

Biblioteka  
Politechniki Wrocławskiej

m

L 234



MAX MOHR  
ARCHITEKTUR-BUCHHANDLUNG  
BERLIN W.

Biblioteka  
Politechniki Wrocławskiej

L 234 m



HANDBUCH  
ARCHITEKTUR

Herausgegeben von Professor Dr. Fritz Neumann

Professor Dr. Fritz Neumann

Gefamntanordnung und Gliederung des »Handbuches der Architektur« (zugleich Verzeichniß der bereits erschienenen Bände, bezw. Hefte) find am Schluffe des vorliegenden Heftes zu finden.

Jeder Band, bezw. jedes Heft des »Handbuches der Architektur« bildet ein für sich abgeſchloſſenes Ganze und iſt einzeln käuflich.

DIE HOCHBAU-CONSTRUCTIONEN

Erweiterte Ausgabe

Verlag von Ernst & Sohn

Verlag von Ernst & Sohn

Verlag von Ernst & Sohn

Verlag von Ernst & Sohn

Verlag von Ernst & Sohn

Verlag von Ernst & Sohn

Verlag von Ernst & Sohn



# HANDBUCH DER ARCHITEKTUR

Unter Mitwirkung von Fachgenossen

herausgegeben von

Oberbaudirector

Profeffor Dr. Josef Durm  
in Karlsruhe,

Geheimer Regierungsrath  
Profeffor Hermann Ende  
in Berlin,

und

Geheimer Baurath  
Profeffor Dr. Eduard Schmitt  
in Darmftadt

Geheimer Baurath

Profeffor † Dr. Heinrich Wagner  
in Darmftadt.

---

Dritter Theil.

## DIE HOCHBAU-CONSTRUCTIONEN.

2. Band:

Raumbegrenzende Conftuctionen.

3. Heft:

Dachdeckungen.

Verglaste Dächer und Dachlichter.

Maffive Steindächer.

Nebenanlagen der Dächer.

---

ZWEITE AUFLAGE.





L 234 m

DIE  
**HOCHBAU-CONSTRUCTIONS.**

DES  
HANDBUCHES DER ARCHITEKTUR  
DRITTER THEIL.

2. Band:

**Raubegrenzende Constructions.**

5. Heft:

**Dachdeckungen.**

Von **Hugo Koch**,  
Professur an der technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg

**Verglaste Dächer und Dachlichter.**

Von **Ludwig Schwering**,  
Geh. Oberbaurath in St. Johann-Saarbrücken.

**Maffive Steindächer.**

Von **Erwin Marx**,  
Geh. Baurath und Professur an der technischen Hochschule in Darmstadt.

**Nebenanlagen der Dächer.**

Von **Hugo Koch**,  
Professur an der technischen Hochschule in Berlin-Charlottenburg.

**ZWEITE AUFLAGE.**

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



STUTT GART 1899.

ARNOLD BERGSTRÄSSER VERLAGSBUCHHANDLUNG  
A. KRÖNER.



Das Recht der Uebersetzung in fremde Sprachen bleibt vorbehalten.



Inw. ~~5065~~  
21110

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, Lehmfchindel-, 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) Holzcement- und Rafendächer . . . . .	30
Literatur über »Holzcementdächer« . . . . .	43
4) Doppellagige Kiespappdächer und Dachdeckungen mit wasserdichter 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) Spliefsdächer . . . . .	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 Krämpfziegeln . . . . .	127
k) Dachdeckung mit Falzziegeln . . . . .	129
1) Eigentliche französische Dachziegel . . . . .	131
α) Dachdeckung mit fortlaufenden Fugen . . . . .	131
β) Dachdeckung mit wechselnden Fugen . . . . .	135
2) Strangfalzziegel . . . . .	141
3) Rautenförmige Falzziegel . . . . .	142
4) Schuppenziegel . . . . .	144
5) Befondere Formsteine zur Abdeckung von Firten, 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 Gusseisen . . . . .	281
Literatur über »Metalldächer« . . . . .	283
39. Kap. Verglaste Dächer und Dachlichter . . . . .	284
a) Allgemeines . . . . .	285
b) Verglafung . . . . .	294
1) Glastafeln . . . . .	294
2) Construction der Verglafung im Allgemeinen . . . . .	296
3) Ermittlung der Abmessungen der Glastafeln . . . . .	298
c) Sproffen . . . . .	301
1) Anordnung und Gestaltung im Allgemeinen . . . . .	301
2) Holzsproffen . . . . .	303
3) Eisensproffen in der Richtung der Dachneigung . . . . .	305
4) Wagrechte Sproffen . . . . .	319
d) Sonstige Einzelheiten . . . . .	323
e) Befondere Einrichtungen bei Walm-, Zelt- und Sägedächern . . . . .	340
f) Schutzvorkehrungen und Lüftungseinrichtungen . . . . .	347
Literatur über »Verglaste Dächer und Dachlichter« . . . . .	349
40. Kap. Maffive 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 maffiver Vorderwand . . . . .	378
2) Dachfenster in Eifen-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 befonderem 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 Gußeisen . . . . .	405
42. Kap. Aussteigeöffnungen und Lauftege . . . . .	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) Giebelspitzen . . . . .	463
c) Dachkämme . . . . .	467
d) Windfahnen und Thurmkreuze . . . . .	471
e) Fahnenftangen . . . . .	476

Verzeichnifs

der in den Text eingestifteten Tafeln.

- Zu S. 71: Deutsches Schieferdach.  
 » » 120: Dachdeckung des Kaiserpalastes zu Straßburg.  
 » » 348: Lüftungsklappe im Dache des Güterchuppens 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 gewähren<sup>1)</sup>. Die Dachdeckungen sind demnach ein höchst wichtiger Theil des Hauses. Von ihrer Güte und Dichtigkeit hängt wesentlich die Dauerhaftigkeit desselben ab.

1.  
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; schliesslich
- 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 Dachgerüsts 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, schliesslich auch nach der Bestimmung des Gebäudes, ob z. B. dasselbe Feldfrüchten zur Aufbewahrung dienen soll, ob sich in Folge seiner 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.

<sup>1)</sup> Die »Normale Bauordnung« von *Baumeister* (Wiesbaden 1881) enthält in § 21 die Bestimmung: »Zur Eindeckung muss im Allgemeinen feuerficheres Material verwendet werden. . . Nicht feuerfichere Eindeckung (Bretter, Schindeln, Stroh, Rohr) ist nur bei frei stehenden Bauten mit geringer Gefahr und mit einer Gefammthöhe unter 5 m zulässig. Dabei werden jedoch Abfände von allen umliegenden, mit Feuerfächten versehenen Gebäuden verlangt, und zwar mindestens 0,5 m auf jedes Quadr.-Meter der Grundfläche des unfeuer 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 Cafernen und anderen Gebäuden. CRELLE'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 zweckmäÙsig, wohlfeil und dicht. 2. Aufl. Halle 1866. Sammlung übergedruckter Musterzeichnungen für Techniker und die verschiedenen Zweige des Gewerbebetriebs. Bearbeitet von dem Großh. Hess. 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 Preifen und Gewichten. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1870, S. 109.
- MENZEL, C. A. Das Dach in feiner Construction, feinem 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 const.* 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 Baukonstruktionslehre. 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.
- ROSPIDE, 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 Lehmschindel-, Lehmstroh- und *Dorn*'fchen Dächer;
- 5) die mit Asphalt- und Steinkohlentheer-Präparaten hergestellten Dächer, und
- 6) die Bedachungen mit wasserdichten Leinenstoffen.



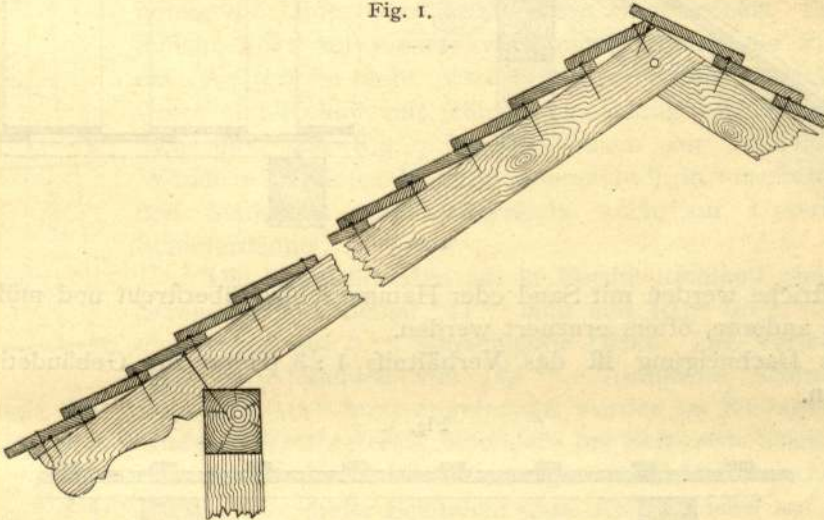
## a) Bretter- und Schindeldächer.

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 Astknoten, 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 geflügelt, 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 Traufbretter erhalten eine keilförmige Unterlage, während das der Wetterseite zugekehrte Firstbrett das

2.  
Bretterdächer.

Fig. 1.

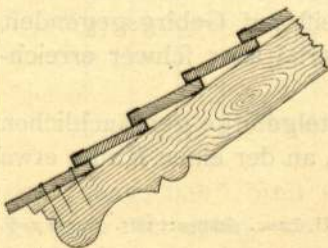
 $\frac{1}{80}$  w. Gr.

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

Für nur vorübergehenden Zwecken dienende Buden, also Wirthschafts-, Jahrmarktsbuden u. f. 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.

Fig. 2.

Fig. 3.

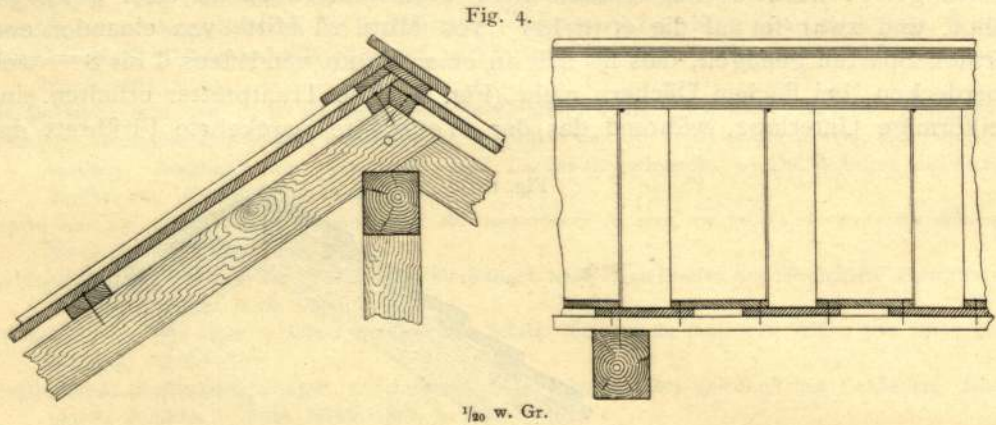
 $\frac{1}{80}$  w. Gr.

Die Haken sind in Entfernungen von 1,00 bis 1,50 m anzubringen. Die Stöße der Bretter werden gleichmäßig auf einem und demselben Sparren angeordnet und die Stoßfugen 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.



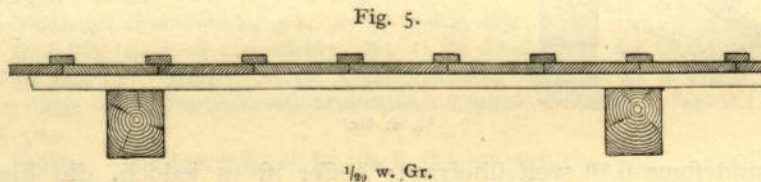
Die Eindeckung der Dächer mit zur Sparrenrichtung parallelen Brettern erfordert zunächst eine Unterlage von in Entfernung von 1,25 bis 1,50<sup>m</sup> quer genagelten Brettern oder auch starken Dachlatten. Einfacher wäre es, die Sparren hierbei pfettenartig zu legen. Ueber diesen Querbrettern oder -Latten bildet die Brettlage entweder eine gestülpte Verfchalung, 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 Kreofotöl, Carbolinum (Kreofotöl mit einigen Zuthaten), Steinkohlen- oder Holztheer. Die



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

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



Von forgfältigeren Bretterdach-Constructionen, wie sie früher hin und wieder angewendet wurden, ist ihrer Kostspieligkeit und Unzweckmäßigkeit wegen entschieden abzurathen.<sup>2)</sup>

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 feuerficheres Material aber schwer erreichbar ist.<sup>3)</sup>

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

<sup>2)</sup> Unter Benutzung von:

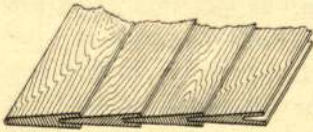
BREYMANN, G. A. Allgemeine Bau-Constructionen-Lehre etc. Theil 2. 5. Aufl. von H. LANG. Stuttgart 1885. S. 208 u. ff.  
SCHMIDT, O. Die Eindeckung der Dächer etc. Jena 1885. S. 4 u. ff.

<sup>3)</sup> Siehe auch Fußnote 1 (S. 1).



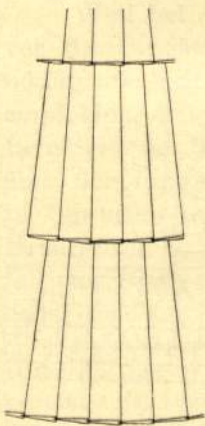
2 cm stark und an der anderen zugespitzt, damit man sie beim Eindecken in die an der stärkeren Kante befindliche, etwa 2 bis 2½ cm tiefe Nuth einschieben

Fig. 6.



Wetterseite zuzukehren, damit der Regen nicht in die Nuth eindringen kann. Auf die Lage der Stosfugen zweier über einander liegender Schichten wird, abweichend von dem Verfahren bei Ziegeldächern, keine Rück-

Fig. 7.



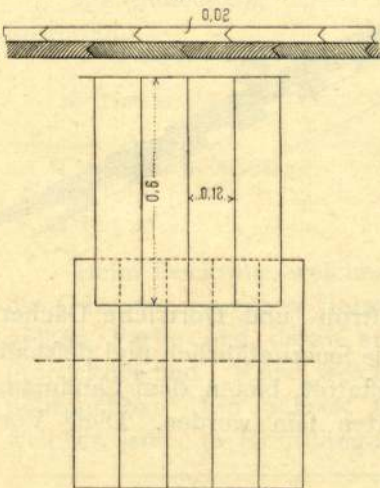
ficht genommen, und jede Schindel, wo sie die untere überdeckt, mit dieser zusammen auf der Schalung oder Lattung mit einem Nagel befestigt, während am oberen Ende nur immer die fünfte oder sechste einen Nagel erhält. Die Traufschicht liegt auf einem keilförmigen Brette, die Firrfschicht der Wetterseite 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 gebraucht<sup>4)</sup>, in einzelnen Gegenden Schlesiens und Oesterreichs auch zur Unterlage für Schieferdächer.

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. Aehnliche Schindeln von

Buchenholz, 1,00 m lang und 0,15 m breit angefertigt, werden im Rhöngebirge zur Bekleidung von Wänden (»Wettbretter«), besonders bei Scheunen benutzt, deren

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

Fig. 8.



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. s. w. verwendeten Dachspäne haben fämmtlich die Form der gewöhnlichen Biberfchwanz-Dachziegel und unterscheiden sich von einander nur durch das Format und die Befestigungsart. In der Gegend von Caffel und Marburg werden die Gebäude auf Lattung in etwa 12 cm Abstand und im Verbande (Fig. 9) mit Eichenholzspänen bekleidet, welche gewöhnlich

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 Aehnlichkeit damit haben die in der Schweiz und im Schwarzwalde üblichen, die

<sup>4)</sup> Siehe hierüber Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 380, S. 448) dieses »Handbuchs«.



zumeist aus Nadelholz gefchnitzt 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 Verbandsfo, 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 sichtbar 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 belasten.

Zum Schutz gegen Fäulnis werden die Schindel- und Spandächer häufig getheert und gefandet; besser ist es jedoch, dieselben auch gegen Feuersgefahr einigermaßen zu sichern, und hierfür wird als Anstrich empfohlen: 4 Theile Wasserglas-Gallerte von 33° Baumé und 2 Theile Regenwasser; 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.<sup>5)</sup>

## 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 Vorzüge, daß sie nur schwer auszurotten fein werden. Diese Vorzüge sind:

<sup>5)</sup> Unter Benutzung von:

BREYMAN, 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 voilage en roseaux du Midi. Nouv. annales de la constr. 1857, S. 95.

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

Fig. 9.

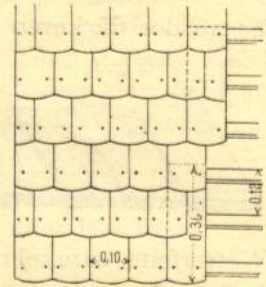


Fig. 10.

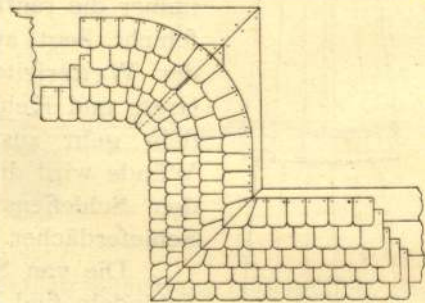
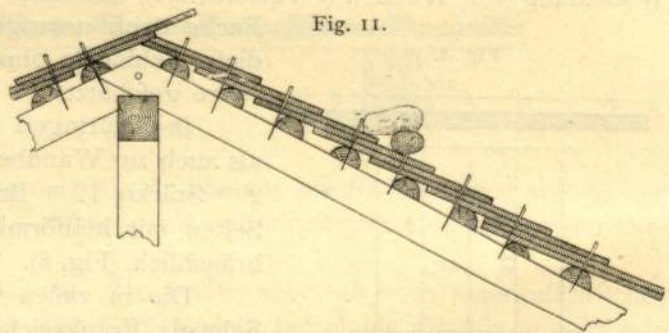


Fig. 11.





1) Ihre außerordentliche Billigkeit, weil das Deckungsmaterial dem Landmanne zuwächst und er nöthigenfalls selbst mit geschickten Arbeitern Ausbesserungen, ja sogar ganze Eindeckungen vornehmen kann; untauglich gewordenen Material kann noch als Düngemittel 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 Futtermittel und Feldfrüchte gegen Verderben, welchem sie bei harten Dachdeckungen leicht ausgesetzt sind; für Eiskeller giebt es überhaupt kein besseres Deckungsmaterial.

Weil bei einem Brande die Strohmatten 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 Stroheckung 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 Strohes mit Kalkwasser dasselbe gegen Feuer unempfindlicher 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 getaucht. In der Faser bildet sich ein Niederschlag von Kalksilicat, welches jeden Halm derart verkrustet, daß das Stroh unverbrennlich ist.

Ein weiterer Nachtheil der Strohdächer ist der Mäusefraß, welchem sie in hohem Grade ausgesetzt sind und welcher häufige Ausbesserungen 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 ungehält verwendet wird, kommt es weniger auf die Güte der einzelnen Halme, als auf ihre Reife an, welche man an der weißgelben 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:

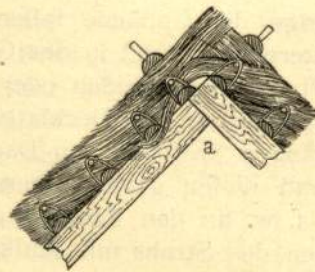
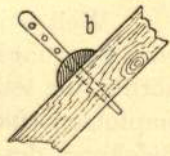
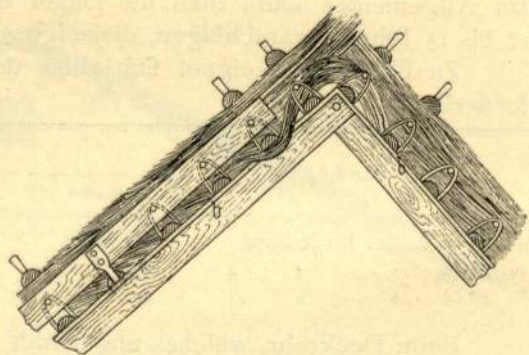
auf 1 qm Rohrdach	das Bund zu		
	0,046 cbm	0,061 cbm	0,08 cbm
bei 37 cm starker Eindeckung	8 Bund = 0,13 Schock	6 Bund = 0,1 Schock	4 Bund = 0,07 Schock
» 42 cm » »	9 » = 0,15 »	7 » = 0,2 »	5 » = 0,09 »



Die Höhe des Daches wird am besten gleich der halben Gebäudetiefe angenommen. Die Sparren können bei diesen leichten Dächern in Entfernungen 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 Entfernungen von 30 bis 35 cm, so daß jeder Halm 3-mal an die Latten gebunden werden kann; bei Rohrdächern in Entfernungen 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 Firfthlinie, die der entgegengesetzten Seite aber 12 cm unterhalb derselben angeordnet werden, weil ein Theil der über dem Firft herausstehenden Halme der Wetterseite unter jene Latte untergesteckt werden muß (Fig. 12 u. 13<sup>o</sup>).

Auch bei den Rohrdächern müßen die obersten Schichten (»Firfthchöfe« oder »Firfthschauben«) aus Stroh angefertigt werden. An den 35 bis 40 cm über die Giebel sparren zu deren Schutz hinausreichenden Latten (Fig. 14<sup>o</sup>) 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. Bordchöfe 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. 14<sup>o</sup>) werden darauf die etwa 1,25 m langen Band- oder Dachstöcke, gewöhnlich aus rindschäligen Stämmen gespalten, stets über den Dachlatten gesteckt und, unter starkem Andrücken des zwischenliegenden Strohes, an den Enden und in Entfernungen von 40 bis 60 cm mittels Bindeweiden oder Eisendrahtes an die durchlochten Dachlatten gebunden. In dieser Weise schreitet das Eindecken nach dem Firft zu fort, indem die Bandstöcke immer von der darüber liegenden Strohschicht mindestens 18 cm weit überdeckt werden.

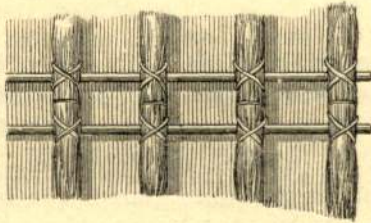
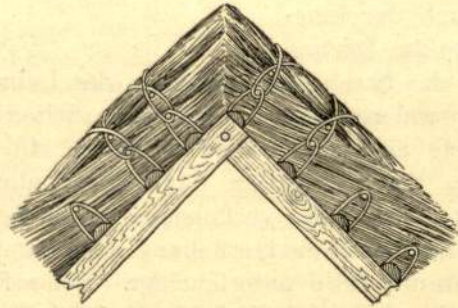
Befondere Sorgfalt ist bei der Eindeckung des Firftes zu beobachten, wobei verschiedene Verfahren zur Anwendung kommen können. Bei der einfachsten Art werden über den beiden obersten Latten, nachdem das Untergebinde der

Fig. 12<sup>o</sup>.)Fig. 13<sup>o</sup>.)Fig. 14<sup>o</sup>.)

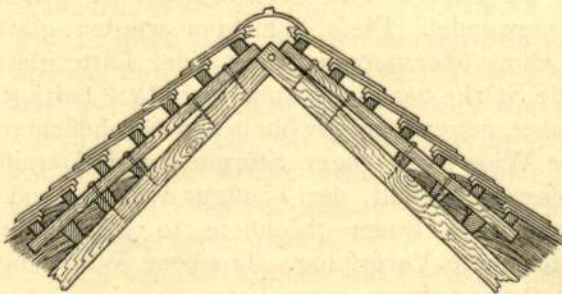
<sup>o</sup>) Nach: ENOEL, F. Die Bauausführung. Berlin 1887. S. 423 u. 425.



Schöfe, mit den Halmenden nach oben gerichtet, verlegt worden ist, die sichtbar bleibenden zwei Reihen Bandstücke auf jeder Seite in Entfernungen 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 gesichert sind. Besser ist die in Fig. 14 gezeigte Lattenverfistung, 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 fault, wendet man statt der beiden Latten noch zwei Bandstücke an (Fig. 15 u. 16<sup>7)</sup>, von denen die oberen sichtbar 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. 17<sup>7)</sup> dargestellt ist.

Fig. 15<sup>7)</sup>.Fig. 16<sup>7)</sup>.

Neben der eben angeführten Eindeckung mit Hilfe von Bandstücken giebt es noch ein Verfahren ohne Anwendung solcher. Bei demselben werden Strohbünde von etwa 21 cm Durchmesser, locker mit einem Strohbände zusammengehalten, mit den Händen in zwei Hälften getheilt, von denen die

Fig. 17<sup>7)</sup>.

eine (Fig. 18<sup>7)</sup> *B* zunächst nach der Richtung *dc* und dann noch einmal in die alte Lage *c* gedreht wird, wonach das Strohbände eine 8 bilden muß. Auf die früher beschriebene Art werden nunmehr die Bordschöfe gelegt, von einem Theile derselben die unteren Enden bei *m* (Fig. 19<sup>7)</sup> gerade abgehauen und

diese abgestutzten Hälften unter die Latte *k* und das Stirnbrett *g*, so fern solches vorhanden ist, gesteckt.

Hierauf sind sowohl diese, als auch die folgenden Reihen der Schöfe mittels Strohfleilen, welche aus dem in ihnen selbst befindlichen Stroh gedreht werden, an den Latten anzubinden. Besondere Beachtung ist dem Befestigen der Firtschöfe 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 Lehm-schindel-



und Lehmstrodächer führte, von denen die ersteren, 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 befreicht man eine Seite einer Strohlage mit Lehm und kehrt diese nach der inneren Seite das Daches,

Fig. 187).

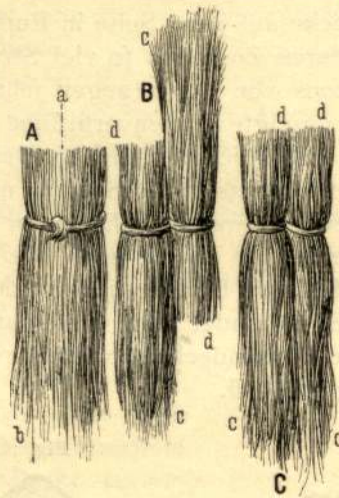
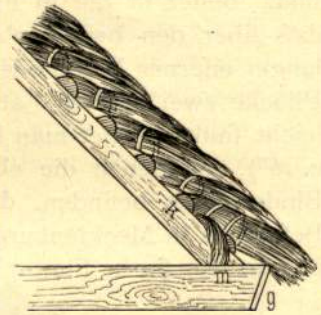


Fig. 197).



so daß das Stroh zur Sicherung des Lehmes gegen Näffe 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, hineingesteckt, so daß das vorstehende Stroh die obere gelehmte Dachfläche bedeckt.

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

7.  
Lehmstrodächer.

Bei der pommerischen Art sind zwei Verfahren zu beachten. Bei dem einen wird eine Schicht trockener, auf den Dachlatten verlegter Strohbüschel mit dünnem Lehm bestrichen und darauf eine Schicht nur kurze Zeit in Lehmwässer getauchter Strohbüschel 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 Eindeckung etwa 18 cm beträgt.

Die Vortheile der Lehmstrodächer 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 Ausbesserung und die schlechte Verwitterung. Trockene Witterung ist zu ihrer Anfertigung unbedingt nothwendig<sup>8)</sup>.

8.  
Dorn'sche  
Lehmdächer.

Den Uebergang zu den Dachpappen- und besonders Holzcement- und Rafendächern bilden die flachen *Dorn'schen* Lehmdächer<sup>9)</sup>, 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,

<sup>8)</sup> Siehe auch: BERTRAM. Ueber die Lehmstrodächer. Zeitschr. f. Bauw. 1852, S. 520.

<sup>9)</sup> Siehe auch: BERTRAM. Ueber die Lehmdächer. 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 Zusatz von Harzen oder gelöschtem Kalk, tränkte und dann mit scharfem Sande gleichmäßig bestreute. Hierüber kam häufig noch eine dünne Schutzlage von obiger Lehmmischung, getränkt mit Steinkohlentheer.

c) Mit Asphalt- und Steinkohlentheer-Präparaten hergestellte Dächer<sup>10)</sup>.

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

9.  
Asphalt-  
und Stein-  
kohlentheer.

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. Derselbe 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 Procentatz schwerer oder Kreofotöle, welche man zweckmäßiger Weise bis auf eine ganz geringe, noch abzudefillirende 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 Procent, mit verbeffernden Zusätzen versehen, dem schweren Harzöle oder besonders dem sog. Schmieröl, einem mit Paraffin gefättigten 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 Zusatz von Schlämmkreide oder gemahlenem Kalk zu jenem Steinkohlen-Asphalt erhält man einen künstlichen Asphalt-Maftix, welcher in erkaltetem Zustande in harten, festen Blöcken, wie der von natürlichem Asphalt gewonnene, verwendbar ist<sup>11)</sup>.

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

- 1) die Asphaltmächer und Asphaltfilzmächer,
- 2) die Asphalt-, Theer- oder Steinpappmächer,
- 3) die Holzcement- und Rasenmächer, und
- 4) die doppellagigen Kiespappmächer und Dachdeckungen mit wasserdichter Leinwand.

10.  
Deckungs-  
arten.

<sup>10)</sup> Unter Benutzung von:

LUHMANN, E. Die Fabrikation der Dachpappe etc. Wien 1883.

HOPPE & RÖHMING. Das doppellagige Asphaltdach. Halle 1892.

BÜSSCHER & HOFFMANN. Ausführliche Anweisung zur Eindeckung der doppellagigen Kiespappmächer. 1891.

Mittheilungen über die wasserdichten Baumaterialien der Fabrik *Büsscher & Hoffmann* in Eberswalde 1886.

<sup>11)</sup> Siehe auch: *Asphaltes 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.

II.  
Asphalt-  
dächer.

Die gewöhnlichen Asphaltächer werden heute nur noch zur Abdeckung gewölbter Räume an solchen Stellen ausgeführt, wo der Asphaltüberzug zugleich als Estrich dienen soll, also bei Balcons, Erkerbauten, Terrassen u. f. w. Früher wurden sie nach Art der *Dorn'schen* Dächer über einer dichten Einschalung von Latten oder schmalen Brettern in der Art hergestellt, daß der darüber liegende dünne Mörtel- oder Lehmestrich erst mit gewöhnlicher Packleinwand benagelt und darauf der geschmolzene Asphalt ausgebreitet 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 Procent geschmolzenem Asphalt-Mastix (*Val de Travers, Seyffel* u. f. w.), 10 Procent Goudron und feinkörnigem, reinem, nicht lehmigem Kies von 3 bis 6 <sup>mm</sup> Korngröße, etwa 30 Theile auf 100 Theile Asphaltmasse, zusammen. Der natürliche Asphalt wird hierbei häufig bis zu 10 Procent und mehr durch Steinkohlentheer 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 <sup>mm</sup> Stärke anzufertigen, wobei die untere Schicht rauh bleibt, während die obere in der bekannten Weise, wie bei den Estrichen, mit dem Reibeplatte nach dem Bestreuen mit feinem Sande geglättet wird. Besonders ist hierbei vor dem Anlegen eiserner Lineale zu warnen, welches die Fugenbildung begünstigt. Muß die Arbeit unterbrochen werden, was möglichst zu vermeiden ist, so sind 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 <sup>cm</sup> hohe Wafferkante nicht zu vergeffen, um das Eindringen von Feuchtigkeit an diesen Stellen zu verhüten. Besonders sind die Thürschwelle zu berücksichtigen, unter welchen sich das Wasser leicht fortziehen und verbreiten kann. Eine Abdeckung mit Zinkblech, welche zwischen die beiden Asphaltschichten hineinreicht und bei den doppellagigen 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 Holzcementdächern, 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 solche Ausführungen wegen des unvermeidlichen Reissens nur für kleinere Flächen eignen, während wir für größere einen guten Ersatz in der Holzcementbedachung haben.



Der Asphaltfilz, eine englische Erfindung, wird hauptsächlich aus den Abfällen der Flachspinnereien, 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 Faferstoffen 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 solcher 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 zerfetzt 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:  $\alpha$ ) bei Unterfütterung der Dachpappe in Kehlen und Rinnen der Dächer;  $\beta$ ) 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 dünnere und weichere Theerpappe;  $\gamma$ ) bei der Ausbesserung alter Pappdächer, wie später (in Art. 25) näher mitgeteilt werden wird <sup>12)</sup>.

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 ungetheertem 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 Admiralitätsrath 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 Anfange dieses Jahrhunderts 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 theueren Holztheers zu diesem Zwecke den als Nebenertragniß 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.

<sup>12)</sup> Siehe auch:

CROGGON's Engl. Patent-Asphalt-Dachfilz. *ROMBERG's* Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1854, S. 325.  
MAASS, A. W. Der Asphalt-Dachfilz, dessen Vorzüge, Anwendung und Feuerficherheit zur Dachdeckung. 4. Aufl. Berlin 1859.  
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 feiner Verwendung häufig noch erdige Bestandtheile, wie Thon, Kreide, Kalk, Gyps u. f. w. zugefetzt, 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 Zufätzen sind alle Kalkerdeverbindungen in hervorragender Weise schädlich, weil die Kalkerde, allerdings nicht mit dem Steinkohlentheer selbst, sondern mit den durch Witterungseinflüsse hervorgerufenen Zerfestungstoffen 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 Kalkerdeverbindungen, unterziehen sollte.

Die Rohpappe ist nach verschiedenen Nummern käuflich, welche von ihrer Dicke abhängig sind. Sie sind 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 <sup>qm</sup>, 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
Nr. 90	»	»	» 1,167
Nr. 100	»	»	» 1,050

Letztere wird gewöhnlich zur Unterlage bei Schiefer und Holzcementdächern 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 <sup>qm</sup> Pappe, so daß bei einer Breite derselben von 1,0 m die Länge einer Rolle 50 bis 60 m beträgt.

Als Zufätze, welche der abdestillirte Steinkohlentheer in geringeren Mengen sowohl bei Verwendung zum Tränken der Rohpappe, als auch später zum Anstrich der Dächer erhält, sind 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 Nebenerzeugniß 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 getränkte Dachpappe bestreut wird, muß frei von thonigen und lehmigen Bestandtheilen sein, damit eine gleichmäßige Vertheilung möglichst sei, und ein durchaus gleichmäßiges Korn, etwa in Größe eines Rüb-



famen- bis Hirfekornes, haben. Die Befreiung von lehmigen Bestandtheilen erfolgt durch Schlämmen, die Ausfonderung 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 Wasser fließen läßt. Durch die plötzliche Abkühlung und Erstarrung zerpringt die Schlacke in außerordentlich 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 gefättigt 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 Gefagten dem Verwitterungsvorgang förderlich sind. Auch muß derartige harte, spröde Dachpappe besonders an den Umkantungungen 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 Zusätze 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 Zusatz 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 Zusätze rührt wohl auch der Name »Asphalt-Dachpappe« her. Andere Zusätze sind die vorher genannten Harze, Kientheer, Schwefel u. f. w. Gewöhnlich aber bleiben den Steinkohlentheer wirklich verbessernde Zusätze fort, wogegen der Fabrikant seiner Dachpappe hoch tönende, das Publicum verlockende Namen giebt, hinter welchen sich ein mangelhaftes, aber desto theureres Fabrikat versteckt.

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

16.  
Arten  
von  
Dachpappe.

27.  
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 Zusätze 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, bezw. 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 zugefügten künstlichen Asphalt-Mastix her stammt.

In Folge dieser sehr stark auftretenden Zerföhrung 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 Zusammenfetzung der Anstrichmassen Seitens der Fabrikanten meist durch ganz willkürliches 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 Zusammenfetzung besonders zu achten ist; im Uebrigen muß aber auf das unten genannte Werk desselben Verfassers<sup>18)</sup> verwiesen werden.

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

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

β) 75 Theile abdestillirter Steinkohlentheer, 10 Theile Trinidad-Asphalt, 10 Theile Kientheer und 5 Theile Harzöl.

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

δ) 70 Theile abdestillirter Steinkohlentheer, 20 Theile Colophonium, 8 Theile Leinölfirnis und 2 Theile fein gepulverter Braunstein u. s. w.

Aus dem Gefagten erhellt 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 solle eine Stärke von etwa 2,5<sup>mm</sup> und ein langfaseriges 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 voraussetzen lassen; doch das Fehlen dieser Anzeichen ist immer noch kein Beweis, daß deshalb die Waare eine wirklich gute ist; dies kann nur durch chemische Untersuchung fest gestellt werden.

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

18.  
Untersuchung  
der  
Dachpappe.



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

Vorzüge der Pappdächer sind:

- 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 Feuereicherheit, 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 sehr 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 sind.
- 4) Ihre große Dauerhaftigkeit, so fern sie von Anfang an fachgemäß ausgeführt sind und hin und wieder zu richtiger Zeit und nach Bedürfnis 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 sind; und endlich
- 7) ihre Billigkeit.

Das Neigungsverhältniß 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 Uebelfänden. Einmal wird die Arbeit weniger sorgfältig ausgeführt, weil sich die Decker mühevoller auf dem Dache bewegen; dann beschädigen sie beim scharfen Auftreten der Hacken die Pappe leichter mit dem Fulse, als beim flachen Auftreten; besonders aber sind 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 Anfaugen 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.

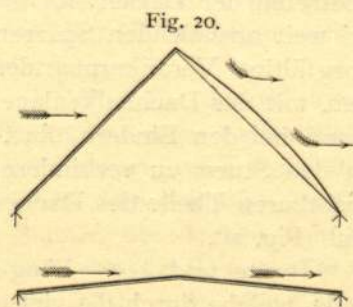


Fig. 20.

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.

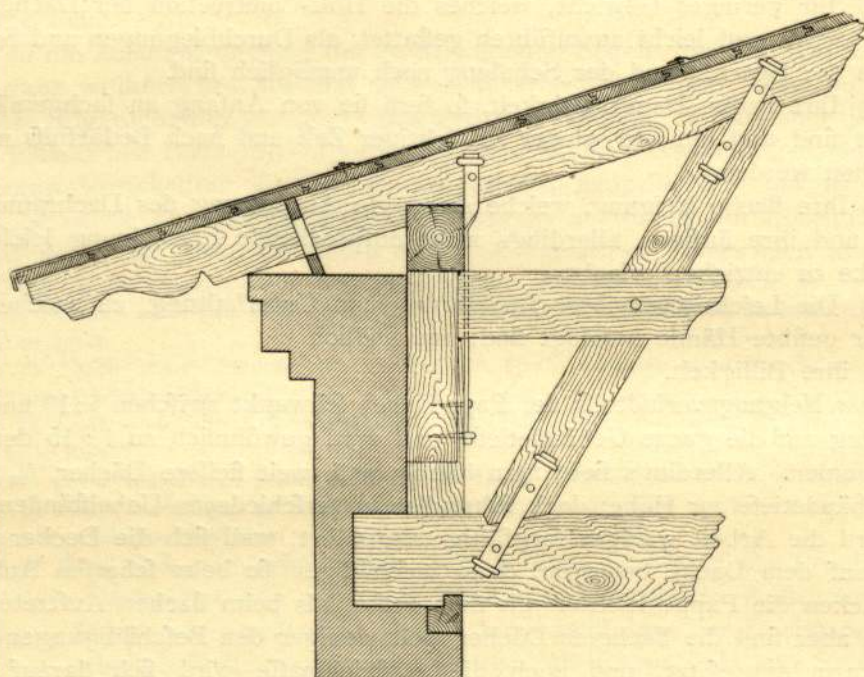
21.  
Dach-  
schalung.



Einreißen der Pappe verurfacht 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 Vorthheil 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 Windstoße 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.



1/80 w. Gr.

Breite nicht mehr als 16 cm beträgt, um das Werfen derselben auf das geringste Maß zu beschränken, daß sie mit veretzten 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 verurfachen würden. Besonders bei weit ausladenden Sparren bei den sog. überhängenden Dächern, muß eine sorgfältige Verankerung der ersteren mit den Drempelstielen 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 solchen 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



Stöße 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 Firmlinie schräger oder fenkrechter Richtung (Fig. 22 u. 23) so

Fig. 22.

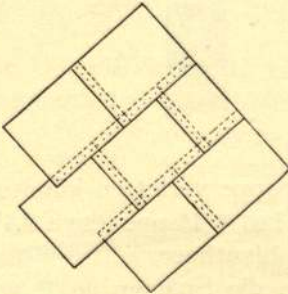
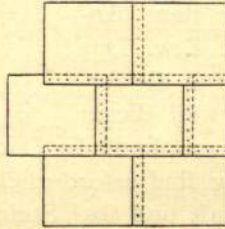


Fig. 23.



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 (fog. ebenes Pappdach);
- β) die Eindeckung mit verdeckter Nagelung auf dreieckigen Leisten (Leistendach), und
- γ) die doppellagige 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 Bretterchalung 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 Papprolle, 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 Firft- und Trauflinie angeordnet, daß jede die tiefer liegende um 4 cm Breite überdeckt, worauf der Stofs, 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 Firft 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.



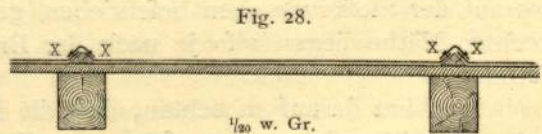
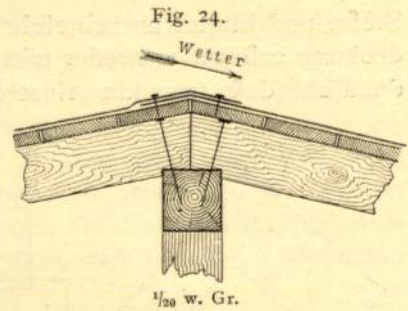
Winde erfolgen, so sind die Pappbahnen vor ihrer Nagelung durch Befchweren mit Ziegelsteinen u. f. w. in ihrer Lage fest zu halten. Die Dachschalung muß vor dem Belegen mit Dachpappe gut abgefegt und besonders von herumliegenden Steinchen und Nägeln gereinigt sein, eben so später die Dachpappe vor dem Anstreichen von allen Abfällen, Staub u. f. 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<sup>qm</sup> derartiger Dachdeckung sind erforderlich: 1,05<sup>qm</sup> Pappe (etwa 2,5<sup>kg</sup> schwer), 50 Nägel ( $10/12$ ), 0,20<sup>kg</sup> Asphalt und 0,6<sup>l</sup> Steinkohlentheer.

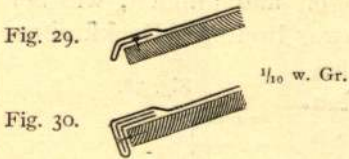
25.  
Leisten-  
dächer.

Bei der Eindeckung mit Leisten empfiehlt es sich, die Sparren 98<sup>cm</sup> von Mitte zu Mitte entfernt zu legen oder, wenn dünne Bohlen Sparren zur Verwendung kommen, die Hälfte dieser Entfernung einzuhalten, damit die Sparrenweiten der Breite der Pappbahnen entsprechen und die zur Firmlinie senkrecht angeordneten Leisten auf einem Sparren mit etwa 10<sup>cm</sup> langen Drahtnägeln ( $10/36$ ) in 75<sup>cm</sup> Abstand befestigt werden können. Treffen die Leisten nicht auf die Sparren, so sind die vorstehenden Nagelfspitzen an der Unterseite der Schalbretter umzuschlagen. Bei nicht gespundeter Schalung hat man zu beachten, daß der Stofs 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.

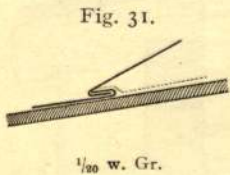
Die Leisten werden nach Fig. 26 und 27 aus aufreien, möglichst trockenen, 33<sup>mm</sup> starken Brettern aufgetrennt, so daß sie im Querschnitt ein gleichschenkeliges Dreieck von 65<sup>mm</sup> Basis und 33<sup>mm</sup> Höhe bilden, dessen rechtwinkelige Spitze (Kante) etwas abzurunden ist. An der Traufe werden die Enden der Leisten entweder winkelrecht abgefehnitten oder abgefehrägt und die scharfen Kanten gebrochen. Die Papprollen werden nun, an einer Traufkante beginnend, senkrecht zur Firmlinie 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<sup>cm</sup> über die Schalung hinwegreicht und das Wasser abtropfen kann, ohne die Bretter zu nassen, oder endlich nach Fig. 30, wo zu noch besserer Haltbarkeit ein Heftstreifen eingefügt ist. Gewöhnlich wird die Länge einer Papprolle genügen, um von einer Traufkante über den Firft hinweg bis zu der entgegengesetzten auszureichen. Wo



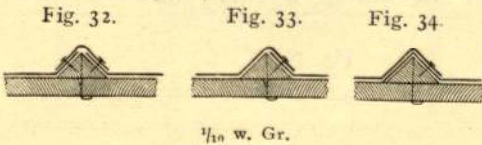




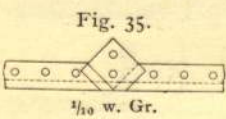
dies nicht der Fall ist, werden die Bahnen entweder nach Fig. 31 überfalzt, so daß die Nagelung verdeckt ist, oder die Papplagen überdecken sich nur etwa 8 cm weit und werden durch offene Nagelung in höchstens 5 cm Abstand verbunden. Findet der Stofs am First statt, so ist je nach Grösse des Firswinkels die Ueberdeckung 15 bis 20 cm breit zu machen und an der der Wetterseite entgegengesetzten Dachhälfte anzuordnen (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 grofsköpfigen, verzinkten Drahtnägeln in 5 bis 6 cm Abstand von einander in der Mitte der Seitenflächen der Latten zu befestigen (Fig. 32).



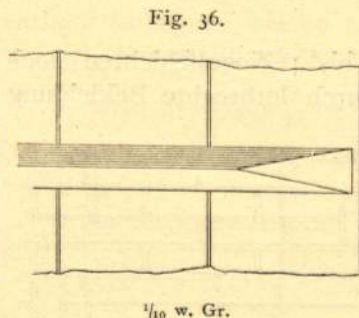
Uebrigens wird von einzelnen Fabrikanten die Lattung auch enger genommen und dann nach Fig. 33 unter Vermeidung der Deckstreifen entweder nur eine Bahn über die Leiste hinweg genagelt oder nach Fig. 34 jede einzelne darüber hinweggezogen. Diese Construction ist aber deshalb nicht sehr empfehlenswerth, weil die Papprollen an den Seiten der Leisten, wo keine Nagelung stattfindet, sehr bald hohl aufliegen werden. Ist die Leiste an



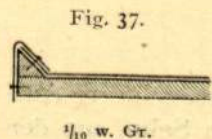
der Traufkante winkelrecht abgefägt, so werden die beiden Lappen des hier in der Mitte aufgetrennten Deckstreifens schräg über einander gelegt und auf das



Hirrende der Leisten, bezw. die Traufkante genagelt; ihre vortretenden Spitzen sind abzuschneiden (Fig. 35). Hat man aber die Deckleiste von der Traufkante auslaufend bis auf etwa 15 bis 20 cm Länge abgefchrägt (Fig. 36), so daß die an den Seiten der Leisten aufgebogenen Pappbahnränder sich auf dieser Abflachung allmählich bis zur Traufkante senken, so werden sie, in vorher beschriebener Weise dort die Traufe bildend, befestigt. Der Deckstreifen wird in diesem Falle mit dem Traufrande abschliessend über die abgefachte Deckleiste und die hier anschliessenden Pappbahnen wie zuvor aufwärts gelegt, nachdem letztere mit heissem Dachlack überzogen worden. Es ist hierbei auf eine recht gleichmäfsige Lage und Verkitung der sich etwas stauenden Pappblätter 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 halbe Leiste so aufgenagelt wird, daß sie mit dem Hirrende der Bretter und einer ihrer schmalen Seiten zusammen eine zur Dachfläche rechtwinkelige Fläche bildet. Die beim Zerfägen 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 Giebfelder mit nur halben Pappbahnen belegt.

Stoßen die mit Pappe einzudeckenden Dachflächen an eine lothrechte 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 auszutreichen. Häufig wird statt dessen ein sog. Faferkitt verwendet, den man dadurch herstellt, daß dem gewöhnlichen Asphaltkitt noch etwa 15 Procent 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, rechtwinkelig gebogenen Zinkstreifen bedeckt (Fig. 39).

Vorteilhaft ist es, das Mauerwerk etwa 3 bis 4 Ziegelschichten hoch gegen Spritzwasser, schmelzenden Schnee u. s. w. durch lothrechte Bekleidung zu schützen; auch empfiehlt es sich, die über der vertieften Fuge liegenden beiden Mauer-schichten 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, Aussteigeluken (Fig. 41), nur daß an der dem Dachfirst zugekehrten Seite, um den

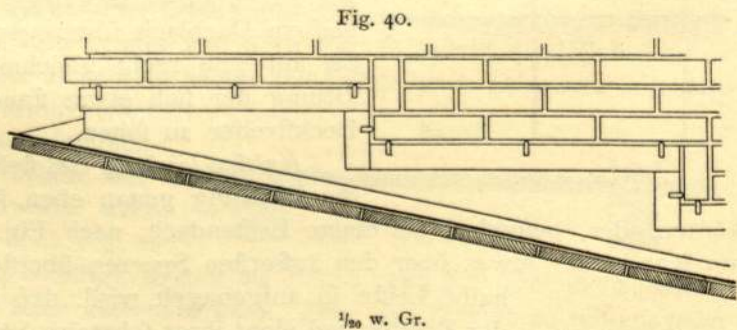
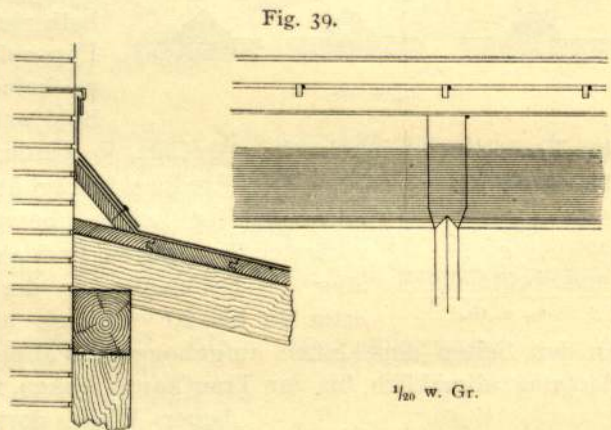
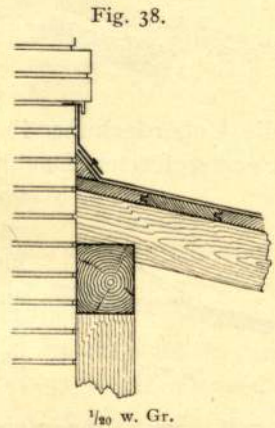
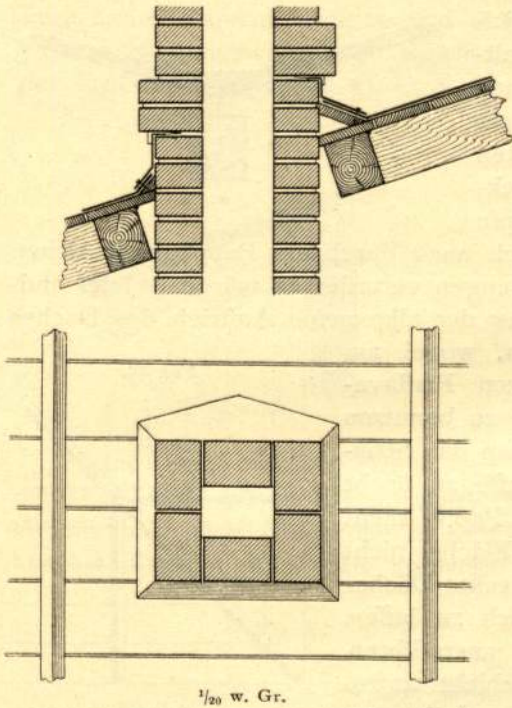




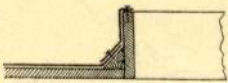
Fig. 41.

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

schnellen Abflufs des Waffers zu befördern, die Kehlhölzer mit Seitengefälle zu verfehen find. Auch kann man bei Schornfteinen die Deckstreifen dadurch im Mauerwerk befestigen, dafs man daffelbe 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, dafs die frifche Dachpappe durch den Maurer leicht beschädigt wird. An hölzernem Rahmenwerk, also Aussteigeluken u. f. w., werden die Deckstreifen auf dem oberen, wagrechten Rande einfach durch Nage lung befestigt. In gleicher Weise geschieht die Bekleidung der Deckel (Fig. 42). Bei besseren Bauten stellt man jedoch alle derartigen Anschlüsse, wie bei den Holzcementdächern u. f. w. näher beschriebenen wird, von Zinklech her. Kehlen find, wenn nicht die Verwendung von Zinklech vor-

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

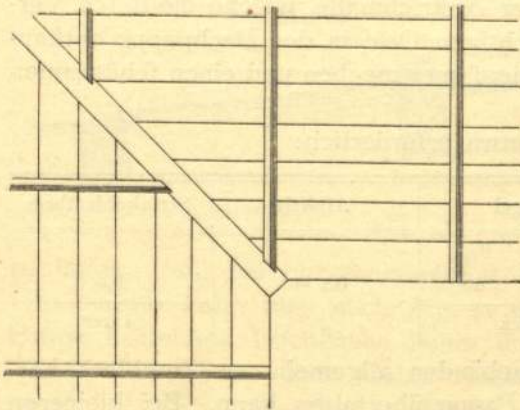
Fig. 42.

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

geklebt wird. Bei einem gewöhnlichen Pappdach werden die an diese obere Papplage anstossenden Enden der feitlichen Pappbahnen so schräg abgeschnitten, dafs sie die Ränder der ersteren 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 Brette wagrecht 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 unterzu-

Fig. 43.

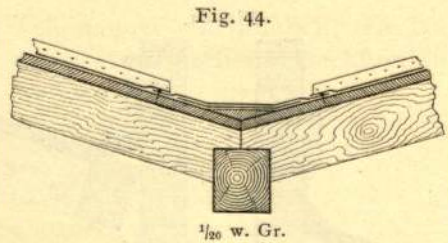
 $\frac{1}{20}$  w. Gr.

schieben, auf die Schalung zu nageln und die Bahnen daran zu befestigen. Die Leisten müssen versetzt liegen, damit kein Auftau des abfließenden Waffers eintreten kann.

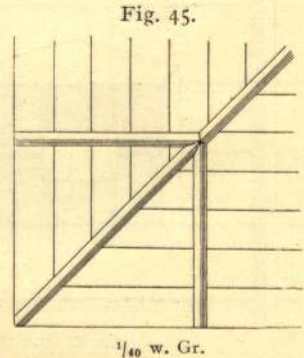
Bei Eindeckung von Graten der Walm- und Zeldächer kann man entweder so, wie bei Dachfirten verfahren oder auf dem Grate entlang eine Leiste anbringen, gegen welche man die anderen Dachleisten stossen läßt. Die Pappbahnen sind in diesem Falle schräg zu schneiden und an den Gratleisten eben so zu befestigen,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



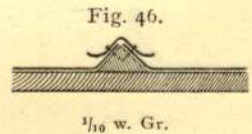
Die Deckstreifen, Nätze und Traufkanten find vor dem allgemeinen Anfrich mit einem besonders guten, heißen Asphaltkitt zu bestreichen, welcher ihnen einen wirkfamen Schutz gewähren und besonders verhindern foll, dafs sich die unteren Kanten der Deckstreifen nach Fig. 46 von den Deckbahnen abheben, worauf sich die Nagelköpfe



leicht durch die Deckstreifen und hiernach auch durch die Pappbahnen ziehen und dabei schwer zu beffernde Beschädigungen verursachen würden. Jetzt endlich kann bei trockenem, warmem Wetter der allgemeine Anfrich des Daches mit recht heißer Anfrichmasse erfolgen, wobei am besten Scheuerbefen oder Schrubber von Piaffava-Fafer oder große Pinfel aus Tuchlappen zu benutzen find. Bei Frost- und Regenwetter hat man das Streichen zu unterlassen, weil dann die Masse zu leicht dickflüffig wird, also in die Poren der Pappe nicht eindringen kann oder auf der naffen Fläche nicht haftet. Man thut besser, im Herbst eingedeckte Dächer den ersten Winter hindurch ohne Anfrich zu lassen, als ihn an kalten, regnerischen Tagen auszuführen. Derselbe ist dünn, in gleichmäßiger Schicht aufzubringen, so dafs alle Stellen gut bedeckt find, aber auch das Herabfließen der Masse ausgeschlossen ist.



Gewöhnlich wird das frisch gestrichene Dach sogleich mit Sand besiebt, um dieses Herabfließen zu verhindern. Die Nothwendigkeit des Sandens hängt von der Zusammenfetzung der Anfrichmasse ab und ist oft nicht zu vermeiden, wird auch von vielen Fabrikanten damit begründet, dafs der Sand das Entweichen der im Theer enthaltenen flüchtigen Bestandtheile verzögern solle. Dies wird bei der außerordentlich dünnen Sandlage überhaupt nicht der Fall sein können.



Eine gut zusammengefetzte Anfrichmasse bedarf des Sandens gar nicht; ja letzteres ist sogar schädlich, weil der Sand mit der eingetrockneten Anfrichmasse allmählich 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 Zusammenfetzung der Anfrichmasse, 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 1<sup>qm</sup> fertigen Pappdaches find etwa erforderlich:

Pappe	Leisten	Nägel		Asphalt	Steinkohlentheer
1,05 qm (etwa 3,0 kg)	1,05 für 1,00 Länge	$\frac{10}{30}$ 3	$\frac{10}{12}$ 60	0,3 kg	0,6
		Stück			Liter

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



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 Wasser sammelt und zum Abfallrohre geleitet wird.

Fig. 47.

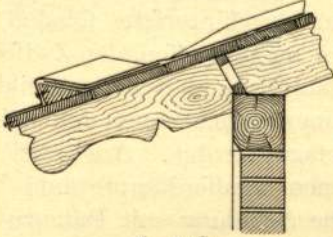
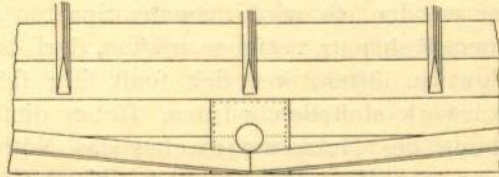
 $\frac{1}{20}$  w. Gr.

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 Abfallrohre zu gebildet wird, die sich hinter einem decorativ ausgeschnittenen Stirnbrette verdeckt. Die Kehle ist mit Dachfilz auszufüttern und dann wie die Dachdeckung selbst zu behandeln. Das Abfallrohr ist an ein

Fig. 49.

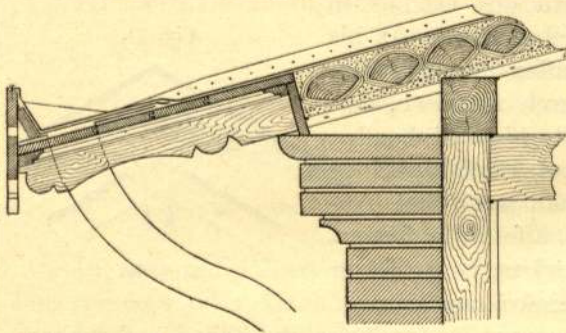


Fig. 50.

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

Abfallrohre ist an ein Zinkblech mit entsprechender runder Oeffnung zu löthen, welches auf die Schalung genagelt wird und feitwärts und aufwärts der Abflußöffnung mindestens 20 bis 25 cm weit aufliegt (Fig. 48 u. 49). Auf diese Zinkplatte, bzw. auf die Unterlage wird die Pappe mit Dachlack aufge kittet. 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

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

Fig. 51.

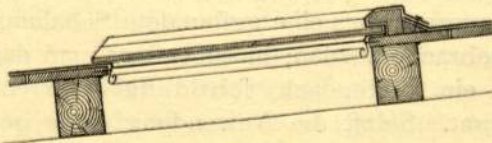
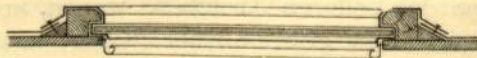
 $\frac{1}{20}$  w. Gr.

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 Glascheibe auf die mit Pappe bekleidete Dachfläche legen und einen dreiseitigen Rahmen über die Ränder schrauben. Eine kleine ringsum befestigte Zinkrinne dient zur Aufnahme des Schweißwassers. 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 vergeffen, den Zwischenraum gut zu lüften, weil sich sonst sehr schnell Fäulnis und Schwammbildung am Holzwerk einstellen würden. Ueber diese Lüftungsvorrichtungen soll bei Beschreibung des Holzcementdaches das Nöthige gesagt werden. Auch bei Anwendung von Pappdächern über Räumen, in denen Wasserdämpfe 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 Schlotte von Brettern herstellen, die an der Außenseite mit Pappe zu bekleiden und gegen einfallenden Regen und Schnee durch ein kleines Pappdach zu schützen sind. Auch kann man, besonders um den Abzug von Rauch oder Wasserdämpfen 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 Schlotte 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 Leiftendach, 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-Construction ausgleichen wird.

Der Anstrich 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.

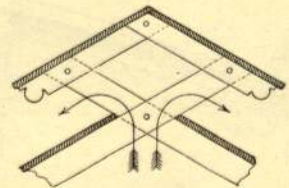
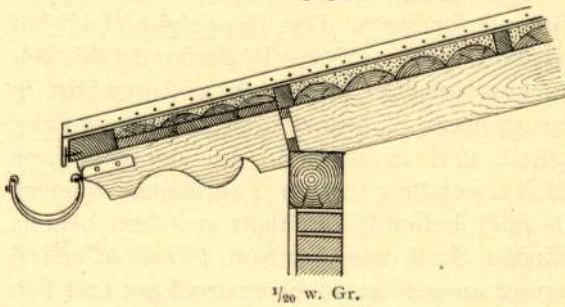
 $\frac{1}{40}$  w. Gr.



Fig. 54.



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

nach 2 Jahren, dann aber erst in Zwischenräumen von 4 bis 5 Jahren zu erneuern ist; denn das zu häufige Theeren ist ein grofser, aber sehr häufig vorkommender Fehler, weil dadurch eine dichte, harte Kruste gebildet wird, welche bei Temperaturveränderung reifst und so Undichtigkeiten des Daches verurfacht, zumal wenn diese Krustenbildung noch durch Sandtreuen begünstigt wird. Der wiederholte Anstrich hat nur den Zweck, der Pappe die durch die Witterung entzogenen öligen 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, dafs man mit Theer getränktes Packpapier oder gespaltenen Dachfilz in der Richtung nach dem First zu unterschiebt, nach der Traufe zu aber aufliegen läfst und hier mit Asphaltkitt befestigt (Fig. 55 u. 56).

Fig. 55.



Fig. 56.



1/10 w. Gr.

In anderen Fällen wird man wieder durch einfaches Aufkleben solchen Theerpapiers oder Dachfilzes feinen 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 verurfachen. Ist derselbe gröfser, 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 grofser Fehler ist es, Pappbahnen, welche vom Winde aufgebaucht werden, durch Nagelung befestigen zu wollen, weil binnen kurzer Zeit die Pappe an den Nägeln durchgeriffen und das Dach somit zerstört werden wird. Diefem Uebelstande ist nur durch Belasten der betreffenden Pappbahnen mit Brettern oder Ziegeln abzuhelfen oder von vornherein, sobald man ihn, z. B. in Gebirgsgegenden, voraussehen kann, durch Verwendung schmalerer Papprollen, also halber Bahnen, vorzubeugen.

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



Pappdach, besonders ein folches ohne Leisten, durch Umwandlung in ein doppel-  
lagiges wieder in einen brauchbaren Zustand verfetzen. Das Doppelpappdach hat  
durch fein Gewicht und feine Conſtruction eine gröſere Widerſtandsfähigkeit  
gegen Sturmſchäden, iſt dichter, als ein gewöhnliches Pappdach, und gewährt in  
Folge feiner gröſeren Dicke auch eine gröſere Sicherheit gegen Feuersgefahr.  
Der Grund für die gröſere Dichtigkeit und Haltbarkeit des doppel-  
lagigen Afphaltdaches liegt aber nicht in der Verwendung zweier Papplagen, ſondern  
haupteſächlich im Anbringen einer Kitt- oder beſſer Iſolirſchicht zwiſchen beiden.

Die Beobachtung, daſs ein bituminöſer Stoff, wie Goudron, *Trinidad epuré*,  
Steinkohlenpech, Jahre lang der Witterung ausgeſetzt, nicht austrocknet und ſich  
nur ganz unwefentlich 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 Poröſität den atmo-  
ſphäriſchen Kräften auch immer mehr und gröſere Angriffspunkte bietet, muſſte  
den Wunſch nahe legen, eine Schicht folcher Stoffe zur Dachdeckung zu benützen,  
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 Iſolirſchicht  
in ihrer Lage und gleichmäſſigen Stärke zu erhalten. Die Beſtändigkeit des  
doppel-  
lagigen Pappdaches beruht demnach hauptſächlich auf der Erhaltung  
dieſer Iſolirſchicht 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 Iſolirſchicht und Decklage den ſchäd-  
lichen Einwirkungen der Atmoſphäre gänzlich entzogen, bleibt zähe, feſt und  
biegfam und kann deſſhalb 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 Undichtig-  
keiten Veranlaſſung gibt.

Die Eindeckung erfolgt auf einer, wie bei den einfachen Pappdächern her-  
geſtellten Schalung mit Lederpappe, einer nur an einer Seite mit Sand beſtreuten  
gewöhnlichen Dachpappe ſo, daſs die gefandete 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  
Traufbrettes gleich legt (Fig. 57). An der dem Firſt zugekehrten  
Seite wird die Bahn in Abſtänden von 8 bis 10<sup>cm</sup> feſt genagelt,  
dann in einer Breite von 6 bis 8<sup>cm</sup> 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<sup>m</sup>, Sicherheits-  
drähte von geglühtem 3-Banddraht von der Traufe bis zum Firſt gezogen, indem  
man ſie in Entfernung von 92 bis 94<sup>cm</sup> einmal um verzinkte Schiefer- oder  
Schloſsnägel wickelt, über welche man vorher runde Plättchen aus altem Leder  
von 15 bis 20<sup>mm</sup> Durchmesser gezogen hat; dieſe Nägel werden immer unterhalb

Fig. 57.

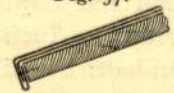
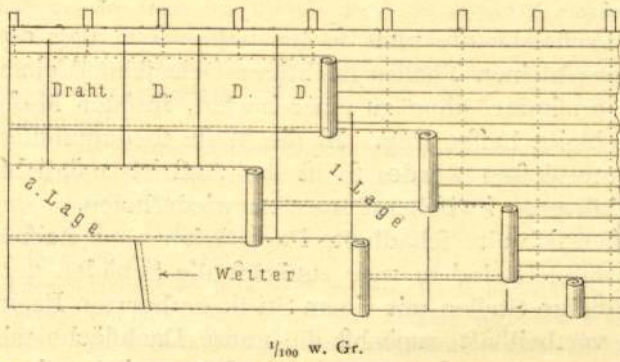
 $\frac{1}{10}$  w. Gr.



Fig. 58.



des geklebten Stofses 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 Nagelung auf das geringste Maß zu beschränken. Ein Rosten des Drahtes kann bei feiner Ifolirung nicht eintreten.

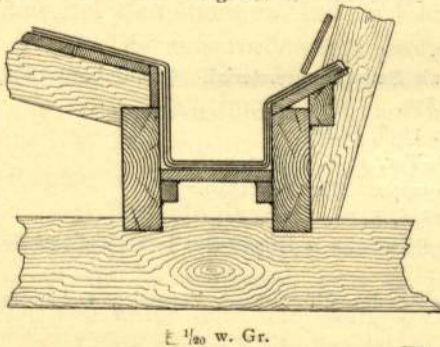
Von größter Wichtigkeit ist nach dem früher Gefagten die Zusammenfassung der nunmehr aufzubringenden Ifolirmasse. *Luhmann* empfiehlt hierfür die ersten beiden der in Art. 17 (S. 16) mitgetheilten Vorschriften. Man beginnt wieder an der Traufe und streicht zunächst mit der heißen Maffe die erste Bahn von halber Breite und die Hälfte der zweiten so, daß die Ifolir- 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. 59.



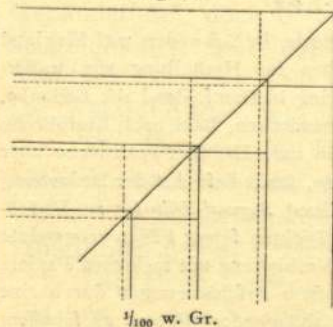
(Fig. 57), die erste Falte zwischen Traufkante und erste Lage (Lederpappe) schiebt und darauf in Abständen von 4 cm mit Nägeln befestigt. Man benutzt für die zweite Schicht eine dünnere Pappe, die sog. Deck- oder Klebpappe, welche überall durch Andrücken und Streichen mittels der Ifolirschicht an die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

Fig. 60.



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, 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.

Fig. 61.



Als Anstrichmaffe der oberen Deckhaut empfiehlt *Luhmann* folgende Zusammenfassungen:

α) 50 Theile abdestillirten Steinkohlentheer, 15 Theile Trinidad-Asphalt, 10 Theile paraffinhaltiges Mineralöl und 25 Theile trockenen, fein gemahlenen Thon.

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



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

Die Zusammenfetzung 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 schadhafte Pappdächer ohne Leisten in doppellagige Pappdächer umwandeln, indem man zunächst die Schäden derselben auffucht und Risse und undichte Stellen mit einem Stück getheerten Packpapiere 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 Firmlinie 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. Pappedächer. 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 Eifenbahnen 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 doppellagige Asphaltpappdach. Halle 1892.

### 3) Holzcement- 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 wasserdichten 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 Ueberfchüttung mit Erde zu sichern und dadurch zugleich eine Art »hängender Gärten« zu schaffen,



welche heute noch auf feiner Befitzung in Hirfchberg vorhanden find. Von der urfprünglichen Verwendung der Maffe zum Dichten der Fässer ift wohl ihr Name »Holzement« herzuleiten. Es fei nun hier gleich erwähnt, daß die in Süddeutfchland verbreiteten fog. »Rafendächer«, welche Mitte der fünfziger Jahre zuerft von *G. Mayr* in Adelholzen in Oberbayern ausgeführt wurden, nichts weiter, als diefe von *Häusler* erfundenen Holzementdächer find, fo daß auf jene hier überhaupt nicht weiter eingegangen werden foll.

Das Holzementdach fand Anfangs nur in feiner Heimathsgegend und in befchränkter Weife Anwendung, bis ihm die großen Brände der Städte Frankenfein im Jahre 1858 und Goldberg im Jahre 1863 eine größere Verbreitung verfchafften. Weitere Verdienfte um die Verbefferung des urfprünglichen *Häusler'schen* Holzementdaches hatten fich inzwiſchen die Fabrikanten *Friedrich Erfurt* und *Matthäi* in Straupitz bei Hirfchberg erworben, fo daß letztere fogar von *Manger* als die eigentlichen Erfinder diefer Bedachungsart bezeichnet werden. Heute findet das Holzementdach in Folge feiner unleugbaren Vorzüge von Jahr zu Jahr immer mehr Eingang, fogar in den weftlichen und füdlichen Gegenden Deutfchlands, weil es kein anderes Bedachungsmaterial giebt, welches bei außerordentlicher Dauerhaftigkeit weniger Ausbefferungen erforderlich macht. Wo Klagen wegen fchlechter Haltbarkeit jener Bedachung laut geworden find, war flets nachzuweiſen, daß der Mißerfolg durch mangelhafte und nachläffige Ausführung oder durch Verftöße gegen allgemein anerkannte technifche Vorſchriften verſchuldet war. Am meiften beziehen fich dieſelben immer auf Undichtigkeiten an den Verbindungsstellen der Zinkeinfaffung mit der Holzementbedachung, und dieſen Stellen ift deßhalb bei der Ausführung der Eindeckung flets die größte Sorgfalt zuzuwenden.

Die befonderen Vorzüge der Holzementdeckung find:

α) Die Sicherheit gegen Flugfeuer und Uebertragung des Feuers von Nachbargebäuden, ja ſelbſt bei Holzunterftützung, gegen einen inneren Brand, weil bei der Dichtigkeit der Bedachung und fo fern nicht Durchbrechungen in derſelben vorhanden find, die Flamme in dem ſich anfammelnden Rauche erftickt oder wenigftens nur eine fehr langſame Verbreitung findet. Allerdings kann dies auch den Nachtheil haben, daß ein entftandener Brand fehr ſpät entdeckt wird oder daß die Bemühungen, ihn zu löfchen, erfchwert werden.

β) Die außerordentlich große Widerftandsfähigkeit gegen alle Witterungseinflüffe bei fachgemäßer Ausführung, alfo ihre Dichtigkeit und Dauerhaftigkeit.

γ) Die Ausführbarkeit auf maffiver, wie auf Bretterunterlage.

δ) Die vortheilhaftefte Ausnutzbarkeit der unter dem Dache liegenden Räume in Folge der äußerft geringen Neigung deffelben.

ε) Die Möglichkeit, dieſelben als Wohnräume zu benutzen in Folge der Fähigkeit der Holzementdeckung, die Schwankungen der Temperatur in ihnen erheblich zu mäffigen, und in Folge der leichten Ausführbarkeit wagrechter Decken unter dem nur wenig geneigten Dache. Endlich

ζ) die große Widerftandsfähigkeit gegen die heftigften Angriffe von Stürmen und Hagelwetter.

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

Die Formen der Dächer find feltener 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 ift.

Die Dach-Conſtruction und vor Allem das Sparrenwerk müffen feſt und feft fein, fo daß Verſchiebungen und Durchbiegungen vollkommen ausgeſchloffen

28.  
Vorzüge.

29.  
Dachneigung.

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. s. 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 Holzceement erfarrt ist, das Zerreißen der Dachhaut zur Folge haben könnte. Die Spundung soll aber durchaus nicht zur Verhütung des Durchtropfens des bei heißem Wetter etwa flüchtig werdenden Holzceiments 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 Carbolium zu tränken, wodurch allerdings die Kosten für 1<sup>qm</sup> 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 sind 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,

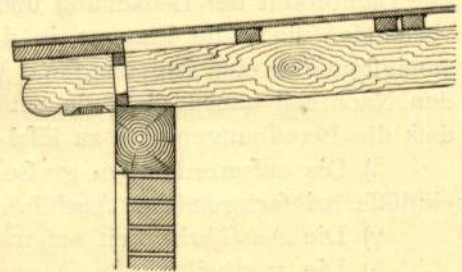


Fig. 62.

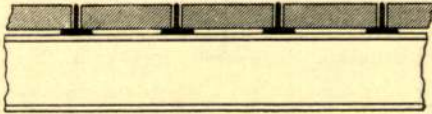
 $\frac{1}{20}$  w. Gr.

dass die Leisten parallel zur Sparrenrichtung liegen. Wo zwei Matten an einander stoßen, müssen zwei Latten dicht neben einander genägelt werden, um die Enden des Geflechtes zu unterstützen. Darauf erhält letzteres einen Grundputz mit einem Mörtel, welcher aus  $1\frac{1}{2}$  Theilen Kalkbrei,  $1\frac{1}{2}$  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.



Dafs sich die Holzceementdeckung auch auf maffiver Unterlage anwenden läßt, ift ein auferordentlicher Vorzug derfelben vor allen anderen Dachdeckungs-Materialien und macht es möglich, mit Hilfe von Eifen-Constructions vollständig maffive, fäulniß- und feuerfichere Dächer herzustellen. Verschiedene Constructions und verschiedenes Material stehen hierbei zu Gebote.

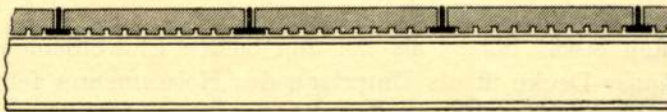
Fig. 63.

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

Zunächst können zwischen T-Eifen, welche von I-Eifen in durch Berechnung feft zu ftellender Entfernung unterftützt werden, nach Fig. 63 gewöhnliche, flach gelegte Mauerfteine gefchoben werden, deren Oberfläche mit einem verlängerten Cementmörtel abzugleichen ift. Diefte ConSTRUCTION

wird überall da ausführbar fein, wo die Sparren (I-Eifen) nur etwa 1 m weit aus einander liegen; fonft werden die kleinen T-Eifen zu ftark ausfallen und mit ihren Stegen möglicher Weife über die Flachfchicht hervortreten; auch würde dies die Koften erheblich vergrößern. Besser ift es, ftatt der gewöhnlichen Mauerfteine gröfsere, 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 fie an der Unterfeite geriffelt etwas über die Flanfche der T-Eifen hinausragen, das Putzen der letzteren geftatten, wodurch die Feuerficherheit des Daches noch erheblich vergrößert wird.

Fig. 64.

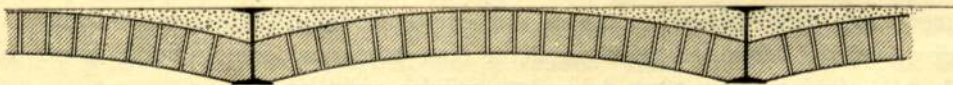
 $\frac{1}{20}$  w. Gr.

Wefentliches Erforderniß bei Verwendung der gewöhnlichen Mauerfteine und folcher Platten

ift, dafs fie völlig ficher und unbeweglich auf den Flanfchen der T-Eifen aufruhren; das Verlegen in Cementmörtel wird fich fomit kaum vermeiden laffen, weil alle Steine durch den Brand eine mehr oder minder windfchiefe Form erhalten. Eben fo wird die Oberfläche der Platten felbft noch mit Cementmörtel einzuebnen fein.

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

Fig. 65.

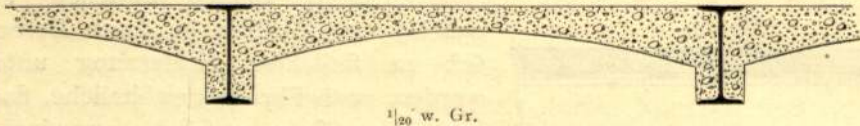
 $\frac{1}{20}$  w. Gr.

einem mageren Beton ausfüllt und Alles fchließlich mit Mörtel gleichmäfsig glättet. Zur Ausführung der Wölbungen ift möglichft leichtes Material zu wählen, also poröse Loch- oder rheinifche Schwemmfteine. Diefte ConSTRUCTION hat fchon durch den Wegfall der vielen kleinen T-Eifen den Vorzug größerer Billigkeit und verfpant zudem das Gefpärre in wirksamter Weife. Statt deffen ift jedoch auch jede der neueren, patentirten fcheitrecten Decken mit oder ohne Eifeneinlage anwendbar, wie z. B. die *Kleine'sche*, *Schürmann'sche* und *Beng'sche* Decke, ferner die *Förfter'sche*, *Lautenbach'sche* u. a. m.



Fig. 66 zeigt eine Betonwölbung von etwa 6<sup>cm</sup> Scheitelfärke, 9<sup>cm</sup> Stichhöhe und 1,30<sup>m</sup> 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

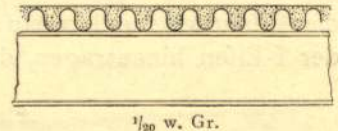
Fig. 66.



Lehren 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<sup>cm</sup> 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 Niederflüge bilden werden, welche das Durchrosten der Wellbleche befördern, was selbst durch Verzinken derselben mit Sicherheit nicht verhindert werden kann.

Fig. 67.



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

Werden die Eifentheile der Dach-Construction bei Einwölbung mit Ziegeln oder Beton durch *Monier*- oder *Rabitz*-Putz geschützt, so ergiebt diese Holzementdeckung ein auch bei einem inneren Brande durchaus feuerficheres, also unverbrennliches Dach.

32.  
Ausführung.

Der Vorzug der Holzement- vor einer Asphaltpappdeckung 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 Festklebens an denselben, welches jede Formveränderung verhindern würde, zerreiße, wird zunächst eine trockene, fein gesiebte Sand- oder auch Ascheschicht von etwa 2 bis 3<sup>mm</sup> Stärke aufgebracht.

Zur Ausführung der Deckarbeiten ist vor Allem trockenes und möglichst auch warmes Wetter notwendig; denn bei feuchtem und kaltem Wetter wird die heiße Holzementmasse 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 zerreißt 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-

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



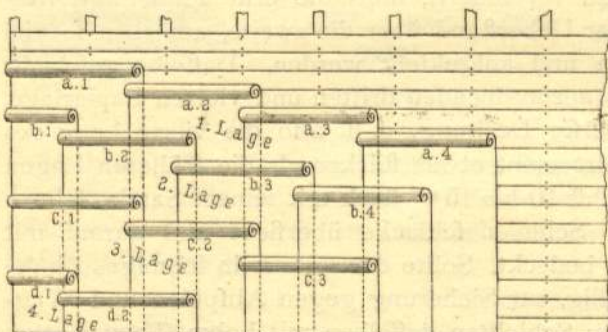
dache ohne Leiften befestigt wird und dem Gebäude Schutz gegen die Witterung gewährt, bis eine Besserung derselben die Herstellung des eigentlichen Holzcementdaches möglich macht. In Schlefien wird demnach diese Papplage nur als Nothbehelf bei ungünstigen Witterungsverhältnissen angefehen und ein schädlicher 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 Schlefien, 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 Holzcementes geschieht auf dem Dache selbst abwechselnd in zwei Keffeln 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, Blasenwerfen oder Ueberfeigen 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<sup>m</sup> und eine Breite von 1,40 bis 1,60<sup>m</sup>. Ueber die vorher erwähnte Sand- oder Afcheschicht 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

Fig. 68.



einer Traufkante zur anderen über den Firt hinweg so abgerollt, dass eine Rolle die andere um 15<sup>cm</sup> überdeckt. Nur an der Traufkante wird es mit breitköpfigen kleinen Nägeln befestigt oder mit Steinen be-

schwert, damit der Wind es nicht hinwegwehen kann.

Weder die untere Seite der ersten Papierlage, noch die 15<sup>cm</sup> breite Ueberdeckung wird mit Holzcement bestrichen, beides bleibt vielmehr trocken, damit die im aufsergewöhnlichen Falle im ersten Jahre durch große Sonnenhitze flüßig werdende und vom Firt zur Traufe vordringende Anstrichmasse in diesem 15<sup>cm</sup> 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 Holzcement 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 Maffe in beide Papierlagen 1 und 2 eindringt und fie feft mit einander verbindet. Ein zweiter Arbeiter breitet den Bogen unmittelbar hinter dem Bürften auf dem Antriche aus, wobei Falten und Blafen im Papier durch Glätten mit der flachen Hand oder einer weichen Bürfte von der Mitte der Rolle nach den Rändern hin forgfältig zu beseitigen find, fo lange der Holzcement noch weich und nachgiebig ift. Die Ueberdeckung der Rollen beträgt hierbei nur 10<sup>cm</sup>, wie auch bei der dritten und vierten Lage, von denen erftere wieder mit einem Bogen ganzer, letztere mit einem folchen halber Breite begonnen wird. Durch Unachtsamkeit der Arbeiter verurfachte Einriffe der Papierbogen müffen fofort, wenigftens vor dem Aufbringen der nächften Papierlage, durch Aufkleben von Papierstreifen, welche mit Holzcement getränkt find, ausgebeffert werden.

Zur Herftellung der Antrichmaffe empfiehlt fich diefelbe Mifchung, welche in Art. 26 (S. 29) für das Doppelpapdach mitgetheilt wurde, weil es auch hier darauf ankommt, dafs fie in gewiffem Grade dauernd biegsam und gefchmeidig bleibe. Würde diefelbe durch Austrocknen zwischen den Papierlagen hart und brüchig werden, fo erhielte die Dachhaut befonders im Winter unvermeidliche Riffe und undichte Stellen.

Damit das Betreten der Papierlagen während der Arbeit auf das Nothwendigfte befchränkt bleibe (wobei die Arbeiter nie mit Nägeln befchlagenes oder fcharfkantiges Schuhwerk tragen dürfen), werden die vier Papierlagen fo hinter einander aufgebracht, dafs immer nur ein kleiner Theil der ganzen Dachfläche vollkommen fertig gefteht und letztere nicht etwa fo eingedeckt wird, dafs man zuerft durchgängig die erfte, dann die zweite Papierlage u. f. w. ausbreitet.

Um das durch grofse Sonnenhitze zuweilen hervorgerufene Ausquellen des Holzcements an der Traufkante zu verhindern, mufs die erfte Papierlage 15<sup>cm</sup> über jene hinwegreichen und diefer Ueberftand über die zweite, um eben fo viel kürzere Papierlage zurückgebogen und aufgeklebt werden. Daffelbe gefchieht bei der oberhalb des Traufbleches anzuordnenden dritten und vierten Papierlage.

Nachdem nun die ganze oberfte Deckung, d. h. alfo die vierte Lage des Dachpapieres, mit erwärmtem Holzcement etwas ftärker als die früheren Lagen überftrichen ift, wird diefelbe zunächft 10 bis 15<sup>mm</sup> ftark mit feinem Sande, feinem Steinkohlengrufs oder geftofsener Schmiedefchlacke überfiebt und darauf mit einer 6 bis 10<sup>cm</sup> dicken Kiesfchicht bedeckt. Sollte der Kies kein lehmiges Bindemittel enthalten, fo ift es nothwendig, zur Sicherung gegen Abfpülen und Wegführen durch den Sturm die oberen Schichten deffelben mit Lehm, Thon, Letten oder Chauffeefchlamm zu vermifchen. Zu diefem Zwecke wird hier und da auch die Oberfläche der Kiesdecke mit heifsem Holzcement befpritzt, während man in Süddeutfchland und auch an der Seeküfte diefelbe mit einer einfachen oder doppelten Rafendecke belegt, wovon diefe Dächer auch den Namen »Rafendächer« erhalten haben. Das Aufbringen von Mutterboden und das Befäen deffelben mit Grasfamen empfiehlt fich weniger, weil Erde und Samen bei ftarken Regengüffen zu leicht fortgefpußt werden. Der feine Sand fchützt die Papierlagen gegen Verletzungen beim Betreten des Daches, die ganze Kies-, bezw. Rafenabdeckung aber den Holzcement gegen Verflüchtigung der öligen Bestandtheile, wonach die Dachdeckung ihre Biegsamkeit verlieren und fpröde werden würde. Allerdings kommt die Aufsenluft mit der Oberfläche der Dachhaut in Berührung; da aber jene von den Sand- und Kiestheilen eingefchloffen ift und nicht frei ausströmen kann, fo wird fie an den Berührungsftehlen bald mit flüchtigem Kohlenwafferftoff gefättigt und nicht fähig fein, noch mehr auf-

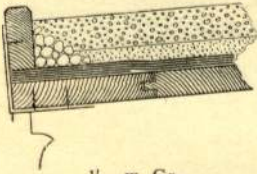


zunehmen. Deshalb wird von jetzt ab der Holzcement von feiner ursprünglichen Beschaffenheit nur sehr langsam etwas verlieren. Oft wird auch die oberste Papierlage einfach mit feinfreiem Chauffeschlamm bedeckt und über diese Schlammlage eine stärkere Lage von grobem Kies ausgebreitet. Auf der obersten 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 mäßig feucht erhalten und vor den Einwirkungen der Sonnenstrahlen bewahrt wird, so daß auch bei anhaltender Hitze das Flüssigwerden der Holzcementmasse nicht eintreten kann.

Von größter Bedeutung für die Güte aller Holzcementdächer sind die dafür nothwendigen Klempnerarbeiten. Für dieselben wird allgemein Zinkblech, in 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 Winkeleisen an der Traufkante anbrachte, nachdem man zum Schutze der

33-  
Blechtheile.

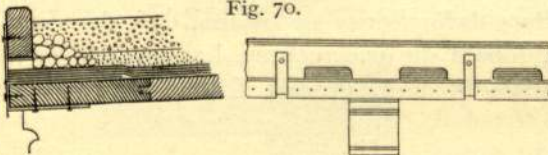
Fig. 69.



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

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

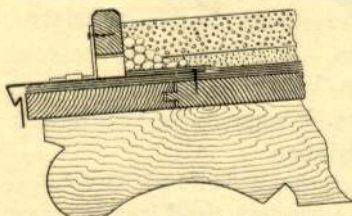
Fig. 70.



1/10 w. Gr.

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

Fig. 71.



1/10 w. Gr.

Der Umstand, daß Holzleisten, wie auch Traufpappstreifen zu ihrer Erhaltung wiederholter Anstriche bedürfen, welche nur zu oft verfäuln, 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 Fäulnis unterworfen wurde. Deshalb wird die Kiesleiste nebst Vorstofsblech jetzt allgemein aus starkem Zinkblech (Nr. 14 u. 15) hergestellt. Auf dem Vorstofsbleche,

welches wieder zwischen die zweite und dritte Papierlage einzufügen ist, wird die des Wasserabflusses wegen durchlochte Zinkleiste mittels aufgelötheter 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 Kiefes geschützt. Fig. 72 zeigt auch noch das Anbringen einer Dachrinne auf massivem Gefimse in Verbindung mit dem Vorstofsbleche.



Fig. 72.

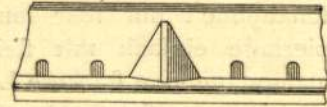
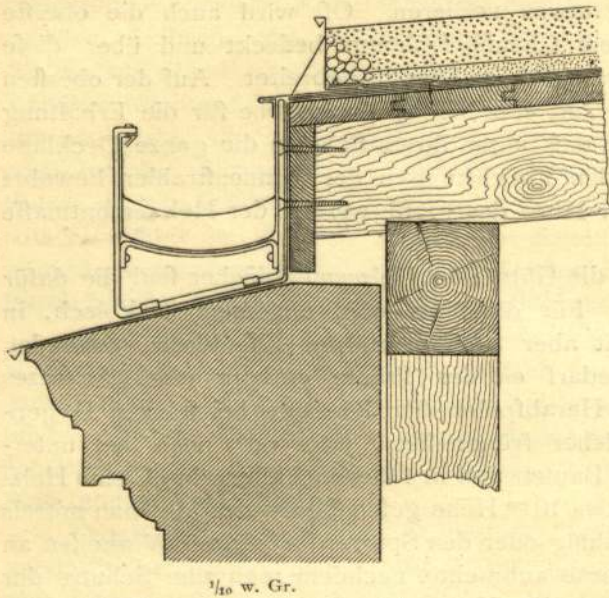
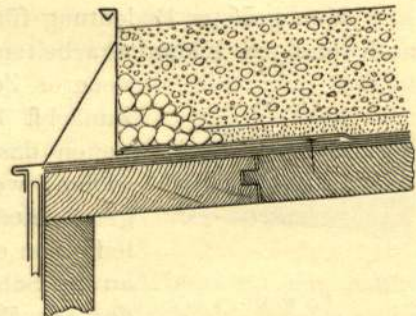
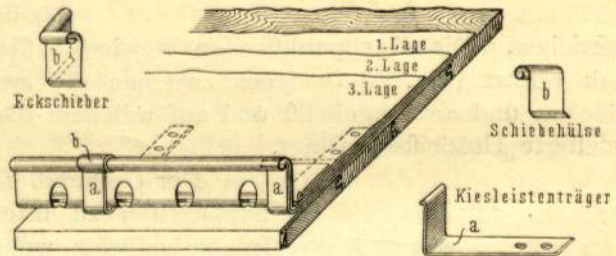


Fig. 73.



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, das Zinkblech sich frei bewegen kann. Denn, sobald die wagrechten Lappen der Zinkeinfassungen 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 verurfachen. Aus diesem Grunde werden von *Büschler & Hoffmann* (D. R. - P. 85901) jetzt nach Fig. 74<sup>15)</sup>

Fig. 74<sup>15)</sup>.

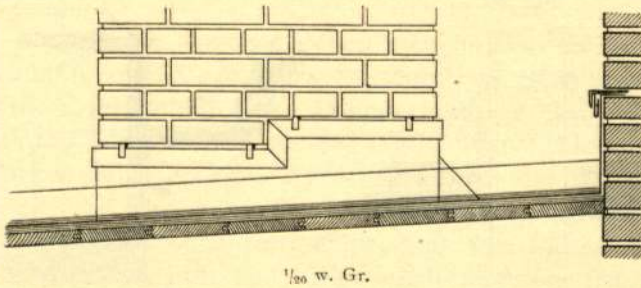
bewegliche Kiesleisten angefertigt, welche auch den Vortheil haben, das sie vom Dachdecker, ohne Klempner, angebracht werden können. Sie werden in der unten genannten Quelle<sup>15)</sup> folgendermaßen beschrieben.

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

<sup>15)</sup> Nach: Centralbl. d. Bauverw. 1896, S. 548.

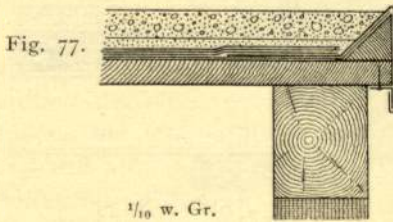
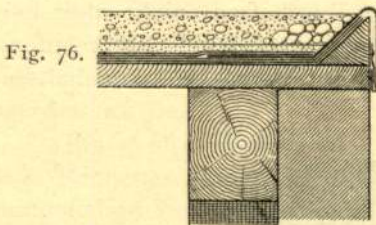


Fig. 75.



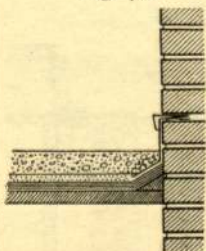
mit denselben verbunden. Fig. 75 zeigt den Anschluss an Mauerwerk. Der lothrechte Lappen ist mit fog. Kramp- oder Kappleiste und Mauerhaken befestigt, die erste Papierfchicht durch eine Papplage ersetzt.

Fig. 76 u. 77 stellen die Befestigung des Stofsbleches 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 Eindeckung 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 Papierfchichten in üblicher Weise legt und darüber endlich das Zinkblech ohne weitere Befestigung mit 15 cm breitem Ueberstande frei fortreichen lässt (Fig. 78).



Verhängnissvoll wird für ein hölzernes Dachwerk bei Holzcementdeckung 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 Fäulniss 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.



1/20 w. Gr.

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

Diesen Abzugschloten müssen selbstverständlich Zuflussöffnungen in den Schaldecken der unter dem Dache liegenden Räume, in den Drempelecken 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 punktirt, in der wag-

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

34-  
Lüftung.

35-  
Dachrinne.



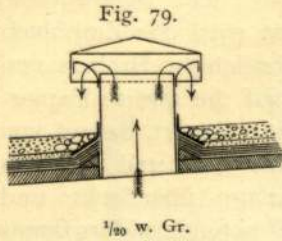


Fig. 79.

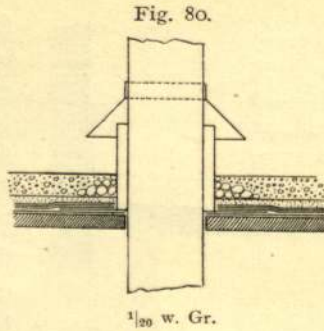
 $\frac{1}{20}$  w. Gr.

Fig. 80.

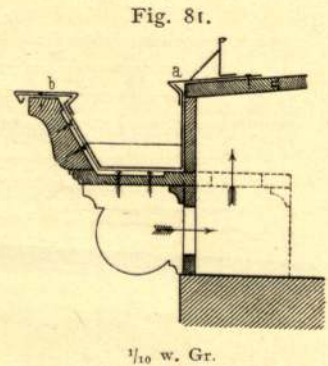
 $\frac{1}{20}$  w. Gr.

Fig. 81.

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

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 zusammengewehtes Laub und Eisbildung leicht entstehen können, das angefammelte Wasser 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 Haften 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 C-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 C-Eisens hinaufgeführt und wird von einem Zinkblech überdeckt,

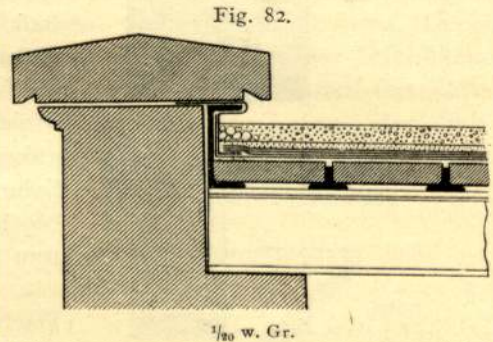


Fig. 82.

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

welches oben tief in die Mauerfuge hineingreift, unten aber noch mit feiner wagrechten Umbiegung auf der Dachpappe aufruhrt und hier von den drei darüber liegenden Papierfichten 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 Holzcementdächern lassen sich in der Regel leicht und ohne erhebliche Unkosten beseitigen; doch sind die schadhafte Stellen mitunter recht schwer aufzufinden; wozu die Spundung der Dachschalung auch noch beiträgt. Die Undichtigkeiten sind 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,

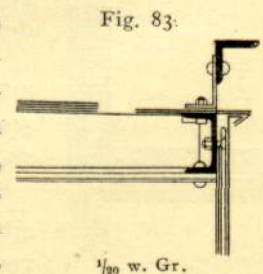


Fig. 83.

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



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

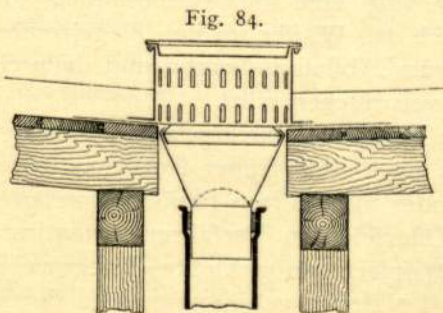
Auch Antreicher ziehen manchmal beim Anbringen ihrer Hängegerüste in leichtfinniger Weise Schrauben durch die Schalung und Papierlagen. Nachtheilig wirken ferner durch die Dachdeckung geführte eiserne Rauch- oder Dunstrohre, welche durch Rosten an den Anschlüssen Leckstellen verursachen können. Nach starken Stürmen oder Gewitterregen ist die Eindeckung zu unterfuchen 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 Holzceementmasse sehr bald erhärten und ihre Widerstandsfähigkeit verlieren.

Bei starker Unterlage gewährt die Holzceementbedachung 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 Holzceementdächer ist der, daß sich dieselben ohne jede Rinnenanlage ausführen lassen, um so mehr, als, wie erwähnt, die Verbindungsstellen zwischen Holzceementlage 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 aufgefangt 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<sup>cm</sup> erhalten, erheblich höher anzuordnen und auch oberhalb der Decklage noch mit Durchflußöffnungen zu versehen, damit bei starken Regengüssen das Wasser leicht und schnell abgeleitet wird. Das Abfallrohr erweitert sich nach oben zu einem Einfallkeffel (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 Einfallkeffels, nicht zu befürchten, zumal wenn derselbe mit einem Deckel versehen ist, welcher bewirkt, daß die im Abfallrohr aufsteigende warme Luft durch die kleinen Durchflußöffnungen entweichen muß, die in Folge dessen eisfrei bleiben. Nur das Abfallrohr ist zweckmäßiger Weise von Gufseisen mit gut cementirten oder besser verbleiten Muffen, der Einfallkeffel von Zinkblech Nr. 14 oder 15 herzustellen.





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 Einflußstelle vielleicht durch einen kleinen Ueberbau aus Bohlen, die unter ihrem Rande dem Wasser den Abfluß gestatten, zu schützen. Unter solchen Verhältnissen ist aber überhaupt von einer derartigen Dach-Construction und Wasserabführung abzurathen, weil bei etwaiger Verstopfung durch Eis und Schnee das Wasser 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 Kieseisen das Wasser 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 Holzcementlage hoch zu führen und mit Zinklech 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 Holzcementdach 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 Holzcementbedachung gebrauchen zu können, wie dies thatsächlich 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 Holzcements aus den oberen Lagen, nicht besonders in das Gewicht, wenn seine Zusammenfassung richtig erfolgt und eine genügend starke Decklage zu seinem Schutze aufgebracht ist. Anders verhält es sich mit der Möglichkeit des Abrutzens 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 construirten Kieseisen 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 Holzcement 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 Wasser an den Ziegelreihen anfammeln, in der Nähe der Traufe in Masse zum Abfluß gelangen und dadurch Beschädigungen mindestens an der Decklage verursachen wird.

Hauptsächlich um die Ausführung der Holzcementdächer auch während der Wintermonate möglich zu machen, wozu nach dem früher Gesagten schon die Verwendung von einer Lage Dachpappe oder asphaltirten Papiere genügen würde, ließ sich *Randhahn* in Waldau bei Osterfeld ein Verfahren patentiren, bei welchem durch ein zwischen zwei Asphaltpapierlagen geklebtes Jutegewebe fog. Asphaltleinenplatten von 2<sup>m</sup> Länge und 1<sup>m</sup> Breite gebildet werden, deren mehrere über einander mit je 10<sup>cm</sup> Kantenüberdeckung zu verlegen sind. Aehn-

39.  
Stärkere  
Dach-  
neigungen.

40.  
Asphaltleinen-  
und  
Asphalt-  
bleiplatten.



lich find die von *Siebel* in Düffeldorf hergestellten Asphaltbleiplatten, bei welchen papierdünne Bleiplatten von zwei Asphaltpapierblättern eingeschlossen find. Bei unzweifelhafter Güte des Materials dürfte einer allgemeinen Einführung jedenfalls die Höhe des Preifes gegenüber einem gewöhnlichen Holzcementdache im Wege stehen.

#### Literatur

über »Holzcementdächer«.

- 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 Holzcement. 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 Holzcementdächern. Deutsche Bauz. 1881, S. 112.  
 LASIUS. Die Holz-Cement-Bedachung. Eisenb., Bd. 6, S. 38.  
 INTZE, O. Ueber Holzcementdächer. Zeitschr. d. Ver. deutsch. Ing. 1881, S. 241.  
 WYGANOWSKI, F. Ueber Holzcement-Dächer. Rigafche Ing.-Ztg. 1881, S. 253.  
 KLUTMANN. Massive Unterlagen für Holzcementbedachung. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 448.  
 Rinnenlose Holzcement-Dächer. Deutsche Bauz. 1883, S. 297.  
 Deckart für Holzcementdächer. Nach dem System von D. RÖHM in Nürnberg. Deutsche Bauz. 1885, S. 301.  
 FRANGENHEIM. Bemerkungen über Holzcementdächer. 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 find jedoch einige Abänderungen in der Ausführung vorzunehmen. So darf zunächst die Neigung des Daches das Verhältniß 1:15 im Allgemeinen nicht überschreiten, wie dies auch bei Holzcementdächern der Fall ist. Dann muß die Holzconstruktion wegen der größeren Belastung durch die Kieschüttung eine stärkere sein, als beim gewöhnlichen Doppelpappdach, während für die Schalung eine Stärke von 2,5<sup>cm</sup> genügt und auch die Spundung wegen der großen 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 Holzcementdächern einen größeren Fugenwechsel dadurch hervorrufen kann, daß man die unterste Papierlage mit einer Rolle von ein Viertel der ganzen Breite beginnt, darüber eine solche von halber, dreiviertel und zuletzt erst von ganzer Breite folgen läßt, kann man beim doppellagigen 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 solche von ganzer Breite mit 10 bis 15<sup>cm</sup> 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.

Jede neue Rolle muß die vorhergehende um 10 bis 15<sup>cm</sup> 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-

41.  
Doppellagige  
Kiespapp-  
dächer.



Einwirkung der heißen Sonnenstrahlen leicht nach innen hineinfließen könnte. Schliesslich folgt wieder das Befeben mit Sand und die Kiesfüllung.

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 nöthig hat.

Der Anschluss an Mauerwerk kann entweder nach Fig. 87 mit doppellagiger Pappelfeiste oder mit Zinkblech wie bei den Holzcementdächern 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 fein.

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 zerfressen wird.

Fig. 85.

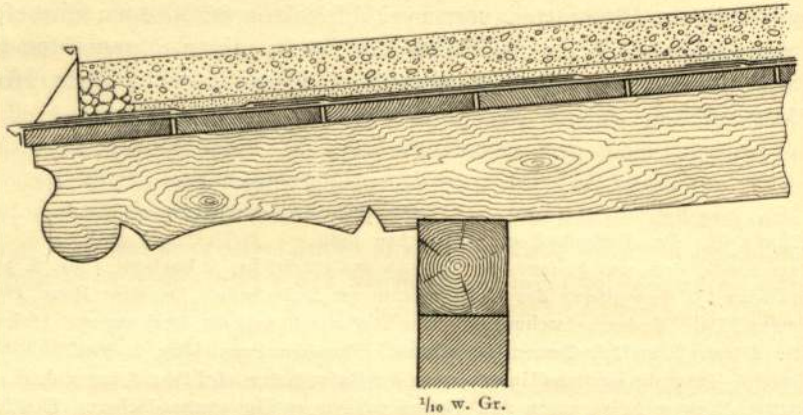


Fig. 86.



Fig. 87.

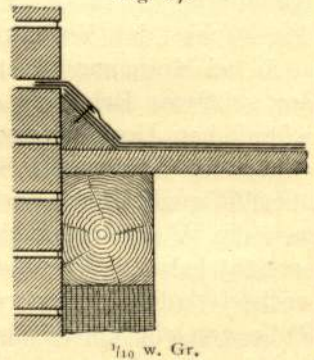


Fig. 88.

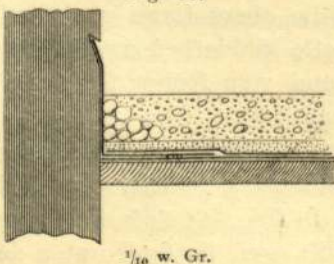
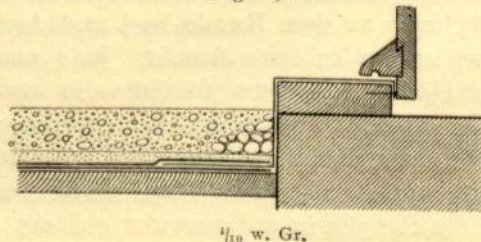


Fig. 89.





Das doppellagige Kiespappdach findet auch in den Tropengegenden 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 *Büfcher & Hoffmann* angegebene, in Fig. 90 u. 91 dargestellte Construction, bei welcher die Umkantung der Pappe durch eine besondere Leiste geschützt ist<sup>16)</sup>.

Fig. 90.

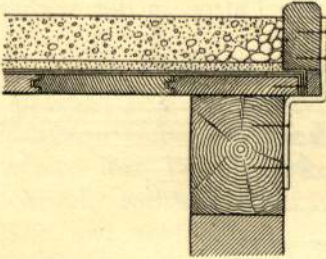
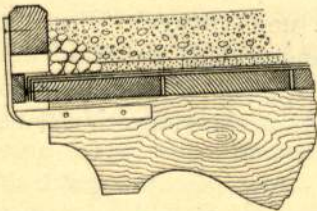
 $\frac{1}{10}$  w. Gr.

Fig. 91.

