. 1235²⁷⁰).Fig. 1236²⁷¹).Fig. 1237²⁷¹).Fig. 1238²⁷¹).

inneren Flächen auch sorgfältig geglättet und manchmal sogar poliert, außerdem oft mit einer fettigen Masse getränkt oder mit einer Schicht sehr feinen, harten und an dem Stein anhaftenden Cementes bedeckt. Um dieses Anhaften des Cementes noch zu befördern, waren quer über die Höhlung der Rinne kleine Riefen, besonders zu beiden Seiten des Stoßes, gezogen (Fig. 1237²⁷¹), oder es war der Stoß selbst nach Fig. 1238²⁷¹) ausgehölt.

Die Dachrinnen der großen Gebäude zeigten im XIII. und XIV. Jahrhundert nur wenig Abweichungen; dagegen waren die der Privatgebäude äußerst verschieden sowohl in Anordnung, wie in Form. Sie erscheinen überhaupt erst im XIII. Jahrhundert. Zwei Rücksichten veranlaßten die Anlage derselben. Einmal das Bedürfnis, das Regenwasser in Cisternen zu fammeln, da viele hoch gelegene Orte des Quellwassers entbehrten, und dann die Missstände, welche das von den Dächern ablaufende Regenwasser in den Straßen verursachte. Bei der einfachen Construction der Gebäude konnte man sich aber den Aufwand einer die Façade bekönenden, steinernen Rinnenanlage nicht leisten und mußte sich deshalb damit begnügen, unterhalb der Traufe Kragsteine anzubringen und darauf ausgekehlt, in einem Wasser speier endigende Holzrinnen zu legen (Fig. 1239²⁷¹), von einem Hause zu Flavigny.

Diese Rinnen waren bei den Häusern angebracht, deren Dachtraufe an der Straße lag; war jedoch, wie gewöhnlich im XIV. Jahrhundert, der Giebel nach der Straße zu gerichtet, so mußten die Rinnen senkrecht hierzu angeordnet werden. In jener Zeit hatten die Häuser selten gemeinschaftliche Zwischenmauern, sondern jedes besaß seine vier Umfassungswände für sich, so daß sich zwischen je zwei Nachbarhäusern eine kleine Gasse bildete. Jedes Haus hatte danach seine eigenen Rinnen, welche meistens aus ausgehöhlten Baumstämmen gebildet waren, deren Enden als Wasser speier (Fig. 1240²⁷¹) über den Giebel herausragten. Diese Rinnen, manchmal geschnitten und sogar mit Bildwerk verziert,

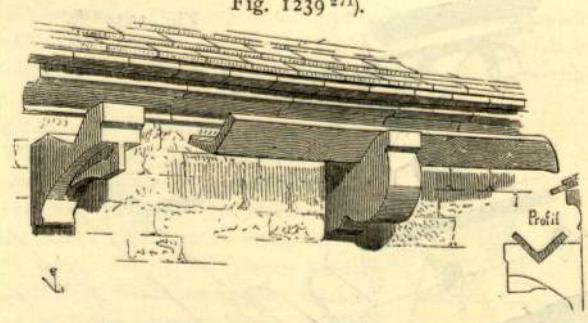
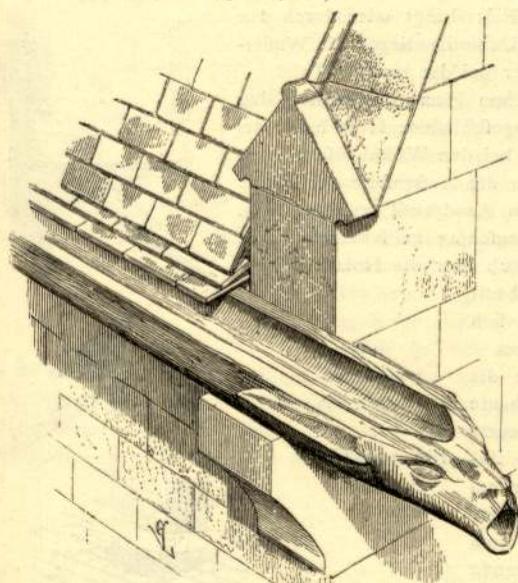
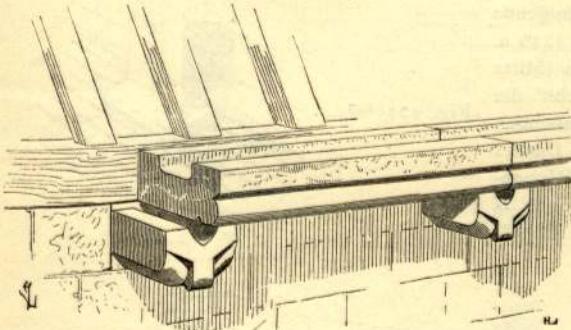
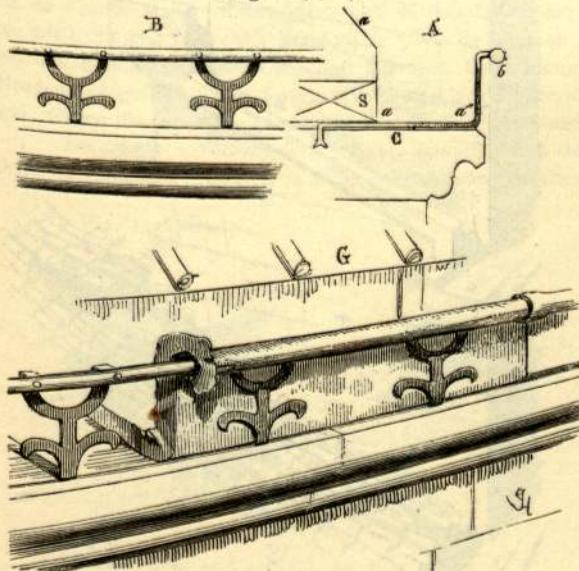
Fig. 1239²⁷¹).

Fig. 1240²⁷¹⁾.Fig. 1241²⁷¹⁾.Fig. 1242²⁷¹⁾

waren oft mit mehreren Farbtönen bemalt. Auch in Tirol und in der Schweiz trifft man noch heute derartige Holzrinnen vielfach an.

In den an Kalksteinen reichen Gegen- den, wie in Burgund, Haute-Marne und Oise, gab man Steinrinnen den Vorzug vor solchen aus Holz und verlegte sie so, daß das etwaige Leckwerden der Stöße völlig unschädlich war. Jedes Ende eines Rinnenstückes wurde nämlich durch aus- gehöhlte Consoles unterfützt (Fig. 1241²⁷¹⁾), aus welchen das etwa durch eine undichte Rinnenfuge durchfickernde Wasser nach außen abtropfte, ohne das Gebäude zu durchnässen. Zu Chaumont z. B. hat sich der Gebrauch solcher Rinnen bis zum heutigen Tage erhalten; doch findet man sie auch an grösseren burgundischen Ge- bäuden, so an der *Notre-Dame*-Kirche und an der Kathedrale zu Dijon. An der Collegiats-Kirche zu Colmar sieht man nach *Ungewitter* diese Anordnung in grö- sseren Abmessungen, so daß sich ein förm- licher Balcon mit einer durch drei Fialen ver- stärkten Maßwerks-Galerie ergiebt, dessen Bodenplatte von weit ausladenden Kragsteinen getragen wird. In Deutschland liegen häufig unter dem Dachgesims kleine, mit verschiedenartigen Bögen ver- bundene Kragsteine, eine Anlage, die aus den romanischen Bogenfriesen hervor- gegangen ist.

Neben diesen Rinnen von Stein und Holz hatte man aber im Mittelalter auch noch solche von Blei, sorgfältig mit Rück- ficht auf freie Ausdehnung des Metalles mit Falz, aber ohne jede Löthung zu- sammengefügt. Ihr äusserer Rand war nicht, wie dies heute besonders in Frank- reich Gebrauch ist, durch eichene Bohlen, sondern durch wagrechte Stangen von Rundeisen fest gehalten, welche in gerin- gen Abständen von ausgeschmiedeten Stüt- zen getragen wurden. In Fig. 1242²⁷¹⁾ ist bei B die Ansicht und bei A der Schnitt dieser über dem Hauptgesims lie- genden Eisentheile dargestellt. Die ein- zelnen Stützen C sind in die Gesimsplatte unter der Schwelle S eingelassen und dort mit Blei vergossen, die Stangen δ an die Stützen genietet. Das Blei ist bei a be- festeigt, verfolgt dann den Umriss a, a', a'' und ist bei δ um die Stange gerollt, so daß die eisernen Stützen von außen sicht- bar bleiben. Die einzelnen Bleitafeln haben eine bedeutende Stärke, eine Länge von höchstens 1,30 m und sind, wie aus der Abbildung G hervorgeht, durch Falze ver-

einigt. Bei jedem solchen Saume ist am Boden der Rinne eine Abfatz, um zu verhindern, dass das Wasser durch den Falz dringt oder durch den Vorsprung desselben im Laufe aufgehalten wird. Ueberdies liegen die Wassertausflüsse sehr nahe an einander, gewöhnlich immer bei der zweiten Tafel.

Die Baumeister des Mittelalters hatten schon genau beobachtet, dass das gänzlich von Bleiplatten ohne Luftzutritt eingeschlossene Holz bald vermoderte und zu Staub zerfiel. Sie verwendeten bei den Wohnhäusern zwar auch Holzrinnen mit Bleibekleidung, ließen aber die Aufenseite der Rinne ganz frei, indem sie sie nur mit einem starken Randprofil versehen (Fig. 1243²⁷¹), um sie dadurch vor unmittelbarem Regenschlag zu schützen. Wie bei den früher erwähnten Holzrinnen waren auch hier die Holztheile gewöhnlich profiliert, manchmal sogar gefchnitten und mit Malerei bedeckt. Reste solcher Rinnen finden sich noch bei Häusern in Rouen, Orléans und Bourges.

437.
Anschluss
der
Dachdeckung
an Strebe-
pfeiler
u. f. w.

Da, wo Schornsteine oder Strebepfeiler die Dächer durchbrechen, sicherte man früher, wie heute noch, den Anschluss der Dachdeckung an das Mauerwerk durch vorspringende Werkstücke gegen eindringende Feuchtigkeit (Fig. 1244 u. 1245²⁷²). Nur am oberen Rande derartiger Durchbrechungen genügte ein solcher Vorsprung nicht, hier musste das vom Dache herabströmende und ein Hindernis findende Wasser nach beiden Seiten hin durch eine Rinne abgeleitet werden, welche es entweder wieder auf das Dach oder in eine andere, dem Dachgefälle folgende Rinne ergoss. Letztere Anordnung zeigt Fig. 1246 u. 1247²⁷³) vom Chor der Kathedrale zu Langres (Mitte des XII. Jahrhundertes), und zwar zunächst die Rinnenanlage allein und dann mit der anschliessenden Dachdeckung. Das vom oberen Theile des Daches herabkommende Wasser wird im wagrechten Rinnentheil A abgefangen, daraus in die schräge Rinne B und von da in die Dachrinne C abgeleitet. Ein Uebelstand hierbei bleibt immer noch der schwierige Anschluss an den Rinnentheil D. Deshalb wurde später nur die obere, wagrechte Rinne ausgeführt und mit zwei seitlichen Ausgüssen versehen, welche das Wasser auf die steile Dachdeckung warfen (Fig. 1248²⁷³). Der schräge Anschluss des Daches an die Pfeiler wurde, wie in Fig. 1244, durch vorspringende Werkstücke gedeckt.

438.
Ausgüsse
und
Wasserspeier.

Wie bereits früher erwähnt, entfernte man das in den Rinnen angefammelte Wasser meistens durch Ausgüsse, sog. Wasserspeier, seltener durch Abfallrohre. Ueber erstere seien hier zuerst einige Worte gesagt. Die Ausgüsse können entweder in

Fig. 1243²⁷¹).

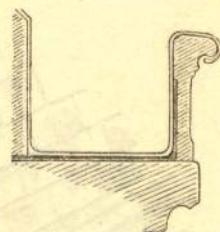


Fig. 1244²⁷²).

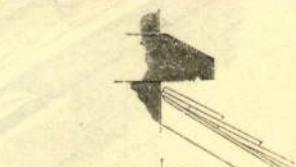


Fig. 1245²⁷²).

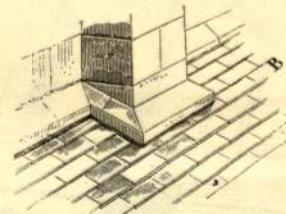


Fig. 1246²⁷³).

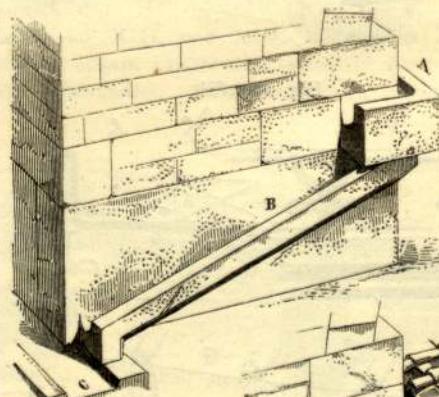
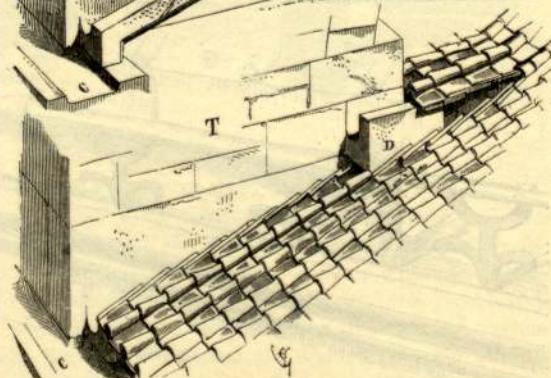
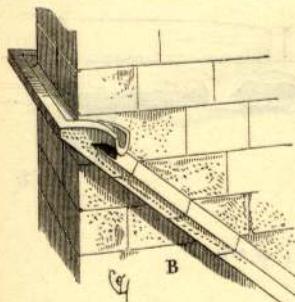


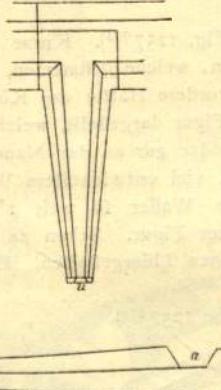
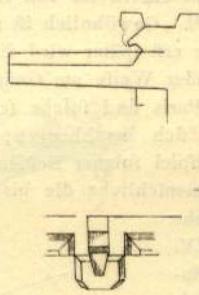
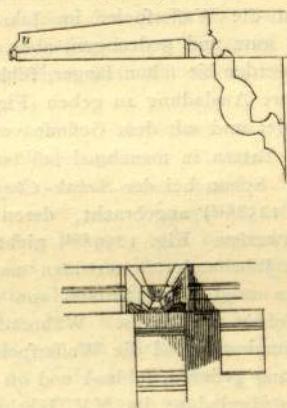
Fig. 1247²⁷³).



²⁷¹) Facs.-Repr. nach: VIOLET-LE-DUC, a. a. O., Bd. 5, S. 423 u. ff.

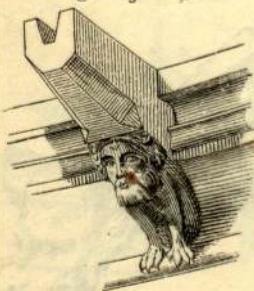
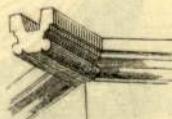
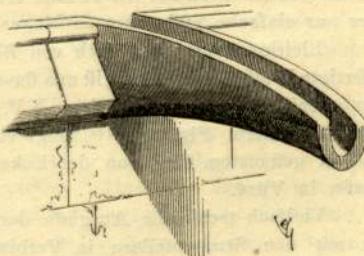
Fig. 1248²⁷³⁾.

wo sie in das Viereck übergingen und häufig nach Fig. 1251²⁷²⁾ durch gewöhnliche Kragsteine oder nach Fig. 1252²⁷²⁾ durch solche figürlichen Charakters, wie an der *Marien-Kirche* in Marburg, unterstützt waren. Uebrigens finden sich auch unverjüngte Ausgüsse vor, an denen sich das Gefimsprofil fortgesetzt, wie z. B. am Chor der Stiftskirche von Treyfa (Fig. 1253²⁷²).

Fig. 1249²⁷²⁾.Fig. 1250²⁷²⁾.Fig. 1251²⁷²⁾.

Derartige einfach behandelte Ausgüsse wurden auch in Frankreich besonders an Stellen angewendet, welche nicht in das Auge fielen (Fig. 1254²⁷⁴). Sie finden in großer Zahl in der Landschaft Ile de France, in der Champagne und an den Ufern der unteren Loire erhalten, seltener in Burgund, im mittleren und südlichen Frankreich. Wo sie sich an Bauwerken jenseits der Loire vorfinden, wie bei den Kathedralen von Clermont, Limoges, Carcassonne und Narbonne, sind sie von Architekten des Nordens ausgeführt. Wo ferner, wie in der Normandie, dauerhaftes Steinmaterial schwer zu beschaffen war, fehlen die Ausgüsse gänzlich. Das Wasser tropft einfach ohne Rinnenanlage von den Dächern ab.

Der Name »Wasserspeier« gebührt hauptsächlich den Ausgüssen, welche, theils wirkliche Thiere, theils fabelhafte Ungeheuer, ja selbst menschliche Gestalten darstellend, das Wasser gewöhnlich in einer

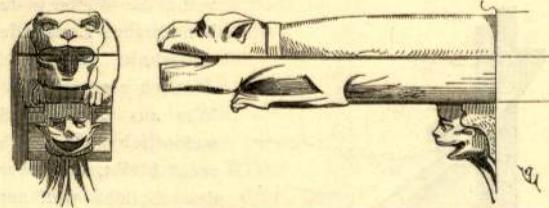
Fig. 1252²⁷²⁾.Fig. 1253²⁷²⁾.Fig. 1254²⁷⁴⁾.

²⁷³⁾ Facf.-Repr. nach ebenda f., Bd. 6, S. 21 u. ff.

im Rücken und Hals liegenden offenen Rinne abführten und durch den Rachen des Thieres ergossen. Diese Waffer speier erscheinen zuerst um das Jahr 1220 in Frankreich an einzelnen Theilen der Kathedrale von Laon (Fig. 1255²⁷⁴). Sie sind weit, wenig zahlreich und aus zwei Steinschichten zusammengesetzt, die untere die Rinne, die obere die Deckplatte bildend. Diese ersten Waffer speier waren noch plump gearbeitet; sehr bald aber sahen die Architekten des XIII. Jahrhundertes den Vortheil der grösseren Vertheilung des Waffers ein, vermehrten die Zahl der Ausgüsse, um den ausfliessenden Wafferstrahl zu verdünnen, gestalteten sie danach feiner und schlanker und benutzten sie, um ihre Form zu einem Schmuck des Gebäudes auszugestalten, die vorspringenden Theile desselben anzudeuten und die lothrechten Linien hervorzuheben.

Bleirinnen erhielten auch von Blei angefertigte Wasserpeier; doch ist uns davon nur sehr wenig und zwar aus dem XV. Jahrhundert erhalten. Fig. 1262²⁷⁴⁾ zeigt ein Beispiel in gestanztem Blei von der Ecke eines Hauses in Vitré.

Vielfach treten die Ausgüsse der Rinnen mit den Strebepfeilern in Verbindung. In Fig. 1263²⁷⁴⁾ vom Chor der Kirche in Wetzlar, sehen wir z. B. den weit ausladenden Ausguß durch ein dem Pfeilerdach



- Fig. 1255²⁷⁴).

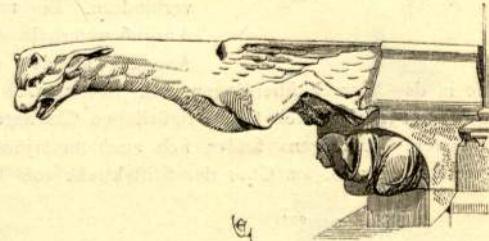


Fig. 1256²⁷⁴).

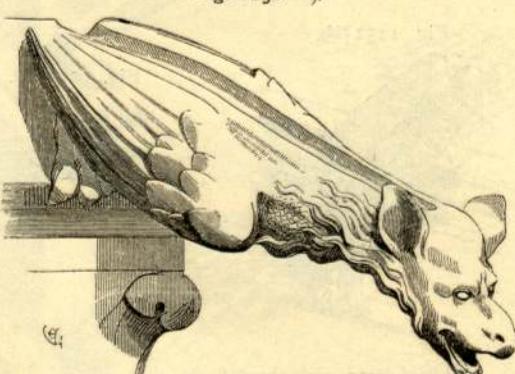
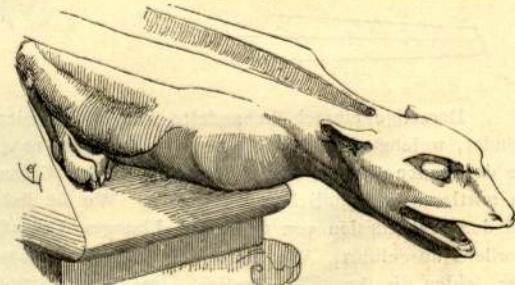
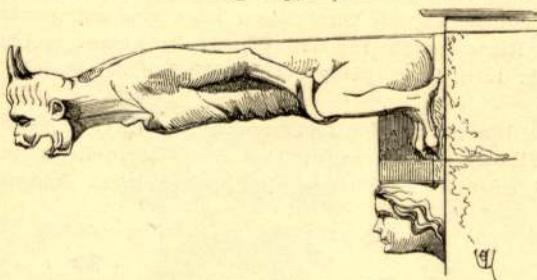
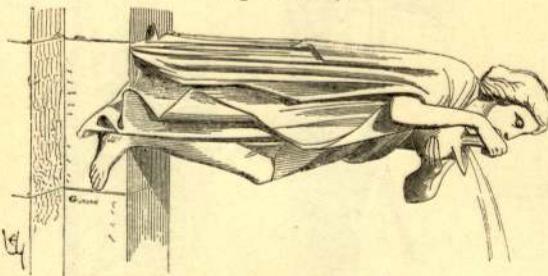
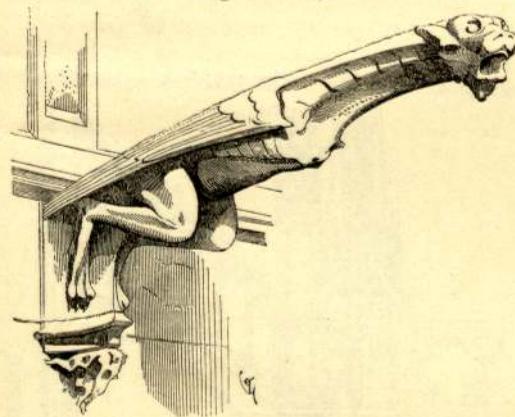


Fig. 1258²⁷⁴).

Fig. 1259²⁷⁴⁾.Fig. 1260²⁷⁴⁾.Fig. 1261²⁷⁴⁾.

traf. Man erkannte die Nachtheile dieser Anordnung XIII. Jahrhundertes hatte man den Einfall, sich der Strebepfeiler als Wafferleitungen zu bedienen, um das Waffer der Hauptdächer auf dem kürzesten Wege entweder durch die Strebepfeiler hindurch oder

aufgesetztes, in der Dicke abgesetztes Pfeilerstück mit consolartiger Vorkragung unterstützt. Bei Fig. 1265²⁷²⁾, von der Stephans-Kirche in Mainz, entwickelt sich sogar auf dem Giebeldach des Strebepfeilers ein frei stehendes Säulchen, welches zugleich mit dem dreieckigen Pfeilerstücke den Ausguss trägt. Dieses Säulchen vertritt häufig, wie bei *St. Benigne* zu Dijon (Fig. 1266²⁷³⁾, eine Fiale, durch welche der Ausguss entweder quer hindurch reicht oder welche ein lothrechtes Rohr bildet, in dem das Waffer nach dem am Fusse der Fiale liegenden Wasserspeier geleitet wird.

Dies führt auf eine andere, sehr frühzeitige Construction der gothischen Architektur, nämlich das Anbringen eines Wafferkeffels, mittels dessen das in der Rinne angesammlte Waffer durch einen Ausguss abgeführt wurde. Hierbei ist der Strebepfeiler vom Dachgefims umrahmt, welches den Rand des Kessels bildet, während dessen Boden die ebene Fläche des Strebepfeilers darstellt. (Siehe Fig. 1063, S. 362.)

Die weitere Abführung des Waffers bis zum Erdboden geschah entweder in offen zu Tage liegenden Rinnen, was den Vortheil hatte, dass eine jede Verstopfung sofort bemerkt werden konnte, oder in geschlossenen Rohren. Bei den meisten im Anfange des XIII. Jahrhundertes erbauten Kirchen tropfte das Waffer, wie wir gesehen haben, noch ungehindert von den Dächern ab. Erst gegen die Mitte des XIII. Jahrhundertes zeigen sich die ersten Andeutungen von Rinnenanlagen mit Ausgüssen und Wasserspeichern. Durch dieselben wurde Anfangs das vom Mittelschiffdache kommende Waffer in die Luft ausgesoffen, wobei es sich bei der geringsten Luftbewegung und wenn der ausfließende Strahl nicht zu mächtig war, vertheilte und in zerstäubtem Zustande die Seitenschiffdächer feh bald, und schon gegen die Mitte des 1262²⁷⁴⁾.

Fig. 1262²⁷⁴⁾.Fig. 1263²⁷²⁾.

²⁷⁵⁾ Facs.-Repr. nach ebenda, Bd. 3, S. 505 u. ff.
Handbuch der Architektur. III. 2. e. (2. Aufl.)

(Fig. 1264 von der Kathedrale von Beauvais²⁷⁶). Dies machte aber doppelte Strebebögen des Gewölbeschubes wegen nötig, oder der in richtiger Stellung liegende Strebebogen trägt eine ansteigende Maßwerks-Galerie, deren Deckgesims zugleich die Rinne enthält (Fig. 1267²⁷⁶). Dieser Ausweg wurde zuerst bei der Kathedrale von Amiens um das Jahr 1260, später häufig bei den Kirchen der Picardie, der Champagne u. f. w. gewählt.

Man bediente sich aber zur Abführung des Waffers aus der Traufrinne in die tiefer liegende schräge Rinne der Strebebogen auch kurzer Abfallrohre, welche in den vor den Mauern liegenden Strebepeilern eingeschlossen waren. Fig. 1268²⁷⁴⁾ zeigt ein Beispiel von der Kathedrale zu Amiens

Fig. 1264²⁷⁶).

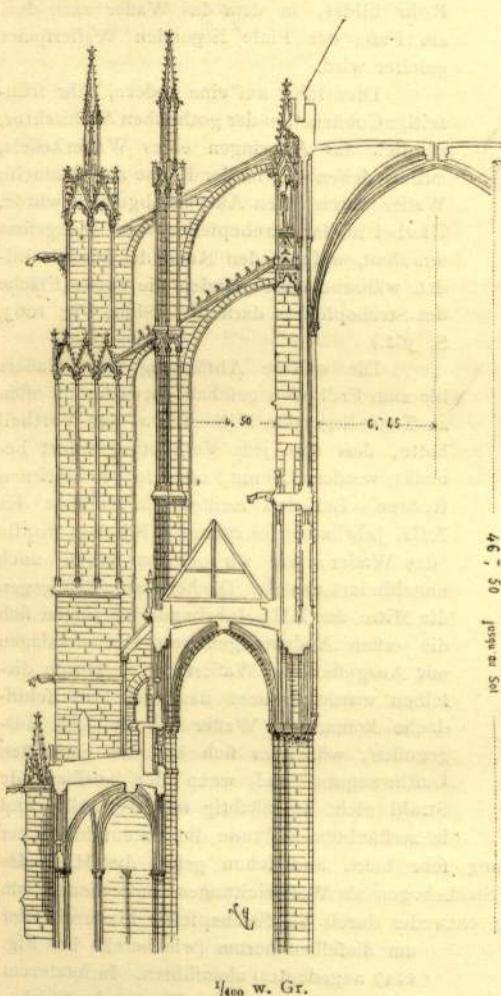


Fig. 1265²⁷²).

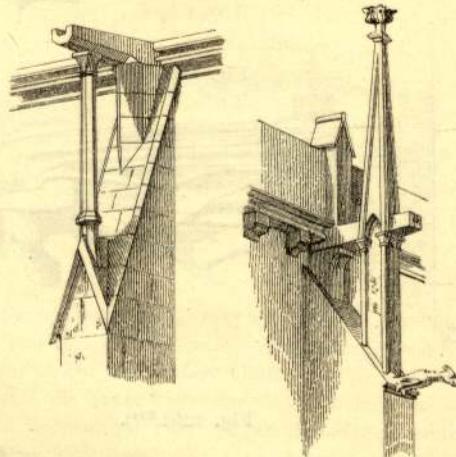
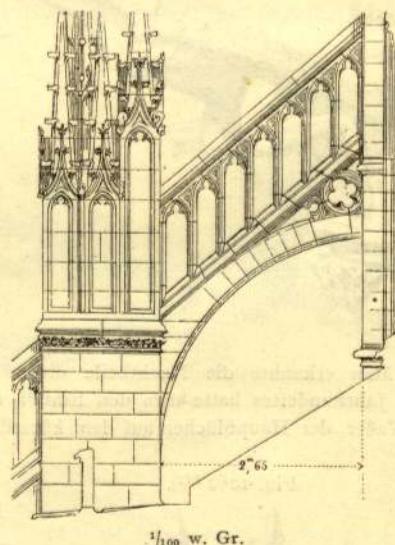
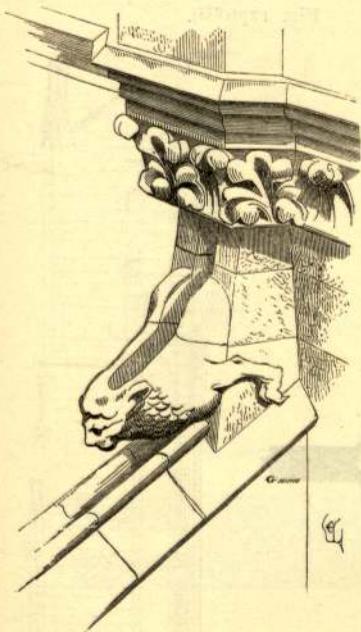
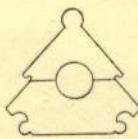
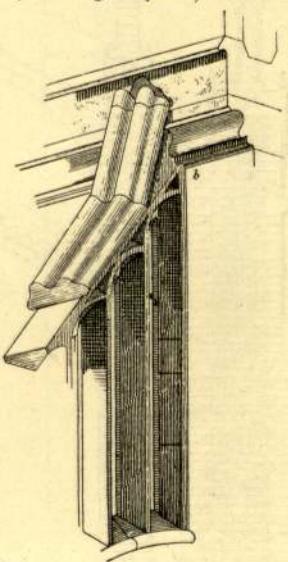
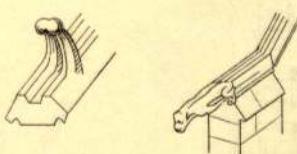
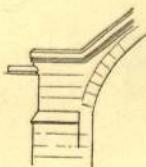


Fig. 1266 (272).

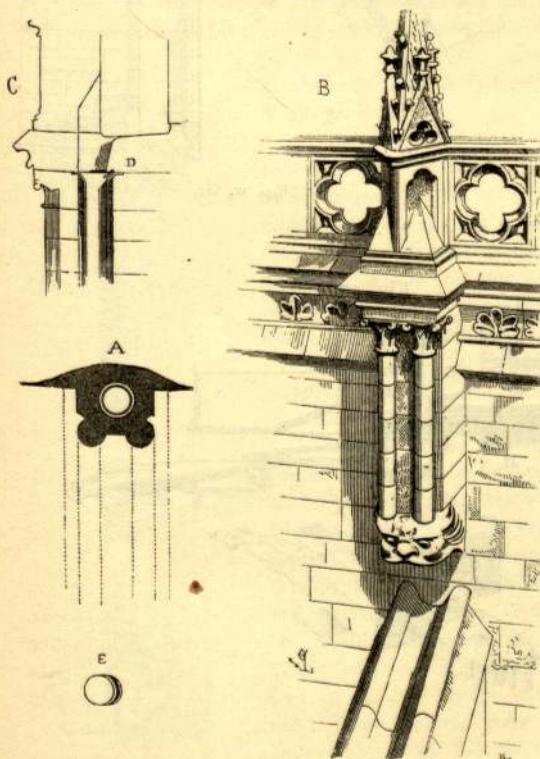


(ungefähr um 1235), bei welchem das lothrechte Rohr in einen schrägen stehenden, offenen Wasserspeier mündet, der das Wasser in die den Rücken des Strebebogens bildende Rinne auswirft, während bei Fig. 1274²⁷⁵) das Rohr lothrecht über dem Strebebogen in einem consolartigen Löwenkopfe endigt. Hier, bei der Kathedrale von Sées (ungefähr um 1230), ist dieses Steinrohr, wie aus dem Grundriss A und dem Schnitt C hervorgeht, mit einem Bleirohr ausgefüttert, dessen umgebogene Ränder, zugleich einen Trichter bildend, bei D in eine Steinfuge geklemmt sind. Der Einlauf aus der Rinne in diesen Trichter ist mit einer Wassernase versehen. Ueber die Anordnung beim Straßburger Münster giebt auch Fig. 1274 Aufschluß, wogegen beim Münster in Freiburg das Wasser auf dem Strebebogen in

²⁷⁶⁾ Facs.-Repr. nach ebenda f., Bd. I, S. 79 u. ff.

Fig. 1268²⁷¹⁾.Fig. 1269²⁷²⁾.Fig. 1270²⁷²⁾.Fig. 1271²⁷²⁾. Fig. 1272²⁷²⁾.Fig. 1273²⁷¹⁾.

geschlossenem Rohre (Fig. 1269²⁷²⁾) heruntergeleitet wird, was man, des leichten Verstopfens wegen, kaum als Verbesserung ansehen kann. Wenig schön, wenn auch zweckmäßig, ist die Construction der Strebebogen-Rinnen bei der Kathedrale von Auxerre (Fig. 1270²⁷²⁾), welche kurz vor ihrem Anschluss an die Mittelschiffsmauer in eine steilere Neigung übergehen, um dadurch dicht unter der Traufrinne zu endigen. Hierdurch ist das Anbringen eines geschlossenen Rohres gänzlich vermieden. Ist die Strebebogen-Rinne mit Laubbössen verziert, so bleibt nichts übrig, als letztere in der Mitte durchbrochen zu arbeiten (Fig. 1271²⁷²⁾).

Fig. 1274²⁷⁵⁾.

Die Abführung des Wassers aus der Strebebogen-Rinne am Strebepfeiler geschieht am einfachsten, wenn man diese Rinne über den Pfeiler hinweggehen und in einem Wasserteppier endigen lässt (Fig. 1272²⁷²⁾), der das Wasser auf den Erdboden herabwirft, oder indem man im Gipfel des Pfeilers einen Einfallstrichter anlegt (Fig. 1273²⁷¹⁾) und unterhalb des Pfeilergefimes einen Ausguss bildet, was in sofern der ersten Anordnung vorzuziehen ist, als der hierzu nötige lange Werkstein durch das Gesimsstück belastet wird. Bei der Katharinenkirche in Oppenheim mündet die Strebebogen-Rinne in den Pfeilerköpfen und theilt sich innerhalb derselben in ganz feinfalter Weise in zwei seitliche Röhre, aus denen das Wasser nach den Rinnen der Seitenschiffsdächer abläuft (Fig. 1277²⁷²⁾).

Für gewöhnlich wird der Wasserablauf der Strebebogen-Rinne aber entweder, wie in Fig. 1247 gezeigt, um den Strebepfeiler herum- oder durch denselben hindurchgeleitet. Diese Anordnung wird durch Fig. 1275²⁷⁷⁾ und besonders durch Fig. 1276²⁷⁷⁾ und das Einzelwerk

²⁷¹⁾ Facf.-Repr. nach ebenda f., Bd. 4, S. 178 u. ff.

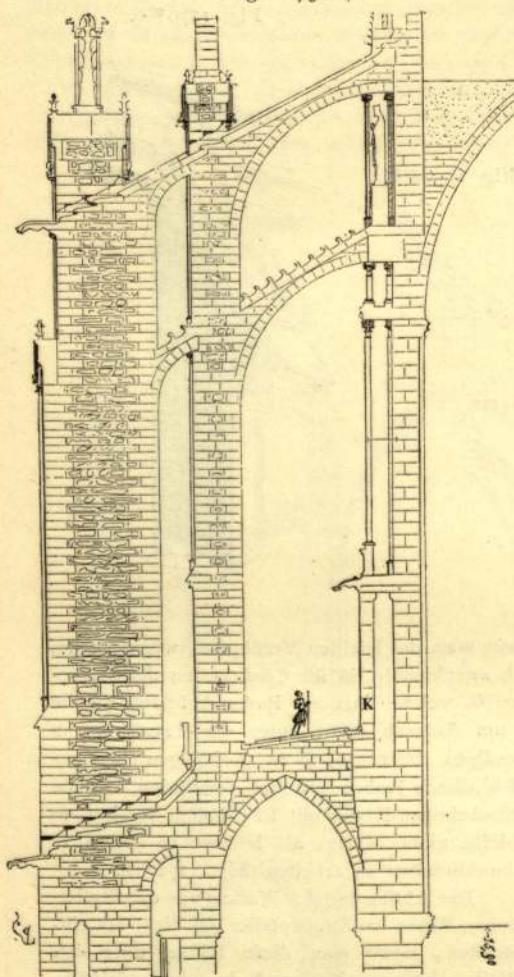
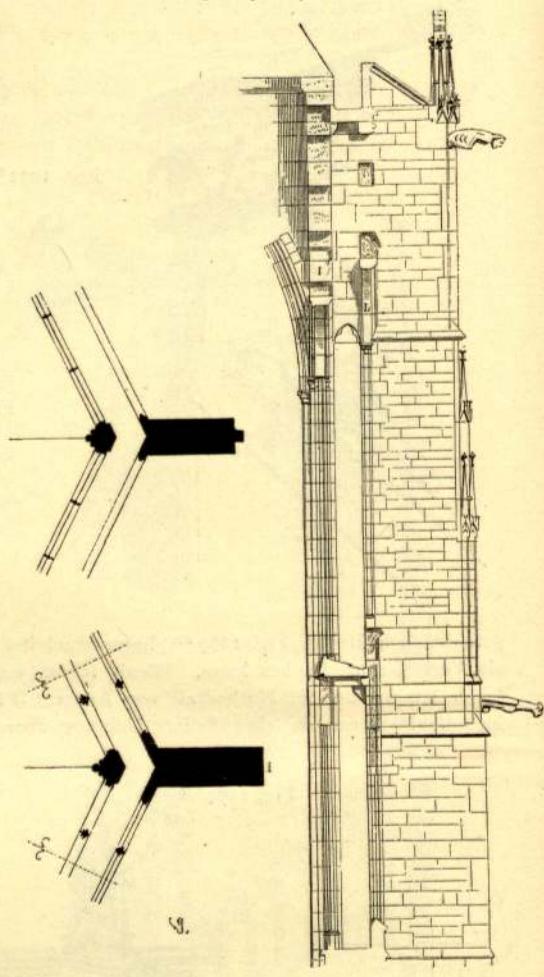
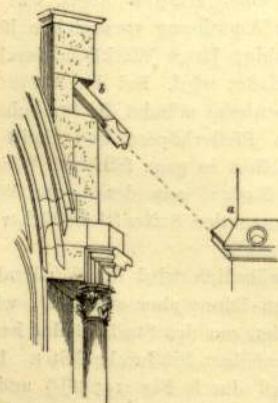
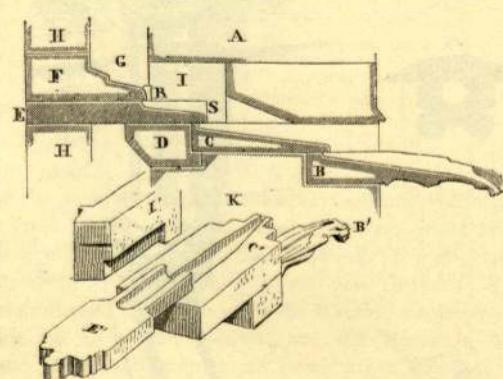
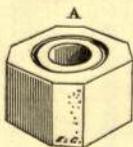
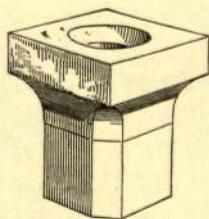
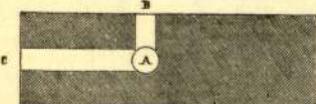
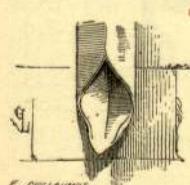
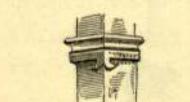
Fig. 1275^{277).}ca. $\frac{1}{250}$ w. Gr.Fig. 1276^{277).} $\frac{1}{150}$ w. Gr.Fig. 1277^{278).}Fig. 1278^{277).}

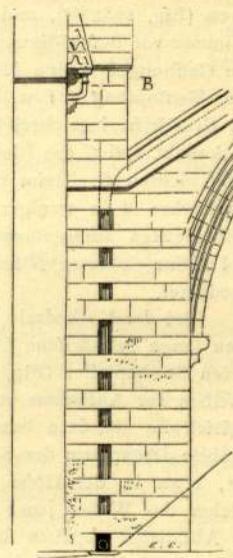
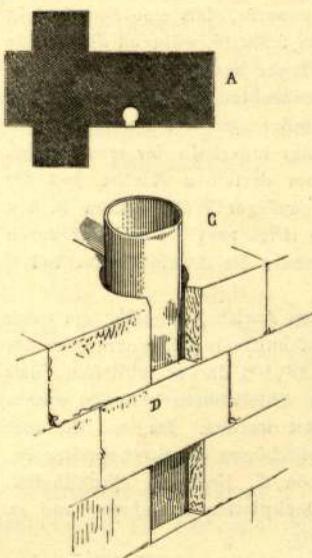
Fig. 1279²⁷⁵⁾.Fig. 1281²⁷⁵⁾.

in Fig. 1278²⁷⁷⁾ verdeutlicht, erstere von der Kathedrale zu Beauvais, letztere von der Kirche *Saint-Urbain* zu Troyes. Das Einzelwerk stellt die Vorrichtung zum Abfluss des Regenwassers dar, welches auf den kleinen Zwischengang bei *G* (Fig. 1278) fällt und besonders auch von den hohen Fenstern abläuft. *B* und *B'* sind der Wasserspeier, *C* und *C'* ein Gossenstein, *D* ist ein Consol zur Unterstützung des oberen Gossensteines *E* und *E'*, der zugleich eine Steinschicht des inneren Pfeilers *H* bildet, *F* die Deckplatte des Rundganges *G* und zugleich die Sohlbank des Fensters, *J* und *J'* ein Wangenstein der Gossen u. f. w.

In neuerer Zeit sind die Wasserspeier fast nur noch ein Schmuckstück der gothischen Architektur, weil es in den Städten nicht mehr gestattet ist, das Regenwasser durch folche Ausgüsse nach der Straße zu abzuleiten. Höchstens dienen sie noch bei einer Verstopfung der Dachrinnen oder Abfallrohre zur unschädlichen Abführung der angefammelten Wassermaßen.

Fig. 1282²⁷⁵⁾.

E. CHALLAGHET

Fig. 1280²⁷⁵⁾.

440.
Abfallrohre.

Solche Abfallrohre waren aber auch schon im Mittelalter bekannt und hauptsächlich durch die Nothwendigkeit entstanden, in den von Kreuzgängen umschlossenen Höfen hoch gelegener Abteien oder in den Höfen auf Anhöhen erbauter Schlösser, wo es an Quellen fehlte, Cisternen anzulegen, in welchen man das von den Dächern ablaufende Wasser sammelte. Die Verunreinigung derselben, welche bei der Leitung in offenen Gossen unvermeidlich war, suchte man einmal durch Anbringen steinerner oder hölzerner Traurinnen, sodann durch Errichtung einzelner hohler Steinäulen zu verhindern, welche mit dem Gebäude in keinerlei Zusammenhang standen und oben mit einem Einfalltrichter versehen waren.

Nach Fig. 1279²⁷⁵⁾, von der Abteikirche in Vézelay am Ende des XII. Jahrhundertes, bestehen diese rechteckigen, an den Kanten abgefasten, ausgehöhlten Säulen aus einzelnen Steinplatten, deren Lagerflächen, wie aus dem Grundriss *A* zu ersehen ist, mit rundem Einschnitt zur Aufnahme des Dichtungsmaterials versehen sind. Auch die großen Nachtheile, welche die Anlage der offenen Rinnen auf den Strebebögen, sowie der Ausgüsse und Wasserspeier für die Gebäude mit sich brachten, welche nicht von ganz hartem und wetterbeständigem Gestein hergestellt werden konnten, veranlassten schon im XIII. Jahrhundert die Baumeister, an vielen Bauwerken jener Zeit die Wasserspeier durch geschlossene, lothrechte Rohre zu ersetzen. Schon um 1230 sind in der Normandie und Picardie, wo das feuchte Klima dem nicht frostfesten Material sehr schädlich war, bei einzelnen Kirchen Abfallrohre angewendet. Zu Bayeux z. B. wurde das auf den Strebebogen vom Mittel-

schiffdache herabfließende Wasser in Bleirohren weiter geleitet, welche lothrecht in den Strebepfeilern untergebracht waren (Fig. 1280²⁷⁵), und zwar so, daß eine Steinschicht sie immer vor Beschädigungen schützte, während die nächste eine Öffnung ließ, um das Rohr bezüglich eines Bruches, einer Verstopfung u. f. w. beobachten zu können. A zeigt den Grundriß eines Strebepfeilers mit der Rohranlage, B die Ansicht und C das Bleirohr innerhalb der wechselnden Steinschichten D. Beim Chor derselben Kirche sind die Abfallrohre A in weniger günstiger Weise mitten in den Strebepfeilern untergebracht (Fig. 1281²⁷⁵) und nur durch zwei kleine Scharten B sichtbar; die Ausflüsse sind bei C angedeutet.

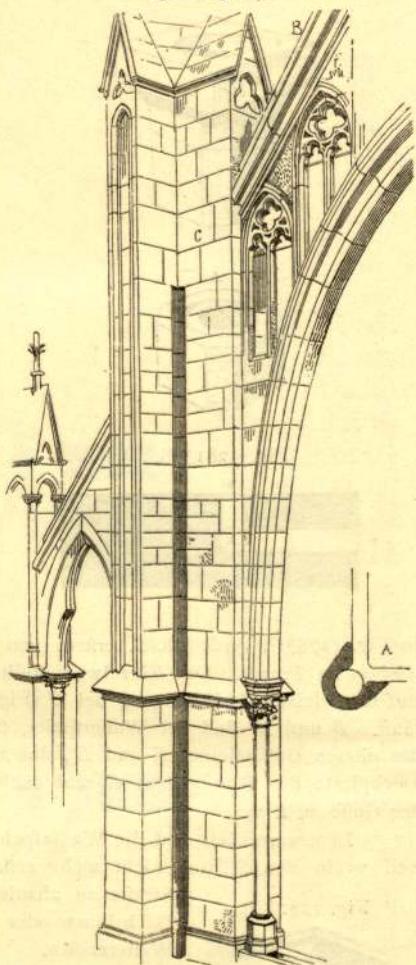
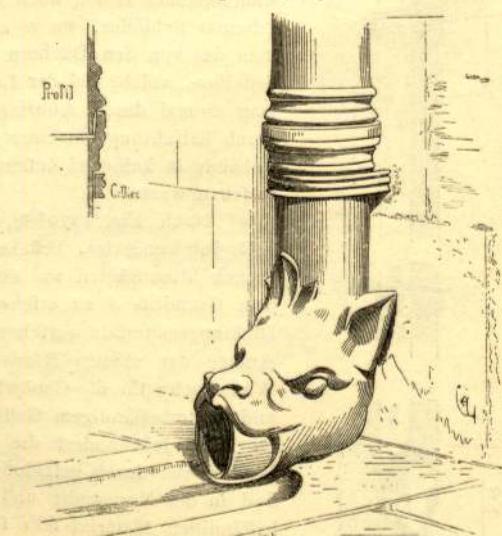
Bei der Kathedrale von Amiens, ungefähr um 1260, lassen lange cylindrische Einschnitte in der einen Ecke der oberen Strebepfeiler (Fig. 1283²⁷⁵) darauf schließen, daß dieselben zur Aufnahme von Abfallrohren bestimmt waren, obgleich sie nie dazu benutzt wurden. Da, wo die ausgehöhlte Deckplatte der Strebebögen am Strebepfeiler endigt, etwa in der Höhe von C, liegt ein Einfallkessel, welcher das Wasser jener Deckplatten aufnehmen und an das Abfallrohr abgeben sollte.

Nur in England findet man vom XIV. Jahrhundert an Abfallrohre, welche bis zum Erdboden reichten, jedoch keinen runden, sondern einen quadratischen Querschnitt hatten. Dies war wahrscheinlich wohl überlegt, weil bei Eisverstopfungen runde Rohre sich nicht ausdehnen können und reißen müssen, während dies bei rechteckigen weniger leicht vorkommen kann. Diese Abfallrohre (Fig. 1282²⁷⁵) von Blei, meist in einspringenden Winkeln der Gebäude untergebracht, bestehen aus einzelnen Stücken, welche nach Art der gußeisernen Rohre mit ihren Enden in einander gefügt sind und mittels Halsreifen von Eisen oder Bronze fest gehalten werden. Sie sind oben mit Einfalltrichter, unten mit einem Ausgusß versehen.

Im XVI. Jahrhundert wurden solche cylindrische Abfallrohre von Blei in Frankreich häufig bei den größeren Gebäuden angewendet, leider jedoch Ende des vorigen Jahrhundertes abgerissen, um eingeschmolzen zu werden. Auch die untere Mündung der Abfallrohre, welche umgebogen war, um das Wasser in die Gosensteine zu ergießen, war hierbei künstlerisch ausgebildet. Nur ein solcher Ausgusß, und zwar in Gußeisen (Fig. 1284²⁷⁸), ist uns aus jener Zeit an einem Hause in Chartres erhalten, einen Thierkopf darstellend, welcher in seinem Rachen das Mundstück des Abfallrohres hält. Das kleine Profil zeigt das ineinandergreifen der Rohrenden, so wie die Befestigung mittels eines Halseifens.

In Deutschland finden sich keinerlei Beispiele solcher Abfallrohre aus früher Zeit.

Die Dachrinnen sollen nach dem Gesagten dazu dienen, das von der Dachtraufe abtropfende Wasser aufzufangen, aufzunehmen, und nach den

Fig. 1283²⁷⁵).Fig. 1284²⁷⁸).

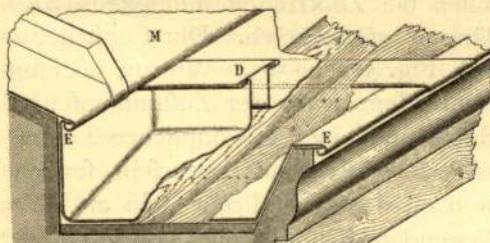
Abfallrohren hinzuleiten, die es weiter nach den am Erdboden befindlichen Goffen oder unterirdischen Canälen abführen, so dass jede Durchnäffung des Mauerwerkes und der Umgebung des Gebäudes durch das Traufwasser verhindert wird.

Die Construction der Dachrinnen ist bereits in Theil III, Band 2, Heft 2 (Abth. III, Abschn. 1, D, Kap. 22: Dachrinnen als Bestandtheile von Trauf- und Giebelgesimsen) dieses »Handbuches« eingehend behandelt und auch in den früheren Kapiteln desselben Heftes bei Besprechung der Gefims-Constructionen wiederholt gestreift worden.

Es kann sich an dieser Stelle also nur noch um einige Ergänzungen des dort Gesagten handeln, die sich zur Bequemlichkeit des Lesers der Eintheilung des erwähnten Kap. 22 möglichst anschliessen sollen.

Das für Dachrinnen am meisten verwendete Material ist das Metall, dessen Längenausdehnung bei Temperaturunterschieden nach Möglichkeit Rechnung zu tragen ist. Da bei der freien Lage der Dachrinnen fast immer die Sonnenstrahlen ungehindert wirken können, ist nicht nur die gewöhnliche Lufttemperatur dabei zu berücksichtigen, sondern zwischen Winters- und Sommerszeit wird ein Wärmeunterschied von wenigstens 70 Grad C. anzunehmen sein. Die Längenausdehnung von 1 bis 100 Grad C. beträgt für Zink nach Art. 194 (S. 159) $0,003108^m$ für das lauf. Meter, also bei 70 Grad Wärmeunterschied etwas über 2^{mm} und bei einer gewöhnlichen Rinnenlänge von 15^{m} mehr als 3^{cm} . Man hat also bei längeren Rinnen verschiebbare Verbindungen anzubringen, welche das freie Ausdehnen und Zusammenziehen der zusammengelöhten Bleche ermöglichen.

Fig. 1285²⁷⁹⁾.



4 bis 5^{cm} entsteht. Die Höhe dieser aufgebogenen Ränder reicht an der Dachseite bis zum Falze E ; an der entgegengesetzten dagegen soll sie um wenigstens 1^{cm} die obere Linie der Kranzleiste überragen. Die Umkantungen des aufgebogenen Rinnenbodens werden nunmehr mit einem Schieber D versehen, wodurch der kleine Zwischenraum zwischen beiden Rinnenenden abgedeckt ist. Derartige Schiebnähte können auch unmittelbar über dem Abfallrohre angebracht werden; doch muss letzteres dann mit einem Wafferkaften (siehe Fig. 1339) versehen sein, welcher das Wasser aus beiden an der Schiebnath endigenden Rinnen aufnimmt.

Bei einer anderen Schiebnath, ähnlich wie diejenige in Fig. 507 (S. 190), wird ein 10^{cm} breiter und 3^{mm} dicker Gummistreifen über die ganze Rinnenbreite verlegt und an seinen Kanten mit angenieteten Zinkstreifen (Nr. 16) versehen. Diese Zinkstreifen umfassen zugleich die Enden der Rinnenbleche, welche daran angelöht werden. Zum Schutz gegen Sonnengluth ist der Gummistreifen mit einem bombirten Zinkdeckel abzudecken, der durch Hafte fest gehalten wird.

442.
Berück-
sichtigung
der
Temperatur-
schwankungen.

443.
Schiebnath.

444.
Schiebnath
mit
Gummieinlage.

²⁷⁹⁾ Facf.-Repr. nach: Gesellschaft Vieille-Montagne. Zink-Bedachungen. Lüttich 1886. S. 6.

Diese Hafte lassen sich leicht aufbiegen, um den Deckel abnehmen und den Gummistreifen nöthigenfalls erneuern zu können.

445.
Schiebnaht
mit Walzblei-
einlage.

Aus Fig. 1286 ist das Anbringen eines S-förmigen Zwischenstückes aus Walzblei erfichtlich. Hierbei ist erforderlich, dass die Holzschalung der Rinne einen Absatz von 2 bis 3 cm Höhe bildet, wodurch sie in ihrem weiteren Verlaufe etwas verengt wird. Das Bleistück ist durch das überstehende Zinkblech des oberen Rinnenendes vor Beschädigung beim Reinigen der Rinne von Schnee u. f. w. zu schützen, weshalb es nur möglich ist, das Walzblei nach der Verlözung allmählich in die S-Form niederzudrücken.

446.
Zwischenstück
von
Wellblech.

Bei den kupfernen Dachrinnen des Reichstagshauses in Berlin wird die Möglichkeit der Längenveränderung dadurch gegeben, dass hin und wieder zwischen die glatten Rinnenbleche Wellbleche gelöst sind. Der einzige Uebelstand, den diese Anordnung mit sich bringen kann, ist der, dass das Wasser in den Wellenthälern nicht abfließt und deshalb zur Oxydation Veranlassung giebt. Die Zerstörung durch Oxydation ist bei Kupferblech weniger, als bei Zinkblech zu fürchten, würde bei letzterem aber auch nur die Erneuerung des kurzen Wellbleches im Laufe der Jahre nöthig machen — ein kleines Uebel im Verhältniss zu den fortwährenden Ausbefferungen, die man sonst häufig an Dachrinnen vorzunehmen hat.

447.
Anwendung
von
Absätzen.

In Frankreich wird die Ausdehnung des Metalles sehr oft dadurch ermöglicht, dass innerhalb der Rinne von Zeit zu Zeit Absätze gebildet werden. Dies geschieht sowohl bei Zink- und Blei-, wie auch bei gusseisernen Rinnen; doch wird hierdurch selbstverständlich ein starkes Gefälle bedingt, welches nicht immer zu Gebote steht. Diese Absätze sollen bei Zinkrinnen mindestens 3,5 cm hoch sein und sich immer nach 2 Tafellängen wiederholen. Die Construction solcher Absätze erhellt aus Art. 266 (S. 204), Fig. 562 u. 563. Wo am höchsten Punkte zwei benachbarte Rinnen zusammenstoßen, wird der Zusammenschluss mittels einer quer genagelten starken Holzleiste und einer gewöhnlichen Leistendeckung bewerkstelligt. Die Absätze dürfen keinesfalls gleich hoch sein, sondern müssen wegen der grösseren Wassermassen nach dem Abfallrohre hin an Höhe zunehmen; dagegen können die zwischenliegenden Rinnenteile von etwa 4 m Länge ohne Schaden wagrecht bleiben. Eckige Rinnen bekommen eine Unterlage von schmalen Brettern, runde jedoch eine solche von Gyps.

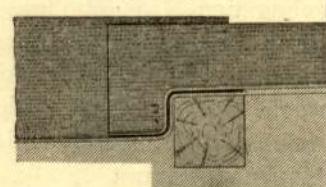
448.
Absätze
bei
Bleirinnen.

Bei Bleirinnen erfolgt die Herstellung des Absatzes von mindestens 3 cm Höhe mittels einer in die Gypsbettung eingelegten Holzleiste (Fig. 1287²⁸⁰), über welche sowohl der tiefer, als auch der höher liegende Rinnenteil fortgreift. Es ist hierbei nöthig, den sonst ziemlich wagrechten Rinnen in unmittelbarer Nähe des Absatzes, und zwar eben so oberhalb wie unterhalb desselben, ein grösseres Gefälle zu geben, damit hier das Wasser schneller abläuft. Beim Zusammenstoß zweier nach entgegengesetzter Seite geneigten Rinnen wird eine grössere Leiste eingelegt, über welche beide Bleiblätter fortgreifen. Die Absätze müssen in einer Entfernung von höchstens 4 m angeordnet werden. Bei Zink- und Bleirinnen über Holz- oder Gypsunterlage sind die in Art. 215 (S. 170) erwähnten Vorsichtsmafsregeln nicht zu vergessen.

Fig. 1286.



Fig. 1287²⁸⁰.



3/16 w. Gr.

Die Vorkehrungen bei gusseisernen Rinnen in Bezug auf freie Ausdehnung sollen bei Beschreibung der Rinnen selbst angeführt werden.

Die Dachrinnen seien eingetheilt in folche:

- a) aus abgebogenen Metallblechen,
- b) aus Gufseifen und
- c) aus Haufstein, Portland-Cement, Terracotta und Dachpappe.

449.
Eintheilung
der
Blechrinnen.

a) Dachrinnen aus abgebogenen Metallblechen.

Nach der im vorhin genannten Hefte dieses »Handbuches« angenommenen Eintheilung der Dachrinnen aus Metallblechen giebt es hiernach:

- 1) die frei tragende Hängerinne,
- 2) die aufliegende Hängerinne,
- 3) die frei tragende Steh- oder Standrinne,
- 4) die aufliegende Steh- oder Standrinne,
- 5) die eingebettete Rinne, wobei der einbettende Canal aus Holz, Stein, Cement, Gyps, Terracotta und Eisen bestehen kann.

450.
Erfatz der
Dachrinnen
in England
und Amerika.

Diesen 5 Gruppen sei noch hinzugefügt:

6) die sog. Kehlrinne, welche allerdings auch unter den anderen Abtheilungen untergebracht werden könnte, hier aber besonders besprochen werden soll.

In keine dieser Gruppen lässt sich ein in England gebräuchlicher, billiger

Fig. 1288²⁸⁰⁾.

Erfatz für Dachrinnen bei kleinen und flachen Dächern einreihen, dessen in sehr ähnlicher Weise bereits in Art. 25 (S. 25) bei Pappdächern gedacht worden ist. Nach Fig. 1288²⁸⁰⁾ besteht diese Construction in einem Zinkstreifen von 8 bis 10 cm Höhe, welcher sich in schräger Richtung am Dachsaume entlang zieht, um das vom Dache ablaufende Regenwasser aufzuhalten und nach dem Abfallrohre hinzuleiten. Entweder ist dieser am oberen Rande mit kleinem Wulst versehene Zinkstreifen nur auf das Traufblech gelöthet, oder er besteht nach Fig. 1288 aus einer in letzterem gebildeten Falte.

Schliesslich kann man auch, und dies dürfte das Empfehlenswertheste sein, nach dem Verlegen des Traufbleches, wie Fig. 1289²⁸⁰⁾ zeigt, darüber ein besonderes Rinnenblech anordnen, welches oben von Zinkhaften fest gehalten wird und unten in eisernen Rinnenhaken ruht. Der obere Rand liegt parallel zum Dachsaume.

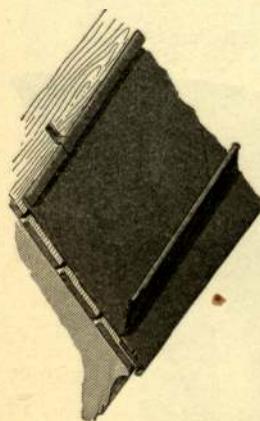


Fig. 1289²⁸⁰⁾.

Letztere Anordnung empfiehlt sich besonders zur Anwendung bei Stein- und Schieferdächern; doch ist nicht zu übersehen, dass der Zinkstreifen abgleitendem Schnee nur geringen Widerstand leisten kann, wenn die Rinnenhaken nicht von besonders starkem Eisen angefertigt sind und mit ihrem vorstehenden Ende ein kräftiges Winkel-eisen tragen, um welches der Rand der Zinkleiste zu biegen ist (siehe Fig. 678, S. 350 in Theil III, Band 2, Heft 2 dieses »Handbuches«²⁸¹⁾).

In ähnlich einfacher Weise werden nach der unten angeführten Quelle²⁸²⁾ in Amerika die Dachrinnen hergestellt.

²⁸¹⁾ 2. Aufl.: Fig. 906, S. 465.

²⁸²⁾ Deutsche Bauz. 1893, S. 50.

»Ein Vorstehbrett (*face board*) von etwa 0,20 m Höhe wird (ungefähr wie in Fig. 449, S. 187²⁸³) im eben gedachten Heft) auf die Schalung mittels Winkelisen (*angle iron*) befestigt, die in Entfernen von 1,50 m von einander angebracht sind. Dieses Vorstehbrett und ein in der Mitte der Höhe derselben angebrachtes Horizontalbrett bilden das Bett zur Aufnahme der Legrinnen, die aus demselben guten Material (Zinkblech), wie das Blech für die Keblen u. f. w., hergestellt sein sollen, an den Stößen gefalzt und gelöhtet, auf beiden Seiten angefrichen, forgäufig nach der hölzernen Rinne geformt und gut am Vorstehbrett befestigt. Auf der Dachfläche soll sie so weit hinaufreichen, daß der senkrechte Abstand an der Oberkante des *face board* 0,20 m beträgt.«

1) Frei tragende Hängerinnen.

451.
Hängerinnen
in
England.¹

Anschließend an das in Theil III, Band 2, Heft 2 (Art. 211 bis 218, S. 350 bis 356²⁸⁴) dieses »Handbuches« Gesagte, sei vorausgeschickt, daß die gewöhnliche frei tragende Hängerinne in Gestalt eines halbrunden Blechcanals, welcher mit Hilfe von Rinneneisen unterhalb der Dachtraufe befestigt ist und sich dem Gefälle gemäß in der Richtung nach dem Abfallrohre immer mehr vom Traufrande entfernt, häflich auszieht. Selbst verzierte Rinneneisen, wie sie z. B. in Fig. 595 (S. 280²⁸⁵) des eben genannten Heftes dargestellt sind, können daran wenig ändern. Um das Traufwasser in die Mitte der Rinne abtropfen zu lassen, wendet man in England häufig das Verfahren an, quer über die Zinkrinne den Steg *c* (Fig. 1290²⁸⁶) zu löthen, welcher zugleich zur Versteifung der Rinnenwände dient, und nun diese Stege an die wie gewöhnlich an den Sparren befestigten Trageisen *a* anzuschrauben. Bei gusseisernen Rinnen findet diese Stege angegossen.

452.
Hängerinnen
in
Frankreich.

In Frankreich sucht man denselben Erfolg dadurch zu erzielen, daß man den Saum der Dachdeckung bis mitten über die Rinne hinreichen läßt. Hierbei muß das Vorstoßblech aus besonders starkem Zinkblech oder noch besser aus verzinktem Eisenblech angefertigt werden, um dem weit vorstehenden Traufbleche Steifigkeit zu verleihen (siehe auch Fig. 1291).

453.
In Berlin
gebrauchliche
Form.

Um die Häflichkeit solcher Rinnen zu mindern, wird in Berlin häufig der obere Rand derselben wagrecht gelassen, so daß sich ihr Querschnitt nach dem Abfallrohre hin vergrößert. Abgesehen davon, daß ihr Aussehen von dieser Anordnung wenig Gewinn zieht, wird die Anlage wegen des erhöhten Blechverbrauches wesentlich vertheuerert. Der einzige Vortheil ist der, daß hierbei kein Spritzwasser ein etwa dahinter liegendes Gefims treffen kann. In Frankreich wird bei der Rinne mit gleichem Querschnitt aus diesem Grunde an der Rückseite ein dem Gefälle gemäß schräg geschnittenes Blech eingehangen, indem es

Fig. 1290²⁸⁶.

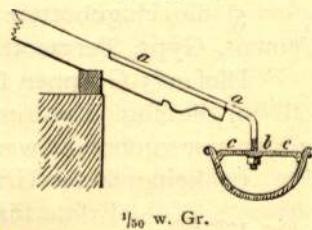


Fig. 1291.

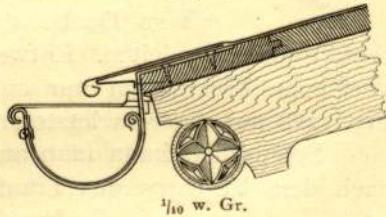
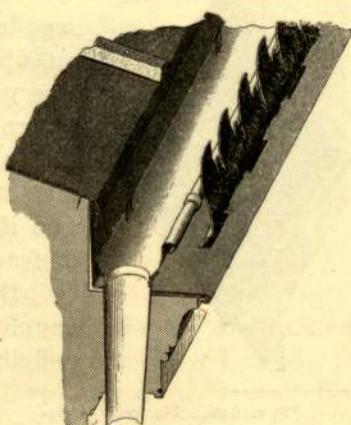


Fig. 1292²⁸⁶.



²⁸³ 2. Aufl.: Fig. 566, S. 230.

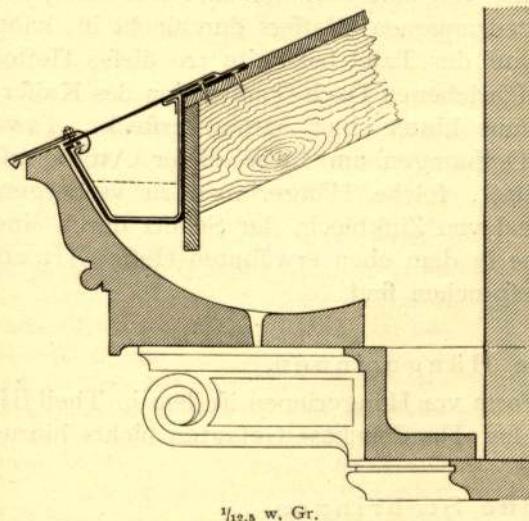
²⁸⁴ 2. Aufl.: Art. 265 bis 273, S. 464 bis 470.

²⁸⁵ 2. Aufl.: Fig. 766, S. 361.

²⁸⁶ Facs.-Repr. nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover

1855, S. 543.

Fig. 1293.

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

454.
Verankerung
der
Rinneneisen.

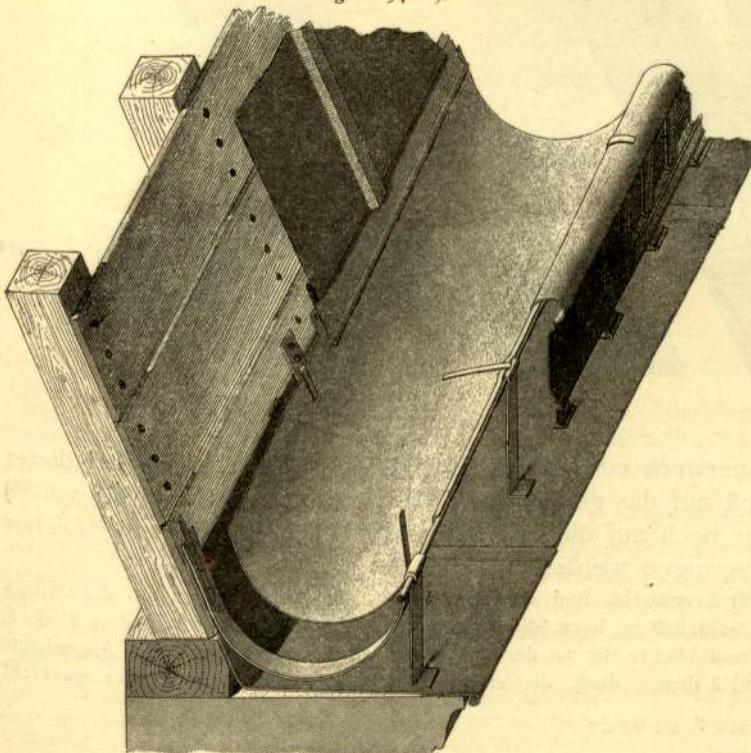
fowohl mit der Trauf- als auch mit der hinteren Rinnenkante überfalzt wird.

In Fig. 679 (S. 352²⁸⁷) des mehrfach gedachten Heftes ist die Verankerung einer solchen Hängerinne dargestellt, welche sich eben so, wie die ebendaselbst in Art. 211 (S. 350²⁸⁸) beschriebene, schwer lösen lässt, wenn eine Ausbefferung der Rinne das nöthig machen sollte. Fig. 1291 zeigt dagegen eine sehr empfehlenswerthe Anordnung nach dem Vorschlage Schmidt's²⁸⁹), welche ein Herausnehmen und Wiedereinlegen der Rinne gestattet, ohne die geringste weitere Ausbefferung zu verursachen.

Einigermassen verbergen kann man die vorher erwähnte, in Berlin gebräuchliche Form der Hängerinne dadurch, dass man an ihre wagrechte Vorderkante ein lambrequinartig ausgeschnittenes Blech hängt (siehe Fig. 625, S. 297 im gleichen Heft²⁹⁰), oder sie hinter ein Zierbrett legt, welches an den Hirnflächen von Unterschieblingen befestigt ist (siehe auch Fig. 49, S. 25 u. Fig. 81, S. 40). Bei einer über dem Steingesims angebrachten Rinne lässt sich nach Fig. 1292²⁸⁰) auf die Simsabdeckung eine aus gestanztem Zinkblech angefertigte Blattverzierung löthen, hinter welcher selbst eine schräge Rinne völlig unsichtbar bleibt.

Fig. 1294²⁸⁰.

455.
Verbergen
der
Hängerinnen.



Ist das Gefims aus Kunststein oder gebranntem Thone hergestellt, so können die hohen Gliederungen desselben zur Aufnahme der Rinne dienen, obwohl dies die Gefahr mit sich bringt, dass die Gefimsglieder bei eintretendem Frostwetter nach Durchnäffung in Folge von Leckwerden der Rinne zerstört oder wenigstens verschoben werden. Selbst wenn,

²⁸⁷ 2. Aufl.: Fig. 907, S. 466.