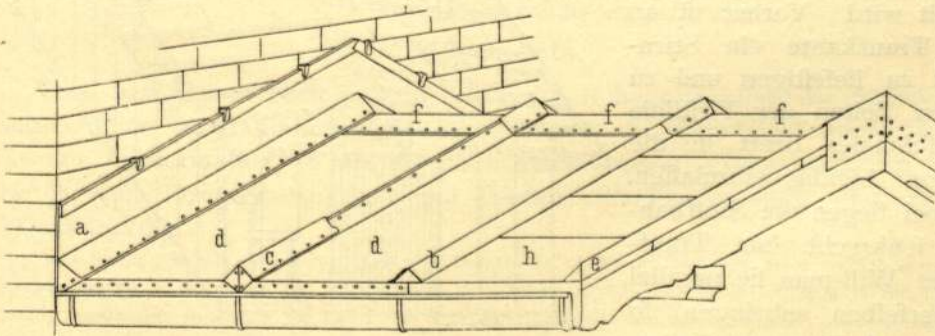
 $\frac{1}{10}$  w. Gr.

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 Bretterchalung, genau dem Leistenpappdache entsprechend, die sicherste (Fig. 92). Die Leisten sollen möglichst hoch fein (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

Fig. 92.



Glanzseite, nach unten mit einem Spielraum von ca.  $1\frac{1}{2}$  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.

<sup>16)</sup> 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<sup>cm</sup> Entfernung mit verzinkten Nägeln von 28<sup>mm</sup> Länge angenagelt. Nach vollendeter Eindeckung erfolgt der Anstrich der ganzen Dachfläche mit der Anstrichmasse, von welcher für 8 bis 10<sup>qm</sup> Fläche 1<sup>kg</sup> 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<sup>cm</sup> 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 Nagelstellen verursachen könnte. Diese Deckungsart bedingt eine Neigung von mindestens 1:8. Die Bahnen überdecken sich 6 bis 8<sup>cm</sup> und werden an den Stößen auf einander geklebt und genagelt (Fig. 93).

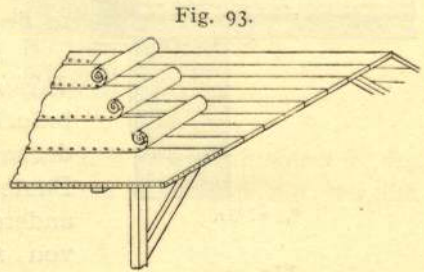
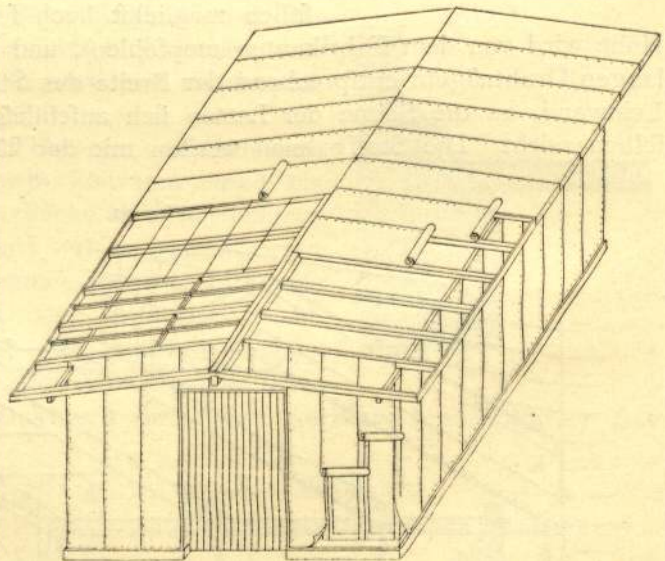


Fig. 93.

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<sup>m</sup> aus einander liegenden Sparren gespannt und mit 5<sup>cm</sup> Ueberdeckung auf dieselben genagelt wird. Vorher ist an der Traufkante ein Stirnbrett zu befestigen und zu beiden Seiten der Firflinie 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,

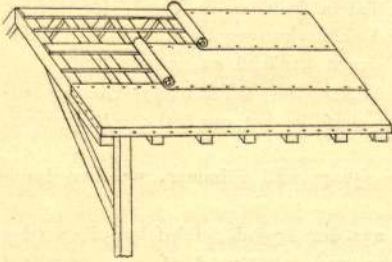
Fig. 94.



ca. 15<sup>cm</sup> breite Bretter, der Stoffbreite entsprechend, abzüglich der ca. 8<sup>cm</sup> breiten Ueberdeckung, parallel zur Traufkante, außerdem an letzterer wieder ein Stirnbrett und zwei Bretter zu beiden Seiten des Firfles 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. 95.



zufügen. Auch beim Verlegen der Bahnen zwischen zwei Sparren ist aus demselben Grunde dieses Einschieben 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 seiner unteren Seite schutzlos ausgesetzt, durch die unvermeidliche Reibung beim Aufbaufchen nach und nach durchgeschleuert 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 Stofs 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 (krytallinischen 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 versteinungslosen Sedimentgesteinen, d. h. es sind fog. metamorphische Gesteine, welche aus Niederflägen im Wasser, also Schlamm, entstanden sind, der im Laufe der Zeit durch Einwirkung mechanischer, physikalischer und chemischer Kräfte, Druck, Wärme u. f. w. allmählich krytallinische Mineralform angenommen hat. Diese Gesteine enthalten an Silicaten: Quarz, Glimmer, Feldspath, Hornblende, Chlorit, Talk und als Nebengemengtheile die meisten übrigen Mineralien. Der Glimmergehalt ist bei vielen Gesteinsarten die Veranlassung zu ihrer schieferigen Structur, 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 abgeprengt, bis schließlich der schieferige Stein vollständig zerstört ist.

43.  
Zur  
Dachdeckung  
geeignete  
natürliche  
Gesteine.



Von den massigen 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 krystallinisches Gemenge von Quarz und Glimmer, welcher durch Aufnahme von Chlorit in

3) Chloritschiefer übergeht. Dieser besteht hauptsächlich aus der krystallinisch-schuppigen oder blättrigen Chloritmasse von lauch- oder schwärzlich-grüner Farbe und fettigem Aussehen, vermischt mit meist fein vertheiltem oder in Linien und Lamellen angefammeltem 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 Chloritschiefern 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, feltener 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 Sericitschiefer 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 Massachusetts, der Stauroolithschiefer in den Pyrenäen und in Tennessee, der Chialolithschiefer bei Gefrees im Fichtelgebirge, im sächsischen Voigtlande, in der Bretagne, in den Pyrenäen u. s. w. Hieran schließt sich unmittelbar

6) der Thonschiefer an, welcher sich von dem Urthonschiefer hauptsächlich durch das vollkommen dichte, nicht krystallinische Korn, durch einen schwächeren Glanz, durch ein mattes, schimmerndes Aussehen auf den Spaltungsflächen und das Vorkommen von Verfeinerungen unterscheidet. Alle Thongesteine sind durch Verwitterung von Feldspath hervorgegangen; kiefelfaure 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 giebt 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 kohlenfaurer Kalk und Schwefelkies, welche von ungünstigem Einfluß auf die Dauerhaftigkeit des Gesteines sind, ferner ein manchmal so hoher Eisengehalt, daß dasselbe 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, Treppentufen, Fußbodenbeläge u. s. 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 großartigsten Fundorte von Thonschiefer besitzt England in den der Silurformation 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 Dorftefen, Dürntenhof, Wald-Olbendorf, bei Marienthal in Ungarn, ferner in Italien bei Lavagna, in Portugal bei Vallongo, Telhado, Soalho und Bihar, in der Schweiz in den Cantonen Glarus, Graubünden, Wallis, in Rußland an 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 giebt es nur selten Bänke von bedeutendem Umfang und gleicher Bauwürdigkeit, so daß immer ein großer Theil des Gesteines unverwerthbar und der brauchbare ganz ungleich an Größe und Form, auch weit weniger dünnschieferig 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 größtentheils 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, Weifel, Ranfel, Dörfcheid, Wisperthal bei Lorch, St. Goar, Rüdesheim, Oberweifel, Andernach am Rhein, der unteren devonischen Formation angehörig, bei Mayen, Trier, Kafel, Rhaunen, Fell, Mühlenbach, 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 Probtzella, Koldiz, 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, Waldfäsen in der Oberpfalz, auf der Rauhen 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 sind nur zu nennen: ein Kalkschiefer im französischen Departement Aveyron bei Conflans, ein schieferiger Zechstein, welcher sich im Mansfeldischen vorfindet, und der bekannte Jurakalk von Solnhofen, zwischen Eichstädt 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 Buntsandstein-Formation an und wird in feinen dünnblättrigen Varietäten auch zur Dachdeckung benutzt <sup>17)</sup>.

Von allen bisher genannten Gesteinsarten haben nur die Chloritschiefer, die Phyllite und die Thonchiefer 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 ersteren 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. Jahrhunderts hin 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 mannig-

<sup>17)</sup> Unter Benutzung von:

GOTTGERRE, 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.



faltigsten Formen der einzelnen Platten und durch Einfassung der Schieferflächen mit profilirtem 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 erzielen<sup>18)</sup>.

46.  
Merkmale  
der Güte des  
Schiefers.

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

1) Farbenbeständigkeit. Leicht verwitternde Thonschiefer, wie z. B. manche rheinische, werden an der Luft sehr bald heller und allmählich fogar weiß.

2) Dichtigkeit, glatte Oberfläche und gleichmäßiges Korn. Eingesprengte Quarzkörner, Kalkerde oder Kohlentheile sind Fehler, welche feine Dauerhaftigkeit wesentlich beeinträchtigen; je größer aber der Gehalt an Kiefelerde, 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 Wasser füllen, welches bei Frostwetter die Platten zerprengt.

6) Undurchlässigkeit für Wasser. Poröse Schiefer saugen das Wasser 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 Wasser, damit sie sich darin voll saugen kann, und wägt sie dann nochmals, nachdem das nach dem Herausnehmen noch anhaftende Wasser gehörig abgetropft ist. Die Gewichtszunahme ergibt das Gewicht des in den Poren befindlichen Wassers, dessen Rauminhalt danach eben so, wie die Größe des Porenraumes, leicht zu ermitteln ist. Zerfällt der Schiefer gar im kochenden Wasser, 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 feinen messingglänzenden Kry stallen erkennbar, zersetzt sich besonders in feuchter und warmer Luft in schwefelfaures Eisenoxydul (Eisenvitriol), welches im Wasser löslich ist und dadurch bald die Zerstörung des Steines herbeiführt.

49.  
Kohlenfaurer  
Kalk und  
Kohle.

Der Gehalt an kohlenfaurem Kalk offenbart sich durch das Aufbrausen 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 Gefäße aufhängt, auf dessen Boden man etwas Schwefelsäure gegossen hat. In Folge der sich entwickelnden Dämpfe wird schlechter Schiefer sehr bald aufgelockert und blättert ab.

<sup>18)</sup> Näheres siehe in: VIOLLET-LE-DUC, E. E. *Dictionnaire raisonné de l'architecture française du XIe au XVIIe siècle*. Bd. 1. Paris 1858. S. 453 u. ff.



Schwefelige Säure ist im Rauch und Rufs vorhanden, so das 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 zerfchlagen, weil erwiesenermaßen feuchte und deshalb auch frisch aus dem Bruche kommende Schiefer viel weniger fest sind, als ausgetrocknete. Dies zeigt sich schon bei Ausbesserungsarbeiten, 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 unterfützt, ergaben, das dieselben zerbrochen 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, das die Schiefer von Anjou nicht zu den besten Sorten zählen und jedenfalls von denen der Ardennen an Güte übertroffen werden<sup>10)</sup>.

Starke Hitze kann der Schiefer nicht vertragen, so das er bei einem Brande sehr bald abspringt. Bei den Schwefelkies oder kohlenfauren 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 Uebervorthellung 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 aufsetzen, bezahle dieselbe ohne Rückficht auf einen etwa übrig bleibenden, unverbrauchten Rest und behalte diesen für spätere Ausbesserungen zurück. Anderenfalls liegt die Befürchtung nahe, das ein unzuverlässiger Unternehmer die Tafeln mit ungenügender Ueberdeckung verlegt, um dadurch für sich einen Vortheil durch Ersparniss an Material zu erzielen.

Besonders schwierig ist die Beaufichtigung von Ausbesserungsarbeiten, selbst für einen Fachmann. Abgesehen davon, das 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 zuschieben, verwenden sie von dem zersprungenen Material auch dasjenige, welches sich zwischen die ganzen Steine noch zwischen-

50.  
Widerstands-  
fähigkeit.

51.  
Mängel  
der  
Ausführung.

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



klemmen läßt. Beim ersten Sturme oder Regenguffe verlieren diese schadhafte und zu kurzen Platten dann ihren Halt, und das Dach wird von Neuem ausbesserungsbedürftig. Besonders leicht find derartige und andere Unredlichkeiten bei gefchalteten Schieferdächern ausführbar. Vorficht bei Wahl der Dachdecker und Mißtrauen bei auffallend billigen Preifen find also hier befonders anzupfehlen.

52.  
Dachneigung.

Schieferdächern giebt man gewöhnlich  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$ , nur bei bestem englischen Schiefer und unter günstigen Verhältniffen bis  $\frac{1}{5}$  der ganzen Gebäudetiefe zur Höhe, in rauhen Gebirgsgegenden und offenen Küftenftrichen, wo der Sturm mit unbefchränkter Gewalt feine Angriffe ausüben kann, befonders bei mäfsig gutem Material, fogar  $\frac{2}{5}$  bis  $\frac{1}{2}$  der Gebäudetiefe. Bei fteileren Dächern kann der Wind nicht fo in die Fugen der Schiefer dringen, als bei flachen; er wird die Platten im Gegentheil noch an ihre Unterlagen andrücken. Je größer außerdem dieselben find, defto länger wird der Hebelsarm fein, mittels deffen er an der Nagelung rüttelt und die Schiefer zu zer Sprengen fucht. Nicht zu grose und nicht zu dünne Platten werden also nicht nur dem Winde, fondern 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 langfamem Abfließen, das Regenwaffer durch den Wind getrieben werden kann.

Als geringfte Ueberdeckung der Schieferplatten ist anzunehmen:

53.  
Gegenfeitige  
Ueberdeckung  
der  
Platten.

Dachneigung	bei einem Doppeldache	bei einem einfachen Schablonenschieferdach von englischem oder meiningifchem Schiefer	bei einem deutichen Dache von gewöhnlichen, unregelmäßigen Platten
1 : 6	95 mm	—	—
1 : 5	88 mm	—	—
1 : 4	80 mm	110 mm in der Fußfchicht, fonft 70 mm	—
1 : 3	70 mm	80 bis 82 mm in der Fußfchicht, fonft 70 mm	—
1 : 2 } oder } 2 : 5 }	60 mm in der 3. Schicht	70 mm in der Fußfchicht, fonft 60 mm	82 mm in der Fußfchicht, 70 mm im Mittel, 53 mm oben.

Englifche und größere thüringifche Schiefer müffen sich in der Breite um mehr als  $\frac{2}{3}$  überdecken, fo daß, wenn ein Stein herausfällt, die Schalung nicht fichtbar wird. Sind die Platten ungleichmäßig stark, fo muß die dünnere Seite derfelben 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 Waffers die geringſten Hinderniffe zu bereiten. Grobe Unebenheiten, Erhöhungen (Putzen) müffen mittels des Meißels abgeſtoſen werden, wenn der Stein damit auf der Schalung oder auf einem anderen auf liegen würde; dieſelben find 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 einzuhaueu, 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 Schlufstafeln, welche frei liegen, muß umgekehrt verfahren werden.

Zu dieser Nagelung sind mindestens 32<sup>mm</sup>, besser 40 bis 50<sup>mm</sup> 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 tadelloser 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 Rufs und Rauch enthaltene schwefelige Säure sehr stark angegriffen und ist auch aus diesem Grunde hier kein besonders zuverlässiges Schutzmittel. Haltbarer, aber wesentlich theurer 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 ungedeckt werden müssen, weil die Nägel sämmtlich durch Oxydation zerstört sind. Das Eintauchen der letzteren in Oel oder Firnis 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 ersteren nicht zersprengt werden. Die Lattung hat den Nachtheil, daß bei nicht ganz vorzüglichem, gleichmäßig starkem und glattem Material und nicht sehr sorgfältiger Deckung Rufs und Schnee zwischen den Fugen des Schiefers hindurch in den Dachraum getrieben werden, der in seiner 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 Stofsugen der unteren Steine ziemlich voll streicht und die oberen fest auf diese Kittmasse aufdrückt.

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 ausbessern 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 Durchnäßung durch die sich beim Witterungswechsel am Schiefer bildenden Niederschläge schimmeln und faulen.

Die Schalbretter sollen wenigstens 25<sup>mm</sup> dick; nicht breiter als 16<sup>cm</sup> sein und mit 70 bis 80<sup>mm</sup> langen, vierkantigen Nägeln höchstens 20 bis 25<sup>mm</sup> 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 angewendete Verfahren, die geschalteten Dächer zunächst mit einer dünnen Dachpappe, wie sie zu diesem Zwecke von den Fabriken besonders hergestellt wird, in einfachster Weise mit wagrechten oder senkrechten Lagen einzudecken, weil dadurch in wirksamster Weise das Durchnässen 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  $6 \times 4$  cm starken Latten sind 6,25 bis 7,50 m lang und werden mit 9 cm langen Lattnägeln auf den Sparren befestigt. Nachstehende Tabelle giebt verschiedene Größen der englischen Schiefer in rechteckiger Form, die Lattungsweite, den Bedarf u. f. w. an.

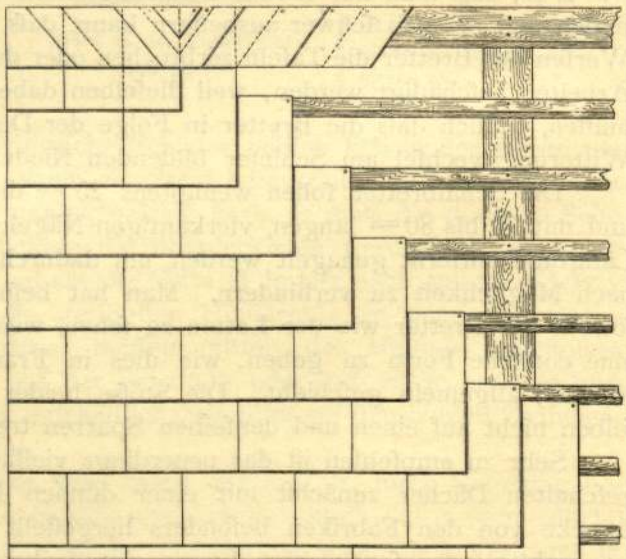
Größe		Lattungs- weite	Bedarf für 10 qm Dach- fläche an			Größe		Lattungs- weite	Bedarf für 10 qm Dach- fläche an		
engl. Zoll	Centim.		Schie- fern	Latten	Latt- nägeln	engl. Zoll	Centim.		Schie- fern	Latten	Latt- nägeln
26 × 16	66 × 41	31	80	32	34	16 × 8	41 × 20	19	275	53	58
26 × 15	66 × 38	31	88	32	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

57.  
Einfache  
Deckart.

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

Bei der ersteren übergreifen sich die rechteckigen, parallel zur Firmlinie liegenden Platten so weit, daß die Schieferlagen überall doppelt sind. Die Fugen müssen mit Kitt, Cement- oder Kalkmörtel gut verfrischen 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 Rücksicht auf Kostenersparnis zu nehmen ist.

Fig. 96<sup>20)</sup>.



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

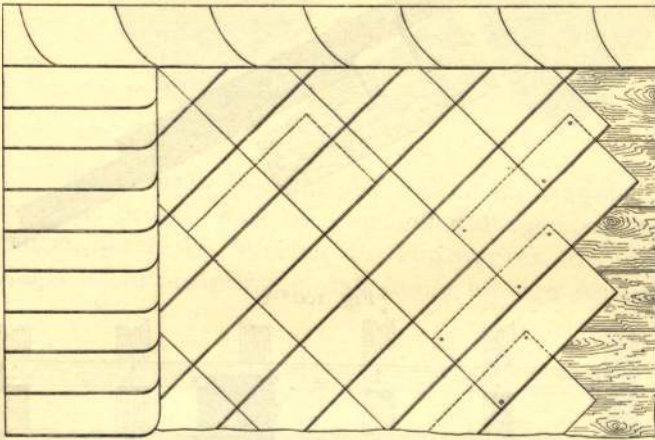
<sup>20)</sup> Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmstadt 1866. Taf. 11.



Bei der doppelten Eindeckungsweise ist die Lattungweite etwas geringer, als die Tafellänge (siehe obige Tabelle), so daß der erste Stein den dritten immer

58.  
Doppelte  
Deckart.

Fig. 97<sup>20</sup>).

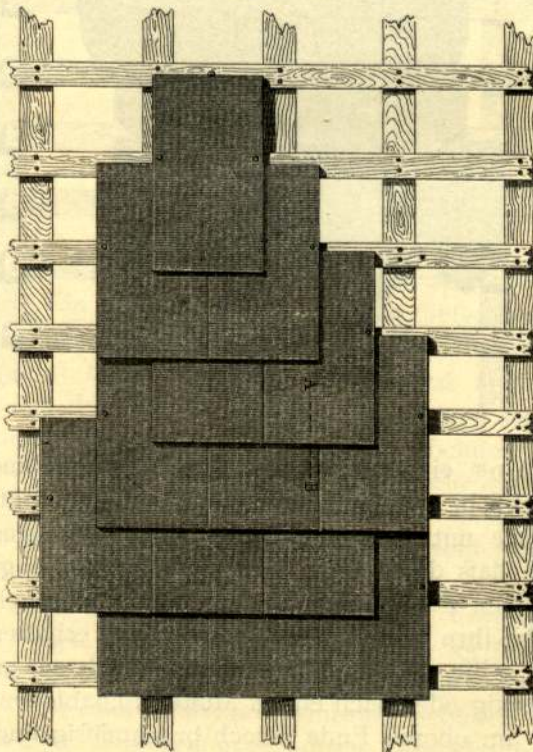


$\frac{1}{23}$  w. Gr.

noch um ein Weniges überdeckt, um das Eindringen von Schnee und Regen in die Fugen zu verhindern (Fig. 96<sup>20</sup>). Die Trauffschicht wird, wie beim Ziegeldach, doppelt gelegt, auch eine besondere Firfthschicht 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 Deckfschicht an den Giebeln notwendig wird (Fig. 97<sup>20</sup>).

Weil besonders bei den parallel zur Trauf- und Firfthlinie liegenden Schichten und vorzugsweise bei Lattung der Sturm an den nur an ihren oberen Kanten

Fig. 98<sup>21</sup>).



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

genagelten Steinen sehr stark rütteln kann und sie deshalb an den Nagelöchern leicht absprengt, kam man wohl zuerst in Frankreich darauf, die Nagelung in der Mitte der Platten auszuführen (Fig. 98<sup>21</sup>), 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 bedient<sup>22</sup>), 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.

<sup>21</sup>) Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.*, 1863, Pl. 16.

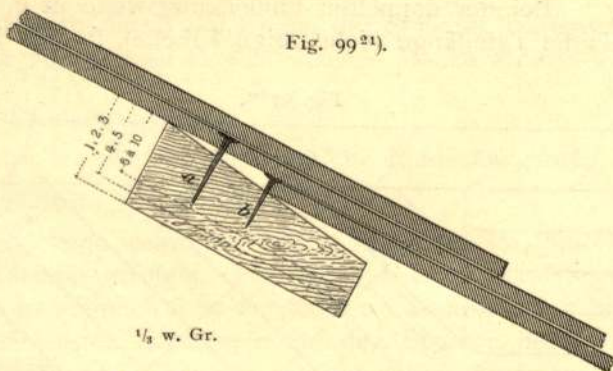
<sup>22</sup>) Siehe: *Deutsche Bauz.* 1868, S. 232.



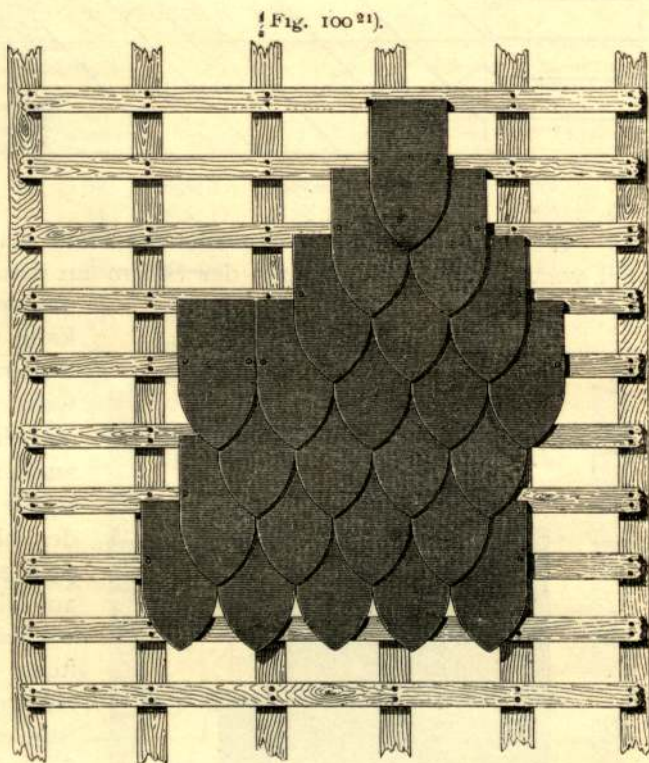
Die Latten werden mit je zwei Nägeln auf den Sparren befestigt. Durch diese Anordnung (Fig. 99<sup>21)</sup> erreicht man, daß die Platten in der Mitte und an ihrer oberen Kante nur mit einer Linie das Holzwerk berühren, dieses also ganz frei und luftig liegt und nicht so leicht der Fäulnis anheimfallen 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 kann<sup>23)</sup>. Fig. 100<sup>21)</sup> zeigt dieselbe Befestigung bei schuppenförmigen Schiefen, wo gleichfalls der Hebelarm für den Angriff des Windes nur halb so groß ist, wie bei der Nagelung an den oberen Kanten der Steine.

## 2) Französische Eindeckung.

Die französische Eindeckung erfolgt auf Brettern von Pappel- oder Tannenholz, 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 Rücksicht auf die Größe der Platten in Entfernungen 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 103<sup>24)</sup>, am oberen Ende jedoch bruchmäsig sind, so muß sie der Schieferdecker für jede Reihe besonders auswählen und durch vorheriges Auflegen nach der Schnur die Nagelstelle suchen.

Fig. 99<sup>21)</sup>.

1/3 w. Gr.

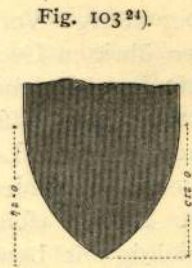
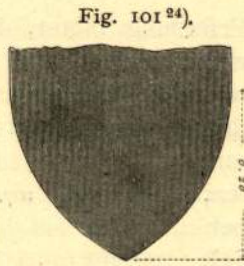
Fig. 100<sup>21)</sup>.

1/30 w. Gr.

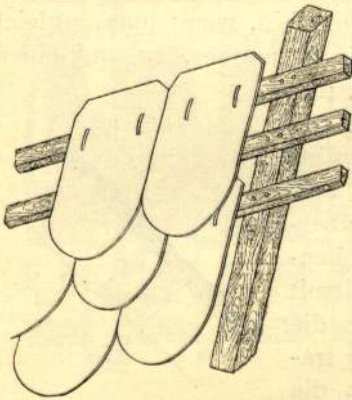
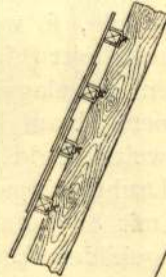
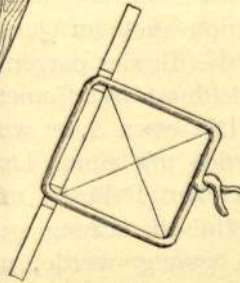
<sup>23)</sup> Nach: *Revue gén. de Parch.* 1863, S. 215.

<sup>24)</sup> Fac.-Repr. nach ebendaf., 1863, Pl. 15.





Die großen Uebelfände, 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 Ausbesserungen die Deckung immer

Fig. 104<sup>25)</sup>.[Fig. 105<sup>25)</sup>.Fig. 106<sup>25)</sup>.

mehr verschlechtern, weil die Nagellöcher nicht mehr durch darüber liegende Platten verdeckt, sondern nur durch Kitt gedichtet werden können, welcher nie auf die Dauer haltbar ist, führten zur Erfindung neuer Dachdeckungs-systeme, von welchen zuerst

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 zusammengekehrt sind (Fig. 104 bis 106<sup>25)</sup>).

Ein großer Vortheil ist durch dieses Befestigungsverfahren noch nicht erreicht worden; denn nach *Wankel*, welcher damit Proben gemacht hat, ist<sup>26)</sup>:

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 Schieferfichten 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 Ausbesserungen vorkommen;

4) man muß, um einzelne Schiefer einzuziehen, immer wieder zum feitherigen Befestigungsverfahren zurückkehren, wobei in den Nagellöchern das Wasser einfickert.

<sup>25)</sup> Nach: Allg. Bauz. 1865, S. 9.

<sup>26)</sup> 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, Winkelleisen 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.

Es heißt in dem unten<sup>27)</sup> genannten Werke: »Ein eisernes Pfettendach, wie der Grundriß des Dachgespärres in Fig. 107 andeutet, dürfte die geeignetste Unter-Construction für eine solche Art der Eindeckung sein, wenn man zugleich beabsichtigt, die eisernen Constructionstheile, so weit es angeht, zu umkleiden. Aus Rücksicht darauf sind auch im Querschnitt (Fig. 108) die Pfetten zwischen die Binderparren 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 überschart, 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 anzuweisen ist, wenn dieselbe so viel als möglich gegen Biegung fest sein soll. Indes 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 Schiefen an zwei Enden genügend Auflager zu geben. Bei der Steilheit des Daches findet das Drahtgerippe seinen Halt an den Pfetten, mit denen es verchlungen 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 abgiebt und durch Abbinden mit dem Mörtel ein so festes, gegen Sturm gesichertes Lager erhält, wie sonst niemals. Felder-

Fig. 107.

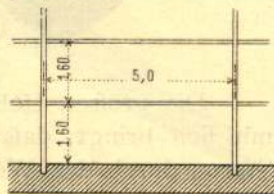


Fig. 108.

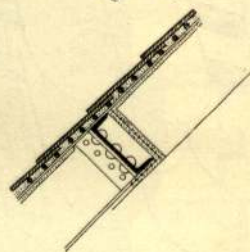
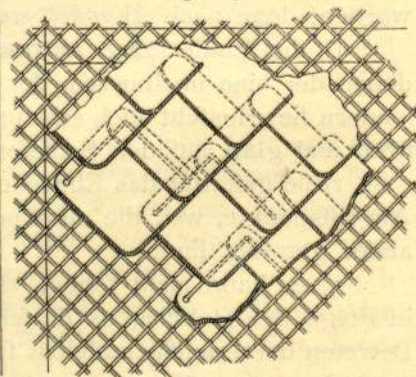


Fig. 109.



<sup>27)</sup> WAYS, G. Das System *Monier* etc. Berlin 1887. S. 91.



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

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

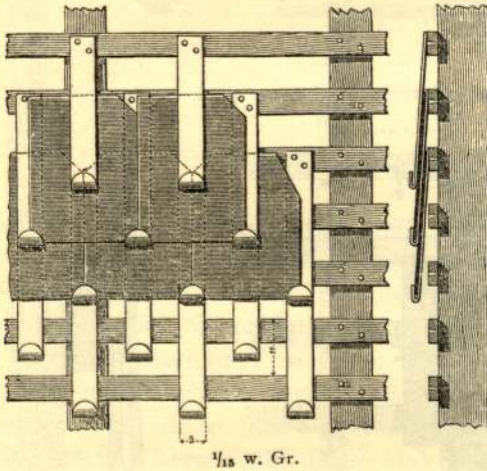
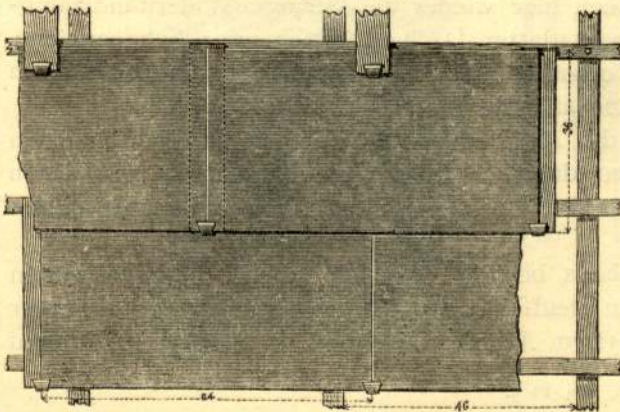
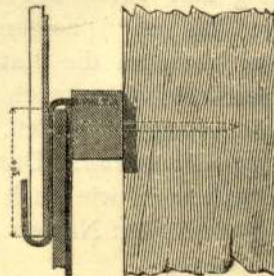
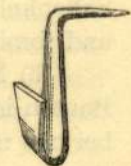
Außerst zahlreich, aber unter einander sehr ähnlich sind die französischen Systeme, bei denen die Schieferplatten mittels Haken fest gehalten und an Latten angehängen werden. Die meisten dieser Systeme, so wenig von einander verschieden, daß sie durch kleine Abänderungen eines bereits vorhandenen nur erfunden zu sein scheinen, um ein neues Patent zu gewinnen, sind bei Deutschlands Witterungsverhältnissen, welche im Winter große 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. Dessen ungeachtet seien hier einzelne der eigenartigsten Systeme besprochen.

α) System *Poulain*. Das älteste derselben ist wohl das System *Poulain*, welches bereits im Jahre 1849 patentirt wurde, ohne weitere Verbreitung finden zu können. Fig. 110<sup>28)</sup> zeigt die aus Kupfer oder kupfergalvanisirtem Eisenblech hergestellten Haken, welche mit zwei Nägeln auf den Dachlatten befestigt und so lang waren, daß bei einer Ausbesserung die

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 113<sup>28)</sup>).

Fig. 110<sup>28)</sup>. $\frac{1}{16}$  w. Gr.Fig. 111<sup>28)</sup>.Fig. 112<sup>28)</sup>.Fig. 113<sup>28)</sup>.

<sup>28)</sup> 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 117<sup>29)</sup> 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 Ausbesserung 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.

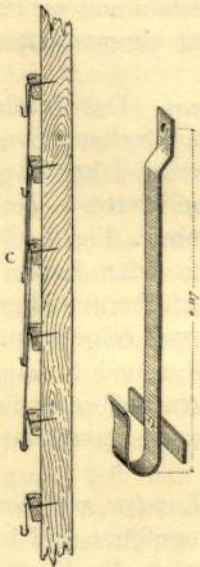
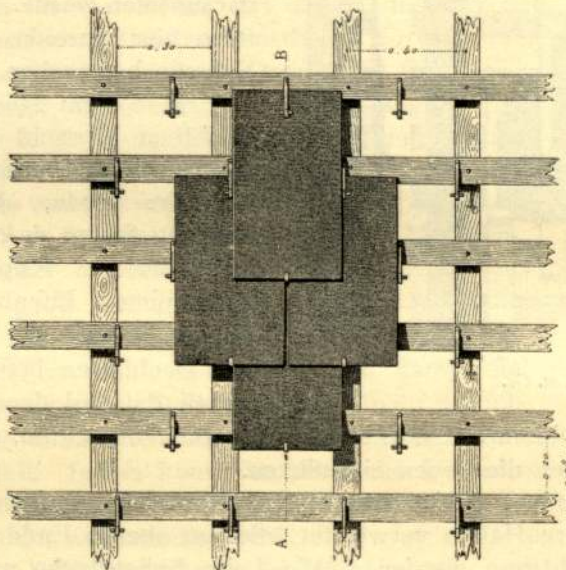
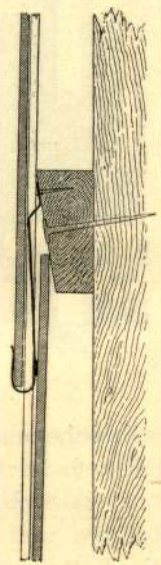


Fig. 116.

Fig. 117<sup>29)</sup>.

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 erhält<sup>30)</sup>.

Fig. 118 bis 121<sup>31)</sup> 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 fomit 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

<sup>29)</sup> Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de Parck*. 1864, Pl. 9.

<sup>30)</sup> Siehe ebendaf., Pl. 11.

<sup>31)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf., Pl. 9.



Fig. 118.



Fig. 119.

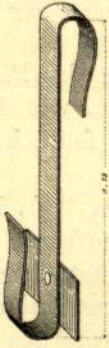
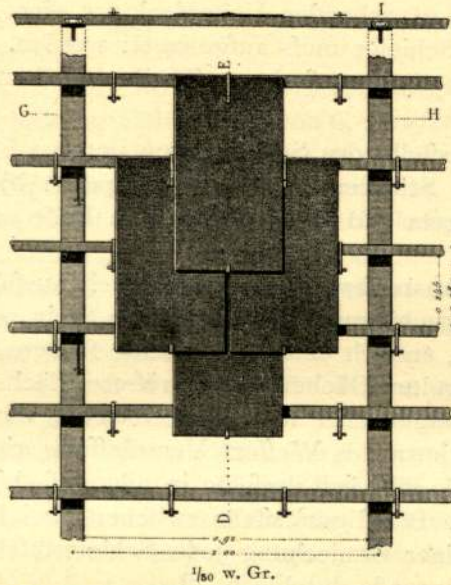
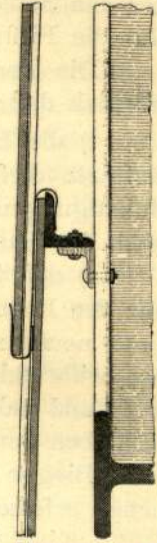


Fig. 120.

Fig. 121<sup>81)</sup>.

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 gefichert liegen.

Der Unterschied zwischen diesem und dem vorher beschriebenen Systeme besteht hauptsächlich darin, daß statt der Blechhaken hier Drahhaken benutzt werden, am besten aus einem kupfergalvanisirten 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 124<sup>82)</sup>.

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

Fig. 122.

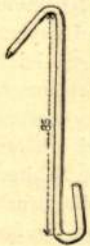
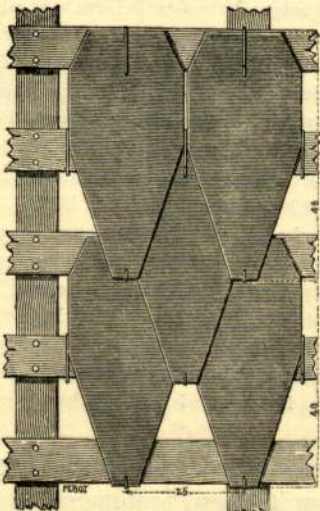
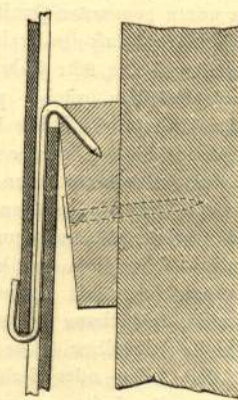


Fig. 123.



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

Fig. 124<sup>82)</sup>.

$\frac{1}{3}$  w. Gr.

<sup>82)</sup> Nach: *La semaine des constr.* 1876-77, S. 269.



Der Draht erhält eine Stärke von mindestens 3<sup>mm</sup>, der ganze Haken, je nach der den Schieferplatten zu gebenden Ueberdeckung, eine Länge von 8 bis 10<sup>cm</sup>. Nur die Firftreihe der Schiefer muß aufgenagelt werden.

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

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) dafs sich jede Ausbesserung mit Leichtigkeit ausführen läßt, indem man nur den Drahtaken aufzubiegen, den schadhafte 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 Nagellöcher 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) dafs sich bei einer Umdeckung jede Schiefertafel beliebig wieder verwenden läßt, weil sie nirgends durchlocht ist.

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

Der Güte des zu den Drahtaken 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 Drahtaken von Messing, 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 Eisenschienen umfaßten, gebrochen, wonach die Schiefertafeln nothwendigerweise herabfallen mußten.

Der Vorgang wird in der unten genannten Quelle<sup>13)</sup> folgendermaßen besprochen: »Die Erscheinung ist nur durch die Annahme zu erklären, dafs die Drahtaken 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, dafs 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 derselben. 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.«

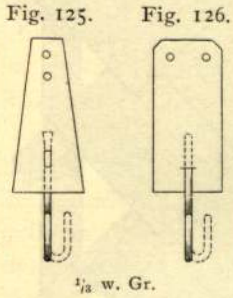
e) Weitere Hakensysteme. Zum Theile würde die Herstellung der Haken nach den noch zahlreichen, ähnlichen französischen Systemen derartig theuer werden, ohne eine Verbefferung zu gewähren, dafs sich dadurch allein schon ihre

<sup>13)</sup> Deutsche Bauz. 1876, S. 111.



Anwendung verbieten mufs. Es sei deshalb hier nur noch auf die unten namhaft gemachten Auffätze<sup>34)</sup> hingewiesen, in welchen diese Systeme näher dargestellt und besprochen sind.

§) 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 Vertiefung 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.



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 Ausbesserungs-

arbeiten an Dächern, bei denen die Befestigung der Schiefertafeln 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 *Wankel*<sup>35)</sup> anwendbar. Derselbe sagt darüber:

»Jedem Schiefer entspricht auch hier nur ein einziger Drahthaken. Dieser Drahthaken liegt nach Fig. 127 in der Stofsuge 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

Fig. 128.



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 indessen der Dichtheit des Daches nichts schadet.«

Jedenfalls ist bei dieser Ausführungsart eine große Sorgfalt Erfordernis, weil sonst durch das Verschieben der Platten das Dach mindestens ein unschönes Aussehen erhalten würde.

<sup>34)</sup> 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.

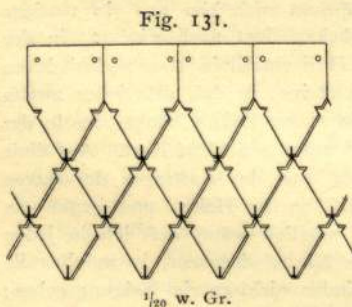
<sup>35)</sup> Siehe: Deutsche Bauz. 1868, S. 177.



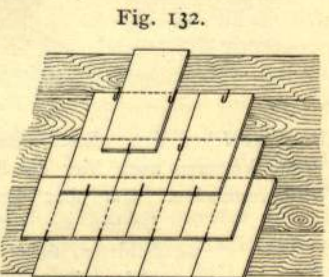
η) System *Caranton*. Etwas Aehnliches bietet das System *Caranton* (Fig. 129 u. 130<sup>36)</sup>, bei welchem auch die Latten schräg unter 45 Grad befestigt sind, die Haken oben eine eigentümlich gekrümmte Form erhalten und nicht allein mit dem zugespitzten Ende in die Latte eingeschlagen, sondern auch noch durch einen zweiten öfenartigen, gleichfalls in der Latte befestigten Haken gegen Drehung gesichert sind.

θ) 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 *fo* zu wählen, daß dieselbe unten nicht in eine Spitze, sondern in eine, wenn auch schmale, wagrechte Kante ausläuft, an welcher der Haken einen fichereren 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 sehr 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<sup>1c</sup> 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



die Tafel nach oben zu schieben sucht. Sitzt der nächste höhere Haken (Fig. 132) dicht an der Oberkante des Schiefers, so wird ein Herauffchieben überhaupt nicht möglich sein.



### 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 mäßiger Schräge ansteigen, und zwar in folchem Verhältniß zum Neigungswinkel der Sparren, daß

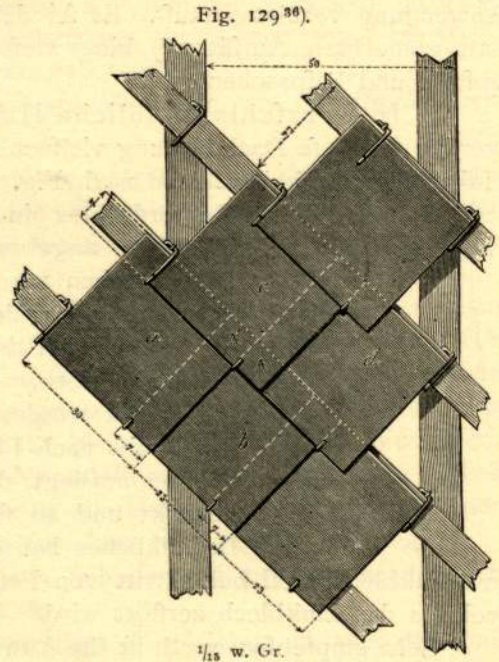


Fig. 130<sup>36)</sup>.

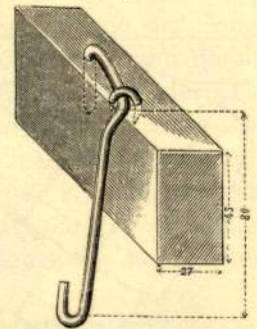


Fig. 132.



sie eine grössere wird, je flacher das Dach ist. Denn da das Regenwasser bei einem flacheren Dache langsamer 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 befeuerte Kanten vom Bruchbesitzer übergeben wurden und es ihnen demnach überlassen blieb, das Material zu sortiren 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 ungehindert durchsickern 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 theurer) 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 sind dem Zerbrechen beim Betreten des Daches, zumal bei ihrer grösseren Stärke, weniger ausgesetzt, besonders auch deshalb, weil das Ausbessern 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 Ausbesserungen 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 Gedeihenheit und Dauerhaftigkeit bei der grösseren Stärke des Materials, die leichtere Ausbesserungsfähigkeit und schliesslich das bessere Aussehen, was allerdings Geschmackssache 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:  $\alpha$ ) Fufs-(Trauf-)steine,  $\beta$ ) Ort-(Giebel-)steine,  $\gamma$ ) Firnsteine,  $\delta$ ) Kehlsteine und  $\epsilon$ ) Decksteine.

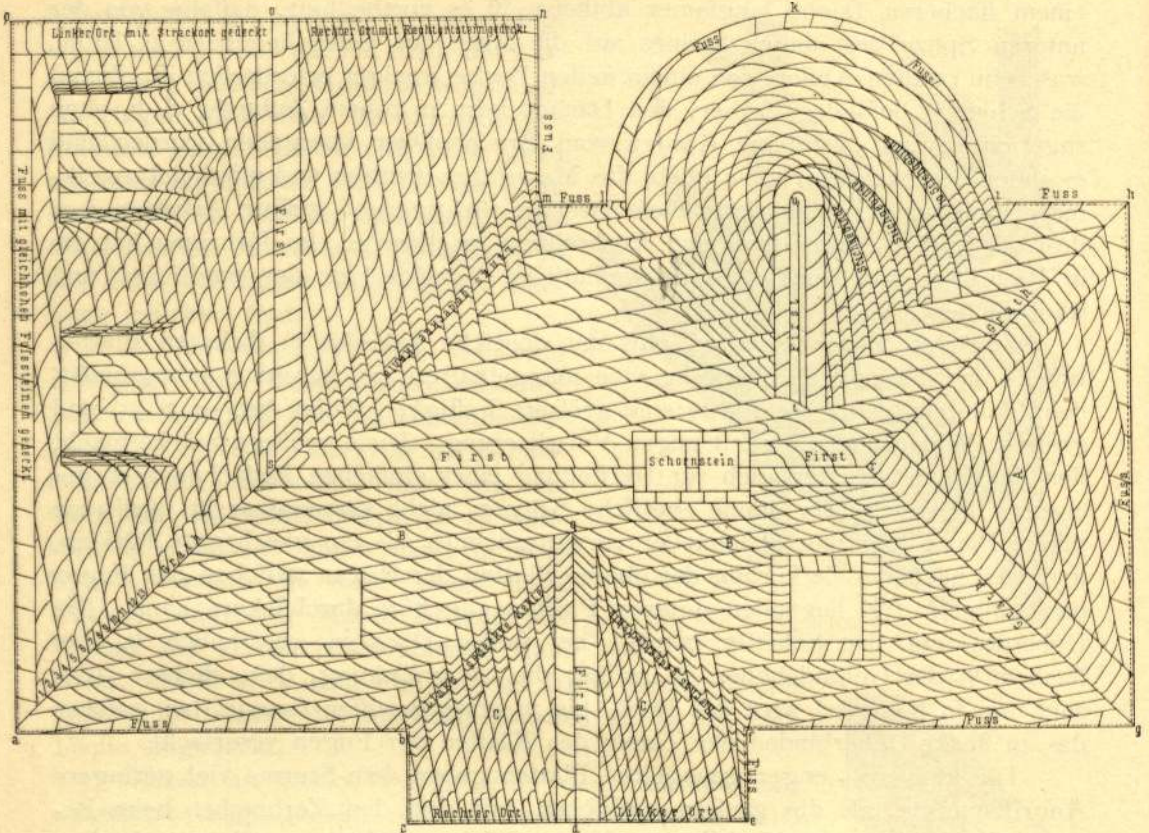
Es sind demnach in Fig. 133<sup>37)</sup> die Linien  $ab$ ,  $bc$ ,  $ef$ ,  $fg$ ,  $gh$ ,  $hi$ ,  $ikl$ ,  $lm$ ,  $mn$  und  $pa$  die Fufslinien,  $dc$  und  $no$  die rechten,  $de$  und  $op$  die linken

64.  
Benennung  
der  
Schiefer.

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

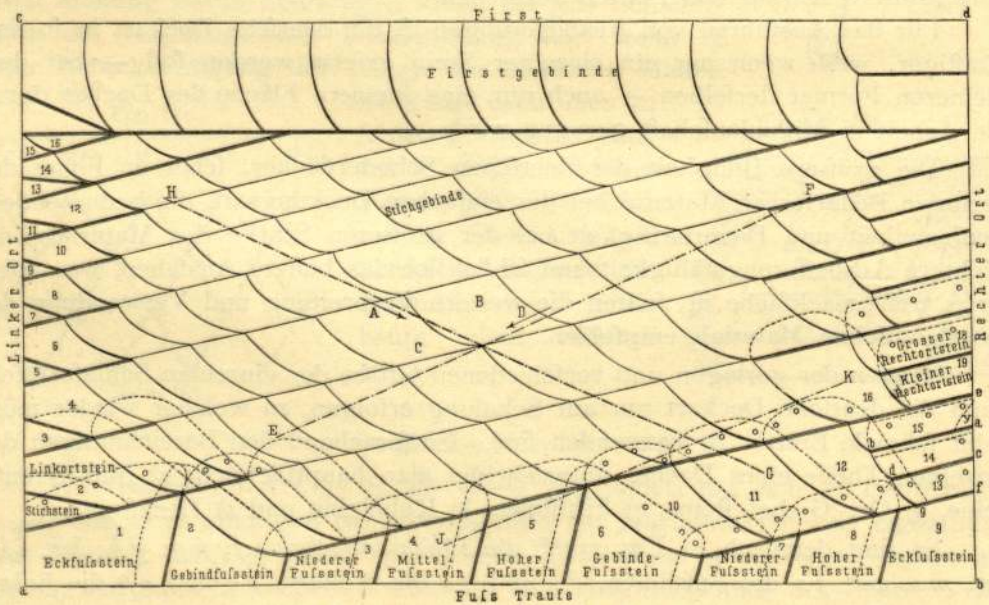


Fig. 133<sup>87)</sup>.



1/80 w. Gr.

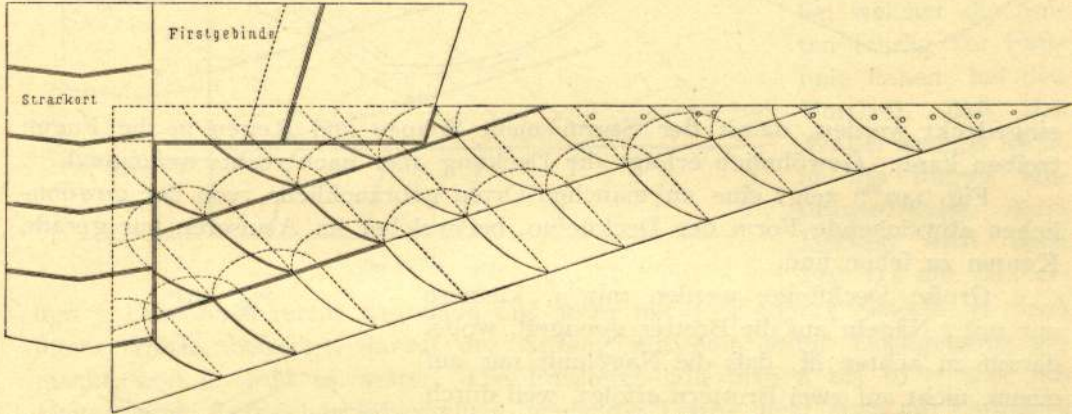
Fig. 134<sup>88)</sup>.



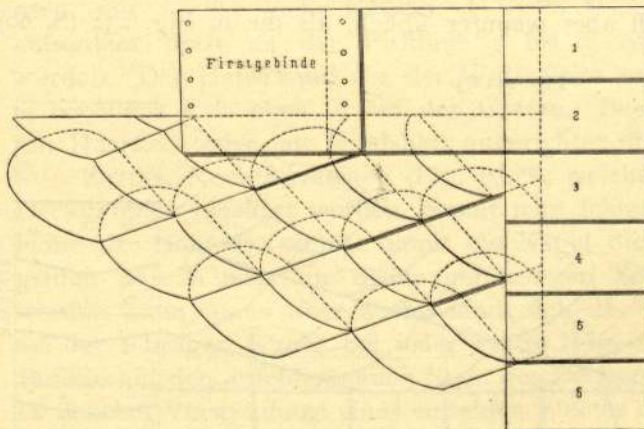
1/80 w. Gr.



Ortlinien,  $dq$ ,  $tu$ ,  $rs$  und  $so$  die Firftlinien,  $as$ ,  $gr$  und  $hr$  die Gratlinien,  $bq$ ,  $fq$ ,  $it$ ,  $lt$  und  $ms$  die Kehllinien. Die einzelnen Reihen heißen Gebinde, und danach giebt es wieder Fufs-, Ort-, Firft-, Kehl- und Deckgebände. Die Fufs-, Ort- und Firftgebände, welche zur Begrenzung der Dachflächen dienen, nennt man auch allgemein Einfaffungssteine. Die schmalen Kehlsteine werden gleich-

Fig. 135<sup>85)</sup>. $\frac{1}{200}$  w. Gr.

falls zur Bedeckung kleiner, ebener Flächen, fo z. B. von Dachfensterwangen u. f. w., benutzt. Die Form der einzelnen Steine wird durch den Zweck, das Eindringen des Waffers in die Fugen möglichft zu verhindern, bedingt, und die grofse Verschiedenheit dieser Formen erfordert eine genaue Kenntniß ihrer Verwendung und defshalb äufferft tüchtige Arbeiter.

Fig. 136<sup>85)</sup>. $\frac{1}{200}$  w. Gr.

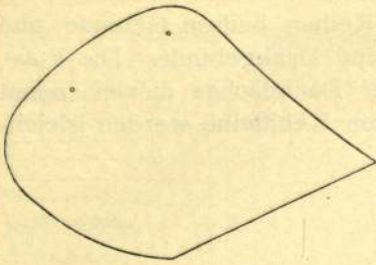
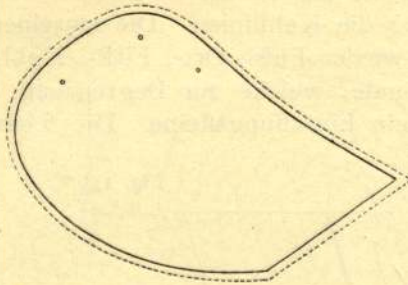
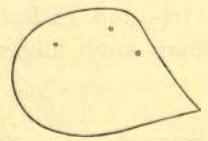
Zu den unteren der zum Firft fchräg aufsteigende Linien bildenden Deckgebände verwendet man die größeren, weiter nach oben die kleineren Platten, fo dafs jedes einzelne Gebände feiner ganzen Länge nach eine gleiche Höhe behält, mit Ausnahme derjenigen Steine, welche am Firftgebände fpitz auslaufen (Fig. 134 bis 136<sup>85)</sup>).

Fig. 137 bis 139<sup>85)</sup> zeigen die Formen der Decksteine in 3 verschiedenen Gröfen, deren es aber häufig bis 45

giebt. In Folge dieser Anordnung gewinnt nicht nur das Dach an Schönheit, fondern auch den Vorzug, dafs das nächft der Traufe in größerer Menge herabfließende Waffer eine geringere Fugenzahl antrifft. Je nach der vorherrschenden Richtung des Windes foll das Dach von rechts nach links oder umgekehrt

<sup>85)</sup> Nach ebendaf., Taf. 13 u. 23.



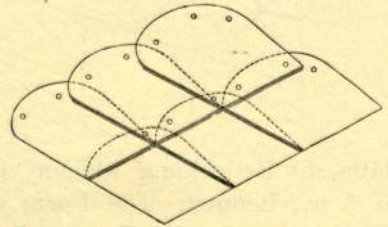
Fig. 137<sup>85</sup>).Fig. 138<sup>85</sup>).Fig. 139<sup>85</sup>).

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

Fig. 140<sup>88</sup>) zeigt eine an manchen Orten gebräuchliche, von der gewöhnlichen abweichende Form der Decksteine, bei welcher im Aeußeren nur gerade Kanten zu sehen sind.

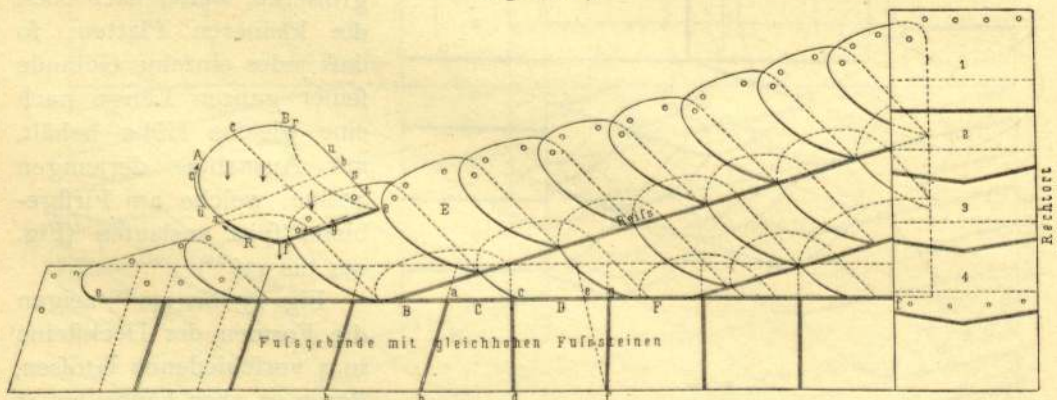
65.  
Deck-  
gebände.

Große 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 zerprengt werden könnte. Ferner darf niemals ein Deckstein über zwei darunter liegende fortgreifen, weil hierdurch das Dach undicht würde; eben so wenig darf aber ein Stein kürzer sein, als ein darunter liegender.

Fig. 140<sup>88</sup>).

66.  
Fuß-  
gebände.

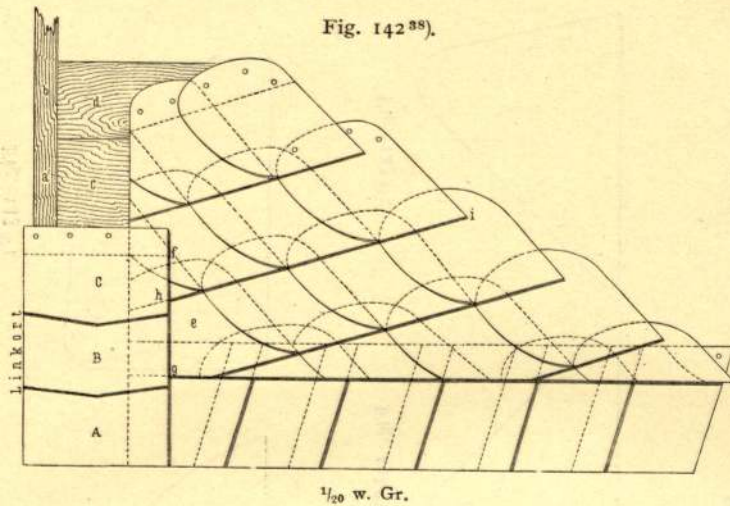
Bei den Fußgebänden hat man hauptsächlich zwei Arten zu unterscheiden, von denen bei der ersten (Fig. 141 u. 142<sup>88</sup>) alle Fußsteine gleiche Höhe haben, jedoch mit ihren Kanten rechtwinklig oder schräg zur Fußlinie stehen können. Diese Form der Fußgebände ist aber weniger üblich, als die in Fig. 134 (S. 66)

Fig. 141<sup>88</sup>).

$\frac{1}{200}$  w. Gr.

dargestellte, wo alle Fußsteine verschiedene Größe und Form erhalten und in Eck-, Gebinde- und gewöhnliche Fußsteine unterschieden werden (siehe auch Fig. 143 bis 151<sup>88</sup>). Da die Deckgebände verschieden tief herunterreichen, hat man den Fußsteinen nur eine solche Höhe zu geben, als jene verlangen; denn





eine grössere würde nichts zur Vermehrung der Dichtigkeit des Daches, wohl aber zu der der Kosten beitragen. Die Form der Fufssteine, bei welcher die Seiten schräg zur Fufslinie stehen, hat den Vortheil, dass das Wasser weniger leicht in die Fugen eindringen kann. Beim Decken wird nach Fig. 134 mit den er-

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

Die Firftsteine 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 Firftsteine an den sichtbaren Seiten gebogen, so hat dies darin seinen Grund, dass, wie häufig geschieht, überflüssige Decksteine zu Firftsteinen umgearbeitet worden sind. Die richtige Form ist aus Fig. 152 bis 155<sup>38)</sup> 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 Firftlinie 1 bis 2 Nägel, welche nicht überdeckt werden. Der Ueberstand des der Wetterseite zugekehrten Firftgebildes 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<sup>38)</sup>), welche zugleich mit dem zugehörigen Deckgebilde 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 Wasser besser vertheilt, welches an der schrägen Kante bei jeder Platte (Fig. 134) herablaufen und am tiefsten Punkte auf den anschließenden Stein des Deckgebildes übertreten 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 Wasserabflusses wegen, mit Ausnahme des untersten Steines, eine gebogene oder stumpfwinkelige (Fig. 135, 141 u. 142) sein kann. Das Firftgebilde besteht in einem solchen Falle, wie gewöhnlich, aus gleich hohen Platten. Die Breite der

67.  
Firftsteine.

68.  
Rechtsort-  
deckung.

69.  
Strackort.



Fig. 143<sup>88</sup>).

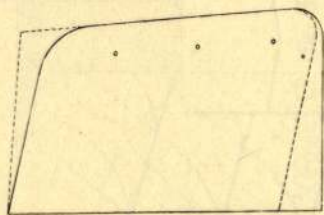


Fig. 144<sup>88</sup>).

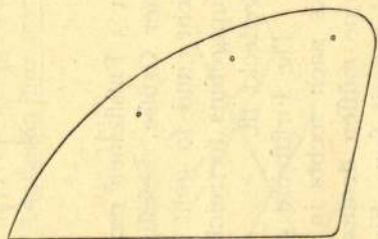


Fig. 145<sup>88</sup>).

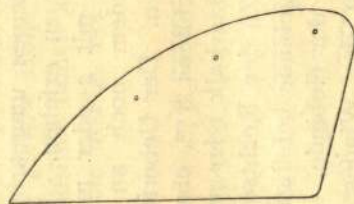


Fig. 146<sup>88</sup>).

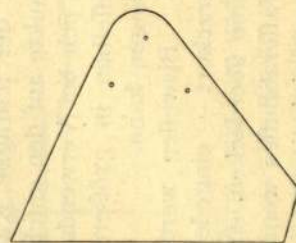


Fig. 147<sup>88</sup>).

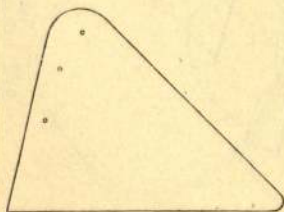


Fig. 148<sup>88</sup>).

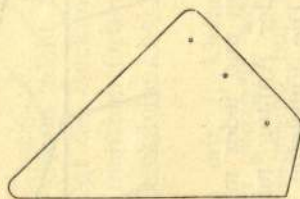


Fig. 149<sup>88</sup>).

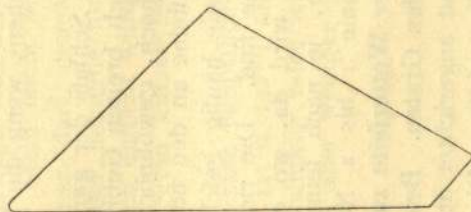


Fig. 150<sup>88</sup>).

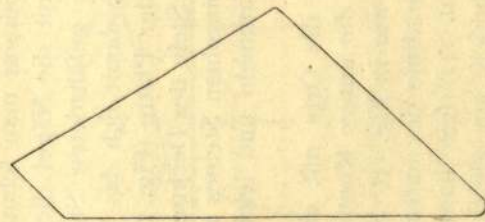


Fig. 151<sup>88</sup>).

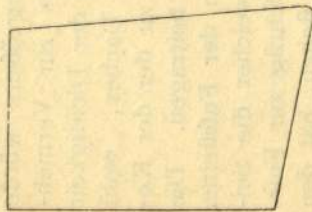


Fig. 152<sup>88</sup>).

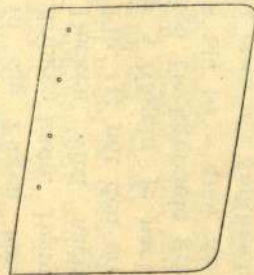


Fig. 153<sup>88</sup>).



Fig. 154<sup>88</sup>).

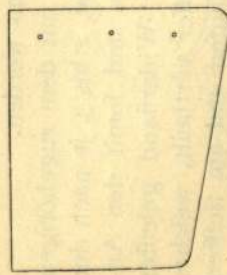


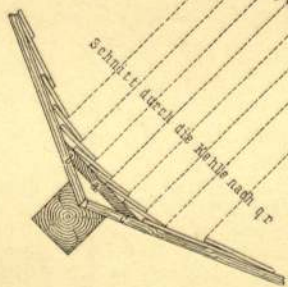
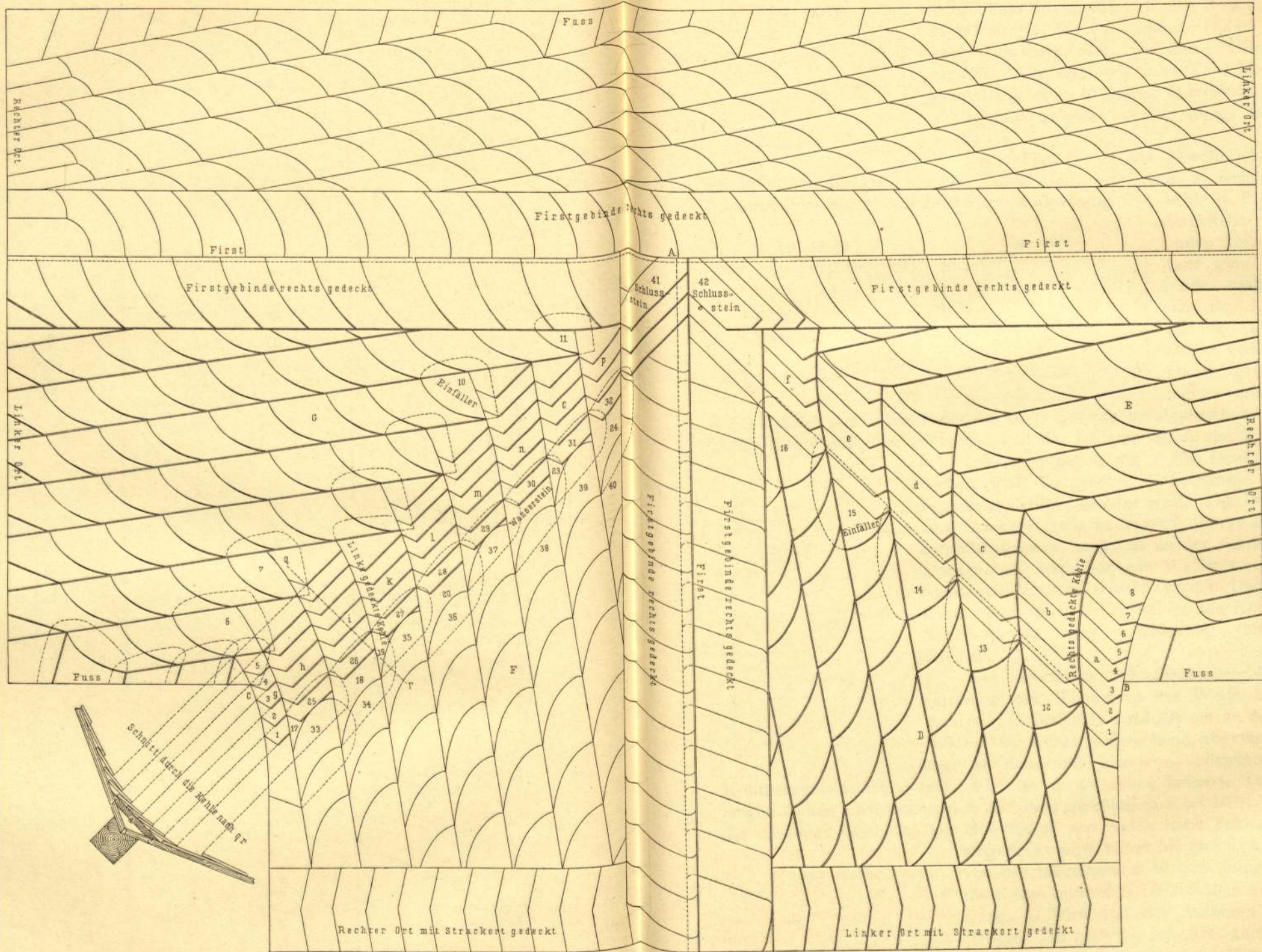
Fig. 155<sup>88</sup>).









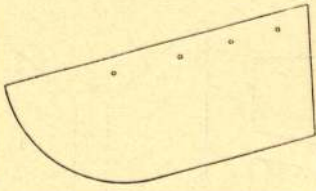


**Deutsches Schieferdach.**  
1/64 W. Gr.



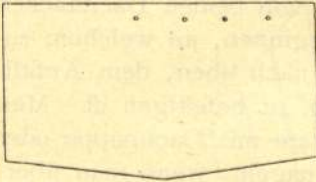
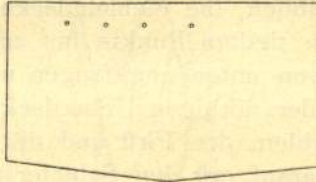




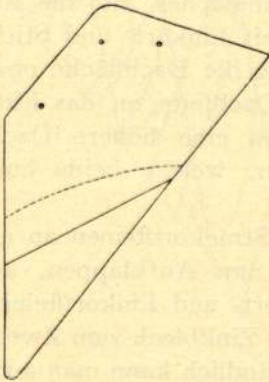
Fig. 156<sup>88)</sup>.

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<sup>88)</sup>).

Aus Fig. 134 ist die gewöhnliche und zweckmäßigste Art der Deckung des linken Ortes ersichtlich, zu welcher außer den Linkortsteinen auch noch Stichsteine notwendig sind, beide in Fig. 159 u. 160<sup>88)</sup> dargestellt.

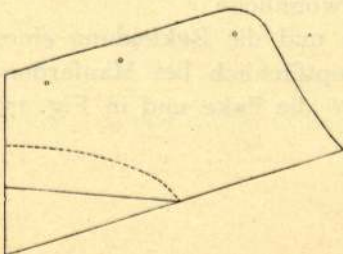
Fig. 157<sup>88)</sup>.Fig. 158<sup>88)</sup>.

welche durch den Wind leicht am Giebelgefimfe herabgetrieben werden könnte, ist die Kante desselben gebrochen und das fehlende Stück durch den sog. Stich-

Fig. 159<sup>88)</sup>.

stein ersetzt, wodurch der tiefste Punkt des Ortsteines verlegt und die größte Wassermenge 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 Deckgebände herablaufende Wasser zu leicht unter die Strackortsteine und danach in den Dachraum dringen kann. Fig. 162 u. 163<sup>88)</sup> 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 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 Gebände. 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 Nei-

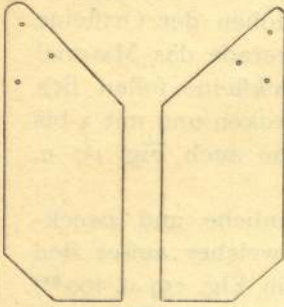
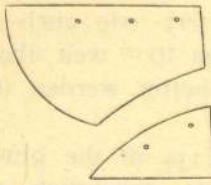
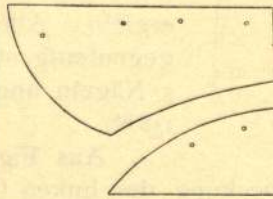
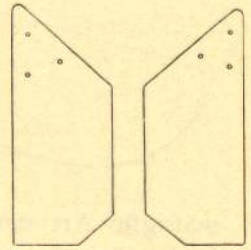
Fig. 160<sup>88)</sup>.

gung, so wird von der flacheren Seite nach der steileren hin gedeckt, also stets auch von der Dachfläche nach einer lothrechten Wand hin, wie dies bei Dachfenstern häufig vorkommt. Fig. 164<sup>88)</sup> zeigt zwei Kehlsteine an Dachfenstern. Haben die anstoßenden Dachflächen gleiche Neigung, aber verschiedene Höhe, so deckt man, der größeren herab-

70.  
Linkort-  
deckung.

71.  
Kehl-  
eindeckung.



Fig. 161<sup>38)</sup>.Fig. 162<sup>38)</sup>.Fig. 163<sup>38)</sup>.Fig. 164<sup>39)</sup>.

fließenden Wassermenge wegen, von der niedrigeren zur höheren hin ein. An verschiedenen Orten ist es üblich, die Kehleindeckung von beiden Dachflächen aus gleichmäfsig 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 Firft 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 Zinklech oder Walzblei zu verwenden, was besonders bei Kehlen von bedeutender Länge anzurathen ist, weil das dabei in großer Menge zusammen fließende Wasser leicht unter die Kehlsteine und in den Dachraum dringen kann.

72.  
Grat-  
eindeckung.

Fig. 165 bis 170<sup>39)</sup> 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 Spitze endigt, dann am Anschluß der längeren Dachseite an das Firftgebände. In Fig. 171<sup>39)</sup> ist der Anschluß eines Grates an eine höhere Dachfläche dargestellt, bei welchem sich zwei Kehlen bilden, welche beide links gedeckt sind.

73.  
Eindeckung  
von  
Klappfenstern  
und  
Schornsteinen.

Aus Fig. 172<sup>40)</sup> ersehen wir den Anschluß mittels Strackortsteinen an ein gewöhnliches, von Zinklech hergestelltes Dachfenster zum Aufklappen, aus Fig. 173<sup>40)</sup> den Anschluß an einen Schornstein mit Rechtort- und Linkortsteinen. In die Kehle an der oberen Seite des Schornsteines ist ein Zinklech zum Zweck der besseren Abführung des Wassers 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. 174<sup>41)</sup> hervorgeht.

74.  
Eindeckung  
von  
Thürmen.

Vorzüglich eignet sich die deutsche Deckart zur Bekleidung von Manfarden- und Thurmdächern. Fig. 175<sup>42)</sup> zeigt ein Thurmdach, dessen Spitze mit Zinklech 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 zweckmäfsig ist, als die gewöhnliche.

75.  
Eindeckung  
von  
Manfarden-  
fenstern.

Fig. 176 u. 177<sup>43)</sup> zeigen endlich den Anschluß und die Bekleidung eines Dachfensters mit feitlichen Wangen, wie solche hauptsächlich bei Manfarden-Dächern üblich sind, und zwar sieht man in Fig. 176 die linke und in Fig. 177

<sup>38)</sup> Nach ebendaf., Taf. 15.

<sup>40)</sup> Nach ebendaf., Taf. 16.

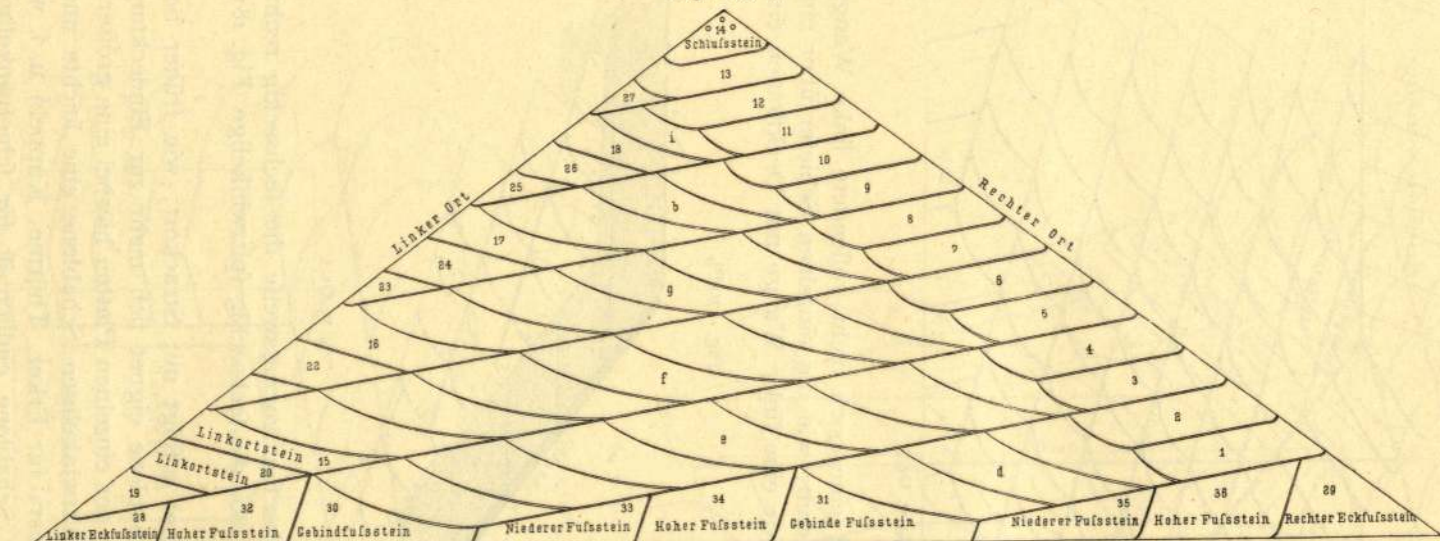
<sup>41)</sup> Nach ebendaf., Taf. 17.

<sup>42)</sup> Nach ebendaf., Taf. 24.

<sup>43)</sup> Nach ebendaf., Taf. 20.

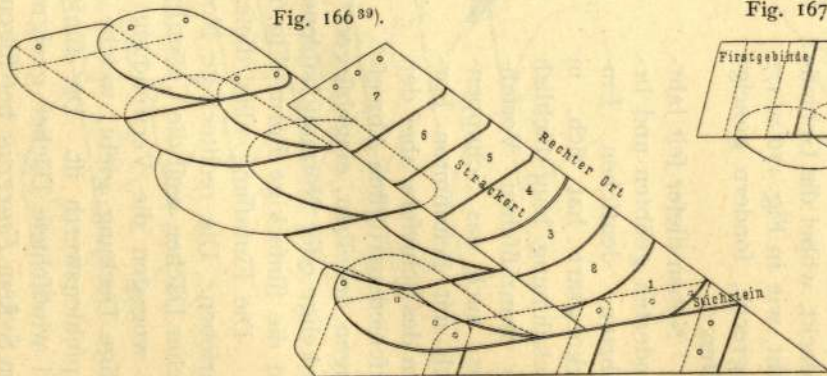


Fig. 165<sup>39)</sup>.



Fufs  
1/20 w. Gr.

Fig. 166<sup>39)</sup>.



1/20 w. Gr.

Fig. 167<sup>39)</sup>.

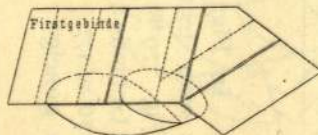
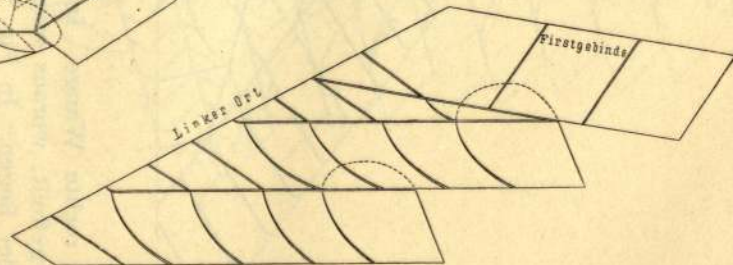
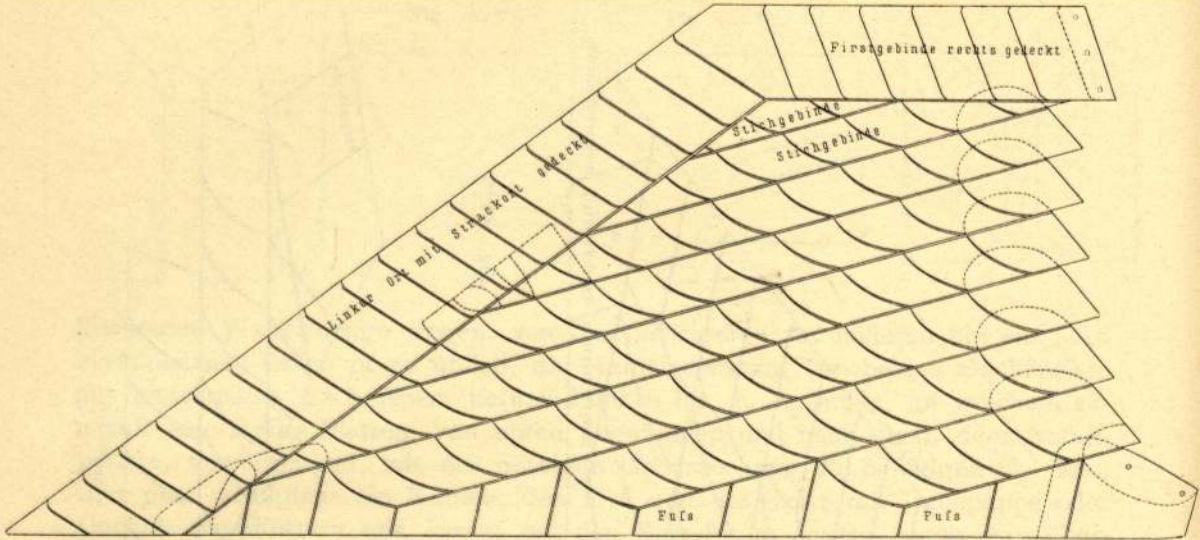


Fig. 168<sup>39)</sup>.

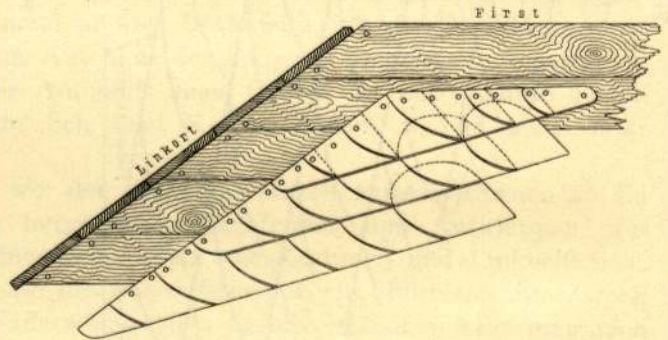


1/20 w. Gr.



Fig. 169<sup>39)</sup>. $\frac{1}{200}$  w. Gr.

die rechte Wange. In Fig. 178<sup>43)</sup> ist eine noch nicht vollendete linke Wange dargestellt, woraus man deutlich erkennt, wie die einzelnen Schiefer über einander liegen. In Fig. 179<sup>43)</sup> finden wir eine linke Wange mit Decksteinen eingedeckt, wobei die Gebinde nicht, wie in Fig. 176 u. 177, wagrecht, sondern geneigt laufen.

Fig. 170<sup>39)</sup>. $\frac{1}{200}$  w. Gr.

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 Abmessungen desselben, eingebürgert<sup>44)</sup>. Dies sind vorzugsweise die sechseckig rechtwinkelige oder Normalchablone (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 Normalchablone 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 windfchiefe Dächer geeignet und läßt sich auch leicht mittels Haken nach dem System *Fourgeau* befestigen. Die kleineren Platten müssen auf Schalung, am

<sup>44)</sup> Siehe darüber: SCHMIDT, O. Die Eindeckung der Dächer etc. Jena 1885. S. 41.







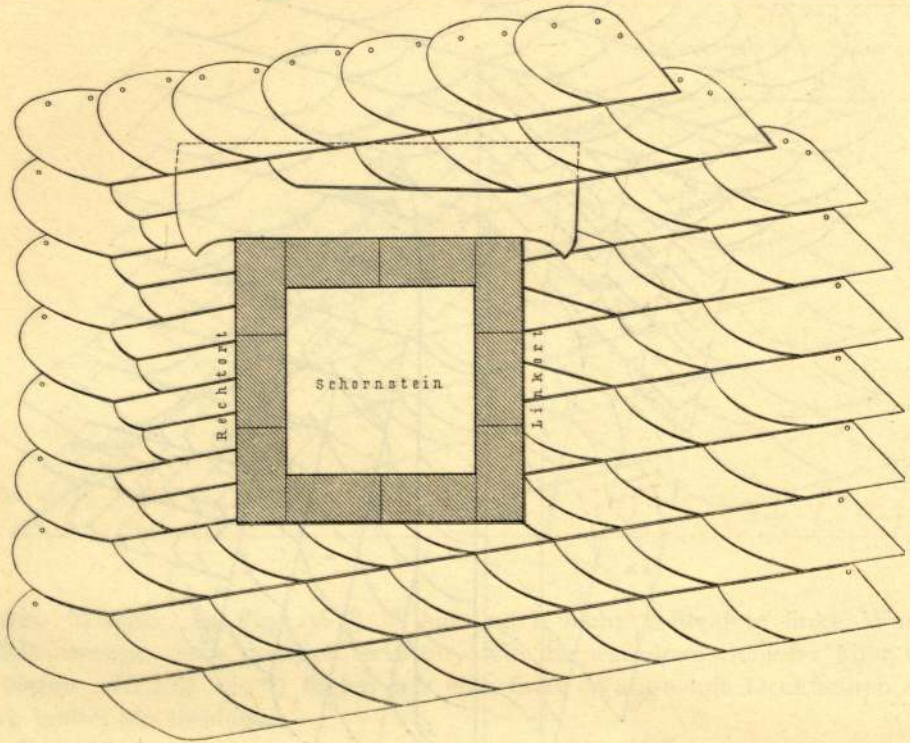
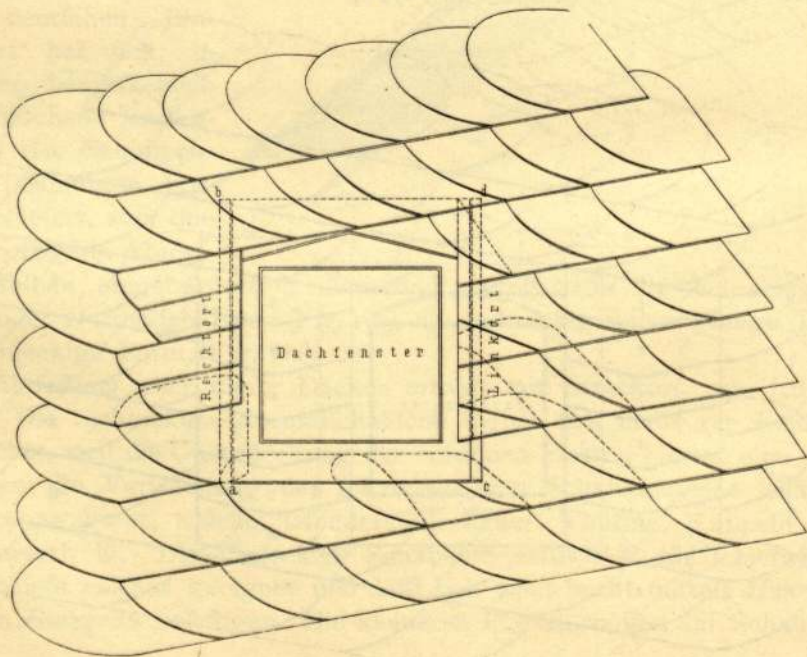
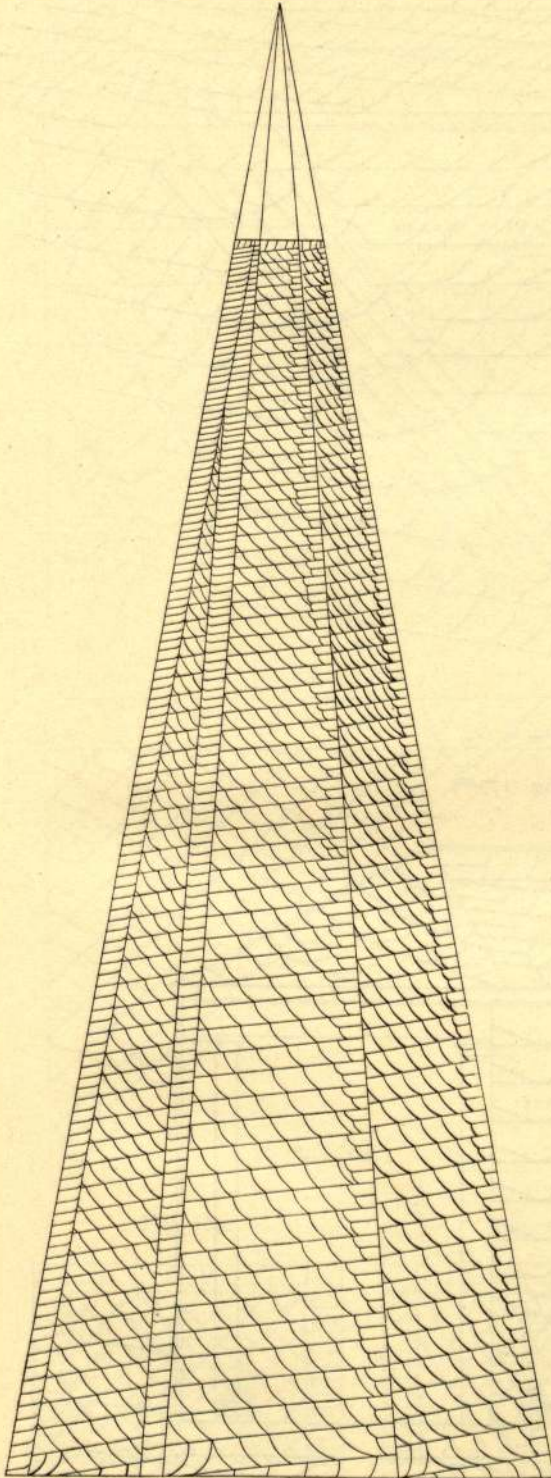
Fig. 173<sup>40)</sup>. $\frac{1}{30}$  w. Gr.Fig. 174<sup>41)</sup>. $\frac{1}{20}$  w. Gr.



Fig. 175<sup>46)</sup>.

1/40 W. Gr.

besten mit Pappunterlage, verlegt werden, während die Deckung mit größeren eben so gut auf Lattung ausführbar ist, nur das 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 verwenden<sup>45)</sup>. Bei der Eindeckung auf Latten werden zur Dichtung auch hier die Fugen von unten mit einer Mischung von Cement mit Rindsblut verstrichen.

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

Die Eindeckung der Grate erfolgt, wie wir bei Besprechung des Firstgebindes gesehen haben, bei der deutschen Deckart so, das die Platten der Wetterseite etwa 6<sup>cm</sup> über die Nachbarseite überstehen, wobei der sich bildende Winkel mit Cementmörtel verkittet wird. In Frankreich werden die Schieferplatten an den Graten genau zusammengepaßt, so das nach Fig. 189<sup>47)</sup> entweder die Stärken (Seitenflächen) der erfteren abwechselnd in den auf einander folgenden Schichten oder nach Fig. 187<sup>47)</sup> nur an denen der Wetterseite sichtbar sind.

<sup>45)</sup> 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.

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

<sup>46)</sup> Fac.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1863, Pl. 23.

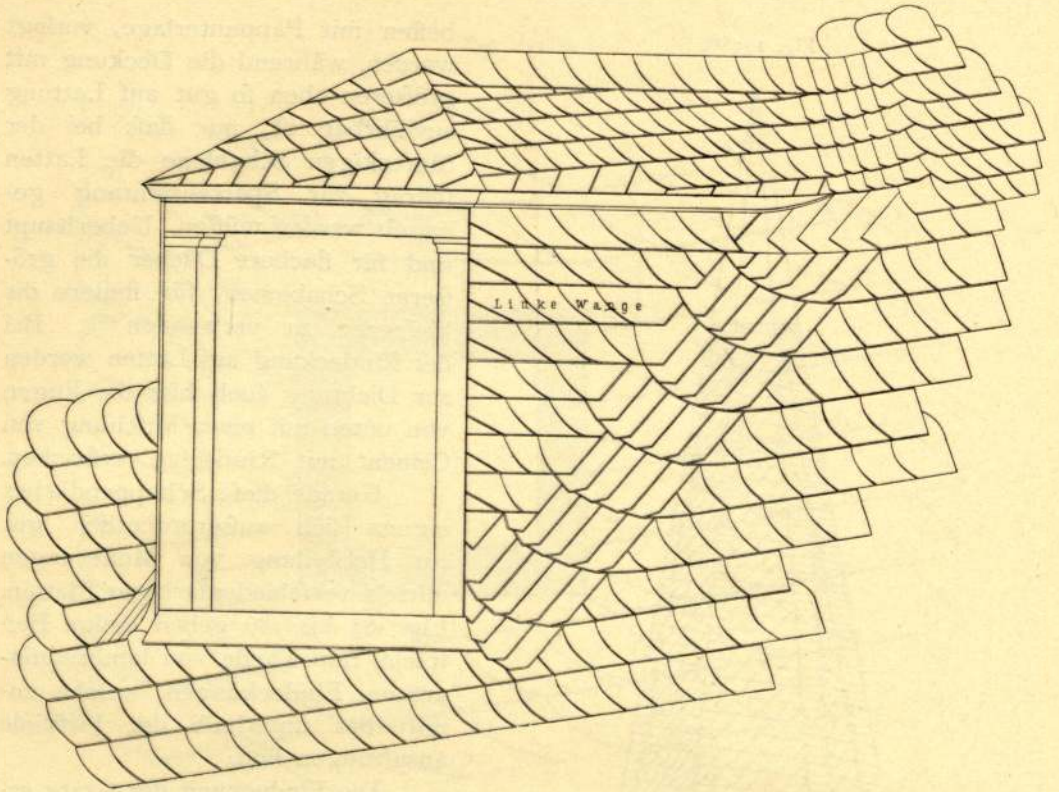
<sup>47)</sup> Fac.-Repr. nach ebendaf., Pl. 19.

77.  
Musterungen.

78.  
Andere  
Grat-  
eindeckung.

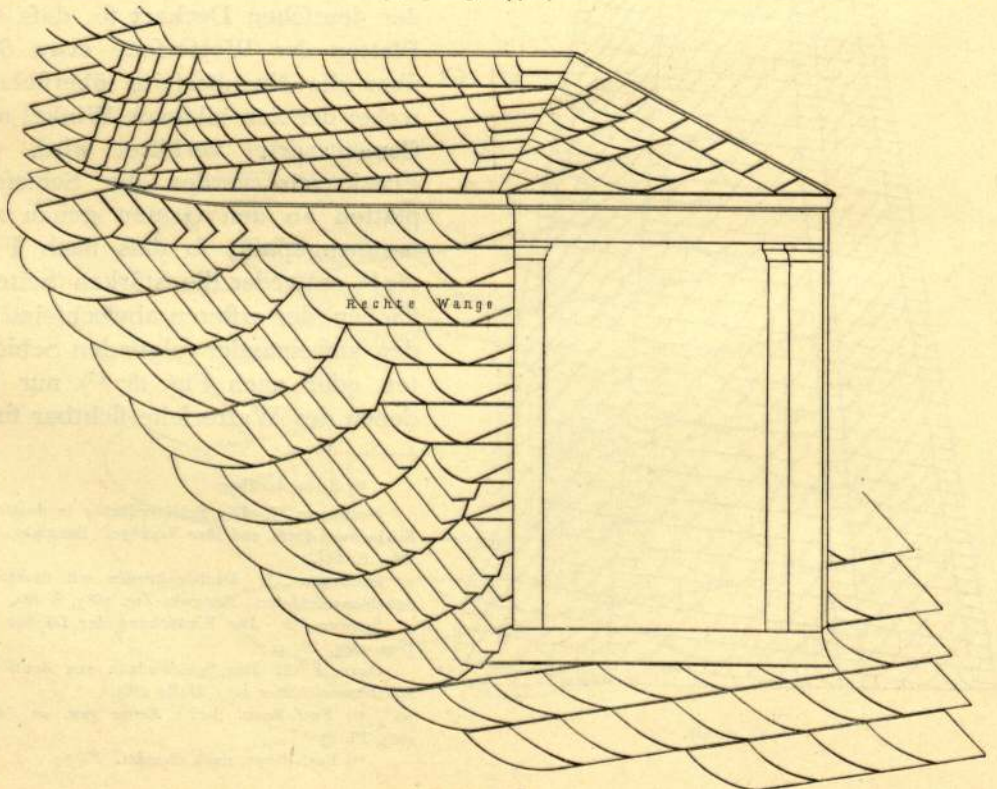


Fig. 176<sup>43</sup>).



$\frac{1}{80}$  w. Gr.

Fig. 177<sup>43</sup>).



$\frac{1}{80}$  w. Gr.



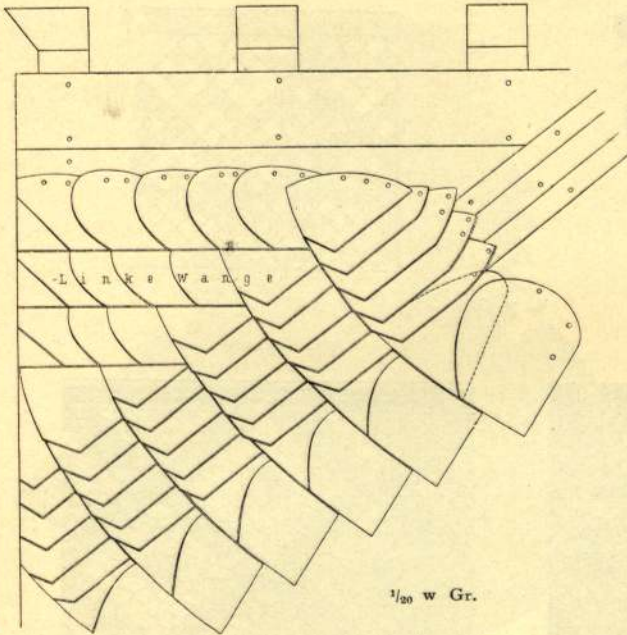
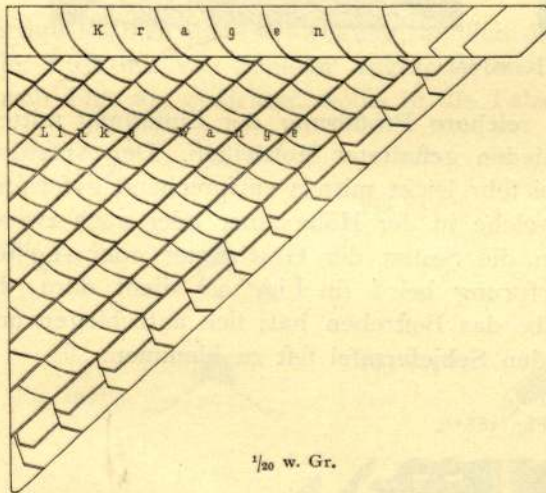
Fig. 178<sup>49)</sup>.Fig. 179<sup>49)</sup>.

Fig. 180.

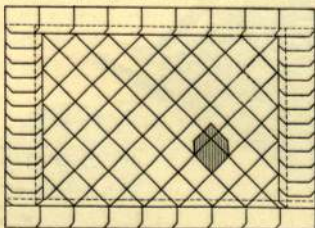


Fig. 181.

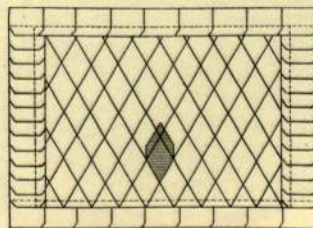
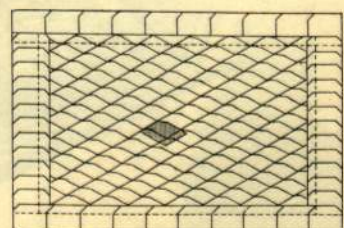


Fig. 182.



1/10 w. Gr.

Am Fusse des Grates wird, der grösseren Dauerhaftigkeit wegen, nach Fig. 188<sup>47)</sup> 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. 191<sup>48)</sup>, 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 find. 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 feine grössere Biegsamkeit und Geschmeidigkeit leichter Ausbesserungen an der angrenzenden Schieferdeckung erlaubten, ohne dass man gezwungen ist, grössere Stücke der Verkleidung deshalb aufzureissen.

<sup>49)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf., Pl. 20.



Fig. 183.

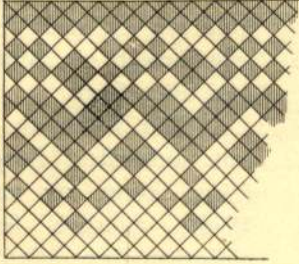


Fig. 184.

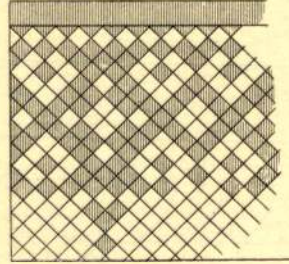
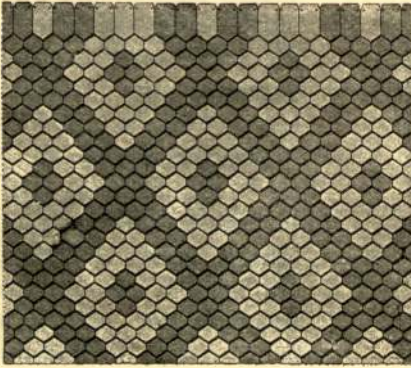
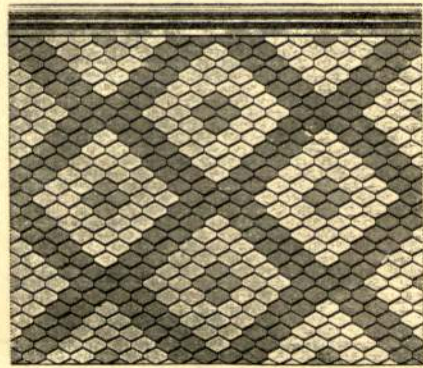
 $\frac{1}{60}$  w. Gr.Fig. 185<sup>46)</sup>.Fig. 186<sup>46)</sup>. $\frac{1}{60}$  w. Gr.

Fig. 192 bis 195<sup>48)</sup> zeigen eine reichere Profilierung 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. 196<sup>48)</sup>), welche in der Höhe einer oder auch zweier Schieferreihen (Fig. 197 u. 198<sup>48)</sup>) an die Seiten der Gratbretter oder -Leisten angenagelt werden. Der kleine Vorfprung 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.

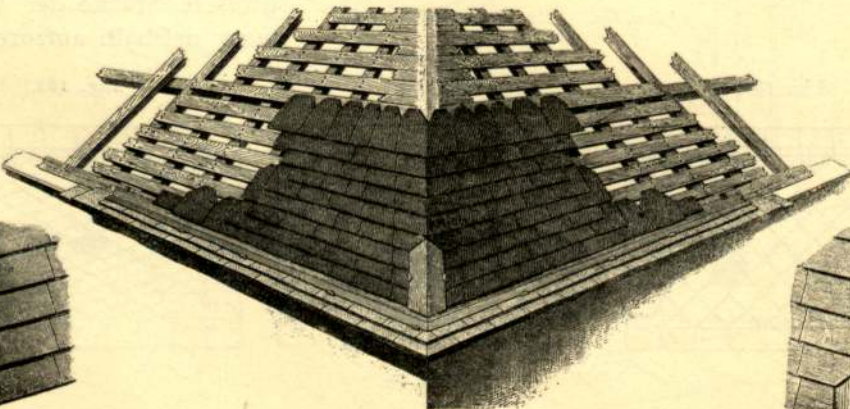
Fig. 188<sup>47)</sup>.

Fig. 187.



Fig. 189.





Fig. 190<sup>48)</sup>.

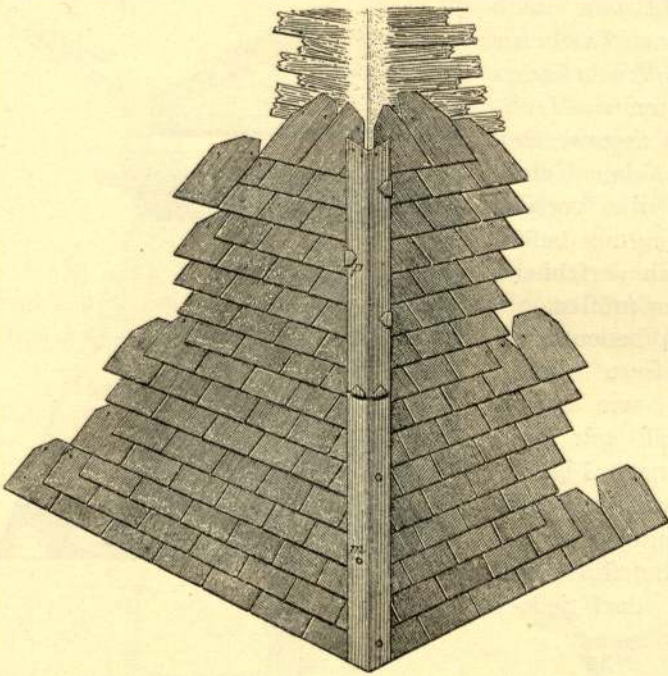


Fig. 199<sup>48)</sup> stellt ähnliche Zinkplatten dar, welche mit Haften zu befestigen sind und deren umgebogene Kanten einen Wulst auf der Gratlinie bilden. Dem Metall bleibt hierbei, da es frei von Nagelung und Lötung ist, die Möglichkeit der Ausdehnung nach allen Richtungen gewahrt, weshalb diese Herstellungsweise besonders empfehlenswerth ist.

Fig. 200<sup>49)</sup> stellt die Einfassung eines Mansarden-Daches mittels Walzblei oder Zinkblech dar, dessen oberer, flacher Theil mit Zinkblech auf Leisten eingedeckt ist; Fig. 201<sup>49)</sup> bis 203<sup>49)</sup> verschieden-

79.  
Einfassung  
der  
Dachflächen  
und  
Firfindeckung.

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

Fig. 191<sup>48)</sup>.