²⁸⁸ 2. Aufl.: Art. 265, S. 405.

²⁸⁹ Siehe: SCHMIDT, O. Die Anfertigung der Dachrinnen etc. Weimar 1893.

²⁹⁰ 2. Aufl.: Fig. 853, S. 413.

wie in Fig. 1293, einem Kunststeingesimse von einem Wohnhause in Berlin, die Hängeplatte zur Abführung etwa eingedrungenen Waffers durchlocht ist, kann dies doch noch vorkommen. Bei der auf der Tafel bei Seite 120 dieses Heftes dargestellten und in Art. 129 (S. 120) beschriebenen Dach-Construction des Kaiserpalastes zu Straßburg ist die Hängerinne hinter einer Attika versteckt. Etwa überfließendes Wasser wird durch die Öffnungen am Fusse dieser Attika unschädlich abgeleitet. Andere Hilfsmittel, solche Hängerinnen zu verbergen, sind das Einlegen in einen zweiten Canal von Zinkblech, der Schutz durch eine Blechfima u. s. w., Constructionen, welche in dem eben erwähnten Heft (Art. 212 bis 218, S. 350 bis 356²⁹¹) eingehend besprochen sind.

2) Aufliegende Hängerinnen.

Über diese selten vorkommende Form von Hängerinnen ist dem in Theil III, Band 2, Heft 3 (Art. 219, S. 356²⁹²) dieses »Handbuches« Gesagten nichts hinzuzufügen.

3) Frei tragende Stehrinnen.

Zu den frei tragenden Stehrinnen werden diejenigen gerechnet, deren Blech-Canäle sich von einem Rinneneisen bis zum andern frei tragen. Letztere Ausführung.

Fig. 1295²⁹³.

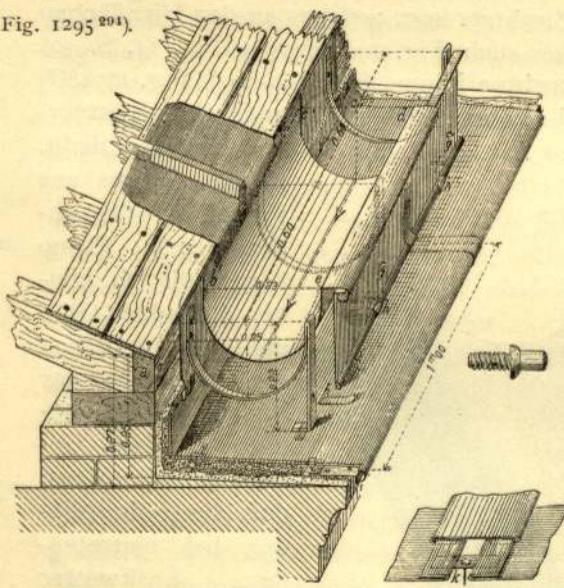


Fig. 1296²⁹⁴.

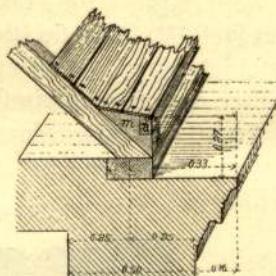
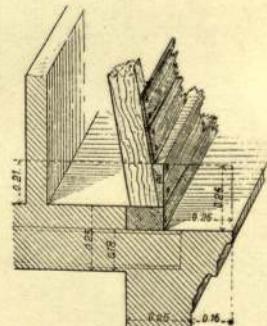


Fig. 1297²⁹⁴.



find hierbei durch Mauerwerk oder durch Eisenstäbe gestützt. Auch bei dieser Rinnenart wird zunächst auf das gleiche Heft (Art. 220 bis 224, S. 356 bis 358²⁹³) verwiesen; hier soll nur noch auf die in Frankreich übliche Ausführung solcher Zinkrinnen näher eingegangen werden.

Wie aus Fig. 1294²⁹⁰ hervorgeht, sind die Rinneneisen mit ihrem Ende *a* mit der Gesimsabdeckung zugleich an die Dachsfchalung, bzw. die Sparren fest geschraubt; mit dem andern Ende *b*, welches eine Stütze bildet, umschließen sie an der Knickstelle eine runde Eisenstange. Angenietete Kupferblechstreifen bei *a* und *b* dienen dazu, die eingefügte Rinne, deren obere Ränder wagrecht

²⁹¹⁾ 2. Aufl.: Art. 265 bis 272, S. 464 bis 470.

²⁹²⁾ 2. Aufl.: Art. 273, S. 470.

²⁹³⁾ 2. Aufl.: Art. 274 bis 278, S. 471 bis 473.

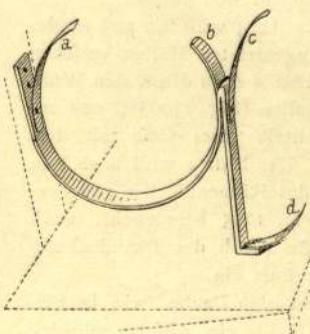
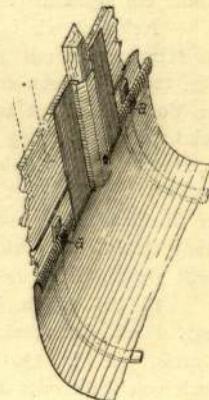
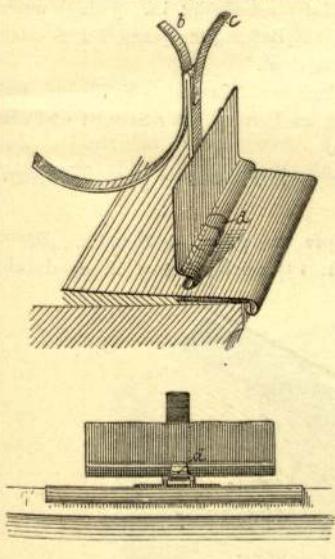
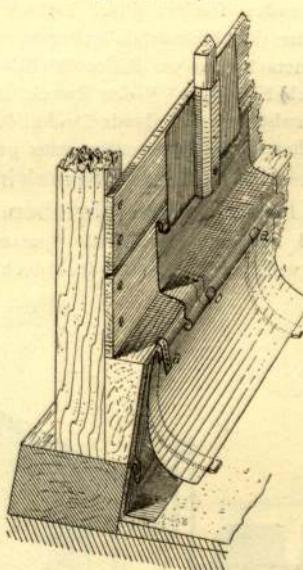
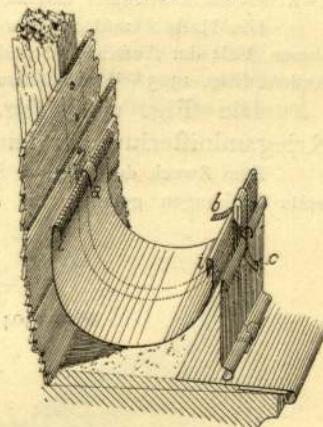
liegen, und die kleine Attika, welche beide mindestens aus Zinkblech Nr. 16 angefertigt werden müssen, fest zu halten. Die lambrequinartige Attika reicht nicht überall bis auf das Traufblech, sondern ist nur an einigen Stellen aufgelöhet, damit bei Undichtigkeit der Rinne übertretendes Wafer ablaufen kann.

Fig. 1295²⁹⁴⁾, die Rinne *Piollet-Marie* darstellend, welche sehr häufig in Paris Anwendung findet, beweist, wie vorsichtig die französischen Klempner schon bei Abdeckung des Gefimses vorgehen.

Nachdem dasselbe mit Gypsmörtel schräg abgeglichen ist, wird es von der darüber kommenden Zinkschicht durch Goudronpapier ifolirt²⁹⁵⁾. Die in Längen von je 1 m verwendeten Zinkbleche werden zu zweien zusammengefalzt und mit Haften *i* auf dem Gefimse befestigt, im Uebrigen aber mit Schiebefalzen verbunden (bei *k*), um ihre freie Beweglichkeit zu wahren. An der Traufkante entlang liegt ein Vorstoßblech, Zinkblech Nr. 12 genügt für solche Abdeckung.

Die aus Flacheisen von 5 mm Stärke und 35 mm Breite hergestellten Rinnenhalter werden mit großer Sorgfalt an eine an den Sparrenköpfen entlang befestigte Leiste *a* ge-

457.
Rinne
Piollet-Marie.

Fig. 1298²⁹⁴⁾.Fig. 1299²⁹⁴⁾.Fig. 1300²⁹⁴⁾.Fig. 1301²⁹⁴⁾.Fig. 1302²⁹⁴⁾.

schraubt. Diese Linie ist manchmal, wie in Fig. 1296²⁹⁴⁾, in Aufschieblinge eingelassen, bei Mansarden-Dächern aber durch eine etwas schräg geschnittene Bohle, wie in Fig. 1297²⁹⁴⁾, ersetzt; nie ist jedoch die dünne Schalung allein zur Befestigung der Rinneneisen benutzt, welche nur in Entfernungen von 60 cm von einander liegen. Der Fuß dieser verzinkten Eisen ist auf die Zinkabdeckung des Gefimses nur aufgestellt, durch ein Bleiplättchen davon ifolirt und mit verzinnten, aufgelöhten Kupferhaften darauf befestigt. Die Höhe der Stützen richtet sich nach dem Umsang der Rinne. Natürlich ist zu vermeiden, daß ein solcher Stützenfuß auf einen Falz der Abdeckung oder in unmittelbare Nähe eines solchen trifft. Die Vorderwand der Rinne von Zinkblech Nr. 12 ist oben umgekantet, unten zu einem Wulst umgebogen und besteht, wie die Gefimsabdeckung, aus Stücken von 1 m Länge, die wie jene

²⁹⁴⁾ Facf.-Rep. nach: *La semaine des constr.* 1885—86, S. 113, 173, 185, 186.

²⁹⁵⁾ Mit der Ifolirung durch solches Goudronpapier und Dachpappe sind bei einem fiscalischen Neubau in Berlin in neuerer Zeit recht schlechte Erfahrungen gemacht worden. Es hat sich nachträglich bei chemischer Untersuchung der Ifolirmittel herausgestellt, daß dieselbe eine Säure enthielten, welche die Zerstörung des Zinkbleches befördert hatte.

durch Falzung mit einander verbunden sind, so dass die Schiebefalze der Abdeckung und der Vorderwand genau über einander liegen. Verzinnte und auf die Abdeckung gelöthete Kupferhafte halten den Wulst fest; außerdem ist aber die Wand durch messingene Schrauben *g* an den eisernen Stützen befestigt. Dünne, kurze Röhrchen liegen zur Versteifung in den Wulsten da, wo zwei Bleche an einander stoßen. Zwischen Vorderwand und Abdeckung ist ein Zwischenraum von etwa 5 mm, der durch das Aufliegen der Schiebefalze auf einander entsteht.

Die Rinnen (Zinkblech Nr. 16) werden aus Stücken von 2 m Länge zusammengelötet und höchstens 12 bis 18 m lang gemacht. Ihre Verbindung mit dem Traufblech und der Vorderwand geht aus Fig. 1295 deutlich hervor. Zwischen das Rinnenblech und die Rinneneisen wird zum Schutz der Rinne ein asphaltirter Pappestreifen gelegt.

Aehnlich wie in Fig. 1294 wird hin und wieder das Rinneneisen mit 4 angenieteten Hafsen versehen (Fig. 1298²⁹⁴), deren unterster *d* dazu dient, den Wulst der Vorderwand fest zu halten (Fig. 1300²⁹⁴) und zugleich ohne Löthung mittels einer Oese mit dem Traufblech zu verbinden. Der Haft *a* wird nach Fig. 1299²⁹⁴ um den Falz *i* des Rinnenbleches gebogen, der übrigens, wie aus Fig. 1295 hervorgeht, auch häufig fehlt. Das unterste Blech der Dachdeckung greift gleichfalls in diesen Falz ein.

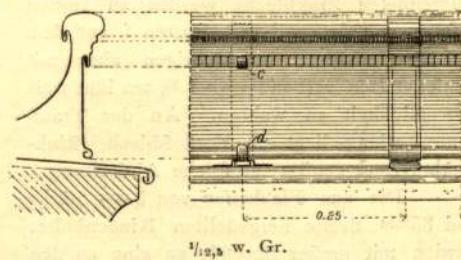
Ist bei einem Mansarden-Dache, wie in Fig. 1297, durch eine schräge Bohle ein Absatz gebildet, so muss, wie Fig. 1301²⁹⁴ zeigt, besonders wenn die Abdeckung in Schiefer erfolgt ist, ein Zwischenblech von Zink oder Blei eingeschaltet werden, welches manchmal in einem Wulste endigt und dann mit dem Rinnenfalze gar nicht verbunden, sondern durch besondere Hafse *o* befestigt ist. Jedoch auch die Hafse *a* werden, nachdem sie über den Rinnenfalz gebogen, noch zur Befestigung jenes Trauf- oder Zwischenbleches benutzt und zu diesem Zweck um dessen Wulst herumgelegt.

Die Hafse *b* und *c* haben nach Fig. 1302²⁹⁴ den Zweck, den äusseren Rinnenfalz *i*, so wie den oberen Falz der Außenwand und das beide verbindende Deckglied fest zu halten. Der Schnitt und die Ansicht (Fig. 1303²⁹⁴) veranschaulichen diese Construction ganz genau.

Die (Fig. 1304) sog. *Aßmann'sche* Normalrinne wird vom preussischen Kriegsministerium für seine Bauten vorgeschrieben.

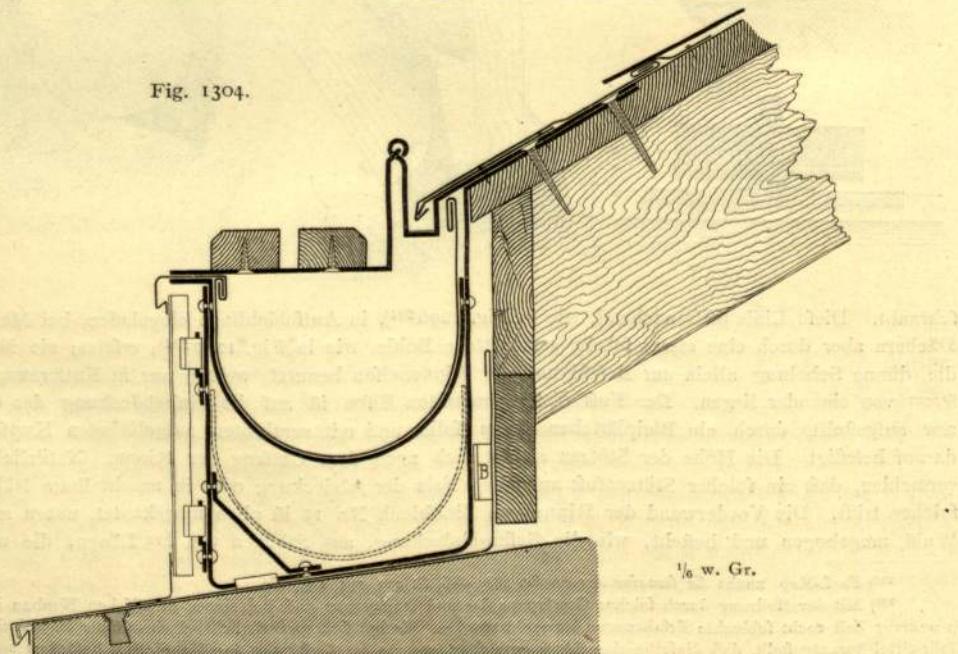
Zum Zweck der Lüftung sind zunächst in der die Sparrenköpfe verdeckenden Schalung 20 cm weite Öffnungen gelassen, bis zu welchen das Gefimsdeckblech (Nr. 13) reicht. Dort ist es durch

Fig. 1303²⁹⁴.



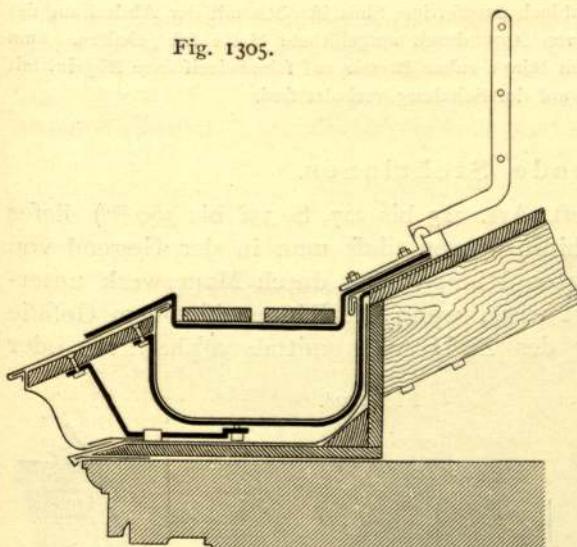
1/12,5 w. Gr.

Fig. 1304.



1/6 w. Gr.

Fig. 1305.



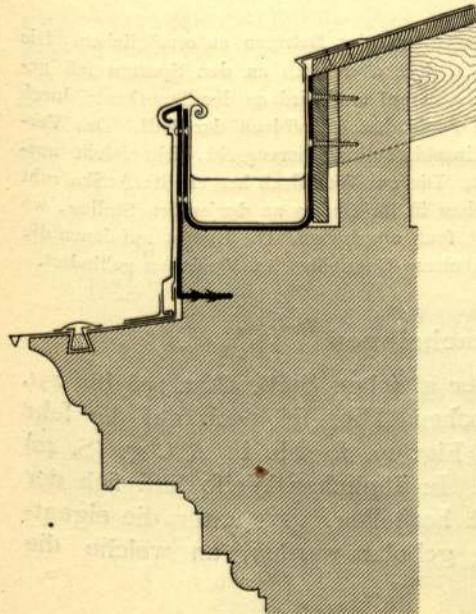
1/14 w. Gr.

Fig. 1305 stellt die Dachrinne vom österreichischen Museum für Kunst und Industrie in Wien dar.

Die Hängeplatte ist mit 32 mm starken Brettern abgedeckt, welche bis unter das Stirnbrett der Sparren reichen; der rechte Winkel ist durch eine dreieckige Leiste ausgefüllt. Hierüber ist das Deckblech des Gefimfes befestigt und mit dem Vorstoßbleche verfalzt. Eine stumpfwinkelig gekrümmte eiserne Schiene stützt in Abständen von 75 cm einmal das Saumbrett, dann aber auch mit dem gekröpften Ende das Rinneneisen. Diese Aufbiegung hat natürlich, dem Rinnengefälle entsprechend, verschiedene Höhe. Die Rinneneisen sind auf die Schalung geschraubt und stützen mit dem anderen

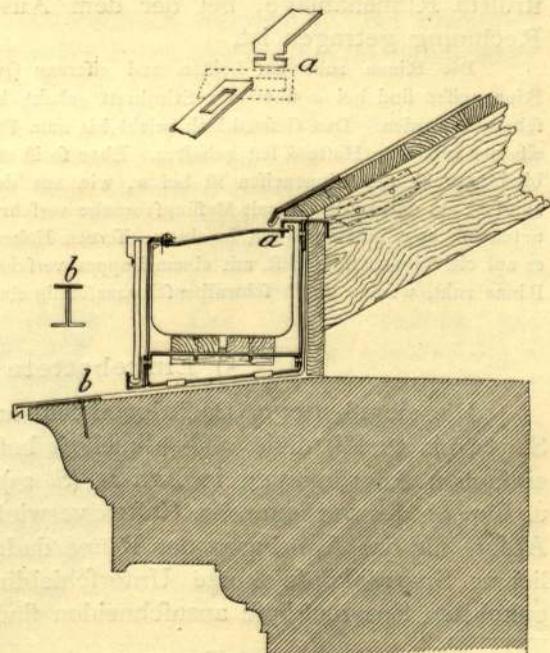
359.
Andere Rinnen-
Construction.

Fig. 1306.



1/12,5 w. Gr.

Fig. 1307.



1/10 w. Gr.

Hafte befestigt. Auf die Dachschalung in 60 cm Entfernung fest geschräubte, 6 cm starke und 40 cm breite eiserne Stützen nehmen im Innern die angemieteten Rinneneisen auf, welche von 5 mm starkem und 40 mm breitem Flacheisen angefertigt sind. Alles Eisenzeug ist verzinkt. Die am Abdeckblech angelöhte Hülse B dient zur Absteifung seines lothrechten Theiles gegen die Rinnenstütze. Die aus Wellblech hergestellte Vorderwand ist mittels Oesen über eiserne Halter geschoben, welche an die äußere Rinnenstütze genietet sind; außerdem ist der untere Rand derselben noch in Abständen von 50 cm mittels aufgelöhter, 40 mm breiter Winkel am Deckblech befestigt. Das Anbringen der aus Zinkblech Nr. 14 gebogenen Rinne bietet nichts Bemerkenswerthes. Dagegen ist die Befestigung des Laufbrettes noch erwähnenswerth, welches sich zum Zweck der Reinigung der Rinne aufklappen lässt. Die Construction geht aus der Zeichnung deutlich hervor.

Ende gleichfalls das Saumbrett. Die aus Zinkblech angefertigte Sima ist oben mit der Abdeckung des Saumbrettes verfalzt, unten in Entfernungen von 50 cm durch aufgelöthete Hafte fest gehalten. Zum Betreten der in gewöhnlicher Weise eingelegten Rinne ruhen Bretter auf schmiedeeisernen Bügeln, mit welchen zugleich schmiedeeiserne Schneegitter auf der Schalung verbolzt sind.

4) Aufliegende Stehrinnen.

Zu dem im vorangeführten Heft (Art. 225 bis 227, S. 358 bis 360²⁹⁶) dieses »Handbuches« bereits Gesagten ist hinzuzufügen, dass man in der Gegend von Hamburg nach Fig. 1304 den geneigten Rinnenboden durch Mauerwerk unterstützt, welches erst dann ausgeführt wird, wenn die Rinneneisen dem Gefälle gemäfs verlegt sind. Die Isolirung des Zinkbleches mittels asphaltirten oder parafinirten Papiere

ist hierbei sehr anzurathen. Die Rinne, so wie der gemauerte Unterbau werden hinter einem vorliegenden Schutzbleche verborgen, welches auch den Zweck hat, die hin und wieder zwischen Untermauerung und Rinne sich bildende Fuge gegen Einbreien von feinem Schnee zu sichern.

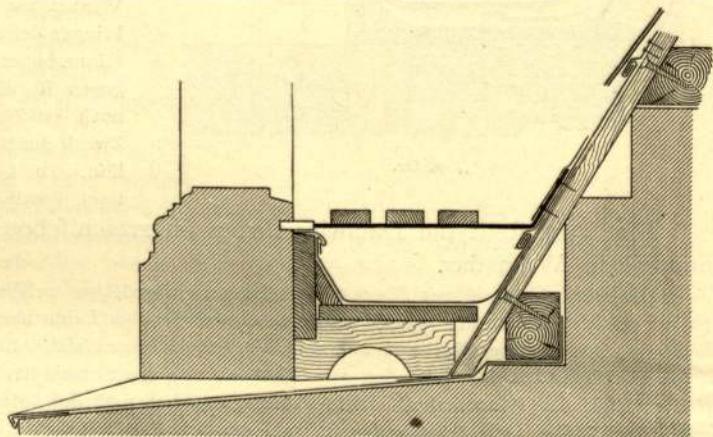
Fig. 1250 bringt die von Geiſter konſtruierte Rinnenanlage, bei der dem Ausdehnungsbedürfniss des Metalls volle Rechnung getragen ist.

Die Rinne ruht auf Leisten und eisernen Querstegen, um das Betreten zu ermöglichen. Die Rinneneisen sind bei *a* über das Stirnbrett gehakt, können dort aber auch an den Sparren fest geschraubt werden. Das Gefimsblech reicht bis zum Punkt *a* herauf und wird an der Traufkante durch eiserne, verzinkte Hafte *b* fest gehalten. Eben so ist es bei *a* mit dem Traufblech der Fall. Das Verbindungsstück der Rinneneisen ist bei *a*, wie aus der Einzeldarstellung hervorgeht, sehr leicht auszulösen, am anderen Ende mit Messingſchraube verschraubt. Die aus Wellblech hergestellte Attika ruht unten mit angelöthetem Wulſt in einem eisernen Haken; oben ist ihr Gefims an denjenigen Stellen, wo es auf ein Rinneneisen trifft, mit einem Lappen verschraubt, sonst abgebogen. Die Latten, auf denen die Rinne ruht, werden durch schwabenschwanzförmig eingeschobene Querleisten am Verziehen gehindert.

5) Eingebettete Dachrinnen.

Die eingebetteten Dachrinnen find an der gleichen Stelle (Art. 228 bis 231, S. 360 bis 364²⁹⁷) dieses »Handbuches« besprochen. Hier sei noch auf die sehr einfachen Anordnungen in Art. 25 (S. 25) u. Fig. 49, so wie in Art. 35 (S. 40) u. Fig. 81 des vorliegenden Heftes verwiesen. In ähnlicher Weise lässt sich der Absatz für das Anbringen der Rinne dadurch herstellen, dass unter die eigentlichen Sparrenköpfe kurze Unterschieblinge gebolzt werden, an welche die gekehlten Sparrenköpfe anzuschneiden find.

Fig. 1308.

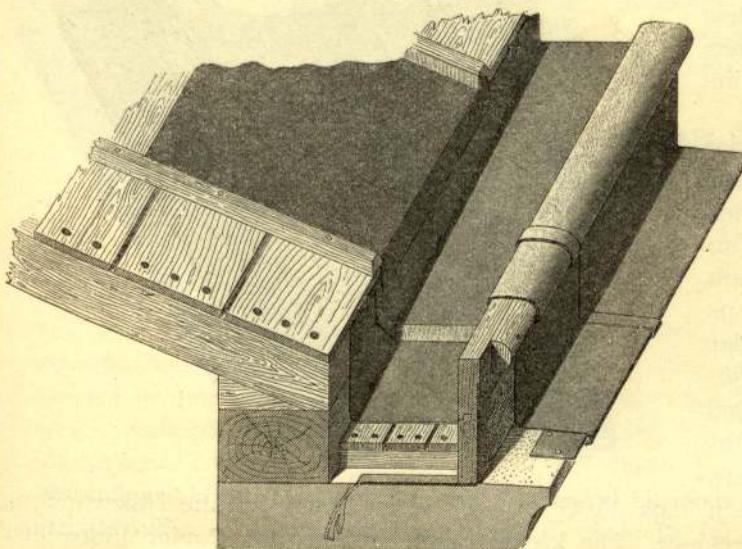


1/12,5 w. Gr.

²⁹⁶ 2. Aufl.: Art. 279 bis 281, S. 473 u. 474.

²⁹⁷ 2. Aufl.: Art. 282 bis 285, S. 474 bis 478.

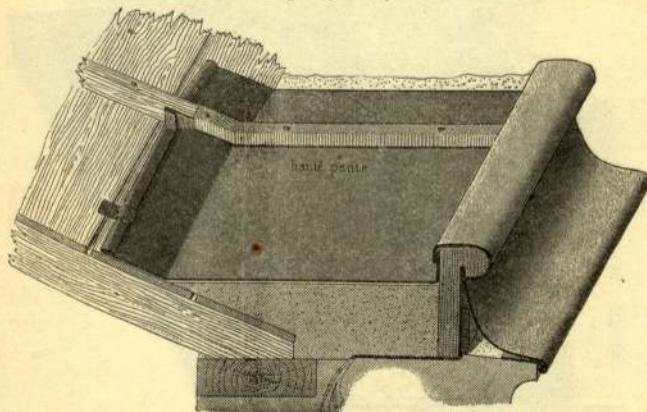
Hiernach ist vorn, senkrecht zur Sparrenrichtung, ein Zierbrett oder auch eine einfache Kehlleiste mit eisernen Winkeln zu befestigen, worauf die Rinne eingelegt werden kann. In Folge von Undichtigkeit der letzteren sich ansammlendes Waffer wird durch vorn in die Schalung eingeborene Löcher in unschädlicher Weise abgeführt. Bei einer Schiefer- oder Ziegel-eindeckung bietet die unterste Dachlatte den für die Rinne wünschenswerthen Absatz.

Fig. 1309²⁸⁰⁾.

schaffen. (Siehe auch die Anwendung einer solchen Construction im mehrfach genannten Hefte dieses »Handbuches«, Fig. 568, S. 258²⁹⁸⁾.

Fig. 1308 bringt die Dachrinnenanlage vom Opernhause in Wien, welche hinter einer Balustrade verborgen ist. Die Abdeckung ist hierbei von sehr starkem Zinkblech, die eigentliche Rinne von Kupferblech hergestellt. Bei etwaigem Undichtwerden der Rinne wird das Leckwaffer durch Oeffnungen im Balustraden-Sockel über die Traufkante des Hauptgesimses abgeführt.

In Frankreich werden eckige Rinnen gewöhnlich mit Holzboden, wie in Fig. 1309²⁸⁰⁾, runde jedoch mit Gypsunterlage versehen. Die Vorderwand ist sehr sorgfältig aus 4 cm starken eichenen oder kiefern Brettern mittels eiserner

Fig. 1310²⁸⁰⁾.

Etwas Aehnliches wird mittels eines Aufschieблings erreicht, der allerdings den sog. Leitbruch mit sich bringt, aber bei einem steilen Schiefer- oder Ziegel-dache auch die Möglichkeit giebt, neben der Dachrinne einen

Arbeitsgang zu

463.
Construction
mittels
Sparren-
aufschieблings.

464.
Rinnenanlage
am
Opernhause
in Wien.

465.
Eingebettete
Rinnen
in Frankreich.

Fig. 1310²⁸⁰⁾ zeigt eine andere Rinnenart, bei

²⁹⁸⁾ 2. Aufl.: Fig. 736, S. 338.

Handbuch der Architektur. III. 2. e. (2. Aufl.)

welcher die Dachschalung als Rückwand benutzt und das Gefälle durch eine Gypsbettung gebildet wird. Am höchsten Punkte ist die Rinne breit und flach; sie nimmt nach dem Abfallrohre hin an Tiefe zu, wobei sie zugleich immer schmäler wird.

466.
Bleirinnen.

Bleirinnen werden stets mit Gypsausfütterung hergestellt, und zwar innerhalb 3,4 cm starker Wandungen von Eichenholz. Beim Auftragen des Gypsmörtels hat man ein Blatt Papier an das Brett anzulegen, welches man nach dem Einfüllen des Mörtels wieder herauszieht. Dieses

Verfahren soll verhindern, dass die Gypsmasse einen Druck auf die Holzwandung ausübt und dieselbe verbiegt. Die kleine Fuge, welche das Papier hinterlässt, wird später mit einem feinen Mörtelguss ausgefüllt.

Rechte Winkel sind beim Anfertigen der Ausfütterung zu vermeiden, weil das Walzblei zu leicht herunterfinkt. Fig. 1311 u. 1312²⁸⁰⁾ veranschaulichen, wie diese rechten Winkel beim Anbringen des Stirnbrettes vermieden werden können. Dies kann auch dadurch geschehen, dass letzteres schräg gestellt wird.

Gewöhnlich biegt man das Walzblei, mit dem die Rinne ausgefüttert ist, über den abgerundeten Rand der Eichenbohle hinweg, damit es nicht nach dem Inneren hineinsinken kann. Manchmal wird es zu demselben Zweck auch unter eine Leiste geklemmt (Fig. 1312). Um bei einer Verstopfung das etwa unter die Bleiausfütterung tretende Wasser ableiten zu können, werden in Entfernung von etwa 1 m kleine Rohre von etwa 3 cm Durchmesser in das Stirnbrett eingelassen, welche der Verzierung wegen mitten in einer Rosette liegen. Obgleich es nicht gerade nötig

Fig. 1311²⁸⁰⁾.

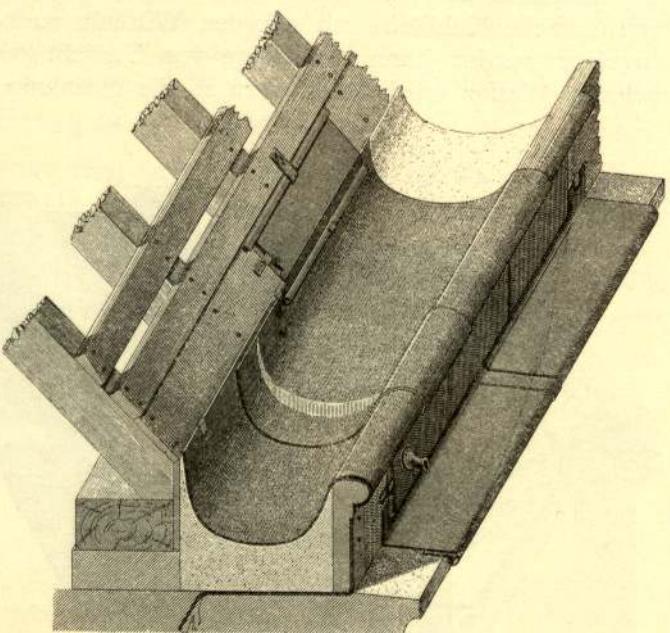


Fig. 1312²⁸⁰⁾.

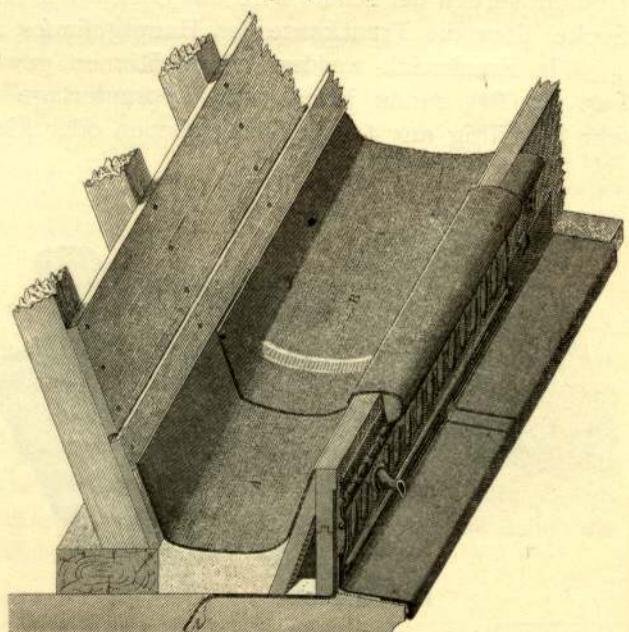
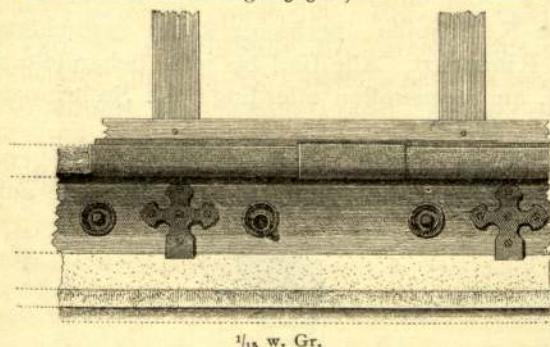


Fig. 1313²⁸⁰⁾.

1/15 w. Gr.

zur Verzierung benutzt werden (Fig. 1313²⁸⁰⁾).

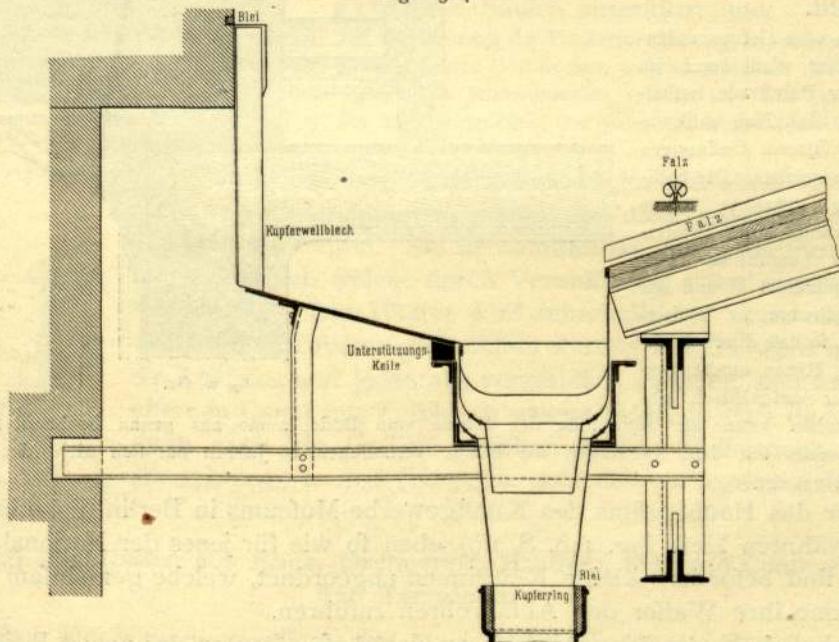
ist, wird das Stirnbrett außen gewöhnlich mit Zink oder seltener mit Blei bekleidet, wobei man dafür sorgen muss, dass zwischen Holz und Metall Luft durchströmen kann (Fig. 1312). Manchmal bleibt die Bekleidung fort, was den Vortheil hat, das Stirnbrett hin und wieder mit Oelfarbe anstreichen zu können. In diesem Falle können die eisernen Winkel, welche zur Befestigung des Stirnbrettes dienen,

6) Kehlrinnen.

Der Kehlrinnen ist in Theil III, Band 2, Heft 2 (Art. 204, S. 345²⁸⁹⁾) dieses »Handbuches« nur kurz Erwähnung gethan. Eine Gefahr für das Gebäude können sie nur in dem Falle herbeiführen, wenn der Einfalltrichter des Abfallrohres verstopft ist, was nie eintreten wird, wenn im Herbst, wo der Sturm das abgefallene Laub in die Rinne treibt, für deren Reinigung gesorgt wird und wenn das Abfallrohr an einen tief liegenden, unterirdischen Canal unmittelbar angegeschlossen ist oder sonst warm liegt, so dass die im Inneren des Rohres aufsteigenden warmen Dünfte das Einfrieren des Einfalltrichters verhindern. Nur die sog. Knoblauch'sche Rinne bildet eine Ausnahme. Diese muss ihrer ganzen Länge nach in einem durchwärmten Raum untergebracht sein, soll sie nicht

467.
Allgemeines.

Fig. 1314.



1/15 w. Gr.

²⁸⁹⁾ 2. Aufl.: Art. 259, S. 460.

durch Eis und Schnee verstopft werden. Bei einzelnen Dach-Constructionen, so z. B. bei *Shed*-Dächern, lassen sich die Kehlrinnen überhaupt kaum vermeiden. Dieselben bilden keine besondere Rinnenart. Alle fünf bis jetzt behandelten Rinnengruppen sind dabei anwendbar, am bequemsten allerdings die Stehrinnen und eingebetteten Rinnen.

Bei großen Gebäuden haben die Hauptgesimsen so bedeutende Ausladungen, dass das sich darauf ansammelnde und davon abtropfende Regenwasser die auf der Straße Vorübergehenden in hohem Grade belästigen würde. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes müssen die Gesimsen nach rückwärts geneigt sein, wodurch eine Kehle entsteht, in welcher vertieft die Dachrinne anzusiedeln ist.

468.
Ausgeführte
Kinnenanlagen.

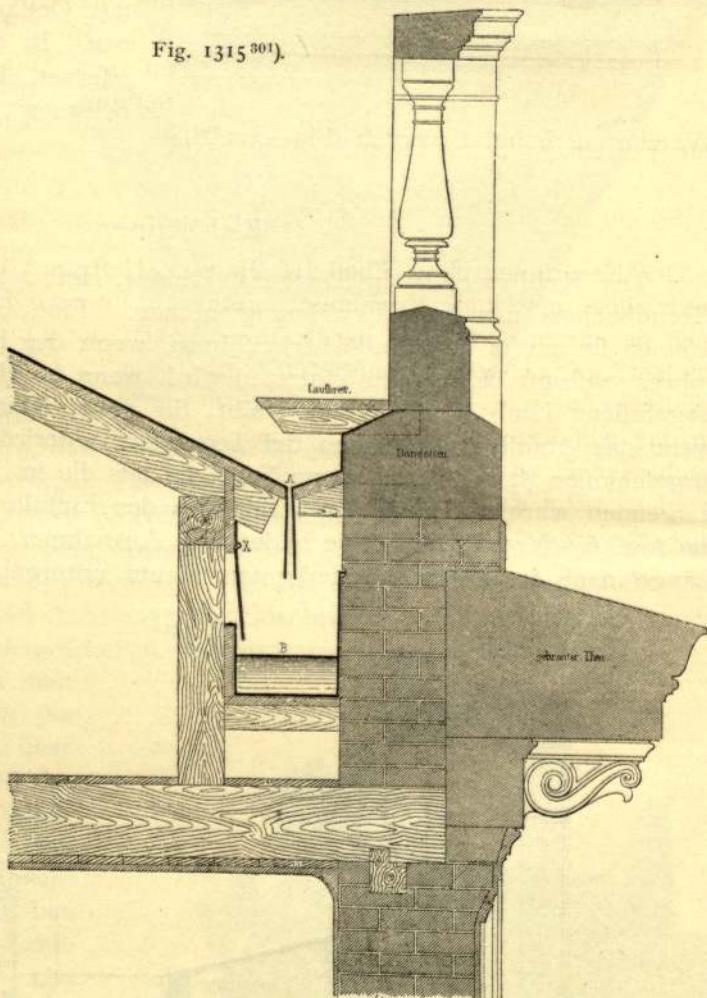
Die Dachrinnenanlage der technischen Hochschule in Charlottenburg ist im eben genannten Heft (Fig. 339, S. 116³⁰⁰), die Einzelheiten sind in Fig. 1185 (Art. 423, S. 413) des vorliegenden Heftes dargestellt.

Das vom Gesims ablaufende Wasser wird durch im Sockel der Balustrade befindliche, mit Zinkblech vollkommen ausgekleidete Öffnungen nach innen geleitet. Die halbkreisförmig gestaltete Rinne liegt innerhalb eines Bretterkäfigs, der ebenfalls mit Zinkblech ausgekleidet ist und mit dem Abfallrohre in Verbindung steht, so dass durch Leckstellen der Rinne eindringendes Wasser unschädlich abfließt. Zudem kann die Innenseite der Rinne vom Bodenraume aus genau beobachtet werden. In den bereits seit dem Anbringen der Rinne verflossenen 16 Jahren hat sich nicht der geringste Uebelstand gezeigt.

Für das Hauptgesims des Kunstgewerbe-Museums in Berlin (siehe im mehrfach erwähnten Heft Fig. 440, S. 167), eben so wie für jenes der National-Galerie daselbst sind besondere kleine Kehlrinnen angeordnet, welche gemeinsam mit der Hauptrinne ihre Wasser den Abfallrohren zuführen.

Aehnlich ist die Rinnenanlage an den Außenfronten des neuen Reichstags-

Fig. 1315³⁰¹).



³⁰⁰ 2. Aufl.: Art. 85, S. 133.

³⁰¹ Facs.-Repr. nach: ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1859, Taf. 24.

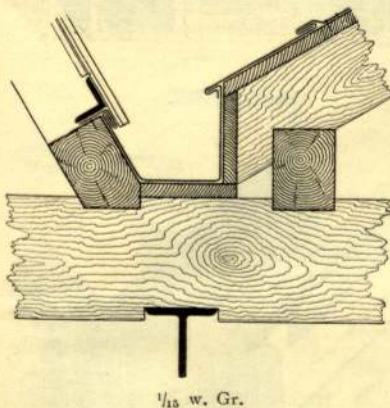
haufes in Berlin entworfen. Fig. 1314 stellt z. B. die in Kupferblech hergestellte Rinne der 4 Eckthürme dar, welche aus der eigentlichen Rinne und aus einer Ausfütterung des schmiedeeisernen Kaftens besteht, die wie erstere nach dem Abfallrohre hin entwässert wird. Da hier die Rinnen in einigermaßen erwärmten Räumen liegen, ist keinerlei Gefahr des Einfrierens vorhanden. In ganz ähnlicher Weise ist bei den übrigen Rinnen der Hauptfronten verfahren.

Gefährlicher ist, wie bereits erwähnt, die Knoblauch'sche Rinne (Fig. 1315³⁰¹).

Bei dieser Anlage liegt die eigentliche Rinne *B* im Bodenraume unter dem Dache und das von diesem ablaufende Regenwasser wird in jene durch einen bis 10 cm breiten Schlitz *A* eingeführt, welcher oberhalb der Rinne der ganzen Hausfront entlang hinläuft. Dieser Schlitz ist durch 2 Bleche gebildet, welche etwa 10 cm tief in die Rinne hineinhängen, um das Wasser sicher in dieselbe gelangen zu lassen. Um das Eindringen von Schnee in den Dachboden zu verhindern, ist am Rahmholz und an der Drempelwand ein Blech befestigt, welches bei *x* beweglich ist und bis in die Rinne hineinreicht.

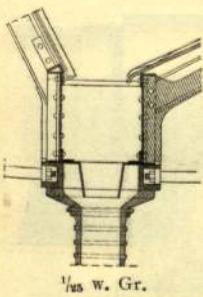
469.
Knoblauch'sche
Rinne.

Fig. 1316.



Die an die schräg liegende Schwelle zur Auflagerung der Fenstersprossen angeschraubten Winkel-eisen dienen zugleich zur Befestigung eines durchgehenden Haftbleches, welches zwischen das Holz und das Winkeleisen geklemmt und mit dem Rande des Rinnenbleches verfalzt ist. Die Sprosseisen können mit ihrer Verglafung etwas über den Falz fortgreifen, um jedes Eindringen von Wasser zu verhindern.

Fig. 1317³⁰².



Die in Fig. 1317³⁰²) dargestellte Rinne ist ohne Gefälle von Schmiedeeisen zusammengenietet und dient zugleich dazu, die Dachlast zu tragen. Sie ist unmittelbar von gusseisernen Säulen unterstützt, welche durch Verankerung unter einander verbunden sind. Das Wasser wird innerhalb der Säule abgeführt, worüber noch später gesprochen werden soll. Es wäre übrigens ein Leichtes und jedenfalls vorzuziehen gewesen, den schmiedeeisernen Canal mit Zinkblech auszukleiden, so dass diese Rinne dann auch ein Gefälle erhalten hätte. (Siehe auch Fig. 60 [S. 29], 1035 u. 1036 [S. 345 u. 346] des vorliegenden Heftes.)

b) Dachrinnen aus Eisen, Dachpappe, Haufstein, Portland-Cement und Terracotta.

Ueber Dachrinnen aus Gussisen ist in Theil III, Band 2, Heft 2 (Art. 231 S. 364³⁰³) dieses »Handbuches« bemerkt, dass ausgeführte Beispiele selten wären.

471.
Gusseiserne
Rinnen.

³⁰²) Facf.-Repr. nach: *Nouv. annales de la constr.* 1884, Taf. 29—30.

³⁰³) 2. Aufl.: Art. 286, S. 479.

Dies ist jetzt nicht mehr der Fall. Derartige Rinnen sind in Frankreich sehr häufig, allerdings bislang seltener in Deutschland in Gebrauch, haben sich aber überall gut bewährt. In Frankreich finden wir sie, nachdem sie zunächst 1878 beim Ausstellungsgebäude verwendet waren, bei den Artillerie-Werkstätten in Puteaux, dem Hippodrom und der *École des droits* in Paris, dem Werkstättenbahnhof in Sotteville-les-Rouen, bei den Militärgebäuden in Clermont-Ferrand und vielen anderen. In Deutschland werden sie besonders von der Firma Th. Calow in Bielefeld seit etwa 30 Jahren hergestellt und haben in ganz Deutschland Verbreitung gefunden.

472.
Rinne von
Bigot-Renau.

Die Dachrinne von J. Bigot-Renau (Fig. 1318³⁰⁴), in den verschiedensten Profilen gegossen, wird in Längen von ungefähr 1 m zusammengefügt.

Die Dichtung erfolgt mittels eines Kautschukrohres *a*, welches in die Nuth der oberen Rinne 1 eingelegt wird, worauf das darunter liegende Rinnenstück 2 mit feiner Muffe darüber zu schieben und mittels des zangenartigen Eisens *b* an das Rohr anzupressen ist. Ein Gefälle von 3 mm auf das lauf. Meter soll für diese Rinnen-Construction genügen. Fig. 1319³⁰⁴ gibt die Anwendung derselben bei einem Haufe in Paris.

473.
Rinne von
Fouchard.

Bei der gusseisernen Rinne von C. Fouchard werden Absätze an den Stößen angeordnet, deren Höhe so bemessen sein muss, dass jeder Rückstau des Wassers und jedes Eindringen derselben in den Stoß unmöglich ist. Bei den Absätzen werden kleine Untersätze oder Sammelbecken (Fig. 1320³⁰⁴) untergestellt, deren Schnitt aus Fig. 1321³⁰⁴ hervorgeht. Fig. 1322³⁰⁴ zeigt eine perspektivische Ansicht derselben.

Die Tülle *e* dient dazu, etwa eindringendes Wasser unschädlich abzuführen. Das Sammelgefäß ist mit einem beweglichen Deckel *d* abgedeckt, um welchen sich die Rinne *a* herumbiegt, wobei sich beide frei verschieben können. Das nächste Ende *b* der Rinne ist bei *r* mit dem Rande des Sammelbeckens *c* übersetzt. Diese Vorrichtung erlaubt, die Höhe der Absätze etwas zu verringern; denn bei etwaiger Verstopfung der Rinne kann das Wasser durch den kleinen Zwischenraum bei *r* überreten.

474.
Eiserne Rinnen
für
Shed-Dächer.

Eine dritte derartige Rinne für ein *Shed-Dach* bringt Fig. 1323³⁰⁵), ausgeführt von der Société des Fonderies de Scey sur Saône et des Vly-le-Ferroux. Wie der Längsschnitt zeigt, wird die Dichtung mittels eines $\frac{1}{2}$ mm starken, in

Fig. 1318³⁰⁴).

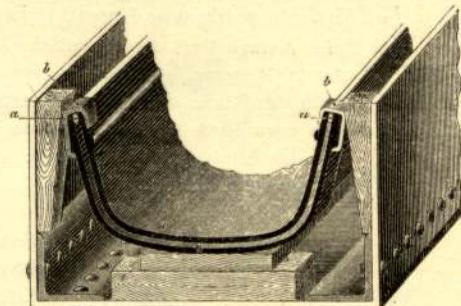


Fig. 1319³⁰⁴).

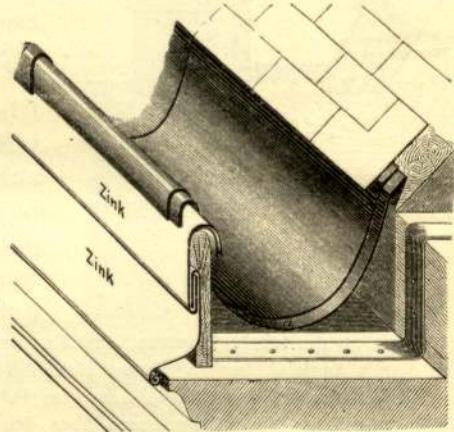
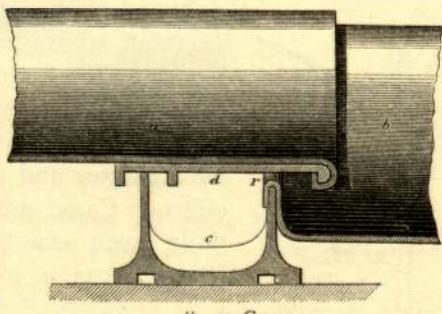


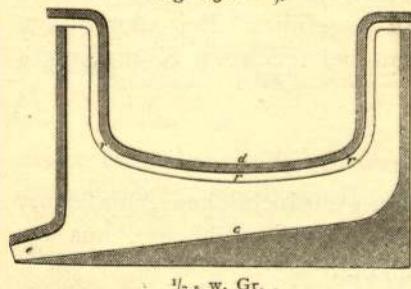
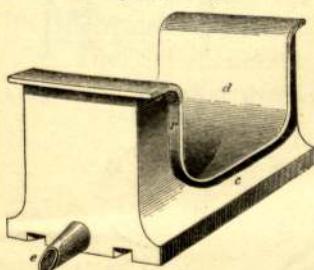
Fig. 1320³⁰⁴).



$\frac{1}{18}$ w. Gr.

³⁰⁴⁾ Facf.-Repr. nach: Wochschr. d. öst. Ing.-u. Arch.-Ver. 1879, S. 103, 104.

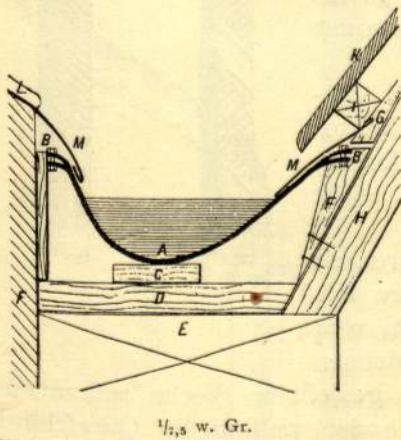
³⁰⁵⁾ Facf.-Repr. nach: La semaine des constr. 1883—84, S. 366.

Fig. 1321³⁰⁴⁾.Fig. 1322³⁰⁴⁾.

Leinenstoffe werden dann in gewöhnlicher Weise zwei Lagen Dachpappe befestigt, die unter sich ebenfalls mit Klebmasse verbunden sind. Mit der oberen Lage dieser Rinnenpappe ist die zur Dachdeckung benutzte Papplage zu verbinden. Bei Anwendung solcher Dachrinnen muss man sich besonders vor unnötiger Erneuerung des Anstriches der Dachflächen hüten, weil die zu oft aufgetragene Anstrichmasse allmählich nach der Rinne hin abfließt und dieselbe ausfüllt, bzw. verstopft.

Zu dem im gleichen Hefte (Art. 232, S. 365³⁰⁶) über die Rinnen aus Dachpappe Gesagten ist hinzuzufügen, dass diese Rinnen sich bei solider Ausführung häufig sehr gut gehalten haben. Dieselbe muss in der Weise erfolgen, dass zunächst eine etwa 1 m breite Lage von Leinenstoff, welcher eben so, wie die Asphaltapappe, mit Theer getränkt ist, auf dem Rinnenboden und den daran schließenden Dachflächen ausgebreitet, fest genagelt und mit der bei der Herstellung des Holz cement daches zur Verwendung kommenden Asphaltmasse bestrichen wird. Ueber diesem

Ueber die verschiedenen Steinrinnen siehe im eben angezogenen Hefte (Art. 233 bis 235, S. 365 u. 366³⁰⁷). Hierzu sei bemerkt, dass unausgekleidete und nicht, wie in Fig. 1241 (S. 429), völlig frei liegende Rinnen an Häusern gefährlich sind, weil alle natürlichen Gesteine mehr oder weniger Wasser auffaugen und bei lange andauernder Durchfeuchtung sogar das anschließende Mauerwerk durchnässen. Trotzdem find bei der neu erbauten Kirche du Sacré-Coeur zu Paris die aus dem sehr harten Kalkstein von Château-Laudon hergestellten Traufrinnen ganz ungeschützt, ohne irgend

Fig. 1323³⁰⁵⁾.³⁰⁶⁾ 2. Aufl.: Art. 287, S. 479.³⁰⁷⁾ 2. Aufl.: Art. 288 bis 290, S. 479 u. 480.

die Muffen gelegten Bleiblattes hergestellt. Sie erfolgt dadurch, dass die bei B etwas aus einander stehenden Wandungen der Rinnenenden durch Schraubenbolzen an einander gepresst werden. Alle Rinnen werden in sehr haltbarer Weise innen und außen asphaltirt. (Siehe auch Fig. 1037, S. 346.)

Im Allgemeinen rühmt man den eisernen Rinnen die grosse Einfachheit und Schnelligkeit beim Zusammensetzen und auch Auseinandernehmen, die Möglichkeit der Wiederverwendung bei anderen Bauten ohne Werthverlust, das geringe nothwendige Gefälle, ferner die Unschädlichkeit und Einfluslosigkeit des Temperaturwechsels, schliesslich die grosse Dauerhaftigkeit nach. Dem gegenüber stehen allerdings auch grössere Anschaffungskosten im Vergleiche zu anderen Rinnen-Constructionen.

^{475.}
Vorzüge
der eisernen
Rinnen.

^{476.}
Rinnen
aus
Dachpappe.

welche Ausfütterung mit Blei oder dergl. geblieben; ja selbst die Abfallrohre sind aus Stein im Verbande mit dem Mauerwerk ausgeführt. Bei aller Monumentalität dürfte diese Ausführungsweise, besonders bei feuchtem Klima, nicht nachzuahmen sein.

c) Abfallrohre.

477.
Material.

Die zur Abführung der Tagwaffer jetzt allgemein gebräuchlichen Abfallrohre auch Regenfallrohre genannt, werden aus Zinkblech (Nr. 13 bis 15), aus zusammengenietetem, nachträglich verzinktem Eisenblech oder an Kupferdächern aus Kupferblech hergestellt. Es sei hier wiederholt, daß das Waffer von Kupferdächern nicht durch Zink- oder Eisenrohre abgeleitet werden darf, weil letztere dadurch der baldigen Zerstörung anheimfallen würden (siehe Art. 202, S. 162). Für das der Beschädigung stark ausgesetzte, an den Straßen liegende, untere Ende des Rohrstranges benutzt man gewöhnlich in Höhe von ungefähr 2 m gut asphaltirte gusseiserne Rohre. Dies ist unumgänglich nothwendig, wenn die Abfallrohre unmittelbar an unterirdische Entwässerungs-Canäle anschließen, wobei gewöhnlich die gusseisernen, sog. Regenrohr-Siphons zur Anwendung kommen (siehe hierüber Theil III, Band 5, Abth. IV, Abschn. 5, C, Kap. 13, unter b dieses »Handbuches«).

478.
Abmessungen.

Ueber die Abmessungen der Abfallrohre sagt die Geschäftsanweisung für das technische Bureau des preußischen Ministeriums für öffentliche Arbeiten: »Im Allgemeinen darf angenommen werden, daß für jedes Quadr.-Meter der Grundfläche eines zu entwässernden Daches ein mittlerer Querschnitt der zugehörigen Rinne von 0,8 bis 1,0 qcm erforderlich ist. Für die Abfallrohre, welche in Entfernnungen von 15 bis 25 m anzutragen sind, wird in gewöhnlichen Fällen ein etwas geringerer Querschnitt, d. h. ein Durchmesser von etwa 13 bis 15 cm ausreichen.« Der Abstand der Abfallrohre von 15 bis 25 m erscheint etwas groß; in Frankreich wählt man nur einen solchen von 13 bis 15 m.

479.
Querschnitts-
form.

Im Allgemeinen wird ein Querschnitt des Abfallrohres von $\frac{3}{4}$ des anschließenden Rinnenquerschnittes genügen; doch geht man nicht gern unter einen Durchmesser von 12 cm herab, weil dünne Rohre zu leicht einfrieren und dann aufreissen.

Aus diesem Grunde sind, wo solches Einfrieren zu befürchten ist, glatte, zusammengelöthete Rohre mit kreisförmigem Querschnitt nicht empfehlenswerth, weil sich dieselben bei Eisbildung im Inneren nicht ausdehnen können. An derartigen Stellen sind aus flach gewelltem Bleche zusammengelöthete Rohre oder solche mit rechteckigem oder vielseitigem Querschnitt

Fig. 1324.

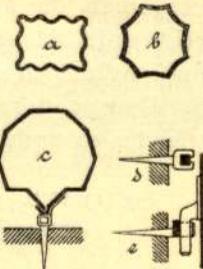


Fig. 1325.

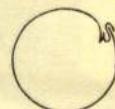
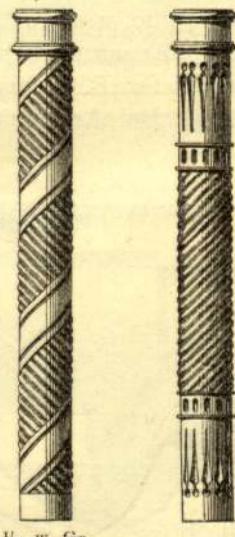


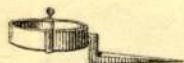
Fig. 1326³⁰⁸⁾. Fig. 1327³⁰⁸⁾.



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



³⁰⁸⁾ Facs.-Repr. nach: Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von Kraus, Walchenbach & Peltzer. 7. Aufl. Stolberg 1892.

Fig. 1328³⁰⁸⁾.Fig. 1329³⁰⁸⁾.

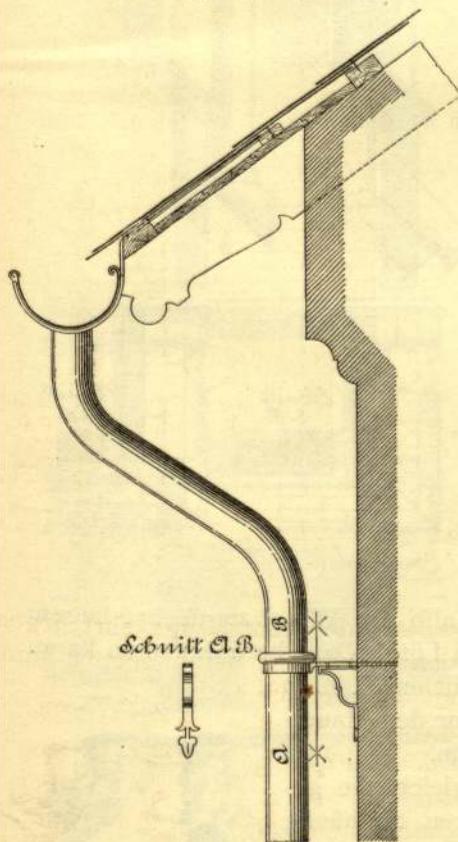
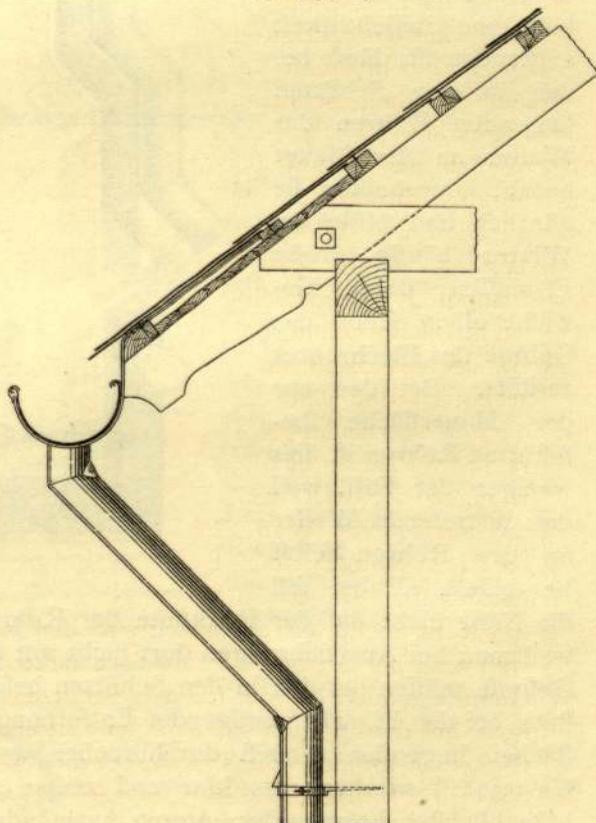
Auge fallender Stelle, so werden dieselben auch wohl nach Fig. 1326 u. 1327³⁰⁸⁾ aus einzelnen verzierten Rohrstücken von etwa 1,0 m Länge zusammengesetzt.

Die Befestigung der Rohre an der Mauer geschieht durch in ihre Fugen eingeschlagene Schelleneisen (Fig. 1328³⁰⁸⁾) oder Rohrhalter (Fig. 1329³⁰⁸⁾ auf welche sie sich mittels angelöhter Blechwulste (Fig. 1330³⁰⁹⁾) oder sog. Nasen, halber Blechkegel (Fig. 1331³⁰⁹⁾) stützen. Die geschlossene Schelle ist der einfachen vorzuziehen, weil sie ein leichtes Auseinandernehmen des Rohres gestattet. Sie besteht aus zwei Hälften, die durch ein Gelenkband verbunden und durch ein eben solches zu schließen sind, indem ein Stift durch die Oesen gesteckt wird. Statt der Gelenkbänder kann man die beiden halbkreisförmigen Hälften nach Fig. 1331 auch mittels einfacher, kurzer Schraubenbolzen zusammenhalten. In Fig. 1324 ist eine Befestigungsart gewählt, bei welcher das Eisen unsichtbar bleibt, in dessen Oese ein an das Rohrende gelöhteter Haken geschoben wird.

Die Schelleneisen liegen in Abständen von 2,00 bis 3,25 m über einander. Demnach werden gewöhnlich nur zwei Rohrenden zufammengelöht und diese

480.
Befestigung
an den
Mauern.

481.
Construction
des
Rohrstranges.

Fig. 1330³⁰⁹⁾.Fig. 1331³⁰⁹⁾.

³⁰⁹⁾ Facs.-Repr. nach: SCHMIDT, O. Die Anfertigung der Dachrinnen etc. Weimar 1893. Taf. XII,

dann etwa 10^{cm} tief in die benachbarten geschoben, um die freie Beweglichkeit zu sichern. Verengungen des Querschnittes der Abfallrohre sind gänzlich zu vermeiden, Krümmungen auf das unumgänglich Nothwendige zu beschränken. Letztere sind allerdings bei üblichstehenden Dächern kaum zu umgehen, doch eckige Winkel dabei, wegen der Gefahr des Verstopfens, möglichst abzurunden. Die Anordnung in Fig. 1331 u. 1334³⁰⁹) ist deshalb weniger empfehlenswerth, wie die in Fig. 1330. Zu den betreffenden Abfallrohren (Fig. 1326 u. 1327) passen verzierte Kniestücke oder Krümmlinge (Fig. 1332³⁰⁸).

Die Abfallrohre werden an den äusseren Mauerflächen entweder in Schlitten herabgeführt oder, was praktischer ist, sie liegen, und zwar mehrere Centimeter weit, frei vor den Mauerflächen. Denn sobald eine Undichtigkeit entstanden ist, läuft bei den in den Schlitten liegenden Rohren das Wasser an der Mauer herab, durchnässt sie gänzlich und bildet im Winter häufig grosse Eismassen, deren Gewicht allein schon das Gefüge des Blechrohres zerstört. Bei den vor der Mauerfläche befestigten Rohren ist dies weniger der Fall, weil das austretende Wasser an den Rohren selbst herabläuft. Dabei soll

die Naht nicht auf der Rückseite der Rohre, also der Ward zugekehrt liegen, weil man bei Ausbefferungen dort nicht mit den Löthkolben herankommen kann. Gesimse müssen bei den in den Schlitten befindlichen Rohren stets, bei den in nicht genügender Entfernung vor den Mauerflächen liegenden zumeist durchbrochen werden. Fig. 1334 bis 1336³⁰⁹) machen dies klar und zeigen zugleich die gebräuchlichsten Formen der unteren Ausmündungen, die häufig auch verziert sind (Fig. 1337³⁰⁸). Soll das Rohr unmittelbar in einen unterirdischen Canal münden, so muss man entweder

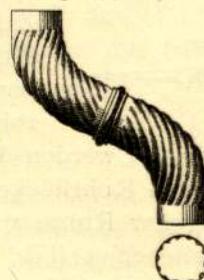
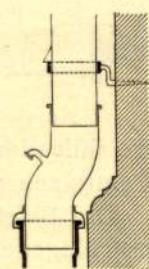
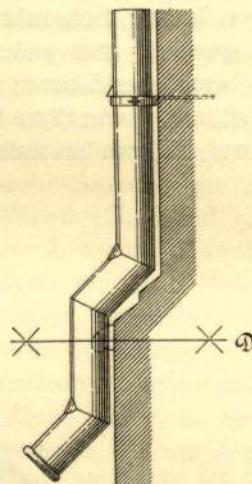
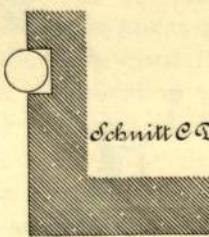
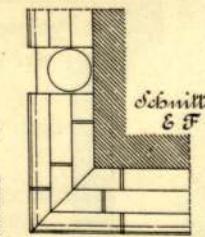
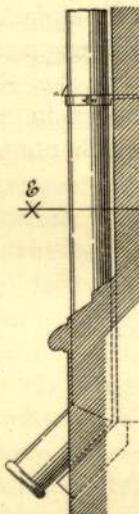
Fig. 1332³⁰⁸. $\frac{1}{20}$ w. Gr.

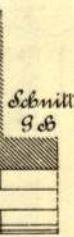
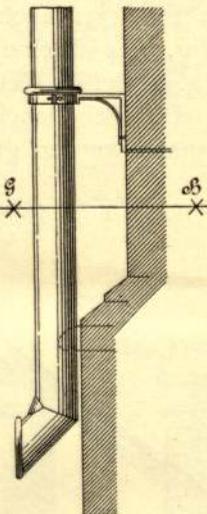
Fig. 1333.

 $\frac{1}{25}$ w. Gr.Fig. 1334³⁰⁹.

Schnitt C.D.

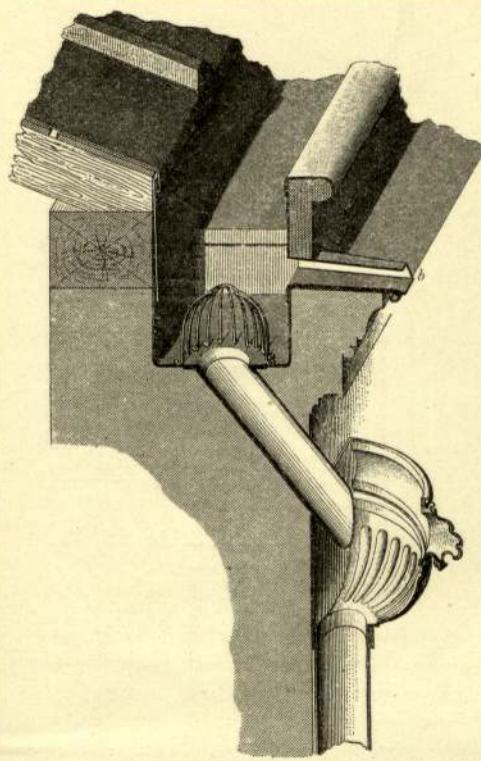
Fig. 1335³⁰⁹.

Schnitt E.F.

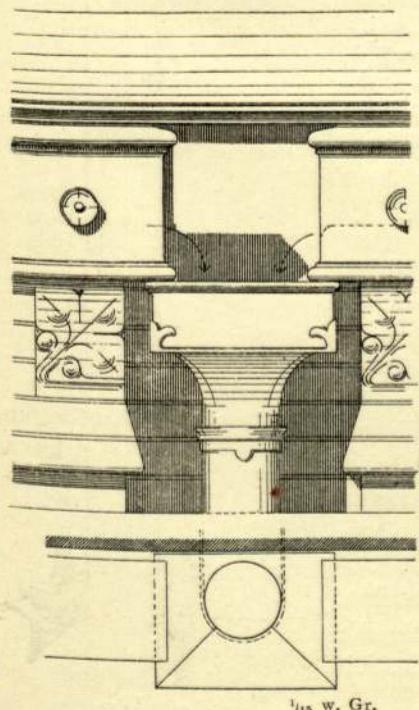
Fig. 1336³⁰⁹.

Schnitt G.H.

 $\frac{1}{20}$ w. Gr.Fig. 1337³⁰⁸. $\frac{1}{20}$ w. Gr.

Fig. 1338²⁹⁸⁾.

nen. Die äußere Rinnenwand ist durch das Ueberflussrohr *b* durchbrochen, welches

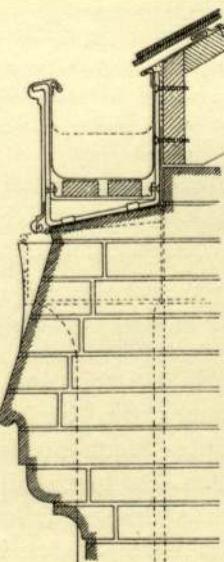
Fig. 1339²⁹⁹⁾.