Fig. 194<sup>48)</sup>.



Fig. 196<sup>48)</sup>.

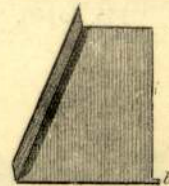
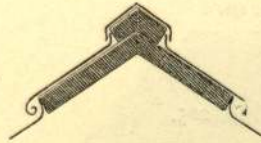


Fig. 192<sup>48)</sup>.



Fig. 195<sup>48)</sup>.

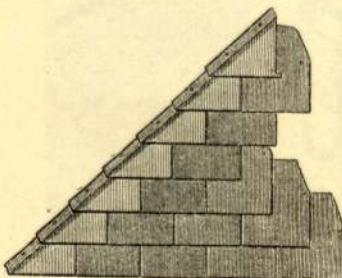


$\frac{1}{20}$  w. Gr.

Fig. 193<sup>48)</sup>.

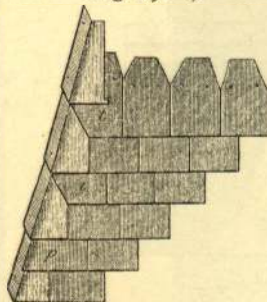


Fig. 197<sup>48)</sup>.



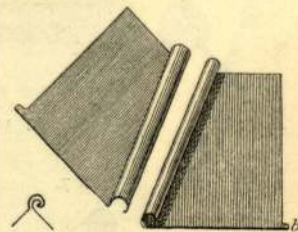
$\frac{1}{25}$  w. Gr.

Fig. 198<sup>48)</sup>.



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

Fig. 199<sup>48)</sup>.



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

<sup>49)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf., Pl. 21.  
Handbuch der Architektur. III. 2, e. (2. Aufl.)

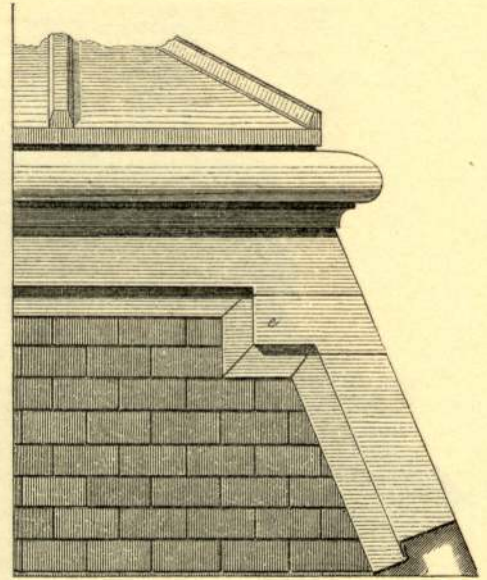


entsprechend, zwei Schieferplatten und häufig auch noch fenkrecht eine nach einem Muster ausgeschnittene Tafel zur Verzierung eingelassen sind. Auch finden wir manchmal Firftdeckplatten von Gufeifen nach Fig. 206 bis 208 angewendet, welche, sonst recht haltbar, den Uebelstand haben, dafs sie, wie die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

80.  
Auskleidung  
der  
Kehlen.

Befonders Kehlen von bedeutender Länge, in welchen sich gröfsere Wassermassen anfammeln, werden, wie bereits erwähnt, vortheilhafter Weise mit Zinkblech oder besser Walzblei nach Fig. 209 fo ausgekleidet, dafs das Blech an beiden Seiten etwa 15 mm breit umgebogen und im Uebrigen mit Haften befestigt wird. Der umgebogene Streifen darf jedoch

Fig. 200<sup>49)</sup>.



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

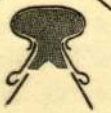
Fig. 201<sup>49)</sup>.



Fig. 202<sup>49)</sup>.

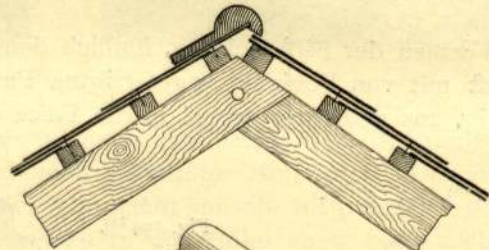


Fig. 203<sup>49)</sup>.



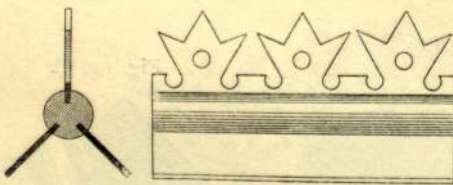
$\frac{1}{10}$  w. Gr.

Fig. 204.



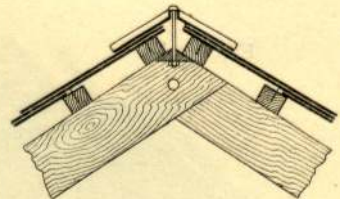
$\frac{1}{100}$  w. Gr.

Fig. 205.



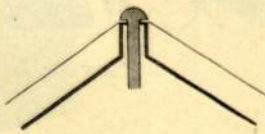
$\frac{1}{100}$  w. Gr.

Fig. 206.



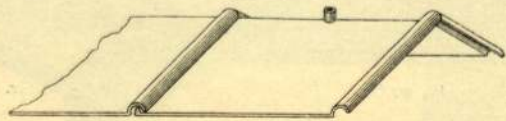
$\frac{1}{20}$  w. Gr.

Fig. 207.



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

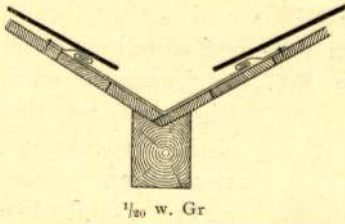
Fig. 208.



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



Fig. 209.



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 Eifenvitriol aufgenommen hat, leidet.

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

Fig. 210.

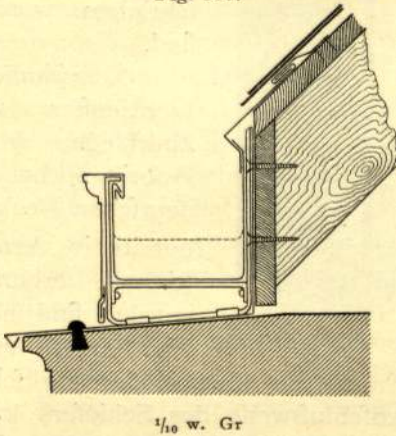
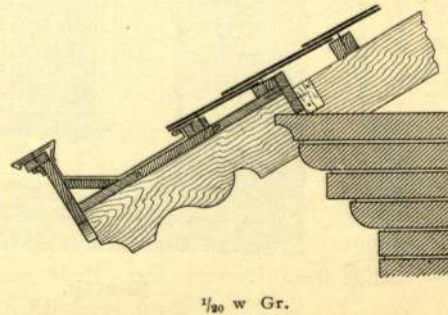
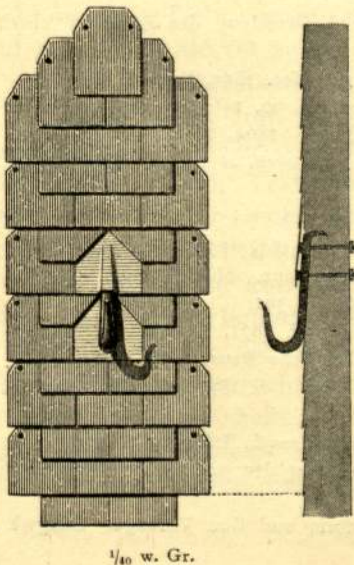
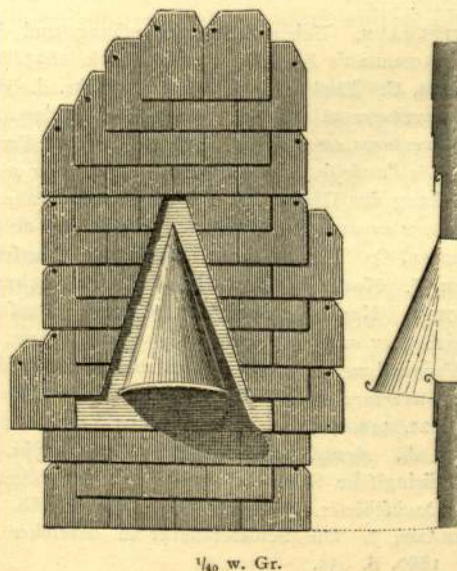


Fig. 211.



81.  
Traufblech,  
Dachhaken,  
Lüftung  
und  
Lichtfenster.

Die Dachhaken dienen bei Ausbesserungen 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

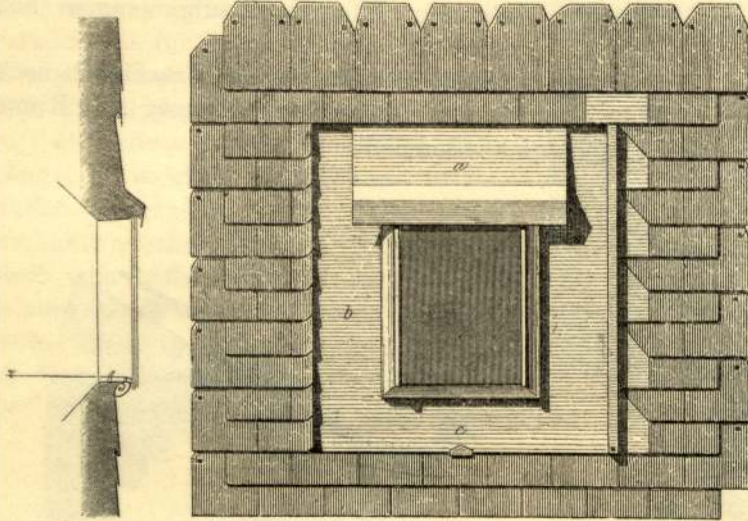
Fig. 212<sup>40)</sup>.Fig. 213<sup>40)</sup>.



untere einer eben solchen Unterlage bedarf, damit das vom Haken ablaufende Regenwasser nicht in das Dach eindringen kann (Fig. 212<sup>49)</sup>.

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

Fig. 214<sup>49)</sup>.



1/40 w. Gr.

Fig. 213<sup>49)</sup> mit der Schieferdeckung vereinigen oder auch Dunstrohre in derselben Weise aufsetzen, wie sie für Holzcementdächer 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, sind nach Fig. 214<sup>49)</sup> auch bei der englischen

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

### Literatur

über »Schieferdächer«.

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



- Englische oder deutsche Schiefer-Deckung? Deutsche Bauz. 1882, S. 24.  
 SCHÄFER, K. Das deutsche Schieferdach. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 133.  
 SCHÄFER, C. Die Dachschieferfrage. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 210.  
 HOLEKAMP, J. Dachdeckungen mit deutschem Schablonenschiefer. Baugwks.-Ztg. 1883, S. 885.  
 OTTO, F. A. Das Schieferdach von deutschem Schablonenschiefer etc. Halle 1885.

### 37. Kapitel.

## Dachdeckungen aus künstlichem Steinmaterial.

Von HUGO KOCH.

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

Etwa im Jahre 1879 versuchte *Frühling* in Berlin ein Gußdach so herzustellen<sup>80)</sup>, 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 Papiere anzubringen. Sodann wurde die Dachfläche durch Aufnageln schwacher Winkel von Zinkblech in rautenförmige Felder von 30 bis 50 cm Seitenlänge getheilt, welche in einer Tiefe von etwa 1 cm mit einem aus 1 Theil Cement und 2 Theilen Sand bereiteten Mörtel ausgefüllt wurden.

83.  
Cementguß-  
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, sind hauptsächlich:

84.  
Materialien  
der  
Dachziegel.

<sup>80)</sup> Siehe: Ann. f. Gewe. 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 Holzcementdächer Papier gebraucht wird und die Dachpappe gleichfalls aus einer langfaserigen 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 Schmelzübergang und wird schließlich mit Sand überstreut. Durch Verwendung verschieden gefärbten Sandes erzeugt man Farbenunterschiede, durch welche sich leicht Musterungen in der Dachfläche zur Vermeidung der Eintönigkeit ausführen lassen.

86.  
Dachsteine  
aus  
Hohofenschlacke.

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 Quelle<sup>51)</sup> bringt hierüber die nachstehende Beschreibung.

Die Fabrikation dieser Ziegel (nach dem Patent *Meylan'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, bezw. erstarren und preßt dieselbe, so lange sie noch biegsam ist, mittels einer gewöhnlichen Presse. Um endlich zu verhüten, daß die Producte allzu zerbrechlich werden, müssen dieselben in einem besonderen Ofen allmählich abgekühlt werden bei einer Temperatur, welche ungefähr dem Dunkelroth entspricht. Die Erzeugnisse dieser Art erscheinen wie trübes Glas von einer schönen, schwarzbläulichen Farbe.

#### b) Dachdeckung mit Magnesitplatten und mit Glasziegeln.

87.  
Dachsteine  
aus  
Magnesit.

Magnesit, ein Gestein, welches hauptsächlich aus kohlenfauer 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 Frankenstein in Schlesien auftretend, wird er von der Fabrik, den »Deutschen Magnesitwerken in Frankenstein«, seit einigen Jahren gebrannt, mit Sand vermischt und, zu Platten geformt, nicht allein zur Bekleidung von Wänden, sondern auch mit Hilfe eines Holz- oder Eifengerippes zum Bau ganzer Häuser<sup>52)</sup>, 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

<sup>51)</sup> Deutsche Bauwks.-Ztg. 1880, S. 247.

<sup>52)</sup> Siehe Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 275, S. 337) dieses »Handbuchs«.



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 *Mohs'schen Scala* 8 bis 9 (Topas-Schmirgel)[?]; die Wasseraufnahme beträgt nach 12 Stunden 4,8 Procent, nach 125 Stunden 5,1 Procent des Gewichtes. Lufttrocken hielt eine quadratische Platte von 17 cm Seitenlänge und 2 cm Stärke nach den Untersuchungen der Königl. Materialprüfungsanstalt in Charlottenburg in der Mitte eine Belastung von 381 kg aus.

Fig. 215.

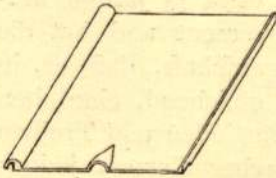


Fig. 216.

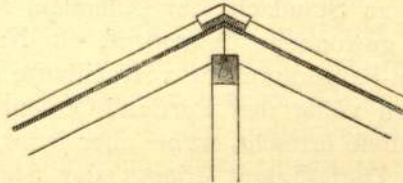
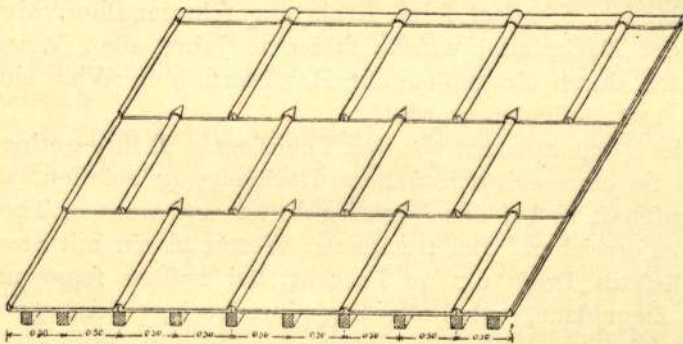
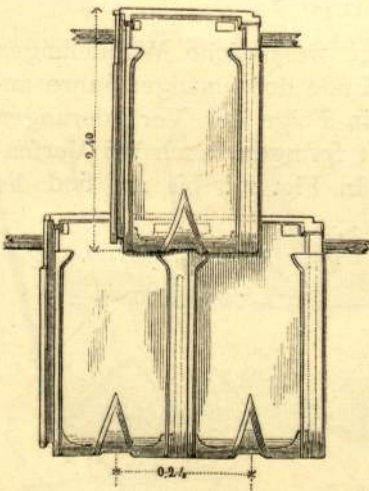


Fig. 217.



Die Dachplatten (Fig. 215 bis 217) sind mit Wulften und Falzen versehen und wechseln, wie Falzziegel, die Stoffugen 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 Kite aus Wasserglas und Schlemmkreide zu dichten. Zum Abdecken der Firse werden besondere Dachfirsziegel 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 Dachfirses 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 Biberschwänze, französische Falzziegel u. f. w.,



vertreten, und deshalb ist auch die Deckart genau dieselbe, wie bei letzteren. Fig. 218 zeigt z. B. eine Deckung mit Glasziegeln in Form von im Verbinde 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 seine Erhärtung sehr langsam, aber stetig fort, so dass bei einer Dachplatte, welche schon 20 Jahre allen Witterungseinflüssen getrotzt hatte, durch die geologische Reichsanstalt in Wien eine Zugfestigkeit von  $33 \text{ kg}$  für  $1 \text{ cm}^2$  gefunden wurde<sup>58)</sup>.

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 Glasur zu erreichen. Bei trockenem Wetter ist ein mit Staudacher Cementplatten gedecktes Dach um 40 Procent, bei nassem sogar um 70 Procent leichter als ein Ziegeldach, wobei allerdings ihre geringe Stärke von  $13 \text{ mm}$  sehr wesentlich mitpricht.

90.  
Staudacher  
Cementplatten.

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 gemahlten Cement in naturgrauer, schwarzer und rothbrauner Farbe hergestellt.

Die Form der Platten hat im Laufe der Jahre wesentliche Veränderungen 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 Verferdung an den Rändern leicht beschädigt werden. In Fig. 219 bis 221 sind die üblichen Formen mit ihren Abmessungen dargestellt. Die trapezförmigen, an den Ecken gerade abgeschnittenen, an der unteren Spitze abgerundeten Platten sind mit kleinen Wafferrinnen versehen, um den Wasserabfluss zu befördern und besonders das Herausziehen des Wassers in den Fugen zu verhindern. Hierbei beträgt die Lattungweite  $14,5$  bis  $15,5 \text{ cm}$ . Die Eindeckung der Firfte und Grate

Fig. 219.

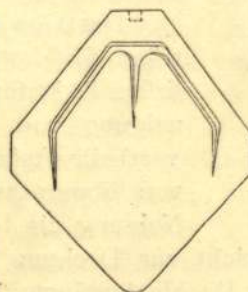


Fig. 220.

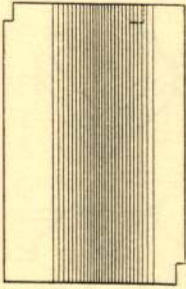


$\frac{1}{120,5}$  w. Gr.

<sup>58)</sup> 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 Verhältniß 1:4 empfehlenswerth.

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

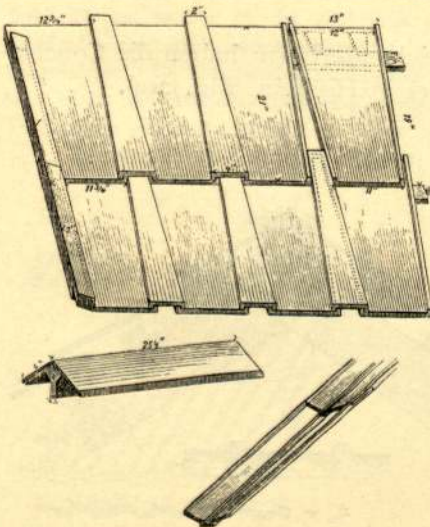
Die Herstellung von Cementplatten hat zunächst Ende der sechziger Jahre durch den Kunststeinfabrikanten *Peter Jantzen* in Elbing Nachahmung gefunden. Diese Elbinger Cementplatten (Fig. 222) sind 47 cm lang, 31,5 cm breit, 13 mm stark und haben ein Gewicht von 5,5 kg; ihre doppelte Wölbung hat 13 mm Stich.

Die dafür geeignete Dachneigung ist das Verhältniß 1:3 (Höhe zur ganzen Gebäudetiefe).

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

Fig. 223.



dache 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 bedeckenden Platte eingreift. Die Lattungsweite beträgt 18 bis 20 cm, der freie Flächeninhalt einer Platte 625 qcm, so daß für 1 qm 16 Stück erforderlich sind. Bei 1 cm Stärke wiegt das Stück nur 2,5 kg und 1 qm eingedeckter Fläche etwa 40 kg. Die günstigste Dachneigung hierfür soll das Verhältniß

91.  
Cementplatten  
von  
*P. Jantzen.*

92.  
Cementplatten  
von  
*A. Sadée & Co.*



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

93.  
Cementplatten  
von  
Thomann.

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

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

Eben so gleichen die Cementplatten von Hüfer & Co. in Obercaffel und von Maring in Braunschweig (Fig. 226 u. 227) im Wesentlichen den zuerst beschriebenen. Die rautenförmigen Steine sind am oberen und seitlichen Rande mit einem 8 mm hohen Leistchen versehen. Das durch den Wind heraufgetriebene Wasser wird von diesem Randleistchen zurückgehalten und fließt zurück; außerdem wird aber durch den Hohlraum zwischen beiden einander bedeckenden Platten verhindert, daß sich das Wasser durch die Anziehungskraft der Flächen heraufziehe. Dies ist ein Uebelstand, der sich z. B. häufig bei den gewöhnlichen Flachziegeldächern zeigt, bei denen die Platten dicht auf einander liegen. Die kurze seitliche Stoszfuge ist zickzackförmig abgesetzt, zum Schutz gegen das Eintreiben von feinem Schnee.

Fig. 228 zeigt die Anordnung der Firftplatten und Firftsteine.

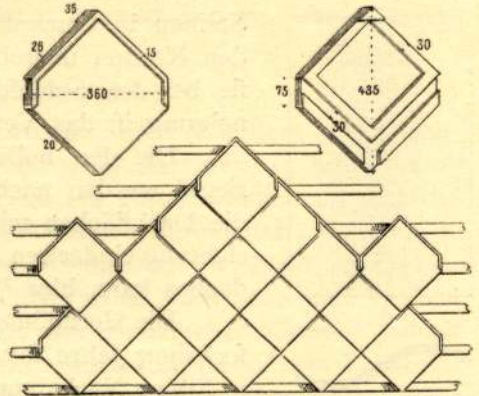
95.  
Cementplatten  
mit  
Drahtnetz.

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

96.  
Cementplatten  
von  
Jörgensen  
& Kahland.

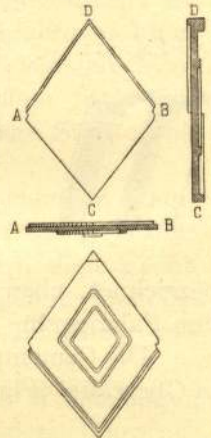
Eine von allen übrigen Dachziegeln abweichende Form haben die Concret-Dachziegel von Jörgensen & Kahland zu Wedel in Holstein (Fig. 229).

Fig. 224.



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

Fig. 226.



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

Fig. 225.

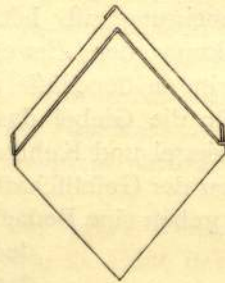
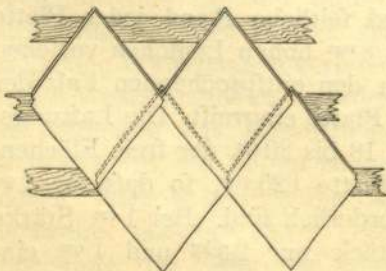
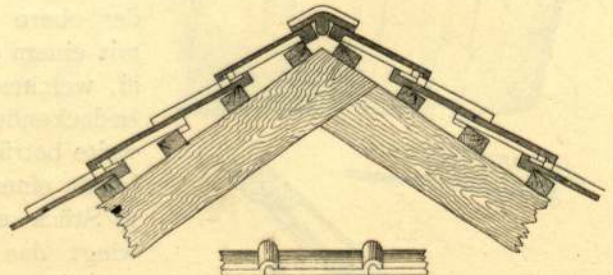


Fig. 227.



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

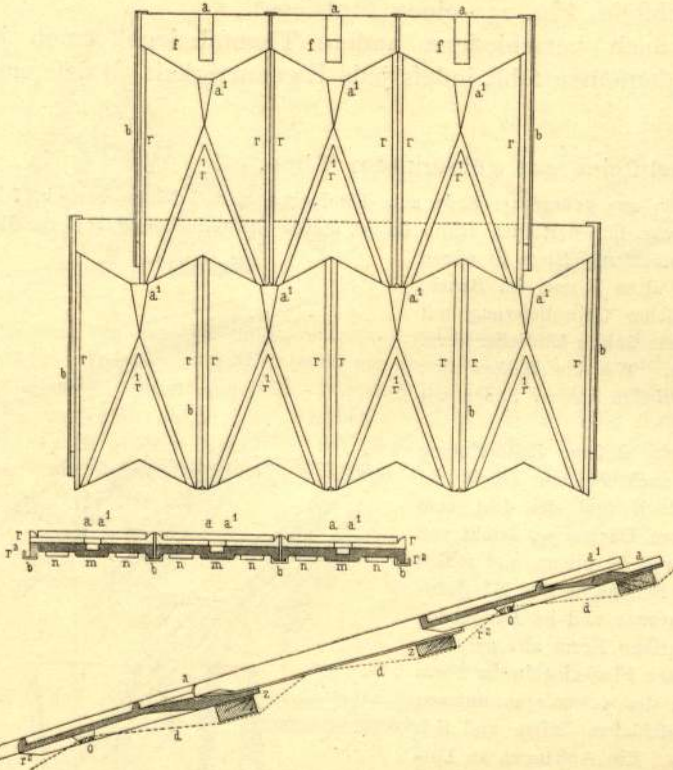
Fig. 228.



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



Fig. 229.

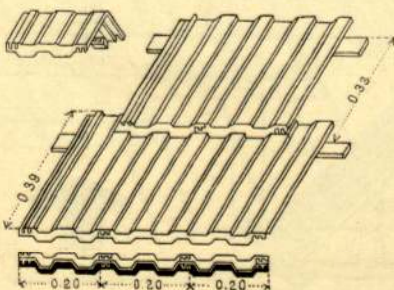
 $\frac{1}{12,5}$  w. Gr.

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, das zwischen den Nafen und den Latten ein geringer Zwischenraum  $z$  entsteht, durch welchen sich etwa bildende Schweifstropfen 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 gefügt. Sie haben an den Rändern bei  $b$  eine 8 mm hohe Kante, welche in die Zinkrinne hineinfaßt, durch die das etwa in die Fugen einickernde Wasser wieder nach außen abgeleitet wird. Kehlen werden, wie beim Schieferdach, mit Zinkblech ausgekleidet, die anstoßenden Steine mit einem scharfen Mauerhammer passend zurecht gehauen, Grate und Firfte mit besonders dazu eingerichteten und dem Neigungswinkel des Daches angepaßten, flachen Firftziegeln überdeckt, welche in einen mageren Cementmörtel einzudrücken sind.

Die Lattungweite beträgt 34,5 cm; die Dachneigung kann zwischen 25 und 75 Grad wechseln; das Neigungsverhältniß 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.  $14\frac{2}{3}$  Ziegel decken 1 qm Dachfläche, daher 1000 Stück 68 qm. 10 Stück Firftsteine decken ungefähr 3 laufende Meter Firft. Das Gewicht von 1 qm dieser Bedachung, einschl. der Lattung, beträgt 42 kg.

Fig. 230.

Fig. 231.



Die Doppelfalzziegel der Cementfabrik Germersdorf bei Guben, Patent *Wutke*, haben große Aehnlichkeit mit den später zu be-

Die Grundform der Platten ist ein Rechteck mit an der Ablaufkante winkelig ausgechnittener Seite, die bei der Eindeckung eine Zickzacklinie bildet. Der Ablaufkante entsprechend haben die Dachziegel oben einen vertieften Ansatz  $f$  mit Ausschnitten  $a a^1$ , 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  $r r^1$ , so wie die winkelig ausgefchnittenen Ablaufkanten der Platten.

Die ganze Bedachung bildet eine vollständig ebene Fläche, weil der Ansatz  $f$  tiefer liegt, als der übrige, frei liegende Theil des Dachsteines, und in dieser Vertiefung der Ziegel der oberen Reihe mit feinem vorderen Ende lagert. An der unteren Fläche sind die Dachplatten mit Rippen  $r^2$  versehen, über welche die von Zinkblech hergestellten



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

Neuerdings werden auch verschiedene andere Thonfalzziegelformen in Cementmaße nachgeahmt; denselben fehlt indess jede Eigenartigkeit, so das eine Befprechung überflüssig ist.

#### d) Dachsteine aus gebranntem Thon.

98.  
Geschicht-  
liches.

Die Verwendung der Platten aus gebrannter Erde zum Eindecken der Gebäude hat ein sehr hohes Alter. In Asien bediente man sich derselben schon lange, bevor die Griechen davon zur Bedachung ihrer Tempel Gebrauch machten. Eben so waren die Etrusker, die Lehrmeister der alten Römer im Bauen, wahrscheinlich auf Grund griechischer Ueberlieferung mit diesem Deckmaterial vertraut, welches sich in ähnlicher Form bis heute in Italien erhalten hat. Wo die Römer ihre Spuren in fremden Ländern hinterlassen haben, finden wir Reste ihrer Thonziegel<sup>54)</sup>.

In den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung hatte sich die römische Deckart nach *Viollet-le-Duc*<sup>55)</sup> 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 wich man in der Provence und im Languedoc von der bisher gebräuchlichen antiken Form ab, gab den mit vorstehenden Rändern versehenen Flachziegeln die Form eines Trapezes, so das sie sich mit dem schmaleren, unteren Ende in das obere, breitere hineinschieben ließen und sich um etwa ein Drittel überdeckten. Ein Anhängen an Latung fand nicht statt, zumal die dazu nöthigen Nafen fehlten; sondern die Platten ruhten, wie Fig. 232<sup>56)</sup> 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, das 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 C<sup>56)</sup>) und mit ihren

<sup>54)</sup> 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«.

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

<sup>56)</sup> Fac.-Repr. nach ebendaf.

Fig. 232<sup>56)</sup>.

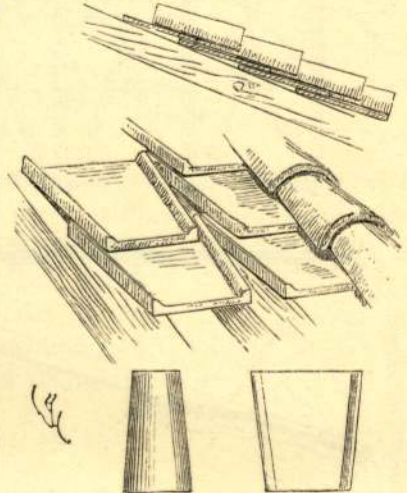


Fig. 233<sup>56)</sup>.

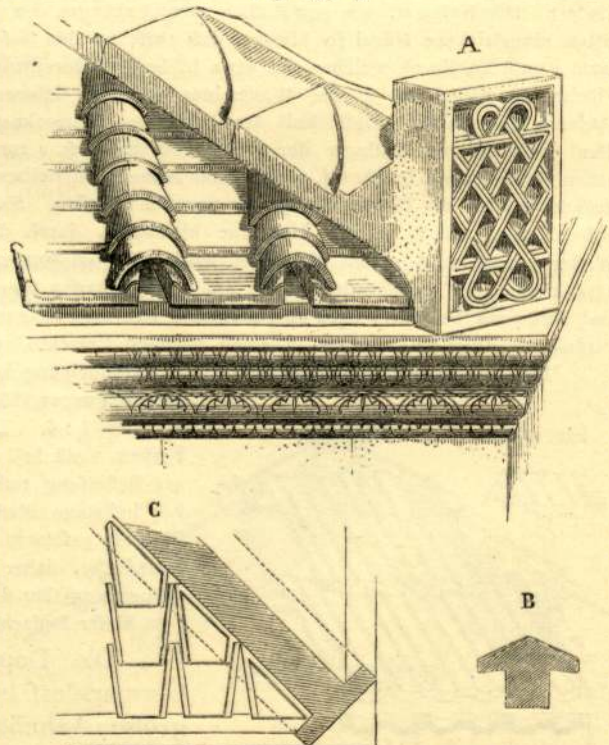




Fig. 234<sup>56)</sup>.

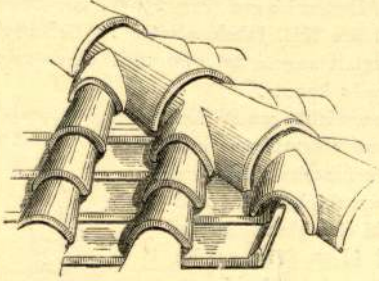
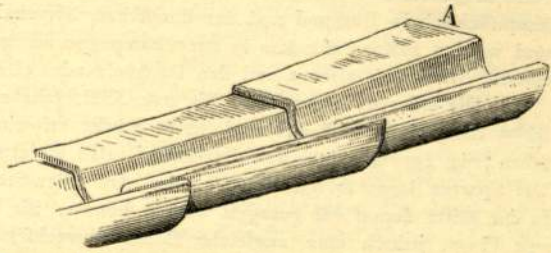


Fig. 235<sup>56)</sup>.



Flanchen die anschließenden, besonders geformten oder einfach zurecht geschlagenen Platten überdecken. 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. 234<sup>56)</sup> größere Hohlsteine mit Ohren angeordnet, in welche die angrenzenden Decksteine der Dachflächen sich einschoben. Auch zur Anlage der Dachrinnen wurden, wie Fig. 235<sup>56)</sup> zeigt, derartige Hohlsteine benutzt.

Fig. 236<sup>56)</sup>.

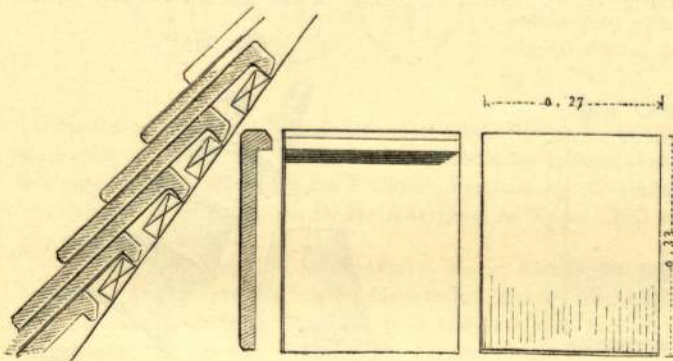


Fig. 237<sup>56)</sup>.

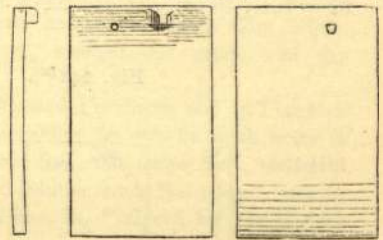
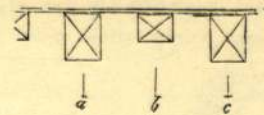


Fig. 238<sup>56)</sup>.



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

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

Fig. 239<sup>56)</sup>.

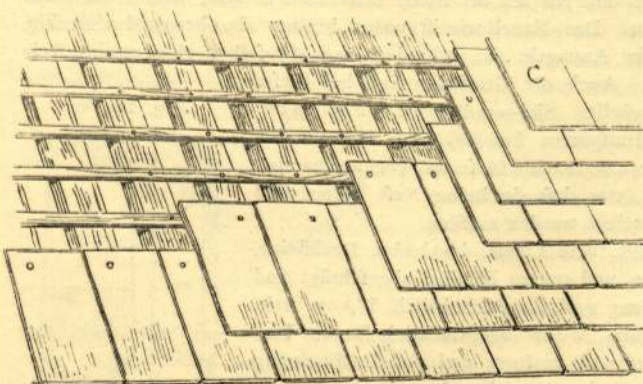
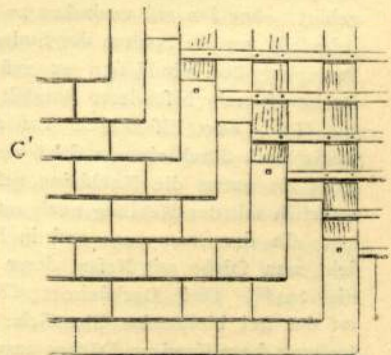


Fig. 240<sup>56)</sup>.

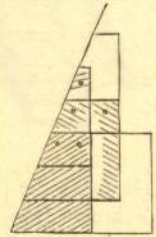
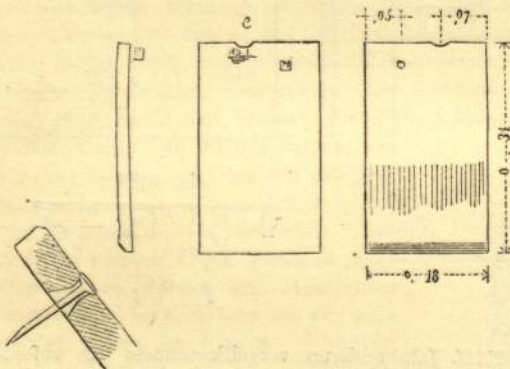
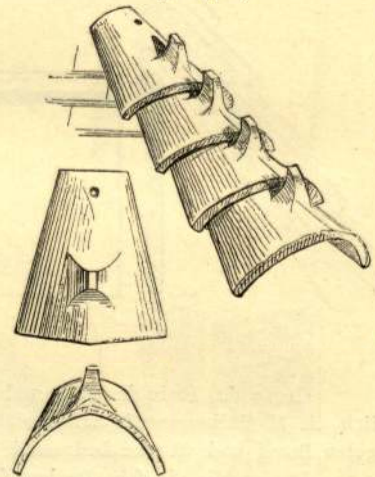




und 22 mm Stärke herzustellen, welche an der unteren Seite des oberen Randes mit einer fortlaufenden Nafe in ganzer Breite des Steines versehen waren und damit auf Latten hingen (Fig. 236<sup>56</sup>). Sie waren hauptsächlich in Burgund und der Landschaft Nivernais während des XII. Jahrhunderts im Gebrauch und wurden später besonders in der Champagne mit größter Sorgfalt angefertigt, wo man deren zwei Sorten, die »gewöhnliche« und den Dachstein »des Grafen Heinrich« kannte.

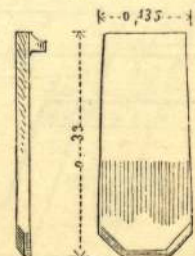
Die ersteren, deren Alter bis zum XIII. Jahrhundert hinaufreicht, waren bei 35 cm Länge, 21,5 cm Breite und 2,2 cm Stärke mit einer Nafe und einem Loch versehen (Fig. 237<sup>56</sup>), welche von den Seitenkanten um etwa  $\frac{1}{3}$  der Steinbreite abstanden. Die Sparren lagen so nahe an einander, daß jeder Stein auf einen solchen traf und in der Mitte darauf fest genagelt werden konnte. Sie hatten wohl eine gleiche Breite von 11 cm, jedoch eine ungleiche Höhe: abwechselnd 14 und 11 cm (Fig. 238<sup>56</sup>). Auf diese Sparren waren in Abständen von 11,5 cm eichene Latten zum Anhängen der Dachsteine genagelt, welche fonach dreifach über einander lagen (Fig. 239 u. 240<sup>56</sup>). Da die Löcher und Nafen der Steine abwechselnd rechts oder links angeordnet waren, mußte das Nagelloch auch der zweiten Schicht, welche die Fugen der tiefer liegenden deckte, immer auf die Mitte eines Sparrens treffen. Die Platten waren etwas convex gekrümmt, so daß sich beim Eindecken sehr dichte Fugen bildeten. Für den Anschluß an die Grate wurden trapezförmige Steine angefertigt (Fig. 241<sup>56</sup>), und noch heute haben die Fabrikanten in der Champagne die Verpflichtung, diese schrägen Dachsteine ohne Preisauflschlag 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. 242<sup>56</sup>). Der untere Rand ist abgefrägt, um dem Winde

Fig. 241<sup>56</sup>).Fig. 242<sup>56</sup>).Fig. 243<sup>56</sup>).

möglichst wenig Angriffsfläche zu bieten, und die frei liegende Oberfläche gewöhnlich emaillirt. Auch diese Steine sind mit Nagelloch und Nafe versehen, darüber mit kleinem Ausschnitt, damit der Dachdecker daran die Lage der Nafe erkennen und danach die Stelle bestimmen konnte, wohin der Stein gehört, ohne ihn erst 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 Windböen zu gestatten. Auch die Gratsteine sind bei dieser Deckweise mit besonderer Sorgfalt hergestellt. Sie wurden nach Fig. 243<sup>56</sup>) mit Holz- oder Eisennägeln auf den Gratsparren befestigt und stützten sich häufig noch durch eine an der Oberfläche angebrachte Nafe fest gegen einander. Eben so waren die Kehlsteine gestaltet, nur daß sie keine Nafe hatten und natürlich mit der Kehlung nach außen verlegt werden mußten.

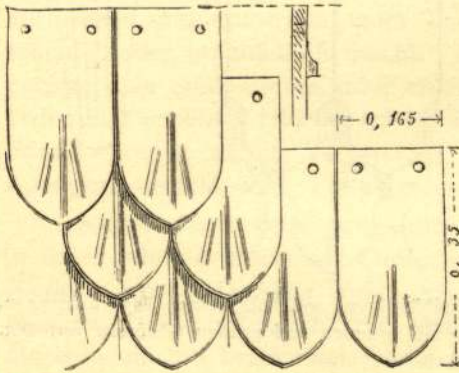
In der Champagne und in Burgund, dem Lande der besten Dachsteine, sieht man solche mit Nafen, deren Seiten und untere Ränder abgefrägt sind (Fig. 244<sup>56</sup>). Diese Dachsteinart, 33 cm lang und durchschnittlich 13,5 cm breit, auf der frei bleibenden Oberfläche emaillirt, wurde hauptsächlich für die Eindeckung kegelförmiger Dächer angefertigt und entsprechend der Dachneigung trapezförmig gestaltet. Deshalb gab es auch im Mittelalter derartige Steine von

Fig. 244<sup>56</sup>).



verschiedener Breite und häufig wurde, nachdem die Form des Daches fest stand, dem Ziegelfabrikanten die Form der Dachsteine zum Zweck eines möglichst guten Fugenwechfels der über einander liegenden Ziegelreihen vorgeschrieben. Die vorher besprochenen breiteren Steine waren hierzu wegen der stark klaffenden Fugen und der sich den Windlösen bietenden großen Angriffsfläche ungünstig.

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

Fig. 245<sup>56)</sup>.

(Fig. 245<sup>56)</sup>); auch haben sie außer zwei Nagellöchern eine Nafe, mit welcher sie sich gegen den oberen Rand der tiefer liegenden Dachsteinreihe stützen. Die Befestigung geschah auf einer Lattung. In Bezug auf Wetterbeständigkeit standen diese Dachsteine gegenüber denen der Champagne und von Burgund zurück und mußten deshalb erheblich dicker gefaltet werden.

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

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

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

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

In Deutschland wurde lange Zeit nur Holz und Stroh als Deckmaterial benutzt. So war selbst die von *Clodwig* erbaute Kathedrale von Straßburg mit Stroh eingedeckt. Später fanden die Hohlziegel die weiteste Verbreitung. Wir sehen in den Ostprovinzen z. B. die Marienburg, in Breslau, Prag, Nürnberg u. s. w. alte Kirchen und Privathäuser noch heute damit eingedeckt. 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 S-förmigen Dachpfannen im Gebrauch, so gar noch in Braunschweig und Hannover, hier allerdings neben den noch heute besonders in Thüringen verwendeten Krämpfziegeln. Auch die in Fig. 326 dargestellten Steine haben, wie im Germanischen Museum Beispiele zeigen, ein hohes Alter.

Fig. 246.



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

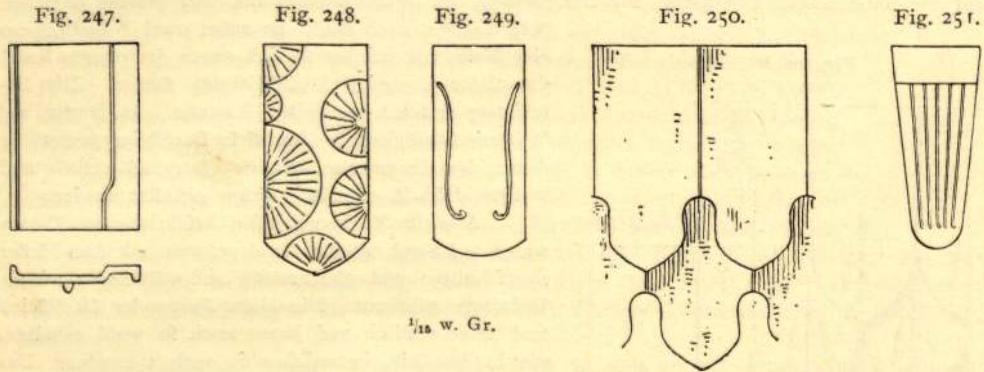
Die Ziegel sind dort 25 cm breit und 36 cm lang; Fig. 247 verdeutlicht dieselben.

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



war ziemlich dieselbe wie heute; allein es ist unbestimmbar, ob dieselbe auf den rohen, trockenen oder auf den bereits gebrannten Stein aufgetragen wurde. Diese alte Glasur war von vorzüglicher Beschaffenheit, dünner als die heutige und besonders gänzlich frei von Haarrissen.

Einer etwas späteren Zeit gehören die Biberfchwänze 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 Biberfchwänze, von denen Fig. 248 bis 251 einige bringen, in den



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 Firftziegel waren, abweichend von unserer heutigen gewöhnlichen Form, in Frankreich<sup>57)</sup> wie auch in Deutschland, halbcylindrisch und verziert (Fig. 252 u. 253<sup>58)</sup>; die Stoßfuge wurde entweder durch Unterchieben eines kleineren Halbzylinders, wie in Fig. 252, oder durch einen schwächeren Ansatz gebildet, der sich in einen dickeren Theil des folgenden Steines einschob<sup>59)</sup>. Seltener waren dieselben nach Art der Krämpziegel 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 Reissen zu bewahren. Ist andererseits die Ziegelerde zu mager, d. h. hat sie einen zu großen Sandgehalt im Verhältniß zu ihrem Thonanteil, so muß ihr ein Theil des Sandes durch das sog. Schlämmen entzogen werden, wobei sich aus dem mit

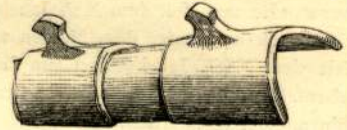
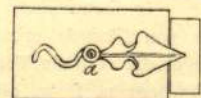
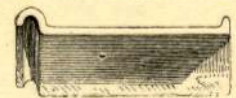
Fig. 252<sup>58)</sup>.

Fig. 253.



a. Nagelloch.

Fig. 254.



<sup>57)</sup> Nach: VIOLETT-LE-DUC, a. a. O., Bd. 5, S. 360 ff.

<sup>58)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf., S. 360 u. 361.

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



Wasser verdünnten Brei die schwereren Sandtheile absetzen. Dasselbe Verfahren wird eingeschlagen, wenn die Thonmasse durch fremde Bestandtheile, namentlich Wurzelknollen, Geschiebe und Gerölle, verunreinigt sein sollte.

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

Außer den bereits genannten Beimengungen enthält die Thonerde, welche in ihrer reinsten Form als Caolin erscheint, noch andere Stoffe, wie Eisenoxyd, Kalk, Gyps, Magnesia und Alkalien, 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 beigemischt, können hiernach diese Stoffe sogar sehr günstig wirken, da sie das »Sintern« desselben, die Verglasung, befördern, welche die Herstellung von Klinkern und guten Dachsteinen bedingt und auf die Färbung der gebrannten Masse von Einfluss ist.

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

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

2) thonerdereiche Thone mit etwas höherem Eisengehalt, welche sich blafs-gelb oder lederbraun brennen und vermöge ihres größeren Thongehaltes einen höheren Schmelzpunkt haben, als

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

4) thonerdearme, eisenreiche Thone, welche einen höheren Gehalt an fein zertheiltem kohlenfaurem Kalk aufweisen, deshalb einen niedrigen Schmelzpunkt haben und je nach dem Hitzegrade eine hellere (weiße, gelbe bis grüne) Färbung annehmen.

Der Gehalt an kohlenfaurem Kalk darf aber 10 bis 15 Procent nicht überschreiten, weil sonst beim Brennen nicht allein ein 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 beigemischt oder durch Schlämmen daraus entfernt werden.

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

100.  
Eintheilung  
der  
Thonerden.

101.  
Fremde  
Beimengungen  
des Thones.



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

Aehnlich wirken Kali und Natron.

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

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

Von wesentlichem Einfluß auf die Färbung der Steine ist die chemische Zusammensetzung der Rauchgase beim Brennen. Enthält der Brennstoff Schwefel, so wird sich Schwefelsäure bilden, welche nicht allein eine dunkelrothe Färbung an der Oberfläche sich sonst gelb brennender Steine, sondern auch die Bildung von im Wasser löslichen Sulfaten, von Magnesium, Calcium u. 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 schließlich wieder in gelbe mit einem Anflug in das Braune.

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

Die Anfangs gelbe oder meist grell rothe Farbe des gebrannten Thones nimmt in frischer Luft mit der Zeit, besonders bei Dachsteinen, eine angenehmere, dunklere Tönung an. Gerade bei letzteren wird aber häufig von Anfang an eine graue oder schwärzliche Färbung gewünscht, und um diese zu erreichen, muß man derartige reducirende Gase im Brennofen zu erzeugen suchen. Dies geschieht meist dadurch, daß man, nachdem die Steine bereits genügend gebrannt sind, alle Schürflöcher des Ofens mit grünem Laube und Strauchwerk (am besten Erlenreißig) anfüllt und sofort alle Zugöffnungen schließt. In Folge der Einwirkung der im Ofen aufgespeicherten Hitze bilden sich ein dichter Qualm und Gase, welche die roth färbenden Eisenoxyd-Verbindungen der Steine in schwarz färbende Eisenoxydul-Verbindungen verwandeln. Die Steine müssen 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 »Anfchmauchen« der Steine.

Zu warnen ist jedoch vor solchen Dachziegeln, welche durch einen einfachen Ueberzug mit Steinkohlentheer oder durch Durchtränkung mit folchem eine schwärzliche Färbung erhalten haben. Abgesehen davon, 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 Wasser in die Steine eindringen läßt, welches beim ersten Frost die schützende Theerhülle absprengt. Anfangs wird dies nur in kleinen Plättchen gefchehen; dadurch aber werden neue Oeffnungen für das Eindringen von Wasser frei, und das Uebel wird sich schnell vergrößern. Auf die Dauer kann also ein Theeranstrich mangelhaftes Material überhaupt nicht dichten, höchstens so lange, als die fettigen Bestandtheile des Theeres nicht verflüchtigt sind. Andererseits findet hier möglicherweise derselbe oder ein ähnlicher Vorgang statt, welcher bei den Pappdächern beobachtet worden ist, bei welchen sich mit Aetzkalk vermischte Theeranstriche so schädlich erwiesen haben (siehe Art. 17, S. 16).

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

Auch das »Engobiren« von Ziegeln ist ein Verfahren, welches, sonst einwandfrei, gerade bei Dachsteinen immer mit Mißtrauen zu betrachten ist. Unter »Engobiren« versteht man das Ueberziehen eines nur geformten oder auch bereits gebrannten Thonkörpers mit einer dünnen Schicht eines anderen Thones, um ersterem dadurch nach dem Brennen eine bessere Färbung zu geben, als er ursprünglich haben würde. Da diese Engobe beim Brennen natürlich auch dem Schwinden unterworfen ist, so liegt die Schwierigkeit des Verfahrens darin, Risse und Abblätterungen der äußeren dünnen Haut zu verhindern, welche eintreten müßten, wenn das Schwindmaß von Engobe und Grundmasse verschieden wäre. Häufig erhält der zur Engobe verwendete, sehr fein geschlemmte oder auf der Glasmühle gemahlene Thon Farbzufätze, 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 reduzierende Gase gefärbten Steinen zukommt. Aus dem Gefagten ist ersichtlich, daß man besonders Dachsteine durch die Engobe wohl äußerlich verschönern, schwerlich aber dauerhafter machen kann, und aus diesem Grunde muß man neue, noch nicht bewährte und derart verschönerte Erzeugnisse immer zunächst mit einem gewissen Mißtrauen betrachten, weil es für den Fabrikanten zu nahe liegt, die Mängel derselben durch jenes Verfahren zu verdecken und stark durchlässige Steine für den ersten Augenblick durch den Ueberzug wasserdicht zu machen.

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

103.  
Ueberzüge  
von  
Dachsteinen.

104.  
Glasirte  
Steine.



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

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

Etwas Aehnliches, wie diese Glasurmasse, ist der buntfarbige Schmelz, bei dessen Zusammenfetzung 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 durchgefeinert sein, weil sonst immer die Gefahr besteht, daß dieselbe an Stellen, wo die Glasur nicht vollständig dicht oder beschädigt ist, Wasser aufsaugt, 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 gewaltfame Absprengen der Glasur.

Das Abblättern erfolgt gewöhnlich dann, wenn die Glasur, als Glasurschlamm aufgestrichen, nicht genügend in die Poren des Thonscherbens eingedrungen ist. Je poröser dieser war, als das Auftreichen oder Eintauchen stattfand, desto fester wird die Glasur später darauf haften. Deshalb empfiehlt es sich, die Ziegel vor diesem Aufbringen des Glasurschlammes schwach zu brennen, weil dieselben dann nicht nur poröser sind, als in lufttrockenem Zustande, sondern auch etwaige daran haftende Verunreinigungen, wie Staub, Fetttheile u. 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 Wasser vermisch als Glasurschlamm aufgetragen werden zu können. Dieser vermag selbstverständlich nicht in die Poren derart einzudringen, wie die im Wasser aufgelösten ursprünglichen Bestandtheile, wird



also auch nie nach dem Brande eine ganz innige Verbindung mit der Thonmasse eingehen, sondern mehr eine schützende Hülle bilden, welche sich in Folge von Witterungseinflüssen leicht loslösen kann.

Um zu verhindern, daß die Glasur Haarrisse erhält und gewaltsam abgepresngt wird, ist ihre Zusammenfetzung derjenigen der Thonmasse so anzupaffen, daß nach *Sege* 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 abgepresngt. Man muß in solchen Fällen den Fehler in der Zusammenfetzung des Thones suchen und sich bestreben, denselben durch Zusatz von Quarzsand, durch Schlämmen u. s. w. den Anforderungen der Glasur anzupaffen.

*Gottgetreu* giebt<sup>60)</sup> folgende Vorschrift zur Herstellung von Glasuren, die sich bei den Dachziegeln der Mariahilfs-Kirche in der Vorstadt Au von München vorzüglich gehalten haben: »Die Platten selbst bildete man in der Töpferwerkstatt aus einer Masse, die aus 3 Theilen gewöhnlichem, sich roth brennendem, gereinigtem Lehm und 1 Theil kalkigem Letten, nebst einem Theil Quarzsand bestand und wie andere Töpfermassen zusammengearbeitet wurde.

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

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

Zur blauen Glasur diente dann ein Gemenge von 3 kg jener Glasur, 0,125 kg Kobalt und 1 Quint Braunstein. Zu Grün: 3 kg Glasur, 0,125 kg Smalte, 4 Loth Kuperasche. 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:  $\frac{2}{4}$  rothe Thonerde und  $\frac{1}{4}$  Eisenocker (Wiefenerz);
- » Schwarz:  $\frac{2}{5}$  » » »  $\frac{2}{5}$  » » ;
- » Grün:  $\frac{1}{2}$  weiße Thonerde und  $\frac{1}{2}$  Chromgrün (Chromalaun);
- » Roth:  $\frac{2}{5}$  » » »  $\frac{2}{5}$  *Caput mortuum* (Tottenkopf);
- » Gelb:  $\frac{2}{5}$  » » »  $\frac{2}{5}$  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. s. 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 glasierter Steine reiche Musterungen, ähnlich wie bei den Schieferdächern, herstellen lassen, durch welche die ein-

<sup>60)</sup> In: *Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien.* Berlin 1880. S. 385.



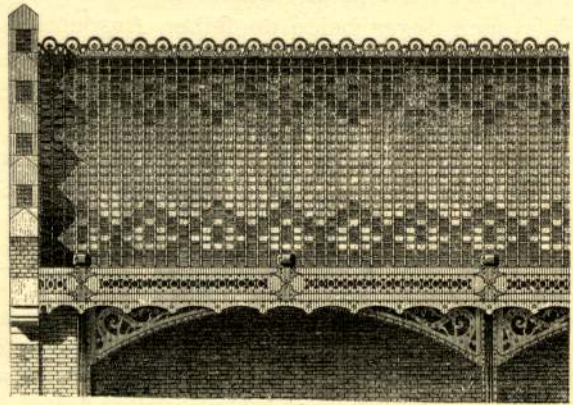
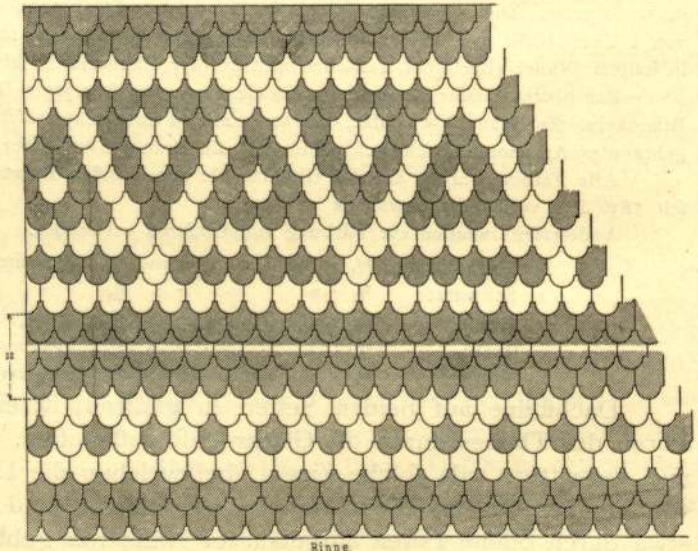
tönigen Dachflächen reizvoll belebt werden, ist wohl selbstverständlich. Fig. 255 zeigt eine Dachdeckung der *École nationale* zu Armentières<sup>61)</sup> und Fig. 256<sup>62)</sup> die Mufferung des Daches der von *Otzen* erbauten *St. Peter-Paul-Kirche* zu Liegnitz.

105.  
Anfertigung  
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 Krämpfziegel 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 »Abfetter oder Sattel« zum Trocknen. Alle Formen müssen um das Schwindmaß, welches bei den verschiedenartigen Thonen wechselnd ist, größer sein, als die fertig gebrannte Waare.

Der Maschinenbetrieb kann auf zweierlei Weise ausgeübt werden: einmal durch Eindrücken des Thones in einzelne Formen oder durch Abschneiden der einzelnen Ziegel von einem Thonfrange mit entsprechender Querschnittsform, der durch ein diesen Querschnitt enthaltendes Mundstück gepreßt worden ist. Die zum Ein-

drücken des Thones bestimmten Formen werden entweder von Eisen oder von hartem Modellirgyps hergestellt, mit welchem man eiserne Grundplatten ausgießt, und zwar wird die zweite Art trotz ihrer weit geringeren Dauer der

Fig. 255<sup>60)</sup>. $\frac{1}{100}$  w. Gr.Fig. 256<sup>61)</sup>. $\frac{1}{100}$  w. Gr.

<sup>61)</sup> Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'Arch.* 1886, Pl. 52.

<sup>62)</sup> Nach einer von Herrn Professor *Otzen* zu Berlin gütigst zur Verfügung gestellten Zeichnung.



erfteren vorgezogen, weil der Thon weniger an der Form anhaftet, der Ziegel fich also leichter daraus entfernen läßt. Bei Eifenformen fucht man diefem Anhaften durch eine Trennungsfchicht von feinem Sande, Waffer oder gar Oel vorzubeugen. Befonders das letztere Mittel hat fich aber bei der Falzziegel-Fabrikation gar nicht bewährt, weil trotz ihres fchönen Aussehens folche Dachfteine weit weniger dauerhaft waren, als die in Gypsformen geprefsten; denn das Oel dringt dabei häufig in die Thonmaffe ein und verhindert fpäter beim Trocknen und Brennen den feften Zufammenhang an den betreffenden Stellen.

Bei den Strangziegeln, alfo den Biberfchwänzen, gewöhnlichen Dachpfannen u. f. w. wird ein fortlaufender Thontreifen aus dem Mundftück der Mafchine ausgeprefst, von welchem der Dachstein in erforderlicher Länge entweder vom Arbeiter oder von der Mafchine felbft mit Stahldraht abgefchnitten wird. Der Thontreifen enthält zugleich einen ganzen Nafenfrang, von welchem das überflüffige Ende auf dieselbe Weife entfernt wird. Auch bei Herstellung der Falzziegel durch Mafchinen wird der Thon zunächft in Strangform aus einem Mundftück herausgequetfcht und abgefchnitten, 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 Dachfteine noch näher einzugehen, und fei deshalb auf die unten genannten Schriften<sup>63)</sup> verwiefen.

Die Vorzüge der mit Ziegeln gedeckten Dächer vor anderen Bedachungen beftehen hauptfächlich in ihrer Wetterbefändigkeit, Feuerficherheit und in ihrer Fähigkeit, die fich an ihrer Unterfeite fammelnden feuchten Niederfchläge aufzufaugen und nach aufsen zu verdunften, ohne dafs fich, wie bei den Schiefer- und Metalldächern, das die fchließliche Fäulnifs des Holzwerkes bewirkende Abtropfen zeigt. Dies kann allerdings auch Veranlaffung zu ihrer Zerstörung dann werden, wenn diese Verdunstung, verhindert durch Engobe, Verglafung u. f. w., an der Aufsenfläche nicht in genügender Weife vor fich geht.

Die genannten Vorzüge beruhen auf der Volumbefändigkeit und natürlichen Porofität der Steine, welche beim Trocknen derfelben und im erften Zeitabfchnitt der Brennzeit durch das Verflüchtigen des im Thone noch vorhandenen Waffers, der in kalkhaltigen Thonen enthaltenen Kohlenfäure, und durch die Zerstörung organifcher Stoffe vermehrt, im fpäteren Verlaufe des Brennverfahrens jedoch wieder in Folge der Verfinterung und des Schwindens der Thonmaffe vermindert wird. Diese Porofität kann aber bei Thonen, welche keinen starken Brand vertragen, weil die daraus angefertigte Waare fich krumm ziehen und verfchlacken würde, fo groß werden, dafs die Dachfteine, befonders bei fehr flachen Dächern für Waffer durchläffig find. Das Regenwasser fickert durch und tropft in den Dachraum ab. Wir haben gefehen, dafs das Glasiren, Engobiren und Theeren folcher Steine nur Anfangs eine fichere Abhilfe fchafft, fpäter aber leicht die Zerstörung derfelben begünstigt. Gewöhnlich hört diese Durchläffigkeit der Dachziegel nach einiger Zeit, fpätestens nach einem Jahre, auf, wenn die Poren derfelben durch Staub, Rufs u. f. w. auf natürlichem Wege gefchlossen find. Nach *Bonte*<sup>64)</sup> giebt es »für dringliche Fälle ein einfaches und billiges Verfahren, diesen Naturvorgang zunächft in feinen Wirkungen zu erfetzen, weiter aber auch dessen wirkliche Vollziehung einzuleiten und zu befchleunigen. Dasselbe befteht

106.  
Vorzüge  
der  
Ziegeldächer.

107.  
Porofität  
der  
Dachziegel

<sup>63)</sup> OLSCHESKY. Katechismus der Ziegelfabrikation. Wien 1880.

GOTTGEBREU. Phyfische und chemifche Befchaffenheit der Baumaterialien. Berlin 1881.

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

<sup>64)</sup> Siehe: BONTE, R. Ueber Durchläffigkeit 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 Antreiben, 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 Klebrigkeit (welche in Folge ihrer hygroskopischen Eigenschaft auch bei trockenem Wetter fortdauert) das Anhaften der in der Luft schwebenden Staubtheilchen. Endlich veranlaßt sie durch Uebergehen in die Effigäuregährung (welches wieder durch die Porosität der Ziegel begünstigt wird) bei gleichzeitigem reichlichem Gehalt an mineralischen und organischen Pflanzennährstoffen die Bildung mikroskopischer Pilzwucherungen, deren Zellgewebe 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 — nöthigenfalls 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 Falzriegeln eingedeckten, verfrichen werden, fest an den Steinen haftet.

Im Allgemeinen ist anzunehmen, daß selbst bei gewöhnlicher Arbeit und nur mittelmäßiger Güte des Materials ein Ziegeldach, abgesehen von geringeren Ausbesserungen, nur alle 50 bis 60 Jahre vollständig umgedeckt zu werden braucht, wobei das alte Material größtentheils 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.

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

Gegen Feuergefahr schützt ein Ziegeldach besser als die Schieferdeckung, weil die Steine aus gebranntem Thon nicht so leicht in der Hitze springen, wie

108.  
Dauer  
der  
Ziegeldächer.

109.  
Weitere  
Vorzüge  
der  
Ziegeldächer.



der Thonstiefer. Bei einem inneren Brande springen allerdings leicht die Nafen ab, worauf die Steine herabgleiten müssen.

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

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. s. w.

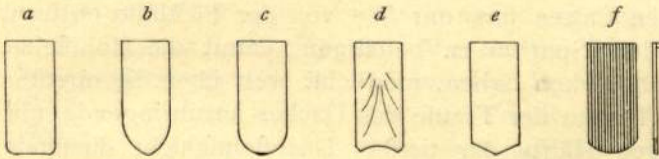
Es kann hier nun nicht die Aufgabe sein, sämtliche verschiedene Arten von Dachziegeln mitzutheilen, welche im Laufe der Jahre erfunden und entworfen worden sind; denn bei einem großen Theile derselben hat es beim Entwurfe kein Bewenden gehabt, ohne dass man jemals von ihrer Ausführung oder gar ihrer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

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

### e) Dachdeckung mit Flachziegeln.

Die Flachziegel, auch Biberfchwänze 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 Nafe zum Anhängen an den Dachlatten versehen ist. Sie geben ein schuppenartiges Dach.

Fig. 257.



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

besonders die Moosentwicklung auf den Steinen zu zerstören, welche den schnellen Wasserabfluss verhindern und jene Attraction noch begünstigen würde. Aus diesem Grunde werden jetzt die mit Maschinenbetrieb hergestellten Biberfchwänze nach Fig. 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 Frostes, Ablätterungen zeigen.

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

110.  
Nachtheile  
der  
Ziegeldächer.

111.  
Ursachen  
der  
Beschädigung  
von  
Ziegeldächern.

112.  
Arten  
der Ziegel-  
deckung.

113.  
Allgemeines.



ein gewisses Maß überdecken, haben sie immer eine flachere Neigung, als die Sparren, und um so flacher, je dicker das Material ist. Eine dichte Eindeckung ist mit demselben nur dann zu erreichen, wenn es vollkommen eben ist; deshalb müssen die Biberschwänze vor dem Eindecken sorgfältig fortirt werden. Gute Dachsteine müssen ferner leicht und wetterfest sein. Zeichen ihrer Güte sind bis zur Sinterung (Verglasung) starker Brand, daher ein geringes Wasserauffaugungsvermögen und heller Klang. Dumpfer Klang läßt immer auf schlechten Brand oder auf das Vorhandensein von Rissen und Sprüngen schließen. Die Oberflächen der Biberschwänze sind häufig auch mit schräg liegenden kleinen Rinnen versehen, bei Handtrich 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 Biberschwänze ist, vorläufig wenigstens, noch sehr verschieden; gewöhnlich beträgt die Länge 35 bis 40 cm, die Breite 15 bis 16 cm und die Dicke 1,2 bis 1,5 cm. Nachdem jedoch im Jahre 1888 ein Normalformat Seitens der Ziegelfabrikanten fest gestellt und Seitens der Behörde bei den preussischen Staatsbauten zur Anwendung empfohlen worden ist, welches 36,5 cm Länge, 15,5 cm Breite und 1,2 cm Dicke vorschreibt, läßt sich erwarten, daß dasselbe mehr und mehr zur Annahme gelangen wird. Die zulässige Abweichung von diesem Normalformat ist in der Länge und Breite auf höchstens 5 mm, in der Dicke auf höchstens 3 mm beschränkt.

Die Entfernung der Sparren von Mitte zu Mitte kann beim leichteren Spließdache allenfalls 1,25 m betragen, muß beim schweren Kronen- und 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 Nafen angehängen werden. Sie erhalten eine Länge von 6,25 bis 7,50 m und eine Stärke von  $4 \times 6$  cm (gewöhnliche) oder feltener  $5 \times 8$  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 Schräge der Sparren, sondern die Stärke der Latten, vermehrt um die Dicke eines, bezw. 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 verfrischen, 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 Stosfugen, sondern auch die Lagerfugen mit Mörtel gefüllt sind. Mit Ziegeln, welche sich beim Brande geworfen haben, muldig oder windchief 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 belasten. Frostoffreies Wetter ist zu dieser Arbeit unbedingt auszuwählen, weil auch nur geringe Nachtfröste den zum Verfrischen der Fugen gebrauchten Mörtel zerstören würden; bei Sommerhitze aber sind die Steine stark zu nässen, damit sie dem Mörtel nicht das zum Abbinden nöthige Wasser abfaugen. Regenwetter kann in so fern die Deckarbeiten ungünstig beeinflussen, als der frische Mörtel aus den Fugen fortgespült wird.

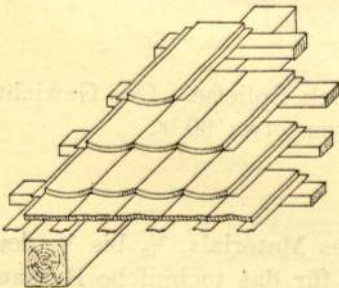
Es giebt drei Arten der Eindeckung mit Bibereschwänzen:

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

#### 1) Spliefsdächer.

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

Fig. 258.



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

Man unterscheidet bei den Spliefsdächern Reiheneindeckung (Fig. 258) und Eindeckung im Verbande (Fig. 259). Die Reiheneindeckung, bei welcher die Stosfugen ununterbrochen vom Firft bis zur Traufe reichende Linien bilden, ist in so fern vorzuziehen, als das Wasser stets auf die Mitte des darunter liegenden Steines geleitet wird, wenn

derselbe nicht etwa die in Fig. 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 auspült. Um diesem Uebelstande abzuhelpen, legt man auch die Bibereschwänze 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 Spliefsdache beträgt kaum ihre Hälfte, so daß, um das Eindringen des Wassers und besonders auch des Schnees zu verhindern, fog. Spliefse, etwa 5<sup>cm</sup> breite, dünne, aus Eichen- oder

114.  
Abmessungen.

115.  
Ausführung.



Fig. 259.

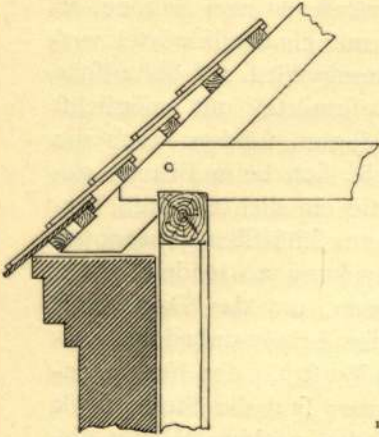
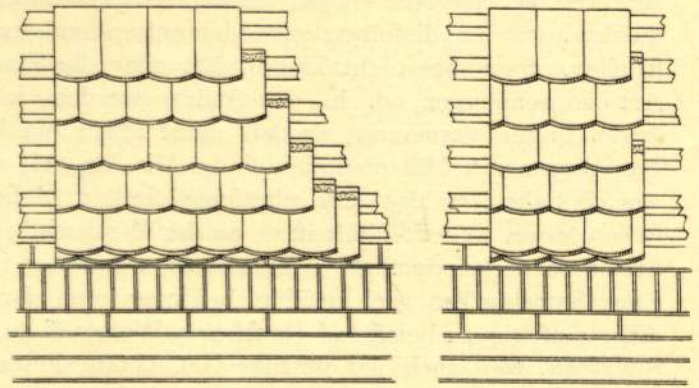
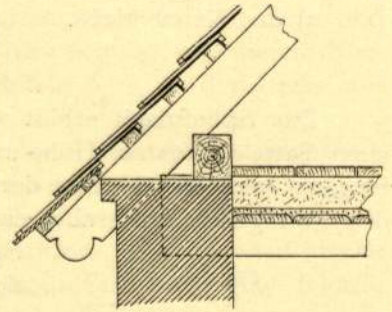
 $\frac{1}{80}$  w. Gr.

Fig. 260.



Kiefernholz gespaltene Späne von einer den [Biberschwänzen entsprechenden Länge unter die Fugen derselben geschoben werden<sup>65)</sup>. Durch Tränken mit Theer, Eifen-, Kupfer- oder Zinkvitriollösungen, Kreosotöl, Carbolinum u. f. w. fucht man die Dauer dieser Spliese 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 aufrufen zu lassen (Fig. 261). Trotz alledem ist das Spliesdach nie ganz dicht zu bekommen und eignet sich deshalb nur für untergeordnete Gebäude. Der Materialbedarf für 1 qm Spliesdach beträgt: 5,1 m Dachlatten, 5,5 Stück 9 cm lange Lattennägel, 35 Dachziegel, 0,02 cbm Mörtel und 35 Stück Spliese. Das Gewicht von 1 qm Spliesdach beträgt, einschließlich der Sparren, etwa 90 kg.

Fig. 261.

 $\frac{1}{100}$  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.

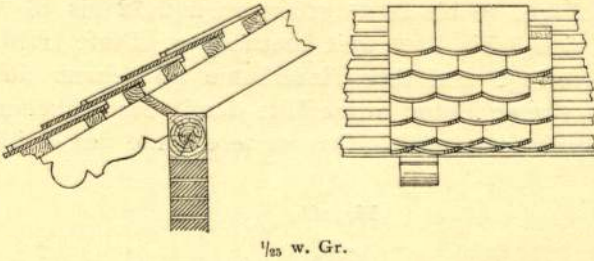
117.  
Ausführung.

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 Verbands- und meist auf böhmische Art, ist dann äußerst dicht, läßt sich aber nur schwer ausbessern, weil die Lattung zu eng ist, um einzelne Steine ohne Schaden

<sup>65)</sup> 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.



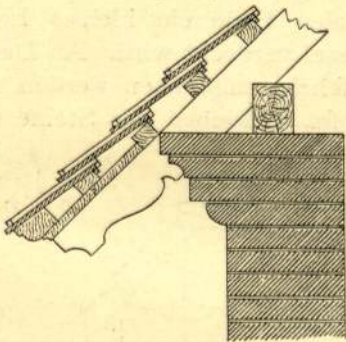
für die zunächst liegenden herausziehen und durch neue ersetzen zu können. Trauf- und Firftschicht müffen auch hier doppelt gelegt werden. Der Verbrauch beträgt für 1 qm: 7,0 m Latten, 7,5 Stück Lattennägel, 50 Dachziegel und 0,03 cbm Mörtel, das Gewicht etwa 120 kg.

### 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 dafs es vortheilhaft ist, die stärkere Sorte der erfteren zu verwenden, um unangenehme Durchbiegungen zu verhindern. Auch das Kronendach wird auf böhmische Art eingedeckt, so dafs jeder Stein, an einer Kante mit einem Mörtelfrich versehen, an den Nachbar angedrückt wird, auferdem aber noch zur Dichtung der Lagerfuge einen »Querschlag«, einen dünnen Mörtelfstreifen auf feiner Oberfläche in wagrechter Richtung erhält, der möglichst an der oberen Kante anzubringen ist, damit einmal keine klaffende Fuge entstehen kann, welche die Angriffe des Sturmes begünstigen würde, dann aber auch, damit der Mörtel weniger Wasser anfauge und die durchnässften Steine leichter wieder austrocknen können.

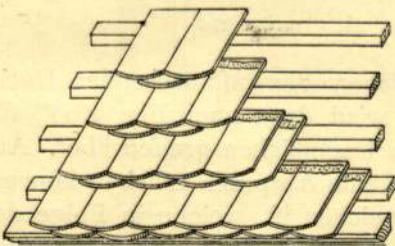
118.  
Kronendach.

Fig. 263.



1/25 w. Gr.

Fig. 264.



Das Kronendach ist schwer, aber auch sehr dicht und verdient aus dem Grunde den Vorzug vor dem Doppeldache, weil wegen der großen Lattungsweite das Auswechselfen 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 Lattennägel, 55 Ziegel und 0,03 cbm Mörtel; das Gewicht von 1 qm beträgt etwa 130 kg.

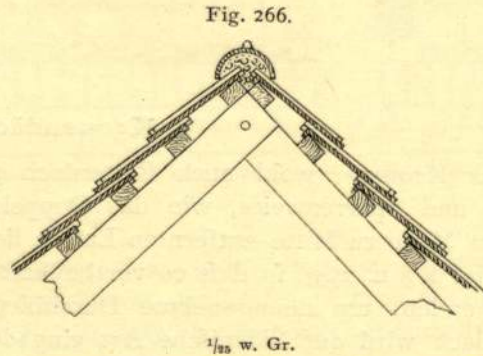
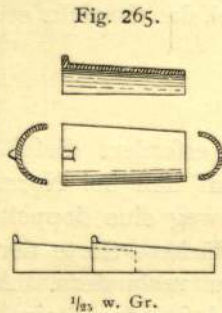
Den Giebelfeiten entlang werden bei jeder Eindeckungsart mit Flachziegeln halbe Steine gebraucht, welche gewöhnlich besonders geformt und mit Nafen versehen von den

119.  
Eindeckung  
an den  
Giebeln etc.

Ziegeleien geliefert werden; denn wenn sich der Dachdecker die halben Steine erst durch Abpalten von den ganzen selbst herstellen muß, fallen gewöhnlich die Nafen fort, und die ohne solche verlegten Steine finden selbst im Mörtelbett nur einen geringen Halt. Letzteres ist an den Giebeln immer anzuwenden, eben so wie an den Graten und Kehlen, weil auch hier beim Paffendhauen der Steine die Nafen zumeist fortfallen.

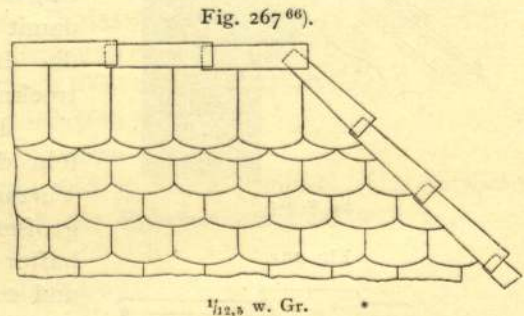


Die Grate, wie auch die Firfte werden mit Hohlziegeln (Fig. 265 u. 266) eingedeckt, welche 38 bis 40 cm Länge, 16 bis 20 cm größeren und 12 bis 16 cm kleineren Durchmesser haben und sich 8 bis 10 cm weit überdecken. Diese Hohlziegel werden in Mörtelbettung verlegt und ihre Hohlräume mit einem aus Ziegelbrocken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



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 Dachkehlen müssen die Steine wie bei den Graten schräg zugehauen werden, ein unvermeidlicher Uebelstand, welcher auch das bloße Einkleben der Steine mit Mörtel nöthig macht, weil die Nafen beim Zurechtchlagen meist fortfallen (Fig. 267<sup>66)</sup>).

Die Kehle selbst kann zur Abführung des Wassers durch umgekehrt gelegte Hohlsteine (Fig. 268<sup>67)</sup>), welche eine Rinne bilden, gedichtet werden, oder man muß dieselbe, was aber nur bei größeren Dächern ausführbar ist, wie bei der Schieferdeckung mittels Aufschieblingen so auskleiden, daß sie ein Theil eines Cylindermantels wird, an welchem die anschließenden Dachflächen tangirende Ebenen bilden. Die Kehle wird dann nach Fig. 269<sup>66)</sup> 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

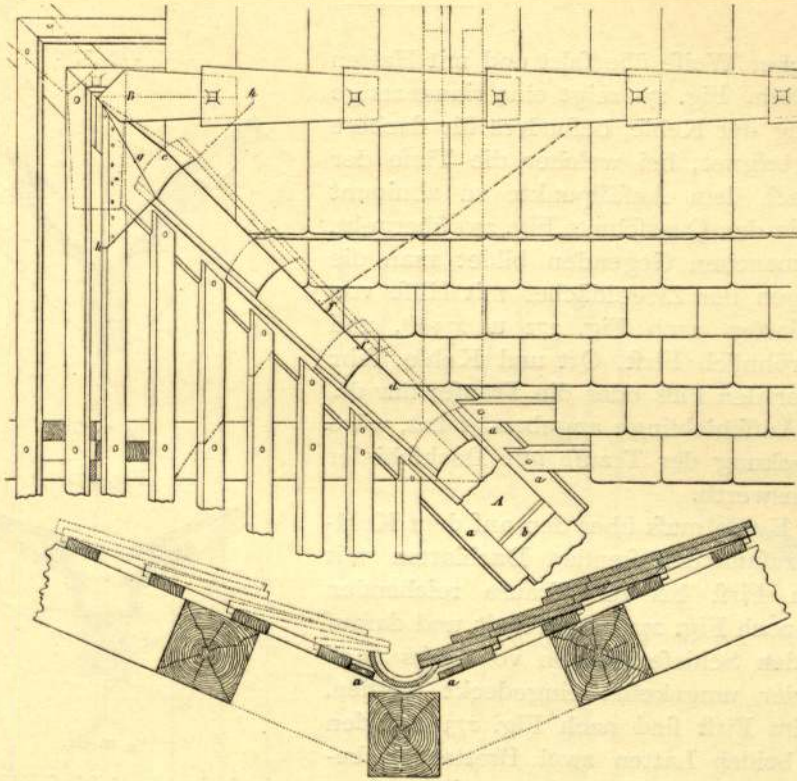


<sup>66)</sup> Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmstadt 1866. Taf. 1.

<sup>67)</sup> Nach: BREYMANN, a. a. O., Bd. I, Taf. 69 u. 70.

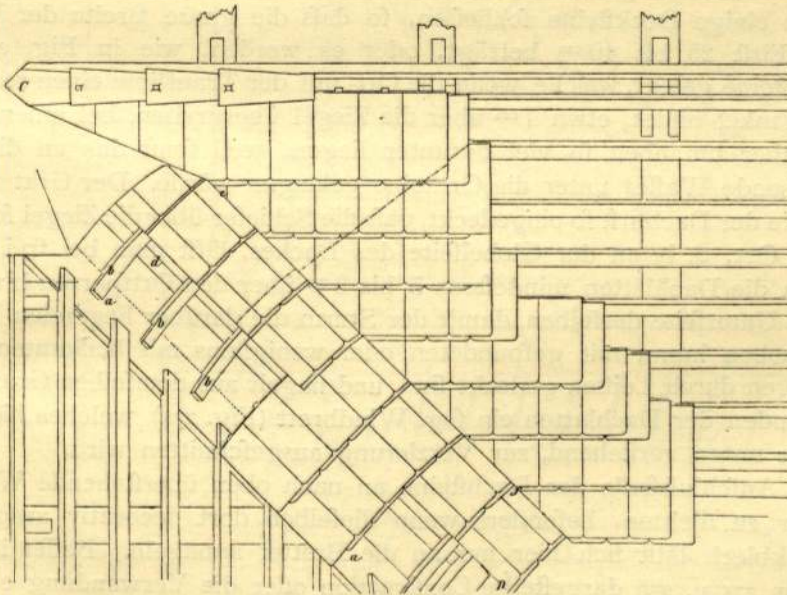


Fig. 268<sup>07</sup>).



$\frac{1}{10,5}$  w. Gr.

Fig. 269<sup>00</sup>).



$\frac{1}{20}$  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.

120.  
Einfassung  
mit  
Schiefer.

In manchen Gegenden bildet man die Einfassungen der Ziegeldächer mit Hilfe von Schieferplatten nach Fig. 272 u. 273<sup>60)</sup>, und zwar gewöhnlich Firft, Ort und Kehle, fehr felten 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 Kehlparrn zusammenstoßenden Dachlatten mit drei vom Firft bis zur Traufe reichenden Brettern nach Fig. 272 ausgefchalt und darauf wie bei den Schieferdächern von links nach rechts oder umgekehrt eingedeckt werden. Auch beim Firft sind 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 schließsen, so daß die ganze Breite der Einfassung wie am Firft 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 Wasser unter die Ortsteine gelangen würde. Der Grat wird nach Fig. 272 wie der Dachfirft so eingedeckt, daß die Schiefer über die Ziegel fortreichen.

121.  
Windbretter.

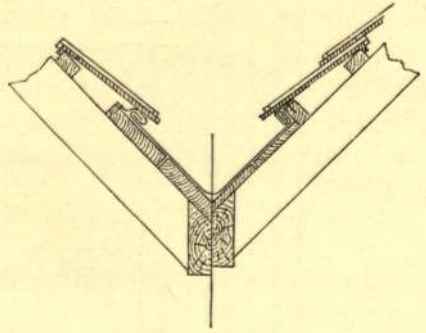
Am Ort, d. h. an der Giebelseite des Daches, läßt man bei frei stehenden Gebäuden die Dachlatten mindestens 5 bis 8 cm über den Ortsparrn hinausragen, fchalt die Unterseite derselben, damit der Sturm die darüber liegenden Dachsteine nicht abheben kann, mit gespundeten oder wenigstens mit besäumten Brettern,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

Die Anschlußstelle der Dachsteine an nach oben überstehende Windbretter ist schwer zu dichten, besonders wenn dieselben dort decorativ ausgefchnitten sind. Zinklech 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 Wasser unschädlich abführt. Das Brett, der Fäulnis fehr unterworfen, muß durch ein Deckblech dagegen geschützt werden.

122.  
Anschluß an  
Giebelmauern  
etc.

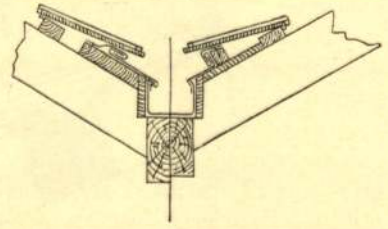
Stößt der Ort gegen eine über das Dach hinausgeführte Giebelmauer, so läßt man nach Fig. 279 eine Ziegelschicht der letzteren 4 bis 5 cm vorkragen, am besten eine schräg eingelegte Läuferfchicht von gewöhnlichen oder von Normal-

Fig. 270.



$\frac{1}{32}$  w. Gr.

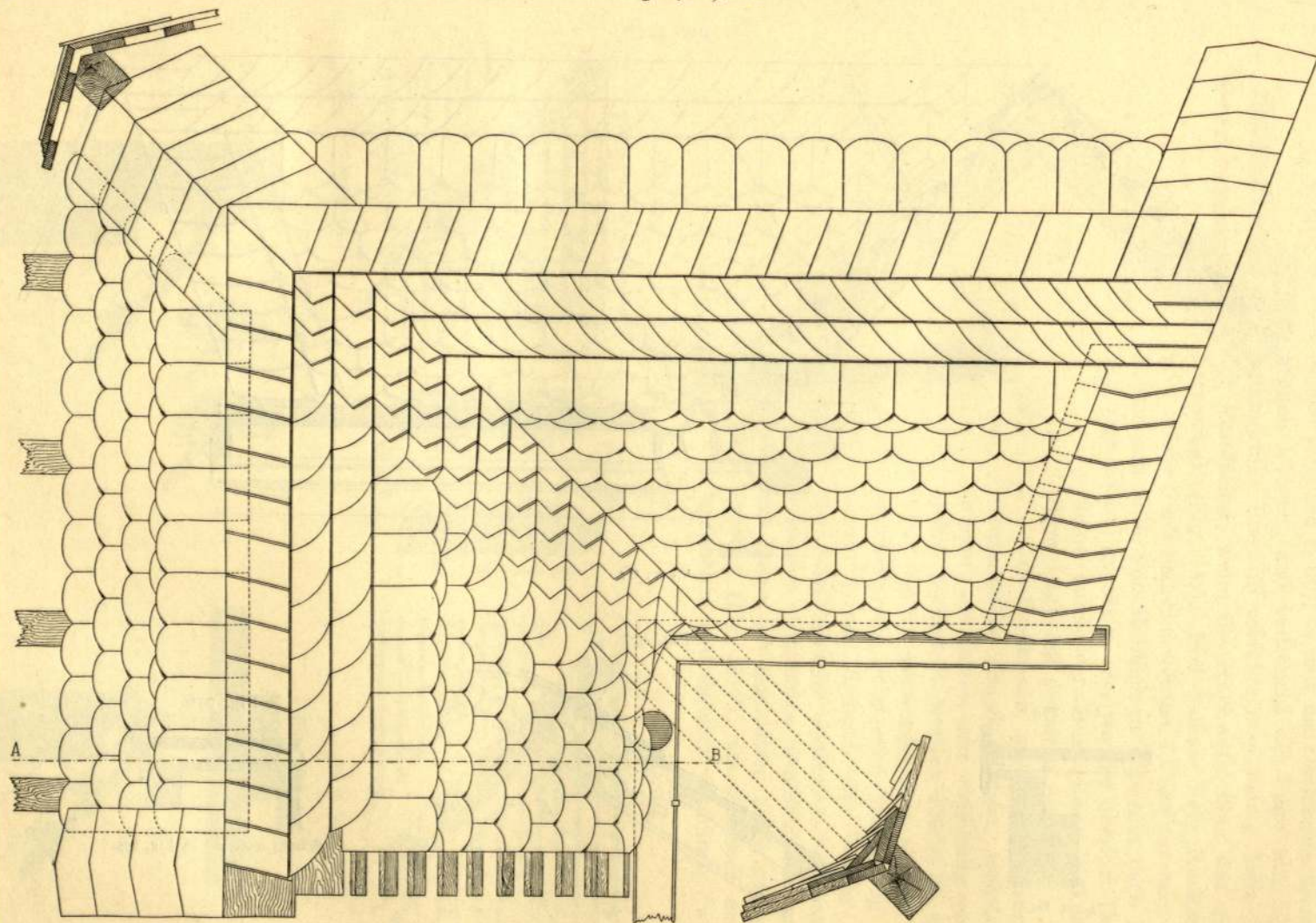
Fig. 271.



$\frac{1}{32}$  w. Gr.



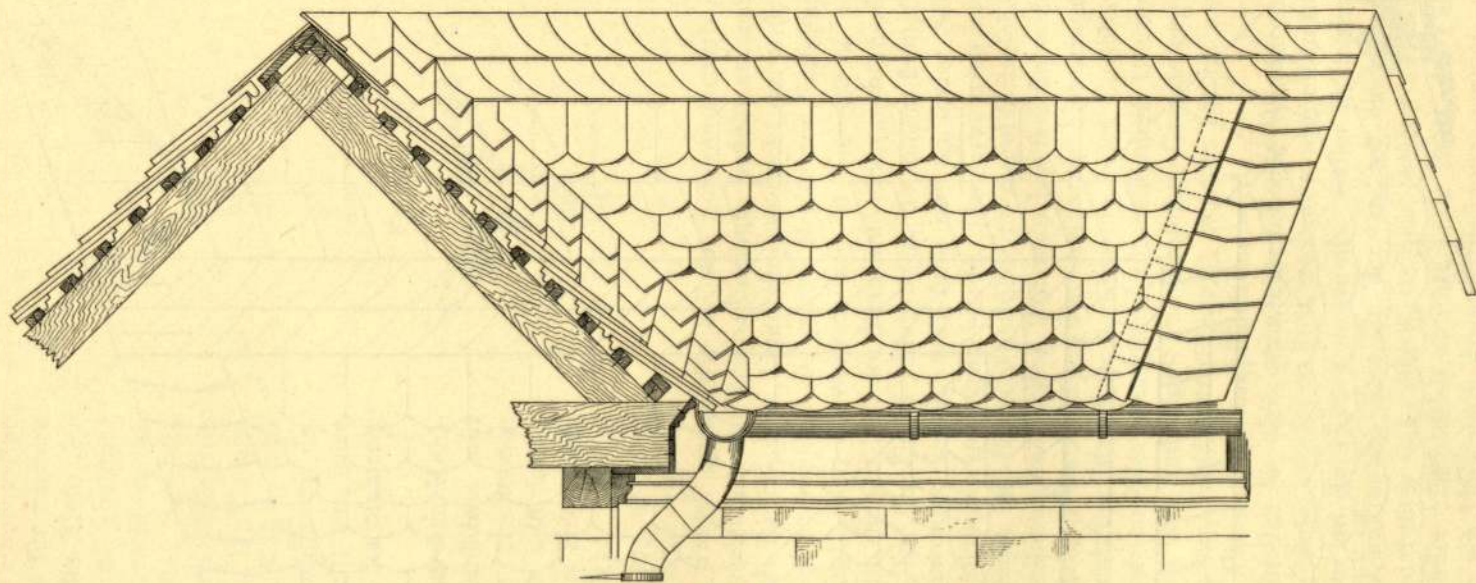
Fig. 272<sup>66</sup>).



$\frac{1}{16}$  w. Gr.



Fig. 273<sup>66)</sup>.



$\frac{1}{18}$  w. Gr.

Fig. 275.

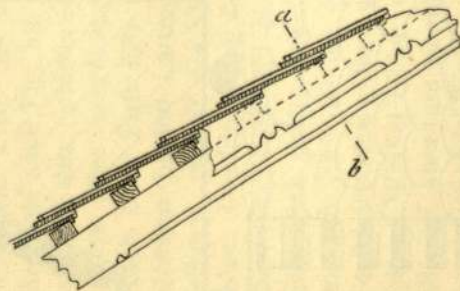
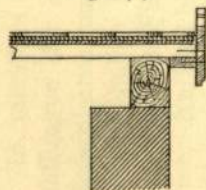
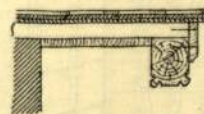


Fig. 274.



$\frac{1}{200}$  w. Gr.

Fig. 276.



Schnitt nach *a b* in Fig. 275.

$\frac{1}{200}$  w. Gr.



Fig. 277.

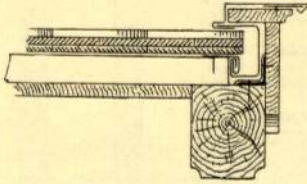
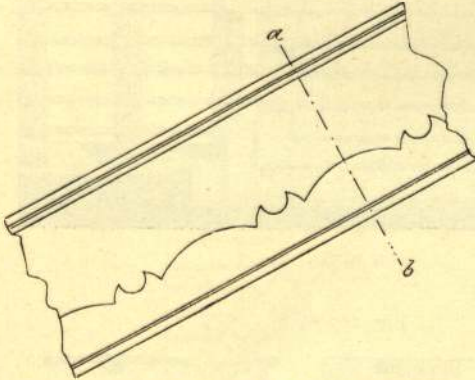
Schnitt nach *a b* in Fig. 278.

Fig. 278.

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

feinen (Fig. 280 u. 281), so daß die Dachsteine darunter greifen können, und verstreicht die Fuge mit Haarkalkmörtel. Eben so verfährt man häufig beim Firft der Pultdächer, wenn die Rückwand über das Dach hervorragt (Fig. 282). Soll jedoch diese Rückwand vom Dache selbst bedeckt werden, so bewirkt man den Schlufs mit Hilfe von Hohlsteinen entweder nach Fig. 283 oder nach Fig. 284 u. 285, wo die obersten Dachsteine durch verzinkte eiserne Haken in ihrer Lage fest gehalten werden.

In Frankreich, wo diese Flachziegel, burgundische Ziegel genannt, wesentlich breiter, als unsere, und vollständig rechteckig hergestellt werden ( $30 \times 25$  oder  $24 \times 19,5$  cm), verwendet man am Ort die muldenförmig gebogenen Steine (Fig. 286 u. 287<sup>68)</sup>, um dadurch das Wasser von der Anfnufsstelle abzuleiten, während in manchen Gegenden Deutschlands unter die Enden der Dachlatten Keile genagelt werden (Fig. 288<sup>69)</sup>, am dieselben etwas anzuheben und dadurch denselben Zweck

Fig. 279.

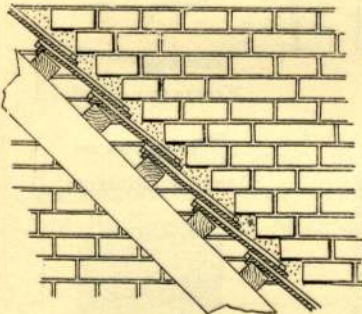
 $\frac{1}{2}$  w. Gr.

Fig. 280.

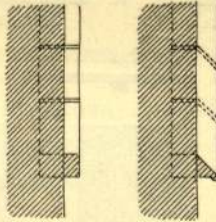
 $\frac{1}{25}$  w. Gr.

Fig. 281.

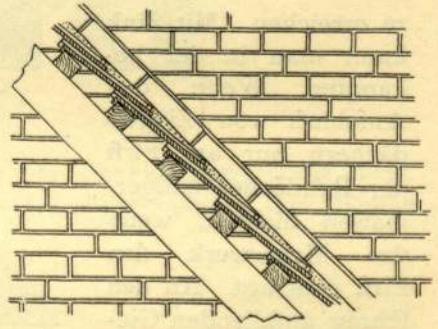
 $\frac{1}{25}$  w. Gr.

Fig. 282.

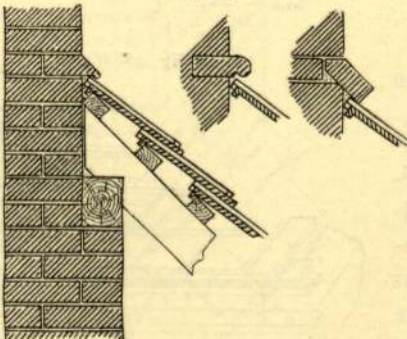
 $\frac{1}{25}$  w. Gr.

Fig. 283.

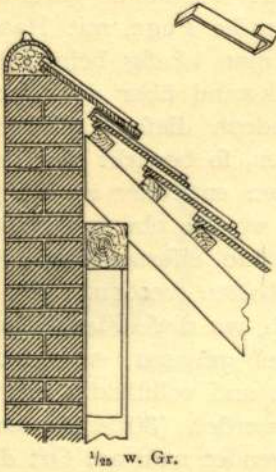
 $\frac{1}{25}$  w. Gr.

<sup>68)</sup> Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1861, S. 70 u. 155.

<sup>69)</sup> Facf.-Repr. nach: BREYMANN, a. a. O., Bd. I, Taf. 71.

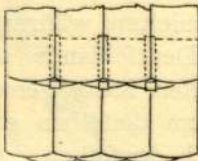


Fig. 284.



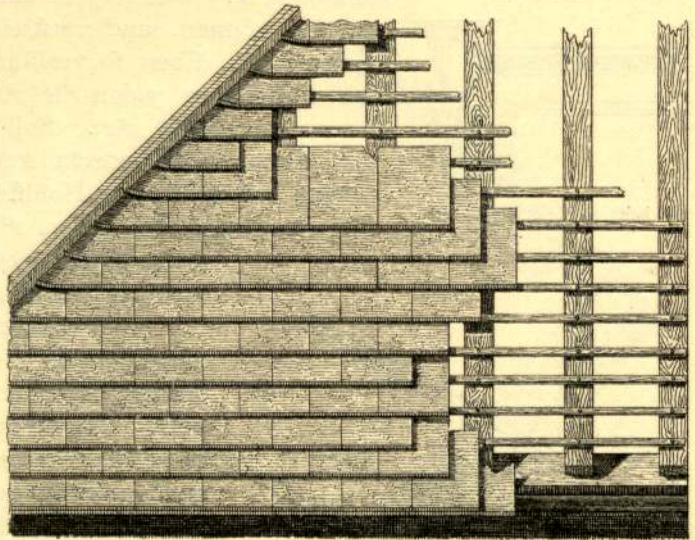
$\frac{1}{25}$  w. Gr.

Fig. 285.



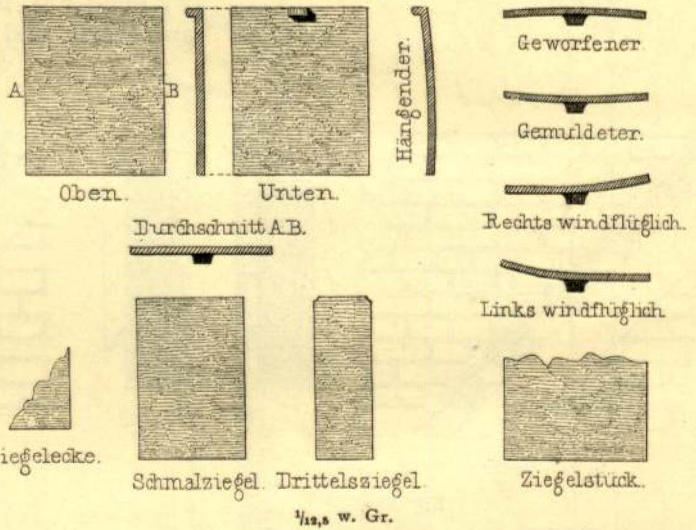
$\frac{1}{25}$  w. Gr.

Fig. 286<sup>68)</sup>.



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

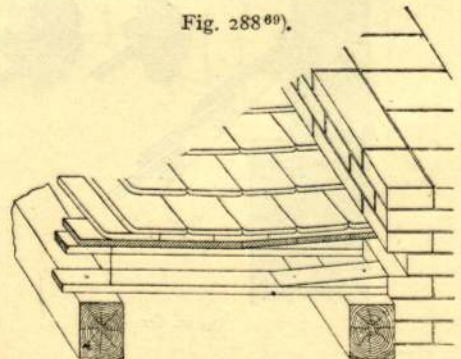
Fig. 287<sup>68)</sup>.



zu erreichen. Mit Zink kann man in der bekannten Weise den Anchluss von Ziegeldächern nur am Firt der Pultdächer einigermaßen dichten, wenn das Mauerwerk den Firt 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. f. w. zu bewerkstelligen, wobei auch bei den Ziegeldächern der obere Theil jener Durchbrechungen schräg abgeschalt wird, um das Regenwasser seitwärts abzuführen. Die Blechstreifen müssen oberhalb des Schornsteines u. f. w. selbstverständlich unter den anschließenden Dachsteinen, unterhalb dar-

Fig. 288<sup>69)</sup>.

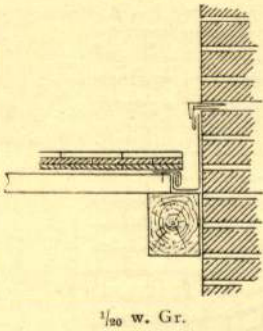


$\frac{1}{25}$  w. Gr.

123.  
Anschluss  
an  
Schornsteine,  
Luken etc.

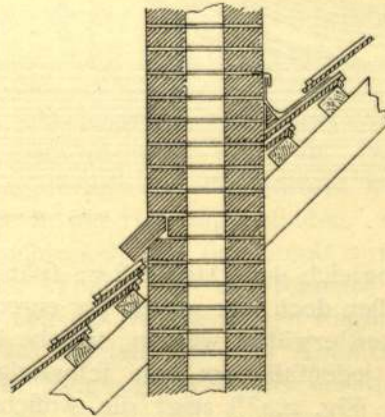
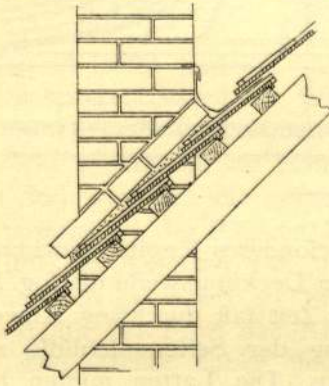


Fig. 289.



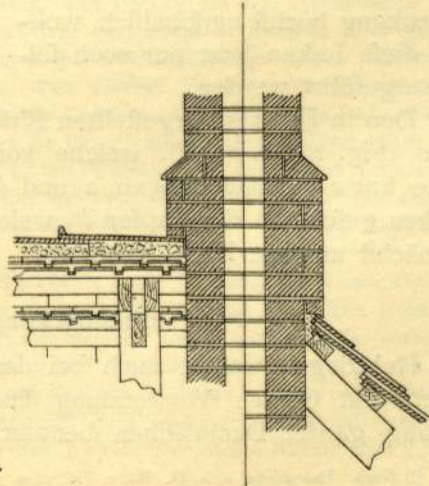
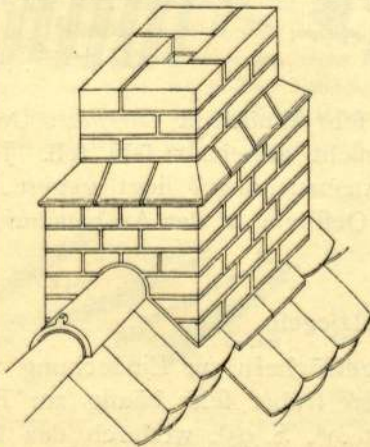
ziegel in das Mauerwerk eingeschoben, um eine dichte Fuge zu erzielen (Fig. 291<sup>70</sup>).

über liegen. Seitwärts kann die in Fig. 289 gezeigte Construction gewählt werden; doch ist es der aus den kleinen Rinnen schwierig zu bewirkenden Wasserabführung wegen besser, wie an den Giebelmauern Steinschichten vorzukragen und die Dachsteine nach Fig. 290<sup>70</sup>) unterzuschieben, wobei man schon des Aussehens wegen oft dazu genöthigt ist, an der unteren wagrechten Seite der Durchbrechungen noch kurze Dachsteinfücke so untergreifen zu lassen, daß beim Kronendache eine vierfache, beim Doppeldache eine dreifache Schicht von Biberchwänzen über einander liegt. Eben so werden auch beim Firt die am Schornstein anschließenden Firtziegel in das Mauerwerk eingeschoben, um eine dichte Fuge zu erzielen

Fig. 290<sup>70</sup>).

1/25 w. Gr.

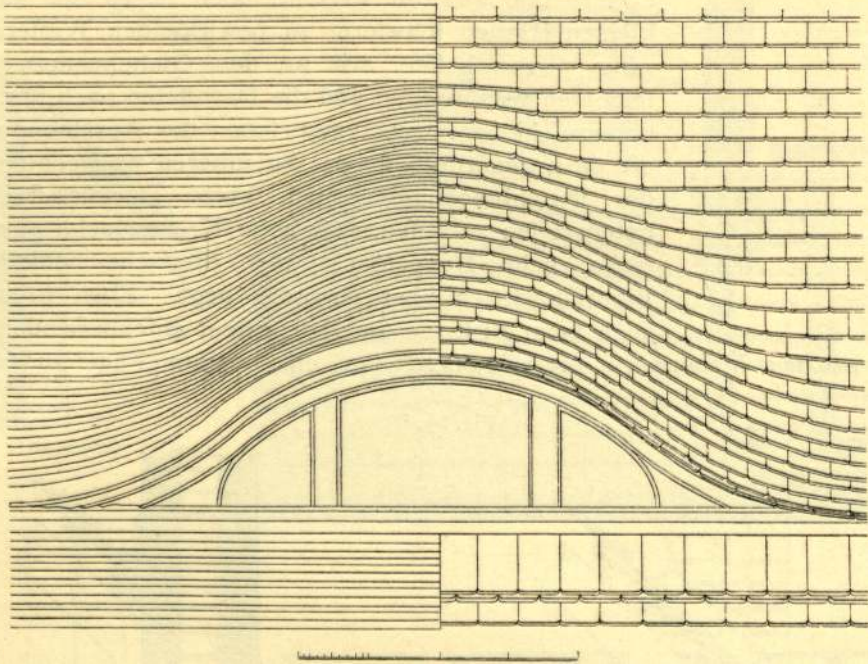
Es ist schwierig, diese seitlichen Anschlüsse bei Ziegeldächern völlig dicht zu bekommen, und deshalb anzurathen, solche Durchbrechungen der Dächer auf das geringste Maß zu beschränken.