1/16 w. Gr.

die früher erwähnten Regenrohr-Siphons oder die in Fig. 1333 dargestellten Ueberschieber anwenden, welche Verstopfungen durch Ausfluss aus dem kleinen, gebogenen Rohrstutzen anzeigen. Diese Ueberschieber werden bei Sockelgesimsen zweckmässigerweise zugleich als Kniestücke gestaltet.

Um Stau zu verhindern, müssen die Einmündungen der Dachrinnen in die Abfallrohre als Trichter oder Kessel ausgebildet werden. Besonders, wo die Möglichkeit vorauszusehen ist, dass die Abfallrohre durch Laub, herabfallende Schiefer- oder Dachsteinstücke u. f. w. verstopft werden können, ist die Einflussoffnung durch bewegliche Gitter aus verzinktem Eisen- oder besser aus Messing- oder Kupferdraht zu schützen. In der Nähe von Fenstern bewohnter Mansarden ist es räthlich, diese Gitter unter Verschluss zu halten, damit sie nicht unbefugterweise entfernt werden können. Fig. 1338²⁹⁹⁾ zeigt eine in Frankreich übliche Einführungsweise der Dachrinnen.

482.
Einmündungen
der
Abfallrohre.



bei Verstopfungen in Thätigkeit tritt. Das Zerlegen des Abfallrohres in zwei Theile mit zwei Einfallkefeln kann für unsere Wittringsverhältnisse nicht empfohlen werden. Denn da, wie erwähnt, die Abfallrohre gewöhnlich in unterirdische Canäle eingeführt sind, steigt aus diesen warme Luft empor, welche das Einfrieren der Einmündungsstelle verhindert. Weil aber im vorliegenden Falle der Verlauf des Rohres durch den unteren Trichter unterbrochen ist, wird die Einmündung an der Rinne dem Einfrieren schutzlos

²⁹⁸⁾ Facit-Repr. nach: SPETZLER, O. Die Bauformenlehre etc. Abth. I, Theil 2. Leipzig 1888. Taf. V.

preisgegeben sein. Auch die in Fig. 1339³¹⁰⁾ verdeutlichte Anordnung des Wafferkaftens, in welchen sich die Enden der Dachrinne frei ergießen, ist aus dem angeführten Grunde weniger sicher, als die Construction in Fig. 1340³¹⁰⁾. Das Einführen von Doppelrinnen ist aus Fig. 1314 (S. 451) deutlich zu ersehen.

483.
Im Innern
der Gebäude
liegende
Abfallrohre.

Nicht immer gestattet es die Architektur eines Gebäudes, die Abfallrohre außen anzubringen. So war man auch beim Gebäude der Technischen Hochschule in Charlottenburg gezwungen, sie in das Innere zu verlegen.

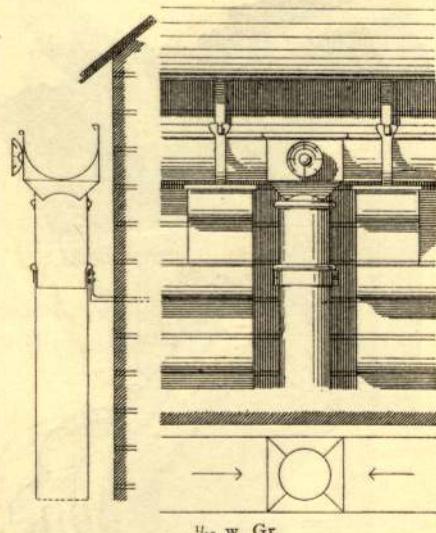
Sie bestehen aus dünnwandigen Gussrohren, deren Muffen im Allgemeinen durch getheerten Hanf und Cementmörtel gedichtet wurden. Nur die Strecken, wo die Rohre schräg liegen, so wie die untersten 2 bis 3 Rohrlängen vor der Einmündung in die unterirdischen Canäle haben die gewöhnliche Bleidichtung erhalten. Nach dem Verlegen der Rohre wurden die Schlitze flach vermauert (Fig. 1341) und bei den Balkenlagen in jedem Stockwerke mit Strohlehm verstopft. Damit die in den Rohren aufsteigende warme Canalluft sich noch mehr erwärme und das Einfrieren des Einfalltrichters verhindere, sind am Fußboden und unterhalb der Decke jeden Geschosses kleine Gitter in die Schlitzvermauerung eingefügt, durch welche die warme Zimmerluft einströmen und das Rohr umspülen kann. Unter dem Fußboden des Erd-, bzw. Kellergeschosses werden die Abfallrohre mit einem möglichst flachen Bogen nach außen geführt, wobei dafür zu sorgen ist, daß sich das Eifenrohr in der Maueröffnung frei bewegen kann.

Die Einmündung des Abfallrohres in Sammelschächte, welche im Inneren des Gebäudes liegen, hat sich nicht bewährt, weil die durch das Waffer mitgerissene Luft selbst schwere gusseiserne Deckel abwirft, wonach fast immer die Ueberschwemmung der Räume folgt. Während 16 Jahren haben sich keinerlei Uebelstände bei dieser Anlage herausgestellt; nur verursacht selbst bei diesen gusseisernen Rohren das herabfießende Waffer ein trommelndes Geräusch.

484.
Abfallrohre
in gusseisernen
Säulen.

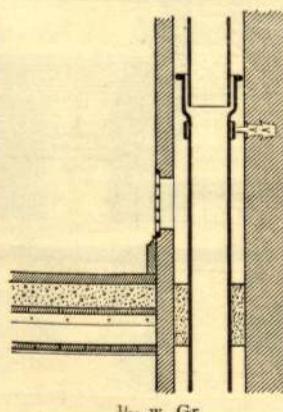
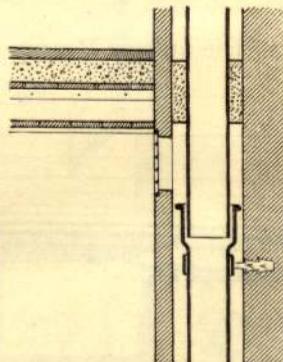
Bei *Shed*-Dächern und manchen anderen Dachanordnungen müssen die Abfallrohre gewöhnlich innerhalb der Räume liegen und hierbei werden häufig die hohlen gusseisernen Säulen, auf denen die Dächer ruhen, als Leitung benutzt. Eine derartige Construction ist in Fig. 1317 (S. 453) des vorliegenden Heftes dargestellt. Wo die Fabrikräume bei starker Winterkälte auch während der Nacht warm bleiben, hat diese Anlage gar keine Bedenken; doch ist davor zu warnen, wenn z. B. bei offenen Bahnhofshallen die gusseisernen Säulen die Tagwasser ableiten sollen. Sobald diese darin einfrieren, müssen die Säulen bersten. Auch das Durchführen von Zinkrohren durch die Säulen beffert die Sache nicht, weil ihre Dichtheit sich gar nicht prüfen läßt.

Fig. 1340³¹⁰⁾.



$\frac{1}{15}$ w. Gr.

Fig. 1341.



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

Ueber die Construction und das Anbringen von Wafferspeichern ist bereits in Art. 438 (S. 430) das Nöthige gesagt.

Literatur

über »Entwässerung der Dachflächen«.

- REDER. Notiz über das Aufhängen der Dachrinnen. Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1855. S. 543.

KNOBLAUCH, E. Die Ableitung des Regenwassers von den Gebäuden. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1859, S. 233.

VOGDT. Dachrinnen-Konstruktion. Deutsche Bauz. 1868, S. 518.

WANDERLEY. Rinnen und Abfallröhren. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1872, S. 5.

LIEBOLD. Ueber die Anlage von Dachrinnen. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1873, S. 135.

LINCKE, F. W. Verbesserte Abfallröhren. Deutsche Bauz. 1875, S. 140, 168.

Horizontal gelegte Dachrinnen. Deutsche Bauz. 1878, S. 311, 332, 350.

KAPAUN. Rinnen-Constructionen von BIGOT-RENAUX und FOUCARD. Wochschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1879, S. 103.

Roofs and rainfall. Building news, Bd. 39, S. 435.

Ueberschwemmungsgefahr von oben. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1881, S. 338.

L'eau pluviale. Tuyaux de descente et cuvettes. La semaine des constr., Jahrg. 6, S. 509, 594.

Hauptgesimse und Dachrinnen. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1882, S. 75, 100, 109, 117, 123.

Le chéneau moderne. La semaine des constr., Jahrg. 8, S. 148.

DETAIN, C. *Le chéneau moderne. La semaine des constr.*, Jahrg. 10, S. 112, 185.

SCHMIDT, O. Die Eindeckung der Dächer und die Konstruktion der Dachrinnen etc. Jena 1885.

Bestimmungen für die Construction der Dachrinnen. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 217.

SCHMIDT, O. Die Anfertigung der Dachrinnen in Werkzeichnungen etc. Weimar 1893.

Chénaux-gouttières. La semaine du bâtiment, Jahrg. 20, S. 317, 330.

44. Kapitel.

Sonstige Nebenanlagen.

Schliesslich erübrig't noch die Vorführung einiger weniger bedeutsamen Nebenanlagen der Dächer, welche zum Theile nur als Schmuck und Zierath der letzteren dienen, zum Theile aber auch weiter gehende Zwecke zu erfüllen haben. Zu letzteren würden auch die Blitzableiter zu zählen sein, deren Besprechung indefs dem Theil III, Band 6 (Abth. V, Abschn. 1, Kap. 2) dieses »Handbuches« angehört.

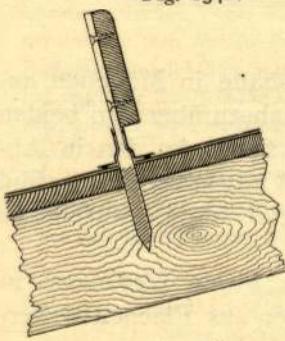
a) Schneefänge.

Bei allen Dächern, deren Neigung ungefähr zwischen 25 und 55 Grad liegt, sind Vorkehrungen zu treffen, um das Abgleiten der darauf lagernden

485.

Allgemeines.

Fig. 1342.



1/10 w. Gr.

nach Zerstörungen der Dachrinnen und Beläfigungen der auf der Straße vorübergehenden Personen zu verhindern. Oberhalb der Dachrinnen müssen fogg. Schneefänge angebracht werden, welche zwar die Schneemassen auf dem Dache zurückhalten, nicht aber den Ablauf des Regen- und Schnewaffers beeinträchtigen. Das Abrutschen des Schnees wird durch die Glätte des Dachdeckungsmaterials befördert, so dass bei Glas-, Schiefer- und besonders Metaldächern schon Schneefänge nothwendig werden, wenn sie

bei den rauheren Ziegeldächern bei gleicher Neigung noch überflüssig sind. Endlich ist auch die Temperatur des Dachraumes, besonders bei Metall- und Glasbedachung, zu berücksichtigen.

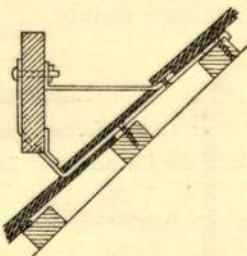
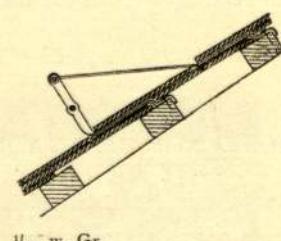
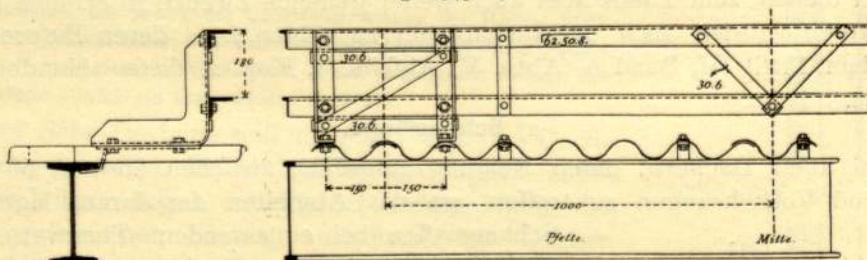
Die Schneefänge bestehen immer aus Bretter- oder eisernen Gitter-Constructionen, welche in der Nähe der Traufe so befestigt

werden, dass sie in einer zur Dachfläche senkrechten Ebene liegen und so viel Zwischenraum zwischen ihrer Unterkante und dem Dache lassen, dass Wasser ungehindert ablaufen kann. Schwierigkeit bereitet hierbei nur die Dichtung der Fugen, welche an der Durchdringungsstelle der eisernen Stützen durch die Dachdeckung entstehen.

Um diese Fugen recht gering zu bekommen, wurden beim Dache der Technischen Hochschule in Charlottenburg nach Fig. 1342 hergestellte Stützen in die Sparren geschraubt und die Bohrlöcher mittels an das Deckblech gelöhter Tüllen geschützt. Das Rundisen, aus welchem jene Stützen geschmiedet wurden, hatte 2 cm Durchmesser.

Ein anderes Schneebrett ist in Fig. 856 (S. 279) dargestellt. Die Eisen lassen sich hierbei leicht über die Dachlatten hängen, weshalb sie sich besonders für Ziegeleideckung eignen. In Fig. 1343³¹⁰⁾ ist das Fangeisen auf die Latten geschraubt und eben so, wie in Fig. 856, verankert, weil das verwendete Flacheisen dem Anprall der Schneemassen zu wenig Widerstand leisten würde. Das Brett lässt sich in einfachster Weise auslösen und erneuern.

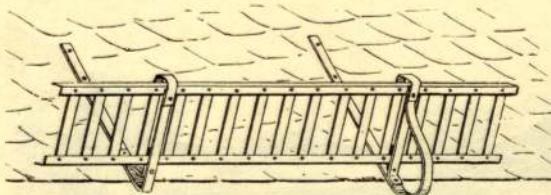
Fig. 1344³¹⁰⁾ zeigt eine ähnliche Vorrichtung bei einer Schieferdeckung. Statt der Bretter findet hier aber Rundisen benutzt, zwischen welchen nötigenfalls ein kräftiges Drahtgitter gespannt werden kann.

Fig. 1343³¹⁰⁾.Fig. 1344³¹⁰⁾. $\frac{1}{10}$ w. Gr.Fig. 1345²⁶⁸⁾. $\frac{1}{20}$ w. Gr.

Aus Fig. 1345²⁶⁸⁾ ersehen wir die bei der Bahnhofshalle in München angeordneten Schneegitter, deren auf jeder Dachfläche zwei nahezu über den beiden untersten Pfetten und diesen parallel laufend angebracht sind. An den in Abständen von etwa 2 m auf das Wellblech geschraubten Winkeleisenstützen sind zwei wagrecht liegende Winkeleisen befestigt, die durch lotrechte, bzw. schräge Flacheisen zu einem Gitterwerk verbunden werden.

Aehnliches Gitterwerk bilden die Schneefänge der Firma Hoffmann in Mainz (Fig. 1346²¹¹⁾); abweichend jedoch ist die Form der aus Flacheisen her-

³¹⁰⁾ Facf.-Repr. nach: Deutsches Baugwksbl. 1893, S. 280.

Fig. 1346³¹¹⁾.

Schiefer- oder Ziegeldächern Zink- oder Bleiplatten einzulegen, wie dies z. B. bei Befestigung der Dachhaken in Art. 81 (S. 83) beschrieben wurde³¹²⁾.

b) Giebelpitzen.

Giebelpitzen nennt man gewisse Verzierungen der Dachgiebel, des Anfallpunktes der Walmdächer u. s. w., welche früher gewöhnlich von gebranntem Thon oder Blei hergestellt wurden, während man dafür heute meist Zink oder Schmiedeeisen verwendet.

Die ältesten uns bekannten Giebelpitzen bestehen aus gebranntem Thon und gehören dem XIII. Jahrhundert an; doch auch diese sind uns nur durch Reliefs überliefert. Nach Fig. 1347³¹³⁾ waren sie aus einzelnen Theilen zusammengesetzt und stellten kleine, mit einer Haube abgedeckte Säulchen vor.

Troyes ist eine der Städte Frankreichs, wo die Thonindustrie während des Mittelalters blühte und wo noch Reste solcher Dachspitzen sich hin und wieder vorfinden, welche mit bunter Bleiglasur überzogen sind. Fig. 1348³¹³⁾ zeigt ein solches in einem Stück gebranntes, 75 cm hohes Thonstück, welches bis auf den wiederhergestellten Sockel AB noch heute vorhanden ist und nach *Violet-le-Duc* aus der ersten Hälfte des XIII. Jahrhundertes stammt. An dem den hohen Körper durchdringenden Holzstiele war jedenfalls die eiserne Stange einer Wetterfahne befestigt. Eine andere Thonspitze (Fig. 1349³¹³⁾) gehörte einst dem alten Stadthause von Troyes an und wurde wahrscheinlich Mitte des XIV. Jahrhundertes angefertigt. Die in voriger Spitze durchbrochenen kleinen Fensteröffnungen sind hier nur vertieft und mit einem braunen Firniß dunkel gefärbt. Auch hier fehlt das Stück C.

Im XVI. Jahrhundert wurden diese einfacheren Thonpitzen durch solche aus Fayence ersetzt, die hauptsächlich in der Gegend von Lisieux in der Normandie ihren Ursprung hatten. Dorthin war diese Industrie jedenfalls von den Mauren her durch das Schiffahrt treibende Normannenvolk übertragen worden. Die meisten dieser Spitzen, von denen die unten³¹⁴⁾ genannte Zeitschrift einige, zum Theile in Farben, wiedergibt, befinden sich jetzt in Museen oder im Privatbesitz von Sammlern. Hier begnügen wir uns mit einem Beispiel (Fig. 1350³¹⁵⁾), welches große Ähnlichkeit mit einer

der in obiger Zeitschrift veröffentlichten Spitzen hat. Die vier einzelnen Theile, aus denen dieser Aufsatz besteht, sind über eine eiserne Stange geschoben; der Sockel ist gelb, braun punktiert, die Vase blau mit gelben Verzierungen; die Blumen haben weiße, die Blätter grüne, die Kugel braune Färbung; der auf letzterer sitzende Vogel ist weiß, braun getupft. Waren die Dächer mit Blei oder Schiefer abgedeckt, so verwendete man für die Giebelpitzen das sich hierzu besser eignende Blei. Fig. 1351³¹⁵⁾ stellt das älteste Beispiel einer solchen Spitze von der Kathedrale zu Chartres aus dem XIII. Jahrhundert dar. Dieselbe hat ungefähr 2,50 m Höhe und ist in Blei getrieben. Zu Ende des XIII. Jahrhundertes war die Eindeckung mit Schiefer weit verbreitet, und deshalb vermehrten sich auch die in Blei getriebenen Giebelpitzen, deren noch eine große Zahl aus dem XIV. Jahrhundert vorhanden ist. Fig. 1352³¹⁵⁾ ist eine äußerst künstlerisch ausgeführte Spitze vom Treppenturm des zur Kathedrale von Amiens gehörigen Makabäer-Saales, etwa aus dem Jahre 1330. A zeigt den Querschnitt nach ab nebst dem Knopf, der aus zwei Schalen zusammengelöht ist. Vom Ende des XIV. oder Anfang des XV. Jahrhundertes stammt

³¹¹⁾ Siehe im Uebrigen auch Fig. 688, S. 359 (2. Aufl.: Fig. 916, S. 474) in Theil III, Band 2, Heft 2, so wie ebenda. Art. 206, S. 347 (2. Aufl.: Art. 261, S. 462).

³¹²⁾ Facs.-Repr. nach: *VIOLLET-LE-DUC*, a. a. O., Bd. 5, S. 272 u. ff.

³¹³⁾ *Revue gén. de l'arch.* 1866, Taf. 1-7.

Fig. 1347³¹³⁾.

Fig. 1348 ^{§13).}

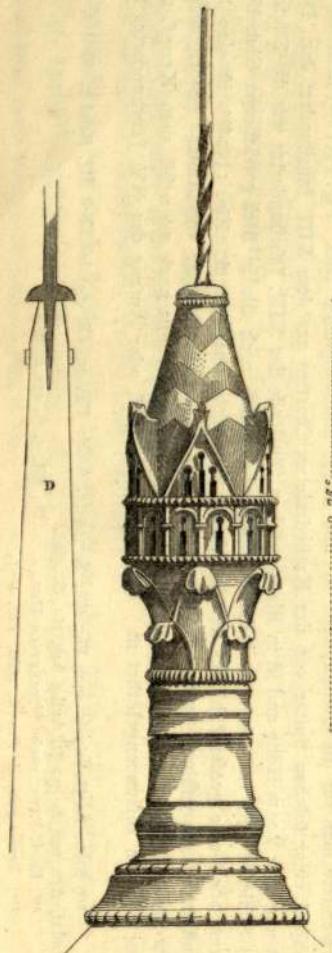


Fig. 1349 ^{§13).}

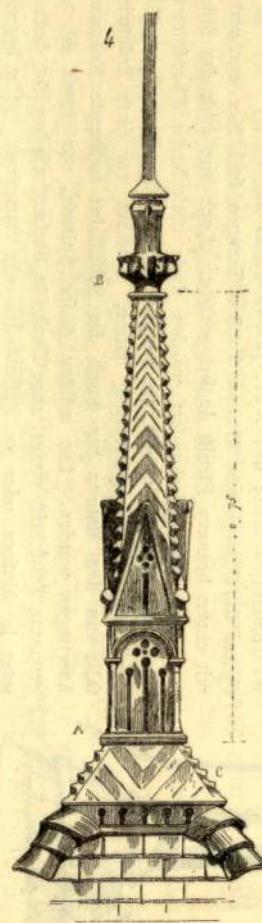


Fig. 1350 ^{§13).}



Fig. 1351 ^{§13).}



Fig. 1352 ^{813).}

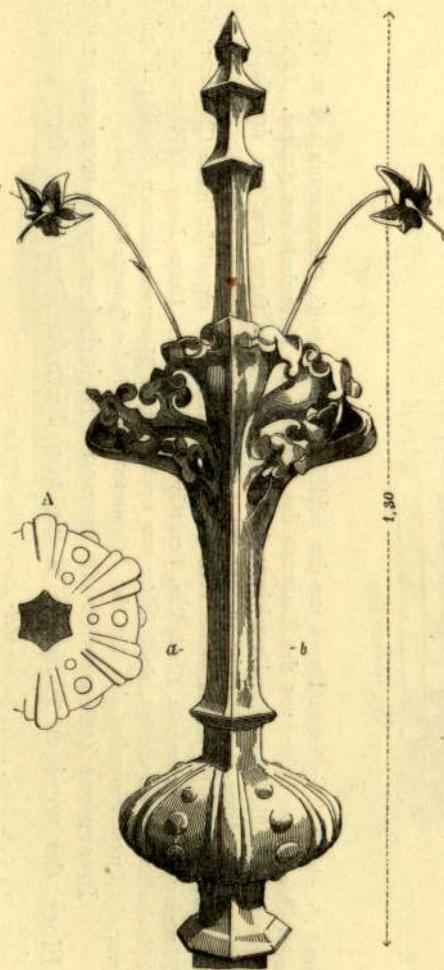


Fig. 1353 ^{813).}

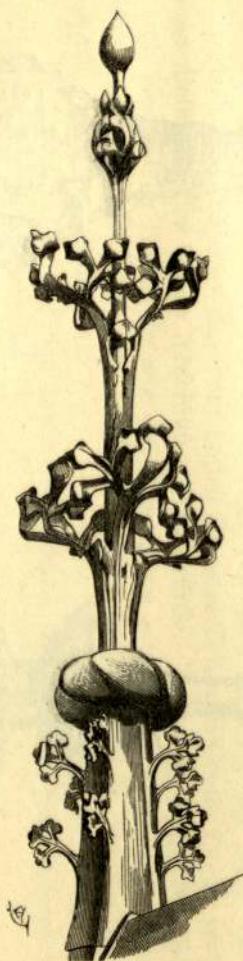
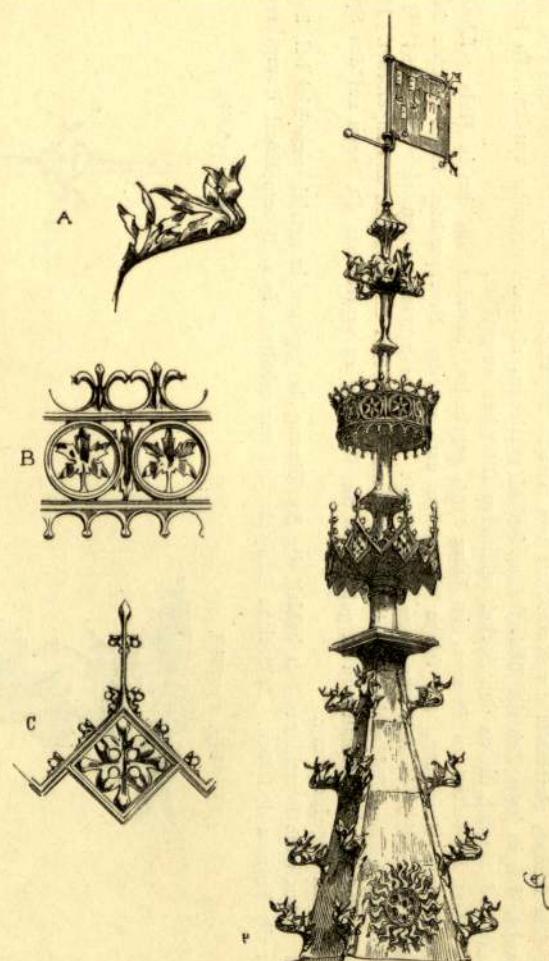


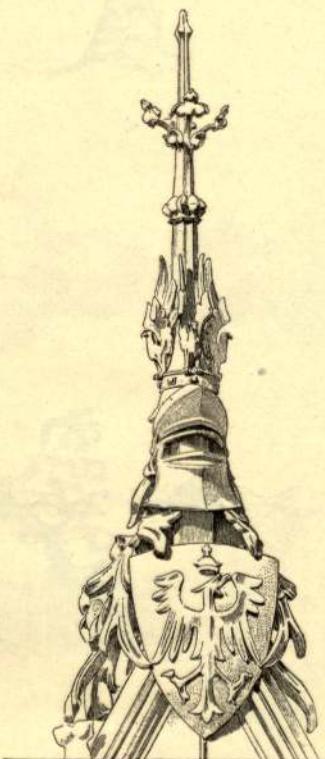
Fig. 1354 ^{813).}



die sehr schöne, gleichfalls der Kathedrale von Amiens angehörige Giebelspitze (Fig. 1353³¹³), welche beweist, daß in jener Zeit die Bleiarbeiten sowohl getrieben, als auch gegossen wurden. In letzterer Weise sind nämlich die an den Sockel gelöhten Blättchen ausgeführt.

Das *Hôtel-Dieu* zu Beaune, im Jahre 1441 gegründet, bewahrt auf den in Holz geschnitzten Giebeln seiner Lucarnen, auf seinen Thürmchen und auf den Brechpunkten seiner Dächer äußerst schöne, zum Theile in Blei getriebene, zum Theile gegossene Spitzen, deren eine Fig. 1354³¹⁴) darstellt. Die kleinen Baldachine, so wie die Sonne auf dem Sockel sind gegossen und angelöht. Häufig waren diese Spitzen bemalt und vergoldet, um die Wirkung zu vergrößern, die ihnen auf den Spitzen der Dächer zugesetzt war.

Auch die Renaissance-Zeit behielt die Ausführung der Spitzen in getriebenem Blei bei, änderte nur die Formen derselben. Zahlreiche Beispiele sind uns erhalten, so z. B. am *Hôtel Bourgtheroulde*

Fig. 1355³¹³).Fig. 1356³¹⁵).

1/35 w. Gr.

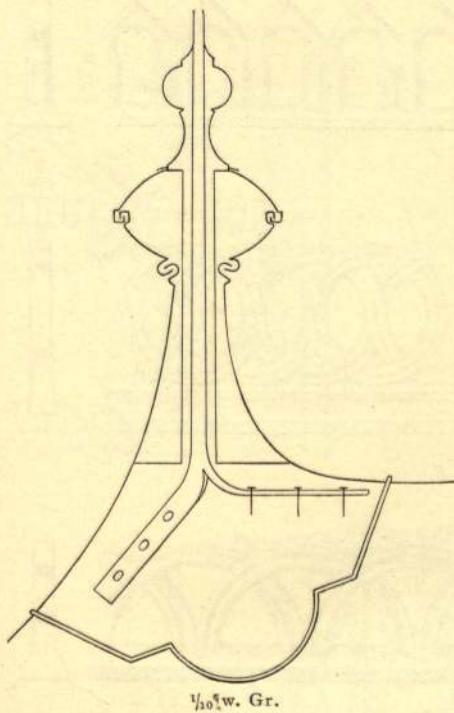
und am *Palais de justice* zu Rouen, an den Schlössern von Amboise, Chenonceaux u. f. w. Fig. 1355³¹³) zeigt eine schöne Spitze von den Lucarnen des Thurmes der Kathedrale von Amiens. Dieselbe ist von einer sehr künstlerischen Hand getrieben; doch dürfte schwer zu sagen sein, was der Cupido auf den Dächern der *Notre-Dame*-Kirche zu thun hat. Allein er findet sich auf vielen Giebelspitzen jener Zeit. Am Ende des XVII. Jahrhunderts verlieren die Spitzen ihren eigenthümlichen Charakter; sie stellen Blumenvasen, Säulchen mit Kapitellen, Feuertöpfe u. f. w. vor. Unter *Louis XIV.* wurden noch viele hübsche Sachen angefertigt, doch später nur noch größere Monumentalbauten damit geschmückt. Es war ein Luxus geworden, den sich der Privatmann nicht leisten konnte³¹⁶).

488.
Beispiel
neuerer Zeit.

In neuerer Zeit werden die theueren Bleiarbeiten noch weniger ausgeführt. Eines der wenigen Beispiele ist die von *Viollet-le-Duc* entworfene und für den

³¹³⁾ Facs.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1880, Pl. 636 - 637.³¹⁴⁾ Ueber solche Bleiarbeiten siehe: *Gaz. des arch. et du bât.* 1863, S. 156 u. ff., 299 u. ff.

Fig. 1357.



dargestellt find, beleben das vom hellen Himmel sich abhebende Dach, welchem ohne dieselben der obere Abschluss fehlen würde. Fig. 1357 zeigt den Schnitt durch eine solche Spitze, so wie die Befestigung mit Hilfe einer durchgefleckten Eisenstange, welche auf dem Holzwerke des Daches mittels angegeschmiedeter Lappen fest genagelt ist.

Im Uebrigen sei auf das unten bezeichnete, in dieser Hinsicht äußerst reichhaltige Musterbuch verwiesen³¹⁷⁾.

Dachspitzen in Schmiedeeisen werden wie die Wetterfahnen behandelt und befestigt, mit welchen sie gewöhnlich verbunden sind. (Siehe Art. 491, S. 471.)

Ueber Dachspitzen in gebranntem Thon siehe in Art. 180 (S. 150), so wie im Musterbuch der Firma *C. Ludowici* in Ludwigshafen und Jockrim.

489.
Giebelspitzen
in Zinkblech.

Wachthürm des Schlosses von Pierrefonds bestimmte Giebelspitze (Fig. 1356³¹⁸⁾), welche einen heraldischen Schmuck trägt und fast 3,5 m hoch ist.

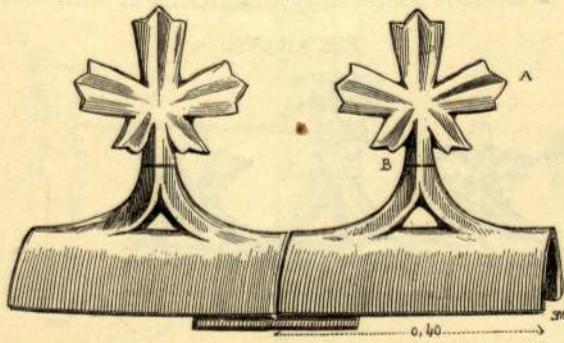
Gegenwärtig werden die Giebelspitzen meist in Zink getrieben. Es ist darauf zu halten, dass das Zinkblech genügend stark genommen wird, besonders an Stellen mit großen, glatten Flächen. Hierbei sind sehr hohe Nummern zu wählen, weil es selten möglich ist, die Anordnung so zu treffen, dass sich die Bleche ungehindert bewegen können. Dünnerne Bleche müssen in solchen Flächen immer schwach gewellt sein. Da sich hohle Zinkblechkörper nicht frei zu tragen vermögen und besonders in Folge der Einwirkung von Wärme ihre Form verändern, hat man durch Stützen und Rippen von Eisen, starkem Blech oder allenfalls von Holz im Innern für die nötige Steifigkeit zu sorgen. Auch die einfachsten Giebelspitzen, wie sie z. B. in Fig. 1029 bis 1034 (S. 396) u. 1145 bis 1147 (S. 399)

490.
Dachspitzen
in
Schmiedeeisen
und in Thon.

c) Dachkämme.

Mit den Giebelspitzen sind häufig die Dach- oder Firsträume, bzw. Firsträume eng verbunden³¹⁸⁾.

491.
Geschichtliches.

Fig. 1358³¹⁹⁾.

Verzierte Firstriegel von Stein oder von gebranntem Thon finden wir schon bei den Bauten der Griechen und Römer. In der Auvergne und in den südlichen Provinzen Frankreichs sind heute noch die Firsträume von Dächern, welche in vollem Halbkreise überwölbt Räume bedecken, mit durchbrochenen Firsträumen von Stein bekrönt

³¹⁷⁾ Album der Stolberger Zinkornamentenfabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer*, Stolberg, 7. Aufl. 1892.

³¹⁸⁾ Siehe auch Fußnote 316 (S. 466).

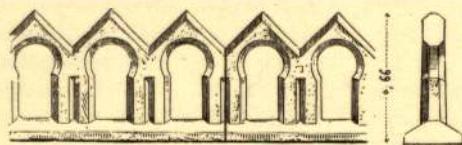
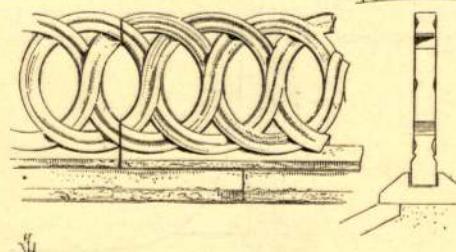
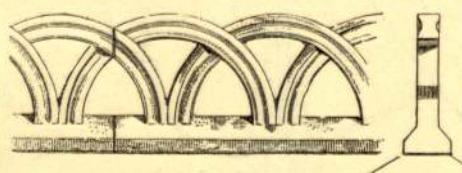
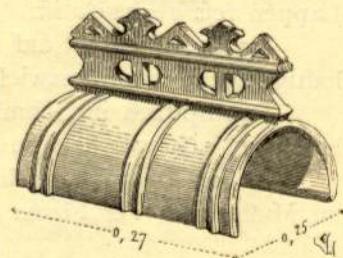
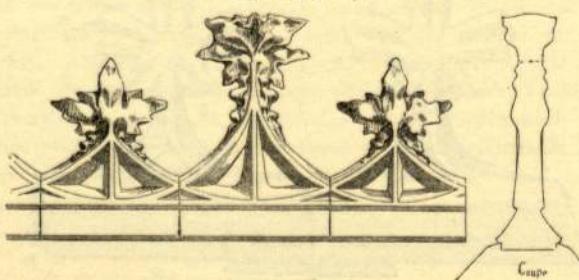
³¹⁹⁾ Facs.-Repr. nach: *VIOLET-LE-DUC*, a. a. O., Bd. 5, S. 361 u. ff.

(Fig. 1359 bis 1361³²⁰). In den Provinzen jedoch, wo, wie in Burgund, hauptsächlich Dachziegel zur Eindeckung verwendet wurden, waren die Firstkämme aus einer Reihe von mehr oder weniger verzierten, häufig mit grüner oder brauner Glasur gefärbten Hohlsteinen zusammengesetzt. Beispiele dieser Art bieten Fig. 1358 u. 1362³¹⁹, ersteres aus dem XIII., das zweite aus dem XIV. Jahrhundert, beide von der Kirche *Sainte-Foi* zu Schelestadt (Schlettstadt? A. d. V.).

Aber nicht allein auf den Dächern überwölbter Räume finden wir jene Kämme von Haufstein, sondern auch, besonders während der gotischen Periode, auf den Scheiteln der Strebepfeiler, welche mit einer nach zwei Seiten abschwellenden Verdachung versehen waren. Anfangs unregelmäßig, Thiergeftalten abwechselnd mit Blattwerk darstellend, setzt sich im XIV. und XV. Jahrhundert diese Art Dachkämme aus einem regelmäßig wiederkehrenden Muster zusammen (Fig. 1363³²⁰).

Bei den mit Metall oder Schiefer eingedeckten Dächern wurden seit dem XIII. Jahrhundert fast nur Dachkämme von Blei verwendet; doch ist von denselben keine Spur mehr übrig. Man kann auf ihr Vorhandensein nur aus überlieferten Reliefs, Randverzierungen von Handschriften und besonders Reliquienkästen schließen, welche oft in Form von kleinen Kirchen hergestellt wurden. Den letztere schmückenden Firstverzierungen müssen die eigentlichen Dachkämme jener Zeit außerordentlich ähnlich gewesen sein. Ein Beispiel bietet Fig. 1367³²⁰. Mitte des XIII. Jahrhunderts ändert sich das Ornament, denn man einheimische Pflanzenmuster zu Grunde legt. Auch werden die Dachkämme höher und stehen in besserem Verhältnis zur Dachhöhe. Für eine solche von 12 m z. B. darf ein Dachkamm nicht weniger als 1,0 m hoch sein. Es bedurfte demnach, wie heute noch, einer Eisen-Construction, um die aus getriebenem Blei hergestellten Firstverzierungen zu stützen und zu tragen. Fig. 1364³²⁰ stellt etwas Derartiges dar.³¹⁸ Der gabelförmige Fuß der Stützen ist auf den Dachfirst geschrägt, welcher aus einer auf den Sparren befestigten, dreieckigen Pfette nebst einer daran stossenden Bretterschalung besteht. Diese Eisen-Construction dient zur Unterstützung des aus 2 Schalen zusammengesetzten, in Fig. 1366³²⁰ gegebenen Firstkamms. Die beiden Hälften wurden über dem Eisenwerk zusammengelötet.

Der Ausführung der Eisen-Construction ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken, weil, wenn sie schlecht entworfen oder gearbeitet ist, das getriebene Blei, dem eigenen Gewicht preisgegeben, zusammensinkt. Die aus der Zeit vor dem XV. Jahrhundert stammenden Dachkämme haben keine lange Dauer gehabt, weil wahrscheinlich die Eisen-Construction ungenügend und mit wenig Sorgfalt ausgeführt war. Dadurch abgeschreckt, bildeten die Baumeister des XV. Jahrhundertes ihre Firstverzierungen nach Art der Balustraden aus, d. h. es diente eine

Fig. 1359³²⁰.Fig. 1360³²⁰.Fig. 1361³²⁰.Fig. 1362³²⁰.Fig. 1363³²⁰.

³²⁰⁾ Facs.-Repr. nach ebenda f., Bd. 4, S. 393 u. ff.

Fig. 1364 ³²⁰).

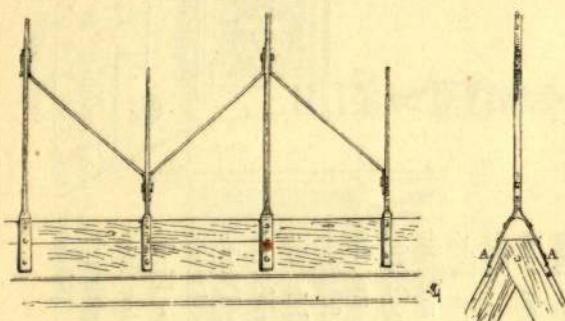


Fig. 1365 ³²⁰).

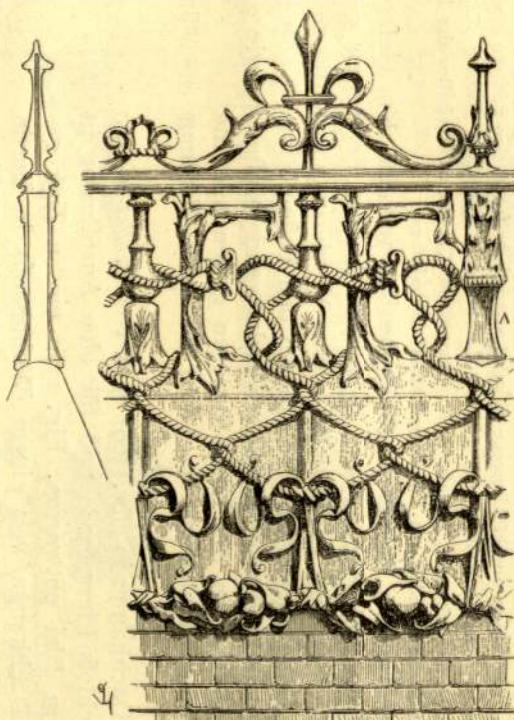


Fig. 1366 ³²⁰).

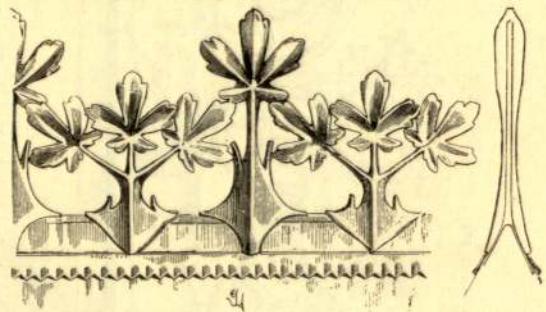


Fig. 1367 ³²⁰).

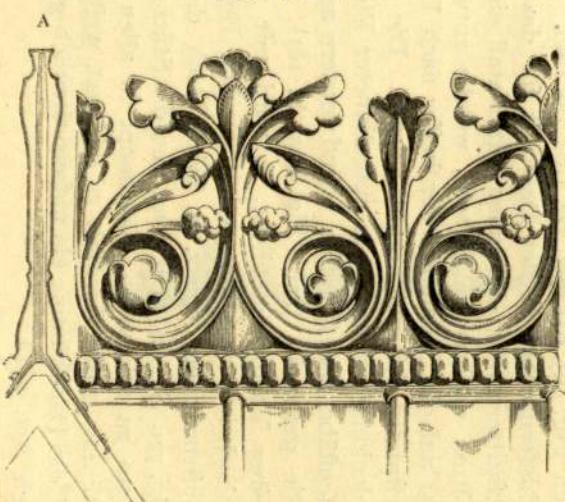
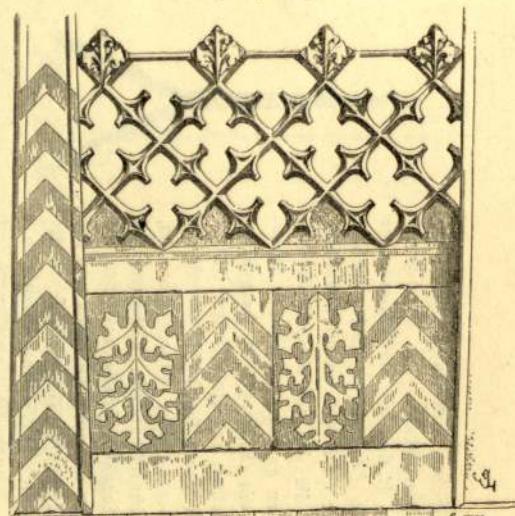


Fig. 1368 ³²⁰).

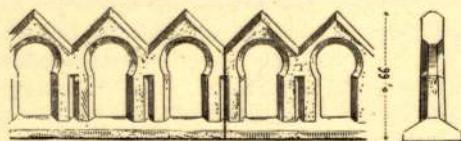
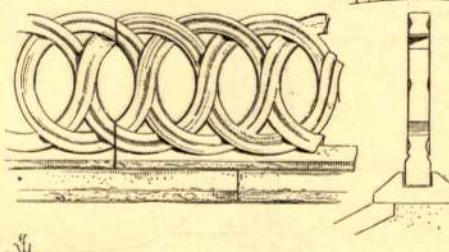
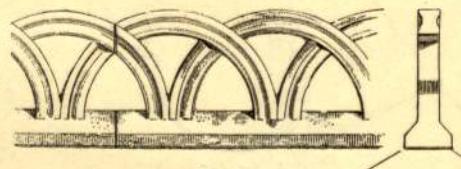
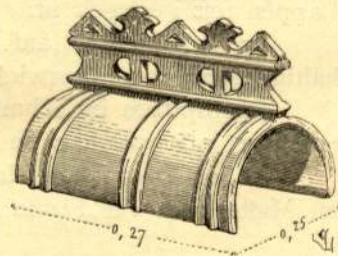
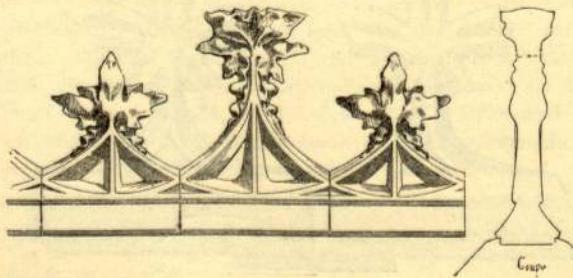


(Fig. 1359 bis 1361³²⁰). In den Provinzen jedoch, wo, wie in Burgund, hauptsächlich Dachziegel zur Eindeckung verwendet wurden, waren die Firstkämme aus einer Reihe von mehr oder weniger verzierten, häufig mit grüner oder brauner Glasur gefärbten Hohlsteinen zusammengesetzt. Beispiele dieser Art bieten Fig. 1358 u. 1362³¹⁹, ersteres aus dem XIII., das zweite aus dem XIV. Jahrhundert, beide von der Kirche *Sainte-Foi* zu Schelstadt (Schlettstadt? A. d. V.).

Aber nicht allein auf den Dächern überwölbter Räume finden wir jene Kämme von Haufstein, sondern auch, besonders während der gotischen Periode, auf den Scheiteln der Strebepeiler, welche mit einer nach zwei Seiten abschallenden Verdachung versehen waren. Anfangs unregelmäßig, Thiergeftalten abwechselnd mit Blattwerk darstellend, setzt sich im XIV. und XV. Jahrhundert diese Art Dachkämme aus einem regelmäßig wiederkehrenden Muster zusammen (Fig. 1363³²⁰).

Bei den mit Metall oder Schiefer eingedeckten Dächern wurden seit dem XIII. Jahrhundert fast nur Dachkämme von Blei verwendet; doch ist von denselben keine Spur mehr übrig. Man kann auf ihr Vorhandensein nur aus überlieferten Reliefs, Randverzierungen von Handschriften und besonders Reliquienkästen schließen, welche oft in Form von kleinen Kirchen hergestellt wurden. Den letztere schmückenden Firstverzierungen müssen die eigentlichen Dachkämme jener Zeit außerordentlich ähnlich gewesen sein. Ein Beispiel bietet Fig. 1367³²⁰. Mitte des XIII. Jahrhunderts ändert sich das Ornament, dem man einheimische Pflanzenmuster zu Grunde legt. Auch werden die Dachkämme höher und stehen in besserem Verhältniß zur Dachhöhe. Für eine solche von 12 m z. B. darf ein Dachkamm nicht weniger als 1,9 m hoch sein. Es bedurfte demnach, wie heute noch, einer Eisen-Construction, um die aus getriebenem Blei hergestellten Firstverzierungen zu stützen und zu tragen. Fig. 1364³²⁰) stellt etwas Derartiges dar.³¹⁸ Der gabelförmige Fuß der Stützen ist auf den Dachfirst geschrägt, welcher aus einer auf den Sparren befestigten, dreieckigen Pfette nebst einer daran stoßenden Bretterschalung besteht. Diese Eisen-Construction dient zur Unterstützung des aus 2 Schalen zusammengesetzten, in Fig. 1366³²⁰) gegebenen Firstkamms. Die beiden Hälften wurden über dem Eisenwerk zusammengelöht.

Der Ausführung der Eisen-Construction ist besondere Aufmerksamkeit zu schenken, weil, wenn sie schlecht entworfen oder gearbeitet ist, das getriebene Blei, dem eigenen Gewicht preisgegeben, zusammenfinkt. Die aus der Zeit vor dem XV. Jahrhundert stammenden Dachkämme haben keine lange Dauer gehabt, weil wahrscheinlich die Eisen-Construction ungenügend und mit wenig Sorgfalt ausgeführt war. Dadurch abgeschreckt, bildeten die Baumeister des XV. Jahrhunderts ihre Firstverzierungen nach Art der Balustraden aus, d. h. es diente eine

Fig. 1359³²⁰.Fig. 1360³²⁰.Fig. 1361³²⁰.Fig. 1362³²⁰.Fig. 1363³²⁰.

³²⁰) Facf.-Repr. nach ebenda f., Bd. 4, S. 393 u. ff.

Fig. 1364³²⁰).

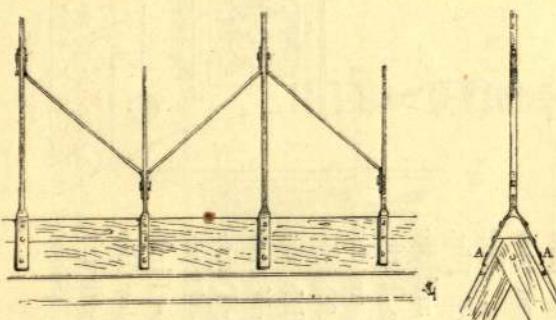


Fig. 1367³²⁰.

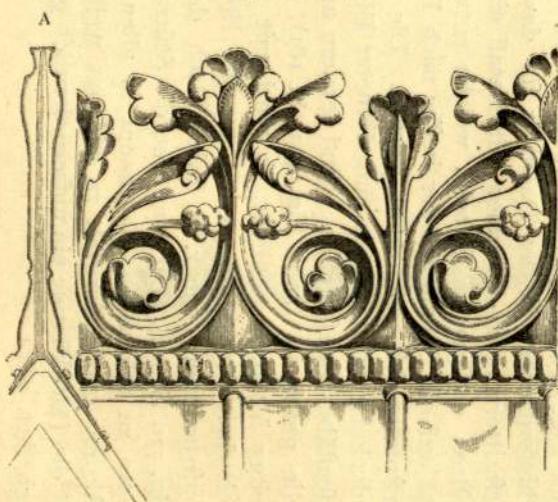


Fig. 1365³²⁰.

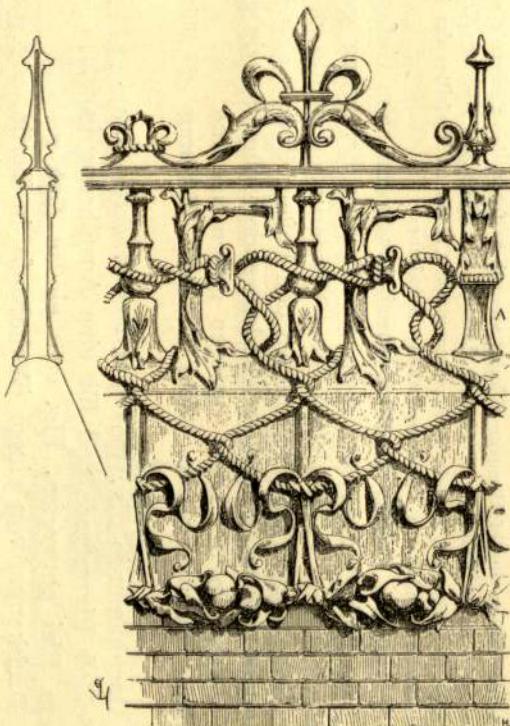


Fig. 1366³²⁰).

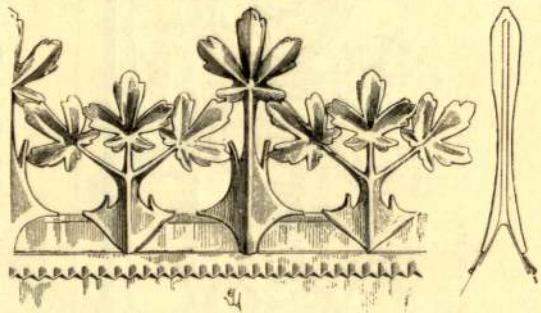
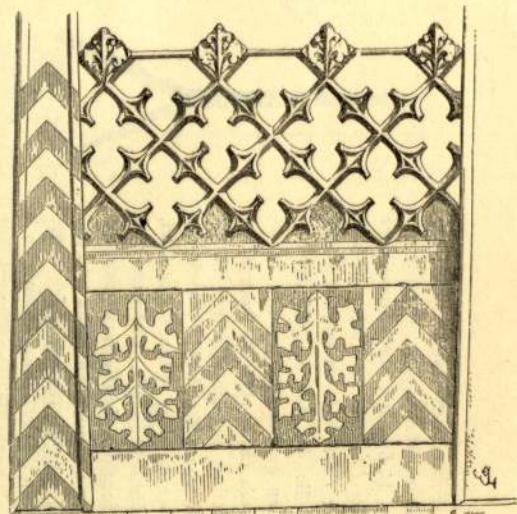


Fig. 1368³²⁰.



wagrechte Eisenstange dem gewählten Muster zur Bekrönung. So z. B. sind die Dachkämme der *Sainte-Chapelle* zu Paris, welche unter *Carl VII.* erneuert wurden, und die des zur Kathedrale von Rouen gehörigen Thurmes *Saint-Romain* (Fig. 1368³²⁰) hergestellt. Dieselben sind ein richtiges Gitterwerk von Eisen, bekleidet mit getriebenem oder gegossenem Blei, gewöhnlich aber in zu kleinem und zierlichem Maßstabe entworfen, um in der bedeutenden Höhe und gegen den hellen Himmel gesehen, die gewünschte Wirkung auszuüben.

Auch die Renaissance-Zeit

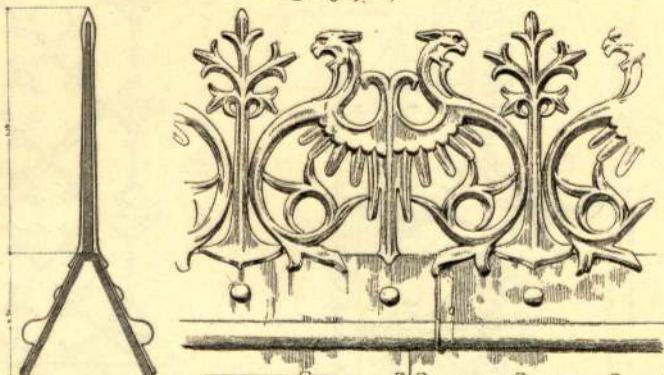
schuf eine grosse Zahl schöner Firstkämme, von denen uns einige noch erhalten sind. Der in Fig. 1365³²⁰ dargestellte gehört dem Anfang des XVII. Jahrhundertes an und stammt wahrscheinlich vom Schlosse zu Blois. Das mit Seilen durchschlungene *F* kehrt viermal zwischen den Pfeilern *a* wieder. Diese Dachkämme finden wir bis zu Ende der Regierung *Ludwig XII.* Zur Zeit *Ludwig XIV.* begann man die Dächer möglichst zu verbergen, so dass der Dachkamm der Capelle zu Versailles der letzte dieser Art ist.

In Deutschland finden wir überhaupt nichts Aehnliches.

Das Entwerfen solcher Dachkämme hat, wie aus dem Gesagten schon hervorgeht, seine Schwierigkeiten; denn eine längere Erfahrung gehört dazu, um die Abmessungen und Verhältnisse solcher Verzierungen richtig zu treffen, welche, in grosser Höhe angebracht, sich gegen den hellen Himmel abheben. Einfache, nicht kleinliche und regelmässig wiederkehrende Muster, so wie geringer Einzelschmuck, welcher in der Höhe verloren gehen und die Linien unklar machen würde, lassen die beste Wirkung erhoffen.

Der Dachkamm in Fig. 1369³¹⁵) ist von *Viollet-le-Duc* für das Schloss Pierrefonds und für eine Ausführung in getriebenem Blei entworfen, Fig. 1370 ein in Zink getriebener Dachkamm von einem Wohnhause in Berlin (Arch.: *Kayser & v. Großheim*). — Siehe im Uebrigen auch Fig. 465, 645, 721, 722, 1104 bis 1106. Bei Ziegel- und Schieferdächern ist der Dachfirst für das Anbringen von Firstgittern oder -Kämmen mit Metall einzudecken. Die Stützen endigen in Gabeln, welche entweder nach Fig. 1371 auf die Schalung oder besser nach Fig. 1372 auf die Firstpfette fest geschraubt werden. Die metallene Firstabdeckung wird mittels aufgelöster Blechtüllen an die Eisenstäbe angeschlossen. Sind letztere an der Anschlussstelle gestaucht (siehe Fig. 493, S. 181), so dass sich ein kleiner Vorsprung bildet, so wird mit um so grösserer Sicherheit Dichtigkeit erzielt werden. Bei eisernen Dach-Constructionen, wie z. B. beim Dach des Cölner Doms (Fig. 721, S. 246), thut man gut, die Stützen auf eine Firstpfette zu schrauben, überhaupt in allen Fällen der Befestigung grosse Sorgfalt zu widmen, weil der Winddruck auf die Dachkämme ein außerordentlich grosser ist. (Siehe auch Art. 494.)

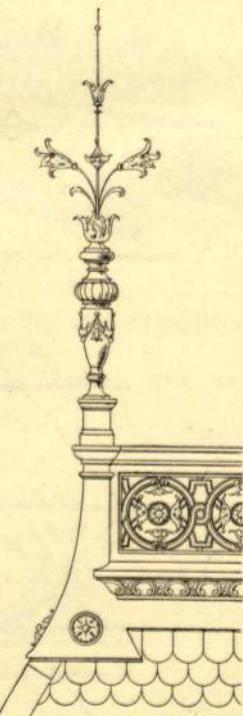
Fig. 1369³¹⁵).



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

492.
Ausführung
der
Dachkämme.

Fig. 1370.



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

Fig. 1371.

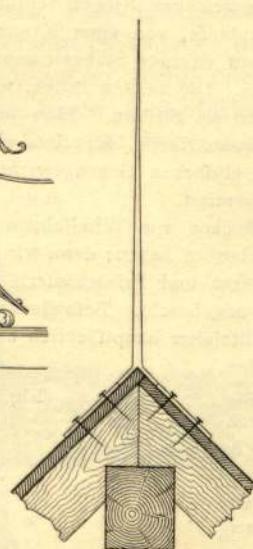
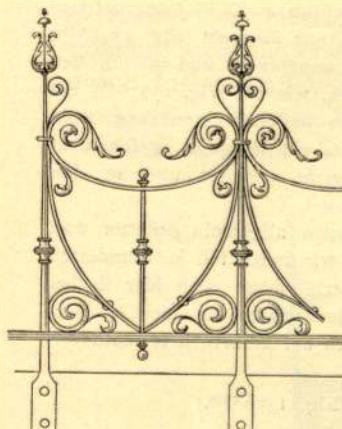
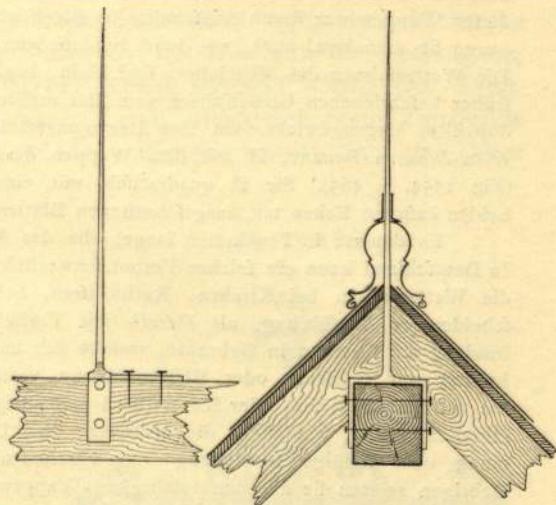
 $\frac{1}{20}$ w. Gr.

Fig. 1372.

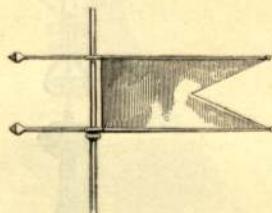
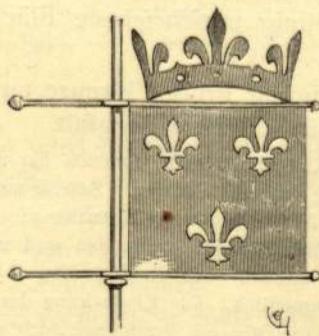


d) Windfahnen und Thurmkreuze.

Wind- oder Wetterfahnen sollen anzeigen, aus welcher Richtung der Wind weht.

493.
Geschichtliches.

In Frankreich war es im Mittelalter nicht Jedermann nach Belieben gestattet, auf seinem Hause eine Windfahne anzubringen; dies war ein Vorrecht des Adels und ihre Form deshalb nicht will-

Fig. 1373 ^{³²¹⁾}.Fig. 1374 ^{³²²⁾}.Fig. 1375 ^{³²¹⁾}.

³²¹⁾ Facf.-Repr. nach: VIOLETT-LE-DUC, a. a. O., Bd. 6, S. 29 u. 30.

³²²⁾ Facf.-Repr. nach: RASCHDORFF, J. Abbildungen deutscher Schmiedewerke etc. Berlin 1875-78. Heft 1, Bl. 2 u. Heft 2, Bl. 6.

kürlich. Gewöhnlich waren die Windfahnen mit dem Wappen des betreffenden Ritters bemalt, oder dieses Wappen war durch Auschnitte im Blech gekennzeichnet. Gegen Schluss des XV. Jahrhundertes waren sie manchmal auch, wie beim Schlosse von Amboise, von einer Krone überragt (Fig. 1375³²¹). Die Wetterfahnen des Mittelalters sind klein, hoch auf eisernen Stangen angebracht und oft mit den früher beschriebenen Giebelpitzen von Blei verbunden. Die meisten haben, wie bei Fig. 1373³²¹), ein doppeltes Gegengewicht, um ihre Bewegungsfähigkeit zu fördern. Eine andere Wetterfahne, vom *Hôtel-Dieu* zu Beaune, ist mit dem Wappen des *Nicolas Rollin*, Kanzlers von Burgund, geschmückt (Fig. 1354, S. 465). Sie ist quadratisch, mit einem einfachen Gegengewicht versehen und an den beiden äusseren Ecken mit ausgefchnittenen Blättern verziert.

Es dauerte in Frankreich lange, ehe das Aufstecken von Windfahnen allgemein gestattet war. In Deutschland kann ein solches Verbot schwerlich bestanden haben; denn wir finden seit Jahrhunderten die Wetterfahnen bei Kirchen, Rathhäusern, Schlössern und Privathäusern, wenn auch hier in beseidenerer Ausführung, als Zierath mit Vorliebe angebracht. Besonders waren sie auch in Verbindung mit Kreuzen in Gebrauch, welche sich im Mittelalter hauptsächlich auf hölzernen Kirchthurmhelmen mit Schiefer- oder Bleideckung vorfanden.

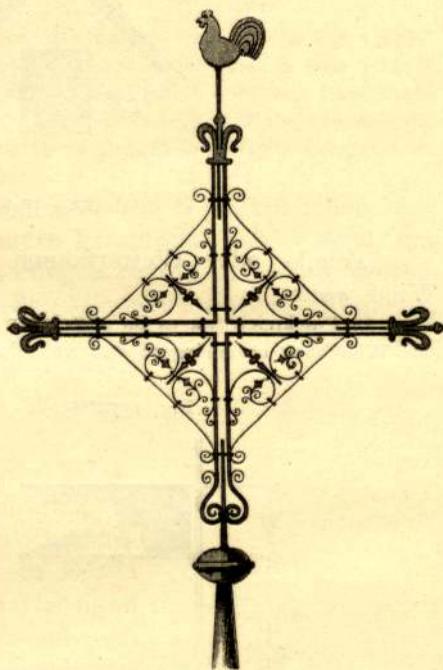
Sie wurden aus Eisen- oder Kupferblech angefertigt und erhielten häufig, wenigstens die grösseren, eine Umrahmung oder sonstige Versteifung von Flacheisen. Im Uebrigen zeigten sie die mannigfältigsten Wappentiere: Löwen, Adler, Greife, Tritonen, Delphine u. s. w. (wie z. B. Fig. 1374 von einem Gebäude in Heilbronn³²²), ferner Inschriften, Innungszeichen (Fig. 1377³²²), Jahreszahlen der Errichtung des Gebäudes und Anderes mehr, gewöhnlich vergoldet, theils der besseren Erhaltung wegen, theils um sie genauer vom Erdboden aus beobachten zu können. Besonders oft tragen die Thurmkreuze den Hahn als Sinnbild der Wachsamkeit. Derfelbe ist meist, wie in Fig. 1376³²³), an der Spitze der Stange unverrückbar befestigt, selten zugleich als Windfahne benutzt³²³.

Die Befestigung der Windfahnen, Kreuze und sonstigen Bekrönungen auf Thürmen oder hohen Gebäuden erfordert eine besondere Vorsicht, weil die Stosswirkung des Sturmes in bedeutender Höhe eine weit grössere, als die in der Nähe des Erdbodens ermittelte ist. Um sicher zu gehen, ist einer Berechnung die dreifache Kraft des Sturmes, also etwa 100^m Geschwindigkeit in der Secunde, zu Grunde zu legen; auch hat man bei runden Stangen die doppelte Abwickelungsfläche und bei umfangreichen Spitzen, also z. B. Thurmkreuzen, die geradlinig umschriebene Fläche als Angriffsfläche anzunehmen.

Schon im Mittelalter erfolgte die Befestigung grosser Kreuze auf hölzernen Thurmhelmen, wie z. B. Fig. 1378³²⁴) lehrt, mit äusserster Sorgfalt.

Die rechteckige Eisenstange reicht nicht in den Kaiserstiel hinein, sondern hat am Fusse fägeförmige Einschnitte *K*, in welche die gleichfalls fägeförmig ausgeschmiedeten 4 Befestigungseisen *D* hineinpassen. Das Hinausschieben derselben verhindert der Ansatz *J* an der Kreuzstange. Die 4 Gabel-eisen *D* sind durch übergetriebene Ringe *G* fest mit der Kreuzstange verbunden und umfassen unten den Kaiserstiel, an welchem sie fest genagelt sind. Zudem machen noch die Halseisen *E* jedes Lockern der Verbindung in Folge Ausrohens der Nägel u. f. w. unmöglich. Die Eindeckung der Spitze reicht bis unter den Ansatz *F* der 4 Arme. Häufig waren die Gabeleisen mit der Stange auch nur zusammengeschweift.

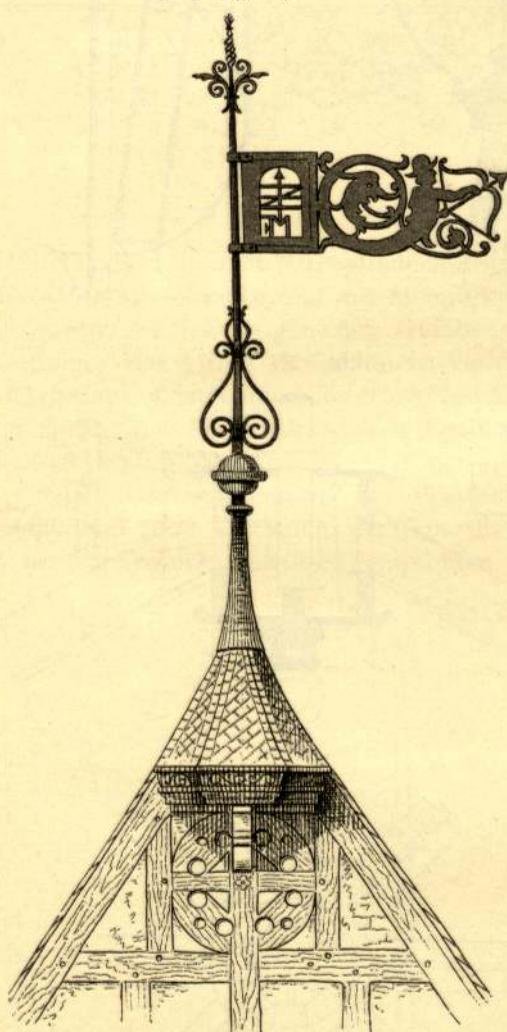
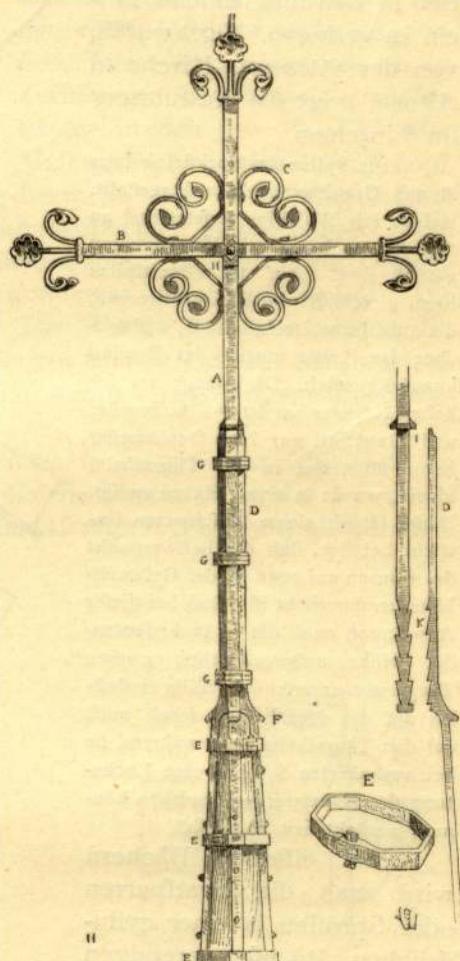
Fig. 1376³²³).



³²¹) Siehe auch: Centralbl. d. Bauverw. 1898, S. 143 u. 187.

³²²) Facs.-Repr. nach: VIOLET-LE-DUC, a. a. O., Bd. 4, S. 430.

Aehnlich wird auch heute verfahren. Die Stange der Windfahne besteht entweder aus einem verjüngt geschmiedeten Rundeisen oder bei kleineren Fahnen auch aus einem Schmiede- oder Stahlrohr, bei welchem die Verjüngung durch Ineinanderschrauben verschieden starker Rohre bewirkt wird. Der Treppunkt der verschiedenen Rohrstärken kann durch übergeschobene Zierbunde verdeckt werden. Das mit Schraubengewinde versehene untere Stangen- oder

Fig. 1377³²²⁾.Fig. 1378³²¹⁾.

Rohrende wird in den Kaiserstiel eingeschraubt und zudem noch durch 4 Gabel-eisen befestigt, welche an die Stange angenietet oder angeschweißt, am Kaiserstiel jedoch mittels Botzen verschraubt find. Die Befestigungstelle am Kaiserstiel muß eine Länge von mindestens dem dritten Theile der Windfahnenstange oder des Kreuzes haben.

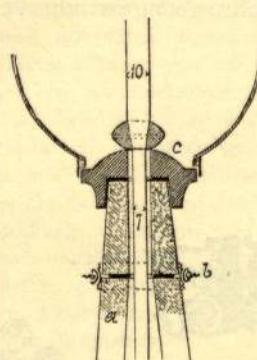
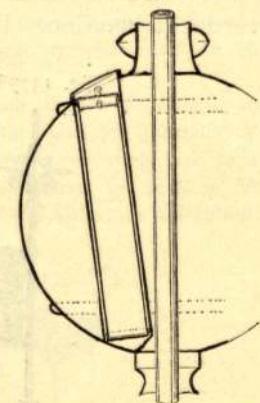
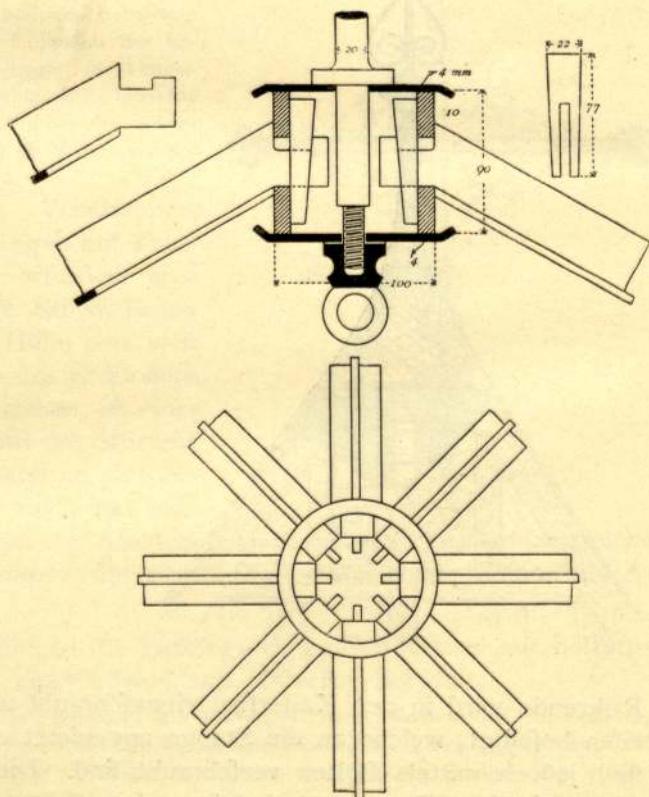
Noch vorsichtiger muß man beim Anbringen der Kreuze oder Windfahnen auf massiven Thurmhelmen verfahren, weil die Schwankungen der ersteren in Folge der Angriffe des Sturmes zu leicht dem Mauerwerk verderblich werden können.