Fig. 291<sup>70</sup>).

1/25 w. Gr.

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



Fig. 292<sup>71)</sup>.

124.  
Fledermaus-  
luken.

Obgleich den Dachfenstern späterhin ein besonderes Kapitel gewidmet sein wird, sollen doch hier wegen der eigenthümlichen Deckungsweise die fog. Fledermausluken erwähnt werden, welche in früherer Zeit fast durchweg Anwendung fanden, jedenfalls um jene schwierige Dichtung der Seitenanschlüsse zu vermeiden. Fig. 292<sup>71)</sup> 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.

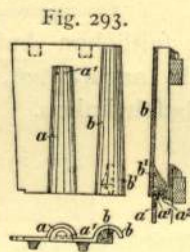
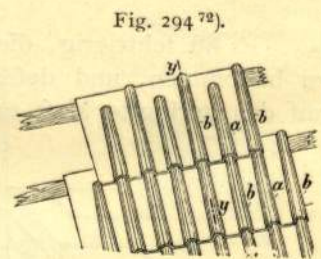


Fig. 293.

Fig. 294<sup>72)</sup>.

125.  
Christen's  
Dachplatte.

Den in Fig. 325 dargestellten Krämpziegeln sehr ähnlich ist *Christen's* Dachplatte (Fig. 293 u. 294<sup>72)</sup>), 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 Oeffnung *a'* der Ausbauchung *a* der nächst unteren Platte eingreift.

#### f) Dachdeckung mit Hohlziegeln.

126.  
Abmessungen  
und  
Ausführung.

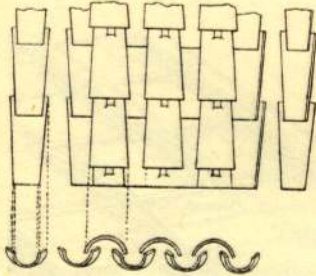
Hohlziegel, welche auch bei den Flachziegeldächern zur Eindeckung von Firten und Graten Verwendung finden, wurden früher sehr häufig zur Eindeckung ganzer Dachflächen benutzt (siehe Art. 98, S. 95), wodurch das fog.

<sup>71)</sup> Nach: BREYMANN, a. a. O., Bd. 1, Taf. 76 u. 77.

<sup>72)</sup> Facf.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1894, S. 544.



Hohlziegel- oder Rinnendach entstand. Die Ziegel, auch Mönche und Nonnen genannt, sind gewöhnlich etwa 40<sup>cm</sup> lang und im Mittel 24<sup>cm</sup> breit. Die Lattungsweite beträgt dabei 32<sup>cm</sup>, so daß sich die Reihen um etwa 8<sup>cm</sup> überdecken und 20 Steine für 1<sup>qm</sup> nothwendig sind. Man hängt die Hälfte der Steine mit ihrer convexen Seite mittels der Nafen an die Dachlatten (Fig. 295<sup>71)</sup> und bedeckt den Zwischenraum mit den übrigen so, daß sie mit dem breiteren Durchmesser nach unten liegen und sich hier gegen die Nafe des vorhergehenden Steines stützen. Sämmtliche Fugen müssen mit Mörtel gut verfrichen werden, wozu eine erhebliche Menge verbraucht und wodurch die Luft der an und für sich schon sehr schweren Eindeckung noch vermehrt wird. In Folge ihrer runden Form bewegen sich die Steine sehr leicht, weshalb von Anfang an die unteren durch kleine Keile, Steinchen oder ein Mörtellager auf den Dachlatten abgesteift werden müssen. Der Mörtel bröckelt aber aus, und das Dach wird dadurch undicht.

Fig. 295<sup>71)</sup>.

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

127.  
Nachtheile.

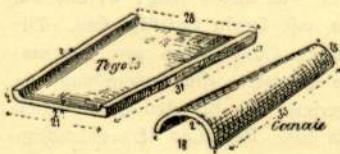
### g) Dachdeckung mit Flach- und Hohlziegeln.

(Italienische Dächer.)

Ueber die in Italien gebräuchliche Deckungsart sagt Böhm<sup>73)</sup>:

»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 Anflüsse derselben gerade bei der in Rede stehenden Deckart sich schwieriger herstellen lassen und am ehesten zu Undichtigkeiten Veranlassung geben.

Die Ziegel (Fig. 296<sup>74)</sup>) erinnern an die antiken Marmorziegel, *Imbrices* und *Tegulae*, und zwar entsprechen den *Imbrices* die heute sog. *Tegole*, während die heutigen *Canali* den alten *Tegulae* entsprechen.

128.  
Römisches  
Dach.Fig. 296<sup>74)</sup>.

Gezimmerte Dachstühle kennt das holzarme Rom nicht, giebt es doch auch kein Zimmermannshandwerk hier. Die Herstellung der Dächer befragt der Maurer. Balken oder vielmehr nothdürftig mit 4 Lagerflächen versehene Stämme werden, wie sie den Holzmagazinen entnommen sind, verlegt, ohne weitere regelmäßige Bearbeitung zu erfahren. Wo absolut regelmäßig geschnittenes Holz oder gar Zapfen nothwendig sein sollten, muß der Tischler eintreten. Bei den gewöhnlichen Wohnhäusern, deren Räume etwa 6 bis 7<sup>m</sup>

<sup>73)</sup> In: Deutsche Bauz. 1878, S. 391.

<sup>74)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf., S. 391.



im Lichten weit find, werden fämtliche Mauern bis zur Dachfläche in die Höhe geführt. Von der einen Querscheidemauer zur anderen (welche Mauern fomit die Bindergefpärre vertreten) werden *Ar-carecci*, etwa 20 bis 22 cm starke Kaftanienflämme, ohne weiteren Längsverband, etwa 1,20 bis 1,50 m weit von Mauer zu Mauer, *quafi* als Pfetten verlegt. Auf fie kommen die *Travicelli*, ganz fchwache (10 cm starke) Kaftanienbalken zu liegen, welche als Sparren und Latten gleichzeitig dienen, indem fie direct die Ziegellagen tragen (Fig. 297<sup>74</sup>). Bei der bedeutenden Schwere der Confection erfeinen uns diefe Holzftärken viel zu gering. Das Holz der efsbaren Kaftanie, welches durchgehends zu denfelben verwendet wird, befitzt aber eine vorzügliche Elasticität, und es haben außerdem römifche Dächer niemals Schneelasten zu tragen. Indeffen werden fehr häufig, zumal bei älteren Häufern, fehr starke Durchbiegungen der Dachflächen wahrgenommen.

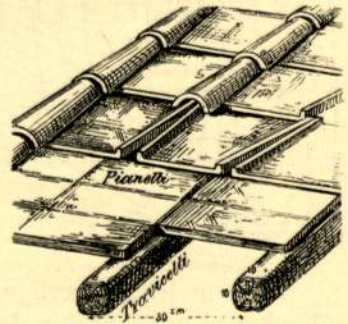
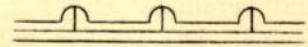
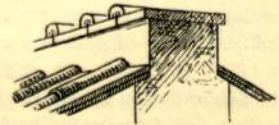
Auf die *Travicelli* wird eine Lage *Pianelle*, Backfeinplatten von  $30 \times 15 \times 2\frac{1}{2}$  cm, verlegt, deren Fugen mit dem vorzüglichen Puzzolano-Kalkmörtel verfrichen werden. Die Länge der *Pianelle* giebt die Entfernung, in welcher die *Travicelli* verlegt werden müffen. Auf der vollkommen 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 unterfte (Trauf-) Reihe wird in Mörtel verlegt; die Flach- und Deckziegel werden fo zugerichtet, daß die Enden in eine lothrechte Ebene fallen, und es wird durch Ausfüllen der an diefer Stirnfläche vorhandenen Hohlräume der untere Dachabfchluß hergestellt.

Diefe unterfte, feft verbundene Ziegellage (Fig. 298<sup>74</sup>) bildet, an Stirnziegel erinnernd, nicht nur einen recht günstig wirkenden Abfchluß, fondern dient vor Allem dazu, den nach oben hin folgenden Ziegellagen eine Stütze zu bieten. Die weiteren Lagen werden nämlich ohne jedwede Befeftigung, z. B. Mörtel, lofe auf der Ebene der *Pianelle* verlegt und halten fich nur durch ihre Schwere. Am Firft (Fig. 299<sup>74</sup>) erfolgt der Abfchluß durch einen etwa 20 cm hohen und 30 cm breiten Mauerkörper, der feinerfeits wieder mit *Tegole* und *Canali* abgedeckt wird.

Im deutlichen Klima dürfte die befchriebene Deckungsart nicht ausreichen. Bei der mangelnden Befeftigung der Ziegel darf die Dachneigung nicht bedeutend fein, und fie beträgt daher nur 1:2 $\frac{1}{2}$  bis 1:3. Bei allmählichem Aufthauen von Schneemaffen würde die geringe Ueberdeckung der Ziegel von etwa 5 cm nicht hinreichend fein, um Dichtigkeit zu erzielen. Es beruht aber auf der lofen Lage der Ziegel die grofe Leichtigkeit, mit der Ausbefterungen fich ausführen laffen. Die vielen Hohlräume unter den Deckziegeln würden bei den starken Fröften in Deutschland ebenfalls verhängnißvoll werden.«

Eine Nachbildung diefes italienifchen oder mehr des griechifchen Tempeldaches ift die Eindeckung des Kaiferpalaftes zu Strafsburg (fiehe die nebenftehende Tafel) unter Berücksichtigung unferer klimatifchen Verhältniffe und der Eigenfchaften des zur Anwendung gebrachten, fehr hart gebrannten Thonmaterials, welches von der Firma *Villeroy & Boch* in Merzig geliefert wurde. Die Confection find das Verdienst *Eggerl's*, des Architekten jenes Prachtbaues<sup>75</sup>).

Die Eindeckung befteht aus Flach- und Deckfeinen, 30 cm breit und 42 cm lang, welche auf einer Eifen-Confection aufrufen und auf den tragenden Winkeleifen mit Draht befeftigt find. Die Anwendung von Metalldichtungen ift mit Ausfchluß der Kehlen, deren Confection aus der umftehenden Tafel hervorgeht, ganz vermieden. Die Form der Dachfeine geftattete die Anwendung von Bekrönungen auf dem Firft und am Dachfufe in Geftalt von Akroterien, wie bei den griechifchen Dächern, wodurch das Gebäude einen vortrefflichen Schmuck erhalten hat. Bei allen Unregelmäßigkeiten der Dachflächen, als Graten, Maueranfchlüffen, Schornfteindurchbrechungen u. f. w., find, wie aus den betreffenden Abbildungen der umftehenden Tafel hervorgeht, befondere Formfeine angewendet. Als Dachlichter wurden Glasziegel in Form der Flachziegel benutzt, über welche die gewöhnlichen Hohlziegel hinweggreifen, fo daß alfo hierbei künstliche Confectionen vermieden find.

Fig. 297<sup>74</sup>).Fig. 298<sup>74</sup>).Fig. 299<sup>74</sup>).

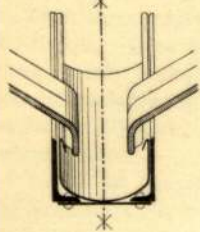
<sup>75</sup>) Demfelben verdanken wir auch die Mittheilungen darüber.



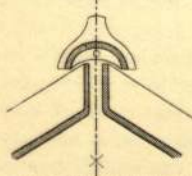




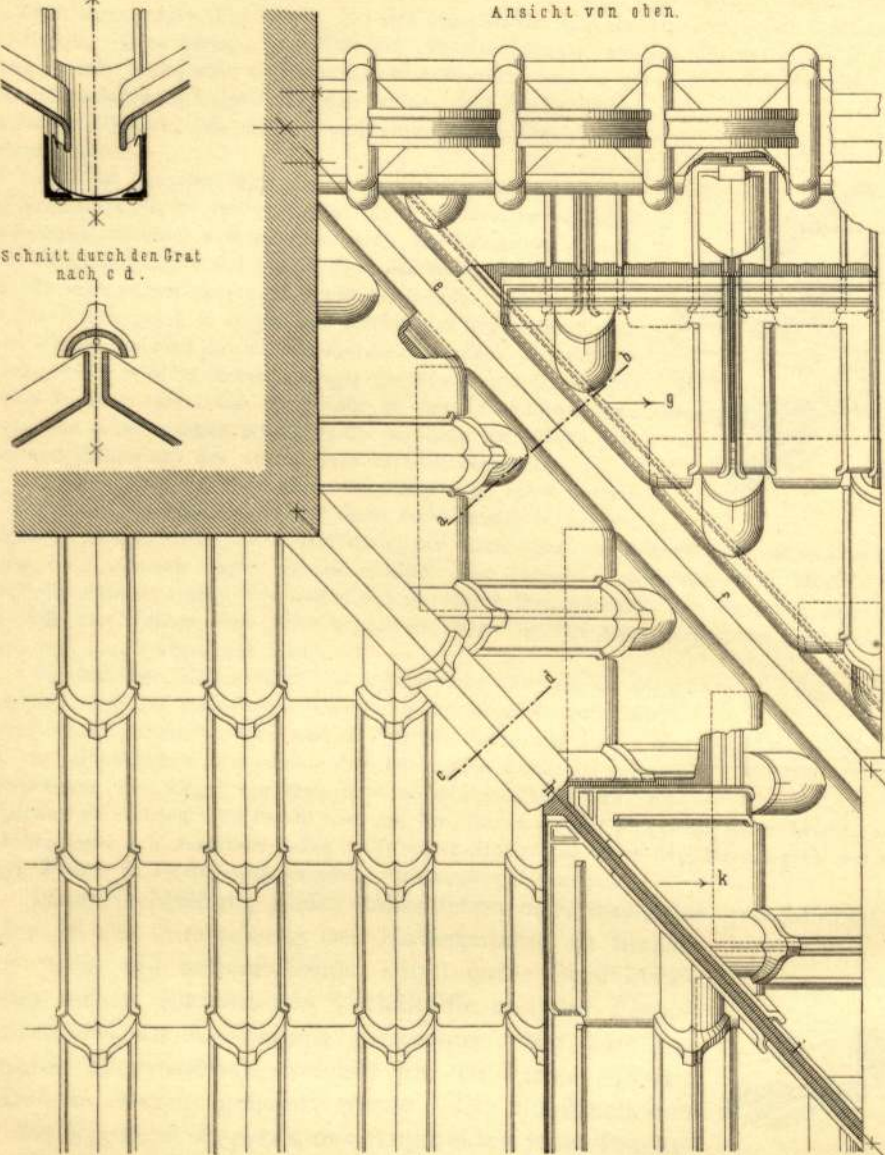
Schnitt durch die Dachkehle nach a b.



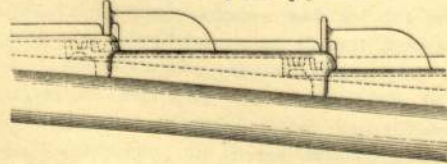
Schnitt durch den Grat nach c d.



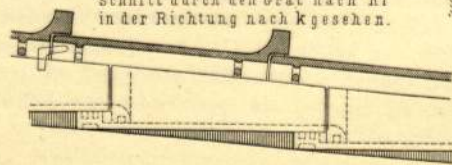
Ansicht von oben.



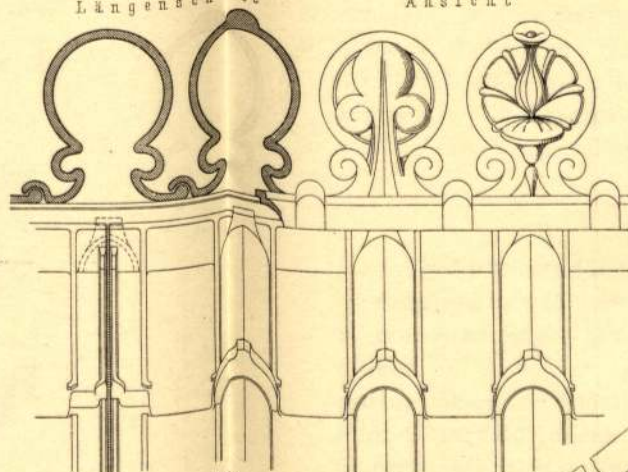
Schnitt durch die Dachkehle nach e f, in der Richtung nach g gesehen.



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



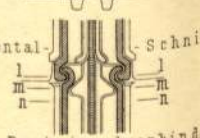
Firstziegel mit Bekrönung. Längenschnitt Ansicht



Querschnitt der Pfannen und Deckziegel.



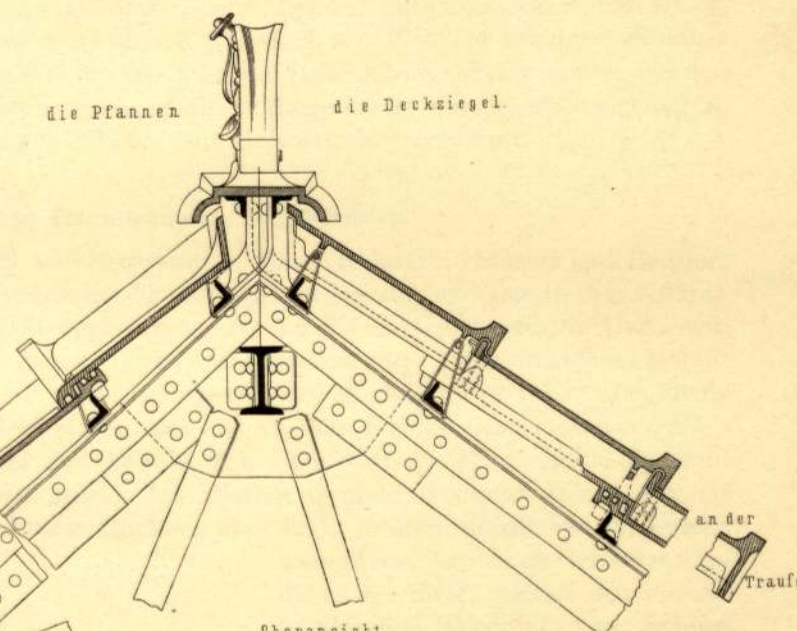
Horizontal-Schnitt der Deckziegelverbindung.



Dachquerschnitt bzw. Längenschnitt durch

die Pfannen

die Deckziegel.

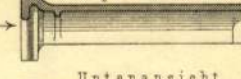


an der Traufe

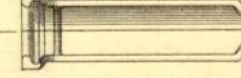
Oberansicht



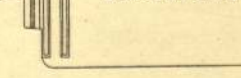
Längenschnitt



Unteransicht

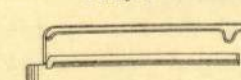


Unteransicht

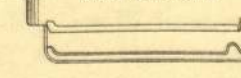


Pfanne

Längenschnitt



Oberansicht



Dachdeckung des Kaiserpalastes zu Straßburg.

1/10 w. Gr.



Nach *Eggert's* Ansicht ist dieses Eindeckungsſyſtem bei einfachen Dachformen fehr leicht anwendbar; bei verwickelteren, wie bei denen des Kaiſerpalafteſ, 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. ſ. 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 fattfarbigen, glafirten 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 Küſtenländern, beſonders den Oſtſeeprovinzen, aber auch am Niederrhein, in Hannover, Heffen u. ſ. 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 auſer 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 Biberſchwanzdächer, und ſind, in den nördlichen Gegenden

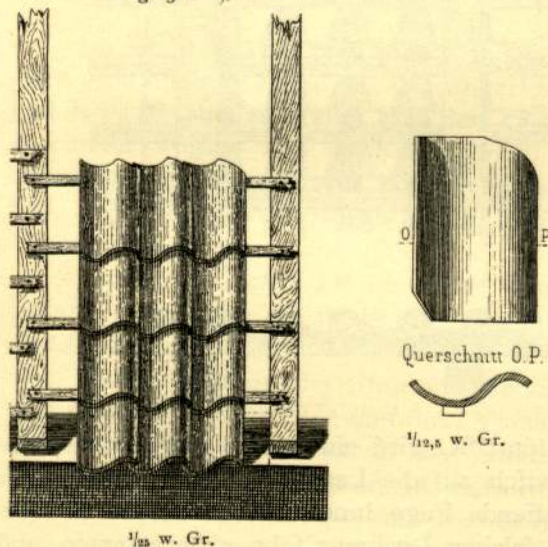
wenigſtens, erheblich wetterbeſtändiger, als dieſe, welche den immerwährenden Wechſel von Schnee und Regen, Wärme und Kälte, wie ihn jenes Klima mit ſich bringt, nicht recht vertragen können.

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

Die Eindeckung mit Pfannen giebt 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. 300<sup>76)</sup> 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 forgfältig zu behauen (zu »krämpfen«), um eine einigermaßen dichte Seitenfuge erzielen und überhaupt einen Stein ſcharf an den Nach-

130.  
Allgemeines.

Fig. 300<sup>76)</sup>.



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

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



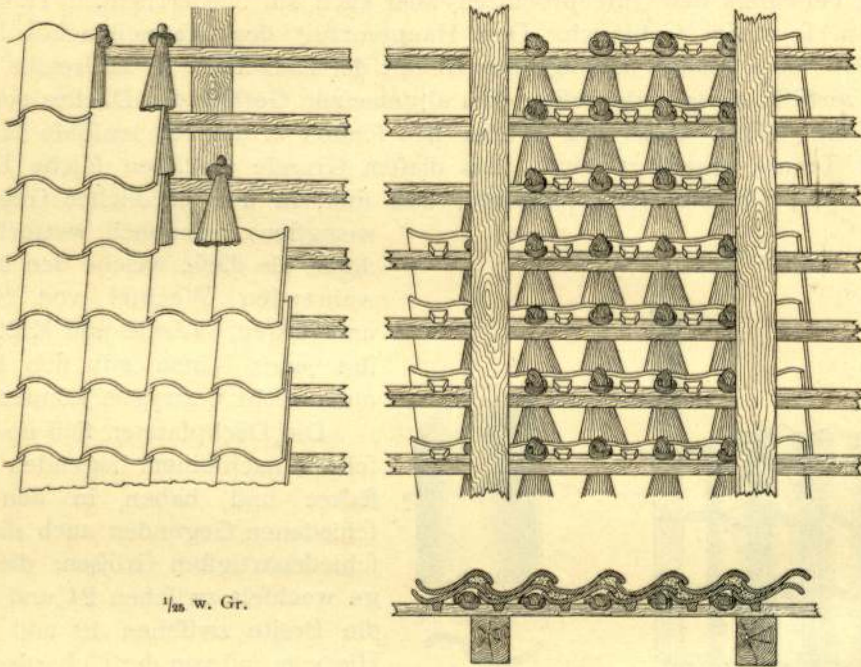
bar ansetzen zu können. Wo dies nicht mit großer Sorgfalt geschieht, wird das Dachpfannendach schlechter, als alle übrigen Steindächer.

131.  
Dichtung  
der  
Fugen.

Um die Undichtigkeit solcher Dächer zu verhüten, wendet man verschiedene Mittel an. Zunächst den Mörtelverfrich ohne oder mit untergelegten Spließen, wobei der Kalkmörtel wieder einen Zusatz von Rindshaaren erhält; an der Unterseite wird jeder Stein sorgfältig damit verfrichen, 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 Verfrich alljährlich erneuert werden.

Mit Vortheil bedient man sich an vielen Orten zum Dichten der Fugen dünner Strohdocken oder Strohwische (Fig. 301<sup>77)</sup>), welche man, um sie etwas feuerficher zu machen, mit einer Mischung von Lehm und frischem Kuhdünger

Fig. 301<sup>77)</sup>.



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

tränkt. Wo die Fuge zweier Steine hintrifft, wird ein solcher am oberen Ende mit einem Knoten verfehener Strohwisch auf die Lattung gelegt, darüber der Stein gedeckt und die etwa noch klaffende Fuge innen mit demselben Kleister verfrichen. Die Landleute sind von solcher Deckung sehr eingenommen und behaupten, daß keine andere so gut als diese gegen das Eindringen von Schnee schütze, dabei doch aber noch Luftwechsel gestatte und die Verderbnis der Futtermorräthe verhindere.

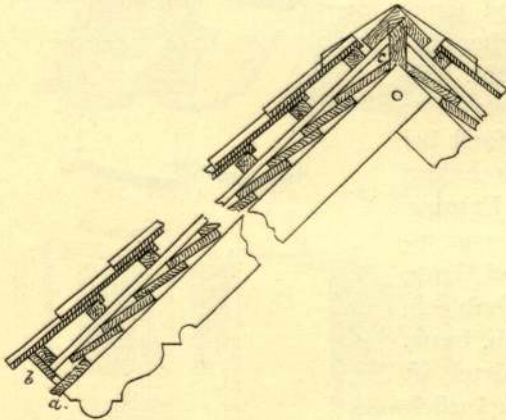
In Holland und auch in Ostpreußen, wohin die Dachpfannen jedenfalls in Folge des Schiffsverkehrs mit jenem Lande eingeführt wurden, pflegt man die Eindeckung auf einer Bretterschalung vorzunehmen, und zwar in Holland so, daß statt der Sparren Pfetten im Abstände von etwa 1,40<sup>m</sup> die Unterlage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

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



nach Fig. 302 die wie gewöhnlich vom Firft bis zur Traufe reichenden Sparren mit einer gefülpten Schalung von 2,5 cm starken, möglichst auffreien Brettern verfielt, 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, fog. Strecklatten, parallel zur Sparrenlage genagelt, auf welchen endlich die Dachlatten zu befestigen find. Auf das unterfte Traufbrett *a* von 3,5 cm Stärke

Fig. 302.

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

wird hochkantig die Traufplatte *b* gestellt, welche bis zur Oberkante der Latten reicht und mit Ausschnitten 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.

So lange die Bretterschalung in gutem Zustande ist, wird ein solches Dach dicht sein, auch in Folge des verminderten Luftzuges das Eindringen von Schnee und Rufs in den Dachraum abhalten. Zweifellos aber wird dieselbe sehr häufig durchnässt werden und deshalb schnell der Fäulnis verfallen, so daß solche 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 Firften 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 tiefroth, andere haben eine ausgezeichnete braune Glafur. 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 Splielse oder 14 Stück große Pfannen und 15 Stück Splielse; Firftziegel sind  $3\frac{1}{3}$  Stück für das laufende Meter zu rechnen.

Um die vorhin angeführten Uebelstände zu beseitigen, erfand *v. Kobylinski* die fog. Wöterkeimer Dachfalzpfannen, wie schon der Name sagt, eine Verschmelzung der Pfannen mit den später zu beschreibenden Falzziegeln (Fig. 303).

132.  
Amerikanische  
Pfannen.

133.  
Gewicht,  
Größe und  
Bedarf  
an Pfannen.

134  
Wöterkeimer  
Dachpfannen.



Dieselben sind 35 cm lang, 21 cm breit, 1,3 cm stark und haben ein Durchschnittsgewicht von 2,5 kg. Bei einer Lattungweite 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 vortretende 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 Bretterchalung überflüssig macht. Die Steine überdecken einander nur um etwa 5 cm; durch ihre etwas schräge Lage wird das sonst bei den Pfannen notwendige Befschneiden der Ecken vermieden; eben so wird in Folge der Falzung das Krämpfen 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 ausgeschlossen<sup>78)</sup>.

135.  
Englische  
Dachpfannen.

Noch sei eine in England übliche Dachsteinform angereicht, 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.

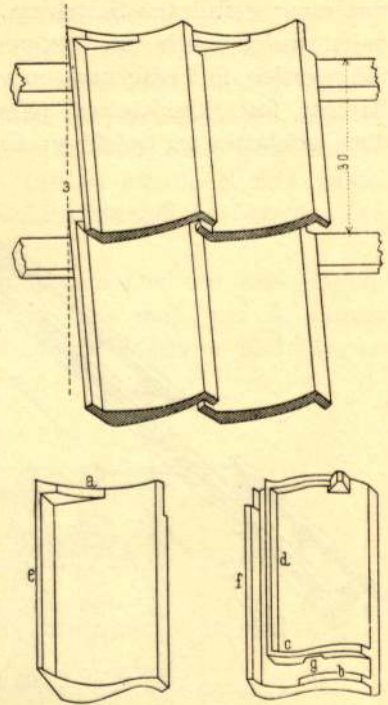
Die damit gedeckten Dächer werden jedenfalls dieselben Uebelstände, wie unsere gewöhnlichen Pfannendächer zeigen.

136.  
Japanische  
Dachpfannen.

Zu den Pfannendächern sind auch die in Japan üblichen Eindeckungen mit Dachsteinen zu rechnen. Dieselben zeichnen sich nach *Détain*<sup>79)</sup> durch Schönheit und Güte, feines Korn, Glätte der Außenseiten, 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.

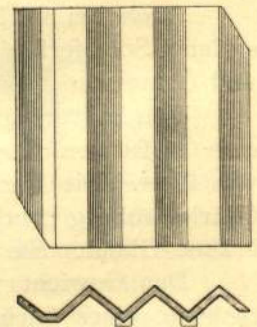
Die Dachpfannen werden mit ungemeinem Fleiße durch Handarbeit hergestellt. Ihre Abmessungen betragen 29 cm im Quadrat bei 2 cm Dicke und einem Gewicht von 2,25 kg für das Stück, ihre seitlichen Ueberdeckungen 4 cm, ihre wagrechten dagegen 11 cm. Nach Fig. 305<sup>80)</sup> sind die Steine an zwei diagonal liegenden Ecken mit zwei rechteckigen Ausschnitten versehen, von denen der obere 7 cm und der untere 4 cm Tiefe hat. Diese Ausschnitte 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, so fern die Traufflicht, deren Form aus Fig. 306<sup>80)</sup> hervorgeht, gut mit Nägeln auf

Fig. 303.



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

Fig. 304.



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

<sup>78)</sup> Weiteres hierüber siehe: ENGEL, F. Falzdachpfannen v. E. v. Kobylinski-Woerterheim. Bauwks.-Ztg. 1884, S. 787.

<sup>79)</sup> Siehe: DÉTAIN, C. La couverture en tuiles au Japon. Revue gén. de l'arch. 1887, S. 111, 152.

<sup>80)</sup> Facf.-Repr. nach: Revue gén. de l'arch. 1887, Pl. 36-39.



Fig. 305<sup>80</sup>.

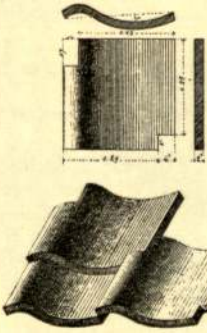


Fig. 306<sup>80</sup>.

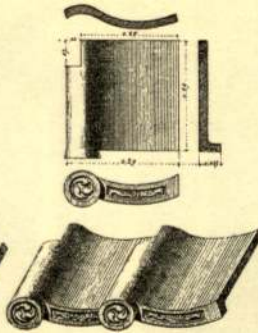


Fig. 307<sup>80</sup>.

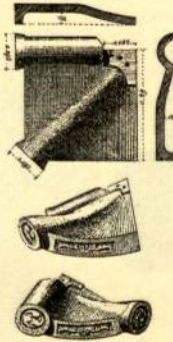
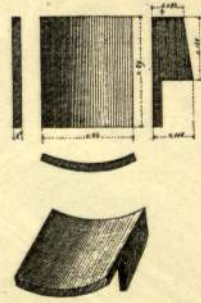


Fig. 308<sup>80</sup>.



$\frac{1}{80}$  w. Gr.

Fig. 309<sup>80</sup>.

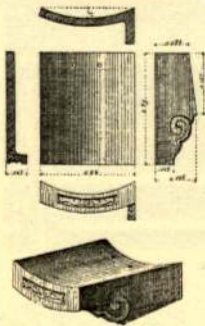


Fig. 310<sup>80</sup>.

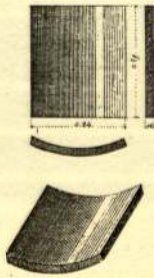


Fig. 311<sup>80</sup>.

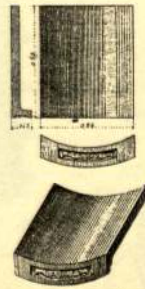
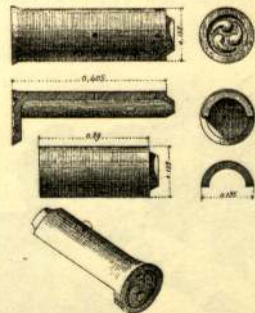
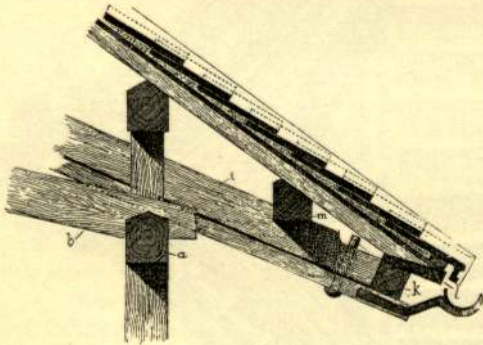


Fig. 312<sup>80</sup>.



$\frac{1}{80}$  w. Gr.

Fig. 313<sup>80</sup>.



$\frac{1}{80}$  w. Gr.

Fig. 314<sup>80</sup>.

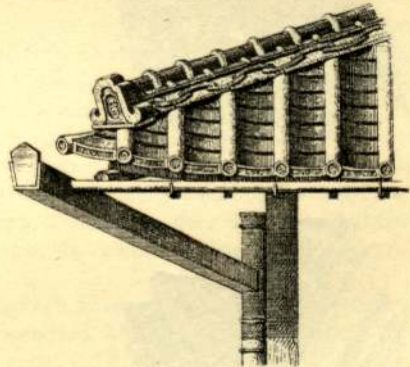


Fig. 315<sup>80</sup>.

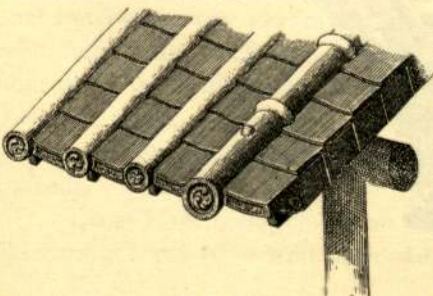
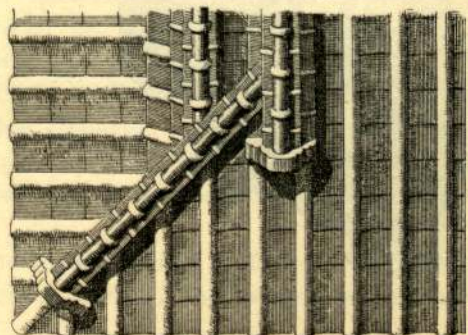


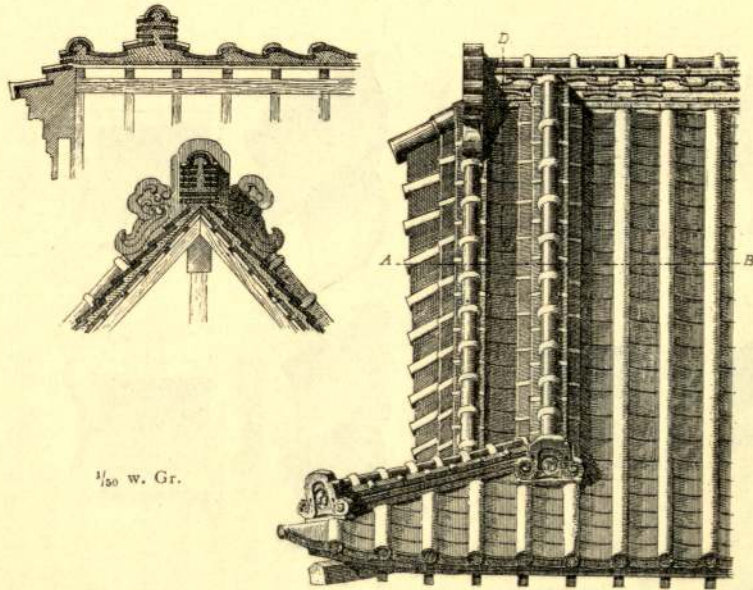
Fig. 316<sup>80</sup>.



$\frac{1}{80}$  w. Gr.

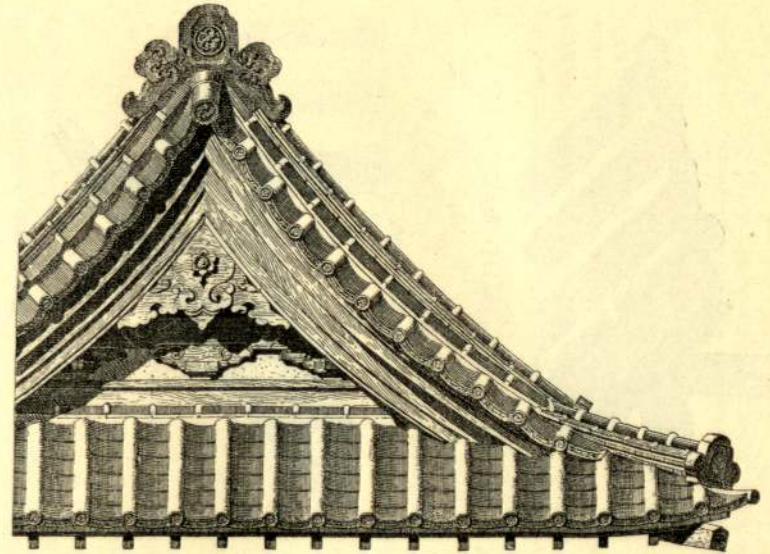


Fig. 317<sup>80</sup>).



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

Fig. 318<sup>80</sup>).



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

Fig. 319<sup>80</sup>).

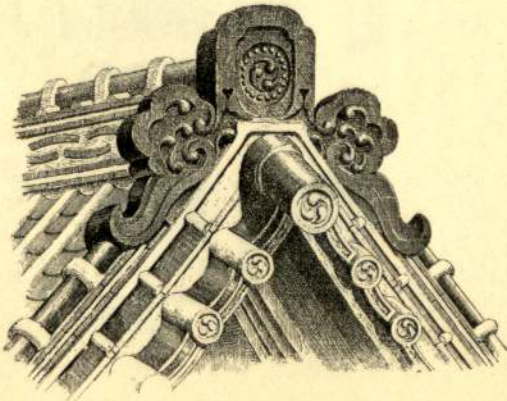


Fig. 320<sup>80</sup>).

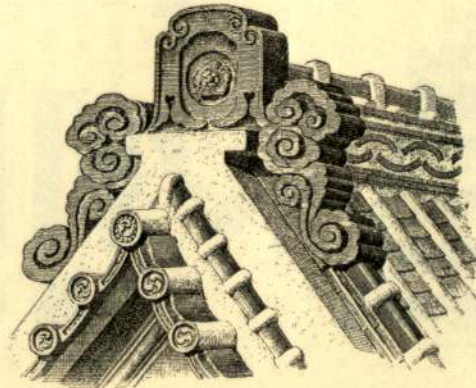


Fig. 321<sup>80</sup>).

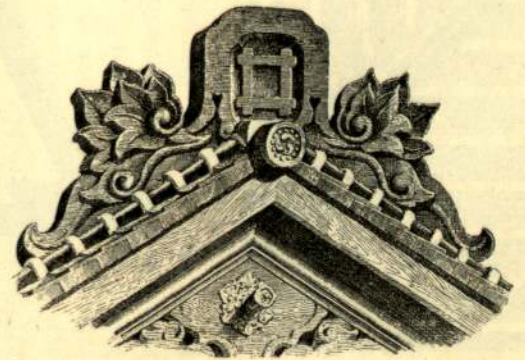
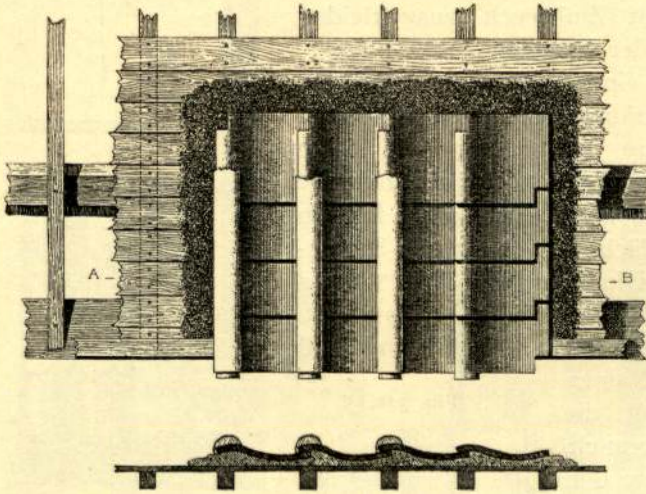




Fig. 322<sup>80</sup>).

bereitet wird, die man durch Auflösung einer eisbaren Alge, *nor*, in heißem Wasser erhält.

Fig. 314<sup>80</sup>) zeigt eine fertige Ecke mit Rinne und Abfallrohr aus ausgehöhltem Bambusrohr oder Kupferblech. Das Dach ist sonach schwarz mit weißen Streifen. Da die Ortsteine (Fig. 315<sup>80</sup>) sich mit den Nachbarsteinen derselben Reihe nicht überdecken können, bedarf es besonderer Decksteine (Fig. 312<sup>80</sup>), 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. 311<sup>80</sup>) anschaulich machen. Auch die Fugen der Hohlsteine werden mit einem Mörtelwulst bedeckt.

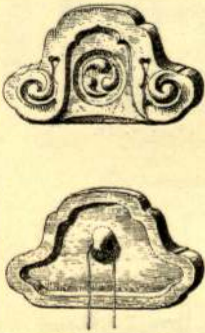
Fig. 323<sup>80</sup>).

Fig. 318<sup>80</sup>) zeigt die Giebelansicht eines japanischen Hauses mit feinen eigenthümlichen Graten, Fig. 316<sup>80</sup>) den Grundriß und Fig. 317<sup>80</sup>) die Seitenansicht desselben. Die Grate werden eben so wie der Firß 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 schräge Grat wird durch die schmale Abdachung unterhalb des Giebels nothwendig. Fig.

323<sup>80</sup>) führt die Gratendigung in Gestalt eines akroterienartigen Thonstückes vor, welches mit Kupferdraht befestigt wird, Fig. 319 u. 320<sup>80</sup>) drei Giebelendigungen des Firßes im Einzelnen, Fig. 321<sup>80</sup>) 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. s. w., unter dem Namen *pannes* gebräuchlich ist. Besonders in Groß-Almerode (in der Provinz Heffen-Nassau) werden sie in vorzüglicher Weise hergestellt.

Diese Krämpziegel haben verschiedene Formate und müssen in wagrechter Richtung 8 bis 10 cm weit über einander greifen, wonach die Lattung einzurichten

der Schalung befestigt ist. Fig. 307<sup>80</sup>) stellt einen Ecktraufstein dar, welchen man mit Kupferdraht an zwei in die Gratspalten gefchlagenen Nägeln fest bindet, Fig. 308<sup>80</sup>) einen Ortstein und Fig. 309<sup>80</sup>) den Traufortstein.

Wie aus Fig. 313<sup>80</sup>) und Fig. 322<sup>80</sup>) 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, *shikkouï*, genannt, welcher aus Kalk unter Zusatz einer gallertartigen Masse



ift. Firft, Ort und Grate werden zumeift mit Schiefer eingedeckt und die Kehlen mit Zinkblech ausgekleidet. Das Dach muß die Neigung der Pfannendächer haben.

138.  
Englifche  
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 ebenen solchen Wulft, wodurch die breite Fläche eine größere Steifigkeit und Festigkeit erhält. Diefelben find 41,8 cm lang, 34,0 cm breit und wiegen durchschnittlich 3,75 kg das Stück.

139.  
Andere  
Formen.

Fig. 326<sup>82)</sup> bis 329<sup>81)</sup>, erftere in Deutſchland und zwar in Thüringen mit dem Namen *Henschel'scher Stein* bezeichnet, die übrigen in Frankreich im Gebrauch, haben fämmtlich als Grundform den gewöhnlichen Krämpziegel, führen uns aber allmählich durch ihre verwickeltere Form zu den Falzriegeln über, denen ſie an Werth jedenfalls erheblich nachſtehen. Da ihre Anwendung aus den Abbildungen klar hervorgeht, ſie heute auch gewiß nur noch in ſeltenen Fällen Anwendung finden, ſoll auf dieſelben hier nicht näher eingegangen werden.

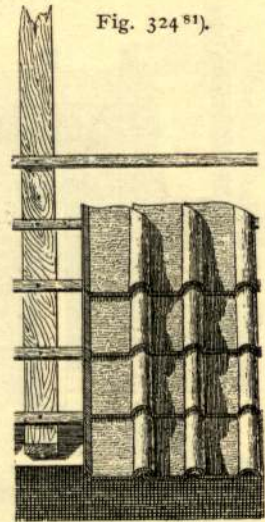
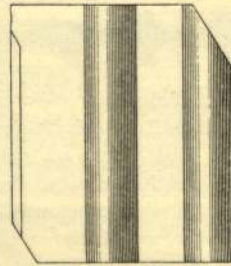
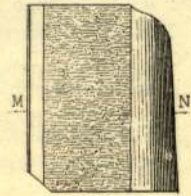


Fig. 324<sup>81)</sup>.

Fig. 325.



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

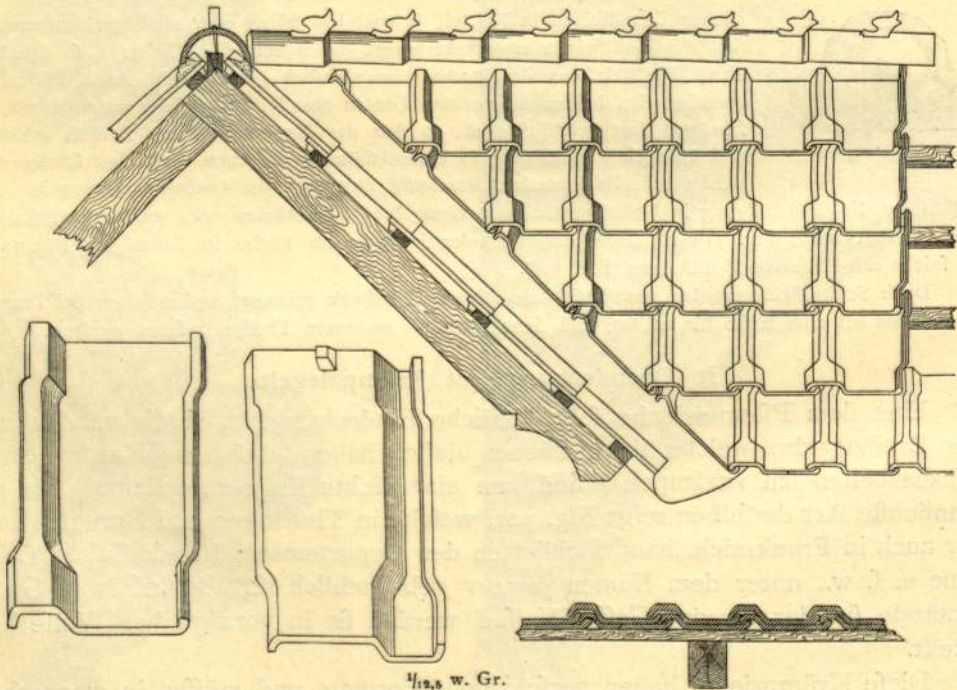


Querschnitt M.N.



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

Fig. 326<sup>82)</sup>.

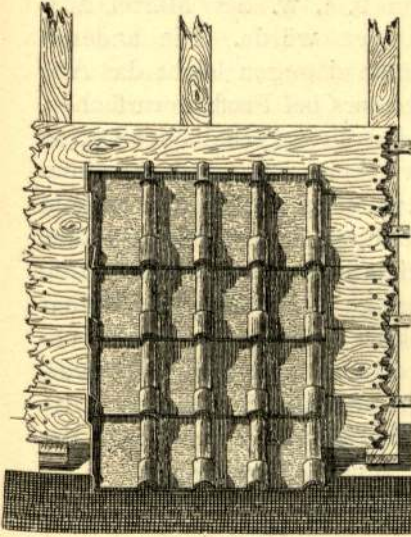
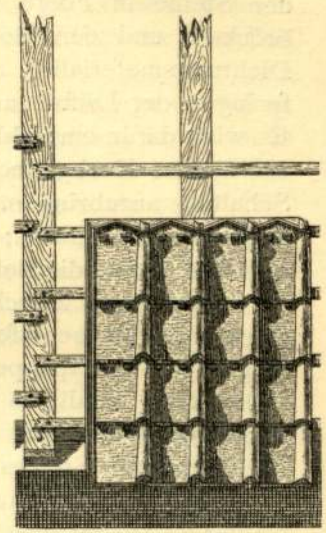
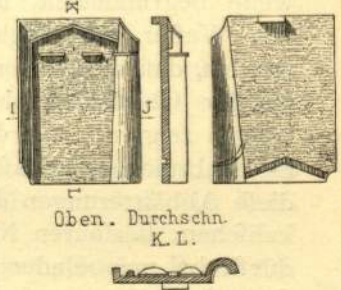
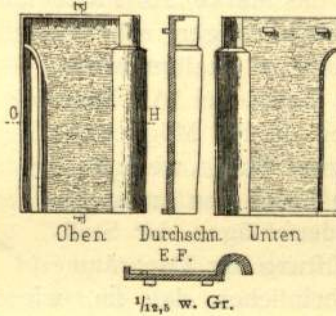
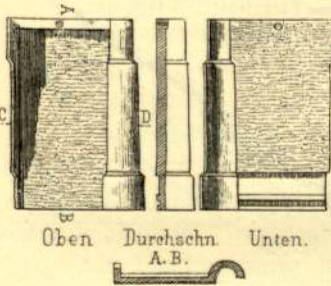
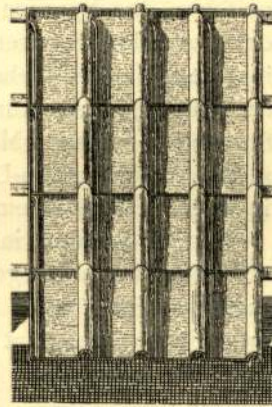


$\frac{1}{12,5}$  w. Gr.

<sup>81)</sup> Facf.-Repr. nach: ROMBERG's Zeitchr. f. prakt. Bauk. 1862, Taf. XIX-XXIV.

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



Fig. 327<sup>81)</sup>.Fig. 329<sup>81)</sup>.Fig. 328<sup>81)</sup>.

### k) Dachdeckung mit Falzziegeln.

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

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

Diese Bedingungen müssen ohne Zuhilfenahme fremder Stoffe zur Dichtung der Fugen erreicht werden, was nur bei einem in jeder Weise vorzüglichen Eindeckungsmaterial möglich ist. Ein Thon, welcher beim Brennen starke Veränderungen erleidet, so daß die aus ihm geformten Steine sich werfen und verziehen, ist überhaupt zur Herstellung von Falzziegeln völlig unbrauchbar, weil dann ihre Fugen so klaffen würden, daß der Dachraum gegen Eintreiben weder von Schnee, noch von Regen gesichert wäre. Die Dichtung durch Kokosfasern, geklopfte Kuhhaare oder gar mit Mörtel, wie häufig vorgeschlagen wird, würde gerade der Landwirthschaft den Vortheil eines luftigen Daches rauben, welches zur Erhaltung aller Feldfrüchte von hohem Werthe ist. Eine solche Dichtung könnte



auch in so fern noch schädlich wirken, als bei den unvermeidlichen Bewegungen der Steine in Folge von Temperaturveränderungen u. f. w. der Mörtel ausbröckeln und den Bodenraum fortgesetzt verunreinigen würde. Die anderen Dichtungsmaterialien, der Fäulnifs 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, das statt dessen die Beschaffung eines besseren Materials jedenfalls vorzuziehen ist.

Demselben Zwecke soll die Dachpappen-Unterlage nach *Haußen'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.

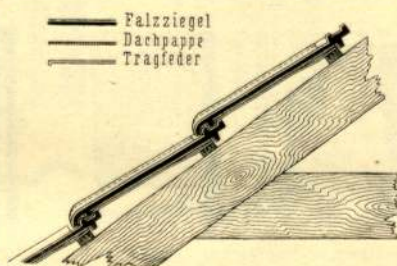
Ein weiterer, häufig vorkommender Fehler der Falzziegel, welcher in ihrer Herstellungsweise begründet ist, ist das starke Anfaugen von Wasser. Vielfach sind Klagen erhoben worden, das sich, besonders bei Stallgebäuden, an der Oberfläche der Falzziegel Abblätterungen zeigten. Allerdings ist die Möglichkeit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

Die unten genannte Quelle<sup>83)</sup> sagt darüber: »Die französischen Falzziegel, die zuerst von *Gilardoni* in Altkirch (Elsafs) hergestellt wurden, kommen als ein dünnes Blatt aus der Ziegelpresse und erhalten dann erst durch eine Schraubenpresse ihre Form. Dadurch wird die Structur des Thones verschoben und zerrissen und die Verbindung der kleinsten Theile an einzelnen Stellen zu einer höchst mangelhaften gemacht. Werden die Ziegel alsdann nicht bis zur Sinterung gebrannt, so kann die Feuchtigkeit von oben aus leicht eindringen, und der erste beste Frost bringt schon kleine Abtrennungen hervor. Der Feuchtigkeit werden dann immer weitere Wege erschlossen, und die Zerstörung findet sehr rasch statt«.

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

Alle Formen der Falzziegel, welche ein Verlegen »im Verbande« erfordern, so das 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 Firft bis zur Traufe bilden; denn auch dort werden

Fig. 330.



<sup>83)</sup> Deutsche Bauz. 1887, S. 252.



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 fog. Strangfalzziegel sind den übrigen in so fern vorzuziehen, als dieselben fertig aus dem Mundloch der Presse heraus kommen, in erforderlicher Länge abgesehritten 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, tadellofen 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 Niederflüge, 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 Ausbesserungen, weil der zerbrochene Stein herausgezogen und der neue vom Dachboden aus eingefchoben werden kann.

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

Als Dachneigung ist  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{8}$  der Gebäudetiefe, je nach der Form der Steine, als Gewicht einschli. der Lattung durchschnittlich etwa 110<sup>kg</sup> für 1<sup>qm</sup> 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 Falzziegel<sup>84)</sup>.

α) Dachdeckung mit fortlaufenden Fugen.

Wie schon der Name sagt, sind die Falzziegel eine französische, bezw. eine Erfindung der Gebrüder *Gilardoni* zu Altkirch, welche bis in das Jahr 1847 zurückreicht und bereits auf der Industrieausstellung zu Paris 1855 den ersten Preis erhielt. Ihre erste Form fand sehr bald Nachahmer in Frankreich, wo Anfangs der sechziger Jahre schon eine ganze Anzahl verschiedener Systeme im Gebrauch war, die erst wesentlich später auch in Deutschland eingeführt und nachgebildet wurden, so dass wir hier mit nur höchst unbedeutenden und unwesentlichen Veränderungen fast ausschliesslich jene französischen Muster angewendet finden.

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

142.  
Vorzüge.

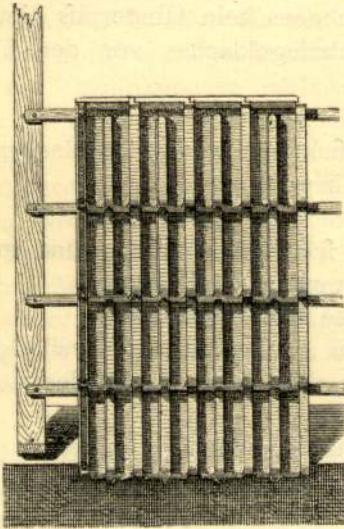
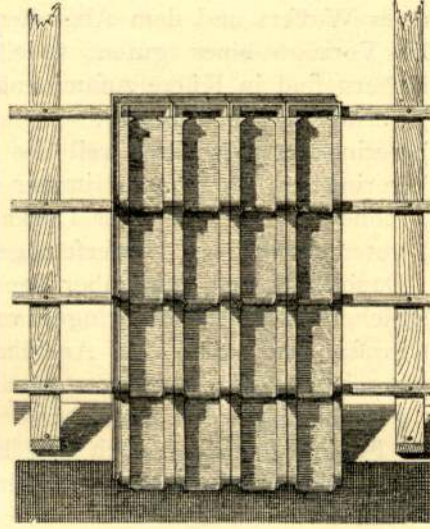
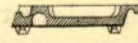
143.  
Dachneigung  
und Gewicht.

144.  
Eintheilung.

145.  
Allgemeines.



{ Fig. 331<sup>81</sup>) zeigt einen der ersten von *Gilardoni* hergestellten Steine. Derselbe hat zur Linken einen 1,5 cm breiten und tiefen Falz zwischen zwei feinen Randleisten, die über die äußere Fläche des Ziegels vorspringen. Dem entsprechend liegt rechts eine 3,5 cm breite Fugendecke mit Mittelrippe, welche in den vorerwähnten Falz des Nachbarsteines eingreift. Eine hohle Mittelrippe soll zur Verfeinerung 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

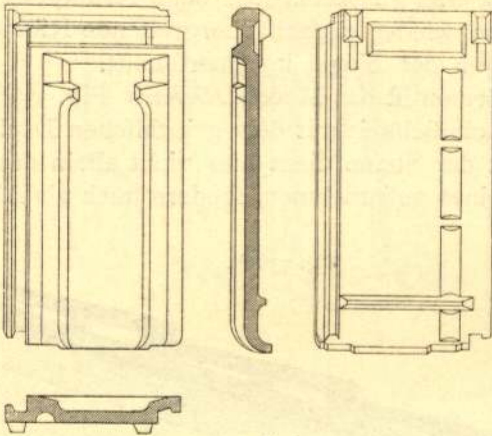
Fig. 331<sup>81</sup>).Oben Längen- Unten.  
durchschn.Fig. 332<sup>81</sup>).Oben Längen- Unten.  
durchschn. $\frac{1}{12,5}$  w. Gr.

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 Anfätzen, welche letztere das dichte Aufliegen der Steine auf den Latten verhindern und so den freien Luftzug über dieselben hin befördern.

Besser als diese und vielfach in Deutschland nachgeahmt ist die zweite *Gilardoni'sche* Form (Fig. 332<sup>81</sup>), 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.



1/10 w. Gr.

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

Dieser Dachsteinform sehr ähnlich werden z. B. die Falzziegel von den Siegersdorfer Werken in Schlefien (Fig. 333) angefertigt, deren 16 Stück auf 1 qm Dachfläche anzunehmen find.

Die Fox'schen Steine (Fig. 334<sup>81</sup>) sind Abänderungen der ersten Gilardoni'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 Gilardoni'schen Ziegel übereinstimmend.

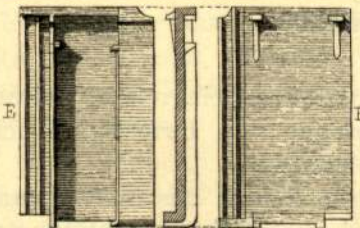
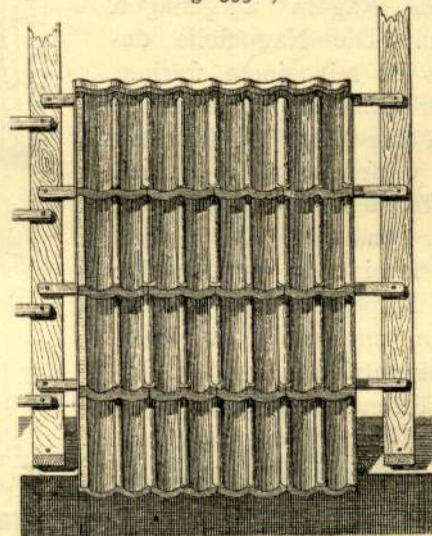
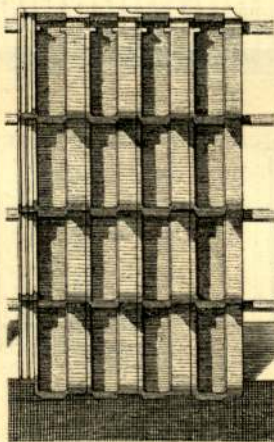
147.  
Siegersdorfer  
und  
Fox'sche  
Falzziegel.

Die Falzziegel von Mar & Leprévost (Fig. 335<sup>81</sup>) haben eine starke Wölbung nebst Mittelrippe, wodurch zwei halbkreisförmige Kehlungen zum Sammeln und

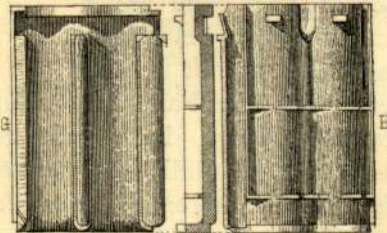
148.  
Falzziegel  
von  
Mar &  
Leprévost.

Fig. 335<sup>81</sup>).

Fig. 334<sup>81</sup>).



Oben Längen- Unten durchschn.



Oben Längen- Unten durchschn.



1/10,5 w. Gr.

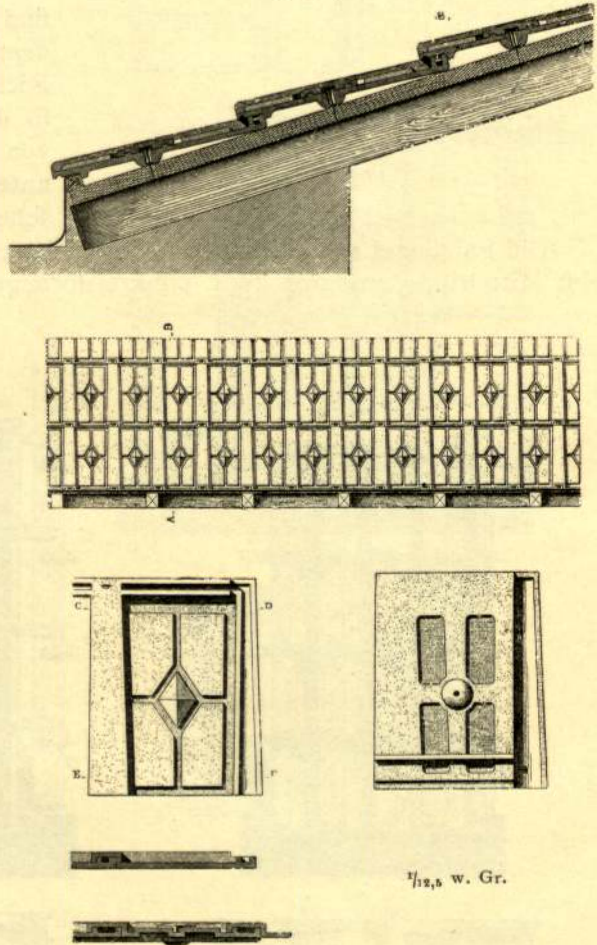


schnelleren Ablauf des Waffers gebildet werden. An der linken Seite liegt eine einfache Randleifte und rechts ein Wulst, wie wir ihn früher beim Krämpziegel vorgefunden haben. Oben und unten sind wieder einfach übergreifende Ränder angebracht, gewölbt, wie die Krümmungen der Ziegel im Querschnitt.

Gänzlich abweichend von diesen Formen ist das Modell *Richard* (Fig. 336<sup>85</sup>), welches der Eindeckung äußerlich eine Aehnlichkeit mit dem griechischen Dache verleiht. Der senkrechte und obere Falz der Steine dient hier nicht allein dazu, eine entsprechende Rippe des Nachbarsteines aufzunehmen, sondern auch als Ab-

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

Von zwei weiteren Falzziegelformen, welche sich in der Modellammlung der Technischen Hochschule zu Charlottenburg in vorzüglicher Ausführung vorfinden, sei zunächst der mit dunkler Glasur versehene Stein von *Gilardoni* in Altkirch beschrieben, welcher sich von den früher erwähnten wesentlich unterscheidet (Fig. 337). Der Falz ist wie bei diesen, ein einfacher und endigt an

Fig. 336<sup>85</sup>).

1/12,5 w. Gr.

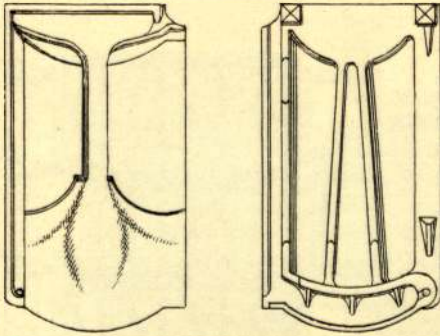
149.  
Falzziegel  
von  
*Richard*.

150.  
Spätere  
Falzziegel  
von  
*Gilardoni*.

<sup>85</sup>) Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1880, Pl. 38.

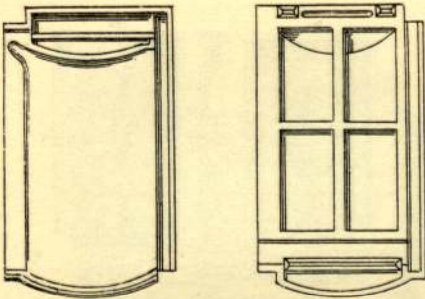


Fig. 337.

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

abfließende Wasser gefammelt aufzunehmen. Diese Rinne endigt in eine flachere Vertiefung der unteren Hälfte des

Fig. 338.



Dachsteines, welche zwei eben so flache Vertiefungen nach beiden Seiten hat, die das von den oberen, erhöhten Flächen abfließende Wasser gerade nach der Fuge leiten, unbedingt eine schwache Stelle der Construction. An der Unterseite sind der ganzen Länge nach zwei Verstärkungsrippen angebracht und ferner eine kleine Nafe, welche jedenfalls zur Verhinderung des Kippens und Wackelns des Steines und zur Gewinnung eines festen Auflagers dienen soll.

151.  
Falzziegel  
von  
Kettenhofen.

### β) Dachdeckung mit wechselnden Fugen.

Auch bei den in Verband gelegten Falzziegeln sind die Gebrüder *Gilardoni* bahnbrechend vorgegangen. Fig. 339<sup>81)</sup> 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 unterchieben zu können und das herabfließende Wasser 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 Schlefien benutzt. Für 1<sup>qm</sup> 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  $40 \times 24$  cm, von denen  $33 \times 20$  cm unbedeckt bleiben (Fig. 342<sup>81</sup>). Sie haben eine schmale Mittelrippe, welche sich an der unteren Kante zu einem Dreieck erweitert und über die darunter liegende lothrechte Verbindung fortgreift. Die Falze sind doppelt, wie bei dem früher beschriebenen *Fox'schen* Steine. Die Rinne des Falzes an der rechten Seite hat hier aber 4 kleine, schräg liegende Abzweigungen, damit das in ersterer 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. 343<sup>81</sup>) hat die Fugendecke an der linken Seite, was für den Dachdecker bequemer ist. Die Falzung ist doppelt und zeigt ein ähnliches Ineinandergreifen, wie bei den vorher beschriebenen Ziegeln.

156.  
Falzziegel  
von  
*Franon*.

Das Modell *Franon* (Fig. 344<sup>81</sup>) 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

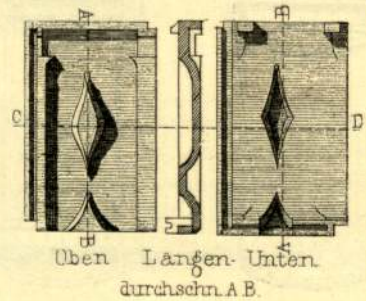
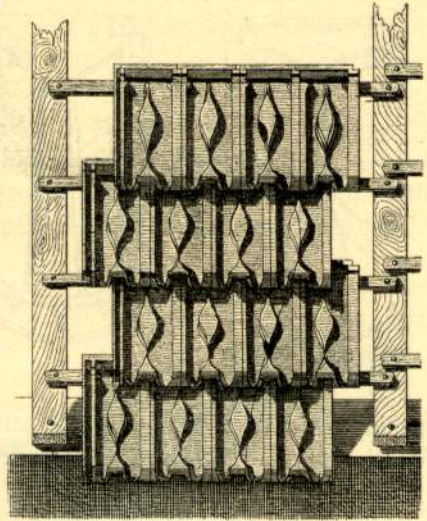
Fig. 339<sup>81</sup>.

Fig. 340.

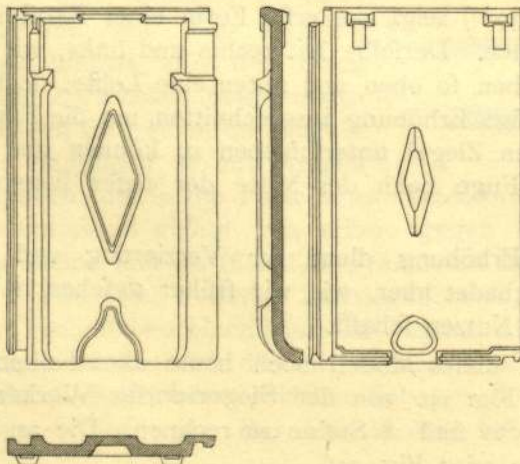


Fig. 341.

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



Fig. 342<sup>81)</sup>.

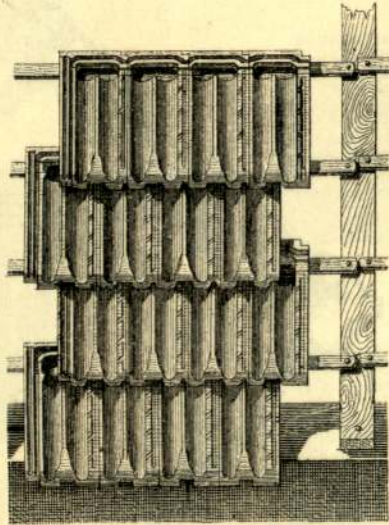


Fig. 343<sup>81)</sup>.

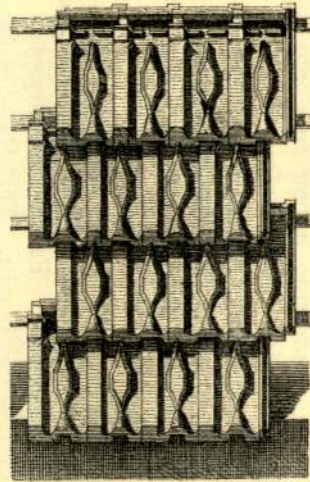
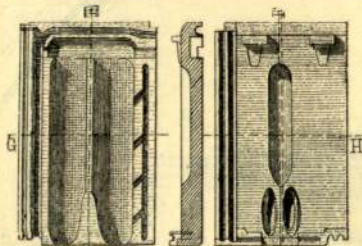
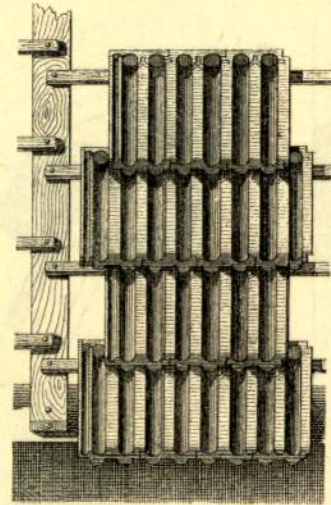
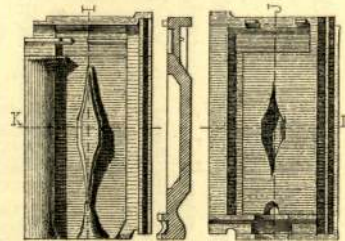


Fig. 344<sup>81)</sup>.



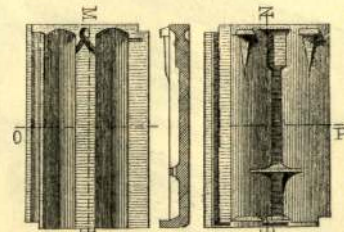
Oben Längen-Unten  
durchschn EF



Oben Längen-Unten  
durchschn LJ.



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



Oben Längen-Unten  
durchschn MN.

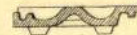




Fig. 345.

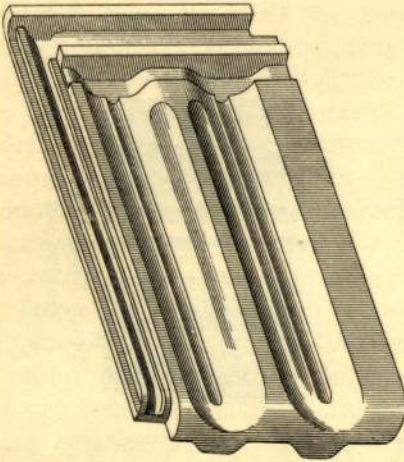
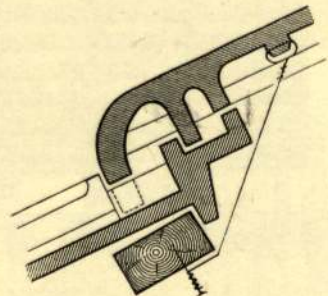


Fig. 346.



1/5 w. Gr.

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

157.  
Falzziegel  
von  
Ludowici.

Diesen Formen schließt sich das deutsche System *Ludowici* (in Ludwigs-hafen und in Jockgrim) an. Auch diese Dachsteine haben eine sehr kräftige, doppelte Auskehlung, welche nach den Seiten halbrund aufsteigt, nach der Mittelrippe zu jedoch eine flachere Abdachung bildet. Die dadurch entstandenen Kehlen ordnen sich bei der Eindeckung zu einem System parallel herunterlaufender Rinnen, so daß hier die beim Verlegen der Falzziegel in Verband sonst eintretenden Unannehmlichkeiten vermieden sind. Rings ist eine doppelte Falzung angebracht, welche sowohl dem Eintreiben des Schnees ein unüberwindliches Hindernis bereitet, als auch das »Ueberlaufen« der Falze bei starken

Fig. 347.



1/10 w. Gr.

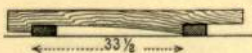
Regengüffen unmöglich macht. Die Nafenrippe reicht über die ganze Breite der Ziegel fort. Die Lattungswerte der selben beträgt  $33\frac{1}{2}$  cm, die Dachhöhe  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{5}$  der Tiefe eines Satteldaches; 15 Ziegel bedecken  $1\text{ qm}$  Dach-

Fig. 348.



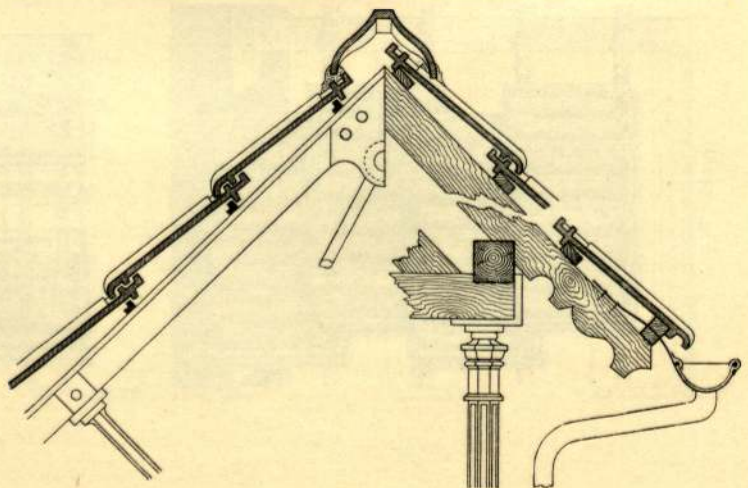
1/10 w. Gr.

Fig. 349.



33 1/2

Fig. 350.



1/25 w. Gr.



fläche, deren jedes 35 kg wiegt. Sie werden verschiedenfarbig mit vorzüglicher Glafur 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

Fig. 351.

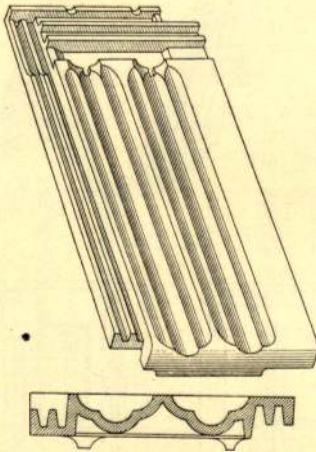
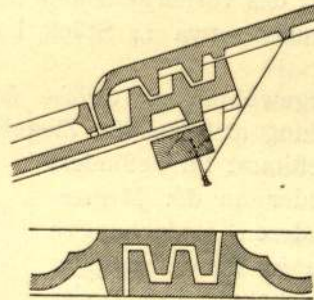


Fig. 352.



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

Die durch Fig. 351 u. 352 erläuterten fog. rheinifchen Muldenfalz-ziegel unterscheiden sich von den vorhergehenden fowohl durch den Seiten-, besonders aber

158.  
Rheinifche  
Mulden-  
falz-ziegel.

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

Fig. 353.

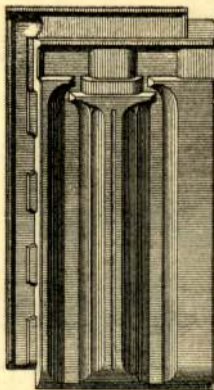


Fig. 354.

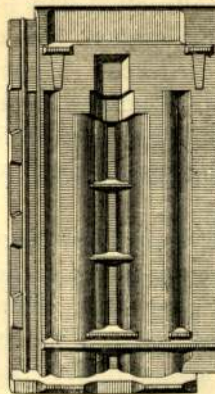
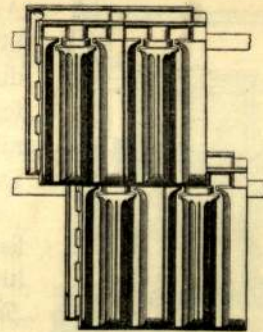


Fig. 355.



Der fog. *Kayfer*-Falz-ziegel (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-  
falz-ziegel  
von  
*Kayfer*.

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 sind 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.

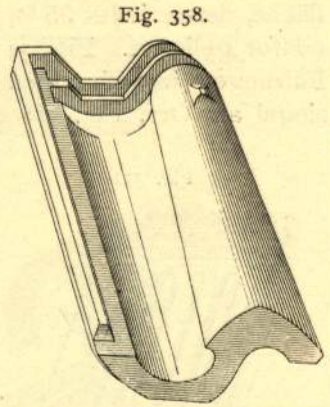


Fig. 358.

161.  
Falzziegel  
von  
Montchanin-  
les-Mines.

Falzziegel von aufsergewöhnlicher Größe sah man auf der Pariser Ausstellung 1878 von der Ziegelei zu Montchanin-les-Mines, bestimmt für besonders große und monumentale oder an der Meeresküste gelegene Gebäude, deren Bedachungen den Angriffen der Stürme in hervorragender Weise ausgesetzt sind. Sie haben eine Breite von 45 cm und eine Länge von 75 cm, so daß schon 4 Stück zur Bedeckung eines Flächenraumes von 1 qm genügen. Ihr Gewicht beträgt dem

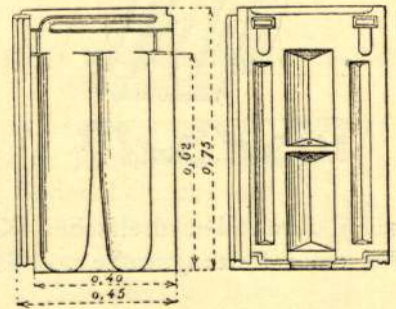
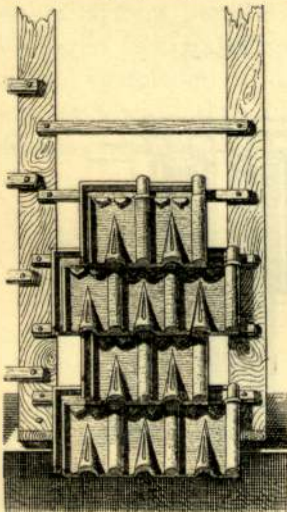


Fig. 359.

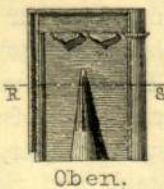
Fig. 360<sup>81)</sup>.



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 Querfleg an der Rückseite ermöglicht die Befestigung mit verzinktem Draht an einer Dachlatte<sup>86)</sup>.

$\frac{1}{22,5}$  w. Gr.

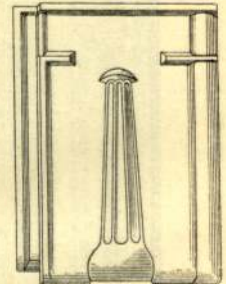
162.  
Falzziegel  
von  
Boulet &  
Liefquint.



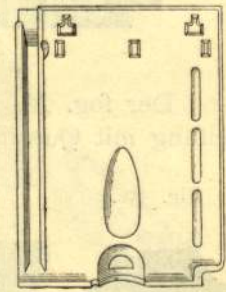
Oben.

Neben diesen Falzziegeln größeren Formats gibt es noch eine kleinere Sorte nach dem System *Boulet & Liefquint*, welches auch vielfach nachgebildet worden ist (Fig. 360<sup>81)</sup>). Hierbei haben wir links eine einfache Falzung, rechts eine Fugendecke in Wulfform, wie bei den Krämpziegeln. Charakteristisch für diese Art von Falzziegeln ist die mittlere Erhöhung in conischer Form, welche mit ihrem breiten Ende die Fugendecken der unteren Steine schützt. Zwei Aufzatzleisten auf der Oberfläche bezeichnen die Grenze der

Fig. 361.



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



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

<sup>86)</sup> Siche: *La semaine des constr.* 1878-79, S. 236.



Fig. 362.

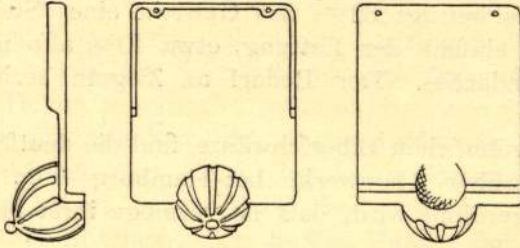
 $\frac{1}{10}$  w. Gr.

Fig. 363.

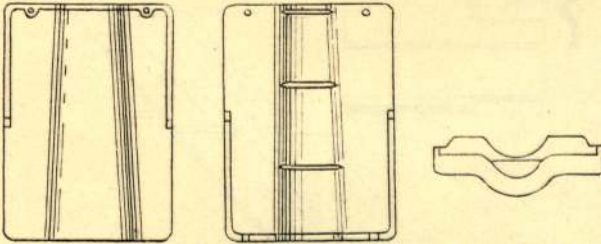
 $\frac{1}{10}$  w. Gr.

Fig. 364.

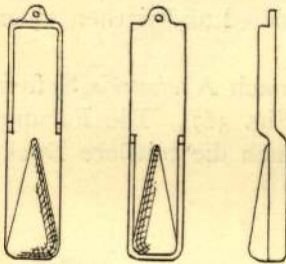
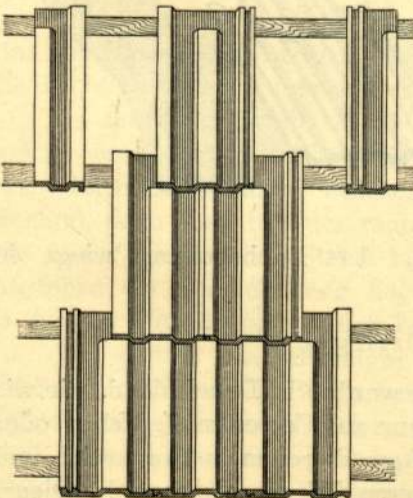
 $\frac{1}{10}$  w. Gr.

Fig. 365.

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

Ueberdeckung durch den oberen Ziegel. Ganz ähnliche Steine werden z. B. nach Fig. 361 von der Möncheberger Gewerkschaft zu Möncheberg bei Caffel, 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 Parallelfalzziegel, der sich in den harten und schneereichen Wintern der Schweiz gut bewährt hat und in Norddeutschland von der Rathsziegelei zu Freienwalde bei Berlin geliefert wird (Fig. 365). Nur vorzüglich gerades Material kann aber brauchbar sein, weil die Ueberfalzung eine sehr schwache ist. Die Deckung erfolgt im Verbande, weshalb flache Mittelrippen über die Falze der tiefer liegenden Schicht fortgreifen. An der oberen und unteren Kante sind die Steine glatt abgeschnitten, so daß der Schluß nur durch die Ueberdeckung der Steine, nicht durch wagrechte Falzung stattfindet. Die doppelten Rinnen pflanzen sich vom Firft

163.  
Amerikanische  
Falzziegel.

164.  
Schweizer  
Parallel-  
Falzziegel.



zur Traufe in ununterbrochener Folge trotz der Lage im Verbande fort. Die Lattungsweite dieses Falzriegeldaches 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 bezieht sich mit 16 Stück auf 1 qm.

165.  
Friedrichsruher  
Hohlfrang-  
Falzziegel.

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

Fig. 366.

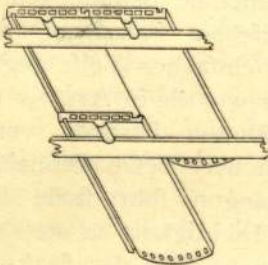
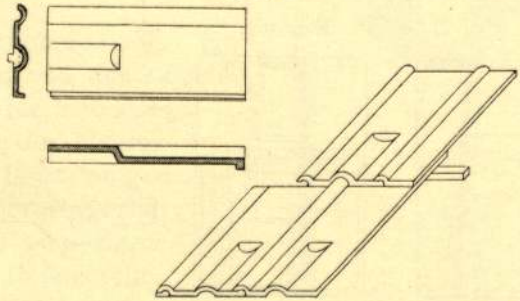


Fig. 367.



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.

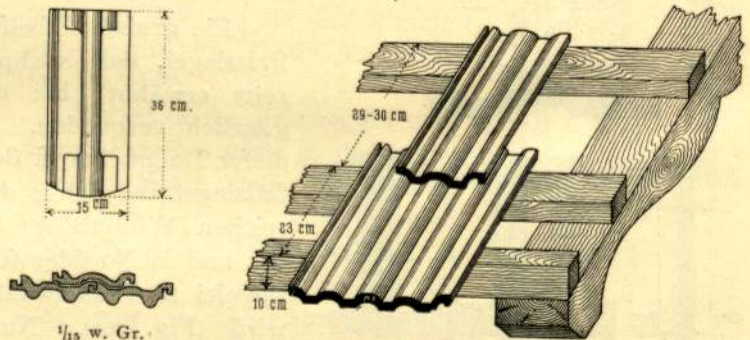
166.  
Parallel-  
falzziegel  
von  
Kretzner.

Wie die Schweizer Parallelfalzziegel sind diejenigen nach *Kretzner's* System konstruiert, von denen das Stück nur 1,8 kg wiegen soll (Fig. 367). Die Falzung ist wie bei den Krämpfziegeln abgerundet und deshalb auch die mittlere Deckleiste wulftartig ausgebildet.

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.



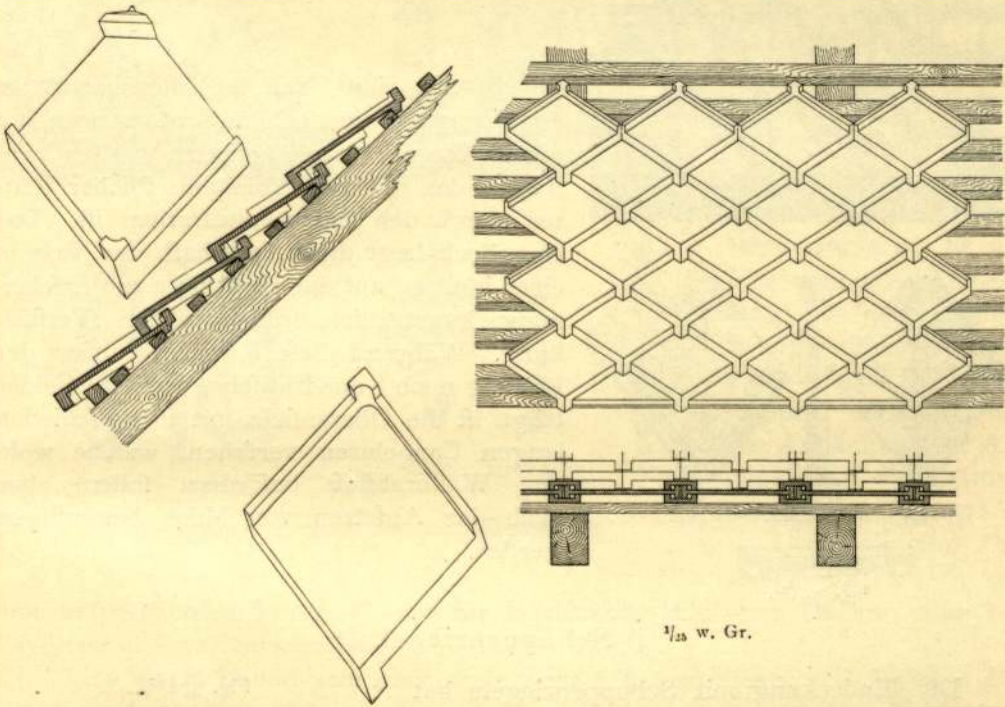
### 3) Rautenförmige Falzziegel.

168.  
Ziegel  
von  
Courtois.

Die regelmässig 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 vorstehenden 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. 369<sup>82</sup>). 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. 369<sup>82</sup>). $\frac{1}{25}$  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. 370<sup>81</sup>), welche eine mehr längliche Form, außerdem eine richtige Ueberfalzung und einen Mittelsteg haben, welcher, jedenfalls nur zur Verstärkung der Platten dienend, nach oben in einer rautenförmigen Verbreiterung endigt. Die Vorzüge vor dem *Courtois'schen* Steine können nur in der Ueberfalzung und im besseren Aussehen der Dachdeckung liegen, was schon die längliche Form der Platten, so wie die Mittelrippe mit sich bringen.

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

169.  
Ziegel  
von  
*Ducroux*.

170.  
Rautenförmiger  
Ziegel  
mit gerippter  
Oberfläche.



Fig. 370<sup>81)</sup>.

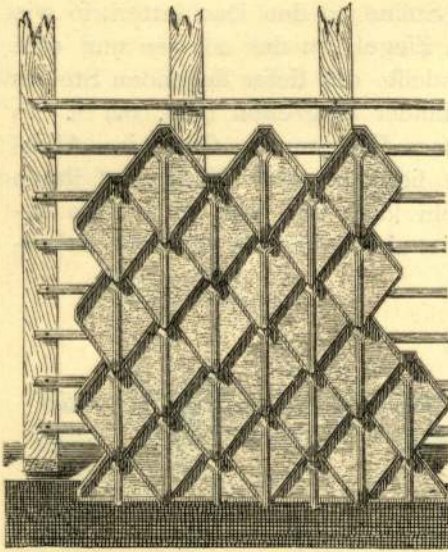
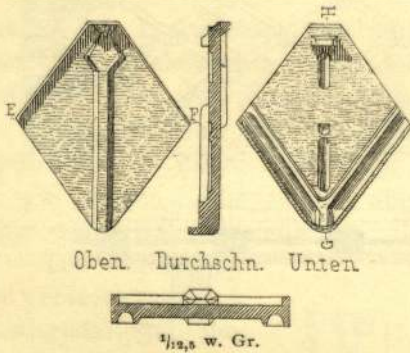
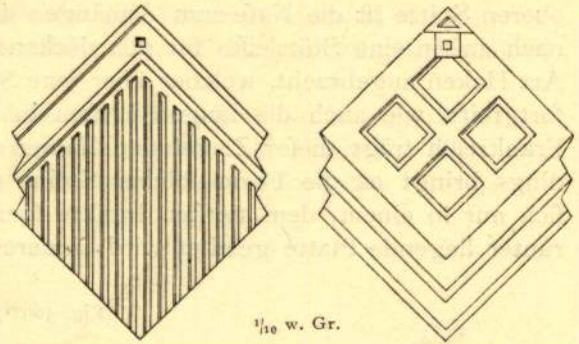


Fig. 371.



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

#### 4) Schuppenziegel.

171.  
Schuppenziegel  
von  
Mar &  
Leprévost.

Die Eindeckung mit Schuppenziegeln hat Aehnlichkeit mit dem früher beschriebenen Flachwerk- oder Biberfchwanzdach; doch sind die Steine mit Falzen versehen, weshalb man sie auch zu den Falzziegeln rechnen kann. In Deutschland sind sie nur wenig in Gebrauch; desto mehr haben sie aber in Frankreich und Amerika Verbreitung gefunden. Der Schuppenziegel von *Mar & Leprévost* (Fig. 372<sup>81)</sup>) bildet im Aeufseren eine rautenförmige Eindeckung. An seiner tiefsten Spitze ist eine Erhöhung in Form einer liegenden Pyramide angebracht, um das ablaufende Wasser von der Fuge der beiden tiefer liegenden Steine abzuleiten. Die Leisten liegen auf der Kehrseite an den 4 Rändern der Grundfläche, auf der Oberseite an den Verbindungsstellen.

Fig. 372<sup>87)</sup>.

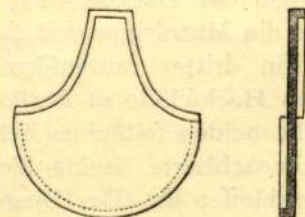
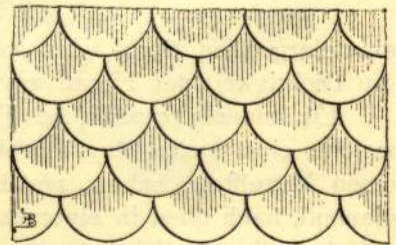




Fig. 373<sup>81)</sup>.

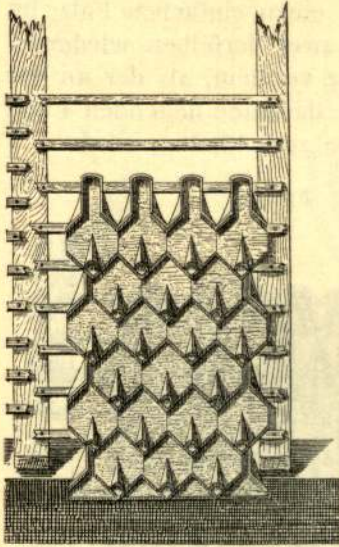
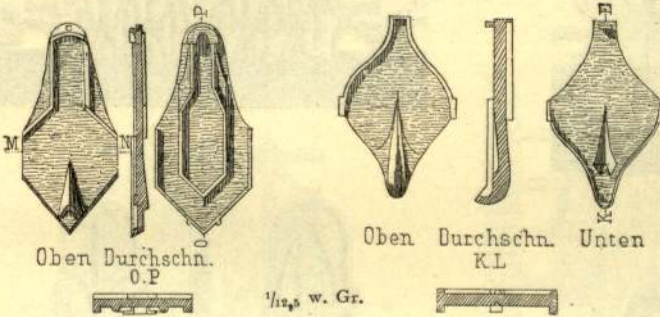
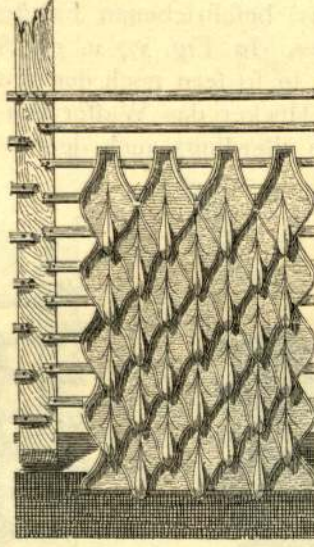


Fig. 374<sup>81)</sup>.



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. 375<sup>81)</sup>. Wie bei allen derartigen Falzriegeln haben die beiden außen sichtbaren Kanten an der Unterseite einfache Leisten, während der vom darüber befindlichen Steine verdeckte Obertheil mit Doppelleisten versehen ist, welche, eine Rinne bildend, das etwa eingedrungene Wasser wieder auf die tiefer liegenden Ziegel abführen. Drei Rippen, Blattadern gleich, verzieren die Außenseite und geben gleichzeitig der Platte eine größere Widerstandsfähigkeit.

Der Construction nach vollkommen gleich, in der Form nur sehr wenig verschieden sind die Ziegel von *Deminuid, Pasquay & Blondeau* (Fig. 376<sup>81)</sup>. Der dem Biberfchwanz ähnliche Theil liegt hierbei nach oben, also verdeckt, während der sichtbare, nach unten sich verjüngende geradlinig abgeschnitten ist, so daß zwei benachbarte Steine zusammen einen kleinen Spitzbogen bilden. Eine Rippe mit dreieckiger Spitze erhebt sich in der Mitte entlang der unbedeckten Fläche.

Die zahlreichen in der Sammlung der Technischen Hochschule zu Char-

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 Schuppendächer vor anderen Falzriegeldächern ist ihr schönes Aussehen, und deshalb ist wohl auch ihre häufige Anwendung in Frankreich erklärlich.

Ganz ähnlich einem Doppeldache mit halbkreisförmig endigenden Biberfchwänzen ist die sehr einfache Eindeckung mit eben solchen Schuppensteinen, welche nach oben in einem Lappen endigen, der das Anhängen oder Anageln an die Lattung ermöglicht (Fig. 372<sup>87)</sup>.

Der Stein von *Ducroux* (Fig. 374<sup>81)</sup>, von

172. Schuppenziegel mit halbkreisförmiger Endigung.

173. Schuppenziegel von *Ducroux* und von *Joffon & Delangle*.

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

175. Amerikanische Schuppenziegel.

<sup>87)</sup> Facf.-Repr. nach: *Gaz. des arch. et du bât.* 1875, S. 52.



lottenburg befindlichen amerikanischen Schuppenziegel haben fämmtlich, wie auch die in Art. 163 (S. 241) beschriebenen Falzsteine, einen einfachen Falz, im übrigen wenig Eigenartiges. In Fig. 377 u. 378 sind zwei derselben wiedergegeben, von denen Fig. 377 in so fern noch den Vorzug verdient, als der an der unteren Spitze befindliche Höcker das Wasser von der darunter liegenden Fuge abweisen, bei feiner Gröfse allerdings auch den Schnee zurückhalten wird.

Fig. 375<sup>81</sup>).

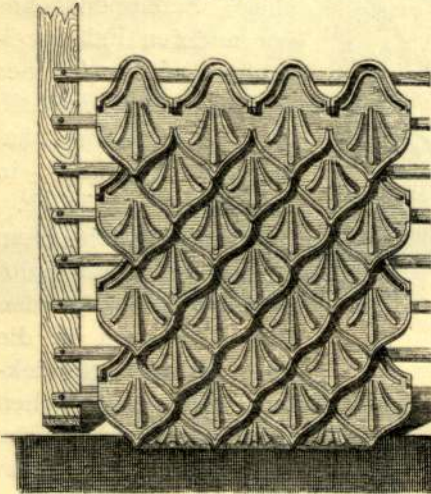
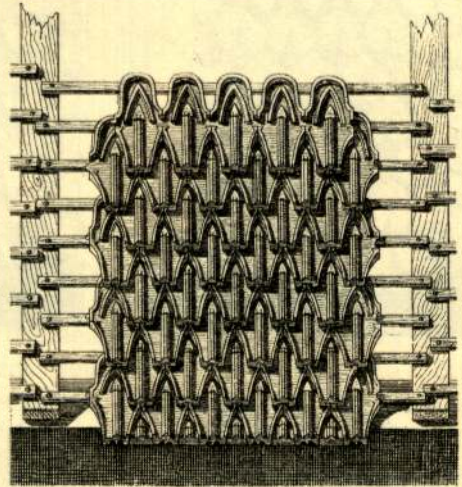
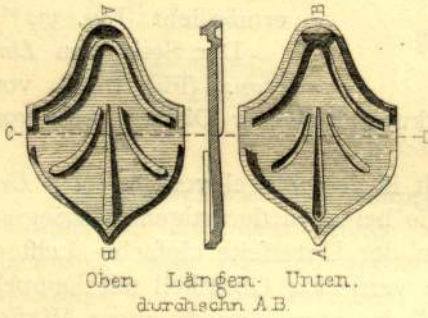


Fig. 376<sup>81</sup>).

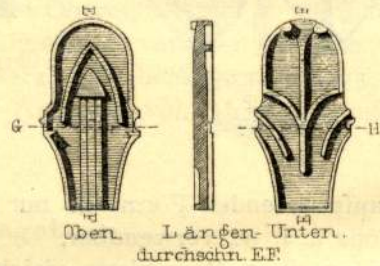


(große Form.)

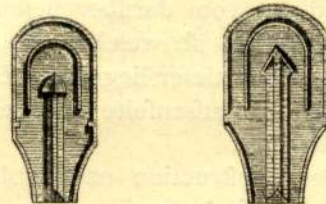


$\frac{1}{12,5}$  w. Gr.

(gothisch)



durchschn. G.H.



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

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 dafs man beliebig die eine oder andere Seite nach aufsen benutzen kann, was doch ziemlich

176.  
Beiderseits  
gleich gefaltete  
Schuppen-  
ziegel.



Fig. 377.

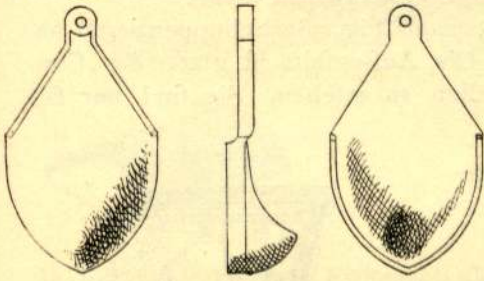
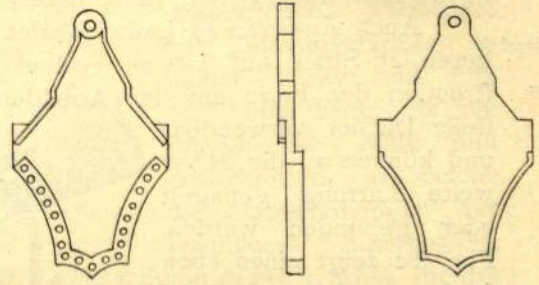


Fig. 378.

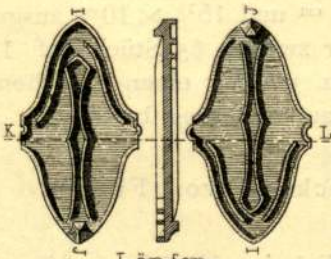
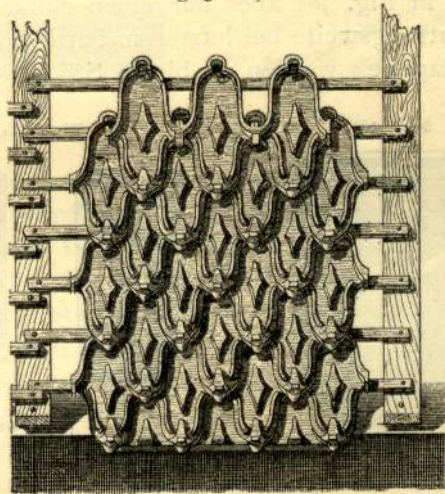
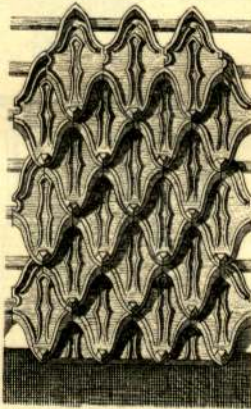


$\frac{1}{10}$  w. Gr.

zwecklos ist. Denn wenn z. B. die eine Seite beschädigt wäre, würde man bei der Verwendung nach außen von vornherein einen Schönheitsfehler in die Deckung bringen, beim Verlegen nach innen aber möglicher Weise die Dichtigkeit des Daches beeinträchtigen. Solche Steine sind z. B. die von *Deminuid* (Fig. 379<sup>81</sup>) und von *Petit* (Fig. 380<sup>81</sup>), beide in den Umrissen fast gleich, nur in der Form der mittleren Verstärkungsrippe und dadurch verschieden, daß der erstere mit doppelten, der zweite mit einfachen Falzleisten hergestellt wird. Die

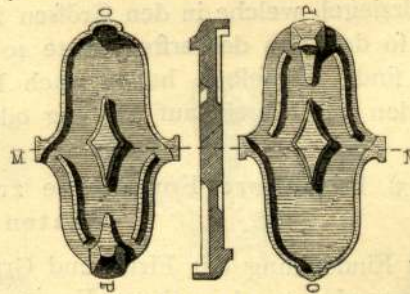
Fig. 380<sup>81</sup>.

Fig. 379<sup>81</sup>.



Längen-  
durchschn.LJ.

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



Längen-  
durchschn.OP.

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



Nafe zum Anhängen dient an der Oberfläche dazu, das abfließende Wasser nicht in die Anschlussfuge der tiefer liegenden Steine gelangen zu lassen.

Auch *Ludowici* in 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 Schluss und einem Nagelloch; die Größe ist  $20 \times 25$  cm, die Lattungswerte 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 Lattungswerte bei letzterem beträgt 20 cm. 20 Ziegel der ersten Art decken 1 qm, dagegen werden 36 bis 38 Stück der zweiten hierzu gebraucht.

177.  
Schuppenziegel  
von  
*Ludowici*.

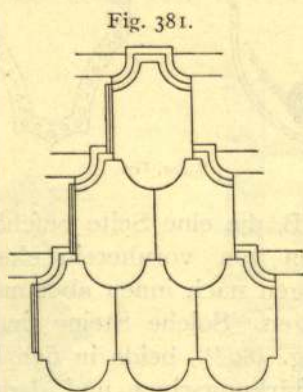


Fig. 381.

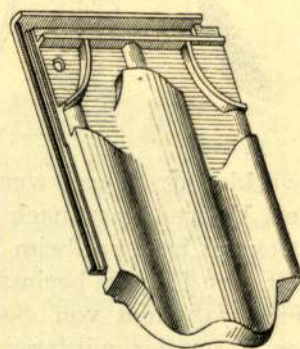
 $\frac{1}{100}$  w. Gr.

Fig. 382.

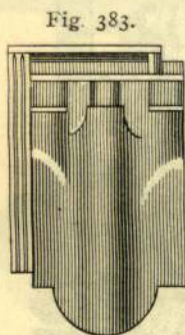


Fig. 383.

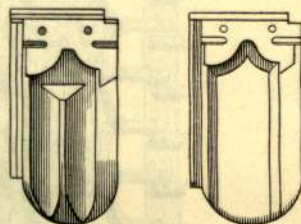
 $\frac{1}{12,5}$  w. Gr.

Fig. 384.

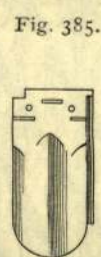
 $\frac{1}{7,5}$  w. Gr.

Fig. 385.

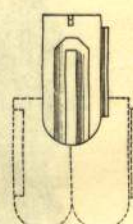
 $\frac{1}{10}$  w. Gr.

Fig. 386.