Sehr empfehlenswerth ist deshalb das von *Otzen* wiederholt angewendete und auch beim *Stephans-Dome* in Wien bereits befolgte Verfahren, diese Thurm spitzen nicht fest zu verankern und einzumauern, sondern pendelnd aufzuhängen und besonders durch lange, in den Helm hineinreichende Stangen und daran befestigte Gewichte den Schwerpunkt der Construction möglichst tief in den Thurmhelm hinein zu verlegen. Fig. 1379³²⁵⁾, von der *Johannis-Kirche* in Altona, zeigt die Ausführung im Einzelnen.

Die Spitze des Backsteinhelmes ist aus Granitwerksteinen hergestellt, welche mit Walzblei versetzt und an den Fugen bei *b* mit Kupferringen umfasst sind. Auf der Granitspitze liegt, gleichfalls mit Bleiausfüllung, die gusseiserne Deckplatte *C*, auf welcher das Kreuz mittels des Pendelknaufes pendelt. Die Stange des 4 m hohen Kreuzes hat 10 cm Durchmesser und hängt mit nur 7 cm Durchmesser gegen 20 m tief in den Thurmhelm hinein, wo sie in einem Haken endigt. Dieser ist mit einem so schweren Gewicht belastet, daß der Schwerpunkt des Ganzen auf etwa $\frac{1}{3}$ der Gesamthöhe herabgerückt ist. Dafs bei dieser Anordnung auch die in so bedeutender Höhe außerordentlich großen Temperaturunterschiede völlig einflusslos auf das Metall und somit auch auf den Thurmhelm sind, während sie bei verankerten Spitzen eine Lockereitung des Mauerwerkes bewirken können, versteht sich von selbst.

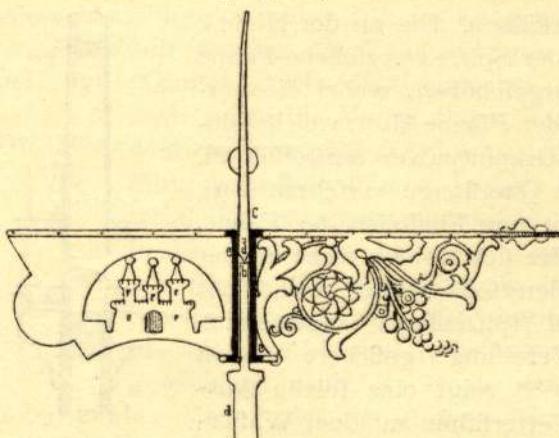
Bei eisernen Dächern wird man die Gratsparren oder Sproffen in einer cylindrischen Büchse vereinigen müssen und dann die Befestigung der Stange nach Fig. 1381²⁶³⁾ bewirken können. (Siehe auch Fig. 717, S. 245.)

Mit besonderer Sorgfalt find die Dichtungsarbeiten an der Helmstange gegen Eintreiben von Schnee und Regen auszuführen. Man thut deshalb gut, volle Eisenstangen zu stauchen und den Anschluss an die Eindeckung unter diesen Vorsprung zu legen, welcher bei etwaiger Undichtigkeit

Fig. 1379³²⁵⁾.Fig. 1380³²⁵⁾.Fig. 1381²⁶³⁾. $\frac{1}{5}$ w. Gr.

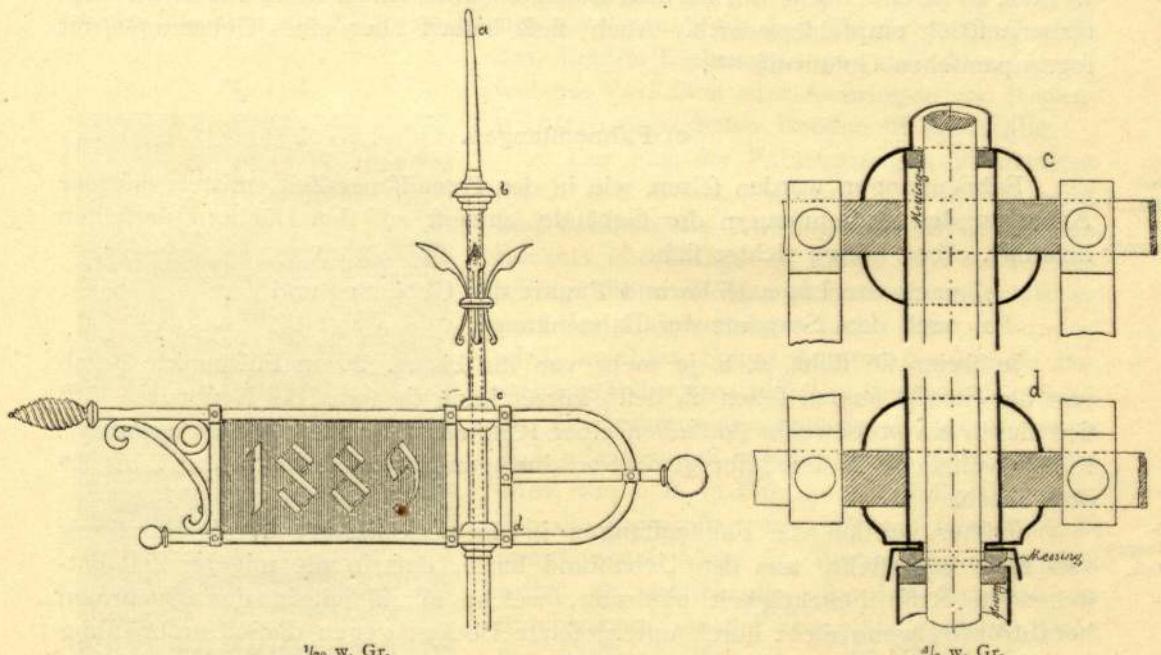
497.
Befestigung
bei eisernen
Zelt- oder
Kuppeldächern.

498.
Dichtung
der Fugen
an der
Helmstange.

Fig. 1382³²⁶⁾.

Hülse nach Fig. 1380³²⁵⁾ cylinderförmige Urkundenbüchsen eingeschoben, deren Deckel aufgeschraubt und mit Mennigkitt gedichtet sind. (Auflöthen des Deckels ist ausgeschlossen wegen der Gefahr des Anbrennens der Schriftstücke.) Die Oeffnung der Hülse ist sodann zu verlöthen. Die Wände derselben müssen der Blitzgefahr wegen mindestens 5 cm von der eisernen Stange entfernt sein; auch ist im Boden der Hülse ein kleines Loch zu lassen, damit eingedrungene Feuchtigkeit abtropfen kann³²⁷⁾.

Die Drehvorrichtung der Windfahnen muss so eingerichtet sein, dass sie leicht und ohne Geräusch wirksam ist. Zu diesem Zwecke wird in der unten stehend genannten Quelle³²⁶⁾ empfohlen, die Hauptstange *a* (Fig. 1382) abzudrehen,

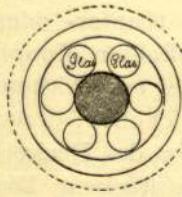
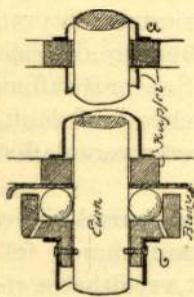
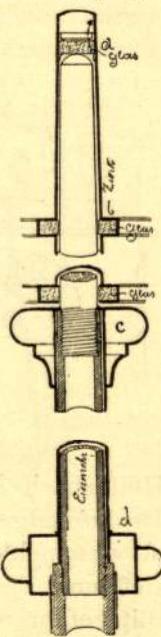
Fig. 1383³²⁵⁾.

³²⁶⁾ Facs.-Repr. nach: HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1882, S. 72.

³²⁷⁾ Muster moderner Wetterfahnen etc. sind in dem mehrfach erwähnten Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von Kraus, Walchenbach & Peltzer (Stolberg. 7. Aufl. 1892), so wie in: Baugwksztg. 1893 (S. 425) zu finden.

499.
Urkunden-
behälter
im Knopf.

500.
Dreh-
vorrichtung
der
Windfahnen.

Fig. 1384³²⁵⁾.Fig. 1385³²⁵⁾.

bei *b* eine kugelförmige Pfanne einzubohren und letztere zu verstählen. Die an der Hülse *c* befestigte und mit der Spitze *c* verfehlte Fahne wird nunmehr übergeschoben, wobei die verstählte Spitze *d* in der Pfanne läuft, welche eingefettet und mit Graphitpulver ausgefüllt ist. Das am Ende der Querstange verschraubbare Gegengewicht dient zum Einstellen der Fahne, so dass die Innenseite des Rohres nicht an der Stange reibt. Andererseits werden auch nicht rostende Hals- und Spitzenlager angewendet, welche gegen Vereisung gefichert liegen müssen. Fig. 1383³²⁵⁾ zeigt eine solche Ausführung bei der Wetterfahne auf dem Waffenturm der Pulverfabrik in Spandau. Fig. 1384 u. 1385³²⁵⁾ stellen Pfannen dar, welche Glaskugeln oder Glaskörper und Glasgleitringe enthalten. Da hierdurch die Leitungsfähigkeit bei Blitzschlag gestört wird, ist diese Anlage sehr

bedenklich. Auch bei Anwendung von Meffing und Bronze-Lagern kann in Folge des Schmelzens des Metalls die Beweglichkeit der Fahne gehemmt werden³²⁸⁾. Beim Neubau des Domes in Berlin werden statt der Glaskugeln deshalb Stahlkugeln verwendet.

Galvanische und Feuervergoldung in dünnen Schichten hat sich zum Schutze dieser dem Wetter so stark ausgesetzten Bautheile nicht bewährt. Soll eine Vergoldung der reichereren Gesamtwirkung wegen an einzelnen Stellen vorgenommen werden, so ist eine solche mit starkem Blattgold über einem dreimaligen Mennigfarbenanstrich empfehlenswerth. Auch diese bedarf aber eines Ueberzuges mit fog. japanischen Goldfirniß³²⁸⁾.

e) Fahnenstangen.

^{502.}
Schutz
der Metalltheile
durch
Vergoldung.

Fahnenstangen werden selten, wie in der Renaissance-Zeit, mittels eiferner Arme an den Außenmauern der Gebäude, zumeist auf den Dächern derselben befestigt. Ihre Länge richtet sich:

- 1) nach der Lage, Höhe und Bauart des Gebäudes und
- 2) nach dem Standort der Fahnenstange.

Je freier sie steht, d. h. je mehr von ihr bis zu ihrem Fußpunkte herab von der Straße aus zu sehen ist, desto kürzer kann sie sein. Bei Neubauten lässt sich durch ein probeweises Aufstellen einer Rüststange die Länge leicht ermitteln. Für gewöhnliche Wohnhäuser genügt erfahrungsmäsig eine solche von 7 bis 9 m über Dach.

^{503.}
Fahnenstangen
aus Holz.

Früher wurden die Fahnenstangen in unzweckmäsigiger Weise durchweg von Holz hergestellt, was den Uebelstand hatte, dass in die mit der Zeit entstehenden Risse Feuchtigkeit eindrang, welche allmählich in den Dachraum herabtropfte, wenn nicht durch untergesetzte Becken gegen diese Durchnäffung derselben Fürsorge getroffen war; zudem waren die Holzstangen aus demselben

³²⁸⁾ Siehe auch Theil III, Band 6 (Abth. V, Abschn. 1, Kap. 2: Blitzableiter), so wie über den Schutz der Eisentheile Art. 289) S. 245 bis 248) des vorliegenden Heftes.

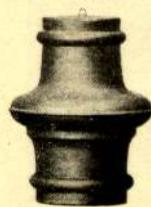
Grunde schneller Fäulnis unterworfen. Auch Blitzableiter ließen sich nur schwer in zweckmässiger Weise mit ihnen verbinden.

Deshalb werden die Fahnenstangen jetzt fast durchweg aus Eisen angefertigt. Conisch geschweifte, gewalzte oder genietete Stangen sind theuer;

504.
Fahnenstangen
aus Eisen.

Fig. 1386. auch rosten die Vernietungen sehr leicht; Gasrohr ist nicht tauglich, weil die Rohrnaht für den vorliegenden Zweck nicht genügend sorgfältig hergestellt ist und deshalb leicht aufreißt. Das geeignete Material ist das patentgeschweifte, normal wandige Eisenrohr, welches in Handelslängen bis zu 6 m und mit einem äusseren Durchmesser von 83 bis 178 mm käuflich ist, so dass der Stärkeunterschied an den Stößen hiernach etwa 20 mm beträgt. Die Fahnenstangen werden mithin aus zwei bis drei Rohrlängen zusammengesetzt, wobei die oberste gewöhnlich nach der Breite des Fahntuches berechnet wird, die unterste aber länger als die übrigen sein muss, weil 2 bis 3 m mindestens zur Befestigung unter Dach dienen müssen. Die Verbindung der einzelnen Rohrtheile erfolgt nach den Angaben des Blitzableiter-Fabrikanten *Xaver Kirchhoff* in Friedenau ohne jede Verschraubung und Vernietung,

Fig. 1387.



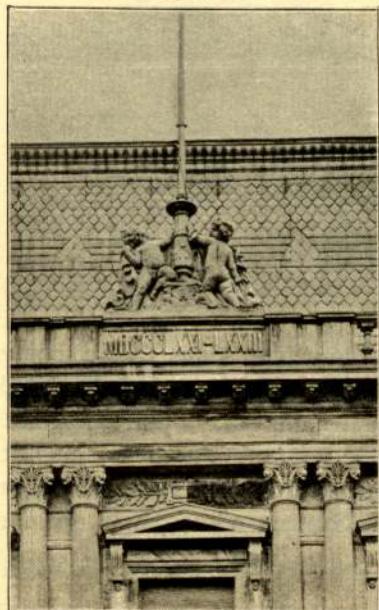
welche durch die fortgesetzten Schwankungen der Stange gelockert werden und verrosteten würden, in folgender Weise. Das stärkere Rohr wird an einem Ende mit einem Dorne etwas conisch aufgetrieben, während über das schwächere zwei Ringe (Fig. 1386) fest aufgezogen werden, welche vorher in den aufgedornten Theil des stärkeren Rohres genau und fest eingepasst waren. Der obere Ring erhält zudem einen Rand von der Stärke der Wandung des unteren Rohres. Die Rohre sind hierauf durch Schläge mit einem schweren Hammer fest in einander zu treiben. Diese Verbindung ist völlig wasserdicht und bedarf nur zur Verdeckung in Zink getriebener Bunde (Fig. 1387), welche lose über die Ringe geschoben werden und auf dem überstehenden Rande

des obersten Dichtungsringes auffitzen. Irgend welches Verlöthen oder Anbringen von Regentrichtern über diesen Bunden ist überflüssig.

505.
Fuß der
Fahnenstangen.

Der Fuß der Fahnenstangen ist meistens durch den Gefimsvorsprung u. f. w. verdeckt und deshalb das Anbringen eines besonderen Sockels überflüssig. In Fällen, wo ein solcher nötig ist, muss man darauf achten, dass er mit der Fahnenstange nicht fest verbunden wird, um ihren Schwankungen genügende Bewegungsfreiheit zu lassen. Gewöhnlich erfolgt die Herstellung des Sockels in getriebenem Zink oder Kupfer, manchmal auch in Schmiedeeisen, wie z. B. in Fig. 1400. Häufig aber werden die Fahnenstangen auch mit Giebelbekrönungen aus Stein in Verbindung gebracht, wobei es nothwendig ist, den letzteren zu durchbohren, um der Stange in grösserer Tiefe den nötigen Halt zu verschaffen. Fig. 1388 zeigt eine solche Anordnung von einem Hause in Berlin (Arch.: *Kyllmann & Heyden*, Bildh.:

Fig. 1388.



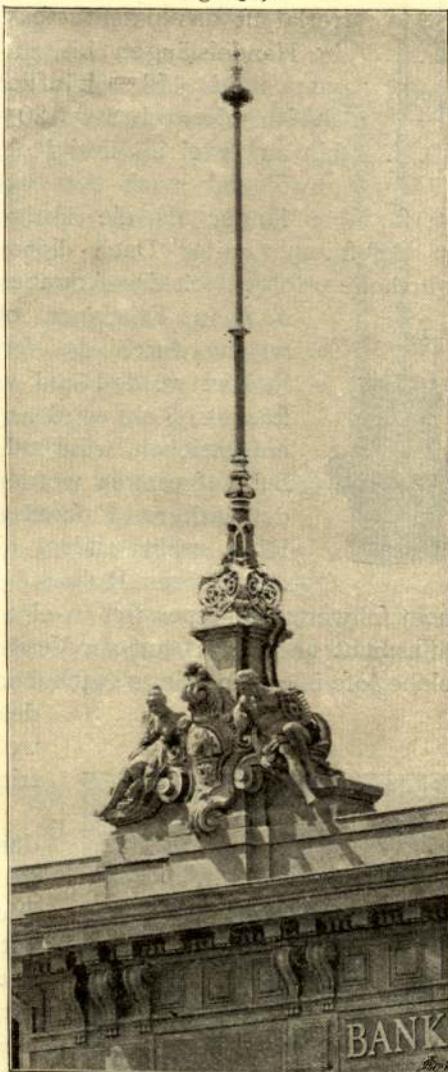
Afinger), ferner Fig. 1389 eine der beiden Giebelgruppen vom Geschäftshause der Bank für Handel und Industrie in Berlin (Arch.: Ende & Boeckmann, Bildh.: v. Uechtritz), endlich Fig. 1390 einen Flaggenstockaufbau von der Ecke des Gebäudes der Disconto-Gefellschaft in Berlin (Arch.: Ende & Boeckmann).

Die Befestigung bei Fig. 1389 erfolgte zunächst mittels Halseifens an einem in Höhe der Sima des Hauptgesimses liegenden U-Eisen, welches an den Sparren nach der Zimmertiefe hin verankert ist. Von da an reicht die Stange ungefähr 2 m tief in das Mauerwerk hinein, und zwar zwischen zwei U-Eisen eingeklemmt, welche durch Bolzen an der Stange befestigt sind, so daß letztere eigentlich im Mauerwerk einen des besseren Haltes wegen vier-eckigen Querschnitt hat. In Fig. 1390 ist die Stange überhaupt nicht verankert, sondern nur im Frontmauerwerk eingemauert.

506.
Fahnenstangen-spitzen.

Fahnenstangen spitzen werden in den mannigfachsten Formen aus Zink- oder Kupferblech getrieben oder in Eisen geschmiedet. Dieselben sind als Handelsartikel in den Fahngeschäften vorrätig und können dort nach Wunsch ausgewählt werden. Fig. 1393 ist theils in Zinkblech getrieben, theils in Zink gegossen und dem unten genannten Musterbuche³²⁹⁾ entnommen. Fig. 1391³³⁰⁾, sehr reizvoll aus Schmiedeeisen gearbeitet, hat den Fehler, daß sich kaum eine wirksame Fangspitze für den Blitzableiter daran anbringen läßt, welche bei Fig. 1393 allenfalls zwischen den Flügeln des Adlers liegen könnte. Zu diesem Zweck müssen die Spitzen eine massive Endigung bekommen, weil die aus Zink- oder Kupferblech u. f. w. hergestellten Bekrönungen nicht den zur gefahrlosen Aufnahme der Blitze hinreichenden metallischen Querschnitt besitzen. Fig. 1392 zeigt eine solche Anordnung bei einer Spitz aus Schmiedeeisen; Fig. 1394 endlich stellt die fast 1,5 m hohe, in Zink getriebene Spitz der Fahnenstange auf dem Gebäude der Technischen Hochschule in Charlottenburg dar. Die Verwendung besonders konstruirter Fangspitzen aus Platin, Nickel, Retorten-Graphit u. f. w. ist vollkommen überflüssig, da dieselben auf die Wirksamkeit der Blitzableitung gar keinen Einfluß haben (siehe auch Theil III, Band 6 dieses »Handbuches« a. a. O.); sie können im Gegentheil dadurch schädlich wirken, daß ihre scharfen Spitzen das nach oben geschlagene Fahnentuch fest halten und zerreißen. Mit hervorragend schönen Spitzen waren, wie das Bei-

Fig. 1389.



³²⁹⁾ Facf.-Repr. nach: Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von Kraus, Walchenbach & Pellzer, Stolberg. 7. Aufl. 1892.

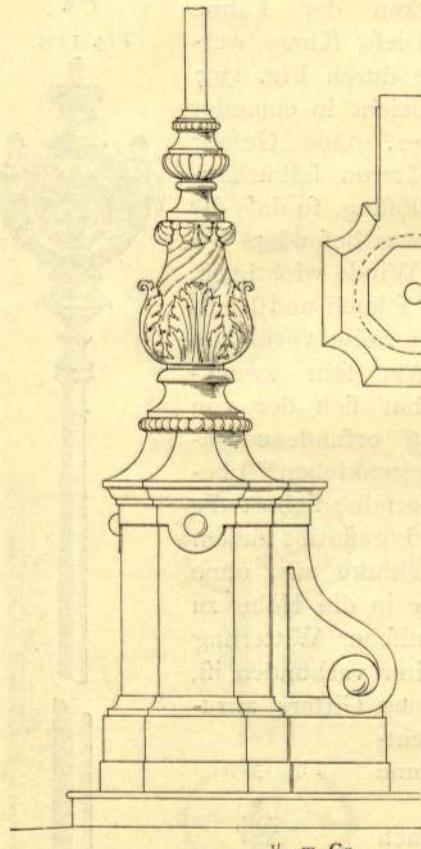
³³⁰⁾ Facf.-Repr. nach: Preisliste Nr. 10 von Franz Spengler in Berlin.

spiel in Fig. 1395 veranschaulicht, die Masten der Prunkfahrzeuge der Dogen in Venedig geschmückt.

Zum Hissen des Fahnenstücks ist unterhalb der Spitze ein Flaggenkloben anzubringen, der so eingerichtet sein muss, dass die Leine nicht aus der Rolle springen und sich auch nicht einklemmen kann. Deshalb muss nach Fig. 1396²³¹⁾ das Befestigungseisen für die Scheibe, wie bei b, bis zum äusseren Rande derselben vorgebogen werden und nicht, wie bei a, wo das Einklemmen des Seiles verdeutlicht ist, nur so weit reichen, als dies das Anbringen der Rolle erheischt. Am einfachsten wäre es, die eiserne Fahnenstange unterhalb der Spitze mit

507.
Vorrichtungen
zum Hissen
der Fahnen.

Fig. 1390.



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

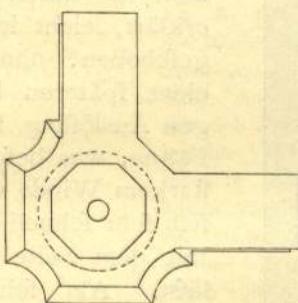


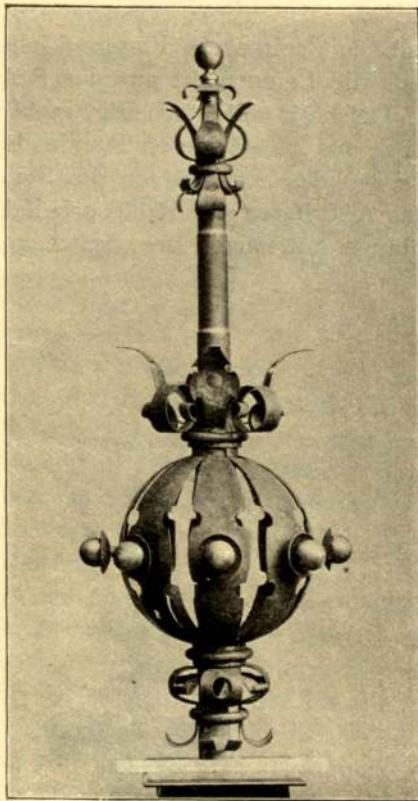
Fig. 1391²³⁰⁾.



einem Schlitte zu versehen und diesen mit einer Porzellanhülse auszufüttern, weil hierdurch die Reibung der Leine auf das geringste Maß beschränkt, das leichte Gleiten derselben beim Aufziehen der Fahne gewährleistet, das Einklemmen aber völlig verhindert wäre. Zum Aufziehen sind Drahtseile, auch wenn die einzelnen Drähte verzinkt sind, nicht zu empfehlen, weil die Zinkhülle durch das Anschlagen an die Stange und die ziemlich scharfe Biegung des Seiles über die Rolle bald beschädigt wird und danach die Zerstörung derselben sehr rasch vor sich geht. Auch werden die aus Blech hergestellten Mittelbunde der Stange leicht verletzt, so wie auch der Anstrich derselben durch die Reibung

²³¹⁾ Facs.-Repr. nach: Deutsche Bauz. 1887, S. 131; 1893, S. 557.

Fig. 1392.



währt, der ganz aus Bronze angefertigt ist. Derfelbe sichert die Leine gegen Auspringen und Einklemmen und gestattet zudem noch das Einziehen einer neuen von der Dachluke aus, ohne dass es nothwendig wäre, an der Fahnenstange in die Höhe zu klettern. Da das Hissen der Fahne bei stürmischer Witterung an manchen Stellen mit Gefahr für den Arbeiter verbunden ist, thut man gut, ein Schutzwerk in Gestalt eines Gitters anzubringen, welches, wenn von der Straße aus sichtbar, nach Art der schmiedeeisernen Dachkämme künstlerisch ausgebildet sein kann.

Eine andere Aufzugsvorrichtung besteht nach Fig. 1398³³¹⁾ darin, dass die Flagge an einer Eisenstange β befestigt wird, die unten mit der Oese q die Fahnenstange umfasst und oben an dem Seile hängt, welches über eine im Knopf der Stange befindliche Rolle L geleitet ist und innerhalb der hohlen Stange a herabgezogen werden kann.

Es bedeutet ferner b ein dünneres Halsstück der Stange mit Ansatz c , d einen aus Glas oder Hartmetall hergestellten Ring, h einen Ansatz des aus zwei Stücken bestehenden Fahnenstangenknopfes, dessen obere Hälfte f die Rolle L mit der Axe n und dem Lager m enthält; diese obere Hälfte wird bei i auf-

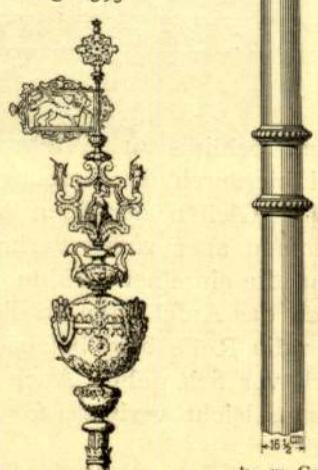
der Drähte leidet. Am geeigneten ist ein aus bestem Material gedrehtes und durch fiedenden Talg gezogenes Hanfseil. An demselben befestigt man durch Knoten in einem Abstande gleich der Fahnenstuchtöhe die in Fig. 1397 angedeuteten Ringe, eben so zwei solche an den Ecken der Fahne selbst. Diese Ringe werden, wie durch Fig. 1397 erklärt, leicht in einander geschoben, ohne Gefahr einer späteren selbsthätigen Auslösung, so dass die Fahne, was besonders bei starkem Winde wichtig ist, sich sehr schnell und leicht mit dem Seile verbinden lässt. Als sehr zweckmäßig hat sich der von Kirchhoff erfundene Patent-Flaggenkloben³³²⁾ be-

Fig. 1393³²⁹⁾.

Fig. 1394.



Fig. 1395.



1/10 w. Gr.

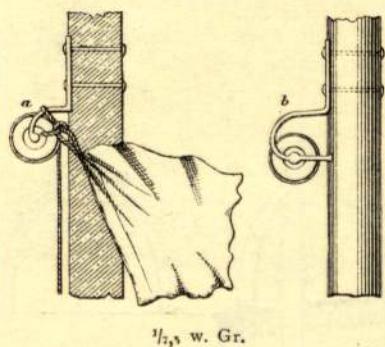
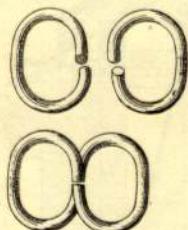
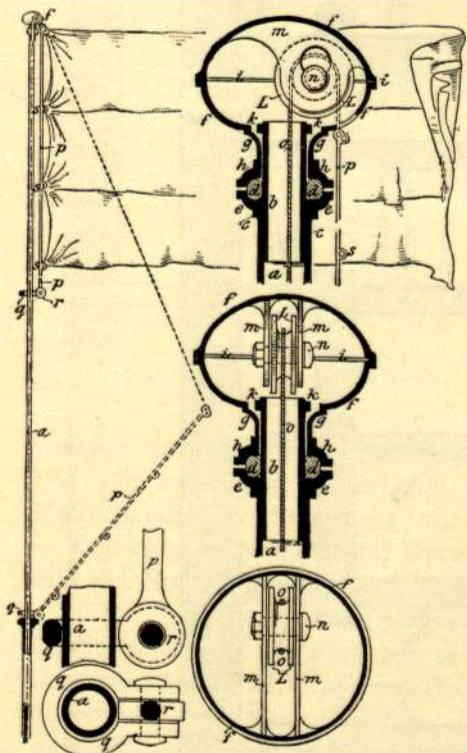
Fig. 1396³³¹⁾.

Fig. 1397.

Fig. 1398³³¹⁾.

geschraubt. Der Ring k verhindert das Abheben des geschlossenen Knopfes. Nach Entfernung der Fahne wird die Stange p bis zum Knopf heraufgezogen, wodurch das Seil innerhalb des Rohres gegen verderbliche Witterungseinflüsse geschützt liegt.

Auch die Bonner Fahnenfabrik besitzt ein Patent für eine Vorrichtung zum Aufhissen der Flaggen (Fig. 1399). Dieselbe wird, wie folgt, beschrieben:

An dem unteren Theile der Fahnenstange befindet sich der Haken a , welcher so konstruiert ist, dass er sich um die Stange dreht. (Diese Vorrichtung ist bei A genau abgebildet.) Am oberen Ende der Fahnenstange ist die Rolle c angebracht, die sowohl in sich selbst beweglich, als auch um die Stange drehbar ist. (Siehe die Einzeldarstellung bei C .) Ueber die Rolle c wird die Schnur, welche zum Aufhissen dient und stets an der Stange verbleiben muss, geleitet. Soll nun die Fahne gehisst werden, so bedient man sich des Stabes bd (siehe die Abbildung bei B), welcher $\frac{1}{4}$ der Fahnenlänge hat und mit Oesen versehen ist. Man verbindet die Fahne durch Karabinerhaken, die an derselben befestigt sind, mit dem Stab bd . Damit die Fahne durch den Stab bd nicht beschwert wird, verbindet man die Oese d mit der Oese f durch eine Schnur. Der Stab bd hat am Ende einen eisernen Bandreifen, welcher geöffnet und mittels eines Stiftes wieder verschlossen werden kann. Diesen verschließbaren Bandreifen legt man um die Hauptfahnenstange, und zwar gleich oberhalb des Hakens a ; als dann verbindet man die Aufziehschnur mit der Fahne und zieht an; die Fahne schwebt, und die Schnur wird am Haken a festgebunden. Der Stab bd bewegt sich leicht nach allen Richtungen, weil der Bandreifen am Rande b ganz lose in der Fahnenstange schwebt.

Vortheile dieser Vorrichtung sollen sein: dass die Fahne sich nicht um die Stangewickeln kann und sie sich im Winde nach allen Richtungen dreht, ohne dass der Stoff zerrissen wird.

Denselben Zweck verfolgt die Heinrich'sche Vorrichtung³³²⁾, welche in der unten genannten Zeitschrift³³⁴⁾ erläutert ist.

Die Befestigung der Fahnenstangen muss sich ganz nach den örtlichen Verhältnissen richten. Zunächst bedürfen sie eines festen Fußpunktes, wozu sich eine aus Gufseisen hergestellte Spurpfanne (Fig. 1403) eignet, welche mit 4 Stellschrauben versehen ist, um nach Anbringen der Zugstangen noch ein möglichst genaues Aus-

508.
Befestigung
der Fahnen-
stangen.

³³¹⁾ D. R.-P. Nr. 94466.

³³⁴⁾ Deutsche Bauz. 1899, S. 55.

richten erzielen zu können. Die Spurpfanne soll zugleich auch im Innern der Stange abtropfendes Schweißwasser auffangen, was übrigens selten vorkommt, da dasselbe bald in der Stange selbst verdunstet.

Gewöhnlich wird das Auffschrauben der Spurpfanne auf einen Balken oder bei grösserer Höhe des Dachraumes auf ein paar Zangen leicht möglich sein. Sollte die Fahnenstange nicht gerade darauf treffen, so müsste über zwei Balken ein Querholz gelegt

Fig. 1400.

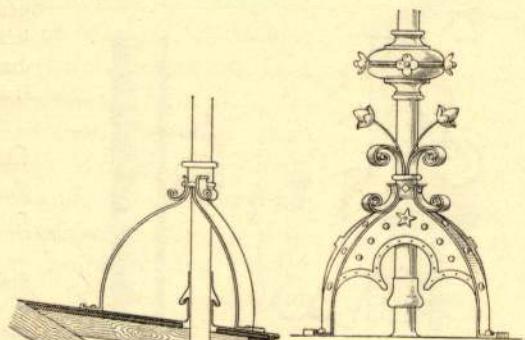
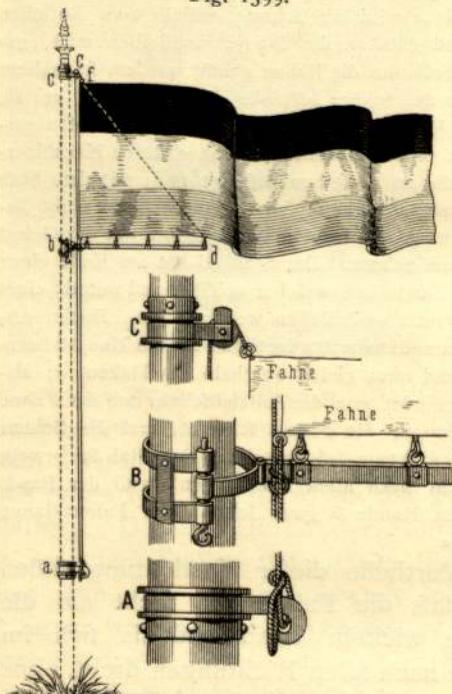
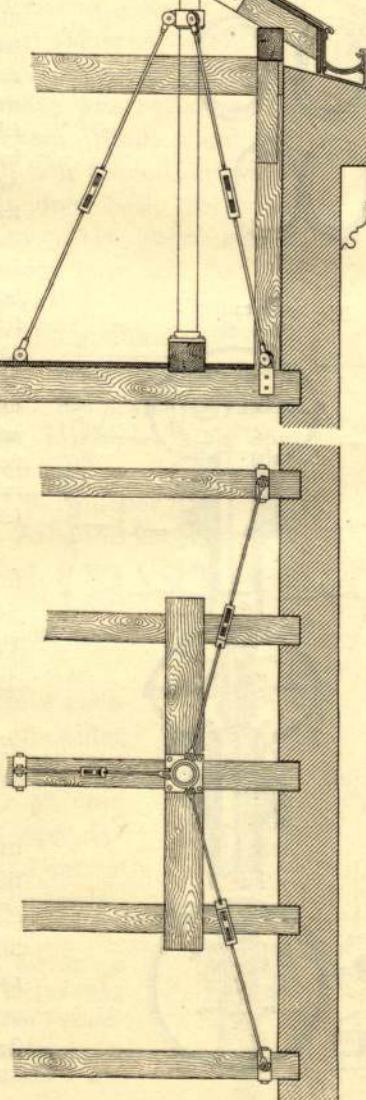


Fig. 1399.



oder, wie dies z. B. bei Thurmhelmen, in denen sich eine Wohnung befindet, nothwendig werden kann, eine Eisen-Construction (Fig. 1401) zwischengefügt werden.