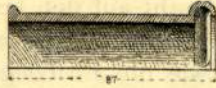
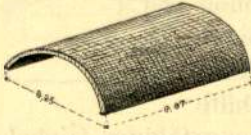
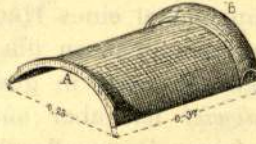
Eine große Ähnlichkeit mit Biberfchwänzen haben die *Ludowici*'schen Thurmfalzziegel, welche in den Größen  $20 \times 12\frac{1}{2}$  cm und  $15\frac{1}{2} \times 10$  cm ausgeführt werden, so daß von der ersten Sorte 40, von der zweiten 65 Stück auf 1 qm zu rechnen sind. Dieselben haben nach Fig. 385 u. 386 nur einen feillichen Falz und werden mit Nägeln auf Lattung oder auch auf Schalung befestigt.

##### 5) Besondere Formsteine zur Abdeckung von Firten, Graten u. f. w.

178.  
Firtziegel.

Zur Eindeckung der Firte 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. 387<sup>81</sup> zeigt zunächst einen Firtziegel einfacher Art ohne Falz, Fig. 388 und 389<sup>81</sup> einen solchen mit Wulst, welcher das Ineinandergreifen der Steine ermöglicht,



Fig. 388<sup>81)</sup>.Fig. 387<sup>81)</sup>.Fig. 389<sup>81)</sup>.

in Burgund gebräuchlich, Fig. 390<sup>81)</sup> den Müller'schen Firtziegel mit Zusammenfügung in halber Dicke und Fig. 391<sup>81)</sup> den Firtziegel von Müller mit Wulst und Auschnitten, in welche die Falzerhöhungen der Dachsteine hineinpassen.

In Fig. 392 sehen wir Firtziegel 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 Firt entlang zu schreiten. Eine an der Innenseite befindliche Nafe gefattet das Anbinden mittels Draht. Häufig werden die Firtziegel noch mit akroterienartigem Aufsatz versehen, wie wir ihn bei Beschreibung der Eindeckung des Kaiserpalastes zu Straßburg bereits kennen gelernt haben. Dieser

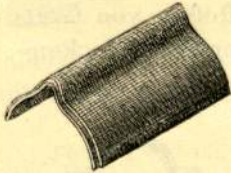
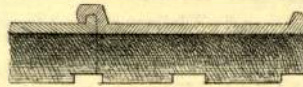
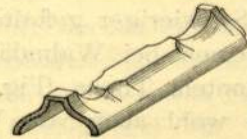
Fig. 390<sup>81)</sup>.Fig. 391<sup>81)</sup>.

Fig. 392.



Aufsatz besteht gewöhnlich aus einem besonderen Stück und kann nach Fig. 393 in einem Falze des Firtziegels befestigt werden. Fig. 394 zeigt diese Construction bei einem Firtsteine im Durchschnit und Grundrifs, so wie die dazu gehörige Blume einzeln und mit dem ersteren verbunden. Einfacher ist die Firtsteindeckung mit einer Reihe glatter Halbcylinder von etwa 45 bis 50<sup>cm</sup> Länge und mit zwei schrägen Anfätzen, also fattelartigem Querschnitt (Fig. 395), deren Stöße wie bei Rohrleitungen ein eben solcher kürzerer, mit Firtblume verzierter Halbcylinder deckt. Die Fugen sind mit Mörtel zu verstreichen.

Solche Ziegel werden auch von *Bienwald & Rother* in Liegnitz angefertigt. Fig. 396 veranschaulicht eine Firtendigung für Dachluken.

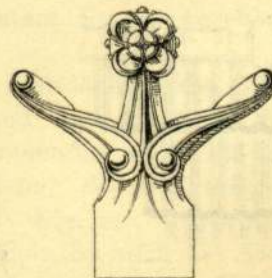
Fig. 394.



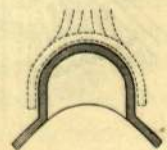
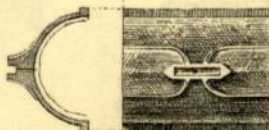
Fig. 393.



Fig. 395.



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





179.  
Gratziegel.

Ganz ähnlich ist die Anordnung der Gratziegel (Fig. 397), welche, 0,20 bis 0,25<sup>m</sup> lang, mit Nägeln oder Draht auf den Grat der Walmdächer oder Thürme befestigt werden. Eine andere, grössere Form zeigt Fig. 398, welche, wie die Firtziegel, nach Fig. 399 auch mit Blume oder Blatt verziert ist. Da der äusserste Stein des Firtes am Giebel eines Hauses die Oeffnung fehen 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 verbefferungsfähiges Giebelmittelfstück (Fig. 400) hergestellt hat, welches, mit Nägeln oder Schrauben an dem äussersten Sparrenpaare befestigt, die Reihe der Firtziegel abschliesst.

Fig. 396.

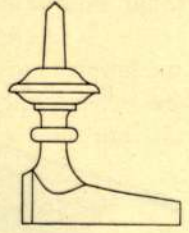


Fig. 397.



Fig. 398.

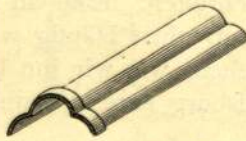
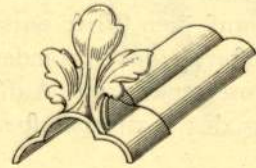
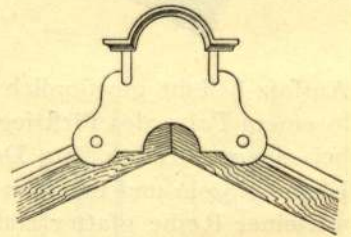


Fig. 399.



Schwieriger gestaltet sich der Schluss des Zusammenstoßes von Grat- und Firtsteinen bei Walmdächern und Thürmen. Hierfür werden »Glocken« von gebranntem Thone (Fig. 401) empfohlen, wie man solche wohl auch von Walzblei ausführen würde. Besser sieht dieses Schlussglied bei steilen Thurmdächern 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.

Fig. 400.



180.  
Abdeckung  
von Giebelmauern.

Frei stehende Giebelmauern lassen sich entweder nach Fig. 403 mit Firtsteinen 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<sup>cm</sup> Stärke hergestellt werden (siehe darüber auch

Fig. 402.

Fig. 401.

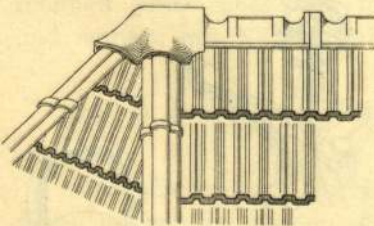


Fig. 403.

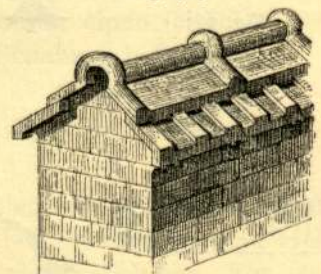
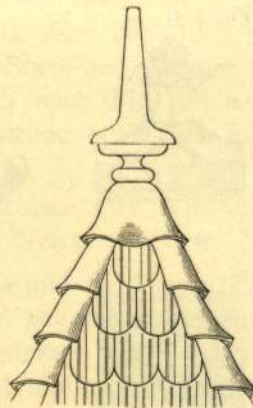




Fig. 404.

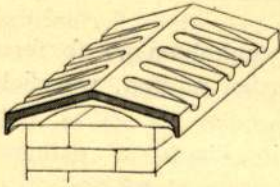
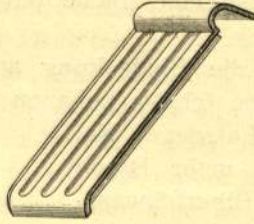


Fig. 405.



an feiner Kante angebrachten Wulft über den nach entgegengesetzter Richtung liegenden fortgreift und so die im Firft entstehende Fuge deckt. Firft- und

Fig. 406.

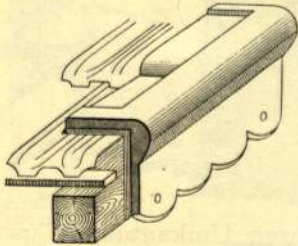
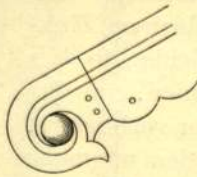
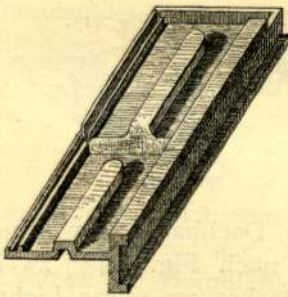
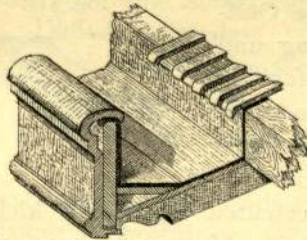


Fig. 407.

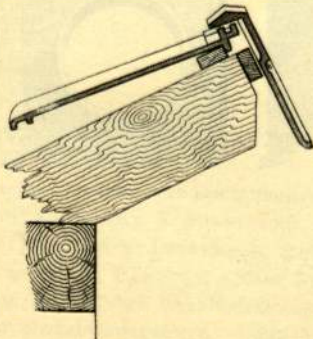


wöhnlichen Biberschwanzdächern die Ränder der überstehenden Sparren mit fog. Windbrettern verschalt. Statt der letzteren giebt es auch bei *Ludowici* Seiten-

Fig. 408<sup>81</sup>.Fig. 409<sup>81</sup>.

Eine andere Art solcher Bekleidungsplatten besteht mit den Ortfalzziegeln aus einem Stücke (Fig. 408<sup>81</sup>). Aehnlich construirte Ziegel gebraucht man in Frank-

Fig. 410.



Art. 122, S. 112, so wie Fig. 283 u. 284). Während diese Mauerdeckel für geringere Mauerfärken (etwa bis 29<sup>cm</sup>) in der Breite aus einem Stück bestehen (Fig. 404), werden die grösseren aus 2 Stücken nach Art der Falzziegel derart zusammengefetzt (Fig. 405), daß ein Stein mit dem an feiner Kante angebrachten Wulft über den nach entgegengesetzter Richtung liegenden fortgreift und so die im Firft entstehende Fuge deckt. Firft- und Walmziegel, so wie Mauerdeckel fatt in Mörtel einzudrücken, statt nur ihre Fuge zu verstreichen, ist ein großer Fehler, weil bei Temperaturänderungen wegen der verschiedenen Ausdehnung des Thones und des Mörtels die Ziegel leicht platzen.

Wie aus Art. 121 (S. 112) zu ersehen ist, werden bei den gewöhnlichen Biberschwanzdächern die Ränder der überstehenden Sparren mit fog. Windbrettern verschalt. Statt der letzteren giebt es auch bei *Ludowici* Seiten- oder Giebelziegel für Falzziegeldächer (Fig. 406), welche sowohl über die Randsteine etwas fortreichen, also hier die Fuge dichten, als auch seitlich den Sparren, an welchem sie durch Nägel oder besser Schrauben zu befestigen sind, verdecken. Sie haben eine Länge von 33 $\frac{1}{2}$  cm und erhalten am Sparrenkopf ein besonderes Endstück (Fig. 407).

Aehnlich construirte Ziegel gebraucht man in Frankreich auch zur Verkleidung von Dachrinnen (Fig. 409<sup>81</sup>), während in Deutschland hierfür lieber das bequemere und dichtere Fugen ergebende Zinkblech verwendet wird.

Reichen bei Pultdächern die Sparren am Firft 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 Firftziegel benutzen. Ihre untere Kante reicht dann an der steilen Seite des Daches über die obere Kante

181.  
Verkleidungs-  
platten für  
Giebelsparren  
und  
Dachrinnen.

182.  
Firftziegel  
für  
*Shed*-Dächer.



der verglasten Dachfläche fort, hier die Fuge gegen das Eindringen der Niederschläge schützend. Die Steine haben eine solche Gröfse, dafs das Stück eine Länge von etwa 30<sup>cm</sup> deckt.

Bei Falzriegeldächern bringt die Eindeckung an Dachkehlen in so fern Uebelfände mit sich, als alle Steine schräg behauen werden müssen, was sich bei den verwickelten Formen der Falzriegel viel schwerer ausführen läfst und viel mehr Bruch verursacht, als bei gewöhnlichen Biberfchwanzdächern. Damit die Steine ficherer liegen, hat *Ludowici* besondere Kehlziegel angefertigt, deren Form sich aus Fig. 411 ergibt. Bei ihrer Verwendung hat man die Verschalung der Kehlen zwischen den Sparren derart auszuführen, dafs die Enden der Dachlatten über dieselben vorstehen. Hierauf wird die Kehle mit starkem Zinkblech in gewöhnlicher Weise ausgekleidet, so dafs die Kanten desselben umgelegt werden, um das Eintreiben von Schnee und Regen zu verhindern. Auferhalb 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 Falzriegeln eindringende Wasser abzuleiten. Das durch ihre Stofsugen etwa einsickernde Wasser wird auf der darunter liegenden Zink- oder Bleiverkleidung ungeschädlich abgeführt.

Um eine Lüftung des Dachraumes zu bewirken, wurden bei Biberfchwanzdächern früher häufig Hohlsteine so zwischengelegt, dafs die kleinere Oeffnung dem Dachfirst zugekehrt lag und mit Mörtel eben so wie die Anschluffugen gedichtet wurde, während die gröfsere, nach unten gerichtete Oeffnung dem Luftzug freien Zutritt gewährte. Nach Fig. 412 u. 413 erhalten Falzriegel kleine Dachhauben, welche denselben Zweck erfüllen und bei gröfserem Format, wo nach Fig. 414<sup>81)</sup> zwei Steine zu einem Stücke vereinigt sind, auch noch dem Dachraume etwas Licht zuführen.

Nach Fig. 415<sup>81)</sup> ist ein Falzriegel oder vielmehr Doppelfalzriegel zum Zweck der Lüftung mit einem Auffatz- oder Dunstrohr versehen, über welchem man eine Zinkkappe zu befestigen hat, um das Eindringen

Fig. 411.

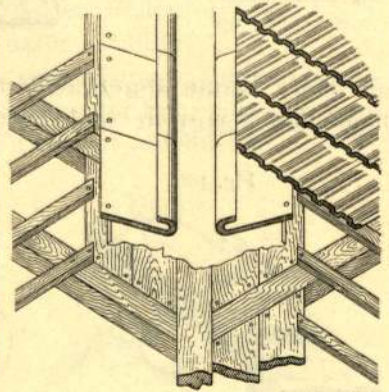


Fig. 412.

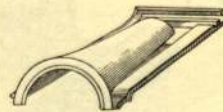
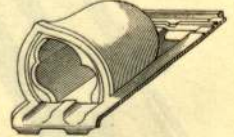
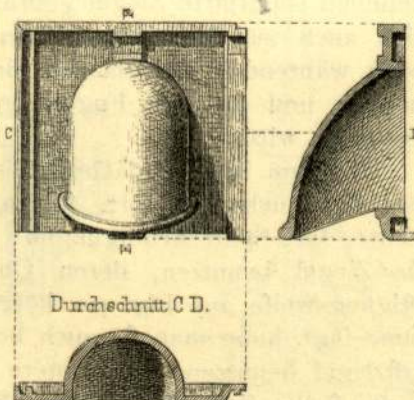
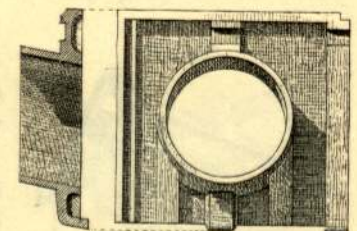


Fig. 413.

Fig. 414<sup>81)</sup>.Fig. 415<sup>81)</sup>.

1/12,5 w. Gr.

183.  
Abdeckung  
von  
Kehlen.

184.  
Lüftung  
und  
Beleuchtung  
des  
Dachraumes.



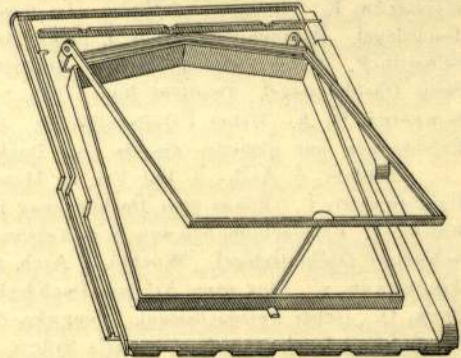
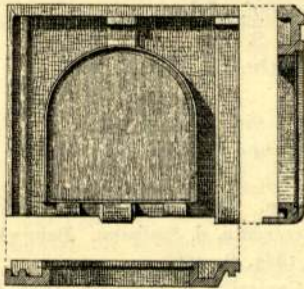
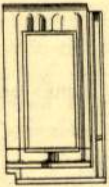
von Schnee und Regen zu verhindern. Auch zur Durchführung von Thonrohren in Gestalt von Rauchrohren, ferner zum Auffetzen von Rauchfaugern (Saugköpfen) ist diese Art von Dachsteinen mit Vortheil zu gebrauchen.

Handelt es sich darum, den Dachraum nur zu beleuchten, so kann man entweder Falzziegel von Glas an den geeigneten Stellen eindecken, wie sie in Art. 88 (S. 87) beschrieben wurden, oder die *Ludowici'schen* Lichtziegel verwenden, welche nach Fig. 416 aus einem gewöhnlichen Falzziegel mit rechteckigem Auschnitte bestehen, der eine in Kitt gelegte Glascheibe in feinen Falzen aufnehmen kann. Fig. 417<sup>81)</sup> zeigt einen Doppelfalzziegel mit ähnlichem, oben halbkreisförmig abgeflohenem Auschnitt, gleichfalls zum Zweck der Verglafung.

Fig. 417<sup>81)</sup>.

Fig. 418.

Fig. 416.



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. *CRELLE's Journ. f. Bauk.* Bd. 2, S. 217.

Dacheindeckung mit Dachpfannen in der Provinz Preußen. *Zeitschr. f. Bauw.* 1855, S. 193.

MÜLLER, FERRY & BONNEFOND. *Tuiles économiques. Nouv. annales de la const.* 1857, S. 20.

PETRI. Glafirte Dachziegel. *Zeitschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver.* 1865, S. 113.

HUMBERT & PANDOSY. Neue Systeme von Dachziegeln. *Allg. Bauz.* 1866, S. 208.

MORLOK. Ueber Dachbedeckungen. *Deutsche Bauz.* 1868, S. 155.

Zur Dachdeckungsfrage. *Deutsche Bauz.* 1868, S. 223.



- Verbefferte Ziegelbedachung. ROMBERG's Zeitchr. f. prakt. Bauk. 1868, S. 77.
- SCHMELZER, L. Dachziegel der Ausstellung zu Paris im Jahre 1867. Zeitchr. d. Ver. deutich. Ing. 1869, S. 195.
- Types divers des tuiles, faitières et chaperons adoptés dans les nouvelles constructions de Paris. Nouv. annales de la const.* 1873, S. 27.
- BOSC, E. *Couvertures en terre cuite.* *Gaz. des arch. et du bât.* 1875, S. 43, 52.
- DORNBLÜTH, A. Zur Construction von Ziegeldächern. ROMBERG's Zeitchr. f. prakt. Bauk. 1877, S. 265.
- Agrafage des tuiles mécaniques. Système Couvreur.* *Gaz. des arch. et du bât.* 1877, S. 165.
- Couverture. Tuiles et faitières anglaises.* *La semaine des const.*, Jahrg. 4, S. 18.
- MANGIN, L. *Couverture. Céramique du bâtiment.* *La semaine des const.*, Jahrg. 4, S. 485, 536.
- RIECKEN, C. H. Neuerungen an Dachziegeln. *Wochbl. f. Arch. u. Ing.* 1880, S. 444.
- Neue Ziegelbedachung. *Schweiz. Gwbbbl.* 1880, S. 110.
- RICHAUD, J. *Nouveau système de couverture pour les maisons d'habitation dans le midi de la France.* *Revue gén. de l'arch.* 1880, S. 151 u. Pl. 38.
- RIVOALEN, E. *Faitages et faitières.* *La semaine des const.* Jahrg. 5, S. 5.
- Dachziegel. ROMBERG's Zeitchr. f. prakt. Bauk. 1881, S. 146.
- SCHMID, F. Ueber Falzziegeldächer. *Deutsches Bauwks.-Bl.* 1882, S. 211.
- Neue Dachfalzziegel. *Deutsche Bauz.* 1882, S. 300.
- SCHUSTER, H. A. Ueber Falzziegeldächer. *Deutsche Bauz.* 1882, S. 345.
- Erfahrungen mit glafirten Ziegeln zur Dachdeckung und Verblendung in der Provinz Hannover. *Zeitchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover* 1882, S. 322.
- REICHHARDT, C. Etwas über Dachdeckung mit Ziegeln. *Deutsche Bauz.* 1883, S. 266.
- ENGEL, F. Falzdachpfannen von *E. v. Kobylinski-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.-Zeitg.* 1885, S. 930.
- Parallel-Falzziegel nach *E. Kretzner's* System. *Deutsche Bauz.* 1885, S. 156.
- Dachdeckung mittels Trag- und Deckziegeln. *Deutsche Bauz.* 1887, S. 585, 607.
- 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 Elektrizitätsleiter, besitzen einen eigenthümlichen 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 Gufs 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 Schweifsbarkeit, d. h. die Eigenschaft, sich in Weifsglühhitze zu erweichen, so dafs 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 erzeichen Gebirges, schürften, es in großen Töpfen schmolzen und zu Waffen und Schmuckstücken 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. Diefes, 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 ehernen Gebäck 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, giebt 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 Oeffnung, durch welche das Tageslicht von oben in die Kuppel fällt. Derselbe 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 Klosterschule 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 eingedeckt<sup>88)</sup>.

Blei, bei den alten Chemikern *Saturnus* genannt, ist nächst dem Kupfer und Zinn, wahrscheinlich wegen des leichten Ausbringens seiner Erze, am längsten bekannt. *Plinius* erzählt schon, daß man Blei nicht ohne Zinn löthen 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 seiner Geschmeidigkeit, Dehnbarkeit und leichten Bearbeitbarkeit früh benutzt. Wir finden in Constantinopel von frühester 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 Gewichtstheile neuen, spanischen Bleies einschmolz, so daß für 6150 qm Dachfläche im Ganzen 354 300 kg Blei verbraucht wurden. Nach *Viollet-le-Duc*<sup>89)</sup> 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 sämmtliche Gebäude, Kirchen und Paläste mit Blei

<sup>88)</sup> Weiteres über Kupfer siehe in Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abchn. 2, Kap. 2: Kupfer und Legirungen) dieses Handbuchs.

<sup>89)</sup> Siehe: *VIOLLET-LE-DUC, E. E. Dictionnaire raisonné de l'architecture etc.* Bd. 7. Paris 1875. S. 209.



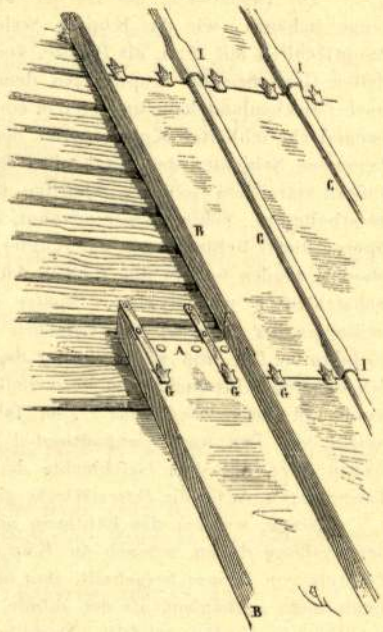
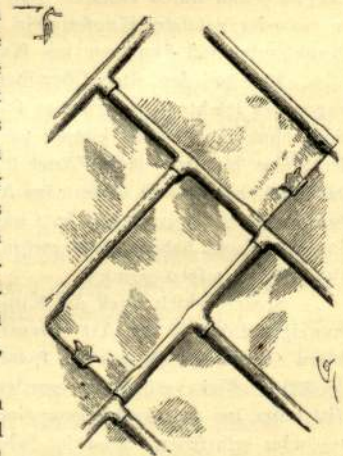
eingedeckt. Die Kunstfertigkeit hob sich von dieser Periode an fortwährend bis zur Renaissance-Zeit, ohne einmal in Verfall zu gerathen. Das Blei, mit welchem die Kathedrale von Chartres im XIII. Jahrhundert eingedeckt war, war in Tafeln von etwa 4 mm Stärke gegossen und hatte im Laufe der Zeit ausen 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. 419<sup>00)</sup> 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. 420<sup>00)</sup>). Die Unterkante wurde durch zwei eiserne Hefte *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 zusammengedrückt, daß sie die freie Bewegung der Bleitafeln verhindert hätten. Bei den Quertößen entstand in Folge der doppelten Lage der Platten die Ausbauchung des Wulstes *I*.

Ganz eben so ist die Eindeckung der *Nötre-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 sehr kräftige Beize auf das Metall aufzutragen pflegte. In ähnlicher Weise wurde nach Fig. 421<sup>00)</sup> die Bekleidung lothrechter Wände, also z. B. von Seitenwänden der Dachfenster, hergestellt. Fig. 422<sup>00)</sup> zeigt den dabei verwendeten Haft von Kupfer oder verzinnem Eifen. Die Säume waren gefantzt und enthielten Hafte 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. Jahrhunderts waren viel weniger sorgfältig und künstlerisch ausgeführt als die der vorhergegangenen Jahrhunderte. Der Thurm der Kathedrale von Amiens, zum Theile zu Anfang des XVI. Jahrhunderts mit Blei eingedeckt, zum Theile im XVII. Jahrhundert ausgebeffert, zeigt den Verfall dieser Kunst im Zeitraum eines Jahrhunderts. 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 hervorstechen. Dies zu beweisen, genügt, die alten Bleiarbeiten zu besichtigen, welche uns von der *Nötre-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 Wollstoff und dann durch mit Talg bestrichenen Zwillich, später durch Steinplatten, worauf man wieder zum Sandguss zurückkam. Die geringste Dicke solcher gegossener Platten beträgt

Fig. 419<sup>00)</sup>.Fig. 420<sup>00)</sup>.Fig. 421<sup>00)</sup>.Fig. 422<sup>00)</sup>.

<sup>00)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf.



$\frac{3}{4}$  Linien = 1,7 mm; doch erreichte man bei ihnen nie die Gleichmäßigkeit wie bei Walzblei<sup>91)</sup>.

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 Stifftshütte und später des Salomonischen Tempels von der Verwendung des Erzes zu allerlei Geräthen die Rede ist und eben so in Griechenland eine große Anzahl eherner Kunstwerke, vor Allem der Kolos von Rhodus, geschaffen wurde, wird das Messing, die Mischung von Kupfer und Zink, das erste Mal von *Aristoteles* erwähnt, welcher erzählt, daß das Mässinische Erz nicht in Folge seines Zusatzes 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 »jenfeits des Meeres«, ehemals 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 lapidosa* 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) anzufetzen. Schließlich im Jahre 1718 entdeckte man, daß Galmei, das Zink enthaltende Mineral, zunächst rein dargestellt werden müßte, ehe es sich mit einem anderen Metalle verbinden könne, und 1743 gelang es dem Berliner Chemiker *Markgraf*, das Zink durch Destillation aus Galmei oder kohlenfaurem Zinkoxyd darzustellen. Er erhielt es genügend rein, um es durch Hämmern 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 »Schlesische Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb« zu Lipine in Oberschlesien zum größten Theile das Zinkgeschäft.

In Preußen wurden die ersten Versuche, Zink zur Dachdeckung zu verwenden, im Jahre 1813 zu Berlin in der Königl. Eisengießerei gemacht. Schon 1814 wurde das Königl. Schloß daselbst 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 zusammengelöthet, noch früher aber aufgenagelt, das schlechteste Verfahren, welches man bei Metalldeckungen anwenden kann. Später wurden die Ränder der Bleche durch wulstartiges Umbiegen mit einander verbunden<sup>92)</sup>.

Verarbeitung und Benutzung des Eisens 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 Eisenlager der Insel Elba und der Provinz Noricum, unserer heutigen Steiermark, ausbeuteten und besonders dieses norische Eisen hoch schätzten, kam die Eisenindustrie zu großartiger Entwicklung. Hauptsächlich *Plinius* berichtet darüber im XXXIV. Buche (Cap. 39—47) und sagt, daß mit dem Eisenerze 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 Eisenguß. Nach der Völkerwanderung verbreitete sich die Eisenindustrie 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 Eishüttenbetrieb besonders während des XII. Jahrhunderts eines hohen Rufes genoß, im XV. Jahrhundert nach England und Schweden.

Die Anwendung des Eisens 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.

<sup>91)</sup> Weiteres über Blei siehe in Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abfchn. 2, Kap. 1, b; Blei) dieses »Handbuche«  
<sup>92)</sup> Weiteres über Zink siehe ebendaf. (Abth. I, Abfchn. 2, Kap. 1, a; Zink).



anstrichs in bunten Färbungen, roth, grün, schieferfarben u. f. w., prangen. Im Jahre 1836 verfuhrte man zur Dachdeckung das Eisenblech 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 Eisenblech 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 Eisenblechs zu Dachdeckungen möglich gemacht, da der bisherige Anstrich mit Oelfarbe nur von geringer Dauer war und alle 3 bis 4 Jahre erneuert werden mußte, sollte nicht das dünne Eisenblech sehr rasch der Zerstörung durch Rost anheimfallen. Nebenbei wurden schon zu Anfang dieses Jahrhunderts gusseiserne Dachziegel zu Gráce-de-Dieu bei Befançon 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 Gusziegel 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 Gusseisen hergestellt, ohne daß dieselben jedoch sich einer größeren Verbreitung rühmen könnten. Hier ist es besonders das verzinkte, feltener verbleite Eisenwellblech, 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<sup>93)</sup>

Die Vortheile der Metaldächer 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 Gegenfatze 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 feltene Veranlassung zu Ausbesserungen, sobald die Eindeckung den Eigenschaften des Metalls entsprechend und sorgfältig 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 Erfparnisse 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 Holzcementdächern. Schließlich:

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 sind bei manchen Dachdeckungen, besonders beim Holzcementdach, der wundeste Punkt.

Diesen Lichtseiten der Metalldeckungen stehen natürlich auch Schattenseiten gegenüber. Darunter sind hervorzuheben:

1) die zum Theile ziemlich erhebliche Kostspieligkeit, welche die Anwendbarkeit der Kupfer- und auch Bleibedachungen in hohem Grade beschränkt.

<sup>93)</sup> Weiteres über Eisen siehe in Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abchn. 1, Kap. 6: Eisen und Stahl) dieses »Handbuchs«.



2) Das Erforderniß großer Sachkenntniß und Sorgfalt sowohl bei Herstellung, als auch später bei Ausbesserungen 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 Nothwendigkeit, auf die Befeuchtung dieses Schwitzwassers schon bei der Anlage der Dächer Rücksicht 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<sup>kg</sup> 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 . . .	0,1138.

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<sup>mm</sup> und eine Zinkdeckung von 1<sup>mm</sup> Stärke an, so wird das Blei der letzteren gegenüber eine sechsmal bessere Isolirung, also sechsmal besseren Wärmeschutz für die Dachräume bilden.

Anders ist das Verhältniß 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 Metalldeckungen, welche bis heute noch nicht bei allen Deckungsarten in vollkommener Weise überwunden sind.

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 . . .	$\frac{1}{322} = 0,003\ 108.$

194.  
Längen-  
ausdehnung.



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 <sup>cm</sup> ,
Schmiedeeisen . . . . .	3000—3300	» » » ,
Kupfer . . . . .	2000—2300	» » » ,
Zink . . . . .	1900	» » » ,
Zinn . . . . .	350	» » » .

Die häufige Anwendung von Zink erklärt sich durch seine Billigkeit und grössere Bildsamkeit, seine 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 Anstrich 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 Bretterchalung jede Ausbesserung an der Innenseite verhinderte. Der Oelfarbanstrich 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 *Rahthen'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 vorhergehen<sup>94)</sup>.

Vorzüglicher ist jedenfalls die Verzinkung der Eisenbleche da, wo die Verdachung nicht Niederschlägen von sauren 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 ersteren 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 Kohlenensäure, widersteht. Die Ver-

<sup>94)</sup> Siehe auch: SPENNRATH, J. Chemische und physikalische Untersuchung der gebräuchlichen Eisenanstriche. Berlin, 1895; — dagegen gleichfalls die Entgegnung von C. Schulte in: Neue deutsche Malerzeitg. 1896, No. 5—9, so wie: Deutsche Bauz. 1896, S. 245 u. 253.

195.  
Schmelzpunkt.

196.  
Festigkeits-  
werthe  
für Zug.

197.  
Vorzüge  
des  
Zinkbleches  
vor dem  
Eisenblech.

198.  
Schützende  
Ueberzüge.



bleiung findet hauptsächlich bei Tafelblechen statt. Bei Kohlenäure enthaltenden Gasen ist nur Zinkblech oder emaillirtes Eisenblech zu benutzen, letzteres allein bei ammoniakalischen Dünften. Die Emaillirung des Eisenblechs wird in allen Farbentönen, 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 erhitzende Einwirkung der Sonnenstrahlen vermindert werden soll.

Verzinntes Eisenblech, das fog. Weißblech, wird seiner geringen Haltbarkeit wegen überhaupt nicht mehr zur Dachdeckung benutzt, eben so wenig wie das *Rabatel'sche* 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 Dünften von Salpetersäure, Ammoniak, Schwefelsäure, schwefeliger Säure, Chlor u. dergl. ausgesetzt ist, oder wenn lösliche Salze oder Alkalien enthaltendes Traufwasser oder solches von Holzcementdächern darüber geleitet wird, welche mit Mergel oder leutigem 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 bewährt, fog. »Neoflexore«, eine Zusammensetzung von Zinkweiß mit einem kieselhaltigen Material, welche von der erwähnten Gesellschaft *Vieille-Montagne* hergestellt und vertrieben wird. Der Anstrich giebt der Zinkbedachung einen steinähnlichen Ton, haftet vorzüglich auf dem Metalle, bedarf aber beim Auftragen einer gewissen Sachkenntniß. In Frankreich wird das für Zinkarbeiten bestimmte Zinkblech häufig noch verbleit. (Siehe auch Art. 243.)

Blei wird in Frankreich nur mit Fett, welches einen Zusatz 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 Schiefnern als »Schuppen«, gewöhnlich schon von den Zinkhütten zur Deckung fertig geliefert, dann in Form von »Krämp- oder Falzriegeln« (gewöhnlich verzinktes oder emaillirtes Eisenblech); endlich
- 4) Eisengufsplatten, meist asphaltirt oder emaillirt.

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 Durchnäffung mit Schwitzwasser nach Belieben ausdehnen und leichter trocknen können.



201.  
Löthen.

Die Verbindung der Bleche unter einander geschieht bei Eifen allein durch Falzen und Nietten, 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 nöthige 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, »Schnelloth«, und streng flüssiges »Hart- oder Schlagloth«. Wir haben es bei den Dachdeckungsmetallen, Zink, Blei und Kupfer, nur mit Schnelloth 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 Werkstätte ausführbar ist. Sonst nimmt man hierbei Zink in Verbindung mit Kupfer, also Messing. Verzinktes Eifen läßt sich allenfalls wohl löthen; doch ist hierbei die Verbindung nicht sehr haltbar. Um Zink zu löthen, bedarf man der Salzsäure (saure 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 Zusatz von Salmiakwasser, bei Zink, wie erwähnt, mit gewöhnlicher Salzsäure 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 Löthholzes oder der Löthzange fest zusammenzupressen ist. Die Spitze des Kolbens muß während des Löthens stets gut verzinnt 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.

Befonders bei den Befestigungstheilen 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 Eifen oder Zink eben so zu vermeiden, wie die Leitung des Traufwassers von Kupferdeckungen über Eifen- oder Zinkblech, welches durch keine Ueberzüge geschützt ist. In solchem Falle wird das Eifen- 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 Verzerrungen von Zink-

202.  
Elektrisches  
Verhalten  
der  
Metalle.



gufs auf Kupferdächern angebracht werden. Sie beginnen an den Befestigungsstellen, worauf, abgesehen von der Beschädigung selbst, noch das Herabfallen der Ziertheile zu besorgen ist<sup>95)</sup>.

Das von Kupfer- und Bleidächern abgeleitete Traufwasser ist für häusliche Zwecke nicht zu benutzen, weil dasselbe immer mehr oder weniger giftige Bestandtheile, wie Kupferoxyd (Grünspan) oder Bleioxyd (Bleiweiß) aufgenommen haben kann.

Zur Befestigung auf Holz verwendet man bei Walzblei verzinkte oder verzintte Eisennägeln, bei Kupferdeckung kupferne, bronzene oder verkupferte Eisennägeln oder -Schrauben. In derselben Weise müssen Metalltheile behandelt sein, welche zur Verfeinerung der anzuwendenden Bleche dienen sollen, besonders bei getriebenen Arbeiten.

Bei allen Metalldeckungen ist das Löhnen 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 Gefüßglieder an der Domkuppel in Berlin zusammengesetzt sind, sind nur durch 5 bis 6<sup>mm</sup> 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 vorausgeschickt, 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, vorgenommen 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, Aussteigeluken, Rinnen u. f. w. überlassen.

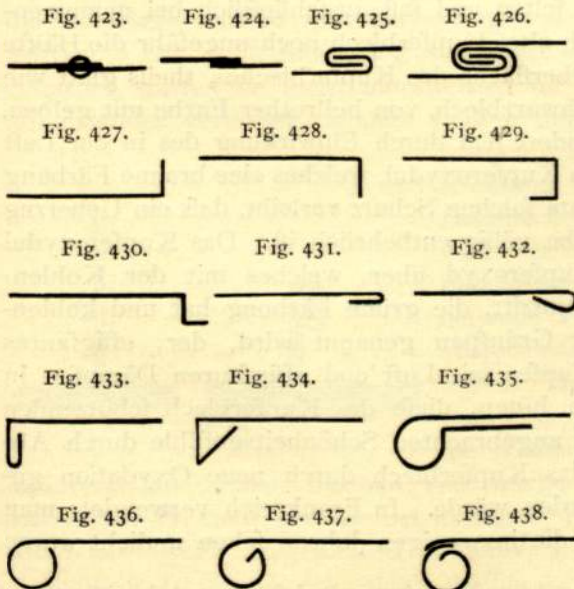
Es stellen vor: Fig. 423 die Nietnaht, Fig. 424 die Löthnaht, Fig. 425 die einfach gefalzte Naht, Fig. 426 die doppelt gefalzte Naht oder Doppelfalznaht, Fig. 427 die Aufkantung, Fig. 428 die Abkantung, Fig. 429 (oder symmetrisch dazu gefaltet) die Einkantung, Fig. 430 (oder sym-

metrisch dazu gefaltet) die Einkantung, Fig. 430 (oder sym-

203.  
Traufwasser.

204.  
Befestigungs-  
mittel.

205.  
Verbindungs-  
formen  
der Bleche.

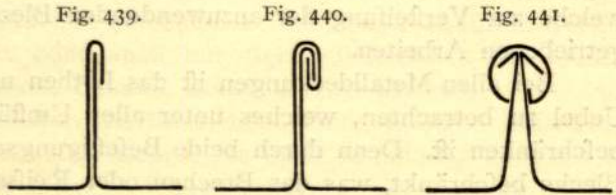


<sup>95)</sup> Siehe: Deutsche Bauz. 1886, S. 536.



metrisch dazu gefaltet) 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 Wulffalz, 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 ist<sup>96)</sup>.

Aus diesen Grundformen lassen sich noch verschiedenartige Verbindungen zusammenstellen, z. B.

Fig. 442 aus Fig. 428 u. 431, der sog. doppelte Vorsprungstreifen, welcher bei

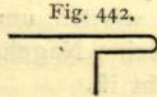


Fig. 442.

Rinnenanschlüssen gebraucht wird; eben so Fig. 443, eine Zusammenstellung von

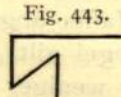


Fig. 443.

Fig. 434 mit Fig. 428, die sehr ähnlichen sog. Dreikante (Fig. 444 u. 445) u. f. w.

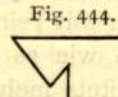


Fig. 444.

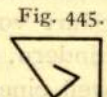


Fig. 445.

## b) Dachdeckung mit Kupferblech.

Unter allen zur Dachdeckung brauchbaren Metallen ist Kupfer das dauerhafteste, seiner Patina wegen das schönste, aber auch das teuerste. 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 rau 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, effigsaures Kupferoxyd, nur entsteht, wenn Kupfer mit Luft und effigsauren 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

<sup>96)</sup> Siehe: STOLL, F. Das schlesische Zinkblech und seine Verwendung im Baufache etc. 2. Aufl. Lipine 1885.



und deshalb verzinkt 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 Aufbrauen 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.

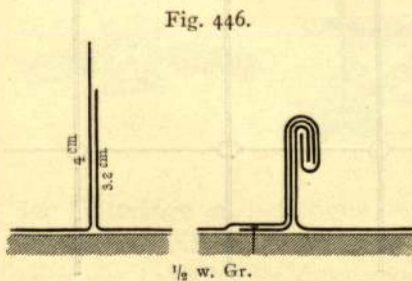
Dem Bronzewarenen-Fabrikanten *Max Fritze* in Berlin ist ein Verfahren zur Erzeugung von Patina patentirt, welches nach den bisherigen Erfahrungen sich als gut und dauerhaft bewährt hat.

Man unterscheidet nach der Stärke: Rollkupfer (das dünnste Blech), 0,3 bis 0,5 mm stark und nur zu Ausbesserungsarbeiten verwendbar, Dachblech, Rinnenblech, Schiffs- und Kesselblech. Scharf bestimmte Handelsforten, wie beim Zinkblech, giebt es nicht. Das Blech zur Dachdeckung wird mindestens 0,5 mm stark genommen, in allen Abmessungen, die aber 2,0 m nicht übersteigen; die Verwendung zu kleineren Stücken ist wegen des Verlustes bei der Falzung zu kostspielig; zu große Bleche werden wegen des Ausschusses beim Walzen zu theuer. Am bequemsten ist eine Größe von 1,0 × 2,0 m, wobei es gleichgiltig ist, ob die Bleche mit der Walzrichtung vom First zur Traufe oder parallel der Traufe verlegt werden.

Das zur Eindeckung der *Nicolai-Kirche* in Potsdam verwendete Kupferblech wog für den Quadrat-Fuß 1¼ Pfund, also für 1 m<sup>2</sup> 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.

Gewöhnlich erfolgt die Eindeckung auf einer Verschalung von besäumten 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 verlöthet, 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 Hinderniß zu bereiten. Da bei stärkerem Bleche auch dieser Falz eine größere Dicke erhalten wird, hängt die Dachneigung hiervon einigermaßen ab.



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

207.  
Blech-  
abmessungen.

208.  
Eindeckung.



werden sollen, nach Fig. 448 Schiebefalze mit 3 cm breiter Umbiegung angeordnet oder die vom Firt zur Traufe laufenden Falze niedergelegt und auch verlöthet 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 Salzfäure Colophonium. Sollen die Längsfalze kräftig fichtbar 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.

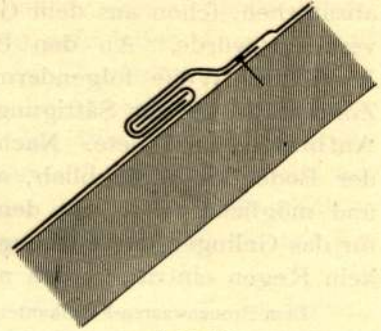
 $\frac{1}{2}$  w. Gr.

Fig. 448.

 $\frac{1}{2}$  w. Gr.

Fig. 449.

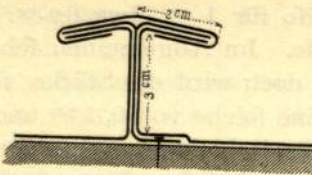
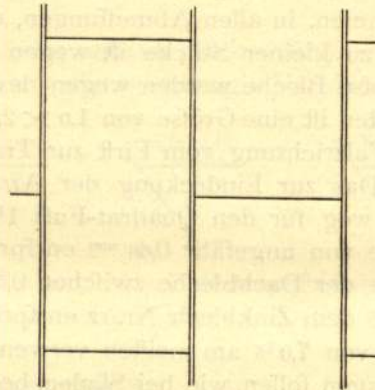


Fig. 450.

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

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 aufhört, die Bleche sich 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,

an den Stößen des Längsfalzes statt 4 Blechlagen deren nur 2 zusammenfalzen 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

Fig. 451.

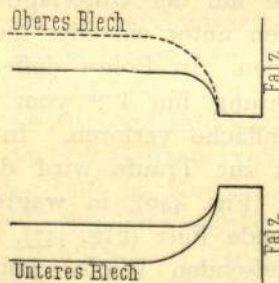
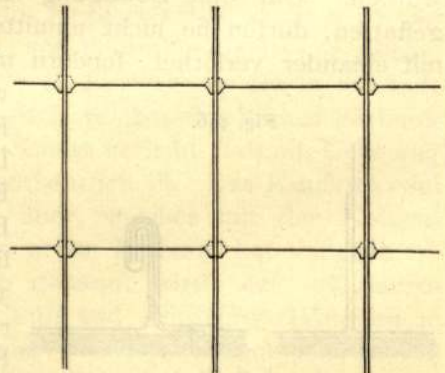
 $\frac{1}{2}$  w. Gr.

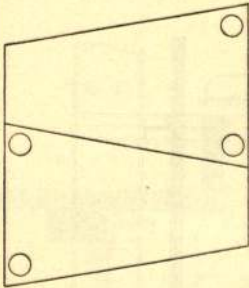
Fig. 452.

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



Kupferblech 25 bis 50 mm breit und 60 bis 90 mm lang, auch nach Fig. 453 in der Richtung nach dem Blech zu schmaler geschnitten und mit zwei flachköpfigen kupfernen oder eisernen Nägeln auf der Schalung befestigt werden. Die Verwendung von kupfernen 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

Fig. 453.

 $\frac{1}{2}$  w. Gr.

Feuchtigkeit geschützt sind, so reichen gewöhnliche eiserne aus; denn bei Gelegenheit der Kuppelindeckung 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, verzinnnten Schiefernägel. Die Hafte, von denen an jedes Ende einer Tafel einer, die übrigen in Entfernungen 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 abgechnitten werden.

Die Eindeckung beginnt an der Traufe mit dem Anbringen des Saum- oder Verftofsbleches, welches mindestens 5 cm weit vorspringen und 8 cm Auflager zum Nageln haben muß. Hieran schließten 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 maffiver 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 eingeleitet sind, auf

209.  
Eindeckung  
auf  
maffiver  
Unterlage.

Fig. 454.

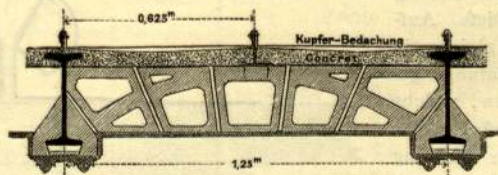
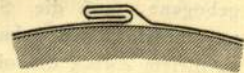
 $\frac{1}{4}$  w. Gr.Fig. 455<sup>97)</sup>.

Fig. 456.



der Unterlage zu befestigen, während die andere Tafel über diese Befestigungsstelle fortgreift und durch Löhnen mit der ersteren zu verbinden ist. Fig. 456 zeigt die seitliche Falzung zweier Bleche in folchem 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. 455<sup>97)</sup> erfolgte eine wagrechte Einwölbung mit Hohlziegeln und darüber eine Abgleichung mit Beton, welcher zwischen je zwei Stößen der Kupfer-

<sup>97)</sup> Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 451.

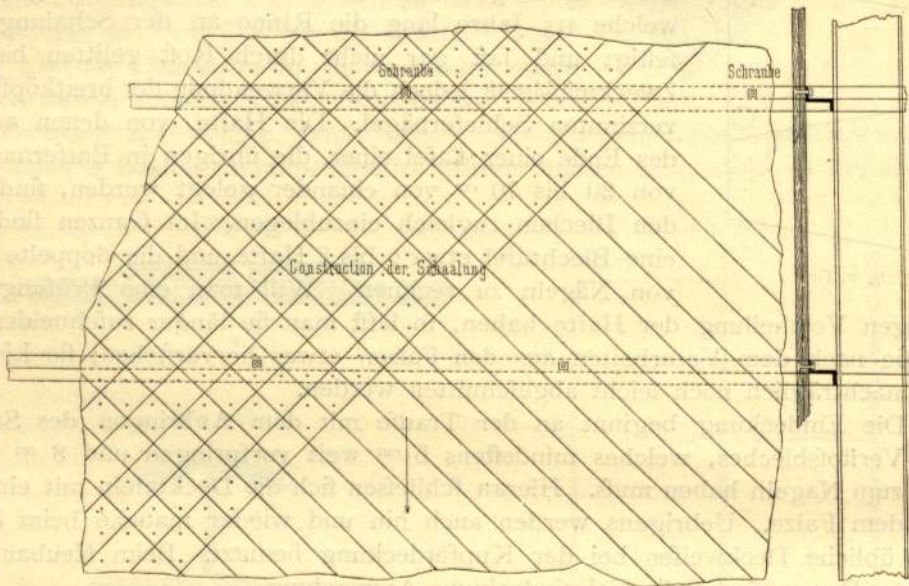


tafeln muldenförmig ausgehöhlt wurde, um der Kupferdeckung den nöthigen Spielraum zur Ausdehnung bei Temperaturwechsel zu bieten. Die Deckung geschah mittels Hafte, welche theils durch Umbiegen an den Flanschen der Träger, theils unmittelbar auf den Holzriegeln befestigt waren. An den über den Beton vorkiehenden Schenkeln derselben ist das eine Kupferblech nur angebogen, das andere jedoch überfalzt und mit ersterem vernietet.

210.  
Eindeckung  
des  
Reichstags-  
hauses  
in Berlin.

Beim Neubau des Reichstagshauses in Berlin wurden durch kreuzweises 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 aufgeschraubt sind, so daß die Bretter unter 90 Grad zu einander und

Fig. 457.

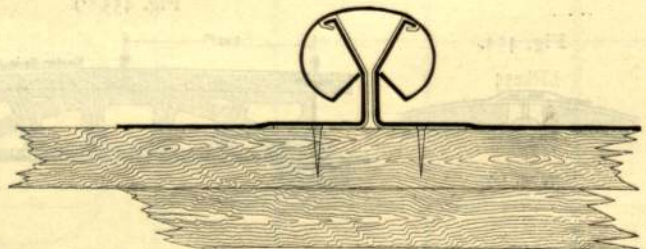


$\frac{1}{25}$  w. Gr.

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 Stofs 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 rechtwinkelig 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. Ueber diese in der Mittellinie der Verbindung nicht ganz zusammenstoßenden Aufkantungen zweier benachbarten Bleche ist ein

Fig. 458.



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

Wulst gehoben, dessen untere Seiten rechtwinkelig umgekantet sind und mit diesen Umkantungen genau in den stumpfen Winkel der Blechaufkantungen hineinfassen. Die wagrechten Stöße 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. 459.

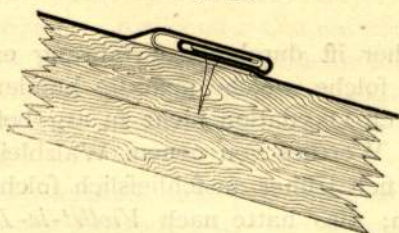
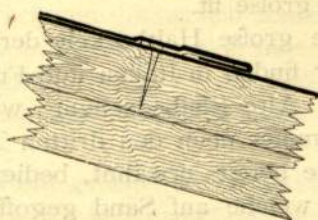
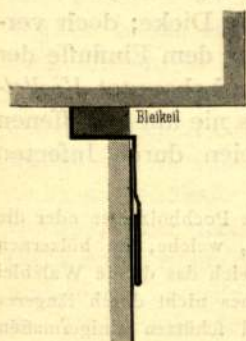


Fig. 460.



1/2, 6 w. Gr.

Fig. 461.



1/2, 6 w. Gr.

umgechlagenen Leiste abgedeckt, welche, wie aus Fig. 461 zu ersehen, mit ihrer oberen Kante nicht allein in die Mauerfuge 2 cm tief hineinfasst, sondern darin noch aufgekantet ist. In dieser Fuge ist die Leiste durch Bleikneile befestigt, zwischen welchen der verbleibende leere Raum mit fog. 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 vorgefrichen sein<sup>98)</sup>.

Die Dachdeckung mit Kupfer ist nur sehr erfahrenen Meistern anzuvertrauen, weil hierzu große Sachkenntnis 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 Uebertragung einer solchen Eindeckung immer eine Vertrauenssache sein wird und deshalb schwerlich auf dem Submissionswege erfolgen kann.

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:

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.	Kilogr.	Meter			Millim.	Kilogr.

Ein Uebelstand des Bleies, welcher allerdings das Eindecken erleichtert, aber bei einem Brande für die Löschmannschaften sehr gefährlich ist und das Löschen deshalb sehr erschwert, ist seine leichte Schmelzbarkeit, um so mehr,

<sup>98)</sup> Siehe Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 331, 332.

211. Vergebung der Eindeckungsarbeiten.

212. Abmessungen.

213. Schmelzbarkeit.



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 Gufsfehler sich sogleich zeigen mußten, 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 Insecten hervorgebracht und hätten einen Durchmesser von 1 mm.

Jedenfalls sind dies kleine Holzkäfer (*Anobium pertinax*, der gemeine Pochholzkäfer oder die Todtenuhr) 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 Insecten greifen besonders das saftreiche 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 Giftigkeit der Flüssigkeit auch große Vorsicht.

Im Uebrigen sind bei den Cathedralen 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 Bretterchalungen 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 Wasserwege befördert wurden. Durch das Lagern im Wasser erfolgte das Auslaugen des Holzes, die Befreiung von feinem Saft, welcher heute dem Holze mehr erhalten bleibt. Dieser Pflanzenaft 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, abbröckelndes, kohlenfaures Bleioxyd, vermengt mit effigsaurem Bleioxyd, welchem die Zerstörung zuzuschreiben ist. Auch das Holz geht dadurch nach und nach in Fäulniß 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 Papieres (*Papier Joseph*) an, von welchem man wegen seines Gehaltes an Naphthalin annimmt, daß es auch gegen die Zerstörungen von Insecten 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 zwischenzulegen.

Salpeterfäure oder Scheidewasser 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 Außenseite einer Bleideckung ist der Oxydation in Folge des Sauerstoff- und besonders des Kohlenfäuregehaltes der Luft und des Wassers unterworfen. In ganz reinem, destillirtem Wasser bleibt Blei völlig unverfehrt; in gleichfalls destillirtem, aber der Luft ausgesetztem Wasser oxydirt es außerordentlich rasch, überzieht sich mit einer weißen Haut von Bleioxyd (Bleiweiß), welches in Wasser löslich ist und ihm einen füslichen Geschmack verleiht. Aus diesem Grunde ist, wie erwähnt, Traufwasser von Bleidächern bleiweißhaltig und giftig, für häusliche Zwecke deshalb nicht anwendbar. Um so mehr wird Blei durch ausströmenden Dampf zerstört werden, weil derselbe aus stark durchlüftetem, destillirtem Wasser besteht, und desto eher, wenn der Stofs 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<sup>mm</sup> Dicke, verwendet werden muß, wenn es allen aufgezählten üblen 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 feine in Wasser lösliche Oxydschicht geschützt, wie das Zink, und hat auch eine viermal geringere Zugfestigkeit als dieses. Während Zinkblech Nr. 13 eine Dicke von 0,74<sup>mm</sup> hat, muß Walzblei von gleicher Zugfestigkeit 2,96<sup>mm</sup> stark sein.

Die Vortheile des Bleies liegen aber in seiner geringeren Brüchigkeit, in feinem besseren Aussehen und in seiner größeren Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffe des Windes in Folge seiner größeren Schwere und seiner größeren Anschmiegsamkeit an seine Unterlage, schließlic in feinem größeren Werthe als altes Material.

In Frankreich hält man die gegoffenen Platten für widerstandsfähiger, als das Walzblei in Bezug auf die Bewegungen bei Temperaturveränderungen; doch wird Gußblei nur selten verwendet, weil trotz aller Vervollkommnung des Gießens 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 schließlic an den Be-

216.  
Dicke  
des  
Walzbleies.

217.  
Vortheile.

218.  
Widerstands-  
fähigkeit.

219.  
Dachneigung.



festigungsstellen reißt. Besonders muß deshalb eine rauhe, unebene Unterlage für die Bleideckung vermieden werden, weshalb der Ausführung der Schalung große Sorgfalt zu widmen und das Paraffinpapier auch in dieser Beziehung zur Verwendung zu empfehlen ist. Ferner fucht 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 Bretterchalung wird dort gewöhnlich durch Gypsauftrag abgeglichen und geebnet, sodann mit Oelpapier abgedeckt.

221.  
Abdeckung  
von  
Firn etc.  
bei  
Ziegel- und  
Schiefer-  
dächern.

Erwähnt sei noch die sehr häufige Verwendung des Walzbleies zur Eindeckung von Firnen, 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 Salzsäuregehaltes 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 Quelle<sup>99)</sup> 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 giebt 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 Zusammenfassung des Lothes möglichst dem zu löthenden Metalle nähert. Geschmolzenes Zinn ist fast eben so flüchtig 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 Reißen 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 leichtflüchtiges 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 Farbenriche eingefasst, zu welchem Zwecke man Kienrus 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 übergestreute Harz schützt vor Oxydation, befördert die Vertheilung und den leichten Fluß des Lothes, so wie das Anhaften an dem Metall. Talg thäte dasselbe; doch verbreitet er einen sehr unangenehmen Geruch.

<sup>99)</sup> DETAIX, 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, vortretende 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 Ausschaben mit dem Kratzeisen so zugelöthet, 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 fortschreitend, die Verbindung der beiden Bleiplatten<sup>100)</sup>.

Im Allgemeinen kann man zwei Arten der Bleideckung unterscheiden: solche mit kleinen zugefchnittenen Platten, ähnlich der Deckung mit Schiefer, welche wir Bleifchindeln nennen wollen, und solche mit großen Bleitafeln, welche gegossen oder gewalzt sein können.

Die Bleifchindeln eignen sich zur Bekleidung steiler Thurmspitzen, 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 Oefen eingreifende Hasse befestigt.

Im Nachfolgenden geben wir einige Beispiele von ausgeführten Dachdeckungen mit Blei.

Beispiel 1. Die Eindeckung der *Nôtre-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. 464<sup>101)</sup> und darauf oben, wie Fig. 463<sup>101)</sup> zeigt, zusammen aufgerollt. Diese Verbindungsstellen erheben sich über die Dachfläche in Folge untergelegter, an den Seiten stark abgechrägter 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. 462<sup>101)</sup>. 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 gestrichene, eiserne Hasse 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 Hasse herab, damit Raum für die Ausdehnung der ersteren 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. 465<sup>101)</sup> gestützt, welche aus dem Dache hervortreten und sie von unten bis oben durchdringen. Ausserdem ruht sie auf einer Firseinfassung 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 sehen 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 verzinnete Hasse 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.

<sup>100)</sup> Siehe auch: SCHLOSSER, E. Das Löthen u. s. w. 1891.

<sup>101)</sup> Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'Arch.* 1866, Pl. 46-48.

223.  
Arten  
der  
Bleideckung.

224.  
Bleifchindeln.

225.  
Platten-  
eindeckung.



Fig. 463<sup>101</sup>).



Fig. 462<sup>101</sup>).

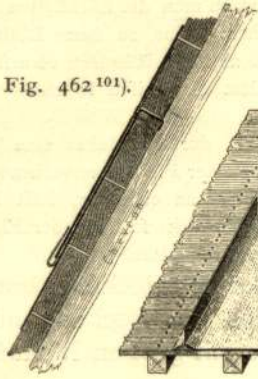
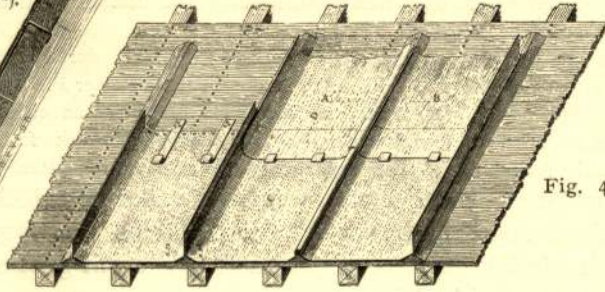


Fig. 464<sup>101</sup>).



1/8 w. Gr.

1/40 w. Gr.

Fig. 465<sup>101</sup>).

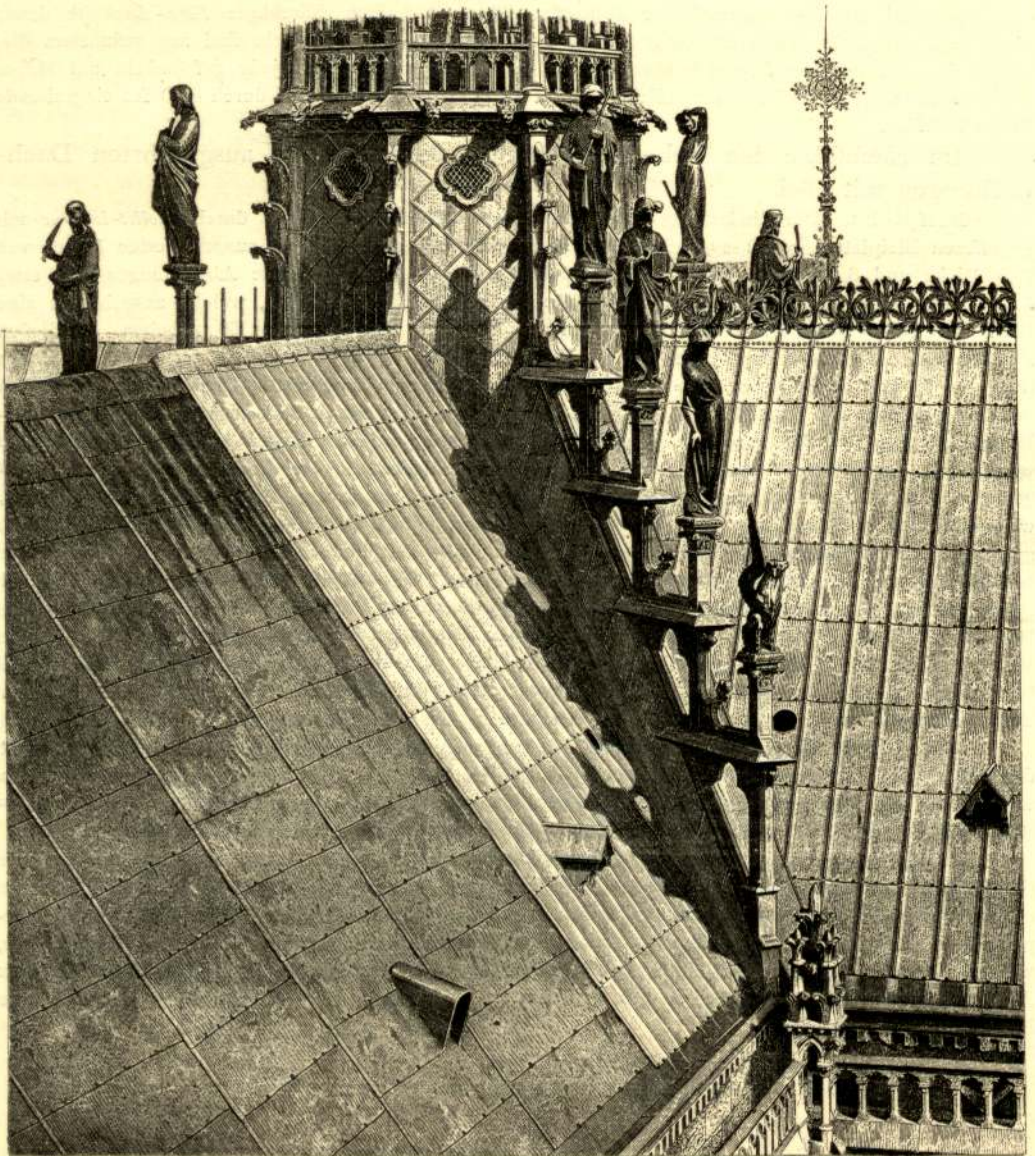
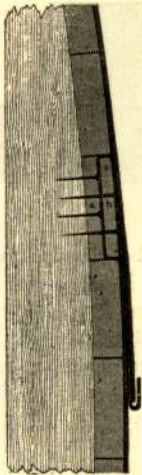
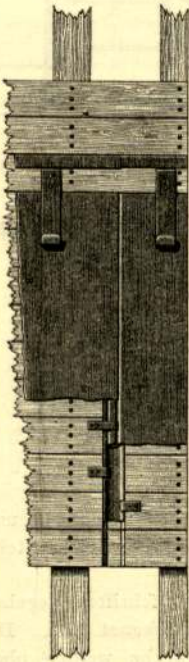




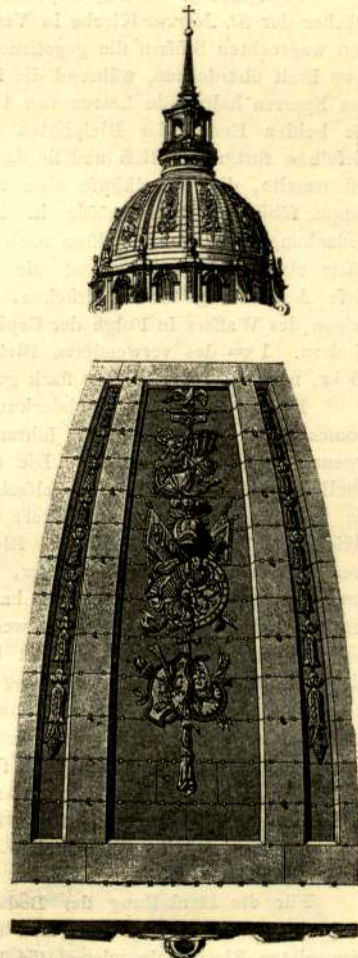
Fig. 466<sup>101)</sup>. $\frac{1}{8}$  w. Gr.Fig. 467<sup>101)</sup>. $\frac{1}{80}$  w. Gr.Fig. 469<sup>101)</sup>. $\frac{1}{4}$  w. Gr.

Beispiel 2. Auch die Kuppel des Invaliden-Domes in Paris wurde während der Jahre 1864—68 mit gegoffenen 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 Bleiendeckung des Domes hatte 165 Jahre gehalten, dann aber solche Undichtigkeiten gezeigt, daß das eindringende Wasser das schwere Kuppeldach und die Malerei des inneren Kuppelgewölbes zu zerstören drohte. Die neue Bleiendeckung hat eine Stärke von 3,38 mm und ist auf einer Eichenholzschalung von 3 cm Stärke, deren Oberfläche mit Mennige gefrichen 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, verzinnter, kupferner Hafte fest gehalten sind. Aus Fig. 466 u. 467<sup>101)</sup> erfieht 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. 468<sup>101)</sup> durch Doppelrippen 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 Stöße, deren Construction aus Fig. 469<sup>101)</sup> hervorgeht. Eine Vertiefung der Schalung ist mit einem Bleistreifen ausgekleidet, der an den Rändern umgefaltet und durch verzinnnte, kupferne Hafte befestigt ist. In die mittlere, noch übrig gebliebene Höhlung legt sich die Ueberfaltung der Deckbleche hinein, welche ihrerseits wieder durch einen feiltlich an die Schalung genagelten Haft fest gehalten

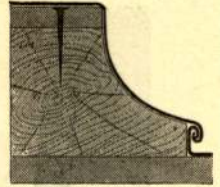
wird. Die zwischen den Doppelrippen befindlichen Felder haben eine Höhe von 12,75 m und eine mittlere Breite von ungefähr 3,25 m. Die Rippen selbst sind aus Holz hergestellt, mit Blei gedeckt und schließen zu zweien immer eine schmale, mit Blattwerk verzierte Vertiefung ein, so daß ein solcher Theil 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. 470<sup>101)</sup> ist die Blei- abdeckung 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

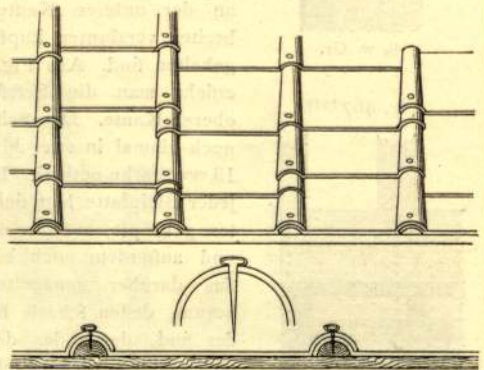
Fig. 468<sup>101)</sup>. $\frac{1}{200}$  w. Gr.



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 Eifengerüst im Inneren der Trophäen von 1,8 cm starken und 5,5 cm breiten Flacheifen ist zweimal mit Mennige gestrichen und mit einem verlötheten Bleimantel umgeben. Jedes der 12 Felder wiegt ungefähr 6000 kg an Bleideckung, der Trophäenschmuck jedes einzelnen, einschl. der Eifentheile, 6500 kg. Eben so ist die Blattverzierung der zwischen den Rippen befindlichen Streifen mittels eiserner, mit Blei ummantelter Haken auf der Bleideckung befestigt.

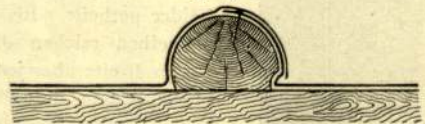
Fig. 470<sup>101)</sup>. $\frac{1}{8}$  w. Gr.

Beispiel 3. Wenig empfehlenswerth dürfte das Verfahren sein, welches bei Umdeckung der Dächer der *St. Marcus*-Kirche in Venedig nach Fig. 471<sup>102)</sup> eingeschlagen worden ist, wonach sich bei den wagrechten Stößen die gegossenen, etwa 0,95 m breiten und 0,35 bis 3,2 m langen Platten nur 5 bis 6 cm breit überdecken, während die senkrechten Stöße dadurch gebildet wurden, daß man parallel zu den Sparren halbrunde Latten von 4 cm Breite mit der flachen Seite auf die Bretterfchalung 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 solcher Bedachungsart, die Holzleisten nach Fig. 472 seitwärts etwas auszuweichen 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.

Fig. 471<sup>103)</sup>.

Beispiel 4. Die Dachdeckung des Cölner Domes wurde in den achtziger Jahren mit Walzblei erneuert oder neu hergestellt. Die unten genannte Quelle<sup>103)</sup> 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.

Fig. 472.



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 Haften entsprechend sind die Spalten in der quer liegenden Verfchalung<sup>104)</sup>. Eben so sind an einer langen Seite der Tafel Haften angelöthet, und es ist dabei überall darauf geachtet, daß die Löthstellen dieser Haften nicht unter die der Länge nach geführten Wulstenfalte zu liegen kommen (Fig. 474). Man thut dies deshalb, damit an den Löthstellen etwa später vorkommende Risse nicht durch die Wulstenfalte verdeckt werden, sondern sofort auf der Oberfläche der Deckbleche sichtbar sind. Diese Haften sind demnach immer an die Seite der Tafel zu löthen, 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 Wulstenfalz, welcher der Länge nach an der ganzen

<sup>101)</sup> Facs.-Repr. nach: BREYMANN, a. a. O., Theil III, S. 127.

<sup>102)</sup> Neue Illustr. Ztg. f. Blechind.

<sup>103)</sup> Die Bleche sind in ihrer ganzen Breite mit ihrem oberen Rande um die Schalbretter gebogen und angenagelt, also angehängen, um das Herunterfacken zu verhindern. (Der Verf.)



Fig. 473.

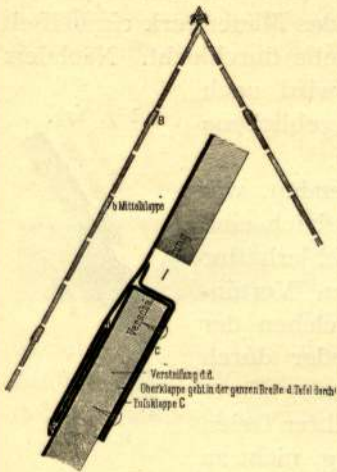
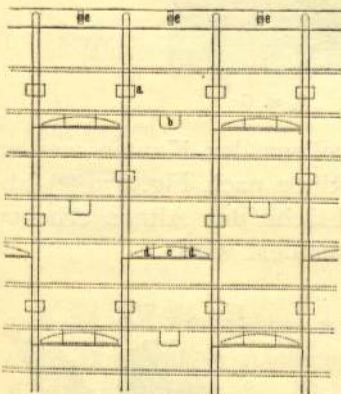
 $\frac{1}{5}$  w. Gr.

Fig. 474.

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

Die Nagelköpfe auf den Deckleisten werden durch darüber gelegte, an der Oberseite angelöthete Bleiblechklappen gedeckt. Bei diesen Bleilappen zeigt sich nun bekanntlich der Uebelstand, daß das Regenwasser unter denselben aufsteigt, die Nagelköpfe rosten macht und dadurch schliesslich so weit

Fig. 475.

 $\frac{1}{10}$  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.

Befondere Vorsicht ist bei den Anschlüssen an die in die Dachfläche eingreifenden oder aus derselben hervorragenden Gebäudetheile nöthig, 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 Verflärkung in Gestalt eines flachen Kreisabschnittes, welcher an die Tafel angelöthet wird (Fig. 475<sup>105</sup>).

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 feitlichen 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 Rundeisen 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.

Um diesen Fehler zu beseitigen, wird in die Lappen ein ellipfen- oder mandelförmiger Buckel eingepreßt, welcher bezweckt, daß der Nagelkopf und ein genügender, der Größe der Buckel entsprechender Raum um denselben trocken bleibt.

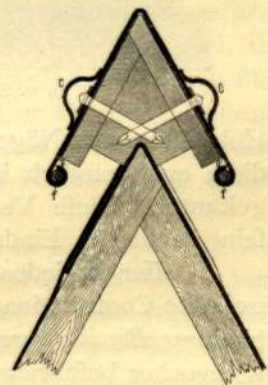
Befonders bemerkenswerth ist, daß bei den sämmtlichen Bauarbeiten am Cölner Dom stets Blei mit Blei gelöthet ist; nur die verzinnten Bandeisen, welche unten in die Deckleiste eingesetzt werden, sind mittels des Kolbens, unter Anwendung von Colophonium, mit Zinnloth gelöthet.

Es ist ein großer Fehler für die Bleiarbeiten, daß das Blei leicht ver-

käuflich ist und deshalb gern gefohlen wird. Aus eben diesem Grunde hat man in Cöln die innen umgelegten und an der Verfchalung befestigten großen Bleihafte durch darüber befestigte Bretter verdeckt.«

Hat man Bleiplatten auf maffiver Unterlage zu befestigen, so ist das Nageln selbstverständlich ausgefchlossen, wenn man nicht etwa hölzerne Dübel oder Leisten

Fig. 476.

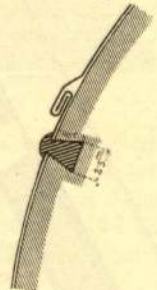
 $\frac{1}{5}$  w. Gr.

<sup>105</sup>) Diese Verflärkung dient nach den Mittheilungen des Dombaumeisters Herrn Geh. Regierungsrath Voigtel dazu, das Aufblähen des unteren Randes der Bleitafeln durch Windböse zu verhüten, und hat sich vortrefflich bewährt. (Der Verf.)



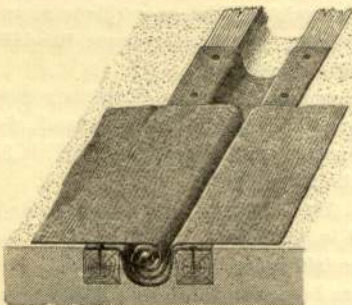
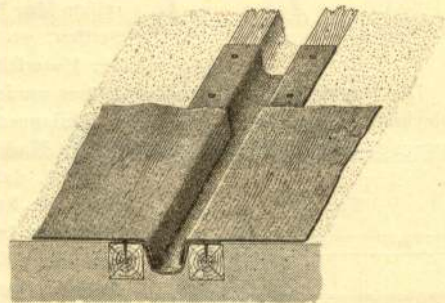
in das Mauerwerk einlassen will. In solchen Fällen erfolgt das Anheften mittels bleierner Dübel, indem man ein keilförmiges Loch in das Mauerwerk einmeißelt und die darüber befindliche Bleiplatte an derselben Stelle durchlocht. Nachdem um letztere Oeffnung ein Nest von Thon bereitet, wird nach Fig. 477 das Loch ausgegoffen und das im Nest stehende gebliebene Blei nietkopfförmig fest gehämmert.

Fig. 477.

 $\frac{1}{6}$  w. Gr.

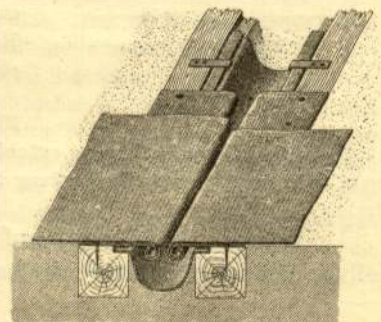
227.  
Abdeckung  
von  
Altanen  
etc.

Sehr häufig wird, besonders in wärmeren Gegenden, wie schon früher erwähnt, bei Altanen über einem Gypsestrich 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 zerreißt, 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. 478<sup>106)</sup> in einer flachen Vertiefung des Estrichs unterzubringen, welche man vorher mit einem Bleistreifen ausgefüllt hat, der auf zwei seitlich eingelassenen

Fig. 478<sup>106)</sup>. $\frac{1}{6}$  w. Gr.Fig. 479<sup>106)</sup>. $\frac{1}{6}$  w. Gr.

Holzleisten mit Nägeln befestigt ist. Statt des Aufrollens der Kanten werden diese auch einfach in eine wie vorher hergestellte Rinne nach Fig. 479<sup>106)</sup> 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. 480<sup>106)</sup> 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. 480<sup>106)</sup>.

<sup>106)</sup> Facs.-Repr. nach: *Revue gén. de Parch.* 1866, Pl. 49.



Zwischenraum offen bleibt. Nach außen können diese kleinen Rinnen in eine Traufrinne oder unmittelbar in Wasserpfanne, Löwenköpfe u. f. w. entwässern. Sie werden übrigens leicht durch Staub und Schmutz verstopft, so daß sie öfters gereinigt werden müssen.

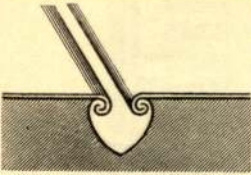
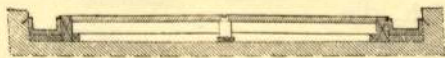
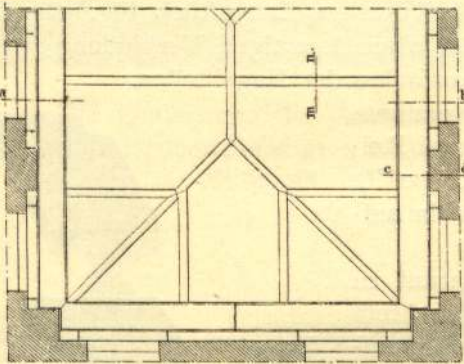
Fig. 481<sup>107)</sup>.

Fig. 481<sup>107)</sup> 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. 482<sup>108)</sup> 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 Gypsdielen 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. 483<sup>108)</sup> 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 aufgebläht haben sollten.

Fig. 482<sup>108)</sup>. $\frac{1}{100}$  w. Gr.Fig. 483<sup>108)</sup>. $\frac{1}{100}$  w. Gr.Fig. 484<sup>108)</sup>.Schnitt nach *mn*.

Bei einem anderen solchen Rinnensystem (Fig. 484<sup>108)</sup>) wird die Auskleidung von Kupferblech hergestellt. Auf die Holzränder der Rinne werden zwei eiserne Streifen geschraubt, um welche sich die Kanten des Walzbleies frei, im Verhältniß 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. 485<sup>108)</sup> 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 Herausziehen der Feuchtigkeit zu verhindern, werden Absätze gebildet, bei welchen die Platten an ihrer oberen Kante nach Fig. 486<sup>109)</sup> 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

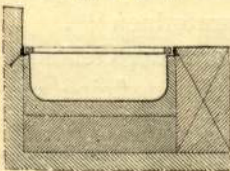
Fig. 485<sup>108)</sup>. $\frac{1}{10}$  w. Gr.107) Facit-Repr. nach: *La semaine des constr.*, Jahrg. 2, S. 211.108) Facit-Repr. nach: *Nouv. annales de la constr.* 1885, Pl. 23-24.109) Facit-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1866, Pl. 49-51.



Fig. 487. Hier wird die untere Bleitafel wieder an ihrer oberen Seite fest genagelt, wonach die Nagelköpfe zu überlöthen find. Der überstehende Bleirand wird über die Nagelstelle 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 zusammenziehen.

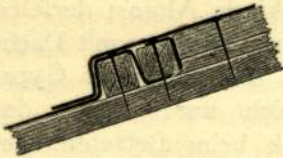
Fig. 486<sup>109)</sup>. $\frac{1}{10}$  w. Gr.

Fig. 487.

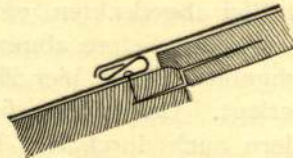
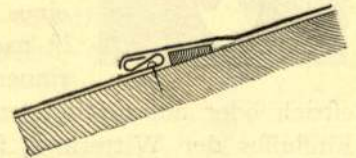
 $\frac{1}{10}$  w. Gr.

Fig. 488.

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

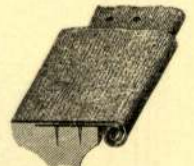
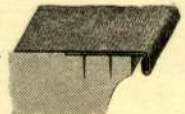
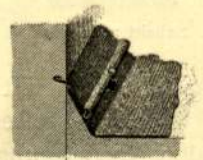
Soll die Schalung nicht abgefetzt werden, sondern glatt durchgehen, so ist oberhalb der wagrecht liegenden Fuge ein keilförmiges Lattenstück (Fig. 488) zur Gewinnung eines Abfates aufzunageln. Bei einer derartigen Verbindung liegt die Gefahr im Rosten der Nägel und im Ausfaulen der Nagelstellen.

An den Traufen find der Länge nach verzinnte Kupferstreifen oder starke Zinkstreifen mit zwei Reihen von Nägeln zu befestigen (Fig. 489 u. 490<sup>109)</sup>, 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. 491<sup>109)</sup> nur schräg aufgebogen wird, weil es sich sonst senken würde. Zu diesem Zweck ist entweder, wie in Frankreich, die Schräge durch Gypsmörtel 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 thut man gut, wie aus Fig. 492<sup>109)</sup> 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 Wasserpeiern endigen, so hat man, wie Fig. 492<sup>109)</sup> zeigt, die Oberkante der Sima des Gefimses entweder tiefer als die Balconkante zu legen, damit die Rinnenöffnung nicht störend wirkt, oder über dem Gefimse zur Aufnahme des vom Balcon abfließenden Wassers, wie es in Deutschland gebräuchlich ist, eine gewöhnliche Traufrinne anzuordnen<sup>110)</sup>.

Bei den Balconen ist immer ein wunder Punkt die Befestigung der Geländerstütze, welche die Bleideckung durchdringt und mit Blei im Gefimssteine vergossen 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

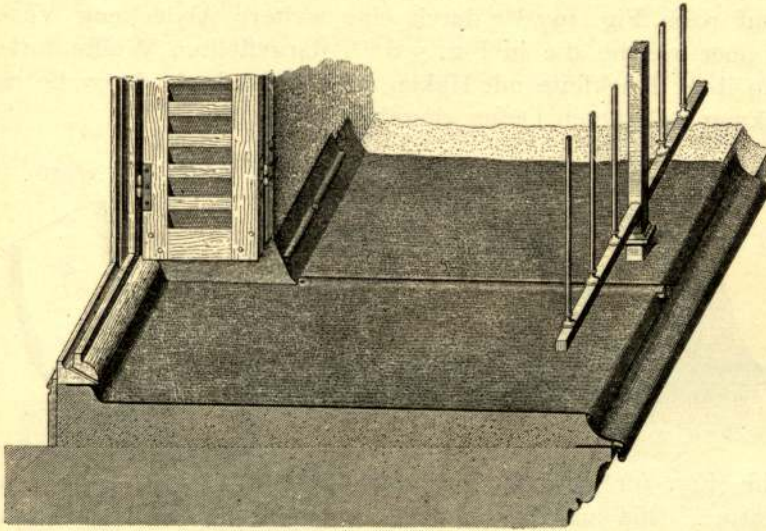
Fig. 489<sup>109)</sup>.Fig. 490<sup>109)</sup>. $\frac{1}{15}$  w. Gr.Fig. 491<sup>109)</sup>. $\frac{1}{15}$  w. Gr.

228.  
Anschluß  
an  
Mauerwerk.

229.  
Abdeckung  
von  
Balconen.

<sup>110)</sup> Siehe auch Theil III, Band 2, Heft 2 (Abth. III, Abfchn. 1, C, Kap. 18, unter a, 5) dieses »Handbuchs«.

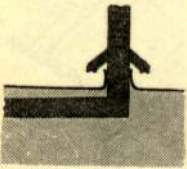


Fig. 492<sup>109)</sup>.

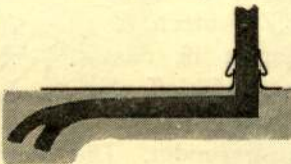
etwas höher zu legen, als die übrige Deckung, oder noch besser, sie etwas an der Stütze in die Höhe zu ziehen und letzterer einen Vorsprung durch Stauchung des Eisens nach Fig. 493<sup>109)</sup> oder mittels angelötheter Kupfer- oder Zinkkappe nach Fig. 494<sup>109)</sup> zur Ableitung des Regenwassers zu geben.

Die Eindeckung der Grate und Firfte erfolgt mittels einer profilirten Holzleiste und darüber befestigten Bleikappe, wie dies bereits bei den Schieferdächern (siehe Art. 79, S. 81) gezeigt worden ist. Um jedoch einen breiteren, fogar betretbaren Firft zu bekommen,

230.  
Eindeckung  
der Grate  
und Firfte.

Fig. 493<sup>109)</sup>.

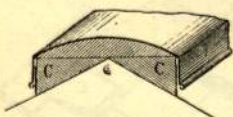
$\frac{1}{16}$  w. Gr.

Fig. 494<sup>109)</sup>.

$\frac{1}{16}$  w. Gr.

ift. Um jedoch einen breiteren, fogar betretbaren Firft zu bekommen, befestigen die Franzosen nach Fig. 495<sup>111)</sup> an beiden Seiten der Firftlinie auf der Schalung zwei dreieckige Leisten C und runden mittels Gypsmörtels die dadurch entstandene wagrechte Fläche sanft ab. Hierüber wird in gewöhnlicher Weise die Bleikappe angebracht, welche über die Aufkantung der Deckbleche fortgreift.

Die Gefimsglieder, welche die steile Hälfte der Manfarden-Dächer oben abschließen, werden häufig mit Walzblei über einer profilirten Holzleiste bekleidet (Fig. 498<sup>109)</sup>, 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 Stofs zweier Platten erfolgt durch einfaches Uebereinanderdecken, und zwar über einer vorfpringenden Linie der Holzleiste. Diese Stelle kann auch durch eine Agraffe verziert werden. Die deckende Platte ist entweder senkrecht nach Fig. 497<sup>109)</sup> oder schräg nach Fig. 496<sup>109)</sup> abgeschnitten, was den Vorzug hat, dafs sich die Feuchtigkeit weniger in die Fuge hineinziehen kann. Soll die Gefimsleiste verziert werden, so hat

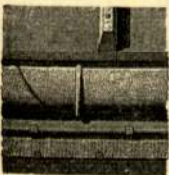
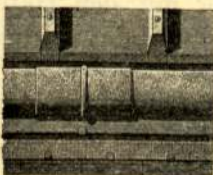
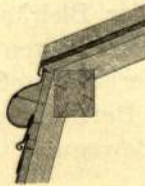
Fig. 495<sup>111)</sup>.

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

231.  
Gefimsglieder  
an  
Manfarden-  
Dächern.

einfaches Uebereinanderdecken, und zwar über einer vorfpringenden Linie der Holzleiste. Diese Stelle kann auch durch eine Agraffe verziert werden. Die deckende Platte ist entweder senkrecht nach Fig. 497<sup>109)</sup> oder schräg nach Fig. 496<sup>109)</sup> abgeschnitten, was den Vorzug hat, dafs sich die Feuchtigkeit weniger in die Fuge hineinziehen kann. Soll die Gefimsleiste verziert werden, so hat

die deckende Platte ist entweder senkrecht nach Fig. 497<sup>109)</sup> oder schräg nach Fig. 496<sup>109)</sup> abgeschnitten, was den Vorzug hat, dafs sich die Feuchtigkeit weniger in die Fuge hineinziehen kann. Soll die Gefimsleiste verziert werden, so hat

Fig. 496<sup>109)</sup>.Fig. 497<sup>109)</sup>.Fig. 498<sup>109)</sup>.

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

<sup>111)</sup> Facf.-Repr. nach: *Nowv. annales de la constr.* 1885, S. 70.



man vorerst die profilirte Holzleiste, wie oben beschrieben, mit Walzblei zu überziehen und darauf nach Fig. 499<sup>112)</sup> durch eine weitere Abdeckung Vertiefungen zu bilden, über welche die in Fig. 500<sup>112)</sup> dargestellten Wulste fortgreifen. Diese sind an ihrer Rückseite mit Haken versehen, mittels deren sie in die auf die erste Deckung gelötheten Oesen eingehangen werden.

232.  
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. 501<sup>111)</sup>), daß die einfach an den Rändern gefalteten Platten *N* mittels Haften *A*, die auf die Schalung genagelt sind, fest gehalten werden. Um bei sehr 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. 502<sup>111)</sup> überfaltet wird. Hierbei ist das Eintreiben des Regenwassers gänzlich ausgeschlossen.

In Frankreich wird die Kehle nach Fig. 503<sup>109)</sup> 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 verzinkt 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 Vorprung des Raumes aus, über welchen die Schiefer fortreichen. Fig. 504<sup>109)</sup> 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 Kupferhaften gesichert werden.

Die in Fig. 505<sup>109)</sup> dargestellte Befestigung der Kanten der Bleistreifen mit Hilfe einer Latte hindert die freie Bewegung des Bleies und ist deshalb nur bei

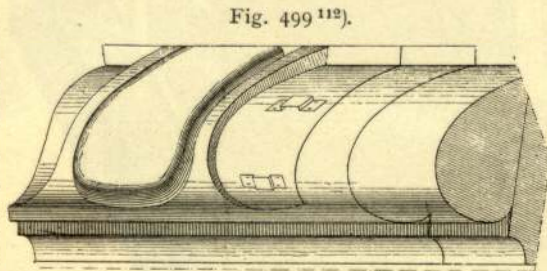


Fig. 499<sup>112)</sup>.

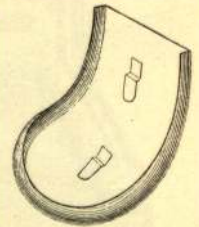


Fig. 500<sup>112)</sup>.

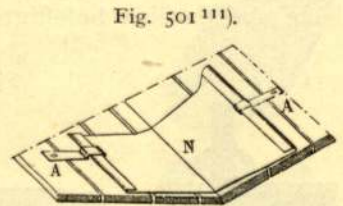


Fig. 501<sup>111)</sup>.

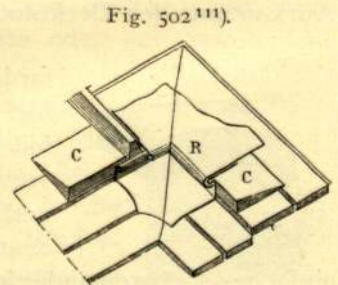


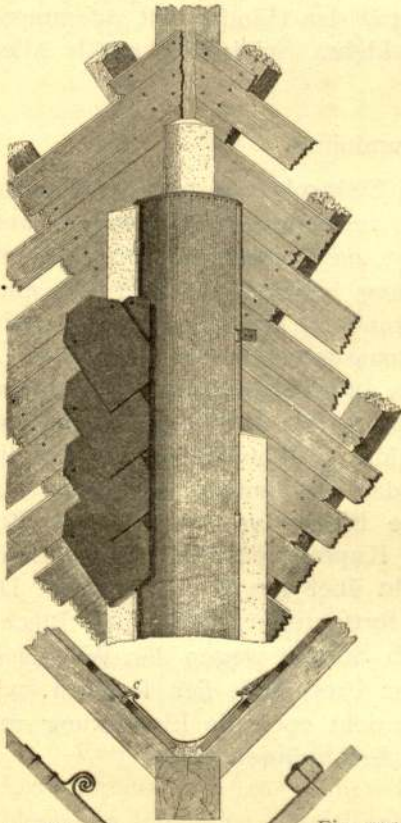
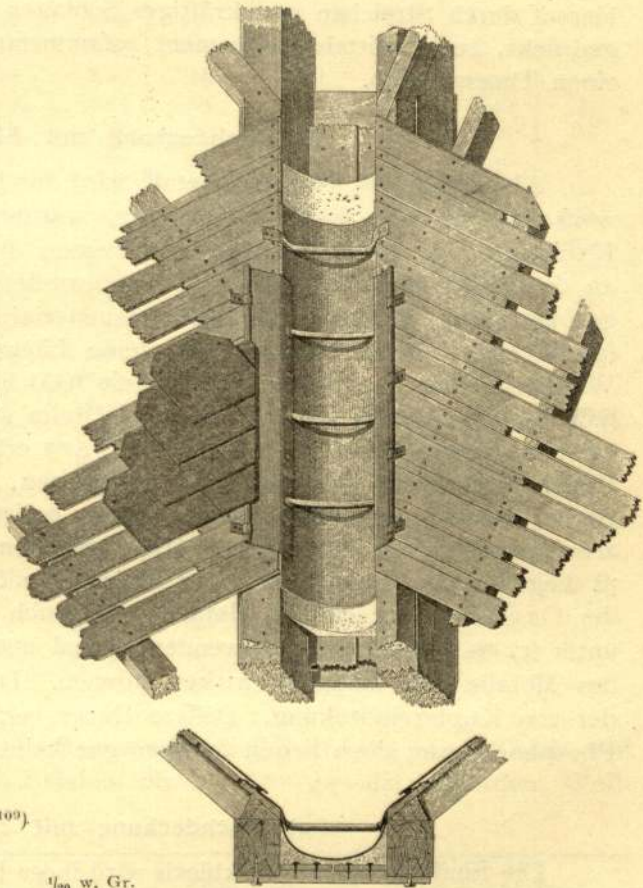
Fig. 502<sup>111)</sup>.



folchen Kehlen anzurathen, welche fehr feil find oder welche häufiger betreten werden. Man giebt dann den Bleiplatten eine Länge von höchstens 2,0<sup>m</sup>.

Fig. 506<sup>109)</sup> zeigt eine kastenartige Anordnung der Kehleneindeckung, zugleich mit Anbringung von eisernen Sproffen, welche das Hinaufklettern bei einer fehr feilen Anlage ermöglichen sollen.

Die Vertiefung ist mittels zweier Kehlparren hergestellt, welche in folcher Entfernung von einander gelegt sind, daß sie zwischen sich die Rinne aufnehmen können, der man durch Gyps eine kreisförmige Höhlung<sup>2</sup> und dann bis zum Rande der Schalung eine Bleiauskleidung giebt. Hierauf

Fig. 503<sup>109)</sup>.Fig. 504<sup>109)</sup>.Fig. 505<sup>109)</sup>.Fig. 506<sup>109)</sup>. $\frac{1}{20}$  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-Pappdächer<sup>233</sup> gedacht sein, deren bereits bei den Holzcementdächern (in Art. 40, S. 43) Erwähnung gethan wurde. Dieses Material, ganz dünnes Walzblei zwischen zwei Asphaltpapierfichten, eignet sich allerdings mehr für flache Dächer, welche mit

<sup>233</sup>.  
Siebel'sche  
Patent-Blei-  
Pappdächer.



Kies überschüttet werden können; doch ist es auch für feilere ohne diesen Schutz verwendbar, muß aber dann von Zeit zu Zeit wie das gewöhnliche Pappdach einen neuen Theeranfrich erhalten.

Die Befestigung erfolgt so, daß die drei Lagen, aus welchen das Material besteht, also zwei dünne Asphaltpapierlagen 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 überfiebt ist. Die Schichten werden hierauf durch Streichen und kräftiges Schlagen mit den Händen fest zusammengedrückt, bezw. mittels Holzcement zusammengeklebt. Schließlich erhält Alles einen Theeranfrich.

#### d) Dachdeckung mit Aluminium.

Aluminium, ein Thonerdemetall, wird durch Elektrolyse dargestellt, ist grauweiß und löst sich leicht in Salzsäure, warmer verdünnter Schwefelsäure 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 spezifisches Gewicht beträgt 2,75, seine Längenausdehnung bei 100 Grad C. Wärmezunahme  $\frac{1}{450}$ , seine Zugfestigkeit 1000 bis 1200 kg für 1 qcm. 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 schmaler und stärker die Bleche sind, desto weniger ist zu befürchten, daß sie Beulen bekommen. In Berlin wurden nur 0,5 mm starke, außen polirte 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 Kupferindeckung. Bessere Dauer verspricht noch die Eindeckung mit Phosphorbronze; doch liegen darüber gar keine Erfahrungen vor.

#### e) Dachdeckung mit Zinkblech.

Die Eindeckung mit Zinkblech wird ihrer Billigkeit wegen von allen Metalldeckungen am meisten bevorzugt<sup>113)</sup>. 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  $1\frac{1}{2}$  mm für 1 m), machen seine Verwendung zu einer äußerst schwierigen.

Die beiden größten Zinkerzeugungstätten liegen einerseits in Belgien und in der benachbarten Rheinprovinz, der »Gesellschaft *Vieille Montagne* für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb« mit ihrem Sitze in Chénée (Belgien<sup>114)</sup>), gehörig, andererseits in Oberschlesien, im Besitz der »Actien-Gesellschaft für Bergbau

<sup>113)</sup> Wenn in den von den Walzwerken herausgegebenen Schriften der Werth des alten Zinkes zu 45 Procent des neuen bezeichnet wird, so mag das für solche Orte, welche den Walzwerken nahe liegen, seine Richtigkeit haben. An ferner liegenden Orten ist der Werth alten Zinkbleches aber nur ein äußerst geringer.

<sup>114)</sup> Im Nachstehenden wird diese Anstalt kurzweg »Gesellschaft *Vieille Montagne*« genannt werden.

<sup>234.</sup>  
Aluminium  
und  
Phosphor-  
bronze.

<sup>235.</sup>  
Allgemeines.

<sup>236.</sup>  
Größe,  
Gewicht und  
Stärke der  
Blechtafeln.



und Zinkhüttenbetrieb« zu Lipine<sup>115)</sup>. Die Numerirung nach Plattenfärken, das Gewicht und die Größe der Tafeln find bei beiden Gefellchaften 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 × 2,0 m = 1,3 qm		0,80 × 2,0 m = 1,6 qm		1,0 × 2,0 m = 2,0 qm		1,0 × 2,5 m = 2,5 qm	
			Kilogr.	auf 250 kg etwa Tafeln	Kilogr.	auf 250 kg etwa Tafeln	Kilogr.	auf 250 kg etwa Tafeln	Kilogr.	auf 250 kg etwa Tafeln
1	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	4,375	57
6	0,300	2,100	2,730	92	3,360	74	4,200	60	5,250	48
7	0,350	2,450	3,185	79	3,920	64	4,900	51	6,125	41
8	0,400	2,800	3,640	69	4,480	56	5,600	45	7,000	36
9	0,450	3,150	4,095	61	5,040	50	6,300	40	8,875	32
10	0,500	3,500	4,550	55	5,600	45	7,000	36	9,750	29
11	0,580	4,060	5,278	47	6,496	39	8,120	31	10,150	25
12	0,660	4,620	6,006	42	7,392	34	9,240	27	11,550	22
13	0,740	5,180	6,734	37	8,288	30	10,360	24	12,950	19
14	0,820	5,710	7,462	33	9,184	27	11,480	22	14,350	17
15	0,950	6,650	8,645	29	10,640	24	13,300	19	16,625	15
16	1,080	7,560	9,828	25	12,096	21	15,120	17	18,900	13
17	1,210	8,470	11,011	23	13,552	19	16,940	15	21,175	12
18	1,340	9,380	12,194	21	15,008	17	18,760	13	23,450	11
19	1,470	10,290	13,377	19	16,464	15	20,580	12	25,725	10
20	1,600	11,200	14,560	17	17,920	14	22,400	11	28,000	9
21	1,780	12,460	16,198	—	19,936	—	24,920	—	31,150	—
22	1,960	13,720	17,836	—	21,952	—	27,440	—	34,300	—
23	2,140	14,980	19,474	—	23,968	—	29,960	—	37,450	—
24	2,320	16,240	21,112	—	25,984	—	32,480	—	40,600	—
25	2,500	17,500	22,750	—	28,000	—	35,000	—	43,750	—
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	Wellenbreite	Wellenhöhe	Breite, bzw. Länge der glatten Tafel	Giebt Breite, bzw. 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.

<sup>115)</sup> Im Nachstehenden wird diese Anstalt kurzweg »Gefellchaft Lipine« genannt werden.



Die Gefellſchaft *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 feiner Stärke. Hierauf iſt bei den Bauarbeiten forgfältig zu achten, weil Seitens der Klempner fehr häufig dünnere Bleche, ſtatt der vorgeſchriebenen 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. ſ. 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.

<sup>237.</sup>  
Bearbeitung.

Da ſich die Zinkbleche bei kühler Witterung ſchwer falzen laſſen und dabei leicht brechen oder reißen, werden die nöthigen 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 nöthige Biegen und Falzen auf das geringſte Maß beſchränkt werden. Hierbei iſt nicht zu überſehen, daß das Zinkblech dieſes Falzen parallel zur Walzfaſer weniger gut, als in hierzu ſenkrechtlicher 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«.

<sup>238.</sup>  
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 oxydirt. 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 Werke<sup>116)</sup>: »Nach *Pettenkofer's* direct angeſtellten Verſuchen kann angenommen werden, daß von einer Zinkoberfläche binnen 27 Jahren 8,381 Gramm pro Quadratfuß oxydirt werden, wovon nahezu die Hälfte durch das atmoſphäriſche Condensationswaſſer abgeführt wird. Wenn daher auch die Oxydſchicht das weitere Fortſchreiten des oxydierenden Proceſſes im darunter liegenden Metall nicht völlig verhindern kann, ſo ſchreitet doch jedenfalls die Zerſtörung äußerſt langſam vorwärts, wahrſcheinlich um ſo langſamer, je höher die Oxydationsdecke wird; dem gemäß wird ein Zinkdach von gewöhnlicher Blechſtärke 200jährige Dauer haben.«

<sup>239.</sup>  
Dachſchalung.

Wie ſchon erwähnt, oxydirt das Zinkblech in feuchter und dumpfer Luft fehr 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

<sup>116)</sup> GOTTGOTREU, R. P. Phyſiſche und chemiſche Beſchaffenheit der Baumaterialien. 3. Aufl. Band 2. Berlin 1880—81. S. 32.



und 2,5 bis 3,5<sup>cm</sup> starken Brettern so hergestellt werden, daß zwischen den einzelnen Schalbrettern Fugen von mindestens 0,5<sup>cm</sup> 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 Schweißwasser 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 aussondern; denn man hat mitunter, wenn auch erst nach längerer Zeit, die Zerstörung des Zinkbleches genau über den Aststellen nachweisen können. In dieser Hinsicht ist den Wellblechdeckungen ein Vorzug vor denen mit glatter 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 Holzcementdächern beschrieben worden ist, muß auch bei den sehr dichten Zinkdächern geforgt werden.

Wie bereits früher bemerkt, wird Zink durch Kohlenäure 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 Vorichtsmaßregeln zu treffen sind, deren bereits bei den Bleibedachungen Erwähnung gethan wurde. Selbst bei Mauersteinen, welche einen geringen Procentatz von Alkalien enthalten, ist an solchen Stellen, wo Feuchtigkeit Zutritt hatte, dieselbe Beobachtung gemacht worden<sup>117)</sup>.

240.  
Zerstörung  
durch  
Säuren  
und Alkalien.

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 Aufsatz: »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 absondern: 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. Wirthschaftswässern, zu benutzen, deren Säuren u. f. w. es sehr bald zerstören würden. Weiter sind Zinkdächer da nicht angebracht, wo die Luft mit Rauch und Ruß geschwängert ist, also in Fabrikstädten, 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. Daß man chemische Fabriken, Laboratorien u. f. w. nicht mit Zinkblech eindecken kann, versteht sich nach dem Gefagten 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

241.  
Schädlichkeit  
des  
galvanischen  
Stromes.

<sup>117)</sup> Siehe: Deutsche Bauz. 1887, S. 344.



ist. Der Sauerstoff des in Folge des galvanischen Stromes zeretzten Waffers häuft sich auf dem Zink, dem oxydirbarften Metalle, an und zerfört erfteres mit einer erftaunlichen Schnelligkeit.

242.  
Unwohnlich-  
keit der  
Dachräume  
unter Zink-  
bedachung.

Das Zink ein viel befferer Wärmeleiter wie Blei ist und defshalb die darunter liegenden Dachräume noch unwohnlicher macht, wurde bereits in Art. 194 (S. 159) erwähnt. Zugleich hat es mit Kupfer und Eifen die unangenehme Eigenschaft, das die fallenden Regentropfen oder gar Hagelkörner ein fehr lautes Geräufch verurfachen, welchem eben fo, wie dem Wärmeleitungsvermögen, durch eine doppelte Schalung der Sparren und Ausfüllung der Zwifchenräume mit Lohe, Sägefpänen u. f. w. etwas abzuhelfen ist, wodurch aber auch die Gefahr der Fäulniß des Holzwerkes, des Einniftens von Ungeziefer, fo wie die Feuersgefahr hervorgerufen, bezw. vergrößert wird.

243.  
Anfriche.

Das Zinkblech nimmt mit der Zeit eine fleckige, fchmutzige und fchwärzliche Färbung an, welche befonders bei steilen, also gerade fichtbaren Dächern lange ungleichmäfsig bleibt und einen häßlichen und ärmlichen Anblick gewährt. Darin steht es in hohem Mafse der Kupfer- und auch Bleideckung nach. Oelfarbenanfriche haften fchlecht darauf; fie blättern mit der Zeit ab. Jedenfalls muß das Blech vor dem Anfriche gut mittels Salzfäure gereinigt und rauh gemacht werden, oder zunächft längere Zeit der Witterung ausgefetzt bleiben. Bei Silicatanfrichen mit Zinkoxyden, wie fie die Gefellfchaft *Vieille-Montagne* empfiehlt, muß neues Zinkblech zuerft mit einer Löfung von 10 Theilen Soda auf 100 Theile Waffer abgebeizt und dann forgfältig mit Waffer abgefputzt werden. Das Nähere über die Anfrichmaffe ist bei der Gefellfchaft felbft zu erfahren. Uebrigens foll auch das Abreiben mit einer Zwiebel- oder Knoblauchwurzel guten Erfolg haben. Zwei derart behandelte Zinkplatten laffen sich mit gewöhnlichem Leim fogar zufammenleimen, während derfelbe auf den unpräparirten Platten nicht haftet. Die in Zinkblech getriebenen Figuren an der Kuppel der Ruhmeshalle zu Berlin wurden zuerft mit Oelfarbe grundirt, dann vor dem Trocknen derfelben mit fcharfem Sande gleichmäfsig überftreut; darauf folgte noch ein zweimaliger Oelfarbenanfrich. Diefes hat sich bis jetzt gut gehalten.

Nach dem Jahresbericht des phyfikalifchen Vereins in Frankfurt a. M. 1873 (S. 21) kann man dem Zinkblech zum Dachdecken eine intensivere Farbe dadurch geben, das man es fchwarz färbt, und »zwar durch eine Flüssigkeit, welche aus gleichen Gewichtstheilen von chromfaurem Kali und Kupfervitriol, in 60 Wassergewichtstheilen gelöst, besteht. Die zu fchwärzenden Zinktafeln werden vorher mit verdünnter Salzfäure und feinem Quarzande blank geputzt; dann taucht man fie einige Augenblicke in die zubereitete Solution ein, wonach sich sofort auf der Oberfläche ein locker darauf haftender fammetschwarzer Ueberzug bildet. Spült man hierauf die Tafel fchnell mit Waffer ab, läßt fie trocknen und taucht fie dann noch in eine verdünnte Löfung von Asphalt in Benzol, fchleudert die überflüssige Flüssigkeit ab und reibt schließlich das Blech nach erfolgtem Trocknen mit Baumwolle ab, fo wird hierdurch die Farbe haltbar gemacht.« Ferner wird fog. Dachpix (*Klemann & Co.*, Berlin) fowohl zum Schutz von Metall-, infondere auch Zinkdächern empfohlen, als auch zum Dichten folcher Bedachungen, welche sich schon im vorgeschrittenen Zustande der Zerförung befinden. Derfelbe kann auch buntfarbig angefertigt werden.

Die Gefellfchaft *Vieille-Montagne* empfiehlt noch einen »elastifchen Anfrich für Zink«, der aus 1 kg fchieferbraunem Farbpulver der Firma *Schroeder & Stadelmann* in Oberlahnstein, 1 kg ungekochtem Leinöl und 40 g Specialficcatis zufammengesetzt ist, letzteres ein Gemifch von 1 kg harzfaurem Mangan auf 2 kg Terpentineift. Vor dem Anstreichen ist neues Zinkblech mit einer Mifchung von 1 Theil Kupferchlorid, 1 Theil Salmiak und 64 Theilen Waffer, welcher noch 1 Theil Salzfäure zuzufetzen ist, zu beizen. Nach Ablauf von 12 bis 24 Stunden wird das nicht haftende Zinkoxyd abgebürftet und mit dem zweimaligen Anfrich begonnen. Durch eine Mifchung von 60 g Graphit mit 1 l Eßig foll der wie vorher gebeizten Zinkfläche eine haltbare fchwarze oder bleiartige Färbung gegeben werden können. Altes Zinkblech bedarf keiner Beizung; hierfür genügt ein einmaliger Anfrich.



In Frankreich pflegt man auf folgende Weise das Zinkblech mit einem Bleiüberzug zu verfehen, um seine häßliche Färbung zu verdecken.

14 Theile Graphit und 1 Theil Pottasche werden in 28 Gewichtstheilen Schwefelsäure 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 Salzsäure zu reinigen. Der Anstrich ist warm aufzutragen und, nachdem er erkaltet und angetrocknet, stark zu bürfen oder mit wollenen Lappen abzureiben, um Glanz hervorzurufen<sup>118)</sup>. (Siehe über Anstriche übrigens auch das in Art. 198, S. 160 Gefagte.)

Ueber das Löthen des Zinkbleches, welches nur auf das Nothwendigste zu beschränken ist, wurde bereits in Art. 201 (S. 162) das Erforderliche gefagt. 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 flüffige 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 Löthlampe 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 indess darin, daß man die beiden Tafeln dicht an einander stößt und unter der Fuge einen Blechstreifen fest löthet.

Das Zink schmilzt bei einem Brande 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 Weißgluth, 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 nöthigen 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 Entfernungen 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. 507<sup>119)</sup> wurde der Kautschukstreifen an den Kanten zwischen zwei Zinkstreifen geklemmt und mit verzintten eisernen Nietten 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.

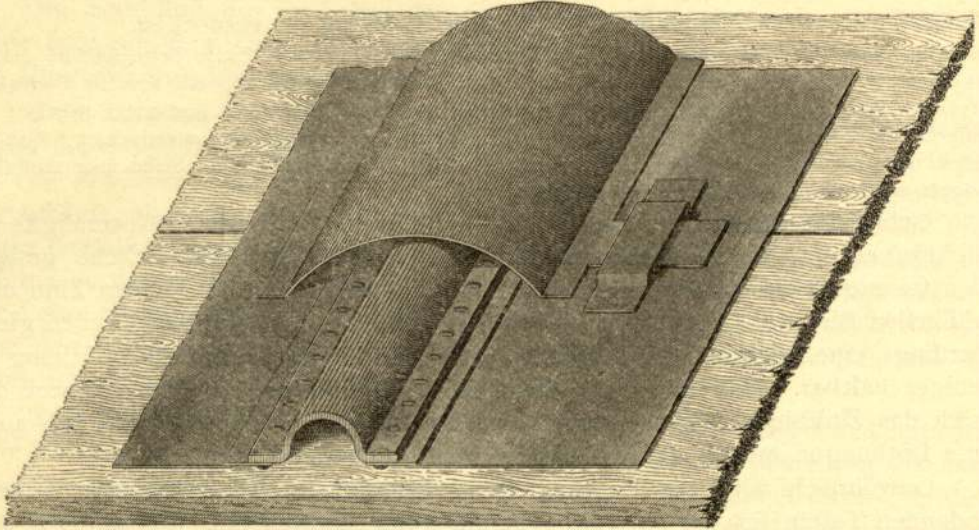
245.  
Verhalten  
bei einem  
Brande.

246.  
Verhalten  
bei  
Temperatur-  
veränderung.

<sup>118)</sup> Nach: *Revue gén. de l'arch.* 1866, S. 105.

<sup>119)</sup> Fac.-Repr. nach: ebendaf. 1865, Pl. 4-5.



Fig. 507<sup>110)</sup>. $\frac{1}{8}$  w. Gr.

mehr genau so, wie wir dies bei der Bleindeckung gesehen haben, die Möglichkeit lassen, sich wenigstens an einem Ende frei ausdehnen zu können.

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 Eindeckung nichts taugte und vertauschte 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 erwähnen<sup>120)</sup>.

Die heute üblichen Deckweisen kann man in folgende 8 Classen eintheilen:

- 1) die Falzsysteme,
- 2) die Wulftsysteme,
- 3) die Leistenysteme,
- 4) die Rinnensysteme,
- 5) die Wellensysteme,
- 6) die Metallplatten- oder Blechschindelsysteme,
- 7) die Rautensysteme und
- 8) die Schuppensysteme.

Das Gewicht von 1<sup>qm</sup> 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<sup>cm</sup> starken Schalung und der 13 × 16<sup>cm</sup> starken Sparren, angegeben, die Höhe der Metaldächer zu  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{15}$  der ganzen Tiefe eines Satteldaches bestimmt. Für Dächer mit gefalzten Querförsen muß die Neigung unter allen Umständen größer sein, wie bei solchen mit verlötheten Querförsen, weil bei flacher Neigung sich das Wasser innerhalb der Falze in die Höhe ziehen könnte.

<sup>120)</sup> Siehe darüber: CRELLE'S Journ. f. d. Bauk., Bd. 2, S. 95, 199; Bd. 17, S. 25.

247.  
Aeltere  
Deckarten.

248.  
Neuere  
Deckarten.

249.  
Gewicht und  
Neigung  
des Daches.



## 1) Falzsysteme.

Die Falzsysteme haben sich bei der Zinkeindeckung nicht recht bewährt, weil das Blech bei engem Zusammenpressen leicht bricht, die Falzung zu wenig Widerstandskraft hat und deshalb beim Begehen der Dächer leicht niedergetreten wird, wobei Risse entstehen.

250.  
Ueberficht.

Man unterscheidet fünf verschiedenartige Constructionen, die hier nach der Beschreibung der von der Gesellschaft Lipine herausgegebenen Broschüre aufgeführt werden sollen<sup>121)</sup>. Dieselbe sagt:

»Zu den Falzsystemen zählt man alle diejenigen Bedeckungsarten, bei welchen die rechtwinkligen 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 rechtwinkligen 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 Manfarden-Thürmen, Garten-Pavillons und dergl., deren Seiten nicht ganz 4<sup>m</sup> breit sind, angewendet wird. Die hierzu nöthigen Streifen werden 25 bis 33<sup>1</sup>/<sub>8</sub> cm breit zugeschnitten. Bei Längen über 2<sup>m</sup> 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 Zinkrauten 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 Oeffnungen 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 Oeffnungen verhindern sollen. Diese dreieckigen, flachen Hülsen, welche halb so dick wie die Falze sind, werden regelmäßig versetzt und sehen 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, bezw. in

253.  
Dachdeckung  
mit  
stehenden  
Doppelfalzen.

<sup>121)</sup> STOLL, F. Das schlesische Zinkblech und seine Verwendung im Baufache. Herausg. von der »Schlesischen Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb« zu Lipine in Oberschlesien. 2. Aufl. Lipine 1885. S. 15.



der Fallrichtung, und gelötheten Quernähten. So viel auch gegen die Ausführungen in dieser Richtung gefagt und geschrieben wurde, so ist es doch nicht zu bestreiten, dafs sich viele kleinere Bedeckungen, welche nach diesem System ausgeführt sind, ganz gut erhalten haben, und es scheint wohl wahr zu sein, dafs 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, dafs die Quernähte nicht gelöthet, 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 äufsersten Grenzen der Möglichkeit in Anspruch genommen wird, so sind zahlreiche brüchige, also schadhafte Stellen an neuen Eindeckungen keine Seltenheit.«

## 2) Wulffsysteme.

255.  
Älteste  
Dachdeckung.

Auch die Wulffsysteme, 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 wulffartig umgebogen, und zwar an der einen nach oben, an der anderen nach unten. Dieser letztere Wulff wurde hiernach so nach oben gebogen, »abgesetzt«, dafs das daran befindliche Blech glatt und eben auf der Schalung auflag. Hafte hielten nach Fig. 508<sup>119)</sup> u. 510 den ersten, nach oben gebogenen Wulff fest, über den hiernach der abgesetzte Wulff der Nachbarplatte übergeschoben wurde.

Die wagrechte Verbindung geschieht so, dafs jede Blechtafel an ihrer oberen Kante auf die Schalung genagelt wird, an ihrer unteren aber mit angelötheten Laschen versehen ist, welche unter die tiefer liegende Tafel geschoben werden können. Die Ueberdeckung beider Tafeln mufs mindestens 10<sup>cm</sup> betragen. Bei diesem System kommt es darauf an, dafs starkes Blech verwendet wird und die Anlöthung der Laschen eine haltbare ist, weil sich sonst leicht die Tafeln von einander abheben.

256.  
Dachdeckung  
mit  
dreieckigen  
Leisten.

Bei einem zweiten Wulffsysteme werden dreieckige Holzleisten in Entfernungen von einander, welche der Breite der Zinkbleche entsprechen, so in zur Traufe senkrechter Richtung mit etwa 5<sup>mm</sup> dicken Holzschrauben auf die Schalung geschraubt, dafs sie mit der bis auf etwa 6<sup>mm</sup> Breite abgestumpften Spitze die Bretter berühren. An diesen Leisten werden die Deckbleche nunmehr aufgebogen und durch Hafte, welche unter ersteren fortgezogen sind, befestigt. Ueber das Ganze werden rund gebogene Blechstreifen, Wulfte, geschoben (Fig. 511).

257.  
Dachdeckung  
mit  
Röhren-  
bedeckung.

Die dritte Art der Wulffsysteme (Fig. 512) wurde bis jetzt nur bei kleineren Bauten verwendet. Bei derselben werden nach der früher genannten Broschüre die Tafeln der Länge nach 40<sup>mm</sup> aufgekantet und oben in der Breite von 10<sup>mm</sup> so stark eingekantet, dafs die nicht ganz rechtwinkelig gestellte Aufkantung mit der Einkantung einen Winkel von 40 Grad bildet. Die Deckbleche werden



Fig. 509<sup>119)</sup>.

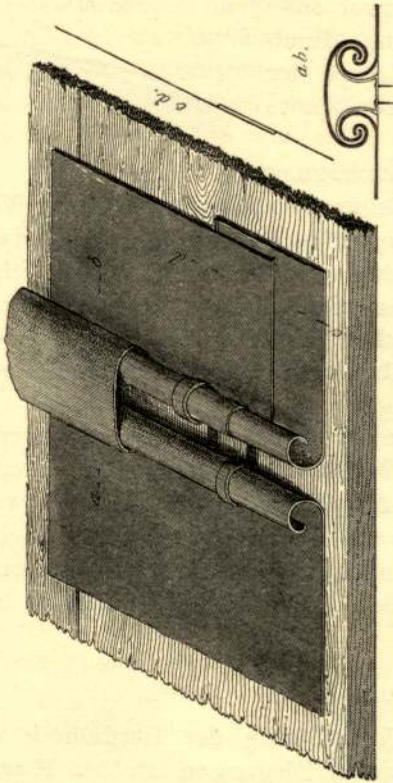


Fig. 508<sup>119)</sup>.

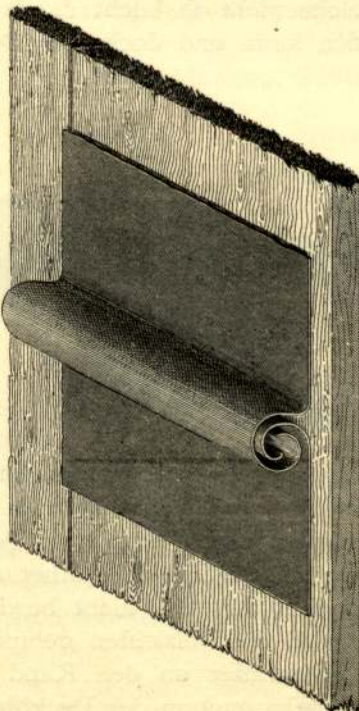


Fig. 515.

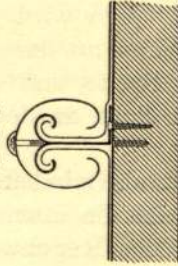


Fig. 514.

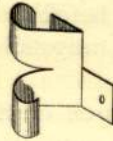


Fig. 513.

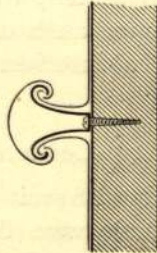


Fig. 512.

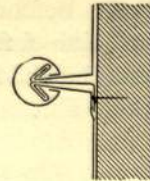


Fig. 511.

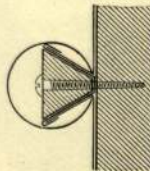


Fig. 510.



$\frac{1}{4}$  w. Gr.

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. 509<sup>119)</sup> dargestellte fog. französische Einklebung. 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 sind, 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 Wulfte sind 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 Verhältniß von 1 : 6, weil die etwas stark vortretenden wagrechten Verbindungen sonst den Ablauf des Regenwassers verhindern würden. Die Haften werden, wie überall, von starkem Zinkblech oder verzinktem Eisenblech, selten von verzinnem Kupfer hergestellt. Praktischer wäre es, statt des 16 cm breiten Streifens einen schmaleren 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.

Die Leistenysteme entstanden mit der Verbefferung 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 Längsverbinding 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. 518<sup>119)</sup>

quadratische Holzleisten mit abgerundeter oberer Seite zwischen die Deckbleche auf die Schalung zu nageln, 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 überlöthet oder mit aufgelötheten 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.



$\frac{1}{4}$  w. Gr.

Fig. 517<sup>119)</sup>.

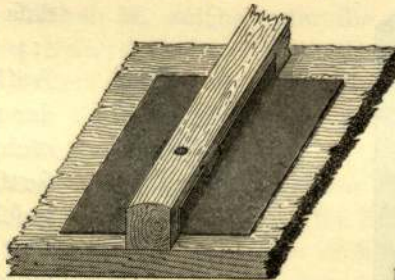
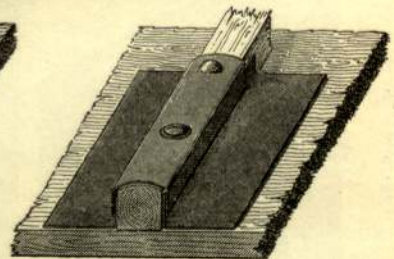


Fig. 518<sup>119)</sup>.



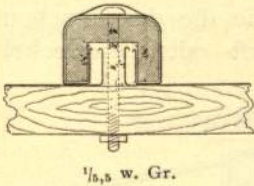


und den dicht anschließenden Deckstreifen hinaufzog. Die Folge war das Rosten der Nägel, das Oxydiren des sie umgebenden Zinkbleches und schließlich das Abreißen des letzteren. Zunächst suchte man dem Uebel durch Erhöhung der Holzleisten abzuwehren; schließlich kam man auf die Abschrägung ihrer Seiten, wie wir später sehen werden.

Eine andere derartige Bedeckungsart ist das schleifische oder Breslauer System. Der Unterschied zwischen diesem und allen übrigen Leisten-Systemen ist der, daß die ausgehöhlte Leiste nicht zwischen den Decktafeln und deshalb auch

260.  
Schleifisches  
System.

Fig. 519<sup>122)</sup>.



nicht unmittelbar auf der Schalung liegt. Zwischen den an den Seiten etwa 2,5 cm hoch aufgekanteten und 0,5 cm umgekanteten Blechen (Fig. 519<sup>122)</sup> blieb ein Zwischenraum von 12 mm. Durch Hafte von Weis- 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 aufgelöthete Zinkbuckel bedeckten. Die Deckung der Firfte und Grate erfolgte durch ähnliche, etwas breitere Leisten. Die wagrechten Stöße der Decktafeln wurden verlöthet<sup>123)</sup>.

Fig. 520<sup>122)</sup>.

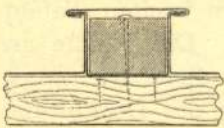
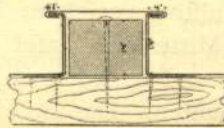


Fig. 521<sup>122)</sup>.



1/2,5 w. Gr.

Nachdem sie durch die unter den Leisten durchgezogenen oder seitlich, wie in Fig. 521<sup>122)</sup>, angenagelten Hafte befestigt sind, erfolgt die Bedeckung durch einen Deckstreifen, dessen Kanten mit jenen Umkantungen überfalzt werden. Die wagrechten Verbindungen ge-

Als nächstes sei das *Wusterhausen'sche* oder auch *Berliner Leisten-System* beschrieben. Die Tafeln werden an den 5,0 bis 6,5 cm breiten und 4,0 cm hohen Holzleisten (Fig. 520<sup>122)</sup> auf- und oben umgekantet.

261.  
System  
*Wusterhausen*.

Nachdem sie durch die unter den Leisten durchgezogenen oder seitlich, wie in Fig. 521<sup>122)</sup>, angenagelten Hafte befestigt sind, erfolgt die Bedeckung durch einen Deckstreifen, dessen Kanten mit jenen Umkantungen überfalzt werden. Die wagrechten Verbindungen geschehen nach Fig. 522<sup>122)</sup> 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 aufgelöthet wird, daß ein an der darüber liegenden Tafel angebogener Falz unter den Blechstreifen greifen kann. Besser ist es,

Fig. 522<sup>122)</sup>.

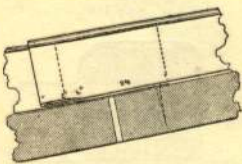
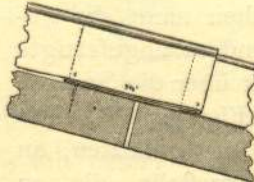


Fig. 523<sup>122)</sup>.



1/2,5 w. Gr.

nach Fig. 523<sup>122)</sup> statt des aufgelötheten Blechstreifens ein 10 cm breites Unterslagsblech auf die Oberkante der unteren Blechtafel zu löthen und mit derselben auf die Schalung fest zu nageln.

Die Befestigung an der Traufkante erfolgt nach Fig. 524<sup>122)</sup> durch einen hinlänglich breiten Falz über einem starken, auf die Schalung genagelten Vorkopfsblech. Fig. 525<sup>122)</sup> zeigt die Einhüllung der Leiste mit einem angenagelten Vorkopf, einem an den Kanten zusammengelötheten, das Holz rings

<sup>122)</sup> Facf.-Repr. nach: Zeitschr. f. Bauw. 1853, Bl. 45.

<sup>123)</sup> Nach: KÜMRITZ. Ueber die Eindeckung flacher Dächer mit Zinkblechen. Zeitschr. f. Bauw. 1853, S. 296.



umgebenden Bleche, ferner die Umbiegungen der abgerundeten Deckfchienen *c* und *d* und die Aufkantungen der Deckbleche über jenem Vorkopf.

Bei Dachfirten und Graten werden etwas gröfsere Leisten

verwendet, gegen welche die übrigen stumpf anstoßen. Die Blechverbindung an dieser Stelle geht aus Fig. 526<sup>122)</sup> deutlich hervor. Die Deckel der Leisten müssen an den Stößen um etwa 10 cm über einander fortfaffen. Die Oberkante des obersten Deckels an der Firt- oder Gratleiste wird, wie die der daneben liegenden Deckbleche, so auf- und umgekanet, daß der Firt- oder Gratdeckel darüber hinweg greifen kann.

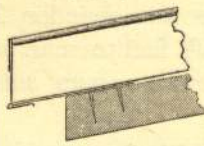
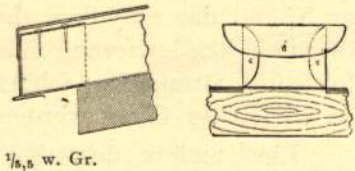
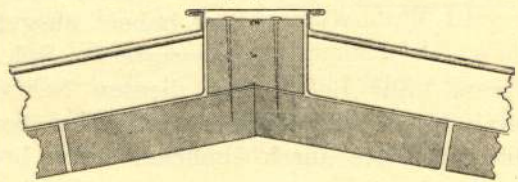
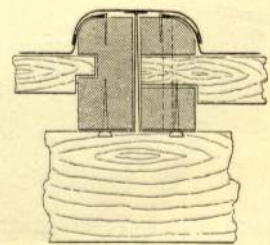
Diese Deckart hat sich gut bewährt, ist aber auch durch andere verdrängt worden<sup>123)</sup>.

Ein weiteres Leistenfyftem, englisches genannt, sei nach der schon mehrfach genannten Broschüre<sup>124)</sup> 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 Wulfte an den Seiten der Tafeln überdecken sich, und es kommen unter diese, wie unter die Wulfte in der Mitte halbrunde Holzleisten. Die Befestigung der Deckbleche geschieht durch gute Holzschrauben mit grofsen, 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 Wulfte angepaßte, eingebördelte Blehbuckel gelöthet.«

Die Eindeckung nach dem sog. *Bürde*'schen Verfahren<sup>125)</sup> 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 Holztafeln bekleidet werden, die auf quer über die Sparren genagelten Latten zu befestigen sind (Fig. 527<sup>122)</sup>). Die Tafeln sind in Gröfse etwa der Bleche aus gefalzten, an der Oberfläche gehobelten Brettern hergestellt, die an beiden Seiten in überstehende, oben abgerundete Latten eingeschoben werden. Trockenheit des Holzes und sorgfältige Ausführung sind, des sonst unvermeidlichen Werdens wegen, Hauptbedingung.

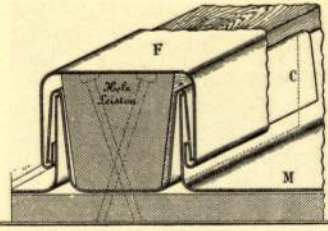
Das in Deutschland bekannteste und am meisten angewendete Leistenfyftem ist das sog. belgische oder rheinische, für welches die Gesellschaft *Vieille-Montagne* ein Gefälle von 0,35 bis 0,50 m auf 1 m empfiehlt. Die Holzleisten (Fig. 528<sup>125)</sup>) bekommen eine Höhe von 3,5 cm, eine obere Breite von 3,5 cm, eine untere von 2,5 cm und werden mit schräg eingeschlagenen Drahtstiften auf der Schalung be-

Fig. 524<sup>122)</sup>.Fig. 525<sup>122)</sup>. $\frac{1}{6},5$  w. Gr.Fig. 526<sup>122)</sup>. $\frac{1}{6},5$  w. Gr.Fig. 527<sup>122)</sup>. $\frac{1}{6},5$  w. Gr.

124) STOLL, a. a. O.

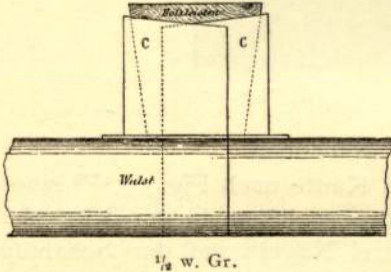
125) Facf.-Repr. nach: Gesellschaft *Vieille-Montagne*. Zink-Bedachungen. Lüttich 1886.262.  
Englisches  
Leistenfyftem.263.  
System  
*Bürde*.264.  
Belgisches  
Leistenfyftem.



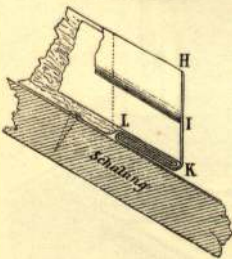
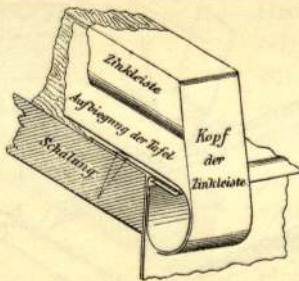
Fig. 528<sup>126)</sup>.

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 Gefagten, der übelste Einfluß darauf ausgeübt werden könnte.

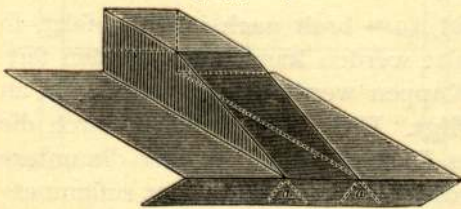
Die Deckbleche *M* werden an den Holzleisten senkrecht aufgekantet, so daß die Aufkantung 1 bis 2 mm niedriger ist, als die Leisten, und durch unter den Leisten durchgesteckte Hafte *C* fest gehalten. Als solche Hafte dienen Blechstreifen von stärkerem Zinkblech (1 bis 2 Nummern höher, als die der verwendeten 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

Fig. 529<sup>126)</sup>.

Traufe erhält die Aufkantung der Tafeln nach Fig. 529<sup>126)</sup> an beiden Seiten die Streifen *C* senkrecht zur Aufkantung, aber wagrecht auf dem Trauffalz oder dem Traufwulst 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. 530<sup>126)</sup>), 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. Schließen aber die

Fig. 530<sup>126)</sup>.Fig. 531<sup>126)</sup>.

Tafeln an der Traufe mit einem Wulft (Fig. 531<sup>126)</sup>) ab, so nimmt jener Theil *KL* auch die Form eines Wulftes an. Dies ist der Rinnenanschluß der Gefellschaft *Vieille-Montagne*.

Fig. 532<sup>127)</sup>.

Die Gefellschaft Lipine giebt noch einen anderen an, wonach die an der Traufe abgefräigten Holzleisten durch aus einem Stücke angefertigte Kappen (Fig. 532<sup>127)</sup>) zu verwahren sind. Beide, Holzleiste und Kappe, werden nach Fig. 533<sup>127)</sup>) an den Seiten mit den anstoßenden Auf-

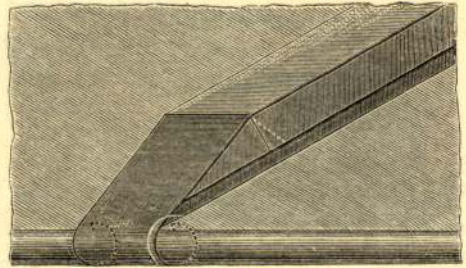
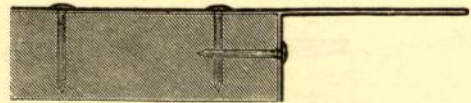
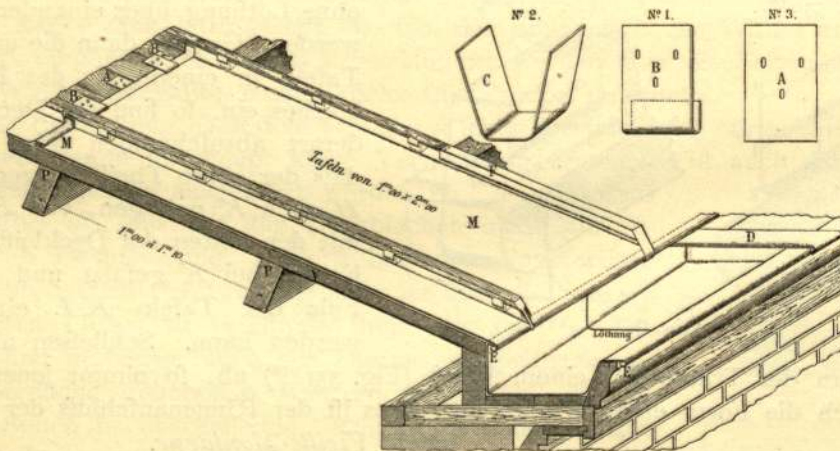
<sup>126)</sup> Facf.-Repr. nach: Anonyme Gesellschaft für Bergbau und Zinkhütten-Betrieb *Vieille-Montagne* (Altenberg). Lüttich 1883.

<sup>127)</sup> Facf.-Repr. nach: STOLL, a. a. O.



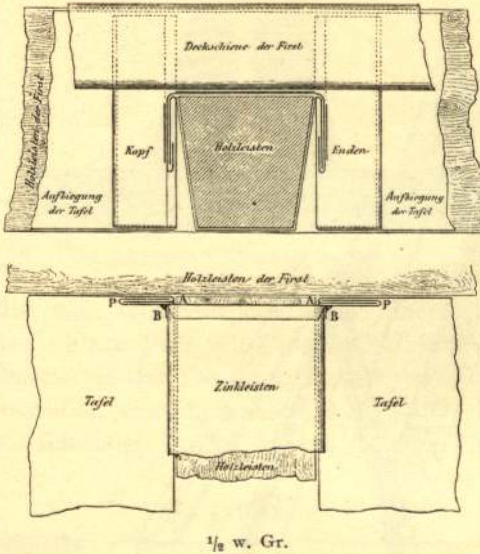
kantungen der Deckbleche und oben mit der Deckleiste abgedeckt, wie bei Fig. 531. Beim Beginn des Eindeckens an der Traufe wird das unterste Deckblech mit feinem Wulst oder Falz über den fog. Vorsprungstreifen oder das Vorstoßblech (Fig. 534<sup>127</sup>) übergeschoben, welches der Traufkante entlang 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, vorpringt. 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. 535<sup>125</sup>) einen nach aussen gebogenen Falz von 3,5 cm Breite, unter welchem in der Mitte der Tafel der Haft *A* angelöthet 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

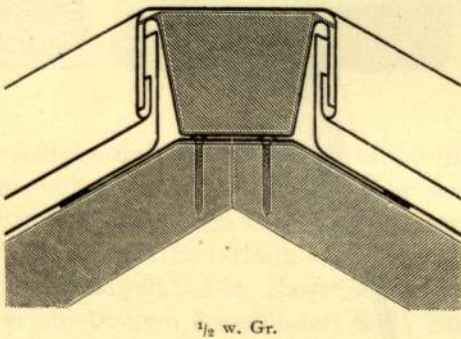
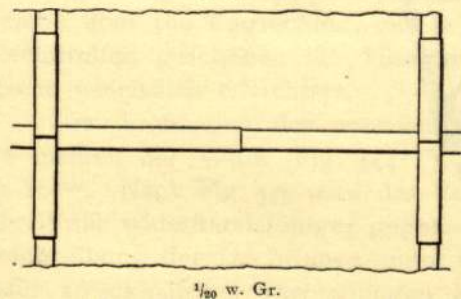
Fig. 533<sup>127</sup>).Fig. 534<sup>127</sup>). $\frac{1}{2}$  w. Gr.Fig. 535<sup>125</sup>).

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 Nagelstelle ist durch die obere Kappe, welche je nach dem Gefälle des Daches 4 bis 5 cm über die untere weggeschoben wird, verdeckt. Am Firft werden die Tafeln entweder zusammen gelöthet oder besser durch eine 6 cm hohe Leiste, welche der Firftlinie entlang auf der Schalung fest genagelt ist, getrennt. Fig. 536<sup>126</sup>) zeigt im Schnitt und Grundrifs den Anschluß der Deckung an jene Firftleiste.



Fig. 536<sup>127)</sup>.

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. 537<sup>127)</sup>.Fig. 538<sup>127)</sup>.

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 Firfleiste an die Schalung genagelt. Im Grundriss sind bei A die seitlichen Aufkantungen der Decktafeln mit ihren oberen, der Firfline entlang liegenden Aufbiegungen, verlöthet. 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 Deckfchienen der Firfleiste verdeckt. 5 bis 6 dieser Deckfchienen, gewöhnlich wie die übrigen nur 1,0 m lang, werden zu längeren, zusammenhängenden Stücken zusammengelöthet.

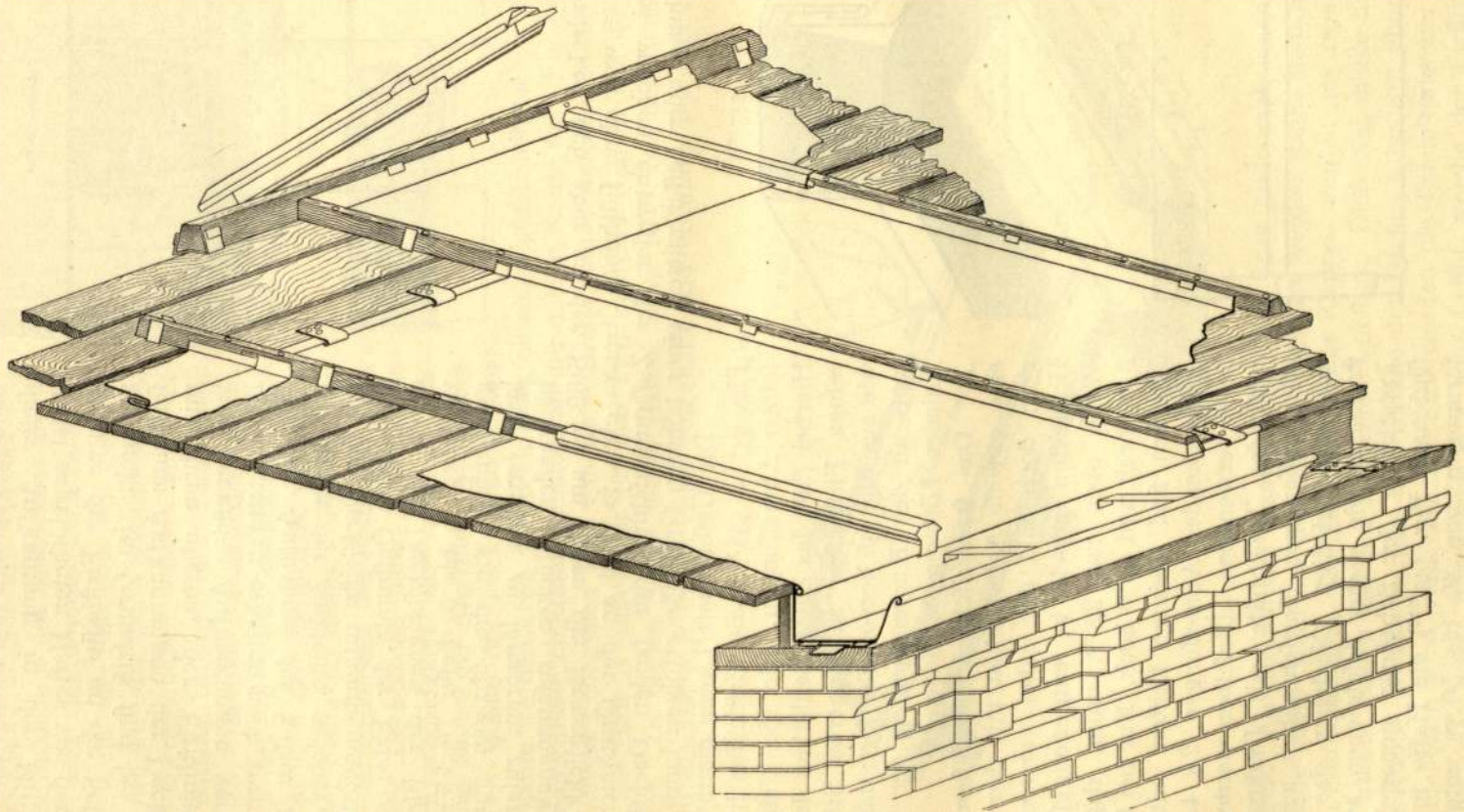
Die Gefellschaft Lipine nimmt nach Fig. 537 u. 538<sup>127)</sup> die Firfleisten in denselben Abmessungen, wie die Uebrigen. Hierbei fällt das Zusammenlöthen der einzelnen Firfleisten zu längeren Stücken, wie aus Fig. 538 hervorgeht, fort; dagegen muss an den Knotenpunkten der Deckfchienen Löthung stattfinden.

Das französische Leistenfytem hat eine gewisse Aehnlichkeit mit dem vorigen; doch sind 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. 540<sup>127)</sup> die Haften in Entfernungen von 40 bis 50 cm unter die

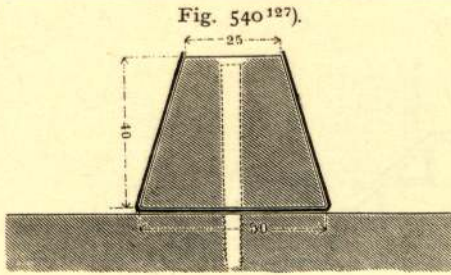
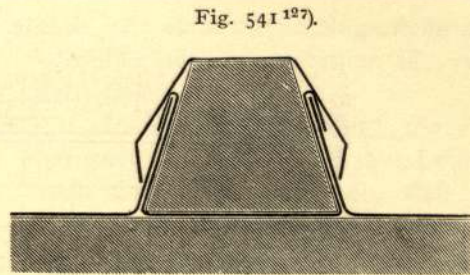
Leisten zu legen und mit diesen zugleich mittels der Schrauben anzuheften. Die Zinktafeln erhalten oben und unten einen 32, bzw. 28 mm breiten, einfachen Quer-



Fig. 539<sup>127</sup>.

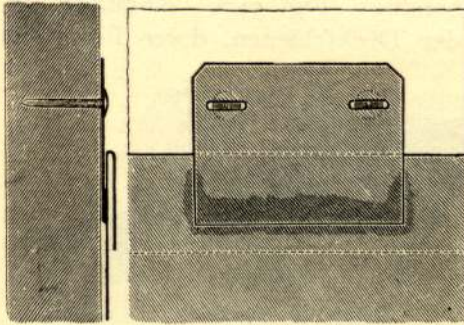




Fig. 540<sup>127)</sup>.Fig. 541<sup>127)</sup>. $\frac{1}{2}$  w. Gr.

falz, von welchem der obere nach außen, der untere nach innen gerichtet ist. Der untere Falz wird deshalb schmaler, 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

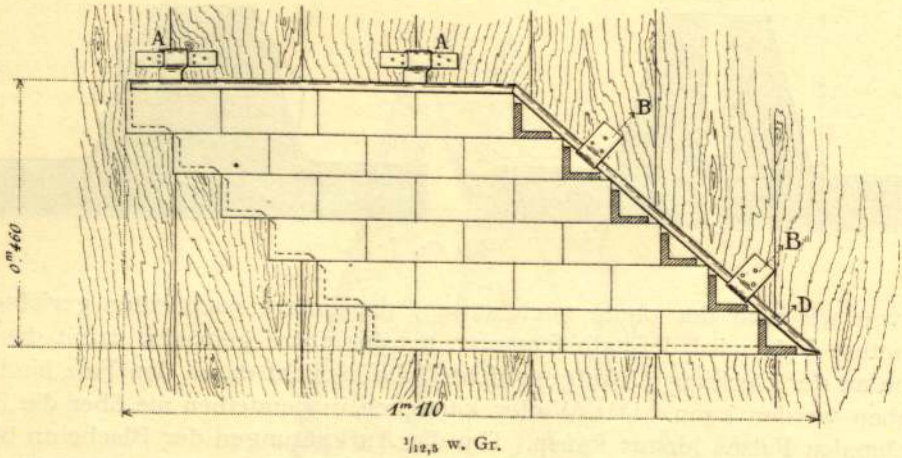
Seiten der Leisten, welche mindestens 1 cm unter der Oberkante der letzteren liegen, werden die überstehenden Enden der Hafte nach Fig. 541<sup>127)</sup> gebogen. Die flache Seite der Bleche an den Aufkantungen darf die Leisten nicht dicht berühren, weil sonst bei den unvermeidlichen Ausdehnungen des Metalles Beulen entstehen würden, durch welche das starke und geräuschvolle Aufschlagen der Bleche auf die Schalung bei Stürmen verursacht wird. Wie aus Fig. 539<sup>127)</sup> zu ersehen, werden die Deckbleche am oberen Rande durch zwei mit 3 Nägeln auf der Schalung

Fig. 542<sup>127)</sup>. $\frac{1}{2}$  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. 542<sup>127)</sup> dafür breite Hafte an der Unterseite der Bleche angelöthet und mit 2 Nägeln an die Schalung genagelt. Die Nagellöcher sind länglich, damit die Bleche an seitlichen Verschiebungen ungehindert sind. Statt dieser Bleche verwendet die Gesellschaft *Vieille-Montagne* jetzt Schiebepfaste, deren Anordnung aus Fig. 543<sup>127)</sup> hervorgeht. Die angelötheten, jetzt schmaleren Bleche endigen bei A mit einer Oese, welche über die wagrechten, mit je drei Nägeln an beiden Seiten befestigten Blechstreifen geschoben ist. Hierdurch ist das seitliche Verschieben der Deckbleche wesentlich erleichtert.

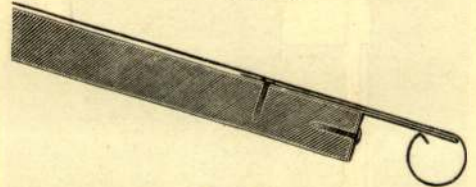
Zum Einhängen der untersten Bleche in das Vorstofsblech empfiehlt sich am meisten der Wulst (Fig. 544<sup>127)</sup>, und zwar mit einem Durchmesser von 22 bis 25 mm. Nach Fig. 545 wird das Vorstofsblech neuerdings vorn abgekantet, um den Wulst widerstandsfähiger gegen die Angriffe des Sturmes zu machen. 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 Leistensysteme angegeben, verwahrt. Die Firfteleiste, 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 Firftekante dreieckig aus-



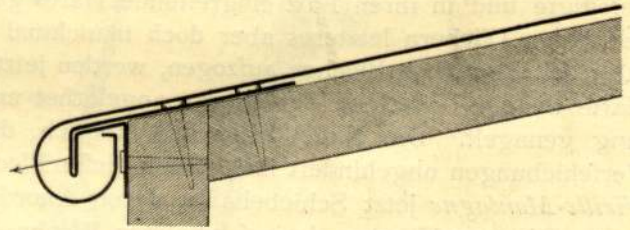
Fig. 543<sup>127)</sup>.

gechnitten. An ihr werden die obersten Bleche, wie früher bemerkt, aufge-  
kantet und mittels durchgezogener Hafte befestigt (Fig. 539). Nunmehr ge-  
der Deckfchienen, deren Form aus

Fig. 541, 546 u. 547<sup>127)</sup> hervorgeht. Die  
Deckfchienen, gewöhnlich in einer Länge  
von 1,0<sup>m</sup> 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 feitlich angelöthete Blechenden das  
Auseinanderbiegen der Abkantungen ver-  
hindern sollen. Die Löthstellen dieser  
Streifen müssen so weit von  
der Kante zurückliegen, daß  
die Schienen sich 5<sup>cm</sup> über-  
decken können. An der Firf-  
leifte sind dieselben schräg  
abzuschneiden und mit einem  
daran gelötheten Bleche zu  
versehen, über welches ein  
entsprechender Ausschnitt  
der Deckfchiene der Firf-  
leifte fortfaßt, nachdem das Blech an die Firf-  
leifte selbst fest genagelt ist. Hier-  
auf erfolgt das Zusammenlöthen der beiden Deckfchienen. Die Endigung der  
Deckfchienen an der Traufe geht aus Fig. 547 in Verbindung mit Fig. 539  
deutlich hervor. Die Befesti-  
gung der Firf-  
leifte bewirkt man durch Nagelung  
an einem Ende und durch  
Schiebenaht (siehe Fig. 448,  
S. 166) zwischen je zwei  
Dachleiften. Genau so ist das  
Verfahren bei Gratleiften.

Fig. 544<sup>127)</sup>.

1/4 w. Gr.

Fig. 545<sup>127)</sup>.

1/2,5 w. Gr.

auf erfolgt das Zusammenlöthen der beiden Deckfchienen. Die Endigung der  
Deckfchienen an der Traufe geht aus Fig. 547 in Verbindung mit Fig. 539  
deutlich hervor. Die Befesti-  
gung der Firf-  
leifte bewirkt man durch Nagelung  
an einem Ende und durch  
Schiebenaht (siehe Fig. 448,  
S. 166) zwischen je zwei  
Dachleiften. Genau so ist das  
Verfahren bei Gratleiften.

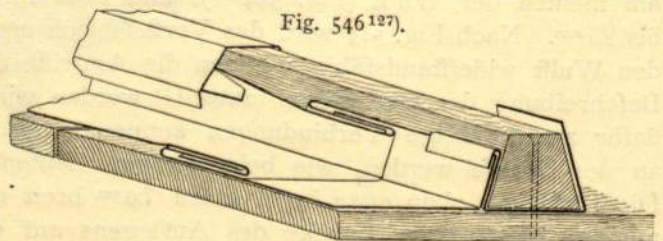
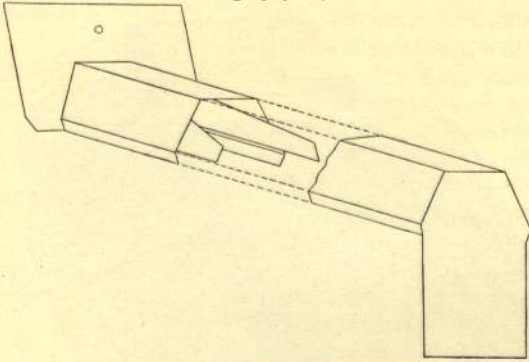
Fig. 546<sup>127)</sup>.

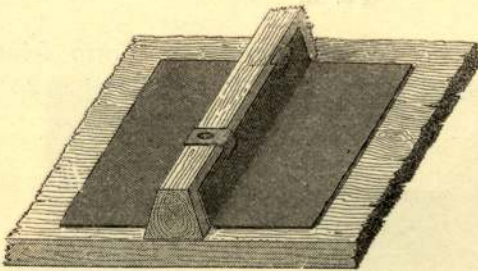
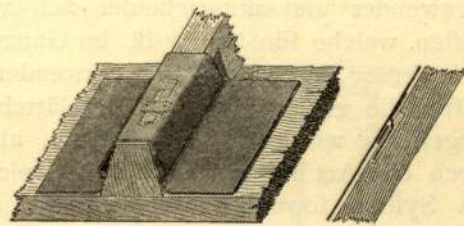


Fig. 547<sup>128)</sup>.

Dafs jede etwa offene Nagelstelle mit Blechbuckeln zu verlöthen ist, versteht sich von selbst.

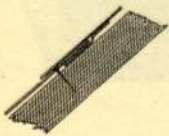
In Frankreich erfolgt die Befestigung der Haften auf den Leisten auch nach Fig. 548<sup>128)</sup> so, dafs sie oben quer über genagelt oder in sehr unzureichender Weise mit einem zugespitzten Ende seitlich in die Holzleisten eingetrieben werden. Werden die Deckschienen länger als 1,0<sup>m</sup> genommen, so müssen sie in der

Mitte noch einen zweiten Haft erhalten, wobei sich das in Fig. 549<sup>128)</sup> dargestellte Verfahren empfiehlt, die angelötheten, etwas gebogenen Haften in einer Vertiefung der Leiste unter einen aufgenagelten Blechstreifen zu schieben. Auch das untere Ende der Deckschienen wird häufig in Frankreich mit eben folchem angelötheten Haften versehen, der unter das angenagelte obere Ende der tiefer

Fig. 548<sup>128)</sup>.Fig. 549<sup>128)</sup>.

$\frac{1}{8}$  w. Gr.

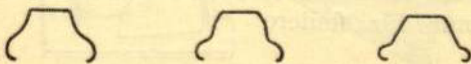
liegenden Schiene geschoben wird (Fig. 550<sup>128)</sup>). Die Deckschienen erhalten dort manchmal die in Fig. 551<sup>128)</sup> angegebenen Formen. Soll die Firistleite eine Breite haben, welche das Betreten derselben gestattet, so ist auf seitlich der Firstlinie befestigte Knaggen ein Brett zu nageln und die aus Fig. 552<sup>128)</sup> deutlich hervorgehende Eindeckung desselben auszuführen.

Fig. 550<sup>128)</sup>.

$\frac{1}{8}$  w. Gr.

Um die Aufkantungen der wagrechten Stöße 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, versteht man in Frankreich das obere Blech nach Fig. 553<sup>128)</sup> mitunter mit dreieckigen Auschnitten in der Nähe der Ränder und faltet dann nur den mittleren Theil zu

einem Falze um, während die beiden seitlichen schmalen Theile ohne Falzung zungenartig auf das untere Blech hinabreichen. Es läßt sich nicht leugnen, dafs die Dichtigkeit der Eindeckung hierbei wohl kaum beeinträchtigt werden wird, besonders wenn das Dach nicht zu flach ist; sollte dieses jedoch sichtbar sein, so wird eine solche Anordnung zur Verschönerung der Ansicht nichts beitragen.

Fig. 551<sup>128)</sup>.

Bei einer Kuppelindeckung hat man



die Leisten unten in kurzen Entfernungen etwas einzufügen, um sie der Krümmung der Kuppel gemäß biegen zu können. Hiernach wird die Eindeckung nach Fig. 554<sup>120)</sup> 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* »patentirtes Leistenystem« genannt, wurde zuerst am Collegienhaus der Universität in Straßburg

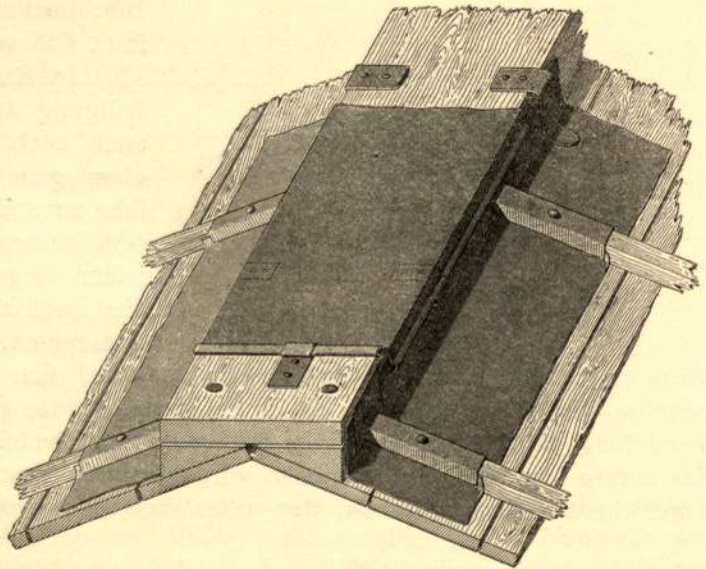
angewendet und unterscheidet sich von den vorigen durch die Form feiner Leisten, welche fünfkantig ist, im Ganzen 4,5 cm hoch, oben 3,5 cm und unten 2,5 cm breit, ferner durch die dabei verwendeten Haften, die von verzinneten Eisenplättchen hergestellt werden, hauptsächlich aber durch die Art feiner 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 Procent steigen könne. Fig. 555<sup>120)</sup> zeigt die Ausführung des Leistenwerkes, an welchem die Decktafeln aufgekantet und oben noch 1 cm breit umgekantet sind, so daß die Deckfchiene 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 Deckfchienen nicht wulstartig umgebogen, sondern einfach gefalzt waren.

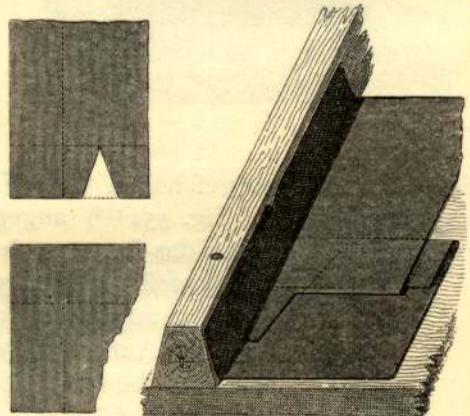
Von der Gesellschaft Lipine wird eine Ausführung des Querfalzes angegeben, welche sich nur für steilere

Fig. 552<sup>128)</sup>.



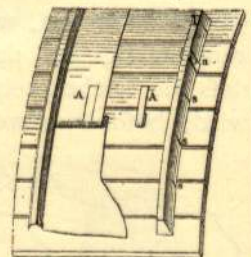
$\frac{1}{8}$  w. Gr.

Fig. 553<sup>128)</sup>.



$\frac{1}{8}$  w. Gr.

Fig. 554<sup>120)</sup>.

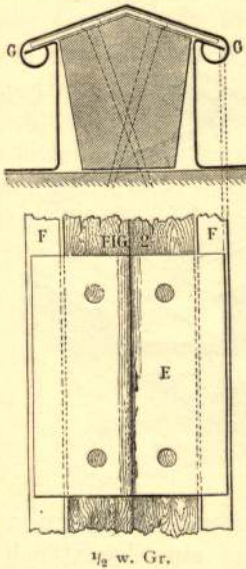


<sup>120)</sup> Facf.-Repr. nach: *Nouv. annales de la constr.*, 1885, Pl. 23-24.



Fig. 555<sup>125)</sup>.

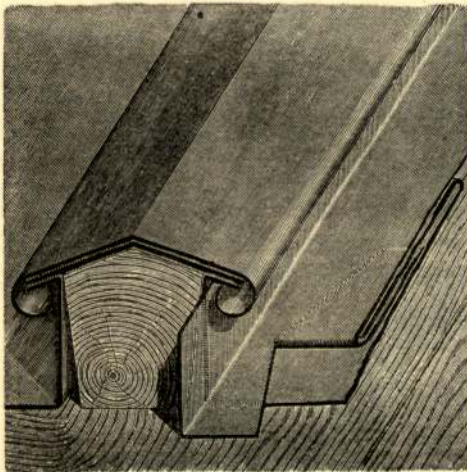
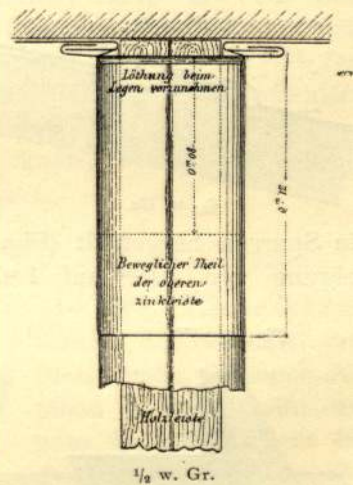
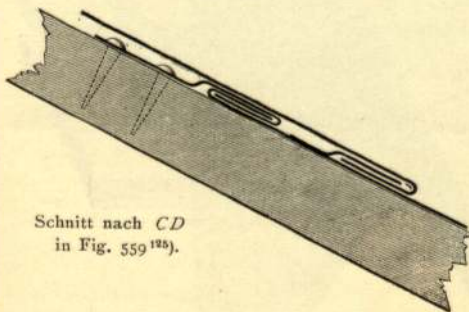
Schnitt nach AB in Fig. 559.



Dächer eignet und mit der am Schlufs der Beschreibung des vorigen Systemes genannten übereinkommt.

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. 556<sup>127)</sup> zeigt, so einzufchneiden, dafs 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 dafs man auf diese Weise unten an den Seiten vorstehende Enden erhält, welche, verstärkt durch die damit in Verbindung stehende Aufkantung, dazu dienen sollen, das Regenwasser vom Eindringen in die offenen Falzenden abzuhalten.«

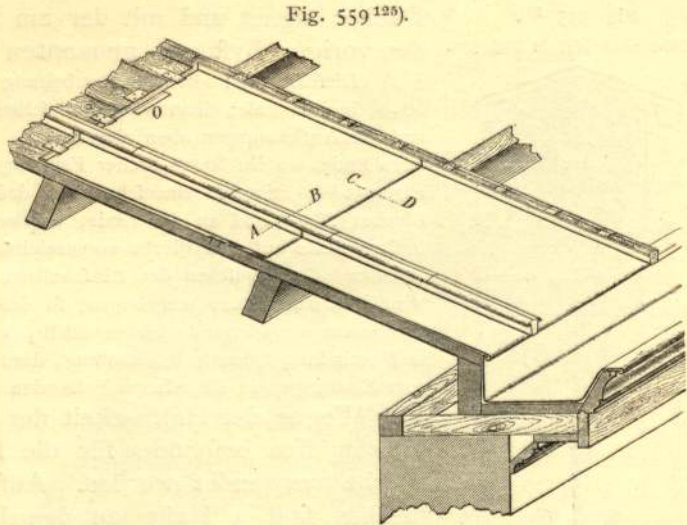
Wegen der Haltbarkeit der Wulste auch bei Sonnenhitze müssen besonders für die Deckschienen sehr starke Bleche verwendet werden. Auf die Länge eines Deckbleches sind 4 Hafte an den Leisten zu rechnen. Die Endigung der Leistendeckung an der Traufe ist wie früher beschrieben. Fig. 557<sup>126)</sup> zeigt den Anschlufs der Deckschienen an die Firtleiste, wobei die obersten Deckschienen

Fig. 556<sup>127)</sup>. $\frac{1}{2}$  w. Gr.Fig. 557<sup>126)</sup>.Fig. 558<sup>125)</sup>.Schnitt nach CD  
in Fig. 559<sup>125)</sup>. $\frac{1}{2}$  w. Gr.

sich nur bis auf 8 cm der Firtleiste 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. 559<sup>125)</sup> gelöthete Haften *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.

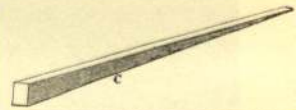
Fig. 559<sup>125)</sup>.

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

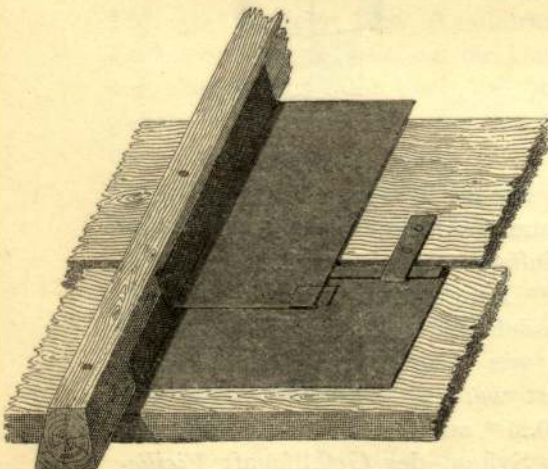
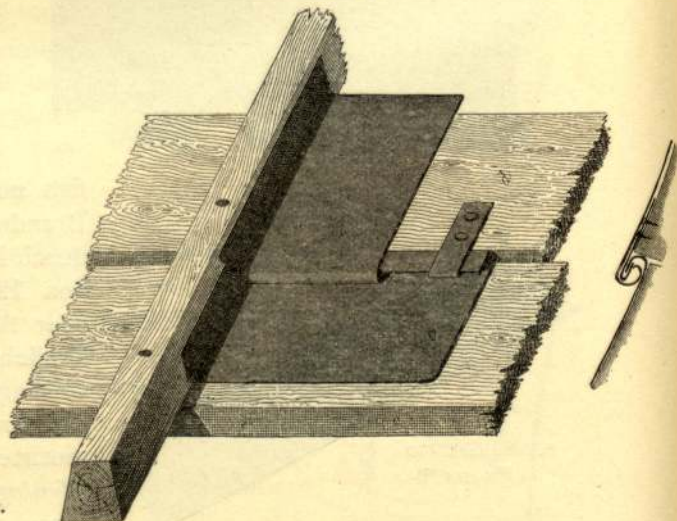
Fig. 560.

 $\frac{1}{2}, 5$  w. Gr.

Abtreppung an den Quernähten, wie dies in Frankreich üblich ist, anzubringen. Die Abfätze werden durch

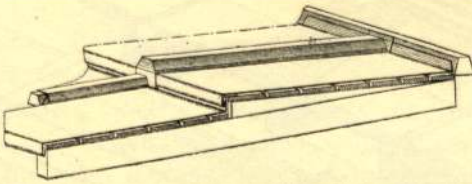
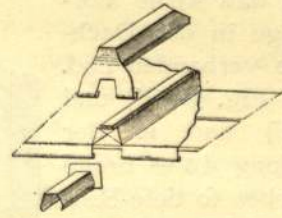
Fig. 561<sup>129)</sup>.

Aufnageln von kleinen, der Länge nach zugespitzten Leisten auf die Sparren hergestellt (Fig. 561<sup>129)</sup>). Bei schmalen Ablätzen und einer Dachneigung von 10 cm auf 1 m erhalten sie nur eine Dicke von 1 bis 2 cm, bei

Fig. 562<sup>130)</sup>.Fig. 563<sup>130)</sup>. $\frac{1}{2}$  w. Gr.



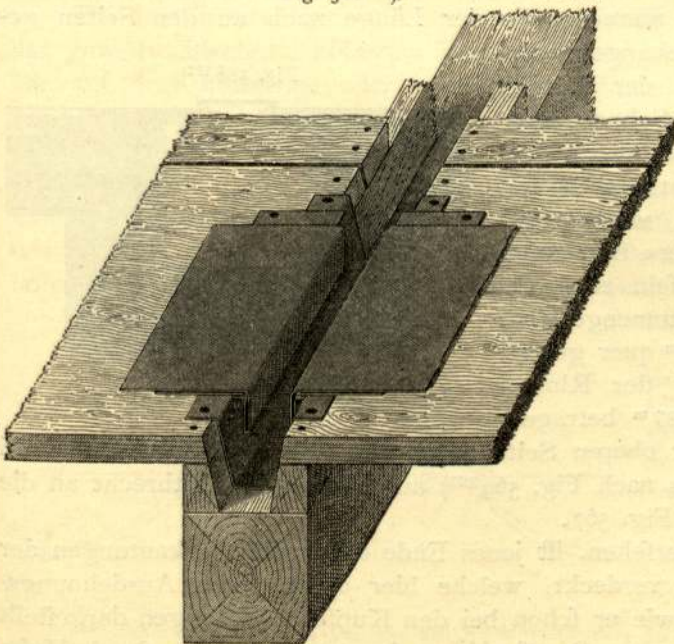
größerer und einer geringeren Dachneigung von 4 bis 5 cm. Die erste Ausführung (Fig. 562<sup>130</sup>) entspricht gänzlich der durch Fig. 558 beschriebenen Quernaht der Gefellschaft *Vieille-Montagne*, nur daß oberhalb der tiefer liegenden Platte ein nur sehr kleiner Absatz vorhanden ist, dessen Höhe durch die Falzung ausgeglichen wird. Bei der zweiten Ausführung kann die Stufe eine Höhe bis 2 cm erhalten; die Falzung geht aus Fig. 563<sup>130</sup> deutlich hervor. Bei diesen beiden Constructionen werden die hölzernen Leisten den Abtreppungen entsprechend an der Unterseite ausgeschnitten. Bei der dritten Art können die Abfätze breiter sein, bis 3,85 m, wenn zwei Tafeln zusammengelöthet werden, wobei das Gefälle 2 cm auf 1 m beträgt. Die Leisten werden den Stufen entsprechend abgesetzt.

Fig. 564<sup>129</sup>).Fig. 565<sup>129</sup>).

Die Construction erhellt aus Fig. 564<sup>129</sup>). Fig. 565<sup>129</sup>) zeigt, wie das Ende der oberen Deckleiste über den Anfang der unteren hinweggreift.

Ein letztes Leistenfytem beschreibt die Gefellschaft Lipine als »ein combinirtes System, welches vom franzöfischen 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 Wulften 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  
Leistenfytem.

Fig. 566<sup>130</sup>).

1/8 w. Gr.

#### 4) Rinnenfyteme.

Die Rinnenfyteme werden ausschließlic bei Plattformen, Balconen, Altanen u. f. w., also bei ganz flachen Dächern angewendet. Hierbei müssen die Bretter der Verfachlung senkrecht zur Traufkante angeordnet werden, weil sich entgegengesetzten Falles, besonders wenn sie etwas zu breit genommen werden, in kurzer Zeit förmliche Rinnen in der Deckung bilden, welche den Abfluß der Niederschläge verhindern. Nur starke Zinkbleche (Nr. 15 bis 17) sind dabei

268.  
Einfachste  
Rinnen-  
anlage.



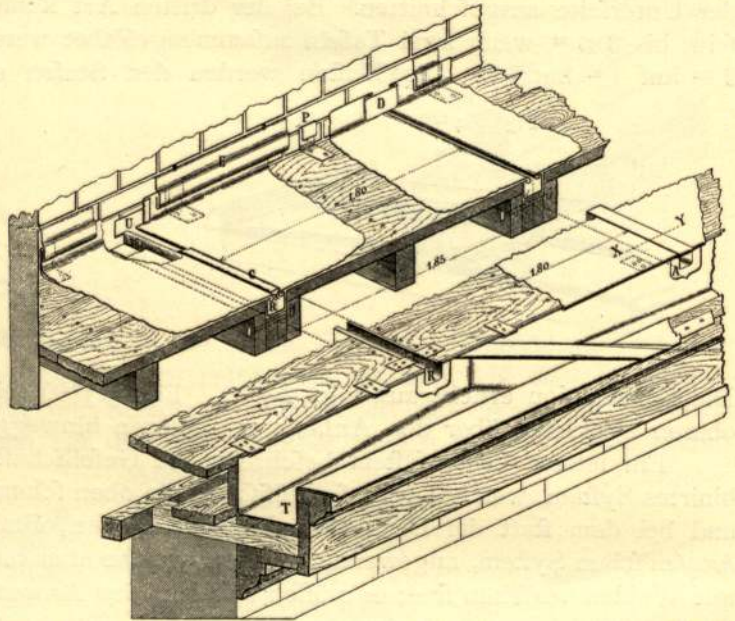
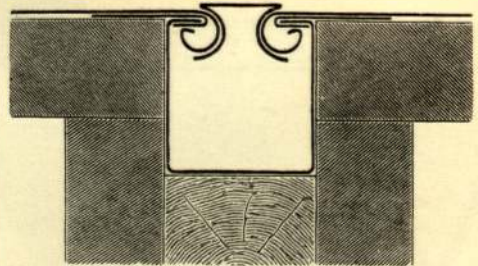
brauchbar. Die einfachste derartige Rinnenanlage veranschaulicht Fig. 566<sup>130)</sup>. Den Sparren entlang werden auf deren Oberfläche zwei Leisten befestigt, auf welche man die Schalung so nagelt, daß sich dazwischen eine etwa 6 cm tiefe Rinne bildet, welche mit starkem Zinkblech ausgekleidet wird. Ueber die Kanten zweier Vorstoßbleche sind die Deckbleche, wie aus der Abbildung zu ersehen, gefalzt.

Besser ist folgende Construction, deren Vortheil, wie übrigens auch bei der vorhergehenden, darin besteht, daß keine Vorsprünge in der Dachfläche vorhanden sind. Nach Fig. 567<sup>125)</sup> und 568<sup>127)</sup> sind 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 ausgefütert,

deren Seiten oben 1,0 cm breit rechtwinkelig eingekantet sind. Um diese Einkantungen legen sich gefalzte, auf der Schalung mit je 3 Nägeln befestigte Haften herum, über welche nunmehr die der Länge nach an den Seiten gewulfteten 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 »Fugenschließser« bezeichnet werden. Werden zwei Tafeln zum Abdecken eines Feldes zusammengelöthet 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.

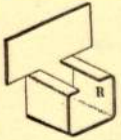
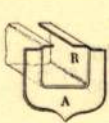
Wird die Terrasse an ihrer oberen Seite durch eine Mauer begrenzt, so wird das Ende des Rinnenbodens nach Fig. 569<sup>125)</sup> aufgebogen und lothrecht an die Seitentheile gelöthet (*U* in Fig. 567).

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 sind, wie er schon bei den Kupferbedachungen dargestellt wurde. Alles ist dann unter dem Bordstreifen geborgen, der unten durch Haften

Fig. 567<sup>125)</sup>.Fig. 568<sup>127)</sup>.Schnitt nach *XY* in Fig. 567. $\frac{1}{2}$  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. 570<sup>125)</sup> 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 fog. Schiebhaft an, der nach Fig. 571<sup>126)</sup> aus einem an beiden Enden auf die Schalung genagelten Bleche *F* besteht, welches von einem zweiten, an die Unter-

Fig. 569<sup>125)</sup>.Fig. 570<sup>125)</sup>.Fig. 571<sup>126)</sup>.

seite der Decktafeln gelötheten *M* umspannt wird, auf diese Weise die freie Bewegung der letzteren gestattend. Die Quernähte der Deckbleche werden bei solchen Terrassendeckungen gewöhnlich zusammengelöthet und hierbei gleichfalls die eben erwähnten Schiebhafter ange-

bracht. Besser ist aber das in Frankreich übliche Verfahren, die Terrassen an jenen Quernähten ein wenig abzutrepfen und dann die Tafeln mit Falzen zu verbinden. (Siehe auch Fig. 560 und das hierzu Gefagte.)

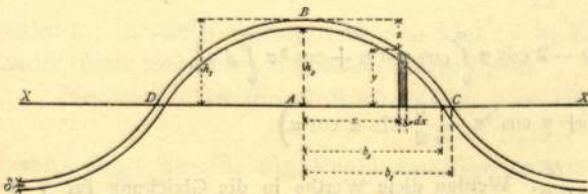
Die Gefellchaft Lipine beschreibt noch ein drittes Rinnensystem, bei welchem »in die nach dem Gefälle gearbeiteten Holzrinnen, welche oben 60, unten 40 bis 45 mm weit und 40, bzw. 60 mm tief sind, Zinkrinnen eingepaßt werden, die oben Drahteinlage erhalten. Ueber die Rinnen greifen doppelt abgebogene 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 solche zu unterscheiden, bei welchen das gewellte Blech auf hölzerner Bretterchalung oder, ohne Unterlage, unmittelbar auf dem hölzernen oder eisernen Dachstuhl 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 Wellblechforte, bzw. bei gegebenem Wellblechprofil zur Berechnung des Abstandes der Pfetten von einander ist die Kenntniss des Trägheitsmomentes und des Widerstandsmomentes der Wellbleche erforderlich. Nach *Landsberg*<sup>121)</sup> lassen sich die Trägheits- und Widerstandsmomente flacher Wellbleche in der folgenden Weise berechnen.

270.  
Berechnung  
der  
Wellblech-  
deckungen.

Fig. 572<sup>122)</sup>.

Nimmt man an, daß der Bogen ein Parabelbogen sei, so ist das Trägheitsmoment der Fläche *ABC* (Fig. 572<sup>122)</sup>, bezogen auf die Schwerpunktsaxe *XX'*, in nachstehender Weise aufzufinden. Das Trägheitsmoment des schraffirten lothrechten Streifens ist

$$d i = \frac{d x \cdot y^3}{3},$$

<sup>121)</sup> Siehe: *LANDSBERG, TH.* Die Glas- und Wellblechdeckung der eisernen Dächer. Darmstadt 1887. S. 146.

<sup>122)</sup> Aus: *LANDSBERG, a. a. O.*, S. 146 u. 147.



also dasjenige von  $ABC$

$$i = \frac{1}{3} \int_0^{b_1} y^3 \cdot dx.$$

Nun ist

$$\frac{z}{h_1} = \frac{x^2}{b_1^2} \text{ und } x = b_1 \sqrt{\frac{h_1 - y}{h_1}};$$

folglich

$$dx = \frac{b_1 dy}{2\sqrt{h_1} \sqrt{h_1 - y}}$$

und

$$i = -\frac{b_1}{6\sqrt{h_1}} \int_{h_1}^0 \frac{y^3 dx}{\sqrt{h_1 - y}} = \frac{b_1}{6\sqrt{h_1}} \int_0^{h_1} \frac{y^3 dy}{\sqrt{h_1 - y}} = \frac{16}{105} b_1 h_1^3.$$

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  $\delta$  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

$$b_2 = b - \frac{1,3}{2} = 36,85 \text{ mm};$$

fomit

$$\mathcal{J} = 3,464 \text{ (auf Centim. bezogen).}$$

Wird der Bogen (Fig. 573<sup>132</sup>) als Kreisbogen mit dem Halbmesser  $R$  und der verhältnißmäßig geringen Stärke  $\delta$  angenommen, so ist das Trägheitsmoment eines Bogentheilchens von der Länge  $ds = R d\varphi$

$$di = \delta \cdot ds \cdot y^2 = \delta \cdot R d\varphi \cdot R^2 (\cos \varphi - \cos \alpha)^2,$$

$$di = \delta R^3 (\cos \varphi - \cos \alpha)^2 d\varphi.$$

Das Trägheitsmoment einer Viertelwelle ist dann

$$\frac{\mathcal{J}}{4} = \int_0^{\alpha} \delta R^3 (\cos \varphi - \cos \alpha)^2 d\varphi,$$

fomit

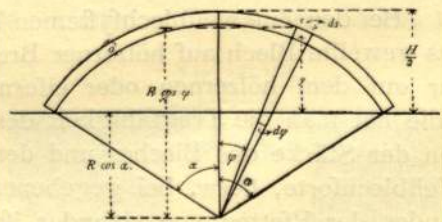
$$\mathcal{J} = 4 \delta R^3 \left( \int_0^{\alpha} \cos^2 \varphi d\varphi - 2 \cos \alpha \int_0^{\alpha} \cos \varphi d\varphi + \cos^2 \alpha \int_0^{\alpha} d\varphi \right),$$

$$\mathcal{J} = 4 \delta R^3 \left( \frac{\alpha}{2} + \alpha \cos^2 \alpha - \frac{3}{2} \sin \alpha \cos \alpha \right).$$

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

$$\mathcal{J} = 2 \delta R^3 \arccos \alpha \left[ 1 + 2 \left( 1 - \frac{H}{2R} \right)^2 \right] - \frac{3}{2} \delta R^2 B \left( 1 - \frac{H}{2R} \right).$$

Fig. 573<sup>132</sup>.





Aus den gegebenen Werthen von  $B$  und  $H$  erhält man leicht

$$R = \frac{B^2}{16H} + \frac{H}{4} = \left(\frac{B}{4}\right)^2 \frac{1}{H} + \frac{H}{4}.$$

Beispiel. Es sei  $B = 122$  mm,  $H = 29$  mm und  $\delta = 1$  mm; alsdann ist

$$R = 39,3 \text{ und } \sin \alpha = \frac{122}{157,2} = 0,77707; \text{ also } \alpha = 51 \text{ Grad und } \arcsin \alpha = 0,8886;$$

demnach

$$\mathcal{F} = 2 \cdot 1 \cdot 39,3^2 \cdot 0,8886 \left[ 1 + 2 \left( 1 - \frac{14,5}{39} \right)^2 \right] - 1,5 \cdot 39,3^2 \cdot 122 \left( 1 - \frac{14,5}{39} \right),$$

$$\mathcal{F} = 16\,211.$$

Das Widerstandsmoment ist dann

$$W = \frac{2 \mathcal{F}}{H} = \frac{2 \cdot 16\,211}{29} = 1118.$$

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 sehr 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  $\alpha$  derselben gleich  $75 \cos^2 \alpha + 10 \cos \alpha$ , diejenige durch Winddruck gleich  $v$ ; mithin

$$p = v + 75 \cos^2 \alpha + 10 \cos \alpha.$$

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°	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) $p =$	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

$$M_{max} = \frac{p e^2}{8} \text{ Kilogr.-Met.} = \frac{100 p e^2}{8} \text{ Kilogr.-Centim.}$$

Nun ist

$$\frac{\mathcal{F}}{a} = W = \frac{M_{max}}{K},$$

so dass sich als nöthiges Widerstandsmoment bei Zinkwellblech

$$W = \frac{p e^2}{12}$$

ergibt. In diese Formeln ist  $e$  in Met.,  $p$  in Kilogr. für 1 qm schräger Dachfläche (nach oben stehender Tabelle) einzuführen.

Rechnet man (ungünstigstenfalls)  $p = 125$  kg, so wird

$$W = 10,42 e^2;$$

daraus folgt die für ein Profil zulässige frei tragende Länge  $e$ . Man erhält

$$e = 3,46 \sqrt{\frac{W}{p}},$$

und wenn  $p = 125$  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 Gefellenschaft Lipine.	12	9,94	0,97	6,98
	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 Gefellenschaft 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 Gefellenschaft <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 Wellblechdächer 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 gepfendet werden kann. Die Zinktafeln werden auf der früher beschriebenen Bretterschalung verlegt. Dabei die Bretter aus Erfparnisrückfichten 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 Leistenysteme. 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 verlöthet. Dasselbe geschieht an den Querstößen, wobei eine Ueberdeckung von 4 cm stattfindet. Außerdem wird jede Tafel an ihrer oberen Kante, welche über die Löttnaht hinaussteht, in gewöhnlicher Weise mit 2 Haften, die je zweimal fest zu nageln sind, an die Schalung geheftet. 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 Umfande 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 ersteren Falle hat man nach Fig. 574 zwischen Vorderkante des Vorstoßbleches und Vorderkante des Traufblechfalzes einen Spielraum zu lassen,

Fig. 574.

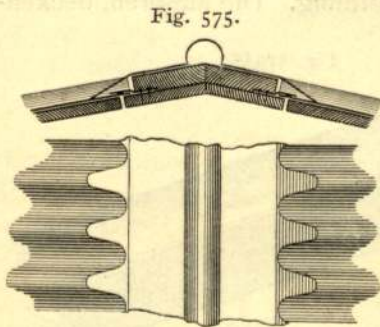


ca.  $\frac{1}{10}$  w. Gr.



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 nieder schlägt und mit dem Traufbleche verlöthet, oder das Traufblech erhält an seiner oberen Kante der Wellung entsprechende Ausschnitte, welche selbst eine Wellenlinie bilden und zum Schluß der abgechrägten Wellenöffnungen mittels Löthung dienen, wie dies die Firsteindeckung zeigen wird. Genau eben so ist das Verfahren bei Kehlen.

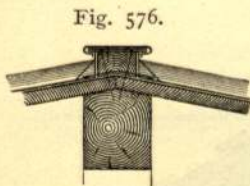
Der Firft erhält zunächst eine Auffütterung durch 2 Bretter, deren Dicke der Wellenhöhe entspricht. Die mit ihren Oberkanten bis an jene Bretter reichenden Wellbleche werden mit den eigenthümlich geformten Firftschienen verlöthet, deren Lappen die offenen Wellen wie beim Traufbleche verdecken (Fig. 575). Eben so geschieht es bei Graten.



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

Firften, Graten und Kehlen fortgesetzt Riffe, so daß solche Dächer jahraus jahrein Ausbesserungen erfordern.

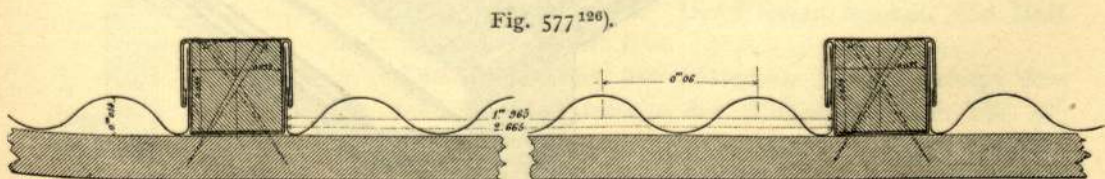
Besser als die wulstartige Firfleiste ist die Construction nach Fig. 576. Hierbei wird eine rechteckige Holzleiste auf den Firft genagelt, mit welcher sowohl die unteren, für die Wellbleche bestimmten Haften, als auch die oberen für die Deckschiene befestigt werden. Zwei mit Lappen versehene Bleche sind 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.



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

Die Eindeckung der Gefellchaft *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 Stöße werden in Entfernungen von 2,0 oder 2,7 m, je nach Größe der Tafeln, quadratische Leisten (Fig. 577<sup>126</sup>) von 3,5 cm Querschnittsabmessung

273.  
Dachdeckungen  
der  
*Vieille-  
Montagne.*



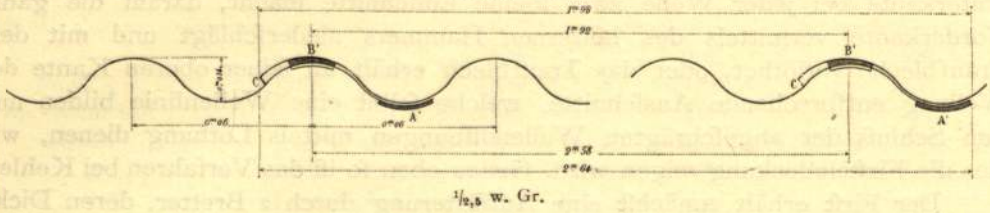
$\frac{1}{3}$  w. Gr.



genagelt, hieran die Seiten der Bleche aufgekantet und nach dem belgischen Leistenfyfeme befestigt.

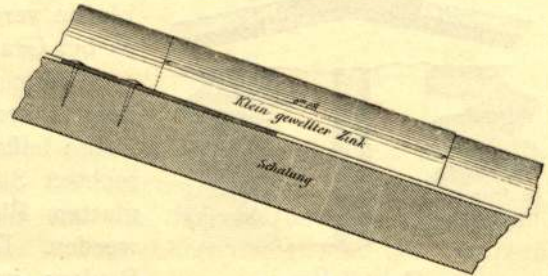
Nach einem zweiten Verfahren, bei Dächern von mindestens 45° Neigung

Fig. 578<sup>125)</sup>.



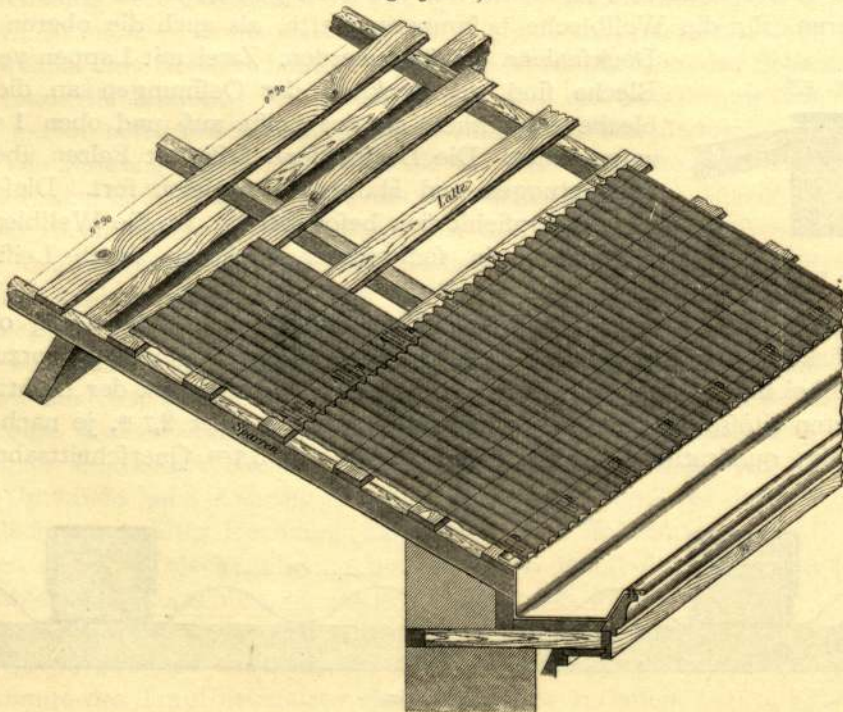
auf 1 m, welches Fig. 578<sup>125)</sup> erläutert, überdecken sich die Bleche an den senkrechten Stößen um eine volle Wellenbreite ohne Lötung. Die äußeren, deckenden Kanten der Tafeln sind bei *C* 4 mm tief abgekantet, wodurch die Capillarität der Bleche an den Verbindungsstellen gänzlich aufgehoben wird. An den Quertößen 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 folchem Falle wird eine Ueberdeckung bis zu 14 cm notwendig. Das Anbringen der Haften *A* und *B* geht aus Fig. 578 u. 579<sup>125)</sup> hervor. Fig. 581<sup>125)</sup> zeigt den Anschluß am Firt, bei welchem die feitlichen, senkrecht

Fig. 579<sup>125)</sup>.



1/2 w. Gr.

Fig. 580<sup>125)</sup>.





an die Enden der Tafeln gelötheten Zinkstreifen oben umgekantert und mit einem Firftstreifen bedeckt sind. Schieber, wie sie früher beschrieben wurden, müssen die Enden der senkrechten Streifen verbinden. Bei der Leistendeckung 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. 580<sup>125)</sup>. Statt der oben angeführten hölzernen Leisten kann nach Fig. 582 auch eine Art Wulfsystem angewendet werden.

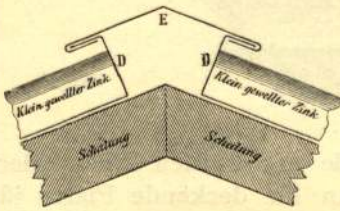
Fig. 581<sup>125)</sup>. $\frac{1}{2}$  w. Gr.

Fig. 582.

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

0,10 m nothwendig ist. Angelöthete und auf die Schalung genagelte Bleche *A* schützen die Tafeln gegen Abgleiten; die Hafte *B* stellen den feithchen Zu-

Aus Fig. 583 u. 584 ist die Eindeckung mit klein gewelltem Zinkblech ersichtlich. 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

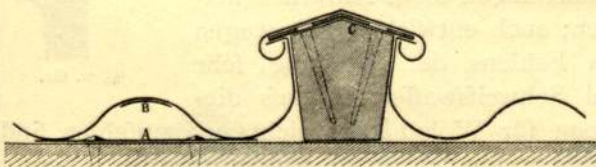
Fig. 583.

 $\frac{1}{2,5}$  w. Gr.

fammenhang zweier benachbarter her. Die Verbindung an den Leisten ist dem *Frik'schen* Systeme nachgebildet. Ganz ebenso ist die Firftleiste und ihre Ein-

deckung gefaltet, nur das erstere aus zwei Theilen mit lothrechttem Stoß besteht. Fig. 585 verdeutlicht den Anschluß an die Dachrinne.

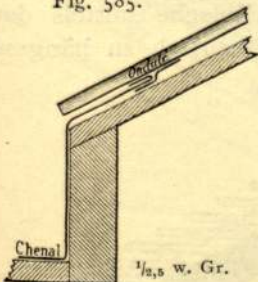
Fig. 584.

 $\frac{1}{2,5}$  w. Gr.

löthet werden, ist keine zu geringe Neigung anzunehmen; 25 Grad ist das Wenigste, und hierbei ist eine Ueberdeckung der einzelnen Platten in den wagrechten Stößen von 14 cm nothwendig, welche bei 30 Grad schon auf 12 cm verringert werden kann.

Für die Wellblecheindeckung ohne Schalung, bei welcher die Quernähte gleichfalls nicht ge-

Fig. 585.

 $\frac{1}{2,5}$  w. Gr.

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.

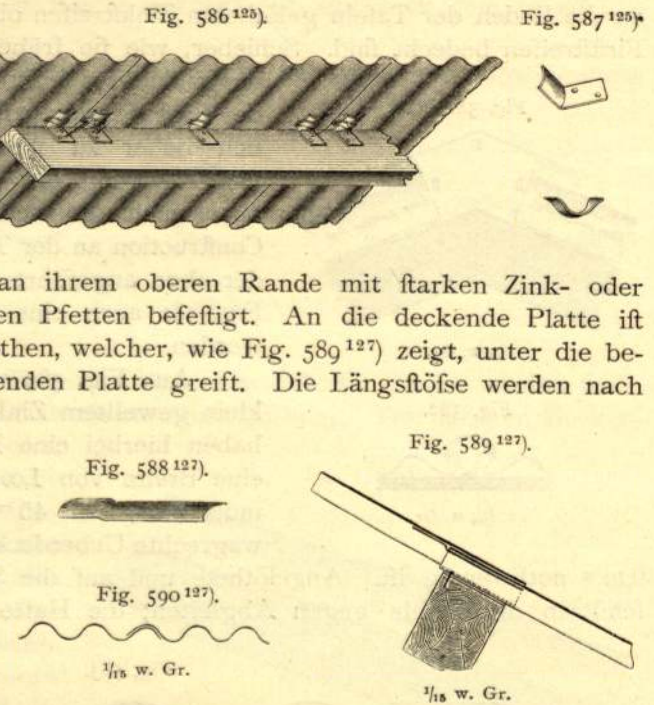
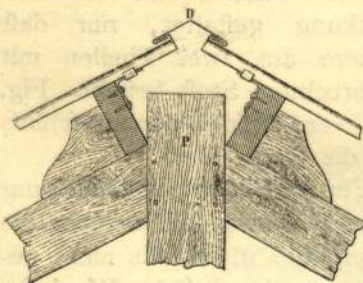
Die Eindeckung auf hölzernen Pfetten erfolgt derart, daß an die Unterseite der Wellbleche nach Fig. 586 u. 587<sup>125)</sup> Oefen von 4 cm Breite und 7 cm Länge gelöthet werden (Zinkblech Nr. 14), in welche Haken von stärkerem Zinkblech oder verzinktem Eisenblech, 4 cm breit, eingreifen, die an die Pfetten



anzunageln find. Diese Haften 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 starken Zink- oder verzinkten Eisennägeln auf den Pfetten befestigt. An die deckende Platte ist der Haft in Fig. 588<sup>127)</sup> anzulöthen, welcher, wie Fig. 589<sup>127)</sup> zeigt, unter die befestigte Kante der tiefer liegenden Platte greift. Die Längsstöße werden nach Fig. 590<sup>127)</sup> durch einfaches Ueberdecken der Wellen in 5 cm Breite ohne Löthung gebildet.

Die Firsteindeckung erhellt aus Fig. 591<sup>126)</sup>. 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. 592<sup>125)</sup>, die Herstellung eines ganzen derartigen Daches aus Fig. 593<sup>125)</sup> zu ersehen.

Fig. 588<sup>127)</sup>.Fig. 589<sup>127)</sup>.Fig. 590<sup>127)</sup>. $\frac{1}{16}$  w. Gr. $\frac{1}{16}$  w. Gr.Fig. 591<sup>126)</sup>. $\frac{1}{20}$  w. Gr.

274.  
Dachdeckung  
auf eisernen  
Pfetten.

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 Schweißwasser, 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 Binderstreben genietet oder geschraubt. Ueber den nach oben stehenden Schenkel der Winkeleisen sind nach Fig. 594<sup>127)</sup> die Wellbleche mittels der angelötheten Haften von starkem Zink- oder verzinktem Eisenblech zu hängen.

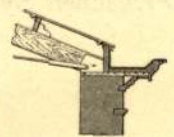
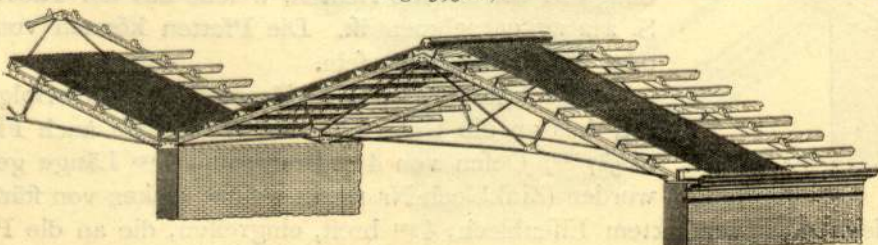
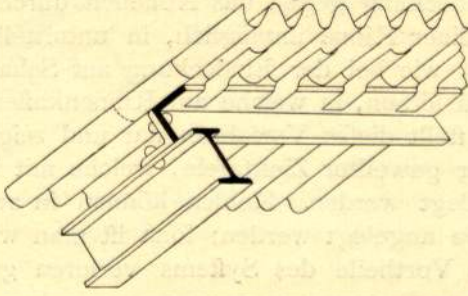
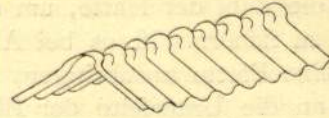
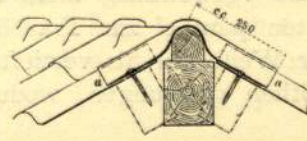
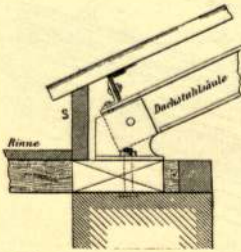
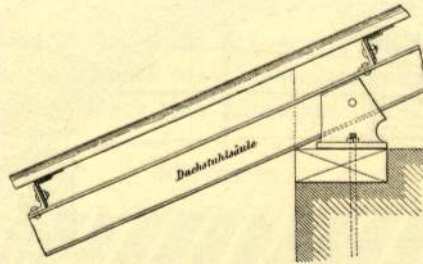
Fig. 592<sup>125)</sup>. $\frac{1}{100}$  w. Gr.Fig. 593<sup>125)</sup>.



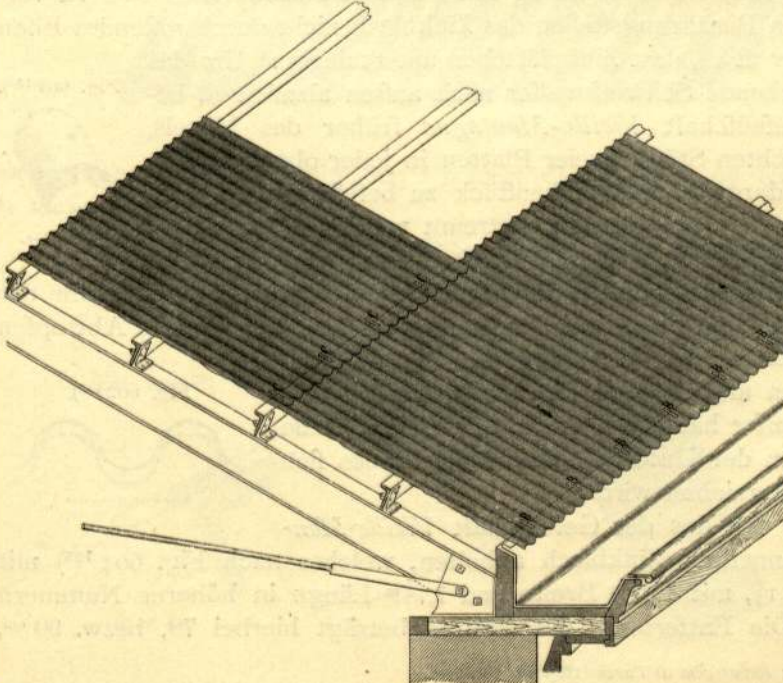
Fig. 594<sup>127)</sup>.Fig. 595<sup>127)</sup>.Fig. 596<sup>127)</sup>.

Die Firfteindeckung erfolgt entweder, wie vorher beschrieben, oder mittels der von der Gefellchaft Lipine angefertigten Firfbleche, deren Form aus Fig. 595<sup>127)</sup>

Fig. 597<sup>126)</sup>. $\frac{1}{200}$  w. Gr.Fig. 598<sup>126)</sup>. $\frac{1}{200}$  w. Gr.

zu ersehen ist. Bei einem Holzdache legt man, im Falle ihrer Verwendung, nach Fig. 596<sup>127)</sup> auf die Firfpfette ein abgerundetes Holz zur Unterfützung des Firfbleches und löthet dessen Lappen an die obersten Tafeln fest.

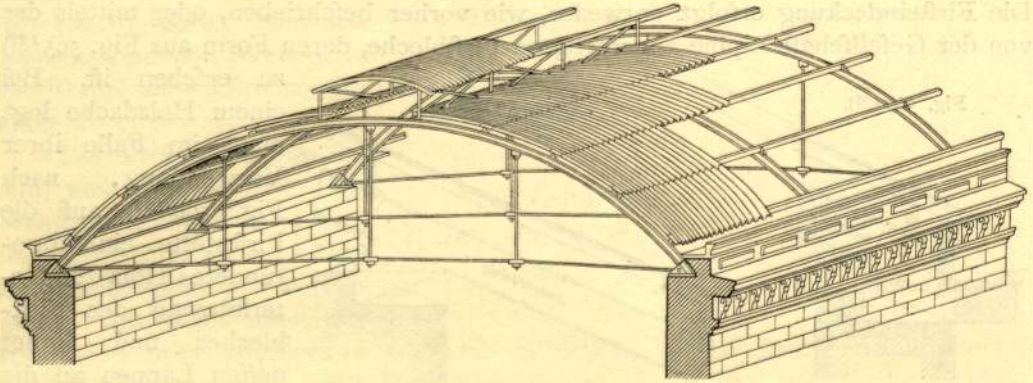
Sind zwei Firfpfetten vorhanden, so find die obersten Tafeln mit Nägeln darauf zu befestigen, worüber die Firfbleche wie vorher greifen und verlöthet werden.

Fig. 599<sup>126)</sup>.

Genau so muß dies bei eisernen Pfetten geschehen, nur dafs hier statt der Nage lung das Anheften der obersten Tafeln stattfindet. An der Traufe läßt man die Wellbleche am besten soweit vorragen (Fig. 597<sup>126)</sup>), dafs das im Grunde der Wellen abfließende Wasser in die Rinne läuft. Ist eine solche nicht nöthig, so läßt man das Dach nach Fig. 598<sup>126)</sup> über

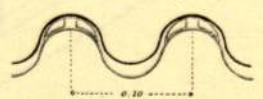


das Gefims vorstehen, ordnet am Beginn der Streben eine Pfette an und vermehrt die Zahl der Hafte, um die Eindeckung gegen das Abheben durch den Sturm zu sichern. Ist es bei Anlage einer Rinne unmöglich, in unmittelbarer Nähe eine Pfette anzubringen, so find, wie bei der Eindeckung auf Schalung, Oefen an die Unterseite der Bleche zu löthen, in welche am Rinnenkasten befestigte Hafte eingreifen. Fig. 599<sup>126)</sup> 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 zweckmäßiger Weise nur als vertiefte Rinnen angelegt werden; sonst ist man wieder zum Löthen gezwungen, wodurch die Vortheile des Systems verloren gehen.

Fig. 600<sup>125)</sup>.

Auch bei Verwendung von bombirten, also in der Richtung der Wellen nach einer Kreislinie gebogenen Blechen ist das Anbringen nach Fig. 600<sup>125)</sup> genau dasselbe, wie bei den geraden Blechen.

Die eisernen Pfetten sind sorgfältig mit Oelfarbe anzutreichen oder zu verzinken, damit an den Berührungstellen das Zinkblech nicht durch rostendes Eisen zerstört wird. Besser ist es, dort Zinkplättchen unterzulegen. Um das das Rosten verursachende Schweißwasser nach außen abzuleiten, bediente sich die Gesellschaft *Vieille-Montagne* früher des Mittels, zwischen die wagrechten Stöße zweier Platten in jeder oberen Welle das in Fig. 601<sup>123)</sup> dargestellte Zwischenstück zu befestigen, wodurch die Bleche etwa um 1<sup>cm</sup> von einander getrennt wurden (Fig. 602<sup>123)</sup>). Doch dies nützte nicht viel, weil das Wasser 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 Wellenerhöhung anzulöthen und sie nach Fig. 603<sup>125)</sup> zu kröpfen, weil das Schweißwasser hauptsächlich an der tiefsten Stelle des Bleches, also an der Unterseite des Wellenthales sich sammelt und herunterziehen wird.

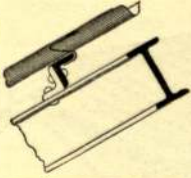
Fig. 601<sup>123)</sup>.Fig. 602<sup>123)</sup>.

275.  
Cannelirtes  
Zinkblech.

Diesem Uebel soll das der Gesellschaft *Vieille-Montagne* patentirte cannellirte Zinkblech abhelfen, welches nach Fig. 604<sup>125)</sup> mit 80<sup>cm</sup> Breite in Nr. 13, mit 1,00<sup>m</sup> Breite und 1,78<sup>m</sup> Länge in höheren Nummern hergestellt wird. Die Entfernung der Pfetten beträgt hierbei 70, bzw. 90<sup>cm</sup>,

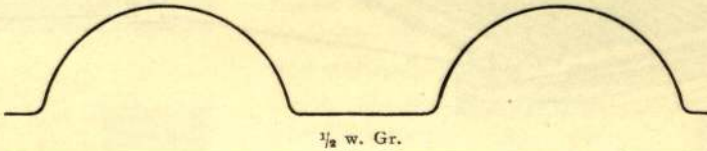
<sup>123)</sup> Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1865, Pl. 3 u. 6—7.



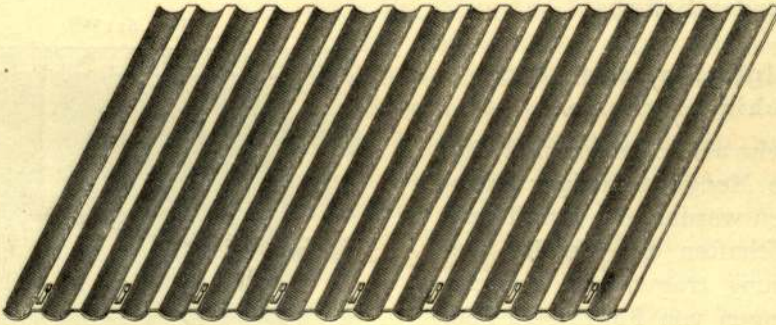
Fig. 603<sup>125</sup>).

die Dachneigung 40 cm auf 1 m. Die Unterseite einer ganzen Tafel mit den daran gelötheten Haften zeigt Fig. 605<sup>125</sup>), die Befestigung an eisernen Pfetten Fig. 606<sup>125</sup>), an hölzernen Fig. 607<sup>125</sup>). Die Ueberdeckung in den wagrechten Stößen beträgt 8 bis 12 cm, je nach der Dachneigung. Die Verbindung der Längsfugen verdeutlicht Fig. 608<sup>125</sup>). Im Uebrigen sind die Confructionen 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

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. 604<sup>125</sup>).

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. 605<sup>125</sup>).

nicht zu erreichen ist. Fig. 609<sup>125</sup>) zeigt die Eindeckung eines ganzen Daches in dieser Ausführungsweise.

Auch dieses System genügt nicht allen Anforderungen bezüglich des Ableitens von Schweißwasser. Deshalb werden von der Gefellchaft

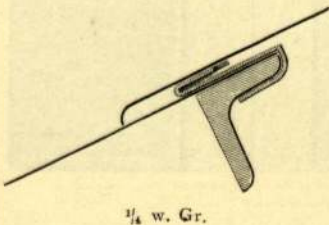
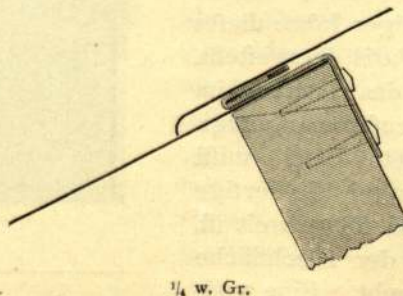
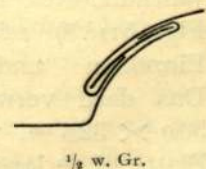
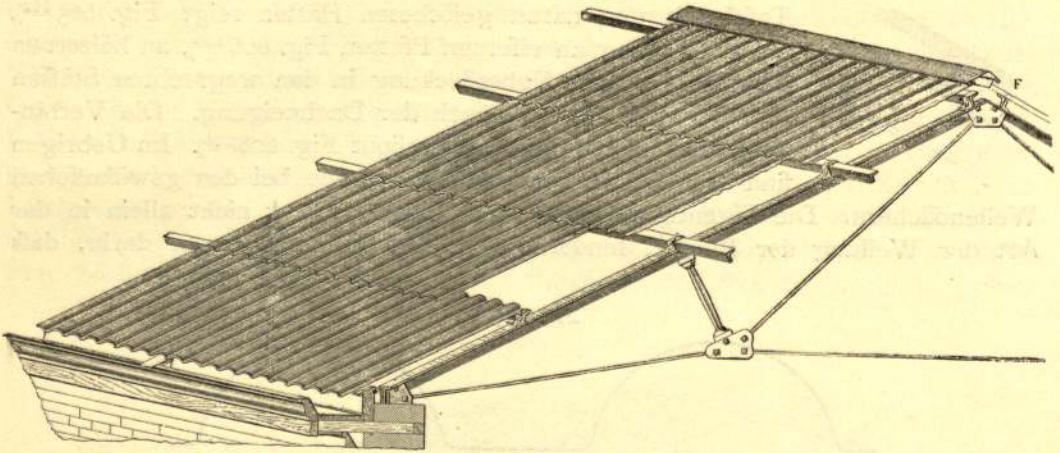
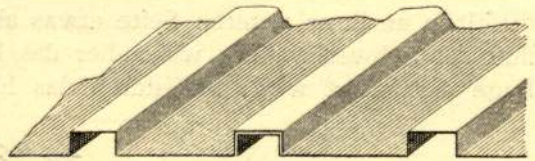
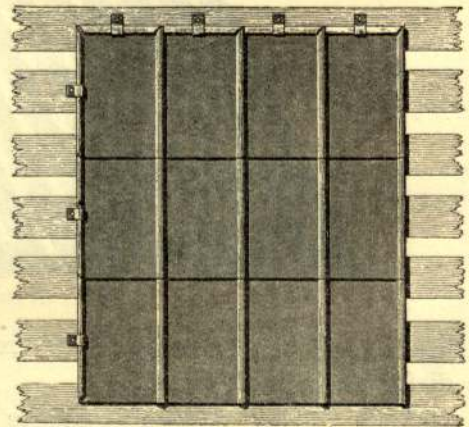
Fig. 606<sup>125</sup>).Fig. 607<sup>125</sup>).Fig. 608<sup>125</sup>).



Fig. 609<sup>125)</sup>.

*Vieille-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.

Fig. 611<sup>133)</sup>.