Die zweite Befestigung erfolgt, wenn die Dach-Construction die nöthige Steifigkeit besitzt, mittels Hals-eisens an einem Sparren (Fig. 1400). Stellt die Fahnenstange dicht an einer Mauer, so kann auch die in Fig. 1402 angedeutete Befestigungsart Anwendung finden, oder der Stangenfuß,



1/60 w. Gr.

wenn es wie bei der Technischen Hochschule in Charlottenburg möglich ist, völlig eingemauert werden. In vielen Fällen empfiehlt sich das Anbringen von Zugstangen, wie dies aus Fig. 1400 u. 1401 hervorgeht. Das an den Sparren befestigte Halseisen kann manchmal, besonders bei alten, steilen Dächern, durch zwei Bohlen ersetzt werden, welche quer an etwa 4 Sparren angebolzt sind und mittels eines entsprechenden Auschnittes die Fahnenstange umfassen. Auf dem Packhofgebäude in Berlin wird die 10^m hohe Fahnenstange durch ein aus Profil-eisen hergestelltes Bockgestell fest gehalten, welches lose auf die Schüttung des Holz cement daches gestellt ist, ohne die Eindeckung überhaupt zu durchbrechen. Dies setzt selbstverständlich ein bedeutendes Gewicht des Bockgestelles voraus,

Fig. 1401.

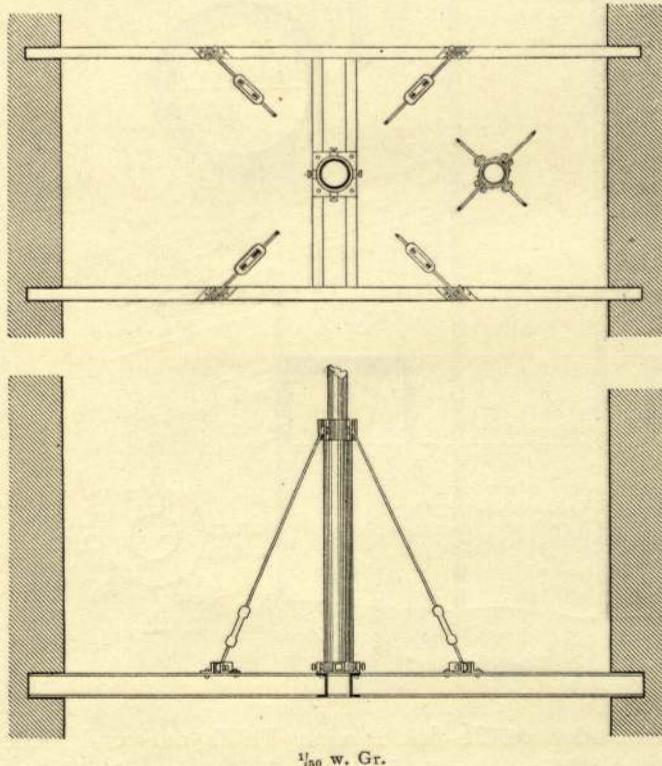
 $\frac{1}{50}$ w. Gr.

Fig. 1402.

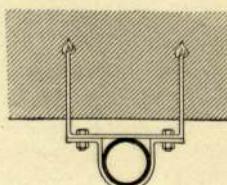
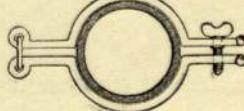


Fig. 1403.

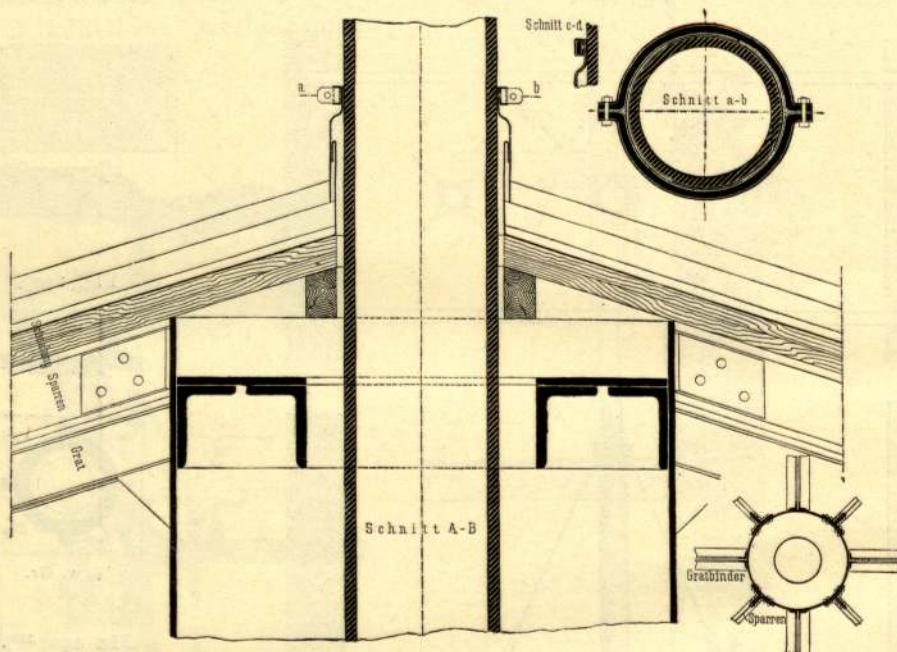
 $\frac{1}{25}$ w. Gr.Fig. 1404.³²⁵⁾

welches dort gerade die eisernen Sparren mit Leichtigkeit aufnehmen können. Die von zwei Wappenherolden gehaltene Fahnenstange auf der Kuppel des Kaiserpalastes zu Straßburg wird durch einen ähnlichen Bock getragen, der in Fig. 1406 im Schnitt und Grundriss dargestellt ist. Fig. 1403 gibt ein Einzelbild der Spurpfanne.

Den mit besonderer Sorgfalt herzustellenden Anschluss der Dachdeckung an die Stange dürfte Fig. 1405, vom Reichstagshause in Berlin, vollständig deutlich machen. Die kupferne Tülle ist, wie die Schnitte *a—b* und *c—d* zeigen, durch ein verbolztes Halseisen fest und wafferdicht an die Fahnenstange angespreßt und greift mehrere Centimeter breit über das an letzterer hoch gebogene Deckblech fort.

Von Vorrichtungen, welche das Umlegen der Fahnenstangen ermöglichen sollen, muss entschieden abgerathen werden, weil deren Bedienung, die schon zu ebener Erde gewisse Vorsichtsmassregeln erfordert, auf dem Dache mit grossen Schwierigkeiten verknüpft ist, abgesehen davon, dass dabei die Dachdeckung außerordentlich leidet. Auch das Versenken der ganzen Stange in den Dachraum, wie dies beim Gebäude der Technischen Hochschule zu Hannover (dem ehemaligen Welfenschloß) geschieht, dürfte kaum eine Nachahmung finden und überhaupt nur selten möglich sein. Die Stange würde in einem solchen Falle eines Bockfusses bedürfen, welcher mittels Winden sammt der ersteren

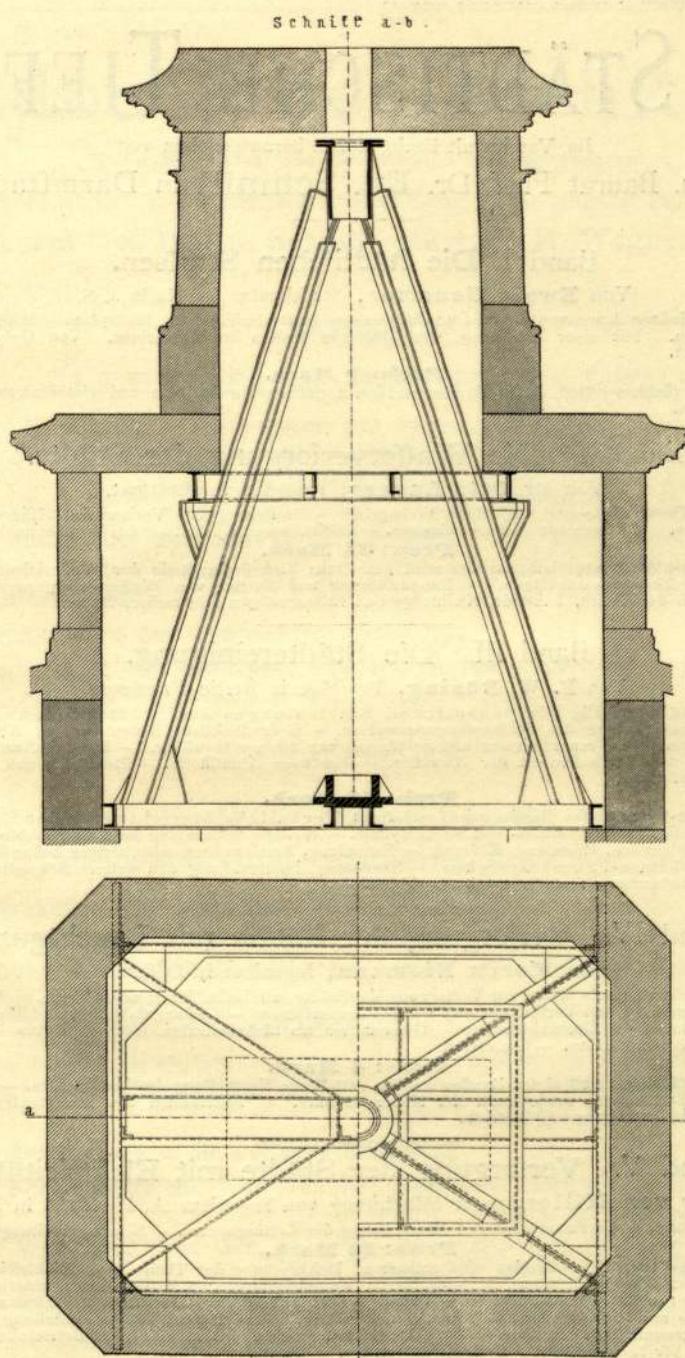
Fig. 1405.



zu heben und zu senken wäre, oder müsste sich in einer Hülse auf- und niederbewegen lassen. Jedenfalls setzt dies eine bedeutende Höhe des Dachraumes voraus.

Soll eine Fahnenstange, welche nicht mit Patentkloben versehen ist, behufs Einziehens einer neuen Leine u. f. w. bestiegen werden, so empfiehlt es sich, fog. Steigeschellen (Fig. 1404²²⁵) am Mast zu befestigen, deren Flügelschrauben, gegen Herausfallen gesichert, in einem Schlitz verschoben werden können, um die Schellen auch bei conischen Stangen beliebig benutzen zu können. Die Schenkel der Schellen sollen wenigstens 10 cm lang und mit aufgebogenen Enden versehen sein, um das Abgleiten des Fusses zu verhindern. Auf ein steigendes Meter find etwa zwei solcher Schellen zu rechnen.

Fig. 1406.

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

In meinem Verlage erscheint ferner:

DER STÄDTISCHE TIEFBAU.

Im Verein mit Fachgenossen herausgegeben von

Geh. Baurat Prof. Dr. Ed. Schmitt in Darmstadt.

Band I. Die städtischen Straßen.

Von **Ewald Genzmer**, Stadtbaurat in Halle a. S.

I. Heft: Verschiedene Arten von Straßen und allgemeine Lage derselben im Stadtplan. — Allgemeine Anordnung der einzelnen Straßen. Mit einer Einleitung: *Der städtische Tiefbau im allgemeinen*. Von Geh. Baurat Professor Dr. Eduard Schmitt.

Preis: 9 Mark.

Das **II. und III. (Schluss-) Heft** dieses Bandes werden enthalten Konstruktion und Unterhaltung der Straßen. — Reinigung der Straßen.

Band II. Die Wasserversorgung der Städte.

Von Dr. **Otto Lueger**, Professor in Stuttgart.

I. Abtheilung: Theoretische und empirische Vorbegriffe. — Entstehung und Verlauf des flüssigen Wassers auf und unter der Erdoberfläche. — Anlagen zur Wassergewinnung. — Zuleitung und Verteilung des Wassers im Verforschungsgebiete.

Preis: 34 Mark.

Die **II. (Schluss-) Abtheilung** dieses Bandes wird enthalten: Einzelbestandteile der Wasserleitungen. — Verfassung von Bauprojekten und Kostenanträgen. — Bauausführung und Betrieb von Wasserwerken. — Alphabetisch geordnetes Verzeichnis der Citate, Tabellen, Nachträge und Erläuterungen allgemeiner Natur.

Band III. Die Städtereinigung.

Von **F. W. Büsing**, Professor in Berlin-Friedenau.

I. Heft: Grundlagen für die technischen Einrichtungen der Städtereinigung. Inhalt: Abriss der geschichtlichen Entwicklung des Städtereinigungsweises. — Gefundheitliche Bedeutung der Abfallstoffe. — Boden und Bodenverunreinigung. — Verunreinigung und Selbstreinigung offener Gewässer. — Luft, Luftverunreinigung, Luftbewegung. — Menge und Beschaffenheit der Abwasser. — Trockene Abfallstoffe. — Reinigung von Abfallstoffen: Desinfektion und Desodorisation.

Preis: 16 Mark.

Das **II. (Schluss-) Heft** dieses Bandes wird enthalten: Technische Einrichtungen der Städtereinigung. Inhalt: Städte-Canalisation nach Schwemms- und Tonnenystem. — Weitere Behandlung der flüssigen Abfallstoffe: Fortleitung und Reinigung durch Filtration, Rieselung, Klärung. — Sammlung, Fortschaffung und weitere Behandlung der trockenen Abfallstoffe: Gruben-, Tonnen-, Streukloset-System. — Sammlung, Fortschaffung und weitere Behandlung des Haus- und Straßenkehrichts. — Behandlung sonstiger trockener Abfallstoffe.

Band IV. Versorgung der Städte mit Leuchtgas.

Von **Moritz Niemann**, Ingenieur in Dessau.

I. Heft: Das Leuchtgas als Mittel zur Versorgung der Städte mit Licht, Kraft und Wärme. — Verschiedene Arten von Leuchtgas. — Darstellung und Verteilung von Steinkohlenleuchtgas. — Leistungsfähigkeit und Wachsthum der Gasanstalten. — Schwankungen des Gasverbrauches. — Gasanstalten als Lichtzentralen. — Gasanstalten als Kraftzentralen. — Gasanstalten als Wärmezentralen. — Gasverlust.

Preis: 4 Mark.

Das **II. und III. (Schluss-) Heft** dieses Bandes werden enthalten: Verteilung des Leuchtgases. — Eigenchaften des Leuchtgases und der Steinkohlen, sowie auch der Nebenprodukte. — Fabrikation des Leuchtgases. — Rechts- und Eigentumsverhältnisse, Verwaltung und Betrieb.

Band V. Versorgung der Städte mit Elektricität.

Von **Oskar von Miller**, unter Mitwirkung von Ingenieur A. Haffold in München.

I. Heft: Einleitung. — Consumerhebung. — Berechnung der Leitungsnetze. — Stromvertheilungssysteme.

Preis: 10 Mark.

Das **II. (Schluss-) Heft** dieses Bandes wird enthalten: Beschreibung der Theile eines Elektricitätswerkes (Kraftzeugungsstation; elektrische Maschinen; Accumulatoren; Transformatoren; Schaltapparate; unterirdische Leitungen; oberirdische Leitungen; elektrische Zähler; Erläuterungen über Wahl der Grundfläche; Anleitung über geeignete Disposition der Gebäude mit Zeichnungen; Beschreibung ausgeführter Elektricitätswerke). — Aufstellung der Materiallisten. — Herstellung der Kostenanschläge mit Angabe von Durchschnittspreisen. — Berechnung der Betriebskosten. — Aufstellung von Offertbedingungen für Lieferungen. — Concessionsverträge. — Tarife.

Band VI. Versorgung der Städte mit Wärme und mit motorischer Kraft.

Von **M. F. Gutermuth**, Professor in Darmstadt.

— In Vorbereitung. —

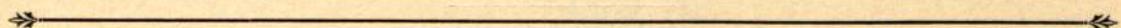
Sämtliche vorstehend angeführte Bände sind, soweit nicht bereits erschienen, in der Bearbeitung begriffen, und es ist ihr Erscheinen in rascher Folge zu erwarten.

Jeder Band bildet ein für sich abgeschlossenes Ganzes und ist einzeln käuflich.

„Der städtische Tiefbau“ ist zu beziehen durch die meisten Buchhandlungen, welche die ersten Hefte auch zur Ansicht senden. Ausführliche Prospekte gratis.

Wichtigstes Werk für Architekten,

Ingenieure, Bautechniker, Baubehörden, Baugewerkmeister, Bauunternehmer.



Handbuch der Architektur.

Unter Mitwirkung von Fachgenossen herausgegeben von

Oberbaudirektor Prof. Dr. **J. Durm**, Karlsruhe, Geh. Regierungsrat Prof. **H. Ende**, Berlin,
Geh. Bauräten Prof. Dr. **Ed. Schmitt** und † Dr. **H. Wagner**, Darmstadt.

ERSTER TEIL.

ALLGEMEINE HOCHBAUKUNDE.

1. Band, Heft 1: **Einleitung.** (Theoretische und historische Uebersicht.) Von Geh. Rat + Dr. A. v. ESENWEIN, Nürnberg. — **Die Technik der wichtigeren Baustoffe.** Von Hofrat Prof. Dr. W. F. EXNER, Wien, Prof. H. HAUENSCHILD, Berlin, Prof. Dr. G. LAUBOECK, Wien und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Aufl.; Preis: 10 M., in Halbfroz. geb. 13 M.
Heft 2: Die Statik der Hochbau-Konstruktionen. Von Geh. Baurat Prof. TH. LANDSBERG, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis: 15 Mark, in Halbfroz gebunden 18 Mark.
2. Band: Die Bauformenlehre. Von Prof. J. BÜHLMANN, München. Preis: 16 M., in Halbfroz. geb. 19 M.
3. Band: Die Formenlehre des Ornaments. In Vorbereitung.
4. Band: Die Keramik in der Baukunst. Von Prof. R. BORRMANN, Berlin. Preis: 8 M., geb. 11 M.
5. Band: Die Bauführung. Von Prof. H. KOCH, Berlin. In Vorbereitung.

ZWEITER TEIL.

DIE BAUSTILE.

Historische und technische Entwicklung.

1. Band: Die Baukunst der Griechen. Von Oberbaudirektor Prof. Dr. J. DURM, Karlsruhe. Zweite Auflage. Preis: 20 Mark, in Halbfroz gebunden 23 Mark.
2. Band: Die Baukunst der Etrusker und der Römer. Von Oberbaudirektor Prof. Dr. J. DURM, Karlsruhe. (Vergriffen.) Zweite Auflage in Vorbereitung.
3. Band, Erste Hälfte: Die altchristliche und byzantinische Baukunst. Zweite Auflage. Von Prof. Dr. H. HOLTZINGER, Hannover. Preis: 12 Mark, in Halbfroz gebunden 15 Mark.
Zweite Hälfte: Die Baukunst des Islam. Von Direktor J. FRANZ-PASCHA, Kairo. Zweite Auflage. Preis: 12 Mark, in Halbfroz gebunden 15 Mark.
4. Band: Die romanische und die gotische Baukunst.
Heft 1: Die Kriegsbaukunst. Von Geh. Rat + Dr. A. v. ESENWEIN, Nürnberg. Preis: 16 Mark, in Halbfroz gebunden 19 Mark.
Heft 2: Der Wohnbau. Von Geh. Rat + Dr. A. v. ESENWEIN, Nürnberg. Preis: 16 Mark, in Halbfroz gebunden 19 Mark.
Heft 3: Der Kirchenbau. Von Prof. K. MOHRMANN, Hannover. In Vorbereitung.
Heft 4: Die Ausstattung der Kirchen. Von Prof. K. MOHRMANN, Hannover. In Vorbereitung.
5. Band: Die Baukunst der Renaissance in Italien. Von Oberbaudirektor Prof. Dr. J. DURM, Karlsruhe. In Vorbereitung.
6. Band: Die Baukunst der Renaissance in Frankreich.
Heft 1: Historische Darstellung der Entwicklung des Baustils. Von Architekt Dr. H. Baron von GEYMÜLLER, Baden-Baden. Preis: 16 Mark, in Halbfroz gebunden 19 Mark.
Heft 2: Technischer Teil. In Vorbereitung.
7. Band: Die Baukunst der Renaissance in Deutschland, Holland, Belgien und Dänemark. Von Direktor G. v. BEZOLD, Nürnberg. Unter der Presse.

Jeder Band bildet ein für sich abgeschlossenes Ganze und ist einzeln käuflich.

DRITTER TEIL.

DIE HOCHBAU-KONSTRUKTIONEN.

1. Band: Konstruktions-Elemente in Stein, Holz und Eisen. Von Geh. Regierungsrat Prof. G. BARKHAUSEN, Hannover, Geh. Regierungsrat Prof. Dr. F. HEINZERLING, Aachen und Geh. Baurat Prof. E. MARX, Darmstadt. — Fundamente. Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 15 Mark, in Halbfanz gebunden 18 Mark.

2. Band: Raumbegrenzende Konstruktionen.

Heft 1: Wände und Wand-Oeffnungen. Von Geh. Baurat Prof. E. MARX, Darmstadt. (Vergriffen.) Zweite Auflage unter der Presse.

Heft 2: Einfriedigungen, Brüstungen und Geländer; Balkone, Altane und Erker. Von Prof. + F. EWERBECK, Aachen und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — Gesimse. Von Prof. A. GÖLLER, Stuttgart. Zweite Auflage. Preis: 20 M., in Halbfanz geb. 23 M.

Heft 3: Balkendecken; gewölbte Decken; verglaste Decken und Deckenlichter; sonstige Decken-Konstruktionen. Von Geh. Regierungsrat Prof. G. BARKHAUSEN, Hannover, Geh. Hofrat Prof. C. KÖRNER, Braunschweig, Reg.-Baumeister A. SCHACHT, Hannover und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. (Vergriffen.) Zweite Auflage in Vorbereitung.

Heft 4: Dächer im allgemeinen; Dachformen. Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — Dachstuhl-Konstruktionen. Von Geh. Baurat Prof. TH. LANDSBERG, Darmstadt. Preis: 18 Mark, in Halbfanz gebunden 21 Mark.

Heft 5: Dachdeckungen; verglaste Dächer und Dachlichter; massive Steindächer, Nebenanlagen der Dächer. Von Prof. H. KOCH, Berlin, Geh. Baurat Prof. E. MARX, Darmstadt und Geh. Oberbaurat L. SCHWERING, St. Johann a. d. Saar. Zweite Auflage. Preis: 26 Mark, in Halbfanz gebunden 29 Mark.

3. Band, Heft 1: Erhellung der Räume mittels Sonnenlicht. Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — Fenster, Thüren und andere bewegliche Wandverschlüsse. Von Prof. H. KOCH, Berlin. Preis: 21 Mark, in Halbfanz gebunden 24 Mark.

Heft 2: Anlagen zur Vermittelung des Verkehrs in den Gebäuden (Treppen und innere Rampen; Aufzüge; Sprachrohre, Haus- und Zimmer-Telegraphen). Von Ober-Ingenieur J. KRÄMER, Dresden, Kaiserl. Rat PH. MAYER, Wien, Baugewerkschullehrer O. SCHMIDT, Posen und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 14 Mark, in Halbfanz gebunden 17 Mark.

Heft 3: Ausbildung der Wand-, Decken- und Fussbodenflächen. Von Prof. K. MOHRMANN, Reg.-Baumeister B. ROSS und Prof. W. SCHLEYER, Hannover. In Vorbereitung.

4. Band: Anlagen zur Versorgung der Gebäude mit Licht und Luft, Wärme und Wasser. Versorgung der Gebäude mit Sonnenlicht und Sonnenwärme. Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — Künstliche Beleuchtung der Räume. Von Geh. Regierungsrat Prof. H. FISCHER und Prof. Dr. W. KOHLRAUSCH, Hannover. — Heizung und Lüftung der Räume. Von Geh. Regierungsrat Prof. H. FISCHER, Hannover. — Wasserversorgung der Gebäude. Von Prof. Dr. O. LUEGER, Stuttgart. Zweite Auflage. Preis: 22 Mark, in Halbfanz gebunden 25 Mark.

5. Band: Koch-, Spül-, Wasch- und Bade-Einrichtungen. Von Geh. Bauräten Professoren E. MARX und Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — Entwässerung und Reinigung der Gebäude; Ableitung des Haus-, Dach- und Hofwassers; Aborte und Pissoirs; Entfernung der Fäkalstoffe aus den Gebäuden. Von Stadt-Bauinspektor M. KNAUFF, Kottbus und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Aufl. Preis: 18 M., in Halbfanz geb. 21 M.

6. Band: Sicherungen gegen Einbruch. Von Geh. Baurat Prof. E. MARX, Darmstadt. — Anlagen zur Erzielung einer guten Akustik. Von Geh. Baurat A. ORTH, Berlin. — Glockenstühle. Von Geh. Finanzrat F. KÖPCKE, Dresden. — Sicherungen gegen Feuer, Blitzschlag, Bodensenkungen und Erderschütterungen; Stützmauern. Von Baurat E. SPILLNER, Essen. — Terrassen und Perrons, Freitreppe und Rampen-Anlagen. Von Prof. + F. EWERBECK, Aachen. — Vordächer. Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — Eisbehälter und sonstige Kühlanlagen. Von Stadtbaudirektor G. OSTHOFF, Berlin und Baurat E. SPILLNER, Essen. Zweite Auflage. Preis: 12 Mark, in Halbfanz gebunden 15 Mark.

VIERTER TEIL.

ENTWERFEN, ANLAGE UND EINRICHTUNG DER GEBÄUDE.

1. Halbband: Die architektonische Komposition. Allgemeine Grundzüge. Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — Die Proportionen in der Architektur. Von Prof. A. THIERSCH, München. — Die Anlage des Gebäudes. Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — Die Gestaltung der äusseren und inneren Architektur. Von Prof. J. BÜHLMANN, München. — Vorräume, Treppen-, Hof- und Saal-Anlagen. Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. Zweite Auflage.
Preis: 16 Mark, in Halbfanz gebunden 19 Mark.

2. Halbband: Gebäude für die Zwecke des Wohnens, des Handels und Verkehrs.

Heft 1: **Wohngebäude.** Von Geh. Hofrat Prof. C. WEISSBACH, Dresden. In Vorbereitung.

Heft 2: **Gebäude für Handel und Verkehr.** In Vorbereitung.

Heft 3: **Gebäude für den Post-, Telegraphen- und Fernsprechdienst.** Von Postbaurat R. NEUMANN, Erfurt.
Preis: 10 Mark, in Halbfanz gebunden 13 Mark.

Heft 4: **Gebäude für Eisenbahn-, Schifffahrts-, Zoll- und Steuerzwecke.** In Vorbereitung.

3. Halbband: Gebäude für die Zwecke der Landwirtschaft und der Lebensmittel-Versorgung.

Heft 1: **Landwirtschaftliche Gebäude und verwandte Anlagen. Brauereien, Mälzereien und Brennereien.** Von Prof. W. SCHLEYER, Hannover und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. (Zweite Auflage.) In Vorbereitung.

Heft 2: **Gebäude für Lebensmittel-Versorgung** (Schlachthöfe und Viehmärkte; Märkte für Lebensmittel; Märkte für Getreide; Märkte für Pferde und Hornvieh). Von Stadtbaudirektor Prof. Dr. J. DURM, Karlsruhe. — **Gasthöfe höheren Ranges.** Von Baurat H. v. d. HUDE, Berlin. — **Gasthöfe niederen Ranges, Schlaf- und Herbergshäuser.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage.
Preis: 16 Mark, in Halbfanz gebunden 19 Mark.

4. Halbband: Gebäude für Erholungs-, Beherbergungs- und Vereinszwecke.

Heft 1: **Schankstätten und Speisewirtschaften, Kaffeehäuser und Restaurants.** Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — **Volksküchen und Speiseanstalten für Arbeiter; Volks-Kaffeehäuser.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Oeffentliche Vergnügungsstätten.** Von Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — **Festhallen.** Von Oberbaudirektor Prof. Dr. J. DURM, Karlsruhe. — **Gasthöfe höheren Ranges.** Von Baurat H. v. d. HUDE, Berlin. — **Gasthöfe niederen Ranges, Schlaf- und Herbergshäuser.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage.
Preis: 13 Mark, in Halbfanz gebunden 16 Mark.

Heft 2: **Baulichkeiten für Kur- und Badeorte.** Von Architekt † J. MYLIUS, Frankfurt a. M. und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — **Gebäude für Gesellschaften und Vereine.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. — **Baulichkeiten für den Sport. Sonstige Baulichkeiten für Vergnügen und Erholung.** Von Oberbaudirektor Prof. Dr. J. DURM, Karlsruhe, Architekt † J. LIEBLEIN, Frankfurt a. M., Oberbaurat Prof. R. REINHARDT, Stuttgart und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt. Zweite Auflage.
Preis: 11 Mark, in Halbfanz gebunden 14 Mark.

5. Halbband: Gebäude für Heil- und sonstige Wohlfahrts-Anstalten.

Heft 1: **Krankenhäuser.** Von Prof. O. KUHN, Berlin. Preis: 42 M., in Halbfanz gebunden 45 M.

Heft 2: **Verschiedene Heil- und Pflege-Anstalten** (Irren-Anstalten, Entbindungs-Anstalten, Heimstätten für Genesende); **Versorgungs-, Pflege- und Zufluchtshäuser.** Von Stadtbaudirektor Prof. Dr. J. DURM, Karlsruhe, Architekt † J. LIEBLEIN, Frankfurt a. M., Oberbaurat Prof. R. REINHARDT, Stuttgart und Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt.
Preis: 10 Mark, in Halbfanz gebunden 13 Mark.

Heft 3: **Bade- und Schwimm-Anstalten.** Von Stadtbaumeister F. GENZMER, Wiesbaden.

Preis: 15 Mark, in Halbfanz gebunden 18 Mark.

Heft 4: **Wasch- und Desinfektions-Anstalten.** Von Stadtbaumeister F. GENZMER, Wiesbaden.

In Vorbereitung.

6. Halbband: Gebäude für Erziehung, Wissenschaft und Kunst.

Heft 1: Niedere und höhere Schulen (Schulbauwesen im allgemeinen; Volksschulen und andere niedere Schulen; niedere techn. Lehranstalten u. gewerbl. Fachschulen; Gymnasien und Real-Lehranstalten, mittlere techn. Lehranstalten, höhere Mädchenschulen, sonstige höhere Lehranstalten; Pensionate u. Alumnae, Lehrer- u. Lehrerinnen-Seminare, Turnanstalten). Von Stadtbaurat G. BEHNKE, Frankfurt a. M., Oberbaurat Prof. † H. LANG, Karlsruhe, Architekt † O. LINDHEIMER, Frankfurt a. M., Geh. Bauräten Prof. Dr. E. SCHMITT und † Dr. H. WAGNER, Darmstadt.

Preis: 16 Mark, in Halbfanz gebunden 19 Mark.

Heft 2: Hochsehulen, zugehörige und verwandte wissenschaftliche Institute (Universitäten; technische Hochschulen; naturwissenschaftliche Institute; medizinische Lehranstalten der Universitäten; technische Laboratorien; Sternwarten und andere Observatorien). Von Geh. Oberbaurat H. EGGERT, Berlin; Baurat C. JUNK, Berlin, Geh. Hofrat Prof. C. KÖRNER, Braunschweig, Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt, Oberbaudirektor † Dr. P. SPIEKER, Berlin und Geh. Regierungsrat L. v. TIEDEMANN, Potsdam.

Preis: 30 Mark, in Halbfanz gebunden 33 Mark.

Heft 3: Künstler-Ateliers und Kunstschulen; Konzerthäuser und Saalbauten. Von Reg.-Baumeister C. SCHAUPERT, Nürnberg, Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt und Prof. C. WALThER, Nürnberg. In Vorbereitung.

Heft 4: Gebäude für Sammlungen und Ausstellungen (Archive; Bibliotheken; Museen; Pflanzenhäuser; Aquarien; Ausstellungsbauten). Von Baurat † A. KERLER, Karlsruhe, Stadtbaurat A. KORTÜM, Erfurt, Architekt † O. LINDHEIMER, Frankfurt a. M., Prof. A. MESSEL, Berlin, Architekt R. OPPERMANN, Mainz, Geh. Bauräten Prof. Dr. E. SCHMITT und † Dr. H. WAGNER, Darmstadt.

Preis: 30 Mark, in Halbfanz gebunden 33 Mark.

Heft 5: Theater und Cirkusgebäude. Von Baurat M. SEMPER, Hamburg und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. In Vorbereitung.

7. Halbband: Gebäude für Verwaltung, Rechtspflege und Gesetzgebung; Militärbauten.

Heft 1: Gebäude für Verwaltung und Rechtspflege (Stadt- und Rathäuser; Gebäude für Ministerien, Botschaften und Gesandtschaften; Geschäftshäuser für staatliche, Provinz-, Kreis- und Ortsbehörden; Geschäftshäuser für sonstige öffentliche und private Verwaltungen; Leichenschauhäuser; Gerichtshäuser; Straf- und Besserungsanstalten. Von Prof. F. BLUNTSCHLI, Zürich, Stadtbaurat A. KORTÜM, Erfurt, Prof. G. LASIUS, Zürich, Stadtbaurat G. OSTHOFF, Berlin, Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt, Baurat F. SCHWECHTEN, Berlin, Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt und Baudirektor † TH. v. LANDAUER, Stuttgart. (Vergriffen.) Zweite Auflage in Vorbereitung.

Heft 2: Parlaments- und Ständehäuser; Gebäude für militärische Zwecke. Von Geh. Baurat Prof. Dr. P. WALLOT, Dresden, Geh. Baurat Prof. † Dr. H. WAGNER, Darmstadt und Oberstleutnant F. RICHTER, Dresden. (Vergriffen.) Zweite Auflage unter der Presse.

8. Halbband: Kirchen, Denkmäler und Bestattungsanlagen.

Heft 1: Kirchen. Von Hofrat Prof. Dr. C. GURLITT, Dresden. In Vorbereitung.

Heft 2: Denkmäler. Von Architekt A. HOFMANN, Berlin. Unter der Presse.

Heft 3: Brunnenanlagen. Von Architekt A. HOFMANN, Berlin. In Vorbereitung.

Heft 4: Bestattungsanlagen. Von Architekt A. HOFMANN, Berlin. In Vorbereitung.

9. Halbband: Der Städtebau. Von Geh. Baurat J. STÜBBEN, Köln. Preis: 32 M., in Halbfanz geb. 35 M.

10. Halbband: Die Garten-Architektur. Von Architekten A. LAMBERT und E. STAHL, Stuttgart. Preis: 8 Mark, in Halbfanz gebunden 11 Mark.

Jeder Halbband bildet ein für sich abgeschlossenes Ganze und ist einzeln käuflich.

Das »Handbuch der Architektur« ist zu beziehen durch die meisten Buchhandlungen, welche auf Verlangen auch einzelne Bände zur Ansicht vorlegen. Die meisten Buchhandlungen liefern das »Handbuch der Architektur« auf Verlangen sofort vollständig, soweit erschienen, oder eine beliebige Auswahl von Bänden, Halbbänden und Heften auch gegen monatliche Teilzahlungen. Die Verlagshandlung ist auf Wunsch bereit, solche Handlungen nachzuweisen.

Stuttgart,
im April 1899.

Arnold Bergsträsser Verlagsbuchhandlung
A. Kröner.