276.  
Aeltere  
Blechschindeln.

6) Metallplatten- oder Blechschindelsysteme.  
Seit mehr als 60 Jahren sind eine ansehnliche Menge derartiger Systeme erfunden worden, die zum Theile den Eigenschaften 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 Metalldeckungen: 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 Jahrhunderts in Paris hergestellt. Fig. 611<sup>133)</sup> 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-

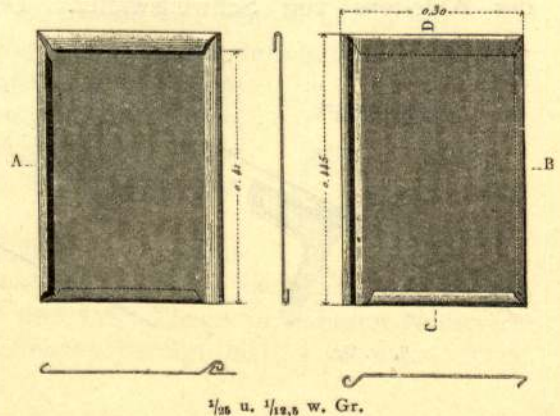
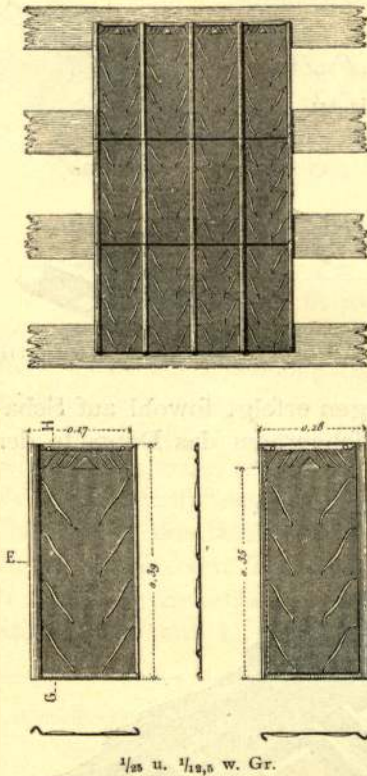


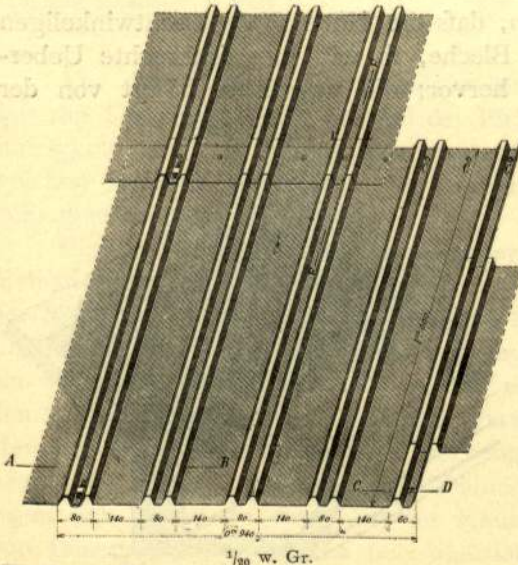
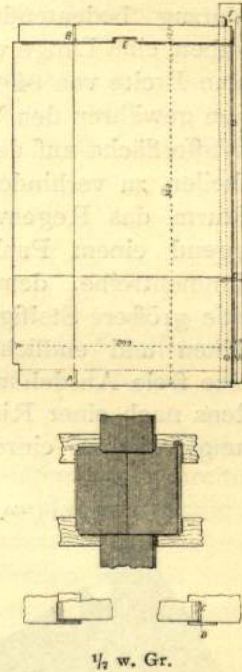


Fig. 612<sup>133)</sup>.

ständige Dichtigkeit war bei dieser Deckart nicht zu erzielen.

Späterer Zeit entflammt der Blechziegel *Chibon* (Fig. 612<sup>133)</sup>). 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. 613<sup>134)</sup> dargestellte System, bei welchem die Blechtafeln, welche 20 cm breit und 34 cm lang sind, in Verband auf Lattung verlegt werden. Während die wagrechten Stöße durch einfache Ueberfalzung verbunden sind, bildet das Blech an einer Langseite eine völlige Rinne, über welche die glatte Seite der Nachbar tafel 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.

Fig. 614<sup>125)</sup>.Fig. 613<sup>134)</sup>.

277.  
Blechziegel  
*Chibon*.

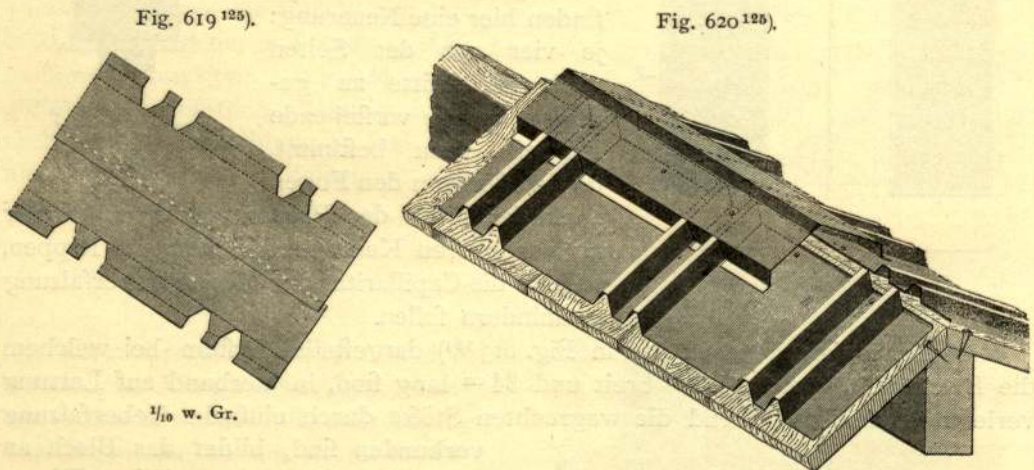
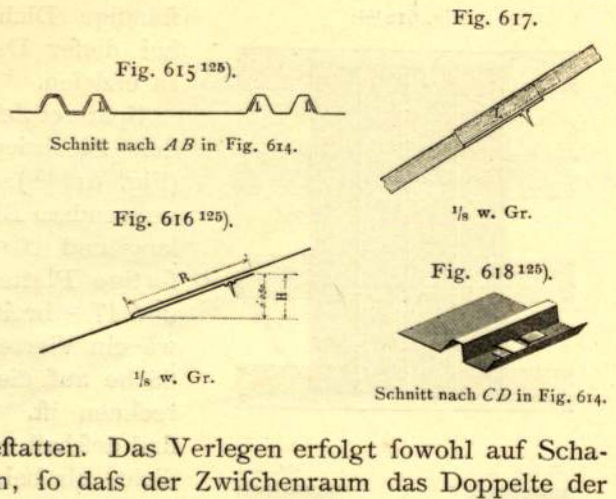
Hierher gehören auch die *Klehe*-schen Dachziegel und einige andere Metallplatten, die erst später bei den schmiedeeisernen Dachdeckungen (unter e, 3) zur Befprechung kommen sollen.

Wir begnügen uns damit, jetzt noch die Bedachung mit doppelt gerippten Tafeln (System *Baillof*) der Gesellschaft *Vieille-Montagne* vorzu-

278.  
System  
*Baillof*.



führen, welche vor Allem den Vorzug bedeutenderer Gröfse haben, eine Länge von 1,0<sup>m</sup> und eine Breite von 94<sup>cm</sup>. Die Rippen gewähren den Vortheil, die Wafferfläche auf den Tafeln zu theilen, zu verhindern, dafs der Sturm das Regenwaffer nach irgend einem Punkt hin zusammenreibe, dem Zinkblech eine gröfsere Steifigkeit zu verleihen und endlich demselben eine freie Ausdehnung, wenigstens nach einer Richtung, zu gestatten. Das Verlegen erfolgt fowohl auf Schalung, wie auf einzelnen Brettern, so dafs der Zwischenraum das Doppelte der



Dachneigung ab und mufs so groß sein, dafs die Höhe *H* des rechtwinkligen Bretterbreite beträgt. Die Form der Bleche, so wie ihre senkrechte Ueberdeckung gehen aus Fig. 614 u. 615<sup>125</sup>) hervor; die wagrechte hängt von der Dreiecke, welches durch die Ueberdeckung *R* mit der Wagrechten gebildet wird, nach Fig. 616<sup>125</sup>) nicht weniger als 5<sup>cm</sup> beträgt. An diesen wagrechten Stößen werden die unteren Bleche mit verzinkten oder verzinneten Nägeln befestigt, während an den Rippenseiten der oberen Platten Zungen *L* angelöthet sind (Fig. 615 u. 617<sup>125</sup>), welche der Befestigung eine große Straffheit verleihen. In die äußersten Rinnen der unteren Kanten der Tafeln sind ferner Oesen eingelöthet, in welche nach Fig. 618<sup>125</sup>) die an den Deckplatten befestigten Haften eingreifen.

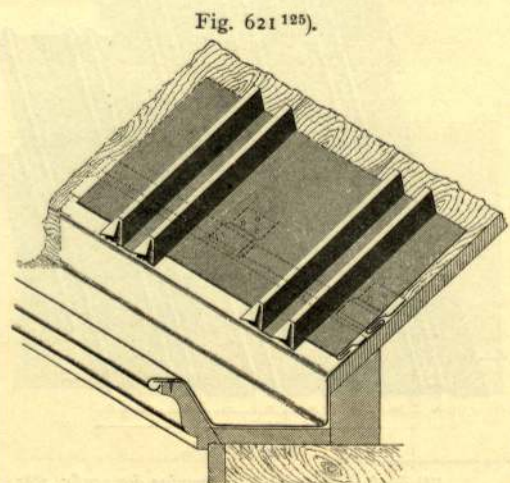
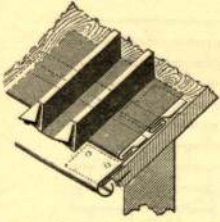




Fig. 622<sup>125)</sup>.

Auch hier ist die untere Seite der Tafeln mit einer nach unten gebogenen Kante versehen, welche das Eintreiben von Schnee verhindern soll.

Fig. 619<sup>125)</sup> zeigt eine ausgebreitete Firnstplatte, Fig. 620<sup>125)</sup> das Anbringen derselben, Fig. 622<sup>125)</sup> den Abschluss des Daches an einem Traufbleche und Fig. 621<sup>125)</sup> den Anschluss desselben 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.

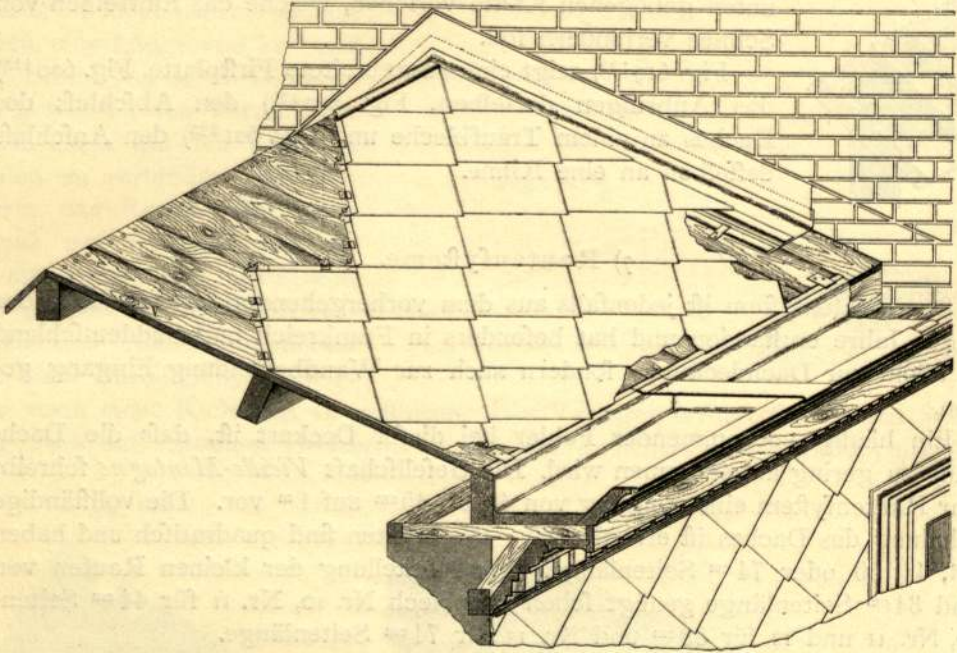
Ein häufig vorkommender Fehler bei dieser Deckart ist, daß die Dachneigung zu gering angenommen wird. Die Gesellschaft *Vieille-Montagne* schreibt für ihr Rautensystem eine Neigung von 40 bis 45<sup>cm</sup> auf 1<sup>m</sup> vor. Die vollständige Einschalung des Daches ist erforderlich. Die Rauten sind quadratisch und haben 27, 34, 44, 59 oder 74<sup>cm</sup> Seitenlänge. Zur Herstellung der kleinen Rauten von 27 und 34<sup>cm</sup> Seitenlänge genügt schon Zinkblech Nr. 10, Nr. 11 für 44<sup>cm</sup> Seitenlänge, Nr. 11 und 12 für 59<sup>cm</sup> und Nr. 13 für 74<sup>cm</sup> Seitenlänge.

Abmessungen der Rauten	Anzahl der Rauten für 1 qm Dachfläche	Gewicht der Rauten, einschl. der Hafte, 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 Firnlinie ist; anderenfalls muß die Unregelmäßigkeit durch einen ungleich breiten Rinnenstreifen ausgeglichen werden, in welchen zunächst die dreieckigen Rauten, wie aus Fig. 623<sup>125)</sup> zu ersehen, eingehangen werden.

Fig. 624<sup>125)</sup> zeigt einige in einander gefügte ganze Rauten, Fig. 625<sup>125)</sup> das Ineinandergreifen derselben in größerem Maßstabe, Fig. 626<sup>125)</sup> 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 notwendig, 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 Löhnen ist bei diesem Rautensystem ausgeschloffen.



Fig. 623<sup>125)</sup>.

Die fog. Spitzrauten werden gleichfalls für steilere Dächer von mindestens 45° Neigung auf 1 m und besonders zur Eindeckung von Mansarden-, Thurmdächern u. f. w. verwendet. Fig. 627<sup>125)</sup> zeigt das Ineinandergreifen der Falze der Rauten und Fig. 629<sup>125)</sup> 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. 628<sup>125)</sup> 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. 630<sup>126)</sup> sehen wir links den Anschluß der gewöhnlichen, rechts den von sechseckigen Rauten an eine Dachluke. Der Anschlußstreifen *R*, an die Luke gelötet, ist bis oben, wo der

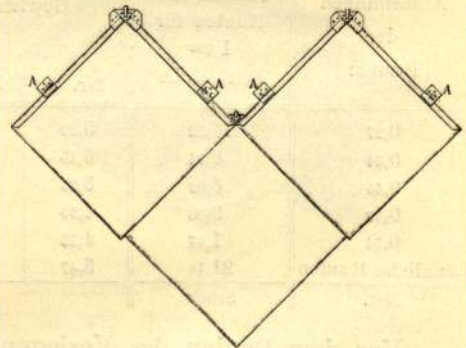
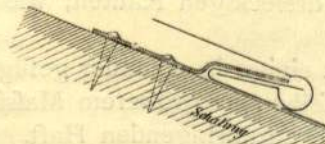
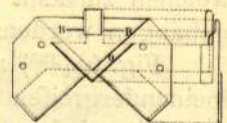
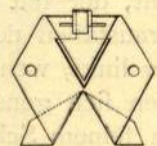
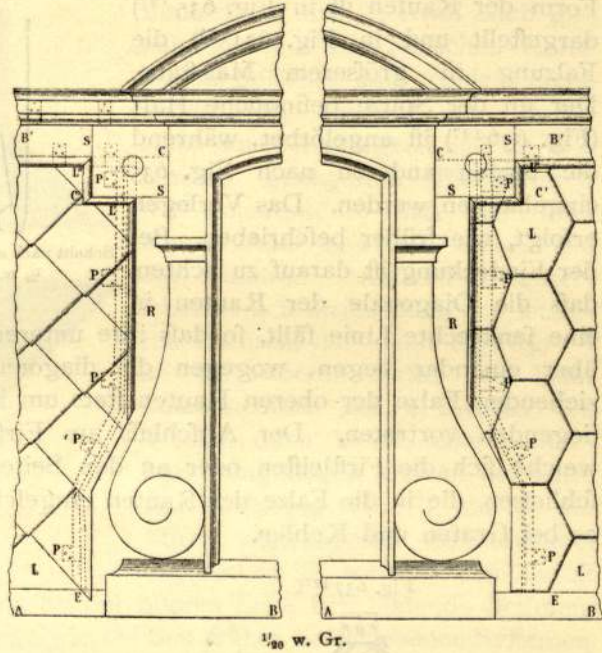
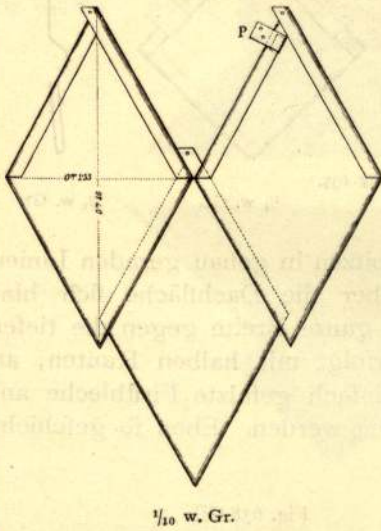
Fig. 624<sup>125)</sup>. $\frac{1}{20}$  w. Gr.Fig. 625<sup>125)</sup>. $\frac{1}{2}$  w. Gr.Fig. 627<sup>125)</sup>. $\frac{1}{4}$  w. Gr.Fig. 626<sup>125)</sup>. $\frac{1}{4}$  w. Gr.Fig. 628<sup>125)</sup>. $\frac{1}{4}$  w. Gr.



Fig. 630<sup>126</sup>.

Fig. 629<sup>125</sup>.



wagrechte Fries anfängt, mit doppeltem Falz versehen und durch die Haften *P* auf der Schalung befestigt (Fig. 631<sup>126</sup>). Die Rauten sind in einen auf die Anschlussstreifen gelötheten Haftstreifen eingehakt, während der Fries *B'* und die

Ecke *C* sich nach Fig. 632<sup>126</sup>) in die Rauten einfallen. Anschlussstreifen und Fries sind bei *S* zusammengelöthet. Die Ecke *C'* ist der Raute *L'* zugefügt, und zwar vermittels eines angelötheten Haftes eingehakt. Ist das Gefims (Fig. 633<sup>126</sup>) gänzlich von Holz hergestellt, so muß das Unterglied Raum für die Falzung und die Befestigung des Frieses gewähren. Der Rundstab *B* kann aufgelöthet oder eingestanzt sein.

Fig. 631<sup>126</sup>.

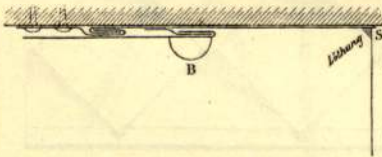


Fig. 633<sup>126</sup>.

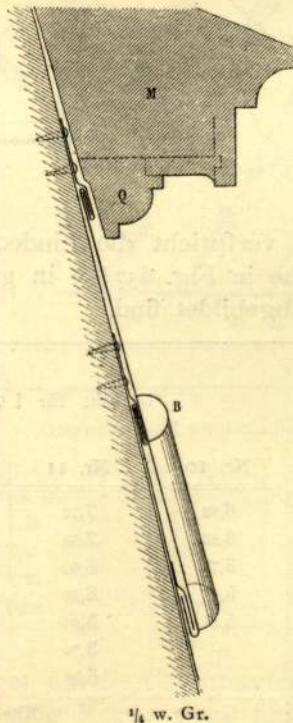
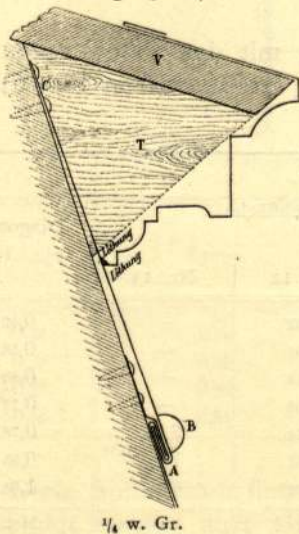
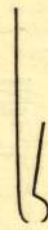
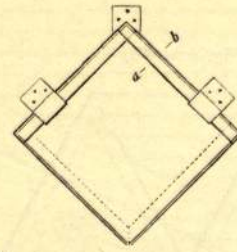
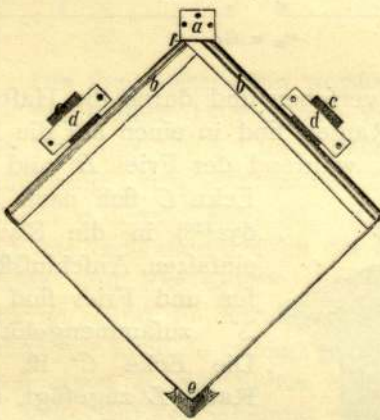
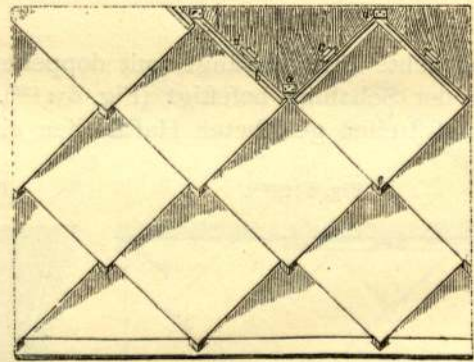


Fig. 632<sup>126</sup>.





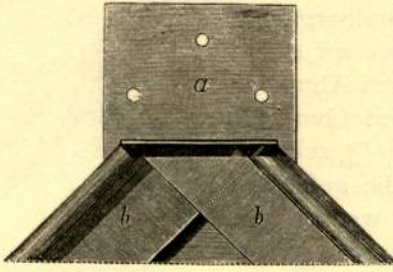
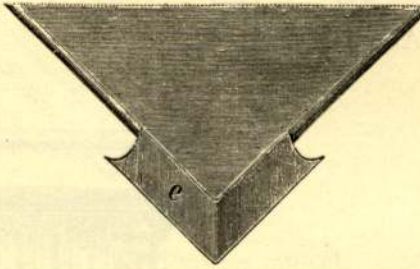
30 Grad an, wohl etwas wenig. Die Form der Rauten ist in Fig. 635<sup>127)</sup> dargestellt und in Fig. 634<sup>127)</sup> die Falzung in größerem Maßstabe. Der an der Spitze befindliche Haft (Fig. 636<sup>127)</sup>) ist angelöthet, während die beiden anderen nach Fig. 635 eingehangen werden. Das Verlegen erfolgt, wie früher beschrieben. Bei der Eindeckung ist darauf zu achten, daß die Diagonale der Rauten in eine fenkrechte 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 gefalzte Firstbleche anschließen, die in die Falze der Rauten eingeschoben werden. Eben so geschieht es bei Graten und Kehlen.

Fig. 634<sup>127)</sup>.Schnitt nach *ab* in Fig. 635.  
 $\frac{1}{4}$  w. Gr.Fig. 635<sup>127)</sup>. $\frac{1}{4}$  w. Gr.Fig. 636<sup>127)</sup>. $\frac{1}{2}$  w. Gr.Fig. 637<sup>127)</sup>.ca.  $\frac{1}{10}$  w. Gr.Fig. 638<sup>127)</sup>.ca.  $\frac{1}{20}$  w. Gr.

Ein dichteres Dach verpricht die Eindeckung mit den Patentrauten der Gefellsgesellschaft Lipine, welche in Fig. 637<sup>127)</sup> in ganzer Größe und in Fig. 638<sup>127)</sup> auf dem Dache verlegt abgebildet sind.

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	7,95	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.

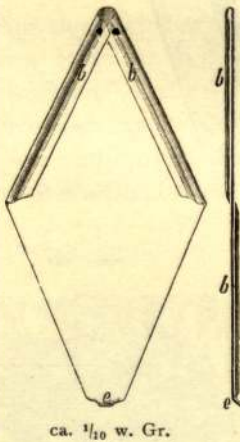
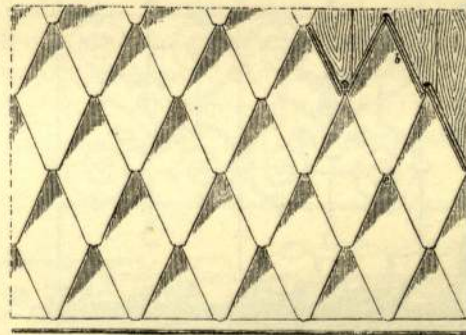


Fig. 639<sup>127)</sup>.Fig. 640<sup>127)</sup>.

Das Gefälle soll bei dieser Eindeckung mit 25 Grad noch genügend fein. Die seitlichen Haften sind angelöthet und werden nicht angenagelt, sondern nur durch einen darüber gelegten und an den Kanten genagelten Blechstreifen fest gehalten, so dass sich diese Raute freier bewegen kann, wie die früheren. Außerdem unterscheidet sich dieses Dach von letzteren dadurch, dass nach Fig. 639<sup>127)</sup> an der oberen Ecke, wo beim Zusammenstoß der 4 Rauten der Winkel offen bleibt, eine Schutzkante abgebogen und an der unteren nach Fig. 640<sup>127)</sup> ein in der Mitte abgebogener Schutzwinkel angelöthet ist, welcher den Zweck

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. 641<sup>127)</sup> zeigt eine Spitzraute der Gefellshaft Lipine und Fig. 642<sup>127)</sup> die Deckart mit derselben.

Fig. 641<sup>127)</sup>.Fig. 642<sup>127)</sup>.

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

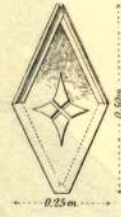
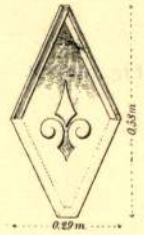
Diese Spitzrauten sind billiger als die Patentrauten und können, da sie nur angenagelt werden, auch auf Lattung Verwendung finden.



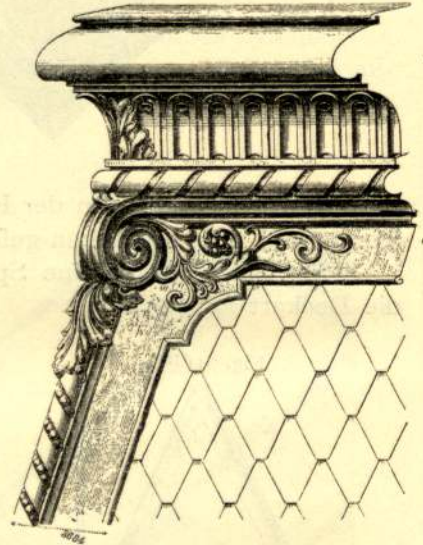
281.  
Stolberger  
System.

Dieselbe Form wird von der Stolberger Zink-Ornamentenfabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer* in Stolberg (Rheinland) in verschiedenen Abmessungen angefertigt, und zwar auch mit eingepressten Mustern (Fig. 643 u. 644<sup>135</sup>). Fig. 645 bis 647<sup>135</sup> 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 geklertem, glattem Blech; die Gratlinie wird mit Perlstab, gedrehtem Wulst etc. und der Anchluss an den

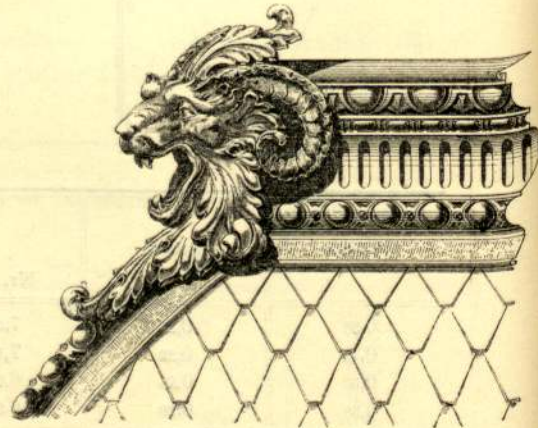
Fig. 643.

Fig. 644<sup>135</sup>).

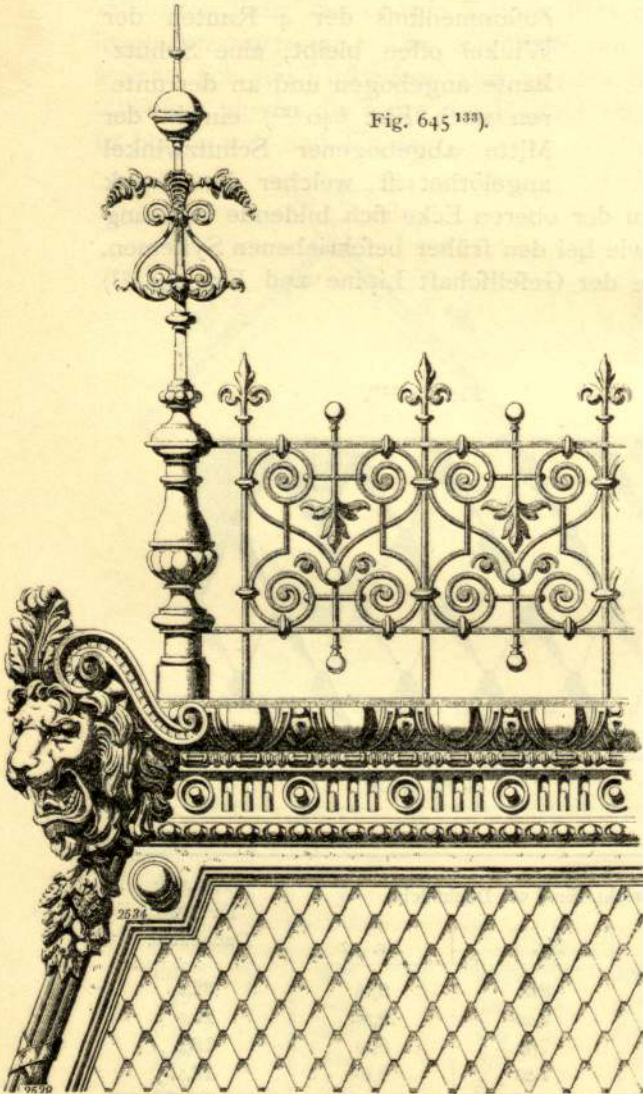
$\frac{1}{20}$  w. Gr.

Fig. 646<sup>135</sup>).

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

Fig. 647<sup>135</sup>).

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

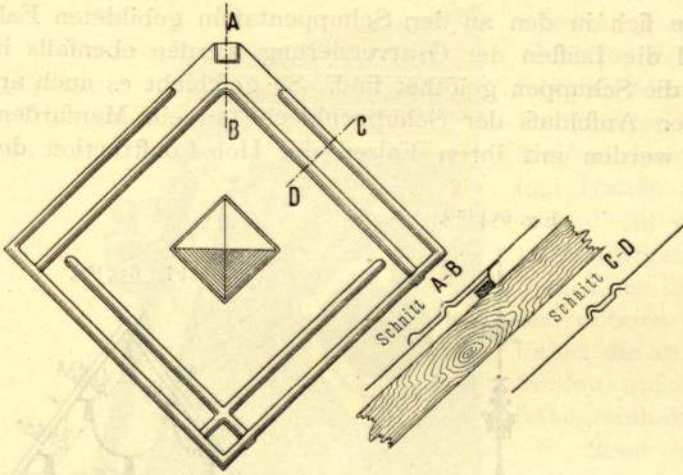
Fig. 645<sup>135</sup>).

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

<sup>135</sup>) Facf.-Repr. nach: Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer*, Stolberg. 7. Aufl. 1892.



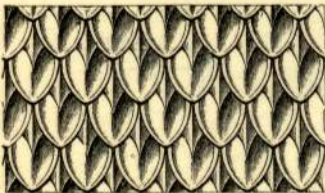
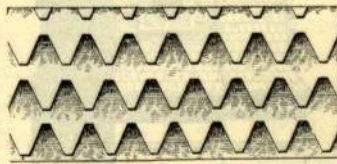
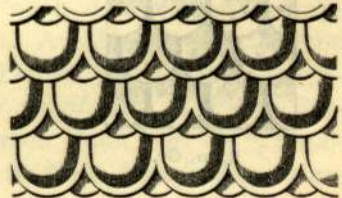
Fig. 648.

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

letztere werden die Platten mittels eines angelötheten 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 Oefe der vorhergehenden geschoben.

### 8) Schuppenfyfeme.

Um den fichtbaren Dächern, den Manfarden-, Kuppel-, Thurmdächern etc. größeren Reiz zu verleihen, kam man vom Rautenfyfeme auf die Eindeckung mit Schuppen. Dieser Schuppenfyfeme können dreierlei unterschieden werden. Bei der ersten Art werden in Zinkbleche beliebigen Formats irgend wie geformte Schuppen eingepreßt (Fig. 649 bis 653<sup>135</sup>). Bei kleineren und flacheren Dächern werden diese Bleche einfach über einander gelegt und zusammengelöthet. Bei

Fig. 649<sup>135</sup>).Fig. 650<sup>135</sup>). $\frac{1}{20}$  w. Gr.Fig. 651<sup>135</sup>).

steileren ist die Löthung überflüssig; dagegen wird die Ueberdeckung, dem Gefälle entsprechend, mehr oder weniger vergrößert. Fig. 654<sup>135</sup>) zeigt die Verwendung bei einem Thürmchen.

Beim zweiten Systeme werden rautenförmige Bleche benutzt, in welche nach Fig. 655<sup>126</sup>) 9 oder auch mehr Schuppen gestanzt sind. Die Hafte *A* an der Spitze sind angelöthet, dagegen die seitlichen Hafte *B* nur in den Falz *E* eingehangen. Die Hafte *C* (Fig. 656<sup>126</sup>) werden unterhalb der Schuppen erst beim Eindecken angelöthet und greifen dann in die Oefen *T* ein. Fig. 657<sup>126</sup>)

oberen, flachen Dachtheil mit Hohlkehlen und Gemisgliedern 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

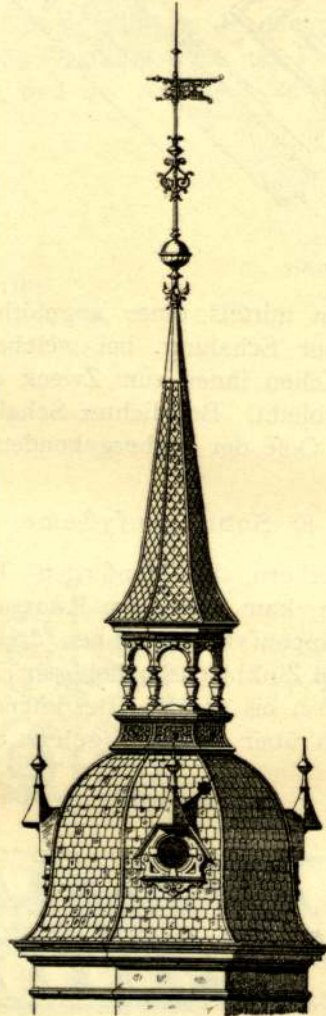
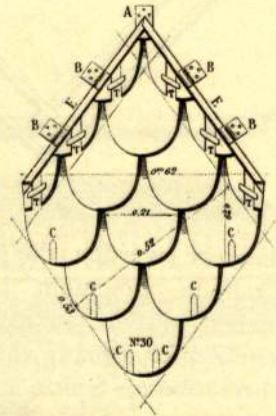
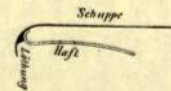
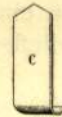
282.  
System  
*Laurant*.

283.  
Erstes  
System.

284.  
Zweites  
System.



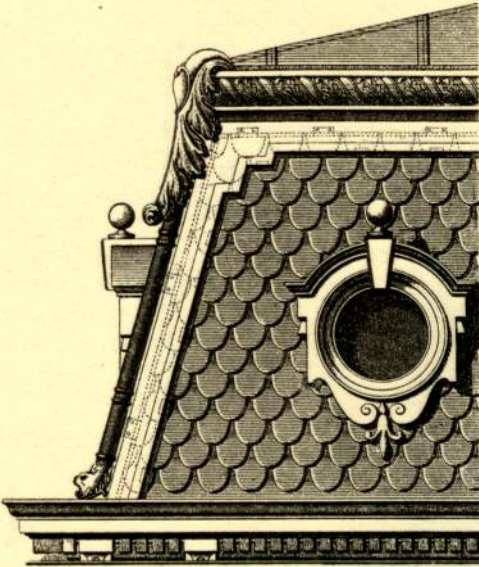
zeigt einen Anchluss beim Grat eines Mansarden-Daches, wobei die auf die Schalung genagelten Hafte sich in den an den Schuppentafeln gebildeten Falz einhaken. Der Wulft und die Leisten der Gratverzierung werden ebenfalls in Hafte gehakt, welche auf die Schuppen gelöthet sind. So geschieht es auch am Firft. Fig. 658<sup>127)</sup> stellt den Anchluss der Schuppenbleche an ein Mansarden-Fenster dar. Die Tafeln werden mit ihren Falzen der Holz-Construction des

Fig. 654<sup>125)</sup>.Fig. 652<sup>125)</sup>. $\frac{1}{20}$  w. Gr.Fig. 653<sup>125)</sup>. $\frac{1}{20}$  w. Gr. $\frac{1}{20}$  w. Gr.Fig. 655<sup>126)</sup>. $\frac{1}{16}$  w. Gr.Fig. 656<sup>126)</sup>. $\frac{1}{4}$  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 Anchluss, bei welchem die Rauten nur bis zur Linie  $AB$  reichen

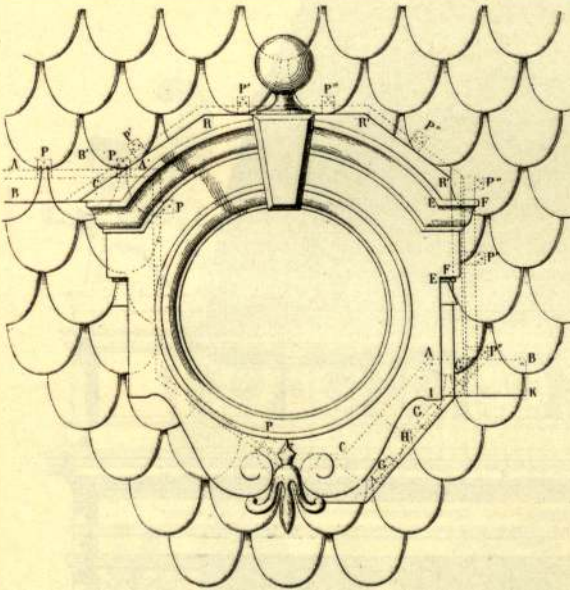


Fig. 657<sup>126)</sup>.



ca. 1/30 w. Gr.

Fig. 658<sup>127)</sup>.



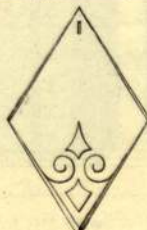
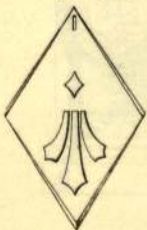
ca. 1/15 w. Gr.

Fig. 659.

Fig. 660.

Fig. 661.

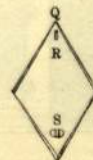
Fig. 662<sup>128)</sup>.



1/30 w. Gr.

Fig. 663<sup>128)</sup>.

Fig. 664<sup>128)</sup>.



und zunächst bei *A*, *B* und *C* angenagelt werden. Danach find auf die Schuppen *G* Hafte zu löthen, welche in den Anchlufstreifen *H* der Dachluke eingreifen. Der fenkrechte und der obere Anchlufstreifen derselben werden mittels Falz und Hafte auf der Schalung befestigt, worauf mit dem Decken der Schuppen tafeln fortgefahen wird, indem man von *F* zu *K* die überdeckenden Schuppen mit den unteren Schuppentafeln zusammenlöthet, die an den fenkrechten Anchlufstreifen anschliessenden jedoch in denselben einhakt.

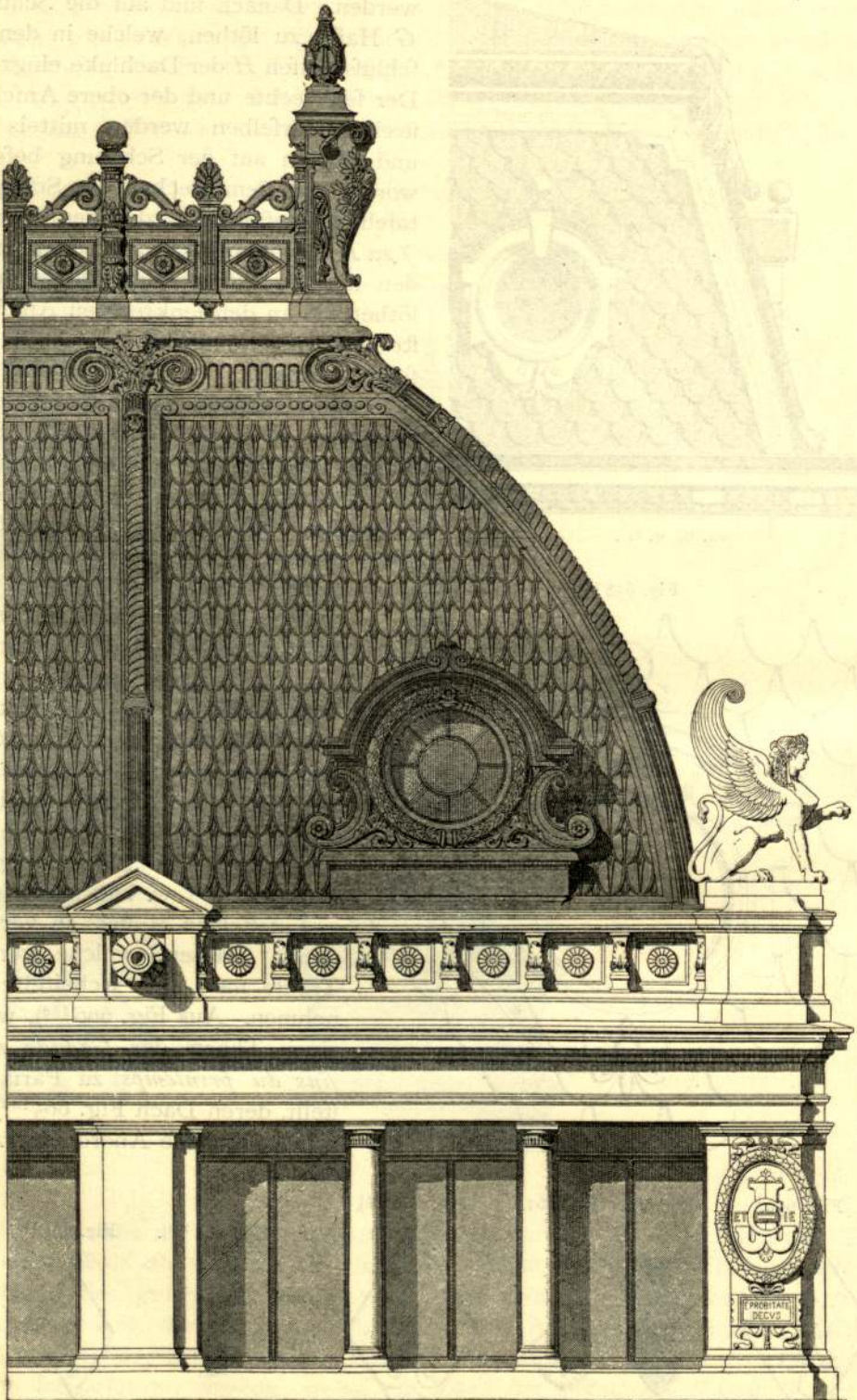
Beim dritten Systeme werden die Schuppen in verschiedenartigster Form einzeln geprefst und mit Nägeln auf der Schalung oder Lattung befestigt. Solche Schuppen enthalten Fig. 659 bis 662<sup>128)</sup>.

Eine andere Befestigungsart geschieht mittels Haken (Fig. 663<sup>128)</sup>), in welche die Schuppen mit einem an der Spitze befindlichen Schlitz *R* eingehangen werden; an das untere Ende der Kehrseite ist eine Oefse *S* gelöthet (Fig. 664<sup>128)</sup>), welche über den Haken der tiefer liegenden Schuppe gefchoben wird; Fig. 665<sup>126)</sup> zeigt die Anwendung. Für Eindeckung von Kuppeln u. f. w. hat man Schuppen desselben Mufters in verschiedenen Gröfsen, welche von der Traufe nach dem Scheitel zu abnehmen. Aus Fig. 666<sup>126)</sup>, welche einen Thurm der *Grands magasins du printemps* zu Paris darstellt, deren Dach Fig. 665<sup>126)</sup> vorführte, ist diese Anordnung zu ersehen.

285.  
Drittes  
System.



Fig. 665.

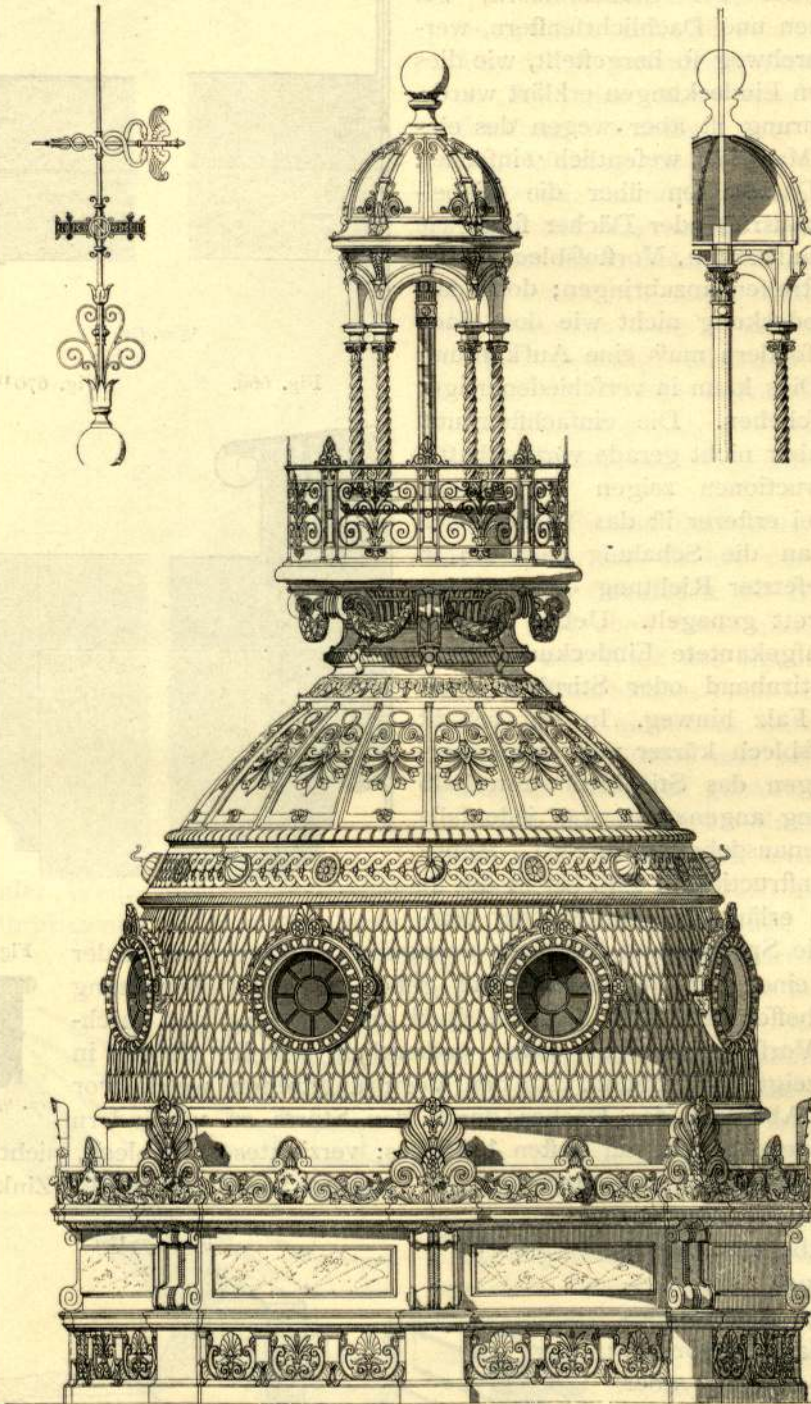


$\frac{1}{160}$  w. Gr.

Von den *Grands magasins*



Fig. 666.



$\frac{1}{80}$  w. Gr.

du printemps zu Paris<sup>1860</sup>).



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 vorteilhaftesten Constructionen zeigen Fig. 667 u. 668<sup>127)</sup>. 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 einfachem Falz hinweg. In Fig. 668 ist das Vorstoßblech kürzer und oben überfalzt, dagegen das Stirnblech unterhalb der Schalung angenagelt, was jedenfalls seine Längenausdehnung hindert. Aehnlich der Construction in Fig. 667 ist die in Fig. 670<sup>127)</sup> erläuterte, bei welcher seitwärts an die Sparren und Schalung genagelte, profilierte Leisten der Giebelseite einen hübscheren Abchluss geben und die Ueberfalzung oben eine bessere ist. Bei Fig. 669<sup>127)</sup> 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.

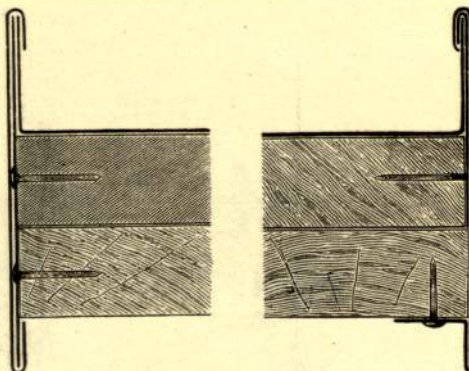
Fig. 668<sup>127)</sup>. $\frac{1}{2}$  w. Gr.

Fig. 669.

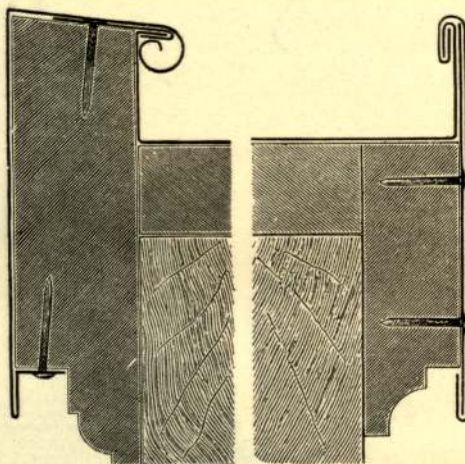
Fig. 670<sup>127)</sup>. $\frac{1}{2}$  w. Gr.

Fig. 671.

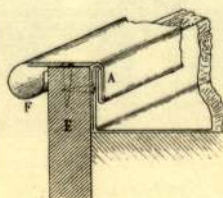
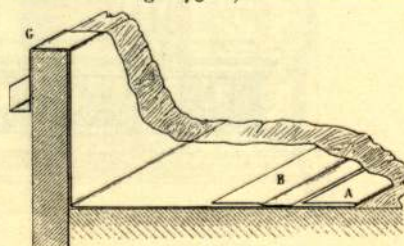
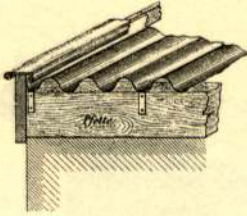
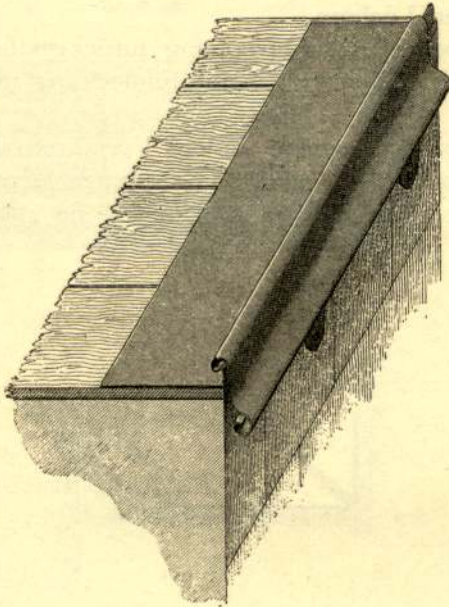
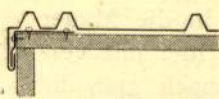
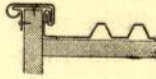
ca.  $\frac{1}{15}$  w. Gr.Fig. 672<sup>126)</sup>. $\frac{1}{4}$  w. Gr.Fig. 673<sup>126)</sup>. $\frac{1}{4}$  w. Gr.



Fig. 674<sup>126)</sup>. $\frac{1}{20}$  w. Gr.Fig. 677<sup>137)</sup>.Fig. 675<sup>125)</sup>.Fig. 676<sup>125)</sup>.

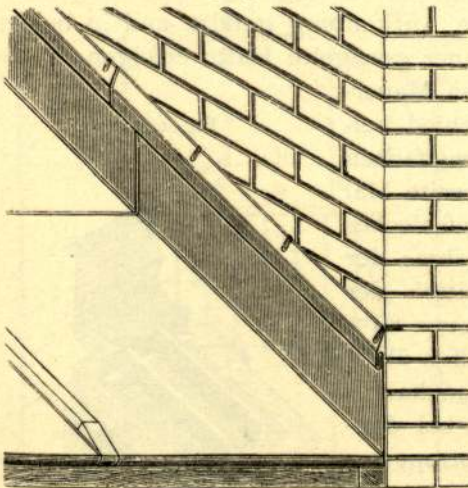
durch welche der Sturm einen Weg unter die Dachdeckung finden würde.

Läßt man das Stirnblech fort, so vereinfacht sich die Ausführung nach Fig. 672<sup>126)</sup> 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. 673<sup>126)</sup> sehen wir einen Anschlußstreifen mit doppeltem Falz *R* und *A*, um eine Rautenbedeckung einhängen zu können, in Fig. 674<sup>126)</sup> den Anschluß an Wellblech, in Fig. 675 u. 676<sup>125)</sup> Giebelanschlüsse der Zinkbedachung mit doppelt gerippten Tafeln.

Schließt die Dachschalung mit der Giebelmauer ab, so hat man nach Fig. 677<sup>137)</sup> 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 feine Unterseite gelöthete und an die Mauer genagelte Hafte fest gehalten.

Die Anschlüsse an Mauern, Schornsteine u. f. w. müssen an letzteren in genügender Weise hoch geführt werden, damit das auf das Dach aufschlagende und abspritzende Regenwasser nicht mehr das Mauerwerk treffen und dasselbe durchnässen 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, feinen Fugen entsprechend, gewöhnlich treppenartig abgesetzt. Allerdings wird dies von manchen Dachdeckern getadelt, so auch im Handbuch der Gefellenschaft Lipine, und dafür angerathen, nach Fig. 678<sup>127)</sup> die Aufkantung der Deckbleche etwa 20 bis 25 cm, der Dachneigung gemäß, an den Mauern hoch zu führen, oben einfach 2,8 cm breit zu falzen und in diesen Falz die

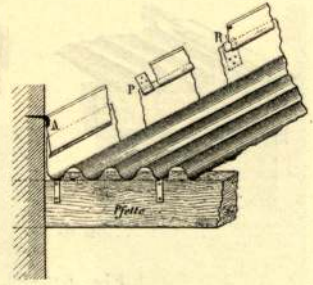
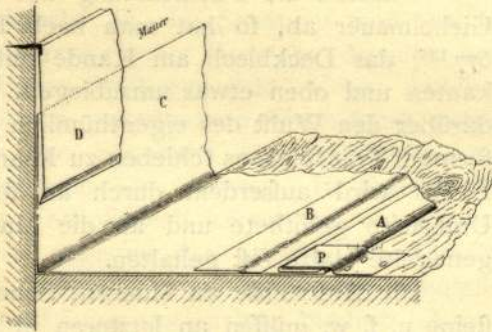
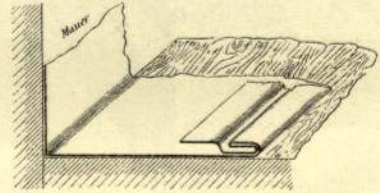
Fig. 678<sup>127)</sup>.

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 einzufümmende Fuge einzufchieben 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 Stein schrauben 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 Gefellenschaft *Vieille-Montagne* giebt noch einige andere Verfahren an, bei welchen man zugleich den Anschluß einer Wellblechdeckung kennen lernen kann (Fig. 679<sup>126</sup>). Bei *A* ist die Deckleiste unten schräg abgekantet; sie über-

Fig. 679<sup>126</sup>. $\frac{1}{20}$  w. Gr.Fig. 680<sup>126</sup>. $\frac{1}{4}$  w. Gr.Fig. 681<sup>126</sup>. $\frac{1}{6}$  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 abgetreppert wird, wie aus Fig. 683<sup>126</sup> 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. 681<sup>126</sup>) 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. 682<sup>135</sup>) zeigt den Maueranschluß bei doppelt gerippten Tafeln und Fig. 683 die Abtreppung an einem Schornstein bei Wellblechdeckung auf eifernem Dachstuhl. Um den Dachabfatz oberhalb

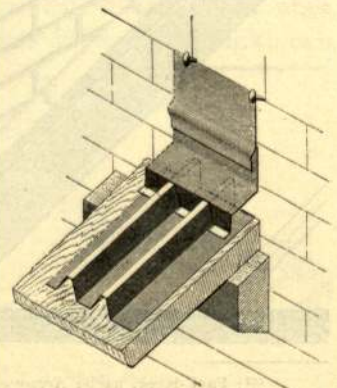
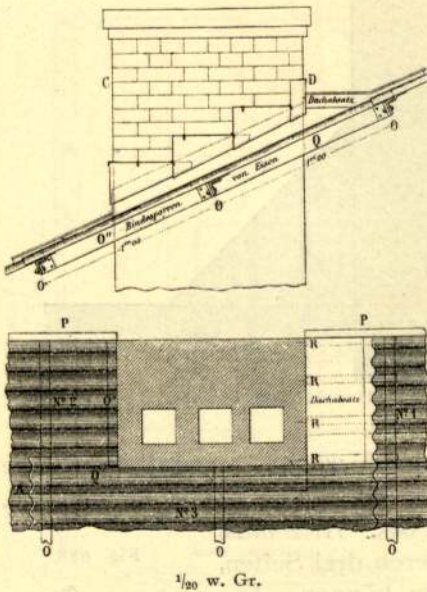
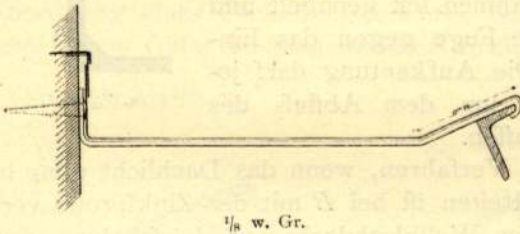
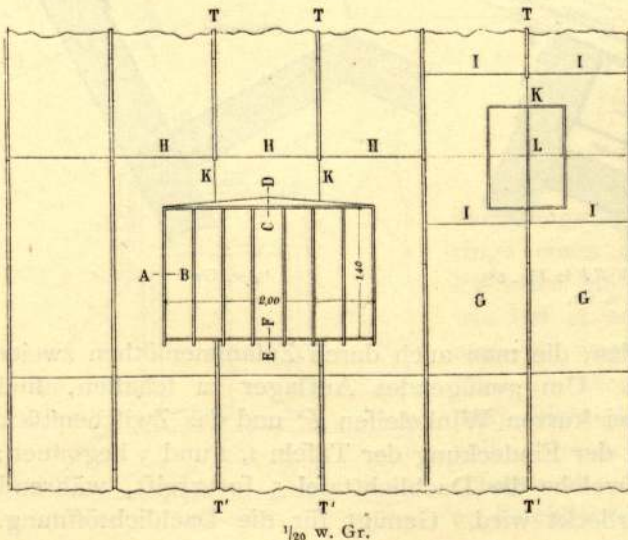
Fig. 682<sup>135</sup>.



Fig. 683<sup>120)</sup>.Fig. 684<sup>120)</sup>.

*G* mit der Fensterpfropfe zu verlöthen. Um das vom Firt herablaufende Wasser in günstiger und schneller Weise abzuleiten, wird, wie aus Fig. 685 u. 687 zu

Fig. 685<sup>120)</sup>.

des Schornsteines auszuführen, hat man  $4 \times 40$  mm starke Flacheisen einerseits um die Winkeleisenpfette zu legen, andererseits mit starken Nägeln am Schornsteinmauerwerk zu befestigen und dieselben nach Fig. 684<sup>120)</sup> mit glattem Zinkblech zu überdecken.

In ähnlicher Weise sind die Anschlüsse an Dachlichter auszuführen. Bei Leistendächern fucht man diese Dachlichter nach Fig. 685<sup>120)</sup> 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 Firt 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

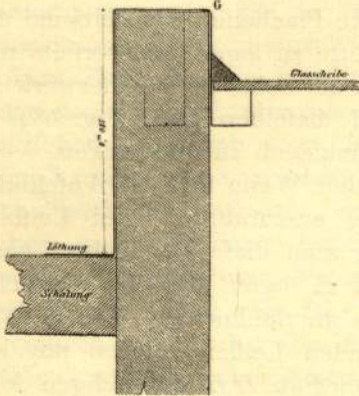
in den betreffenden Feldern, wie aus Fig. 685 zu ersehen ist, verlegt, so daß auf zwei Blechtafeln von gewöhnlicher Länge hier drei angeordnet werden. Die Tafeln werden bei *K* zusammengelöthet, greifen nach den Schnitten in Fig. 686 u. 687<sup>120)</sup> über den mindestens 8,5 cm hohen Holzrahmen fort 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 Wasser 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,

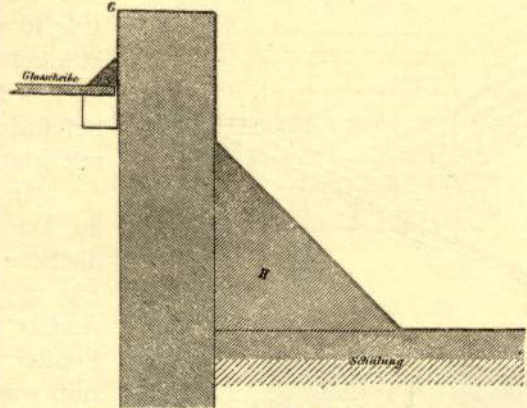


Fig. 686<sup>126)</sup>.



Schnitt nach AB in Fig. 685.

Fig. 687<sup>126)</sup>.



Schnitt nach CD in Fig. 685.

$\frac{1}{2}$  w. Gr.

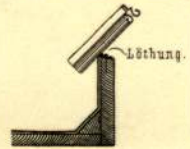
wobei, schon der ficheren Befestigung des letzteren wegen, anzurathen ist, die Kehlen rings herum durch schräge Bretter oder dreieckige Leisten auszufüllen.

Fig. 689<sup>126)</sup> zeigt den Schnitt EF in Fig. 685. Hier muß der Rahmen 3<sup>cm</sup> niedriger sein, als an den anderen drei Seiten, damit die Fensterproffen darüber hinweggehen können. Die Aufkantungen der Tafeln und der Zinkleisten sind bei Z durch Hafte befestigt, welche auf dem Holzrahmen fest genagelt und bei L etwas aufgekantet sind, um die Fuge gegen das Eindringen von Schnee abzufchließen. Die Aufkantung darf jedoch nicht bis an das Glas reichen, um dem Abfluß des Schweißwassers freien Durchgang zu lassen.

Aus Fig. 690<sup>126)</sup> ersehen wir das Verfahren, wenn das Dachlicht ganz in der Nähe des Firftes liegt. Der Deckstreifen ist bei B mit der Zinkproffe verlöthet. Eben so geschieht dies bei einem Wellblechdache auf Holzschalung, nur daß hier die Verkleidung des Rahmens mit glatter Bleche an das Wellblech angelöthet werden muß.

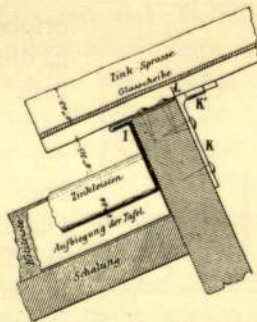
Bei einem Dachlicht ohne Holzrahmen in einem Wellblechdache ist nach Fig. 691<sup>126)</sup> folgende Construction anwendbar. Man hat die Lichtöffnung aus einer breiteren und kürzeren Wellblechtafel Nr. 5 herauszufchneiden, die man auch durch Zusammenlöthen zweier schmaler Tafeln erhalten kann. Um genügendes Auflager zu schaffen, sind zwischen die Pfetten P die zwei kurzen Winkeleisen P' und das Zwischenstück P'' zu nieten. 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.



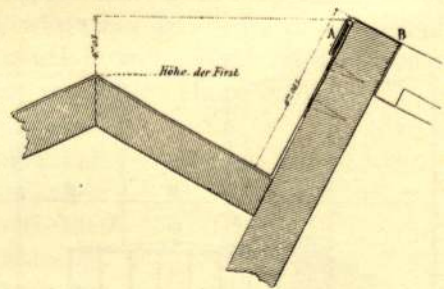
ca.  $\frac{1}{12}$  w. Gr.

Fig. 689<sup>126)</sup>.



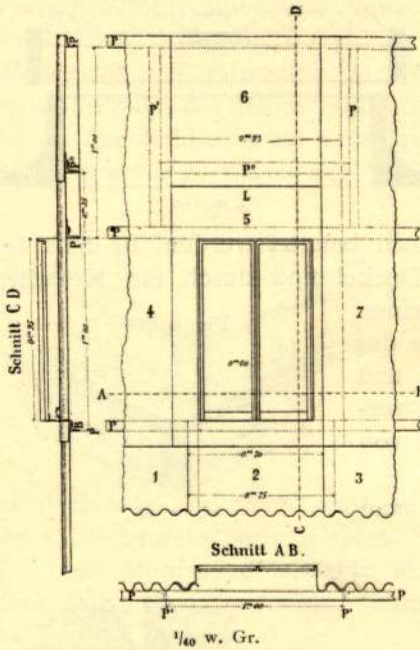
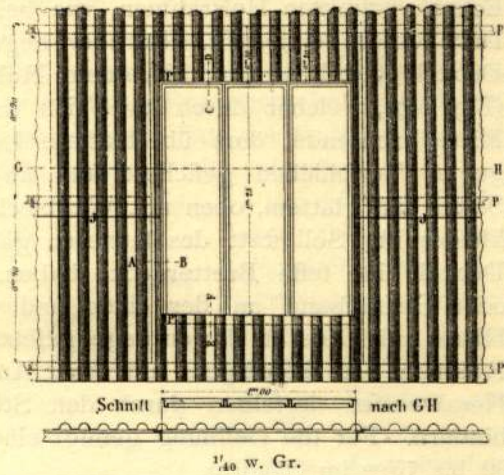
Schnitt nach EF in Fig. 685.  
 $\frac{1}{4}$  w. Gr.

Fig. 690<sup>126)</sup>.



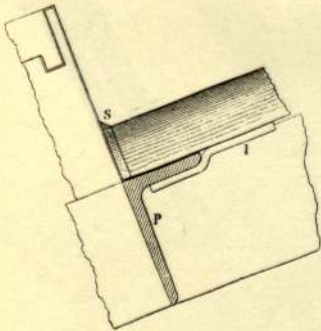
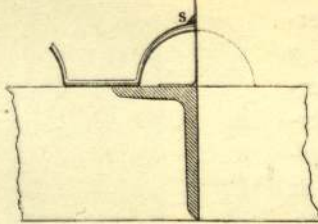
$\frac{1}{4}$  w. Gr.



Fig. 691<sup>126)</sup>.Fig. 692<sup>126)</sup>.

bezw. das darauf gelöthete Dachlicht eine gewöhnliche Wellblechtafel, so kann man sich die oben beschriebene Veränderung der Eisen-Construction ersparen. Fig. 692<sup>126)</sup> zeigt mit den Einzelheiten in Fig. 693 bis 695<sup>126)</sup> die

Anordnung eines solchen Dachlichtes bei cannelirtem Zinkblech, welche nach dem foeben Gefagten keine weitere Erklärung erfordert.

Fig. 693<sup>126)</sup>.Fig. 694<sup>126)</sup>.

1/4 w. Gr.

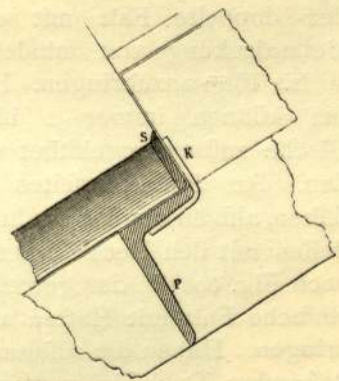
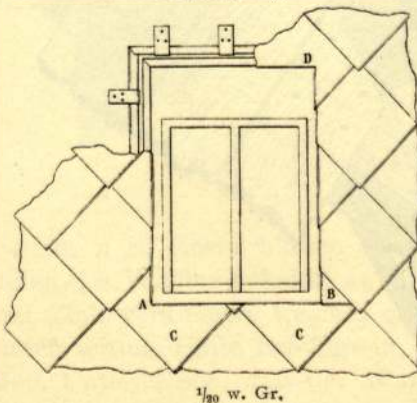
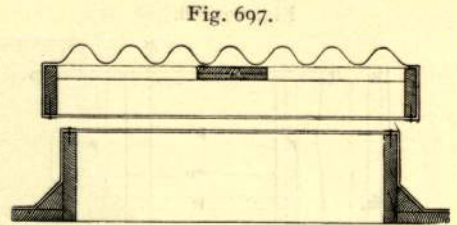
Fig. 695<sup>126)</sup>.Fig. 696<sup>126)</sup>.

Fig. 696<sup>126)</sup> 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 abgefräsen und die Ecke B besonders eingefügt werden, wenn man Dichtigkeit an dieser Stelle erzielen will. Genau wie bei einem Rautendache erfolgen die Anschlüsse der Schuppendächer an Dachlichter und Schornsteine.



289.  
Aussteige-  
öffnungen.

Die Aussteigeluken 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 gesichert 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 Oefse an der entgegengesetzten Seite des Rahmens zu befestigen, um das Aufheben und Herabwerfen derselben durch den Sturm zu verhindern. Für die Oeffnung genügt eine Größe von 60 bis 75 cm im Quadrat.



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

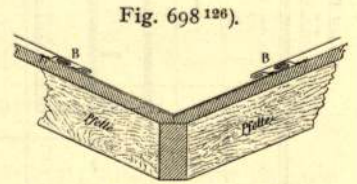


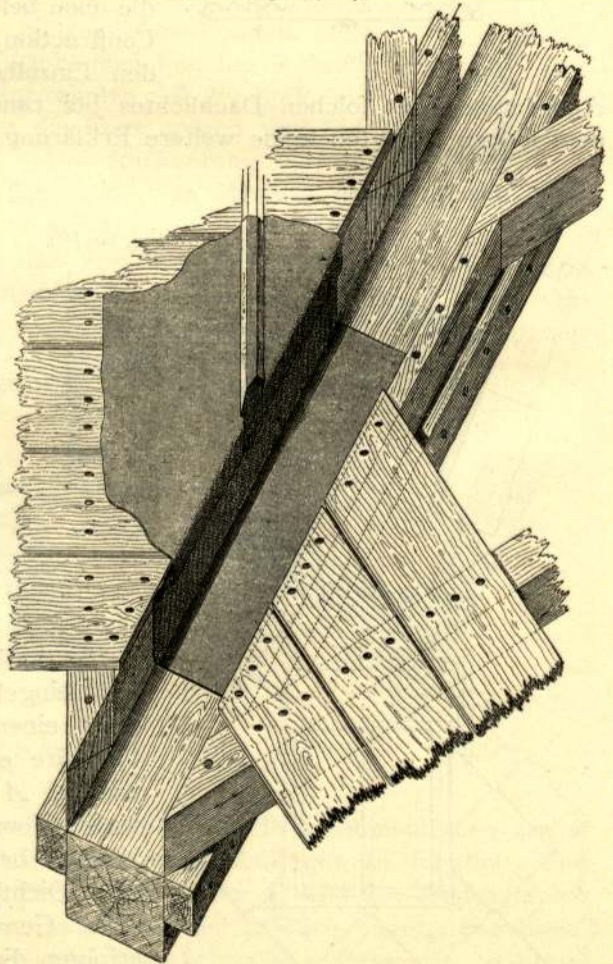
Fig. 698<sup>126)</sup>.

$\frac{1}{60}$  w. Gr.

290.  
Dachkehlen.

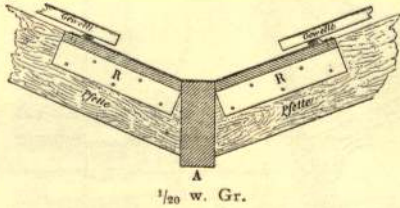
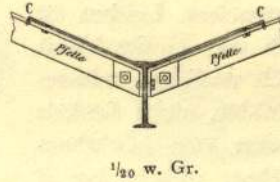
Zur Eindeckung der Kehlen verwendet man 40 bis 60 cm breite Bleche, welche an beiden Schmalseiten, also in der Längsrichtung, einfache, 26 bis 28 mm breite Falze erhalten, sobald die Neigung der Kehlrinne 50 cm auf 1 m übersteigt. Bei geringerem Gefälle, bis 30 cm auf 1 m, ist aber der doppelte Falz mit einer Ueberdeckung von mindestens 10 bis 15 cm anzubringen. Hierbei können immer 2 bis 3 Bleche zusammengelöthet werden. An den Langseiten derselben, also an den Verbindungsstellen mit den Deckblechen, ist nach Fig. 698<sup>126)</sup> 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 zurücktauen oder gar zurücktreiben, so daß es leicht durch die Falze auf die Schalung dringen kann. In

Fig. 699<sup>185)</sup>.





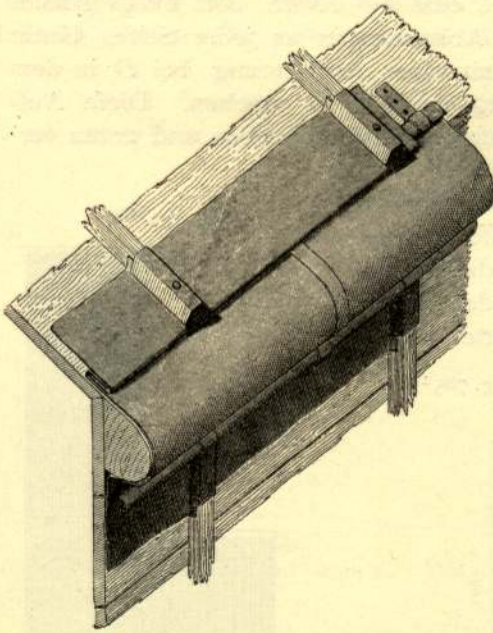
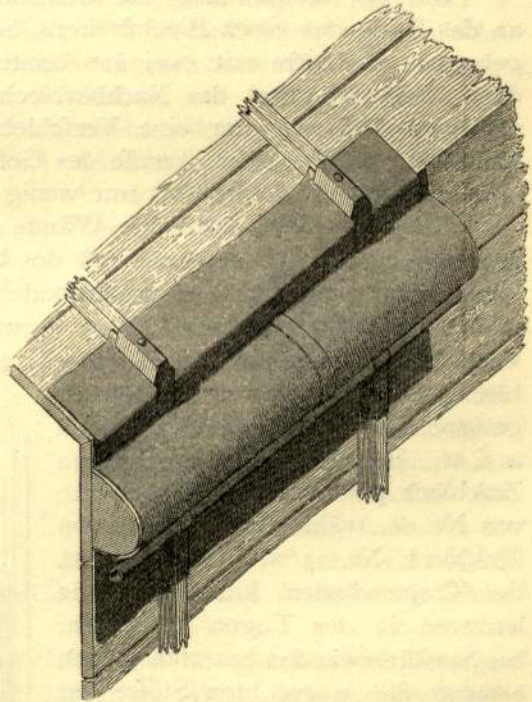
folchem Falle legt man besser eine vertiefte Kehlrinne an (Fig. 699<sup>188</sup>), wie schon bei der Rinneneindeckung erläutert wurde. Die Breite und Tiefe solcher Kehlrippen richtet sich nach der sich darin anammelnden Wassermenge. Bei Wellenzink auf hölzernem Dachstuhl hat man zu beiden Seiten des Kehlsparrens, der den Boden der Rinne bildet, 25 cm breite Bretter auf Lattenstücke *R* zu nageln, die an den Schiffsparren befestigt sind. Der einfache Falz der Kehlauskleidung wird um etwa 10 cm von den Wellblechtafeln überragt (Fig. 700<sup>126</sup>).

Fig. 700<sup>126</sup>.Fig. 701<sup>126</sup>.

Bei eisernem Dachstuhl sind verzinkte Eisenbleche statt der Holzschalung nach Fig. 701<sup>126</sup>) mittels kleiner Schraubenbolzen mit flachen Köpfen auf den Winkeleisen zu befestigen. Das darüber

zu deckende Zinkblech wird an seinen Längsseiten um die kleine Abkantung jener Blechtafeln herumgefaltet.

Bei Manfarden-Dächern ist man gezwungen, da, wo das flache Dach mit dem steilen zusammenstößt, Gefimse anzubringen. Bei kleineren derartigen Ge-

Fig. 702<sup>188</sup>.Fig. 703<sup>188</sup>.

291.  
Gefimsbildung  
bei  
Manfarden-  
Dächern.

fimfen, z. B. einem bloßen Wulst, kann man eine Holzleiste, je nach den Umriffen des Wulstes gekehlt, an die Schalung nageln und dieselbe nach Fig. 702<sup>188</sup>) mit Zink verkleiden, welches oben mit dem Bleche der Plattform überfalzt und unten mittels Hafte befestigt ist. Aehnlich ist die Anordnung in Fig. 703<sup>188</sup>), mit dem Unterschiede, daß der Wulst etwas tiefer liegt, so daß der genannte Falz



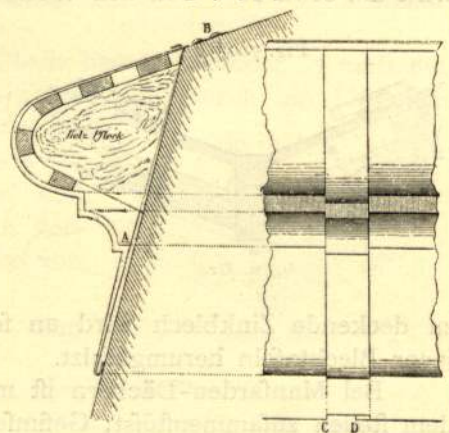
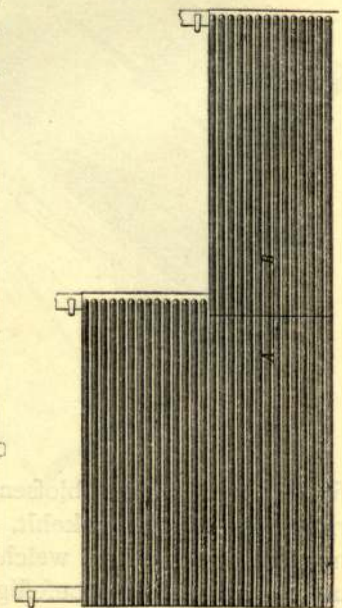
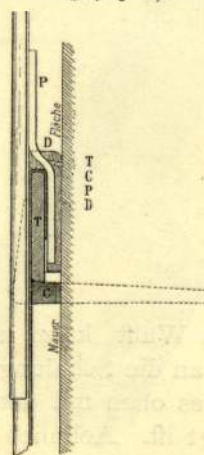
abgekantet werden kann. Zwei Gefimsbleche können zusammengelöthet und bei einfachen Gliederungen mittels Schieber mit dem Nachbarbleche verbunden werden.

Statt der vollen gegliederten Leiste kann man auch einzelne, dem Profile gemäß ausgeschnittene Knaggen verwenden, welche oben mit einem Brette abgedeckt und in Abständen von höchstens 1,0<sup>m</sup> befestigt sind. In Fig. 632 (S. 225), wurde bereits ein solches Gefims dargestellt und beschrieben. Sicherer ist es, die Knaggen nach Fig. 704<sup>126)</sup> mit schwachen Leisten zu benageln, um welche sich das Gefimsblech herumkrümmt. Damit sich dasselbe, mindestens von Zink Nr. 14 gebildet, nicht fenken kann, werden in Abständen von höchstens 2,0<sup>m</sup> 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 Schiebhafter unterhalb *A* in denselben Entfernungen, auf deren beweglichem Theile das Simsblech angelöthet ist.

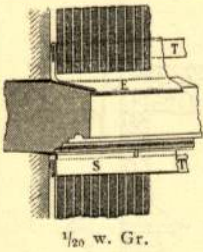
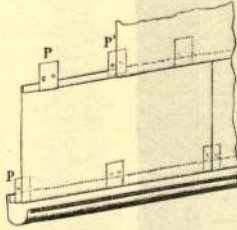
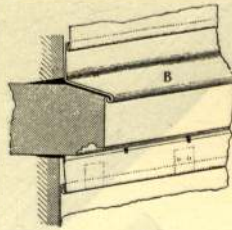
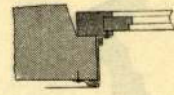
Um der Ausdehnung der Gefimsbleche Rechnung zu tragen, löthet man an das Ende des einen Blechstreifens bei *C* eine 5<sup>cm</sup> breite, dem Profil gemäß gebogene Zinkleiste mit zwei 1<sup>cm</sup> breiten Abkantungen an jeder Seite. Unter diese Zinkleiste greift das Nachbarblech mit einer Aufkantung bei *D* in dem nöthigen Abstände, um eine Verschiebung möglich zu machen. Diese Aufkantungen müssen, dem Umrisse 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 besseren 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 Haften von Zinkblech Nr. 14 anzufertigen sind. Bei Ziegelwänden kann man die letzteren in den Fugen befestigen; bei Sandsteinwänden hat man jedoch entlang der wagrechten Stöße der Bleche Holzleisten anzubringen, auf welche die Haften genagelt werden. Besser ist es, statt der Holzleisten Flacheisen *T* zu verwenden, welche nach Fig. 705<sup>125)</sup> auf eisernen Haken *C* ruhen und mittels Keilen in dem

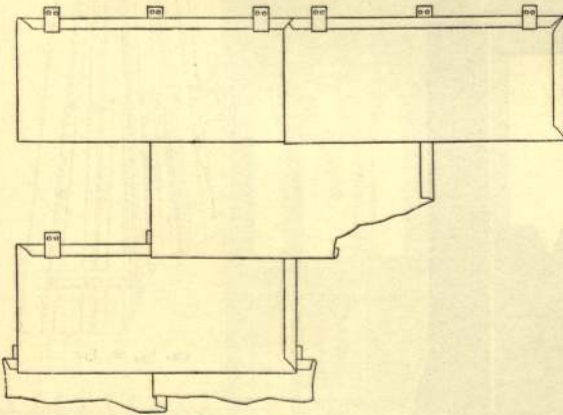
Fig. 704<sup>126)</sup>. $\frac{1}{8}$  w. Gr.Fig. 706<sup>125)</sup>. $\frac{1}{40}$  w. Gr.Fig. 705<sup>125)</sup>. $\frac{1}{2}$  w. Gr.



nöthigen Abstände von der Mauer gehalten werden. Die Bleche von 82<sup>cm</sup> Höhe und 1,0<sup>m</sup> Breite werden mit ihrem oberen, glatten Ende nach Fig. 706<sup>125)</sup> um die Leisten gebogen und unten mittels Hafte *P*, die immer auf die fünfte Welle gelöthet werden, mit den eisernen Stäben verbunden. Fig. 707<sup>126)</sup> zeigt die Unterbrechung der Bekleidung durch ein Steingefims. In Fig. 711<sup>127)</sup> wird die Bekleidung einer Wand mit gefalzten Blechtafeln dargestellt, deren jede mit drei Haftn an Holzleisten oder unmittelbar an der Mauer befestigt ist. Der

Fig. 707<sup>126)</sup>. $\frac{1}{20}$  w. Gr.Fig. 708<sup>126)</sup>. $\frac{1}{40}$  w. Gr.Fig. 709<sup>126)</sup>. $\frac{1}{40}$  w. Gr.Fig. 710<sup>126)</sup>. $\frac{1}{40}$  w. Gr.

mittelste dieser Hafte ist an der Kehrseite der Tafel angelöthet, während die beiden seitlichen in den oberen Falz derselben eingreifen. In Fig. 708<sup>126)</sup> ist eine kleine Rinne unterhalb der Bekleidung angebracht, um das an die Wand anschlagende und daran herabfließende Regenwasser aufzufangen, in Fig. 709<sup>126)</sup> die Befestigung bei einem Gefims und in Fig. 710<sup>126)</sup> die Bekleidung einer Fensterlaibung gezeigt. Fig. 712<sup>128)</sup> erläutert die Bekleidung der Seitenwand eines Dach-

Fig. 711<sup>127)</sup>.

fensters mit gefalzten Zinkblechtafeln. Außer den oberen und seitlichen Haftn 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 Gefims und in der Dachkehle. Solche Seitenwände von Dachfenstern kann man auch mit Schuppenblechen oder mit Schiefern bekleiden, nachdem sie nach Fig. 713<sup>128)</sup> eine Einfassung

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<sup>188</sup>).

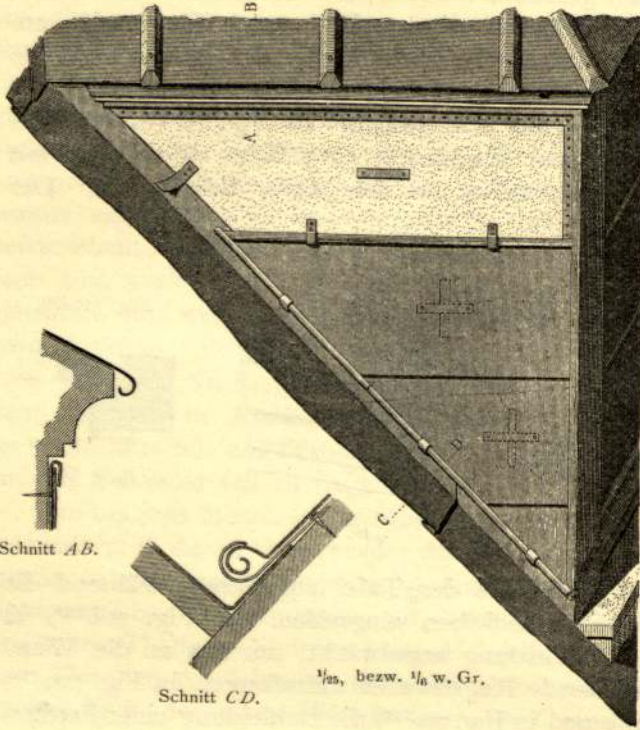


Fig. 714<sup>189</sup>).

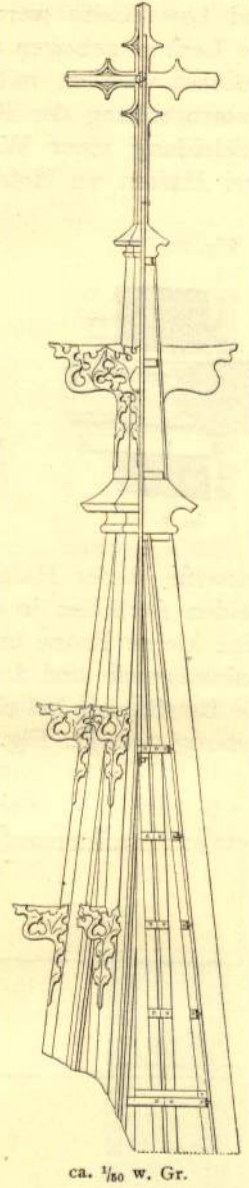


Fig. 713<sup>188</sup>).

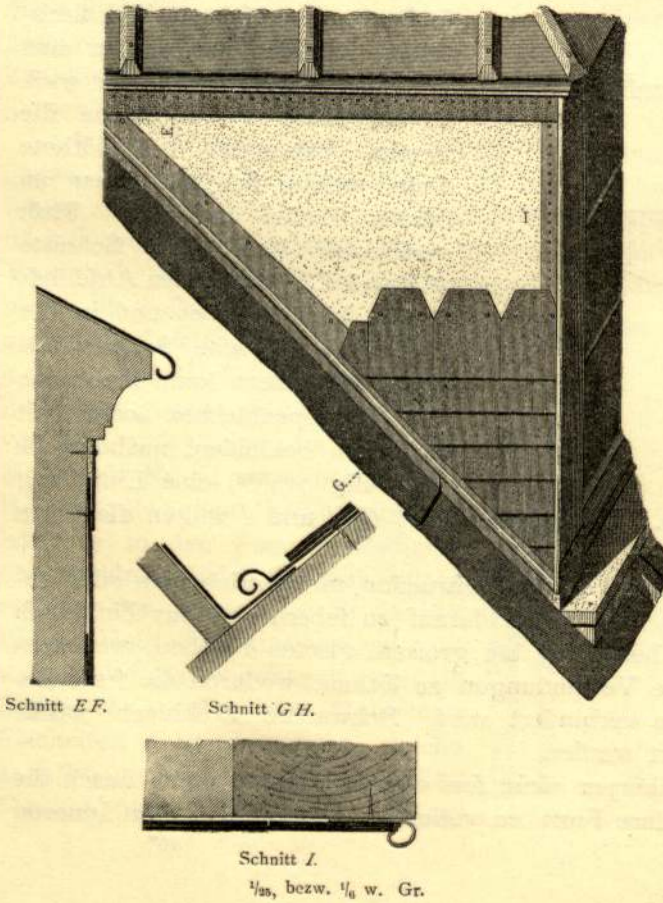


Fig. 715<sup>189</sup>).

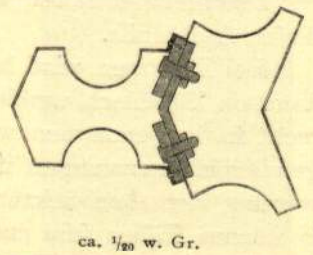
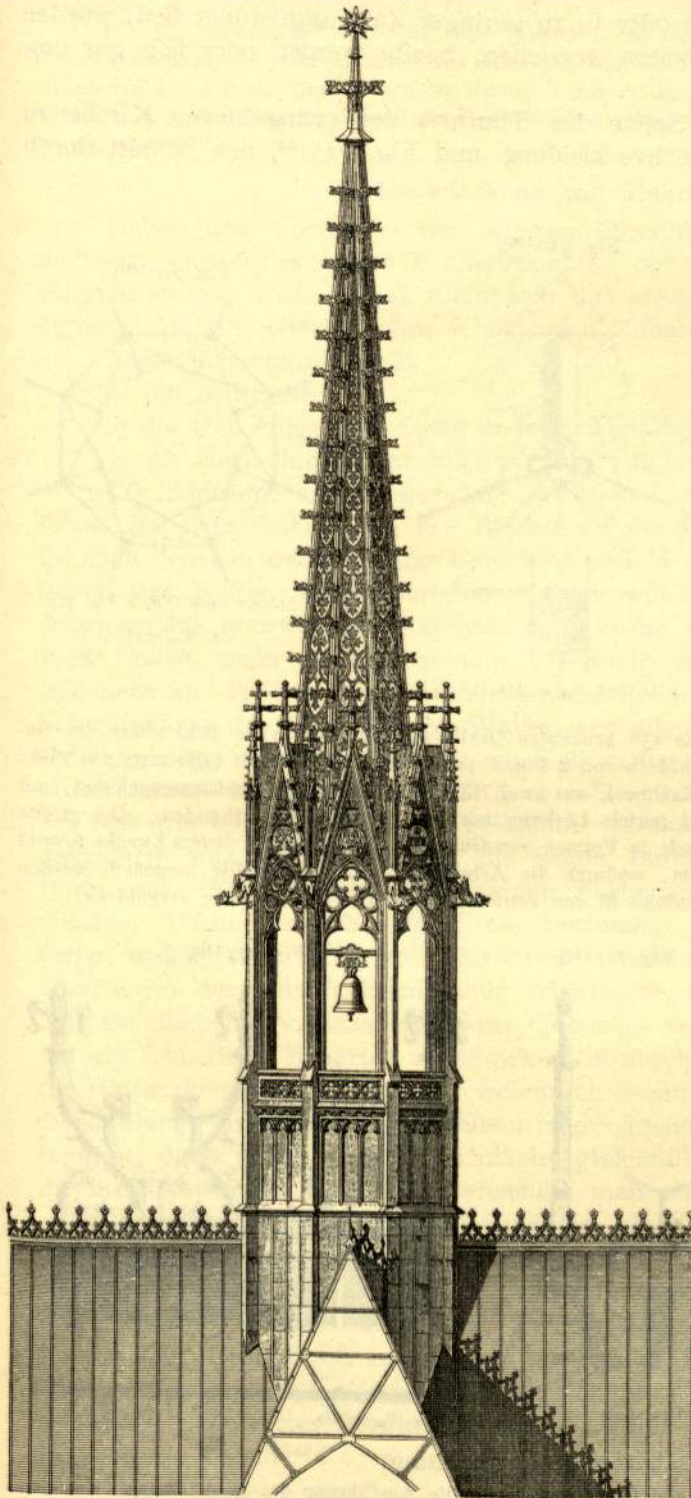
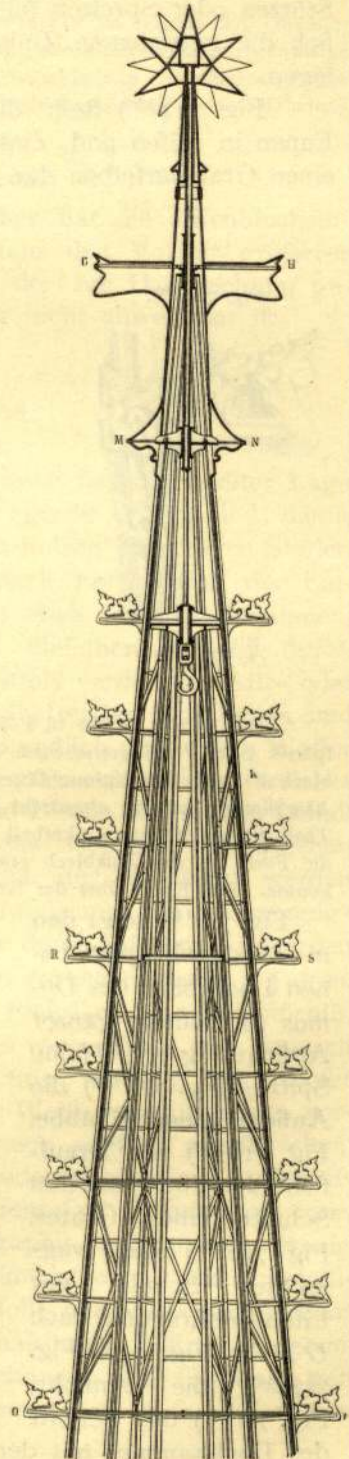




Fig. 716<sup>140)</sup>.ca.  $\frac{1}{100}$  w. Gr.Fig. 717<sup>140)</sup>.ca.  $\frac{1}{100}$  w. Gr.

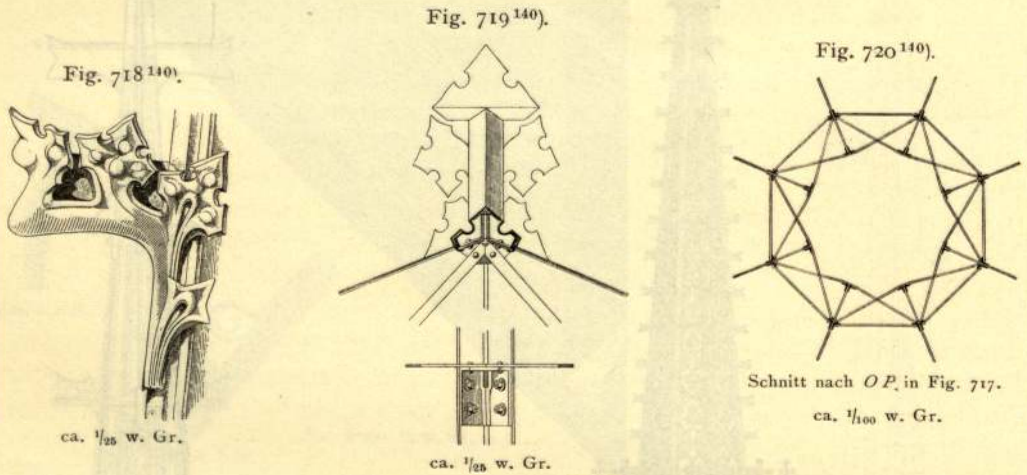
139) Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1860, S. 490 u. Bl. 53.

140) Nach ebendaf. 1862, S. 489 u. Bl. 42, 64.



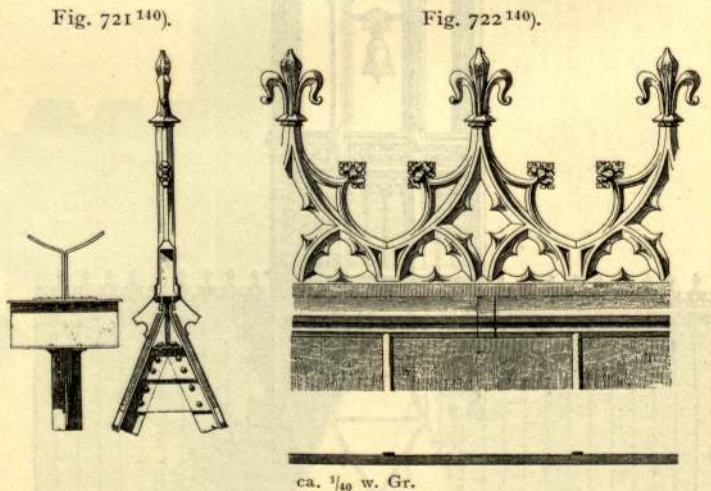
durch angelöthete Stege von Zink oder Eifen zu stützen. Nur wenn folche Stützen oder Spreizen fehlen oder in zu geringer Zahl angeordnet find, werden sich die getriebenen Zinkarbeiten verziehen, beulig werden oder sich gar umlegen.

Fig. 714<sup>139</sup>) stellt die Spitze des Thurmes der evangelischen Kirche zu Eupen in Eifen und Zinkblechverkleidung und Fig. 715<sup>139</sup>) den Schnitt durch einen Grat derselben dar.



Der Bericht in der in Fußnote 139 genannten Quelle sagt darüber: »Die Bekleidung des Gepärres besteht aus getriebenem Zinkblech von 2 Pfund pro Quadratfuß Gewicht (also etwa aus Zinkblech Nr. 19). Die Sprungblätter (Krabben), aus zwei Hälften bestehend, sind zusammengelöthet, 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. 716<sup>140</sup>) zeigt den in Zinkblech getriebenen Dachreiter des Domes zu Cöln in ganzer Ansicht, Fig. 717<sup>140</sup>) seine Spitze, Fig. 718<sup>140</sup>) die Ansicht einer Krabbe, Fig. 719<sup>140</sup>) die Draufsicht derselben und den Schnitt eines Grates, Fig. 720<sup>140</sup>) den wagrechten Schnitt der Eifen-Construction nach *OP* in Fig. 717, Fig. 722<sup>140</sup>) die Ansicht, Fig. 721<sup>140</sup>) den Schnitt des Dachkammes mit der früheren Bleieindeckung.



Die in Fußnote 140 genannte Zeitschrift beschreibt die Ausführung des Dachkammes folgendermaßen: »Auf dem Firstisen des Kirchendaches ist der 4 Fuß hohe Dachkamm befestigt, dessen Ornamentik aus Zink mit  $2\frac{1}{2}$  Linien Wandstärke gegossen ist. Im Inneren der fortlaufenden Ornamente dienen Eifenstangen zur Stütze gegen den Winddruck, und wurden zur Verhinderung eines elektro-



chemischen Zeretzungsprocesses zwischen Zink und Eifen die entstehenden Zwischenräume mit Asphalt ausgegossen, der die Stützeifen von den Zinkwandungen hinreichend ifolirt.

Das Kirchendach auf dem Lang- und Querschiff des Domes enthält im Ganzen 270 Quadratruthen Dachfläche, bei einer Firftlänge von zusammen 368 Fuß rheinl., die gleichmäßig mit gewalzten Bleiplatten von 5 Pfund Gewicht pro Quadratfuß eingedeckt ift. Die Verbindung der einzelnen Tafeln befehdt in doppelten Falzen, während die Tafeln felbst durch angelöthete Lappen auf der Dachfchalung angeheftet find<sup>141)</sup>.

### e) Dachdeckung mit Eifenblech.

Neben den Vortheilen der übrigen Metaldächer hat die Eifenblecheindeckung wegen des hohen Schmelzpunktes des Eifens den Vorzug größerer Feuerficherheit; doch ift das Eifenblech das einzige der zur Dachdeckung geeigneten Metalle, welches ohne fchützenden Ueberzug nicht anwendbar ift.

Diefe Schuztmittel find:

- 1) die Anfriche;
- 2) die Ueberzüge mit einem anderen Metalle, und
- 3) die Herftellung einer Eifenoxyduloxydfchicht.

Die Anfriche können nur dann wirksam fein, wenn fie in doppelter Lage schon vor dem Aufbringen der Bleche auf das Dachgerüft erfolgt find, damit fie auch den von der Schalung bedeckten und in den Falzen verfteckten Stellen gegen das Rosten Schutz verleihen. Auch würde nach Fertigftellen der Eindeckung das nothwendige Reinigen der Bleche von etwa schon vorhandenem Roste nicht mehr ausführbar fein. Deshalb find dieselben zunächst durch Scheuern und Reiben mit Drahtbürsten und Besen mittels verdünnter Salz- oder Schwefelfäure ( $\frac{1}{4}$  Säure und  $\frac{3}{4}$  Wasser) von allen anhaftenden Rosttheilen und Unreinigkeiten zu befreien, darauf mit Kalkwasser und endlich mit reinem Wasser abzuwaschen. Hiernach und nach dem vollkommenen Trockenwerden, welches am besten in einem Trockenofen geschieht, werden die Bleche mit reinem Leinöl geftrichen, 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 Bleimennigfarbe, welche dünnflüßig und zum zweiten Male erst dann aufgetragen werden darf, wenn der erste Anstrich völlig erhärtet ift, also frühestens nach 3 Tagen. Das Beimischen von Siccativ, einem Gemenge von Bleiglätte und Leinölfirnis, um ein schnelleres Erhärten zu bewirken, ift durchaus verwerflich, weil dadurch die Haltbarkeit der Oelfarbe sehr wesentlich beeinträchtigt wird<sup>142)</sup>. Nach dieser Behandlung der Bleche find dieselben in genügender Weise zum Eindecken vorbereitet; doch ift die fertige Dachfläche gleichfalls noch zweimal anzufstreichen. Zu diesen äußeren Anfrichen verwendet man entweder wiederum Leinölfirnis oder, was weniger gut, Spirituslackfirnisse, als Farbenzufatz Bleimennige oder, wenn man an der rothen Färbung Anstofs nimmt, Graphit, dem man ein wenig Bleiweiß zufetzen kann, wenn ein hellerer Ton gewünscht wird. Auch metallisches Zink in feinstem Pulverform, fog. Zinktaub, foll, mit etwas pulverisirter 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 Chamottmehl unter Zufatz von präparirtem Leinöl<sup>143)</sup>.

294-  
Schuztmittel.

295-  
Anfriche.

<sup>141)</sup> Diese Bleideckung ift, wie aus dem in Art. 225 (S. 176) Gefagten hervorgeht, inzwischen erneuert worden. Die Schalung derselben bestand aus  $\frac{3}{4}$ -zölligen tannenen Brettern.

<sup>142)</sup> Ueber die Zufätze zum Leinölfirnis siehe Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abfchn. 1, Kap. 6, unter i) dieses »Handbuche«.

<sup>143)</sup> 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 Zusatz von Leinöl werde die Unlöslichkeit desselben 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 feine 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 Zusatz 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 landwirthschaftlichen 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.

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 Emailiren 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 oxydirbarste 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, absorbire 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



folll felbft an folchen Stellen, wo die Zinkkrufte abgefprungen ift, noch lange Zeit das der Atmofphäre ausgefetzte Eifen vor Rofft bewahren.

AndererfeitS ift allerdings auch bei verzinkten Eifenblechen ein fehr fehnell fortfehreitendes Rofften beobachtet worden. Dies kann auf verfchiedene Urfaehen zurüdzuführen fein. Sind durch Abfpringen der Zinkfehicht beim Befeftigen gröfsere Stellen des Eifens blofs gelegt, wie dies vorkommen kann, wenn das Zinkbad fehr heiß gewesen ift, fo wird fich das Eifen bald mit einer Lage pulverigen Oxyds bedecken, welches nicht mit dem Metalle zufammenhängt, wie das Oxyd beim Zink und die Patina bei der Bronze, und defhalb keinen Schutz gewährt, fondern im Gegentheil angeblich in elektrifche Wechfelwirkung mit dem Metalle tritt und fo die Zerftörung deffelben befördert. Da auch die noch übrige Zinkkrufte dadurch fehr fehnell vernichtet werden wird, fo muß das Durchfreffen des Eifenbleches fich fehr fehnell ausbreiten. Eine andere Möglichkeit ift die, daß die Verzinkung nicht mit reinem Zink ausgeführt war, fondern unter Zufatz von Blei erfolgte, wobei fie bei Weitem nicht eine fo innige Verbindung mit dem Eifen eingeht, oder daß diefelbe, wie dies in England und Frankreich, und heute auch in Deutfchland vielfach gefchieht, auf galvanifchem Wege hergefellt wurde, wobei die Zinkhülle nur eine äußerft dünne wird. Endlich kann noch die Atmofphäre in der Umgebung des durch Verzinkung gefchützten Daches fauere oder ammoniakalifche Gafe enthalten haben, welche die Zerftörung der Bleche beförderten. Auch Rauchgafe find fehr fehädlich, wie befonders bei Eindeckungen von Bahnhofshallen beobachtet wurde, wo die Stellen des Daches, unter denen gewöhnlich die Locomotiven hielten, zuerft und fehr bald der Zerftörung anheimfielen.

Da, wo das Eifenblech dem Angriffe von Säuren ausgefetzt ift, empfiehlt fich die Verbleiung deffelben. Diefes Verfahren, obgleich fehon vor 40 Jahren von *Rabatel* als Schutz verzinkter Bleche ausgeführt, wobei es fich nicht befonders bewährt hat, wird neuerdings allein bei Eifenblechen angewendet. Es fei noch bemerkt, daß, wenn die dünne Zink- oder Bleihülle etwa beim Eindecken irgend wo abfpringen follte, diefe Stelle durch Ueberlöthen von Neuem gefchützt werden kann.

Durch den fog. Inoxydations-Procefs oder das *Bower-Barff*'fche Verfahren kann endlich das Eifenblech ohne fremde Ueberzüge gegen das Rofften gefchützt werden. Die Beobachtung, daß eiferne Thürbefchläge Jahrhunderte lang den Einflüffen der Witterung getrotzt haben und heute noch fo wohl erhalten find, wie zur Zeit ihrer Herftellung, weil ihre Außenfeite mit Magneteifen, Hammerfehlag, d. i. Eifenoxydoxydul, überzogen ift, führte *Barff* auf den Gedanken, das Magneteifen als gleichmäßige Schutzfehicht auf den Eifentheilen zu erzeugen. Zu gleicher Zeit fuchten die Gebrüder *Bower* daffelbe Ergebnifs auf anderem Wege zu erreichen; doch erft, als beide Erfinder zu gemeinfamem Handeln fich vereinigt hatten, gelang es ihnen, die Oberfläche der Eifentheile, gleich viel ob Schmiede- oder Gußeifen, mit einer ganz beliebig dicken Magneteifenfehicht zu überziehen, welche fich bei Schmiedeeifen erft bei einer weit die Elasticitätsgrenze überfteigenden Spannung ablöst, bei Gußeifen jedoch felbft bei Bruchbelastung unberührt bleibt. Bei diefem Verfahren werden die Bleche in einem Flammofen, der mit drei Gasgeneratoren in Verbindung fteht, auf 600 bis 700 Grad erhitzt und während der erften, 15 Minuten andauernden Periode den Generatorgasen mit Luftüberfehuf ausgefetzt, wobei fie fich in Folge des Sauerftoffgehaltes der Gafe mit rothem Eifenoxyd überziehen. In der zweiten, 20 Mi-

297.  
Verbleiung.

298.  
*Bower-Barff*-  
fches  
Verfahren.



nuten währenden Periode werden unvermischte und unverbrannte, daher reduciend 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 Wasserdampf. Durch Wiederholung des Verfahrens kann die Dicke der magnetischen Oxydschicht nach Belieben vergrößert werden<sup>144)</sup>.

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.

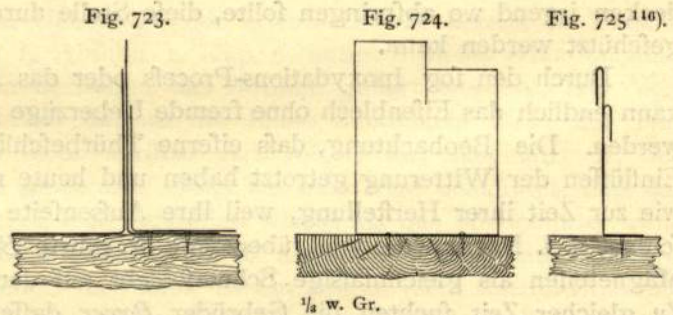
Die Verbindung der Eisenbleche erfolgt nur durch Falzen oder Nieten, obgleich das Löthverfahren bei verzinkten Blechen allenfalls ausführbar ist<sup>145)</sup>.

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. f. w.,
  - 4) die Deckung mit emaillirten Formblechen,
- und endlich, sich hier noch anreihend:
- 5) die Deckung mit Platten aus Gufseisen.

#### 1) Deckung mit Tafelblech.

Die gewöhnliche und älteste Eindeckungsart mit Tafelblech hat eine große Aehnlichkeit mit der Kupfereindeckung. 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, zusammengehängt, und zwar ohne Hafte, wogegen die Langseiten, durch stehende Falze verbunden, solche Hafte nach Fig. 723<sup>146)</sup> erhalten. Fig. 724<sup>146)</sup> zeigt den Haft in der Seitenansicht und Fig. 725<sup>146)</sup> 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. 727<sup>146)</sup> hervorgeht, um 1 cm höher aufzukanten, als die benachbarte. Aus Fig. 726 ersehen wir den Querschnitt der Aufkantungen an der Dachtraufe, aus Fig. 728 bis 730<sup>146)</sup> das allmähliche Umfalzen der Bleche bis zur Vollendung. Um an die First- und Gratfalze die senkrechten Falze anschließen zu können, werden diese nach Fig. 731<sup>146)</sup> nieder-



<sup>144)</sup> Nach: Deutsche Bauz. 1884, S. 440.

<sup>145)</sup> Ueber die Dicke, Numerirung u. f. w. der Eisenbleche siehe a. a. O., Kap. 6, unter f.

<sup>146)</sup> Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmstadt 1866. Taf. 28.

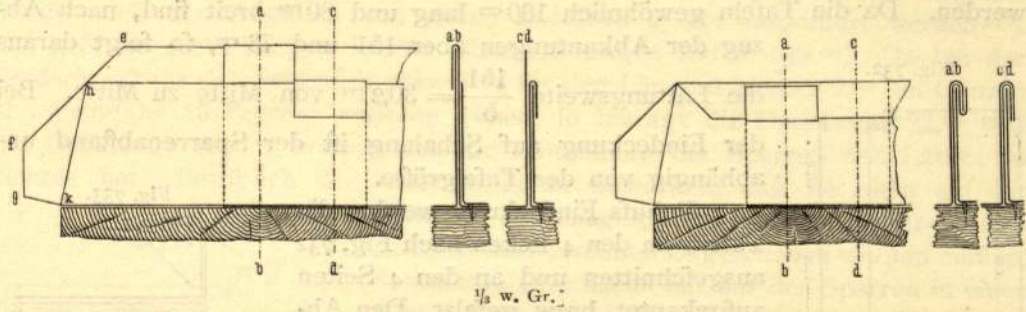


Fig. 726<sup>110)</sup>.

Fig. 727<sup>110)</sup>.

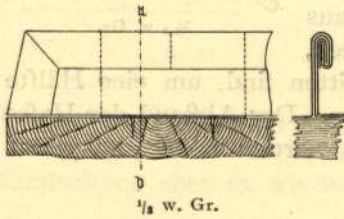
Fig. 728<sup>110)</sup>.

Fig. 729<sup>110)</sup>.



geschlagen, worauf die ersteren 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 Vorstofsbleches, wie früher beschrieben.

Fig. 730<sup>110)</sup>.

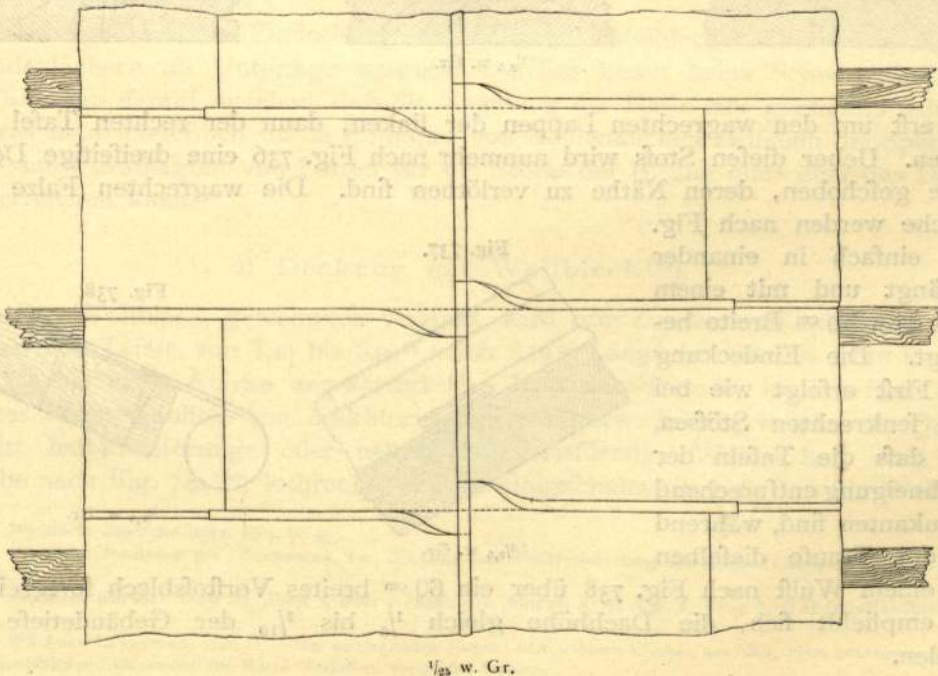


Hiervon abweichend ist die Eindeckung mit verzinkten Tafelisenblechen. Diese haben den Zinkblechen gegenüber eine nur geringe Ausdehnbarkeit, etwa  $2\frac{1}{2}$ -mal weniger als erstere, und werden deshalb auch in weit geringerem Maße von Temperaturunterschieden beeinflusst. Die Eindeckung

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 Größe der Blechtafeln abhängig, so zwar, dass unter den Querförsen stets Latten

Fig. 731<sup>110)</sup>.

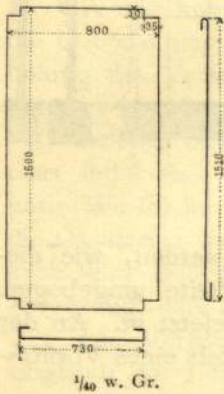




liegen müssen, die im Uebrigen höchstens in Abständen von 35 cm befestigt werden. Da die Tafeln gewöhnlich 160 cm lang und 80 cm breit sind, nach Abzug der Abkantungen aber 151 und 73 cm, so folgt daraus

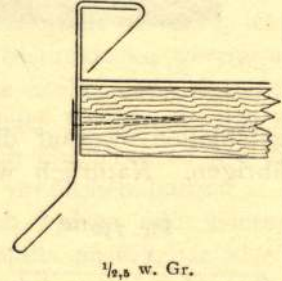
die Lattungsweite  $\frac{151}{5} = 30,2$  cm von Mitte zu Mitte. Bei der Eindeckung auf Schalung ist der Sparrenabstand unabhängig von der Tafelgröße.

Fig. 732.



Behufs Eindeckung werden die Tafeln an den 4 Ecken nach Fig. 732 ausgefchnitten und an den 4 Seiten aufgekantet, bezw. gefalzt. Den Abschluss am Giebel eines überstehenden Daches mittels verzinkter Giebelleiste zeigt Fig. 733.

Fig. 733.



Zur Befestigung der Decktafeln an den Langseiten dienen Haften 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 Haften von einander beträgt etwa 50 cm. Ihre Aufkantungen werden nach Fig. 734 u.

Fig. 734.

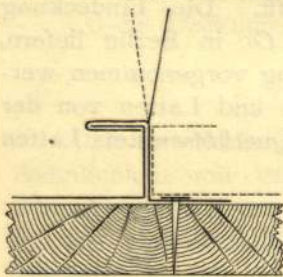


Fig. 735.

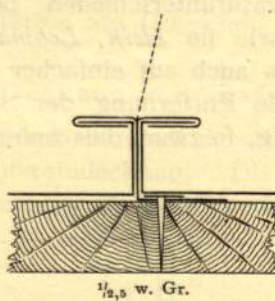
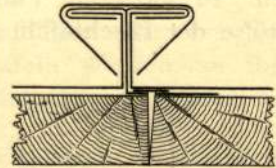


Fig. 736.



735 erst um den wagrechten Lappen der linken, dann der rechten Tafel gebogen. Ueber diesen Stofs 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 dafs die Tafeln der Dachneigung entsprechend aufzukanten sind, während an der Traufe dieselben

Fig. 737.

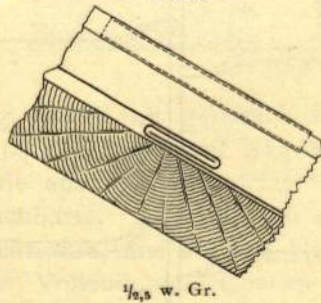
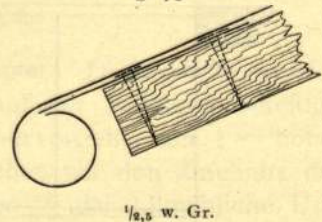


Fig. 738.

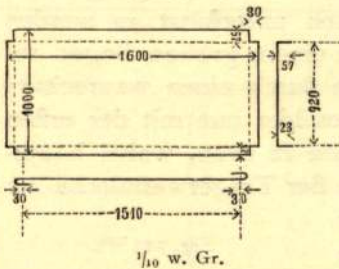


mit einem Wulst nach Fig. 738 über ein 60 cm breites Vorstofsblech fortgreifen. Es empfiehlt sich, die Dachhöhe gleich  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{10}$  der Gebäudetiefe zu wählen.



Die Eindeckung mit verbleitem Blech kann eben so oder auf folgende Weise nach den Angaben von *Hein, Lehmann & Co.* ausgeführt werden<sup>147)</sup>. Die größten Abmessungen solcher Bleche betragen  $160 \times 100$  cm. Da bei der Eindeckung für den Seitenfalz etwa 3 cm, für den Längenfalz 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. Bezüglich der letzteren ist zu bemerken, dass sie nicht auf die

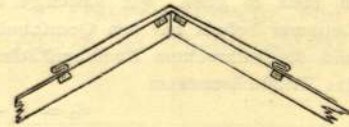
303-  
Eindeckung  
mit verbleiten  
Blechen.

Fig. 739<sup>147)</sup>.

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. 739<sup>147)</sup> zeigt, wie dieselben, ähnlich wie vorher, an den Ecken ausgefchritten werden. Die Befestigung an den Langseiten erfolgt mittels Hafte von 4 cm Breite und 16 cm Länge, gleichfalls von verbleitem Eisenblech, welche nach Fig. 740<sup>147)</sup> auf die Sparren genagelt und mit den Deckblechen verfalzt werden. Statt einer

befonderen Verfertigung wird eine ganze Tafel nach Fig. 741<sup>147)</sup> 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,

Dachlichtern und sonstigen Dachdurchbrechungen wird sich Lötung, die übrigens leicht ausführbar ist, nicht

Fig. 740<sup>147)</sup>.Fig. 741<sup>147)</sup>.

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 Stöße der Bleche quer über das Dach hin erreichen kann.

304-  
Eindeckung  
alter  
Holzschindel-  
dächer  
mit Eisenblech.

## 2) Deckung mit Wellblech<sup>148)</sup>.

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 1,30 m Breite und 0,5 bis 6,0 mm Stärke angefertigt<sup>149)</sup>. Man unterscheidet hierbei flach gewelltes Blech, ähnlich dem Zinkbleche, und Trägerwellblech, welches im Querschnitt halbkreisförmige oder nahezu halbkreisförmige Wellen hat, zwischen welche nach Fig. 742<sup>150)</sup> lothrechte Stücke eingefschaltet sind, so dass die Wellen-

305-  
Flach gewelltes  
und Träger-  
wellblech.

<sup>147)</sup> Nach: Deutsche Bauz. 1885, S. 459.

<sup>148)</sup> Unter Benutzung von: LANDSBERG, TH. Die Glas- und Wellblechdeckung der eisernen Dächer. Darmstadt 1887. S. 134 u. ff.

<sup>149)</sup> Siehe hierüber Theil III, Band 2, Heft 3 (Abth. III, Abschn. 2, A, Kap. 6, unter b, 2) dieses »Handbuches«. S. 105.

<sup>150)</sup> 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 Verhältniß der Wellentiefe zur ganzen Wellenbreite meistens wie 1 : 5, nur ein geringes Widerstandsmoment, weshalb sie bei Verwendung zur Dachdeckung durch Pfetten unterfützt 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 verhältnißmäßig sehr kleinem Eigengewicht gewähren, woraus folgt, daß sie nur an ihren Stößen unterfützt zu werden brauchen oder bombirt, d. h. gewölbartig gebogen, zu einem großen Bogen zusammengeknietet 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 unterfützten 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*<sup>151)</sup> in der folgenden Weise.

Das Trägheitsmoment einer Welle für die wagrechte Schweraxe ist eben so groß, wie dasjenige des Querschnittes in Fig. 743<sup>150)</sup>. Letzterer besteht aus den Querschnitten der beiden halben Kreisringe und der lothrechten 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  $s$  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:

$$J_x = \delta \left[ \frac{h^3}{6} + \frac{b^3 \pi}{8} + b^2 h + \frac{b h^2 \pi}{4} \right] = \frac{\delta}{4} \left[ \frac{2}{3} h^3 + \frac{B^3 \pi}{16} + B^2 h + \frac{B h^2 \pi}{2} \right].$$

Bei geringen Werthen von  $\delta$ , 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  $k = 1000$  kg für 1 qcm 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 Gefagten das Widerstandsmoment bei Eisenblech  $W = \frac{p e^2}{80}$ .

Fig. 742<sup>150)</sup>.

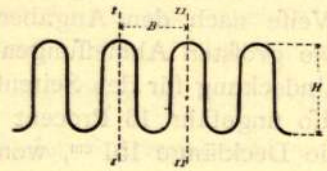
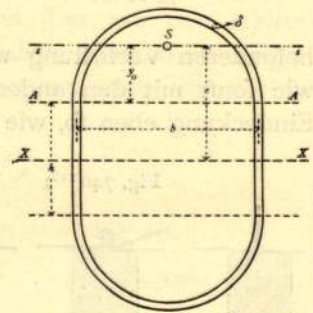


Fig. 743<sup>150)</sup>.



<sup>151)</sup> A. a. O., S. 148.



Ist  $p$  ungünstigenfalls wieder gleich  $125 \text{ kg}$ , so wird  $W = 1,56 e^2$  und man erhält  $e$ , die für ein Profil zulässige frei tragende Länge,

$$e = 8,94 \sqrt{\frac{W}{p}},$$

und, wenn man  $p = 125 \text{ kg}$  setzt,

$$e = 0,8 \sqrt{W}.$$

Nach *Landsberg* ergibt sich beispielsweise für die Formen der Tabelle von *Hein, Lehmann & Co.* in Berlin<sup>152)</sup>:

Profil	$\delta$	$W$	$e$	Gewicht für 1 qm
$3\frac{1}{2}$ 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
$4$ 15	1,0	12,313	2,81	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 Rheinbrohl<sup>153)</sup> ergeben sich folgende Werthe:

Profil	$\delta$	$W$	$e$	Gewicht für 1 qm	Profil	$\delta$	$W$	$e$	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.

Als geringste Neigung für solche Dächer wird das Verhältniß 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*

<sup>152)</sup> Siehe Theil III, Band 2, Heft 3 dieses »Handbuchs«, S. 105.

<sup>153)</sup> Siehe die betr. Tabellen ebendaf., S. 106.

307.  
Vortheile  
der Wellblech-  
deckung.

308.  
Dachneigung  
und  
Ueberdeckung  
der Bleche.



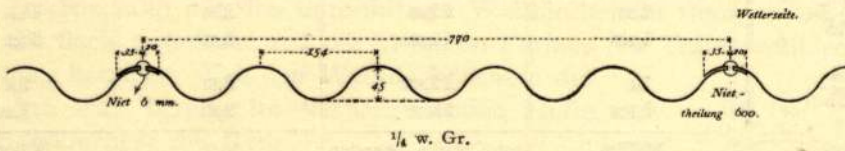
ist die Gröfse der Ueberdeckung  $u$  aus der Formel  $u = (15n - 2n^2 - 10)$  Centim. zu ermitteln. Danach wird für

	1 : 1,5	1 : 2	1 : 2,5	1 : 3	1 : 3,5	1 : 4
$u =$	8	12	15	17	18	18 cm.

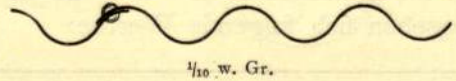
Auch bei steileren Dächern als 1 : 1,5 ist  $u$  nicht kleiner als 8 cm zu nehmen, eben so bei flacheren als 1 : 4 nicht gröfser als 18 cm.

Niemals werden Eifenwellblechdeckungen auf Schalung, felten auf Holzpfetten, auf denen die Befestigung wie bei den Zinkdächern stattfindet, fast immer auf eisernem Dachstuhl angeordnet. Die Verbindung der Bleche in der Richtung der Wellen, also bei ihren senkrechten Stöfen, geschieht durch Nietung im

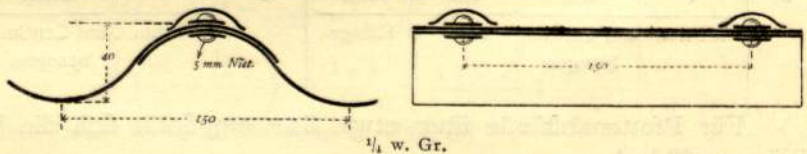
309.  
Unterlage  
der Wellbleche  
und Verbindung  
derselben.

Fig. 744<sup>150</sup>).

Wellenberge, weil in den Wellenthälern der Wasserabfluss stattfindet, und zwar entweder genau im Scheitel des Wellenberges (nach Fig. 744<sup>150</sup>) oder etwas seitlich (nach Fig. 745<sup>150</sup>). 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 Eifen, Zink oder Blei zwischen Blech-

Fig. 745<sup>150</sup>).

und Nietkopf gelegt. Von dem Verfahren, über den äusseren Nietkopf der Dichtigkeit wegen kleine Blechkappen (Fig. 746<sup>150</sup>) zu löthen, ist man ab-

Fig. 746<sup>150</sup>).

gekommen, weil dabei zu leicht Säure unter die Kappe fließt, wodurch das Blech der Zerstörung anheim-

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 Firsst zur Traufe hindurch; feltener werden die Tafeln im Verbande verlegt.

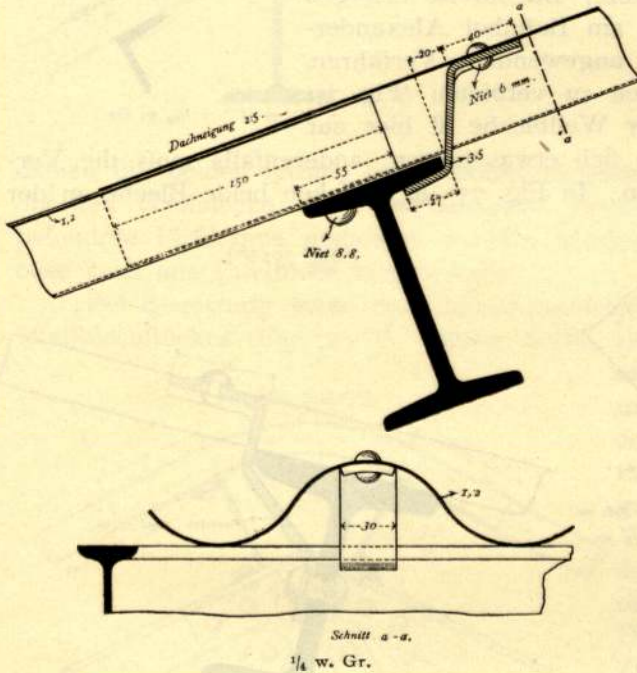
Die wagrechten Fugen werden meistens und besonders dann nicht vernietet, wenn sie durch Pfetten unterstüzt sind. Ist dies bei schwebendem Stofse nicht der Fall, so muß eine mindestens doppelreihige Nietung desselben in den Wellenbergen stattfinden, welche aber schwer ausführbar und wenig dicht ist. Auch 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 Wellbergen mit 1 bis 3

310.  
Verbindung  
der Bleche  
unter einander  
und  
mit den Pfetten  
durch Hafte.

Fig. 747<sup>150)</sup>.



Nieten oder Schrauben befestigt und deshalb auch ein wenig gebauht. Ihre Zahl hängt von der Dachneigung und der Möglichkeit ab, daß die Deckung durch den Sturm abgehoben werden kann; dann erhält schon jede zweite Welle einen Haft.

Man kann bezüglich der Lage der Pfetten zwei Fälle unterscheiden: entweder können ihre Flansche parallel zur Dachfläche angeordnet sein, so daß die Wellbleche unmittelbar darauf aufrufen, oder die Pfettenstege liegen senkrecht, die Flansche im Winkel zur Deckfläche. Im ersteren Falle werden nach Fig. 747 u. 748<sup>150)</sup> die Bleche mit ihrem oberen Ende auf den Flanschen der Pfetten

vernietet; der obere Kopf des Nietes muß, um die glatte Auflagerung des darüber liegenden Bleches zu ermöglichen, verfenkt sein, dabei aber, um das

Fig. 748<sup>150)</sup>.

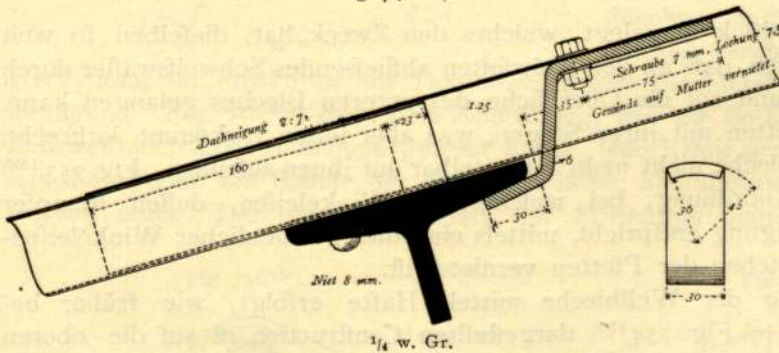
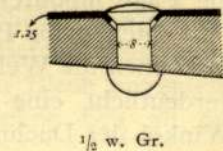


Fig. 749<sup>150)</sup>.



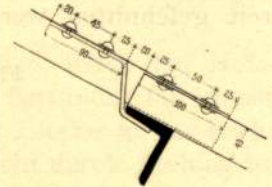
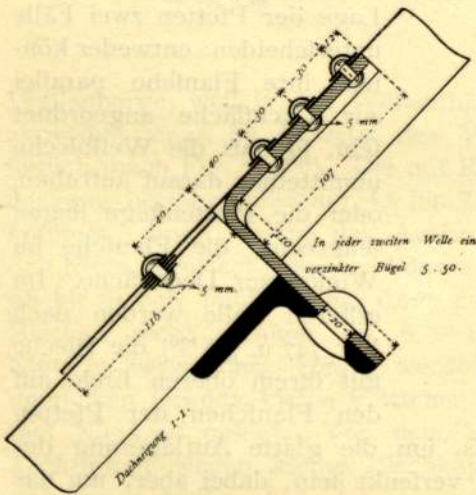
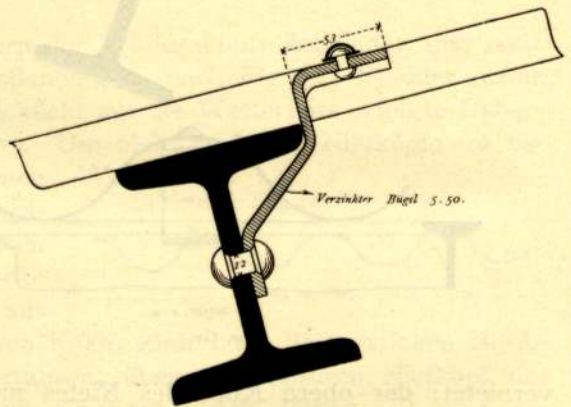
Ausbrechen des befestigten Bleches zu verhüten, nach Fig. 749<sup>150)</sup> die Lochränder desselben mit fassen. Bei den Personenhallen des Münchener und Züricher Bahnhofes sind auf 10 bis 15 Wellen immer zwei Nietungen angebracht. Am oberen Wellblech sind die Hafte, welche bügelartig die Flansche der 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 sind 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. 752<sup>150</sup>). 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.

 $\frac{1}{80}$  w. Gr.Fig. 751<sup>150</sup>). $\frac{1}{4}$  w. Gr.Fig. 752<sup>150</sup>). $\frac{1}{4}$  w. Gr.

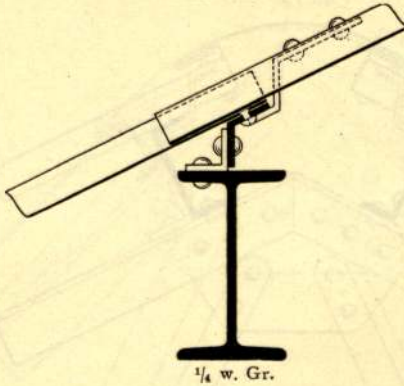
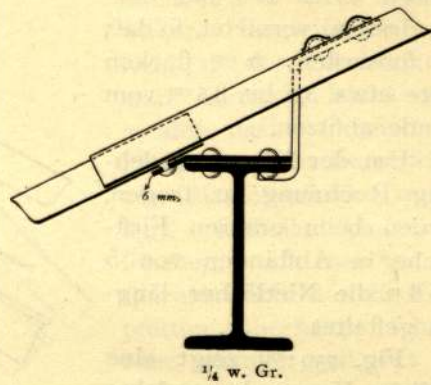
Nietstelle ein Futterstück eingelegt, welches den Zweck hat, dieselben so weit von einander zu halten, daß an den Kehrseiten abfließendes Schweißwasser durch die Fuge hindurch und auf die Oberfläche des unteren Bleches gelangen kann.

Stehen die Pfetten mit ihren Stegen, was aber selten vorkommt, lothrecht, so können die Wellbleche nicht mehr unmittelbar auf ihnen aufrufen. Fig. 753<sup>150</sup> 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. 754<sup>150</sup> dargestellten Construction ist auf die obere Flansche des I-Eisens ein etwas breiteres Blech genietet, dessen überstehendes Ende, der Dachneigung entsprechend gebogen, zur Vernietung des oberen Auflagers der Wellbleche benutzt wird.

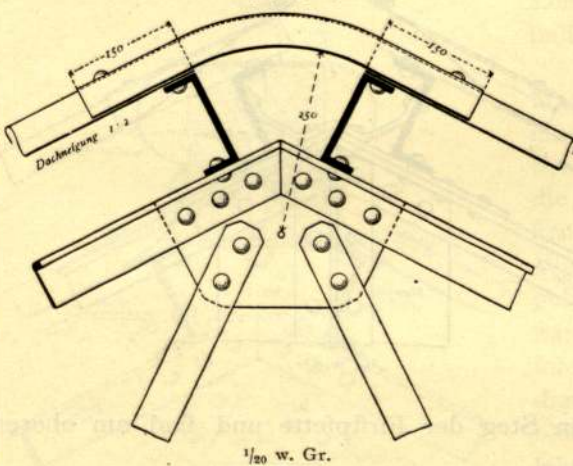
Bei der Befestigung am Firft hat man die Anordnung bei zwei Firftpfetten von derjenigen bei nur einer Firftpfette zu unterscheiden. Im ersten Falle



Fig. 753<sup>150)</sup>.Fig. 754<sup>150)</sup>.

dienen die beiden feitlich der Firftlinie liegenden Pfetten als Auflager für die oberften Wellbleche. Der Zwischenraum zwischen denselben muß durch eine befondere Firftkappe 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 Wellblechtstückes (Fig. 755<sup>150)</sup>) müffen dessen Enden in genügender Weise die oberften Deckbleche überdecken und mit ihnen vernietet werden.

Fig. 755<sup>150)</sup>.

Statt der kleinen Kappe kann man nach Fig. 756<sup>150)</sup> auch ein ganzes, in der Mitte gebogenes Wellblech verwenden, welches mit den Firftpfetten durch Nietung, mit den nächst tieferen durch Hafte verbunden ist. Wie bei den Zinkdächern haben wir aber auch hier gepresste Firftbleche, 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 Firftkappe aus Tafelblech ist eine Blechstärke von 1,00 bis 1,25 mm genügend. Fig. 758<sup>150)</sup> zeigt eine Anordnung, wie wir sie ähnlich schon bei den Zinkwellblechdächern kennen gelernt haben, jedoch mit der Befchränkung, daß das die Wellen am Rande der obersten Platten abschließende Blech angenietet werden muß. Die einzelnen Tafeln der Firftkappe überdecken sich an den

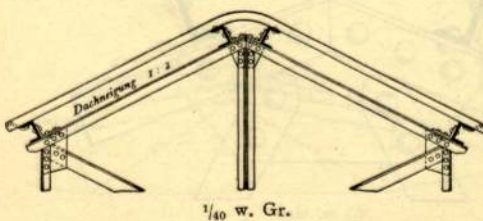
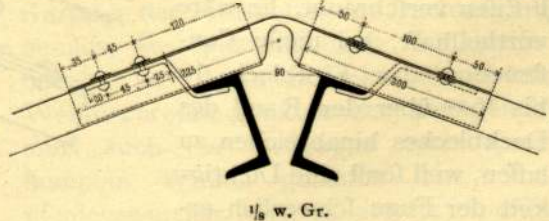
Fig. 756<sup>150)</sup>.

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 abtzen.

Um der Längenausdehnung Rechnung zu tragen, werden beim unteren Firftbleche in Abständen von 5 bis 6 m die Nietlöcher länglich gestaltet.

Fig. 759<sup>150)</sup> 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. 760<sup>150)</sup> dargestellte Anordnung, bei welcher das wulftartig gebogene und aufgenietete Firftblech an beiden Seiten in Lappen endigt, welche in die Wellenthäler der Deckbleche hineingebogen sind.

Bei der Firft-Construction in Fig. 761<sup>150)</sup> stoßen die obersten Deckbleche, sonst auf den Pfetten aufliegend, gegen den Steg der Firftpfette und sind am oberen Flansch des U-Eisens angeschraubt. Jene Deckbleche bekommen dadurch eine flachere Neigung, als die übrigen. Ueber den offenen Firft ist ein flaches Blech gebogen und zugleich mit dem obersten Wellbleche auf dem U-Eisen verschraubt. Es wäre vortheilhaft, bei dieser Construction das Firftblech 10 bis 15 cm über den Rand des Deckbleches hinabreichen zu lassen, weil sonst eine Dichtigkeit der Fuge schwerlich er-

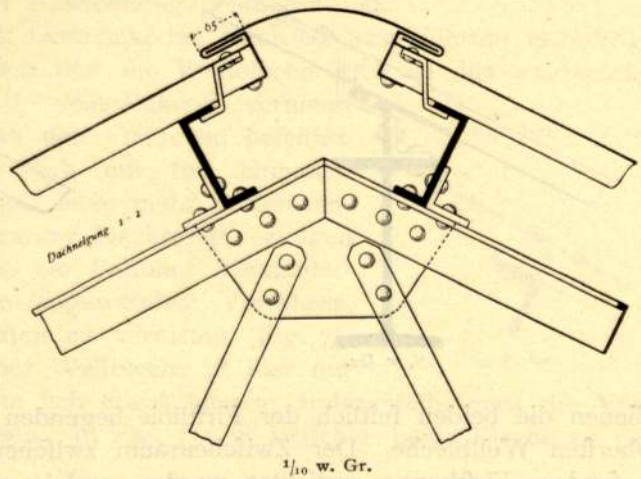
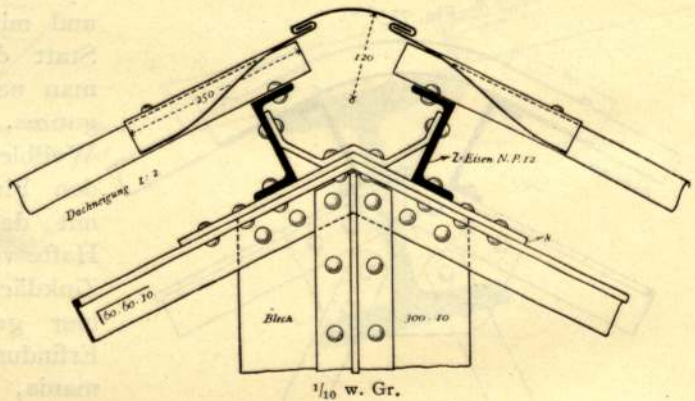
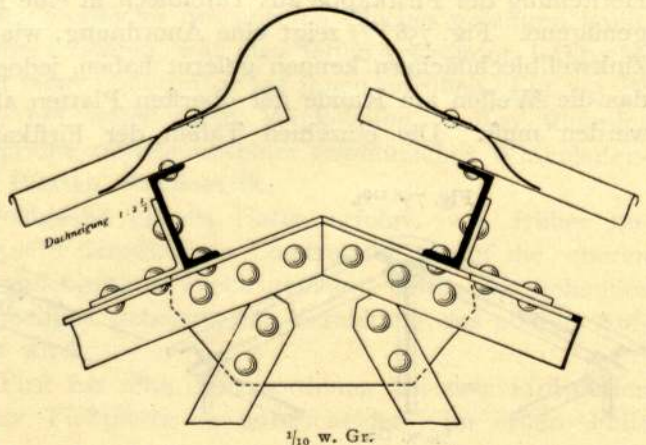
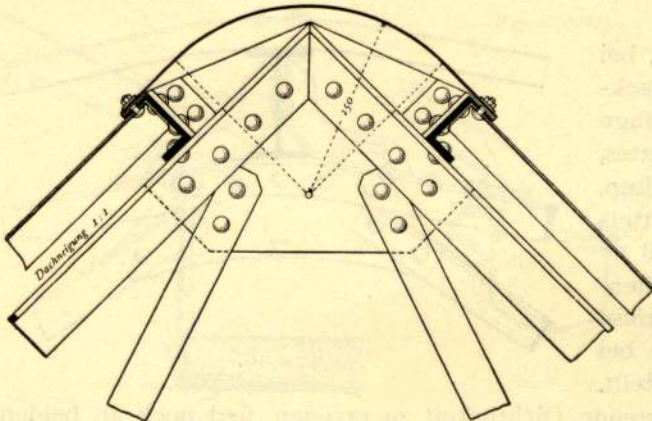
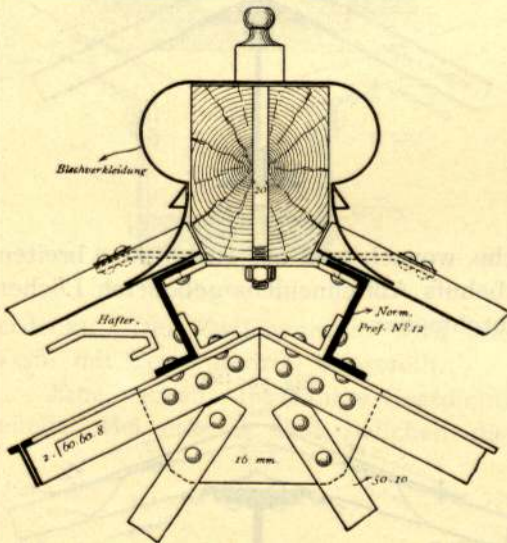
Fig. 758<sup>150)</sup>.Fig. 759<sup>150)</sup>.Fig. 760<sup>150)</sup>.



Fig. 761<sup>150)</sup>. $\frac{1}{10}$  w. Gr.

architektonisch ausgebildet werden, so muß man einen Holzbalken nach Fig. 762<sup>150)</sup> aufbolzen und denselben mit profilirtem Zink-, Kupfer-, verzinktem Eisenblech oder Walzblei umkleiden, welches, wie in Fig. 760 an beiden Seiten zu

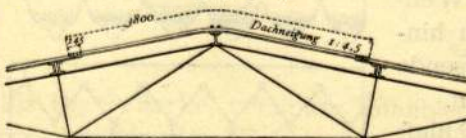
Fig. 762<sup>150)</sup>. $\frac{1}{10}$  w. Gr.

Lappen ausgeschnitten ist, die sich in die Wellenthäler hineinlegen. Auch Leiterhaken lassen sich an diesem Holzbalken anbringen.

Häufig fucht man des geringeren Materialverbrauches wegen mit nur einer Firftpette auszukommen. Hierbei kann man nach Fig. 763 u. 764<sup>150)</sup> die bereits in Fig. 756 gezeigte Construction anwenden, wobei ein großes Wellblech über den Firft hinweggebogen und mit etwa 4 Stück 8 mm starken Schrauben auf den oberen Flanschen des I-Eisens befestigt wird. Endigen jedoch die beiden obersten Wellbleche am Firft, so ist wie Fig. 765<sup>150)</sup> lehrt, die in Fig. 755 gezeigte Firfeindeckung anwendbar, indem man auf die obere Gurtung ein an beiden Seiten überstehendes und abwärts gebogenes

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<sup>cm</sup> über die Deckbleche fortreicht.

Weniger gut ist der in Fig. 766<sup>150)</sup> dargestellte Verband, bei dem die obere

Fig. 763<sup>150)</sup>. $\frac{1}{10}$  w. Gr.

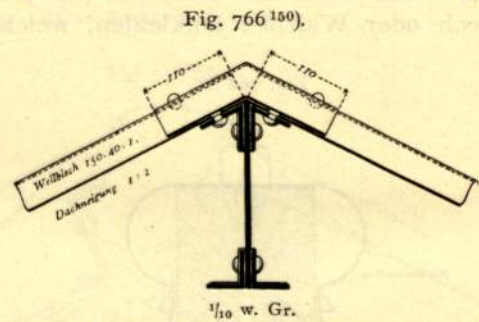
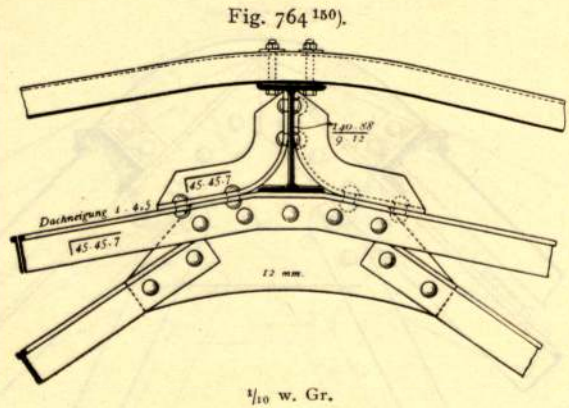
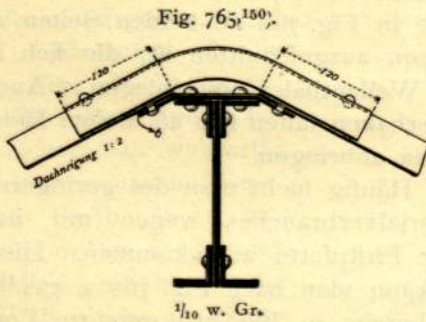
Gurtung der Firftpette, der Dachneigung gemäß, aus spitzwinkligen Winkleisen besteht, auf deren Schenkel die oberste Wellblechreihe genietet ist. Demgemäß muß auch die Firftkappe nach einem stumpfen Winkel gebogen sein. Empfehlenswerther wäre es, hier die gepresste



Kappe des Walzwerkes Germania (Fig. 757) zu verwenden.

Endlich kann man noch, bei gleicher Auflagerung der Deckbleche wie in Fig. 765, die Firrfuge nach Fig. 767<sup>150)</sup> 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 Stöße dieser Firfbleche werden, wie bei Fig. 758 beschrieben, hergestellt.

Um aber eine durchaus genügende Dichtigkeit zu erzielen, sind noch an beiden Seiten des Firfies Formbleche auf den Wellenbergen angenietet, deren Lappen in die Wellenthäler hineingebogen werden. Aus Fig. 768<sup>150)</sup> erfieht man die



sehr einfache Gewinnung dieser Formbleche, wonach man aus einem 20 cm breiten Blechstreifen zwei derselben erhält. Die behufs Ausschneidens 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. 769<sup>150)</sup> 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 solche Zungenbleche sind in Fig. 770<sup>150)</sup> 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. 772<sup>150)</sup> ist der Fugenschluß durch ein Schutzblech bewirkt, welches an

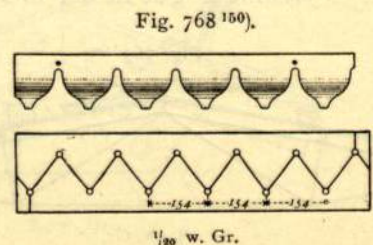
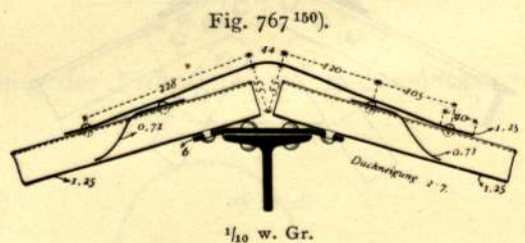
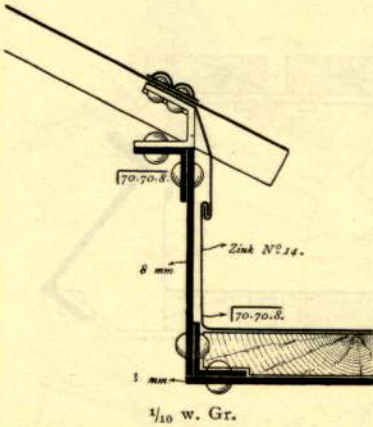
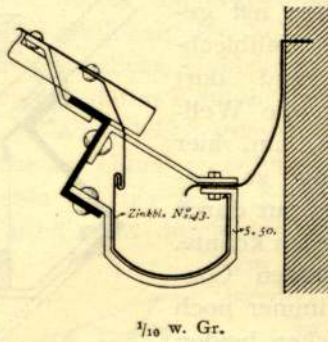
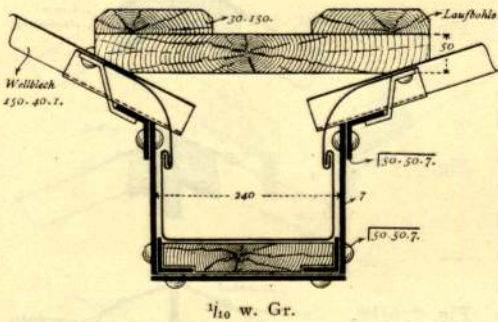




Fig. 769<sup>150</sup>).Fig. 770<sup>150</sup>).

feinem oberen Ende gewellt, genau in die Wellen der Deckbleche hineinpaßt 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

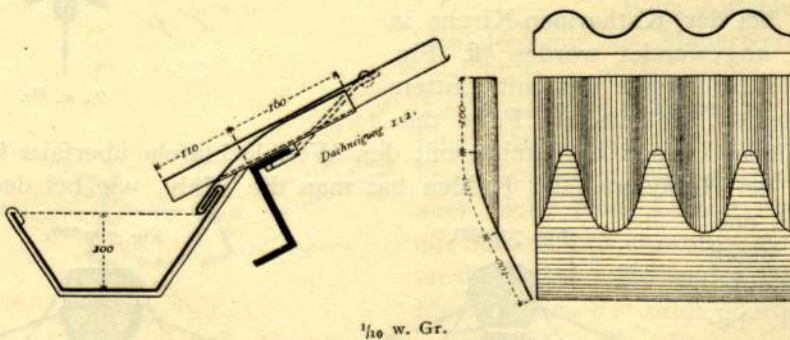
ficher einzuhängen, so läßt sich nach Fig. 773<sup>150</sup>) ein glatter Blechstreifen benutzen, der auf dem oberen Flansch der Pfette aufliegt und hier angenietet ist. Besser ist es, den Blechstreifen außerdem um die obere Kante des Flansches herumzufalzen.

Fig. 771<sup>150</sup>).

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. 774<sup>150</sup>). Die verbleibende Gratfuge ist durch ein auf die Wellenberge genietetes Blech

verdeckt. Der Zwischenraum wird manchmal in wenig zweckentsprechender Weise mit Cementmörtel ausgefüllt.

Eine verbefferungsfähige Gratdichtung ist auch in Fig. 775 u. 776<sup>150</sup>) dargestellt. Bei ersterer sind zwischen die Gurtungswinkelisen des Gratträgers

Fig. 772<sup>150</sup>).

1 bis 1 $\frac{1}{2}$  mm starke, verzinkte Eisenbleche oder starke Zinkbleche genietet, welche lothrecht über den Wellblechstoß hinausragen, über die Wellenberge rechts und links hinweggebogen und schließlich 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. 777<sup>150)</sup> auf den Stofsblechen Hafte anzunieten und mit deren Hilfe ein Deckblech über jener Fuge zu befestigen.

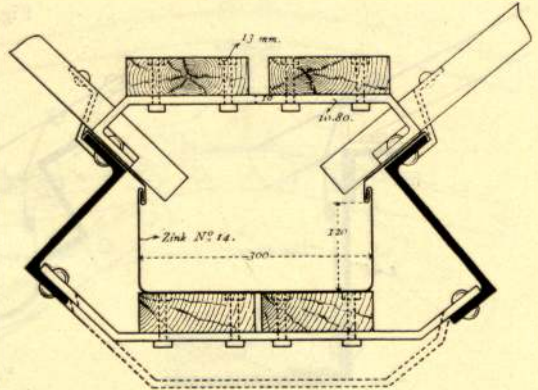
Um den Grat architektonisch hervorzuheben, bringt man, wie z. B. in Fig. 778<sup>150)</sup>, profilirte Holzleisten an, welche durch Formbleche geschützt werden. Diese Formbleche, in der Mitte glatt und wulftartig gebogen, endigen nach beiden Seiten hin mit Wellen, welche über die Kanten der Deckbleche 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. 779<sup>150)</sup> 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. 780<sup>150)</sup>). Die Holzrippen sind mit glattem Blech bekleidet, welches am Fusse derselben 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 Kehlsparrn oder deren zwei, bestehend aus T-, U- oder Z-Eisen, anzuordnen. Die Construction mit

Fig. 773<sup>150)</sup>.



1/10 w. Gr.

Fig. 774<sup>150)</sup>.

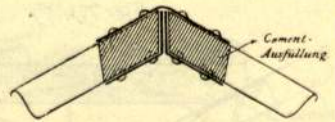


Fig. 775<sup>150)</sup>.



Fig. 776<sup>150)</sup>.

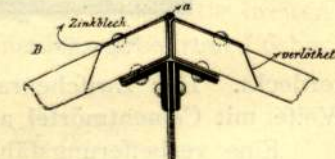
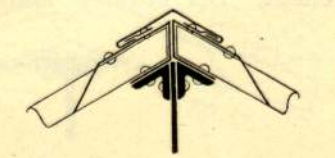
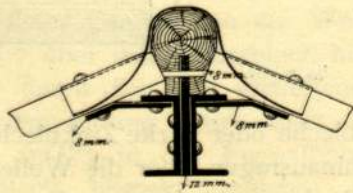


Fig. 777.



1/10 w. Gr.

Fig. 778<sup>150)</sup>.



1/10 w. Gr.

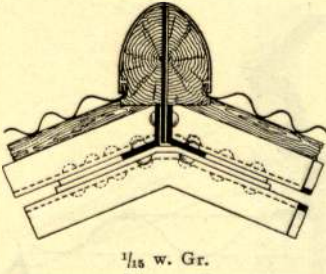
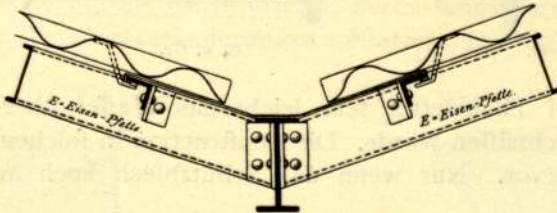
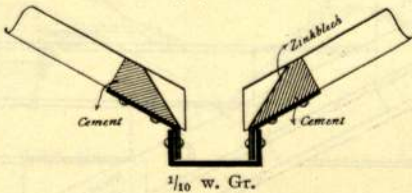
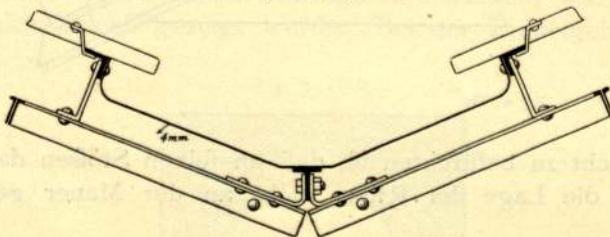
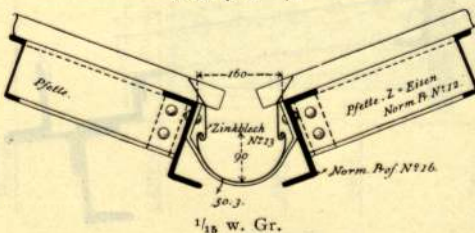
Fig. 779<sup>150)</sup>.



1/10 w. Gr.

314.  
Eindeckung  
der Kehlen.



Fig. 780<sup>150</sup>.) $\frac{1}{15}$  w. Gr.Fig. 781<sup>150</sup>.) $\frac{1}{15}$  w. Gr.Fig. 782<sup>150</sup>.) $\frac{1}{10}$  w. Gr.Fig. 783<sup>150</sup>.) $\frac{1}{10}$  w. Gr.Fig. 784<sup>150</sup>.) $\frac{1}{15}$  w. Gr.

einem I-Eisen als Kehlsparren veranschaulicht z. B. Fig. 781<sup>150</sup>). Die schräg abgeschnittenen Wellbleche ruhen dabei auf Winkleisen, welche parallel zur Kehle zwischen den Schiftpfetten eingeschaltet sind. Die eigentliche Kehlrinne wird durch glatte Bleche gebildet, deren Kanten über die wagrechten Schenkel jener Winkleisen 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. 782<sup>150</sup>) 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. 783<sup>150</sup>). Die Construction ist so ähnlich der in Fig. 781, daß zur Erläuterung weiter nichts zu bemerken ist.

In Fig. 784<sup>150</sup>) endlich ist die Kehle dachrinnenartig zwischen zwei Kehlsparren 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, lothrecht an der Mauer aufgekantet und dort, 2,5 cm in eine Fuge eingreifend, mit einem verzinkten Mauerhaken befestigt wird.

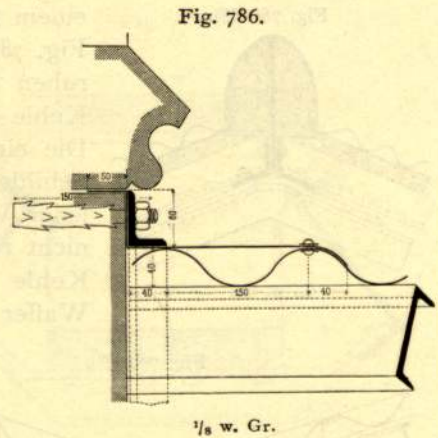
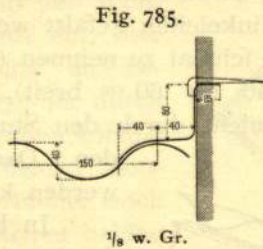
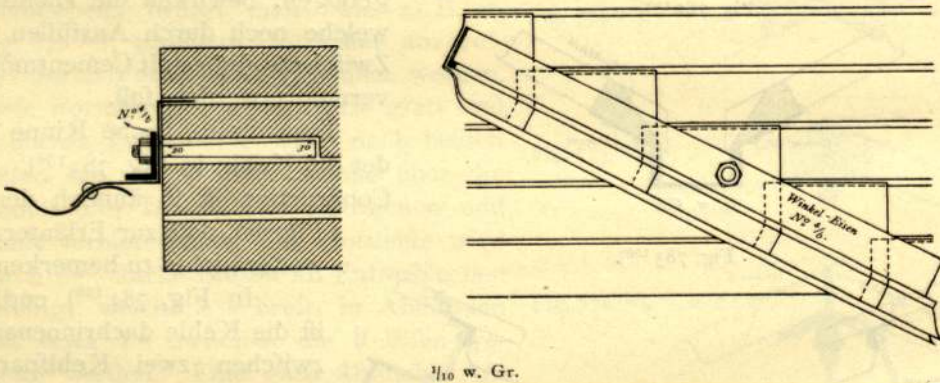
375.  
Anschluß  
an  
Mauerwerk.

Besser ist die, wie die vorige, beim Bahnhof Uelzen angewandte und in Fig. 786 dargestellte Construction; das Schutzblech wird hierbei mit dem zweiten



Wellenberge vernietet und an der Mauer mittels eines längs derselben angebrachten Winkeleisens befestigt. In Fig. 787<sup>150)</sup> 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 überreten und das Mauerwerk völlig durchnässen würde. Die Construction in folchem Falle geht aus Fig. 788 deutlich hervor. Nur wenn das Schutzblech hoch an

Fig. 787<sup>150)</sup>.

der Mauer emporgeführt und nicht zu befürchten ist, daß an feinen 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 ersteren Falle zum Theile Aehnlichkeit mit den Firfeindeckungen. Gewöhnlich ruht das Wellblechende auf einem an der Wand mittels Steinschrauben befestigten, ungleichschenkeligen Winkeleisen (Fig. 788 u. 789<sup>150)</sup>). 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

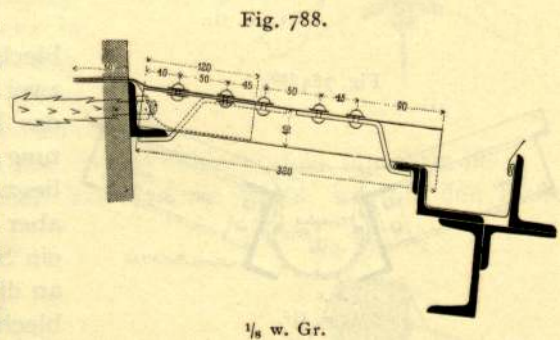




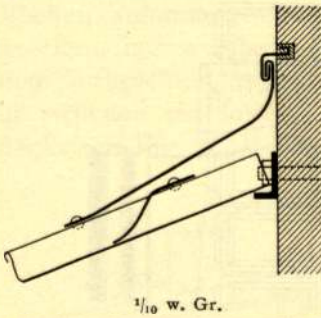
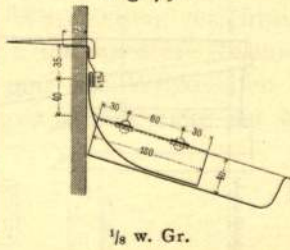
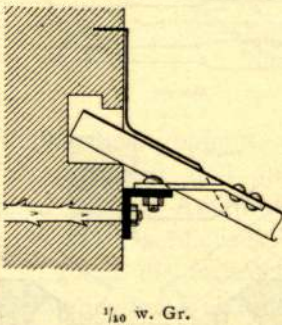
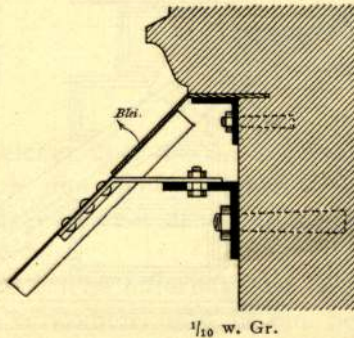
Fig. 789<sup>150</sup>).

Fig. 790.



überfalzt werden kann. Diese Schutzbleche, 1,25 bis 2,00 mm stark, überdecken sich an den Stößen etwa um 5 cm und werden dafelbst durch drei Niete verbunden. Statt jenes Formbleches kann man nach Fig. 789 auch die bei Fig. 767 beschriebene Dichtung wählen. In Fig. 791 u. 792<sup>150</sup>) ist die Befestigung der Deckbleche mittels Hafte erfolgt, deren längliche Schraubenlöcher eine Verschiebung bei Temperaturänderungen gestatten. Das Schutzblech ist in Fig. 791 mit Zungen

Fig. 791<sup>150</sup>).Fig. 792<sup>150</sup>).

verfehen, welche zur Dichtung in die Wellenthäler hineingebogen sind; in Fig. 792 besteht es aus Walzblei, welches ein leichtes Hineinschieben in die Wellenthäler gestattet.

Dieses Bleiblech ist mit einem großen Aufwande von Sicherheit mittels durchgehenden Winkel eisens unterhalb eines Gefimsvorsprunges befestigt.

Der Anchluss 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 Einfeigehalle auf dem Centralbahnhof

München, von Gerber construirt (Fig. 793 bis 796<sup>150</sup>), liegt an der Mauer eine vollständige Rinne. In die Halle schneiden nämlich nach Fig. 793 gemauerte Thürme ein, gegen welche das vom Dache ablaufende Wasser 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.

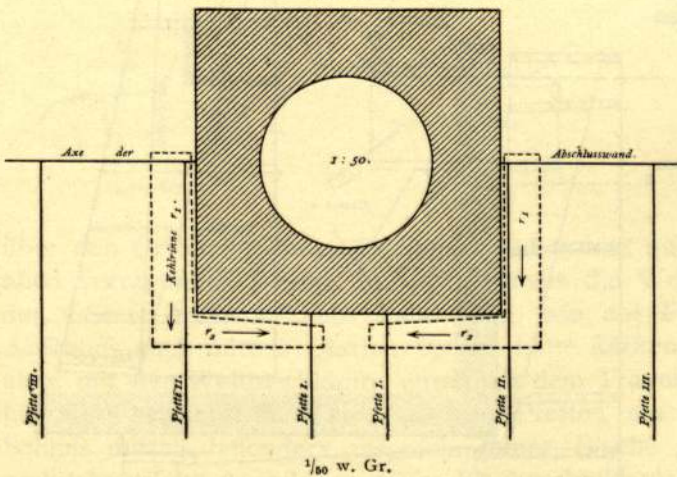
Fig. 793<sup>150</sup>).

Fig. 796 zeigt den Grundriss in größerem Maßstabe und zugleich eine Abwicklung der Kehlrinne, deren Schnitt  $r-s$  aus Fig. 795 zu ersehen ist. Ueber der am Thurmmauerwerk entlang liegenden Pfette II und der Winkeleisenpfette  $w$



ist ein 1,8<sup>mm</sup> starkes Blech gelagert, auf welchem die Kehlrinne ruht, deren Querschnitt, wie aus Fig. 794 u. 795 hervorgeht, am tiefsten Punkte der Thurm-ecke 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, das die Schwierigkeit der Aufgabe mit grosser Geschicklichkeit gelöst ist, so haben derartige, dicht am Mauerwerk liegende Rinnen immer den Uebelstand, das nicht nur, wie bereits erwähnt, bei Verstopfungen das Wasser über sie heraustritt und das Mauerwerk durchnässt, sondern das gewöhnlich auch der Schnee in der Kehle sich hoch hinauf an der Wand aufthürmt, wodurch bei Thauwetter gleichfalls das Durchnässen der Mauer erfolgen muss.

316.  
Anschluss  
an lothrechte  
Wände mit  
Eisengerippe.

Bei Betrachtung des Anschlusses der Wellblechdeckung an lothrechte Wände mit Eisengerippe, also Dachlichtfenster ufw., sind auch zwei Fälle zu unterscheiden: das 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. 794<sup>150</sup>).

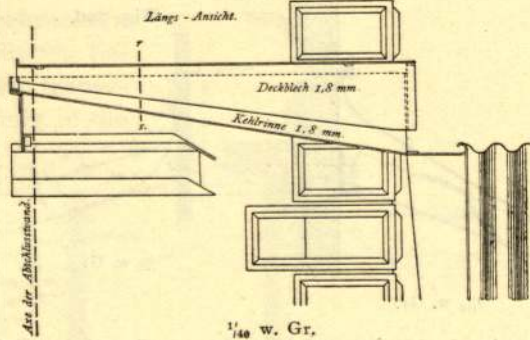


Fig. 795<sup>150</sup>).

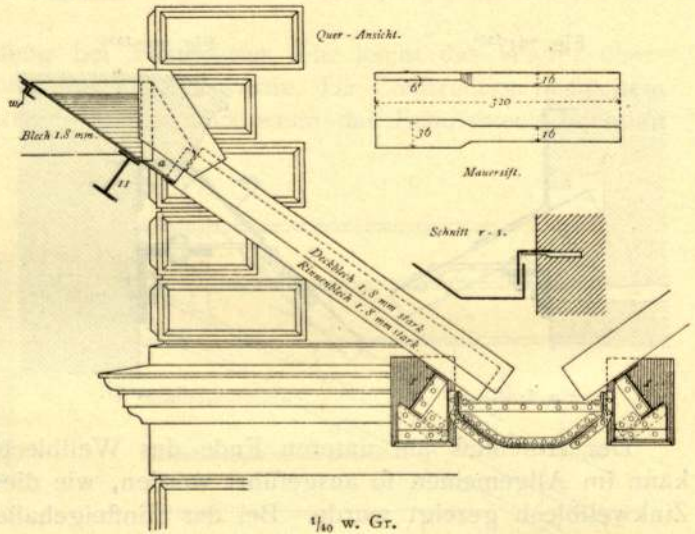
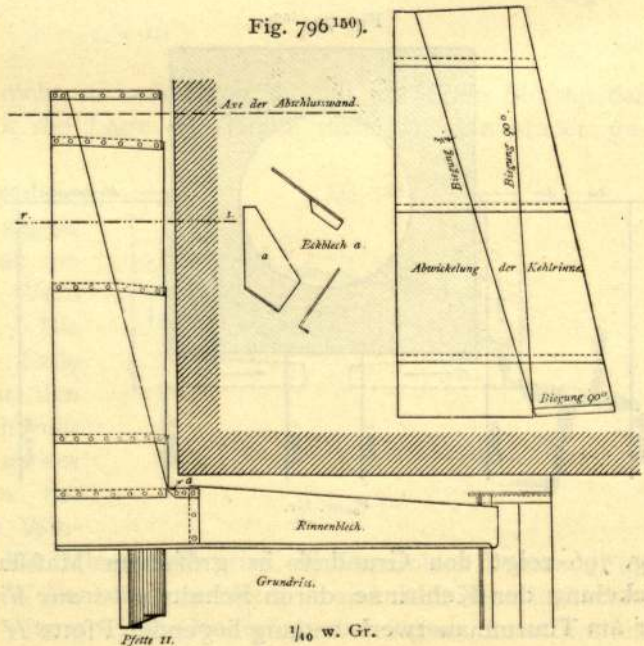
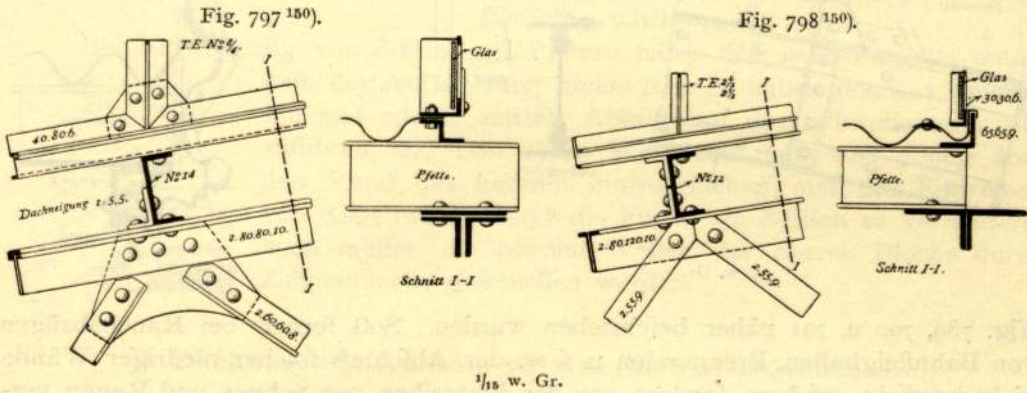


Fig. 796<sup>150</sup>).

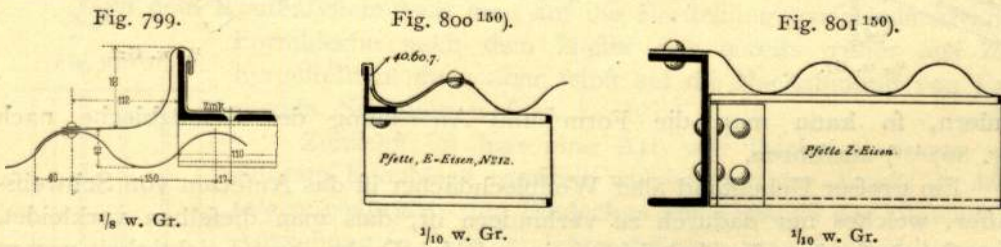




rechte Wand über der Dachfläche, so ist zunächst in der Ecke, in welcher beide Ebenen zusammentreffen, über die Pfetten ein Winkel-, Z- oder C-Eisen zu strecken, mit welchem das Winkeleisen verschraubt oder vernietet ist, welches dem lothrechten Wandtheile als unterer Rahmentheil dient. In Fig. 797<sup>150)</sup> ist zwischen ein solches Z- und das Winkeleisen das Ende des Deckbleches gesteckt, in Fig. 780<sup>150)</sup> dagegen in der Ecke ein besonderer Blechstreifen an das



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 Eintreiben von Schnee und Regen zwischen den Pfettenzwischenräumen nicht erforderlich, so kann der Abschluss mit Hilfe eines quer über die Pfetten genieteten Winkeleisens nach Fig. 800<sup>150)</sup> erfolgen. Sollen diese Zwischenräume zwischen den Pfetten jedoch geschlossen werden, so lässt man letztere nach Fig. 801<sup>150)</sup>

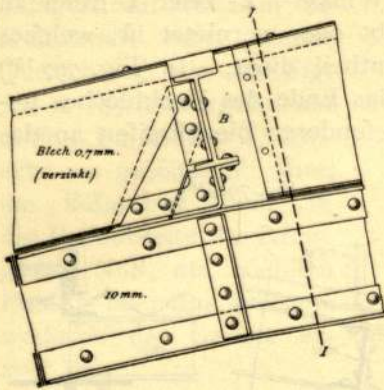


über den Ortbinder etwas überstehen und ordnet quer vor Kopf ein etwas nach oben vorragendes C-Eisen an, auf welchem die Wellblechenden vernietet werden. Statt dieses C-Eisens kann man, wie aus Fig. 802<sup>150)</sup> zu ersehen, den Abschluss auch mittels glatten, 0,7 bis 1,5<sup>mm</sup> starken Bleches bewirken, welches oben mit der Wellblechkante, unten mit dem Trägerflansch in Abständen von 80 bis 90<sup>cm</sup> vernietet ist. Dort, wo die Pfetten auf den Träger treffen, ist der Schluss mittels besonders ausgeformter Bleche *B* zu bewerkstelligen. Eine architektonische Ausbildung dieser Blechverkleidung kann z. B. nach Fig. 803<sup>150)</sup> geschehen.

Liegt die Wand senkrecht zur Längsrichtung der Wellen, so sind die drei in Fig. 804, 805 u. 806<sup>150)</sup> dargestellten Dichtungen anwendbar, die bereits bei



Fig. 802<sup>150)</sup>.



1/30 w. Gr.

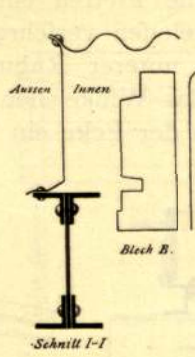
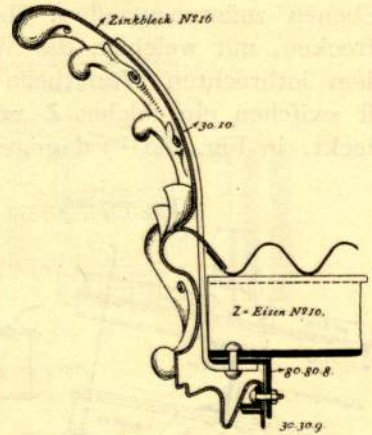


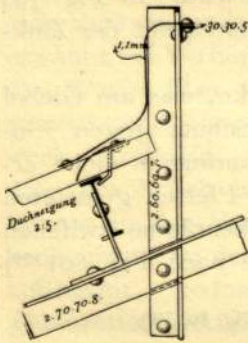
Fig. 803<sup>150)</sup>.



1/110 w. Gr.

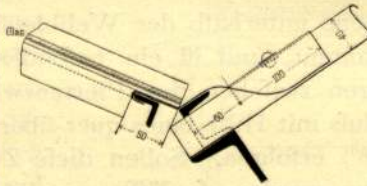
Fig. 789, 790 u. 791 näher beschrieben wurden. Soll ferner bei Rauchabzügen von Bahnfeighallen, Brennereien u. f. w. der Abchluss folcher niedriger Wände nicht luftdicht erfolgen, sondern nur das Eintreiben von Schnee und Regen ver-

Fig. 804<sup>150)</sup>.



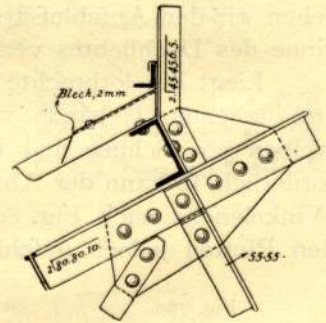
1/18 w. Gr.

Fig. 805.



1/8 w. Gr.

Fig. 806<sup>150)</sup>.



1/18 w. Gr.

hindern, so kann man die Form und Anordnung der Schutzbleche nach Fig. 807<sup>150)</sup> ausführen.

317.  
Abführung  
des Schweiß-  
wassers.

Ein großer Uebelstand aller Wellblechdächer ist das Ansetzen von Schweißwasser, 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 Schweißwasser 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. 808<sup>150)</sup> Eisenplättchen einzulegen, durch welche die Thäler der Wellen so weit von einander getrennt

Fig. 807<sup>150)</sup>.

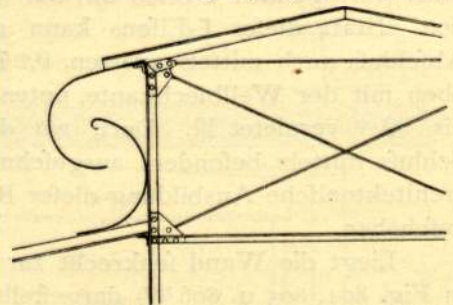
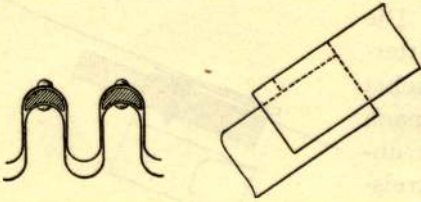


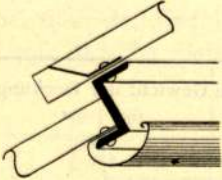


Fig. 808<sup>150)</sup>.

werden, daß das Schweißwasser ungehindert in der Fuge hindurch und auf die Oberfläche des tiefer liegenden Bleches fließen kann. Allerdings bringt dies den Fehler mit sich, daß auch der Schnee, unter Umständen selbst der Regen, durch die offenen Fugen in das Innere des Dachraumes getrieben wird.

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. 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.

Fig. 809.



### 3) Deckung mit Rauten, verzinkten Formblechen etc.

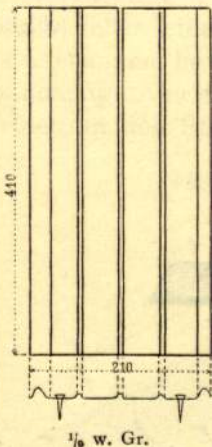
Für kleinere Dächer eignet sich die Wellblecheindeckung wenig, schon weil die Klempner mit dieser nicht vertraut genug sind und die Anschlüsse bei Durchbrechungen nicht richtig zu treffen wissen. Dafür empfiehlt sich mehr das Rautensystem, welches seit 1864 besonders in Rußland zur Ausführung kommt und 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. Bezüglich 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 Falzziegeln, Schiefern u. f. w.

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 sind sie von den Gebrüder *Barth* in Stuttgart eingeführt worden.

319.  
Dachplatten  
der  
*Société de  
Montataire.*

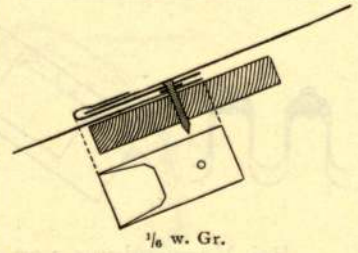
Fig. 810<sup>154)</sup>.

Die Platten haben nach Fig. 810<sup>154)</sup> 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 Stöße und außerdem die Mitten der Platten unterstützt sind.

Die Befestigung erfolgt mittels Haften 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. 811<sup>154)</sup>).



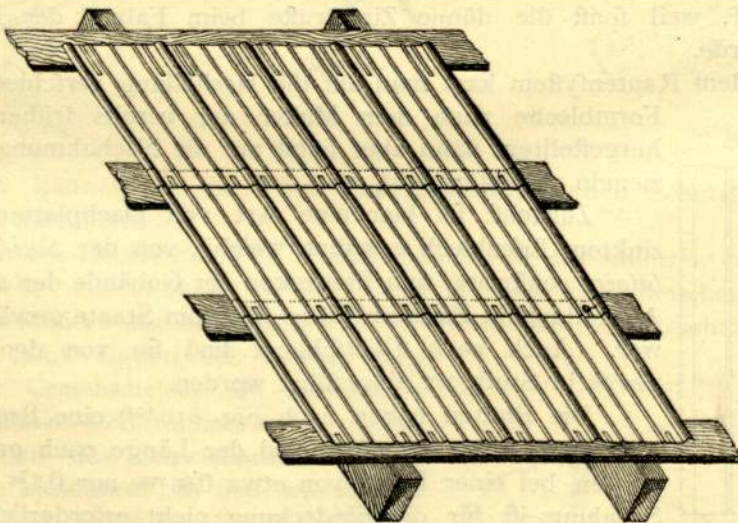
Jede Platte ist fönach oben durch 2 Nägel und unten durch 2 Hafte festgehalten (Fig. 812<sup>154</sup>). Die Eindeckung derselben geschieht je nach der Wetterrichtung von links nach rechts oder umgekehrt (Fig. 813 u. 814<sup>154</sup>), so wie von der Traufe nach dem Firft zu. Hier wird über einem lothrecht angebrachten Brette ein winkeliger oder halbkreisförmiger Firftdeckel (ein Firftblech) mit Auschnitten für die Wulfte der Platten genagelt und außerdem mit Haften befestigt (Fig. 815 u. 816<sup>154</sup>). Das halbrunde Blech wird des besseren Schluffes wegen vorgezogen. Das Uebrige geht aus nachstehender Tabelle hervor:

Fig. 811<sup>154</sup>).

Dachneigung	Satteldach	Ueberdeckung	Stückzahl der Pfetten für 1 qm	Gewicht der Deckung für 1 qm
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
	Grad.	Centim.		Kilogr.

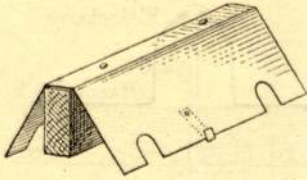
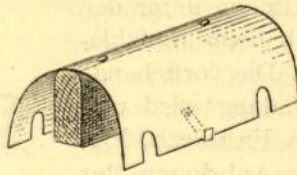
320.  
Platten  
der Actien-  
gesellschaft  
Geisweid.

Durch das kleine Format der vorstehend beschriebenen Platten geht ein großer Vortheil der Metallbedachungen, die geringe Zahl von Fugen, verloren. Deshalb sind die fog. verzinkten Pfannenbleche der Siegener Verzinkerei-

Fig. 812<sup>154</sup>).Fig. 813<sup>154</sup>).Fig. 814<sup>154</sup>).

$\frac{1}{8}$  w. Gr.



Fig. 815<sup>154)</sup>.Fig. 816<sup>154)</sup>.

Actiengesellschaft Geisweid vorzuziehen, welche mit geringer Abänderung auch von der Actiengesellschaft *Hein, Lehmann & Co.* in Berlin geliefert werden. Die Pfannen, in Längen von 2,5 bis 3,1<sup>m</sup>, werden im Verband auf Lattung oder Schalung verlegt, so daß bei einer Deckbreite der ganzen Bleche von 75,0<sup>cm</sup> auch halbe von 37,5<sup>cm</sup> Breite erforderlich sind. Jede ganze Pfanne enthält 4 kleine und 3 große Längswulste, welche beim Fabrikat von *Hein, Lehmann & Co.* 3,0<sup>cm</sup> Breite und Höhe, bei dem der Gesellschaft Geisweid nur 2,8<sup>cm</sup> Breite bei 3,0<sup>cm</sup> Höhe haben (Fig. 817). Diese Wulste dienen theils zur Versteifung der Bleche, theils zur Erhöhung ihrer

Fig. 817.

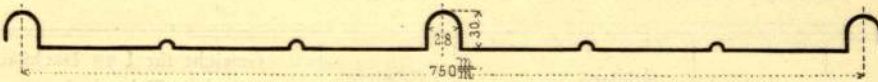
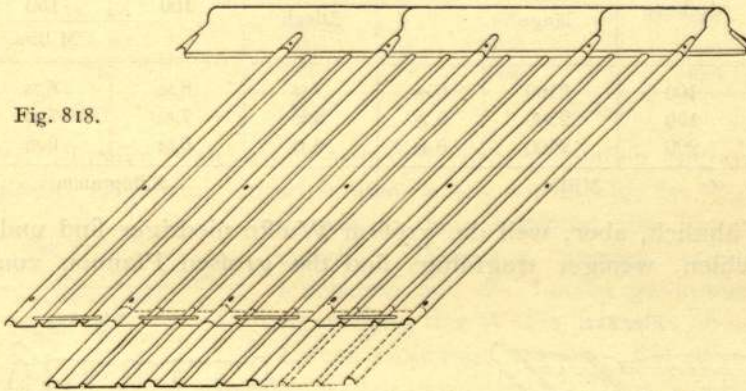
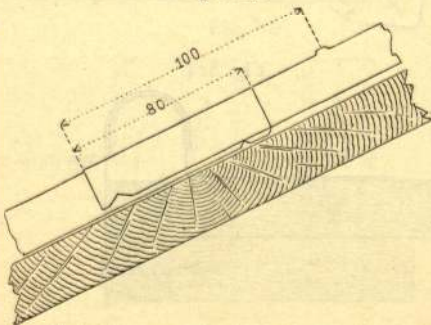


Fig. 818.



Tragfähigkeit, fchließlich zur Herstellung des Längsverbandes durch gegenfeitige 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.

 $\frac{1}{3}$  w. Gr.

Auch hier ist bei der Ueberdeckung der Wulste die vorherrschende Richtung des Regens zu berücksichtigen. Die Befestigung auf der Schalung, bezw. Lattung geschieht mittels besonders construirter, 9<sup>cm</sup> langer, verzinkter Nägel mit hohlem Kopf, welche etwa 10<sup>cm</sup> 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 nöthigen 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, welches sich beim Einschlagen fest an den Grat andrückt. Die vorstehende Nagelspitze unterhalb der Schalung wird umgeschlagen. Fig. 821 zeigt ein Firtblech, 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 Firt, durch Fig. 825 deutlich gemacht. Dachfenster sind mit den Pfannen verbunden (Fig. 826), so dass hierbei besondere Anschlüsse fortfallen. Alles Uebrigere geht aus nachstehender Tabelle hervor:

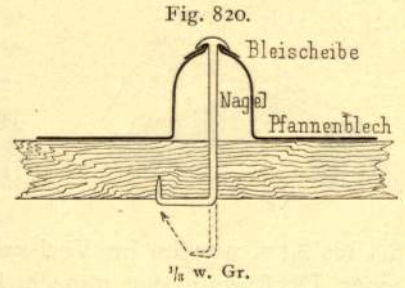
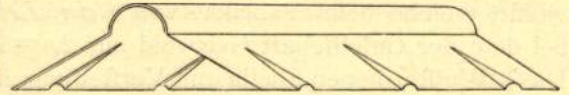


Fig. 821.



Dachneigung	Ueberdeckung	Größte Tafellänge	Dicke	Gewicht für 1 qm Blech	Gewicht für 1 qm Dachfläche bei einer Ueberdeckung von		
					100	150	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
Grad	Millim.			Kilogramm			

321.  
Metallpfannen  
von Hilgers.

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.

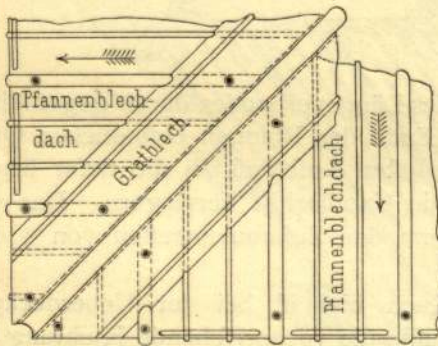
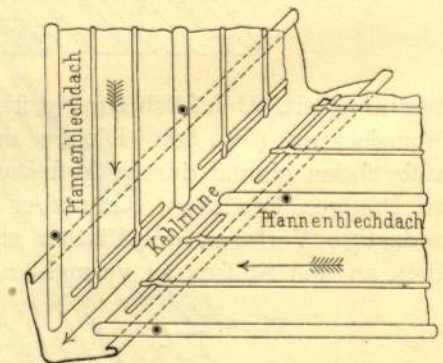


Fig. 823.



Rheinbrohl (Fig. 827 u. 828). Auch hier erfolgt die Eindeckung auf Bretter Schalung oder auf Latten, die aber in Entfernungen von etwa 45 cm, selbstverständlich auch unter den Stößen der Pfannen, und zwar hier in doppelter Breite (10,0 x 3,0 cm), angebracht werden müssen. Als geringster zulässiger Neigungswinkel soll der von 6 Grad anzufehen sein.

Fig. 824.

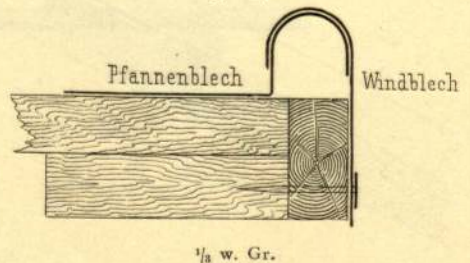
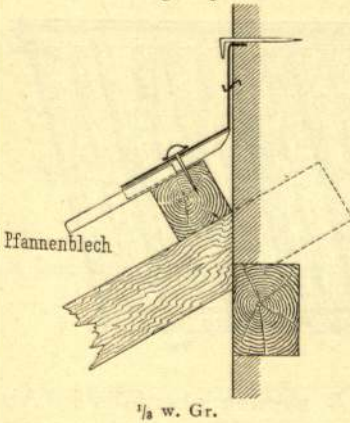


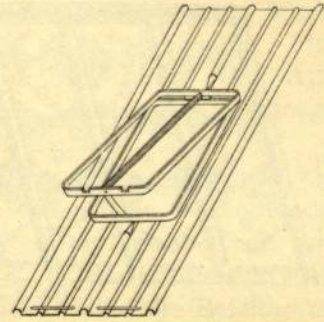


Fig. 825.



1/3 w. Gr.

Fig. 826.



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 sind zur Verzierung und Erzielung größerer Steifigkeit längliche Rauten gepreßt. Das Verlegen dieser Patentpfannen erfolgt wie vorher beschrieben. Weitere Einzelheiten giebt die nachstehende Tabelle.

Dachneigung	Ueberdeckung	Anzahl der Tafeln für 1 qm Dachfläche	Gewicht
45—40	40	2,86	6,01
35—20	80	3,00	6,30
15	100	3,07	6,45
Grad	Millim.	Kilogr.	

Andere Pfannen, welche sich von den vorhergehenden hauptsächlich durch die aufgedrückte Musterung unterscheiden, sehen wir in Fig. 830<sup>155)</sup>, 831<sup>155)</sup> u. 832 so wie in den Schnitten Fig. 833 u. 834<sup>155)</sup> 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 Dreieckswulst ein in einander.

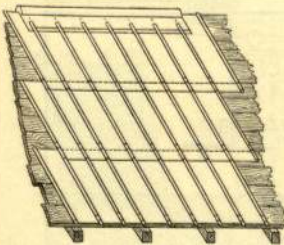
322.  
Aehnliche Metallpfannen.

Fig. 827.



1/20 w. Gr.

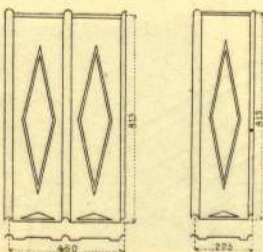
Fig. 828.



Das Columbus-Dach von *Tillmanns* in Remscheid setzt sich aus dem tragenden, auf den Dachpfetten ruhenden Eifengerippe *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

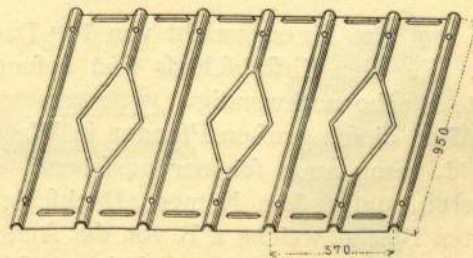
323.  
Columbus-Dach von *Tillmanns*.

Fig. 829.



1/20 w. Gr.

Fig. 830<sup>155)</sup>.



<sup>155)</sup> Fac.-Repr. nach: Deutsche Allg. polytechn. Zeitschft. 1879, S. 274.



Fig. 831<sup>155)</sup>.

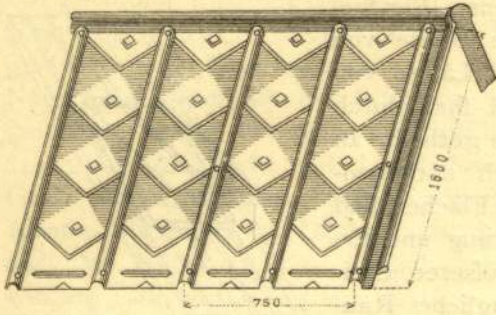
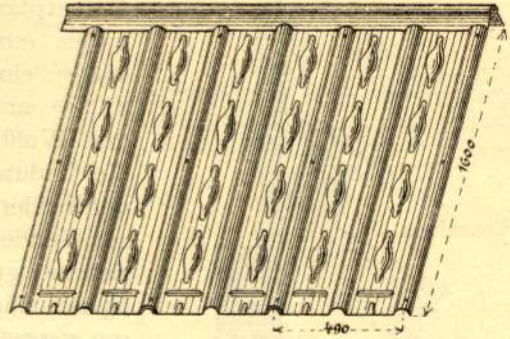


Fig. 832.



Blechkammern (Fig. 837) befestigt. Die Querstege *B* werden ebenfalls in Abständen von 50<sup>cm</sup> 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. 833<sup>155)</sup>.

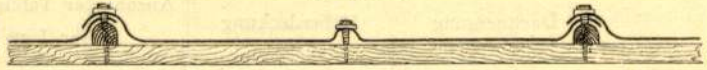


Fig. 834<sup>155)</sup>.

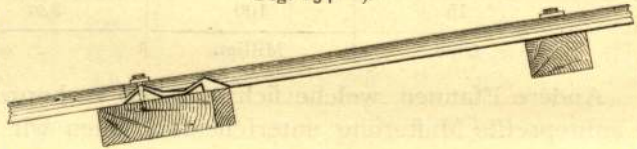


Fig. 835.

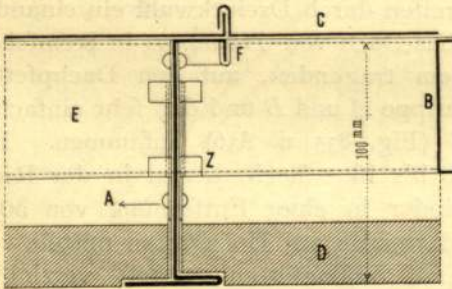
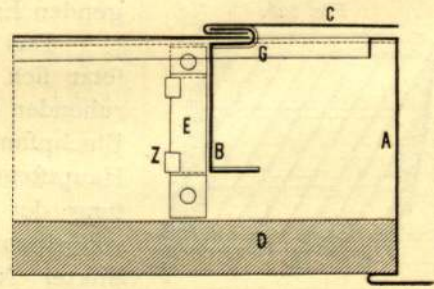


Fig. 836.



$\frac{1}{8}$  w. Gr.

trägt 1<sup>mm</sup>, das Eigengewicht von 1<sup>qm</sup> Dachfläche 32 kg. Für den Firftabschluss sind besonders geformte Bleche nothwendig.

Allen diesen großen Pfannen in Werth nachstehend, wenn auch schöner aussehend, sind 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

Fig. 837

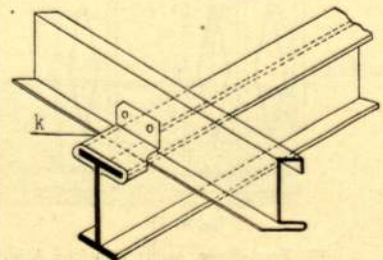
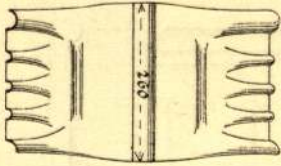




Fig. 838.



Nachahmung der zuerst beschriebenen französischen Blechtafeln zu erwähnen, welche das genannte Werk in Größen von  $31 \times 55$  und  $21 \times 33$  cm anfertigt. Fig. 838 stellt einen dazu gehörigen Firftschiefer dar. Alle solche Dachschiefer müffen auf Schalung oder wenigstens auf Lattung befestigt werden.

Eine andere Form zeigen Fig. 839 u. 840<sup>155)</sup>, so wie Fig. 841 u. 842<sup>155)</sup> in Längen- und Querschnitt. Eine wesentliche Verbefferung ist bei diesen die Art der Ueberfaltung.

Fig. 840<sup>155)</sup>.

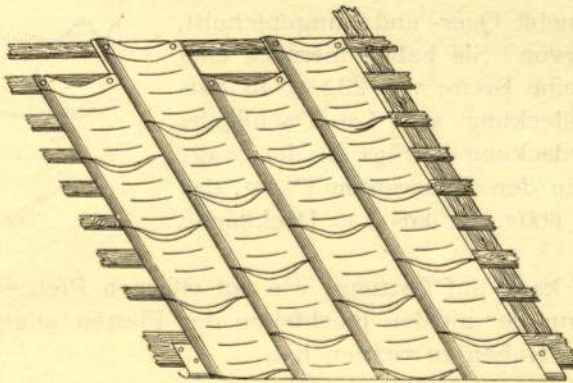
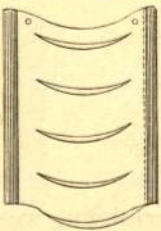


Fig. 839<sup>155)</sup>.



Die Deckung erfolgt reihenweise von der Traufe zum Firft und die Befestigung durch Eintreiben von zwei verzinkten Nägeln über Bleiplättchen am oberen Ende der Schiefer.

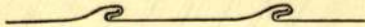
Befonders in der Befestigungsweise gänzlich abweichend find die Dachschiefer des Systems *Menant*, welche in Größen

325-  
System  
*Menant*.

Fig. 841<sup>155)</sup>.



Fig. 842<sup>155)</sup>.



von  $25,0 \times 36,8$  cm angefertigt werden (Fig. 843 u. 844<sup>156)</sup>. Seitlich durch Wulfte begrenzt, find sie an beiden Enden gefalzt und am oberen aufserdem noch mit zwei Haften versehen, die mit ihnen zugleich aus einem Stück geschnitten find. Die Befestigung erfolgt fowohl auf hölzernen, wie auf eisernen Dachstühlen, wobei nur der Unterschied besteht, dafs bei ersteren die Hafte aufgenagelt (Fig. 845<sup>156)</sup>, bei letzteren um die Schenkel der Pfetten herumgebogen werden. Während nach Fig. 846<sup>156)</sup> an der Traufe ein Vorstoß-

Fig. 843<sup>156)</sup>.

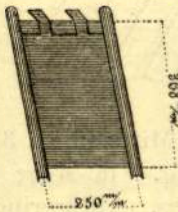


Fig. 844<sup>156)</sup>.

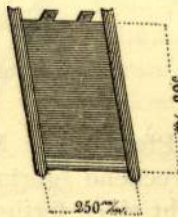


Fig. 845<sup>156)</sup>.

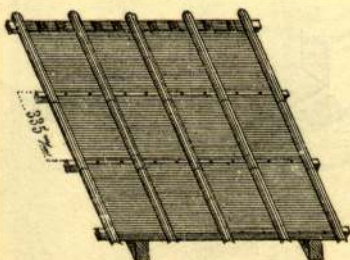


Fig. 847<sup>156)</sup>.

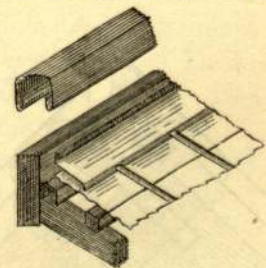


Fig. 846<sup>156)</sup>.



<sup>156)</sup> Facf.-Repr. nach: *Gazette des arch. et du bât.* 1880, S. 14.



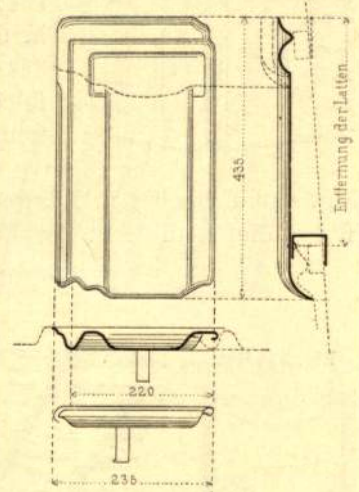
blech zu befestigen ist, in welches sich die unterste Reihe der Dachschiefer einfalzt, geschieht weiterhin das Einfalzen derselben unter einander, wonach immer die Haften an der oberen Lattenreihe fest genagelt werden. Fig. 847<sup>156)</sup> veranschaulicht die zugehörige Firsteindeckung.

326.  
Nachbildungen  
von Falz- oder  
fonstigen  
Ziegeln.

Zu Nachbildungen von Falz- oder fonstigen Ziegeln find in erster Reihe die Metall-Dachplatten von *H. Klehe* in Baden-Baden zu rechnen, welche in gefrichenem, 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 dafs 14 $\frac{1}{2}$  Platten zur Eindeckung von 1 qm Dachfläche gehören. Ihre Ueberdeckung beträgt in den wagrechten Stößen 10,0, in den senkrechten 2 $\frac{1}{2}$  cm, das Gewicht einer Platte 600 g, so dafs 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. 848.



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

Fig. 849.

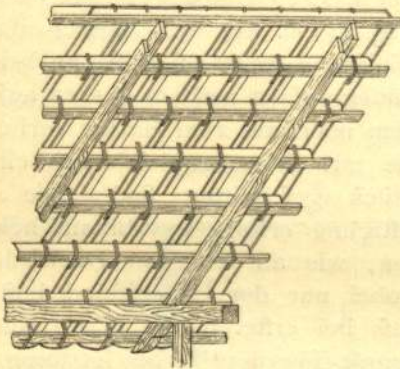
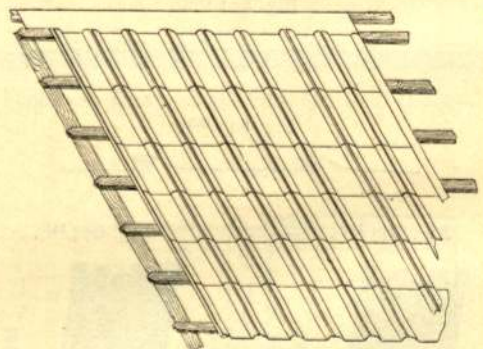


Fig. 850.



Die Entfernung der Latten, bezw. Pfetten von Mitte zu Mitte ist zu 33 cm anzunehmen, die der Traufplatten entsprechend geringer. Fig. 849 zeigt die Untereinrichtung und Fig. 850 die Außenansicht eines fertigen Daches. Als geringste

Fig. 851.

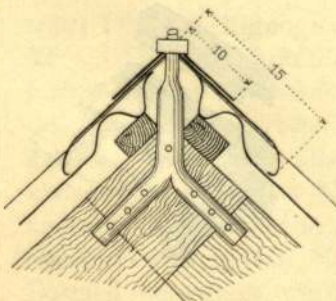


Fig. 852.

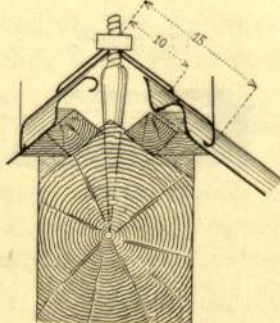


Fig. 853.

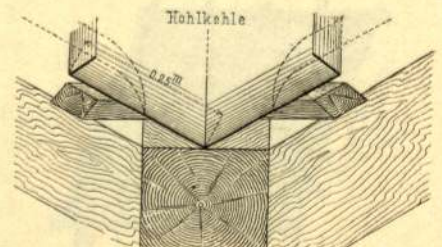




Fig. 854.

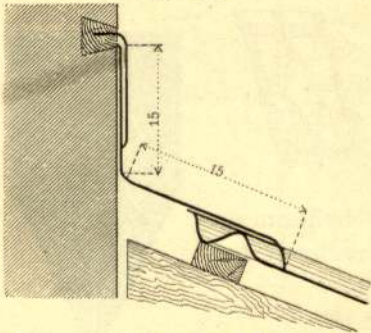
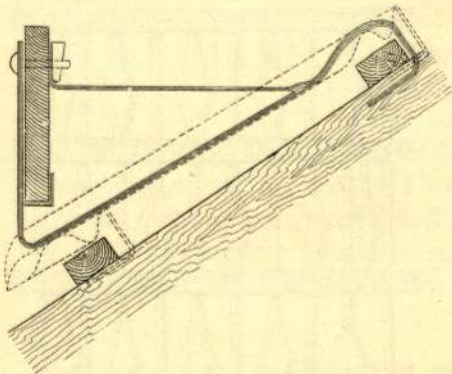


Fig. 856.

 $\frac{1}{2}$ , 5 w. Gr.

einen Ziegel mit Glascheibe zur Erhellung der Dachräume.

Etwas Aehnliches sind die U.-Barmen, welche in Eifenblech auch in Zink- oder Kupferblech

Fig. 858.

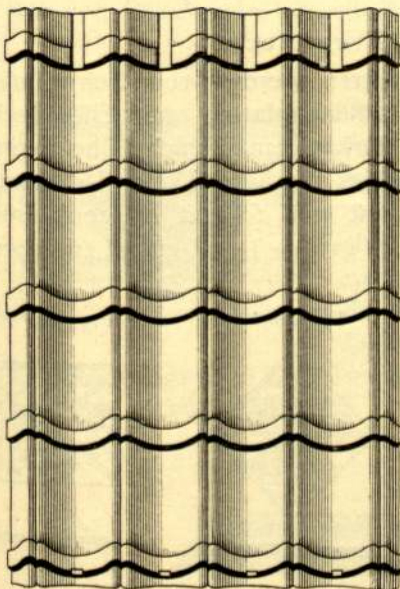
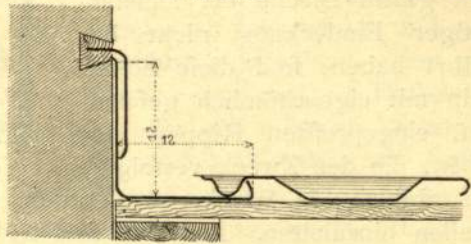


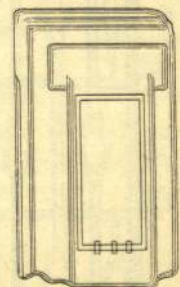
Fig. 855.



Neigung desselben wird ein Winkel von 30 Grad empfohlen. Für Grate und Kehlen sind schräg abgeschnittene Metallziegel, zur Ausgleichung an Giebeln u. f. w.  $\frac{3}{4}$  und  $\frac{1}{2}$  Ziegel zu beziehen.

Die Befestigung an Firten 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-eifen über die Metallziegel hinweg; Fig. 857 zeigt

Fig. 857.

 $\frac{1}{2}$ , 5 w. Gr.

Metalldachplatten von *Lahaye & Dierichs* in verzinkt oder braun oder schwarz lackirt, aber getrieben geliefert werden. Die Platten sind 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. 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. 861<sup>157</sup>) sind 40,5 cm lang und 21,4 cm breit, unten zugespitzt, so daß sie eine gewisse Aehnlichkeit mit Dachpfannen

<sup>157)</sup> Facf.-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1884, S. 390.



oder Formschiefeln 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. 859.

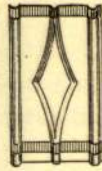


Fig. 860.

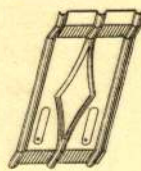
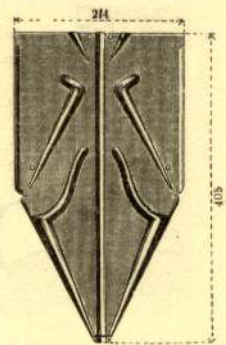
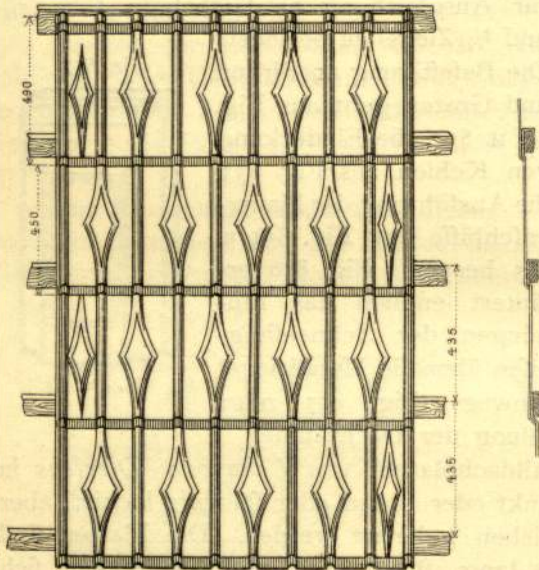


Fig. 861<sup>157)</sup>.



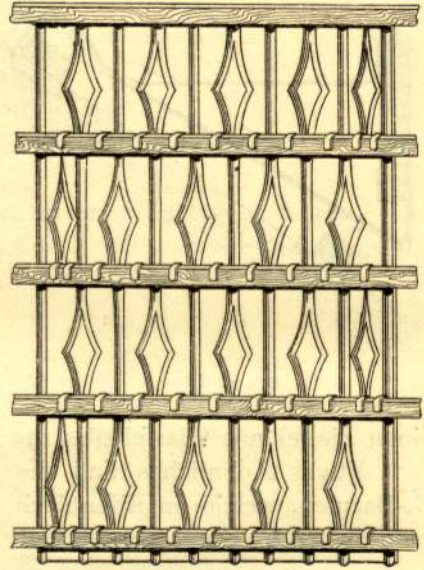
$\frac{1}{10}$  w. Gr.

Fig. 862.



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

Fig. 863.



4) Deckung mit emaillirten Formblechen.

Als Ersatz für die verzinkten Eisenblechplatten werden vom Schwelmer Emaillirwerk *Braselmann, Püttmann & Co.* Metalldachplatten aus Eisenblech hergestellt, welche auf beiden Seiten mit einer starken Emaillschicht 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  $1,0 \times 0,5$  m,  $0,5 \times 0,3$  m,  $0,37 \times 0,37$  m und in zweierlei Ausführung: mit kleinen Buckeln auf der Ober-

327.  
Emaillirte  
Formbleche.

Fig. 864<sup>158)</sup>.

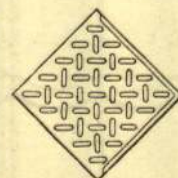
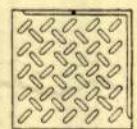


Fig. 865<sup>158)</sup>.



<sup>158)</sup> FacL-Repr. nach: UHLAND's Techn. Rundschau 1887, S. 145.





fläche oder in der Mitte vertieft. 1 <sup>qm</sup> Dachdeckung wiegt etwa 9 <sup>kg</sup>. Fig. 864 u. 865<sup>158)</sup> zeigen die gebräuchlichsten Arten, welche mit fenkrechten 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. 867<sup>158)</sup> geben die Ansicht zweier quadratischer Platten, welche ganz flache, abgestumpfte Pyramiden bilden. Fig. 868<sup>158)</sup> bringt eine längliche Form mit aufrecht stehenden Falzen und zwei flach gewölbten Längsgraten. Bei ihrem großen Formate eignen sich diese

Platten besonders für solche Fälle, wo es darauf ankommt, eine Eindeckung möglichst schnell zu bewerkstelligen. Für die Firsteindeckung werden nach Fig. 871<sup>158)</sup> besondere Bleche hergestellt, eben so wie für Beleuchtung der Dachräume Platten zur Aufnahme des Glases nach Fig. 869 u. 870<sup>158)</sup>.

5) Deckung mit Platten aus Gusseisen.

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 <sup>kg</sup> auf 1 <sup>qm</sup>, das größte Hinderniß für die weitere Verbreitung.

328.  
Gusseiserne  
Dachplatten.

Die Platten werden hauptsächlich in Form von Schiefertafeln, feltener in der von Falzziegeln hergestellt, entweder emaillirt oder asphaltirt, und zwar in Größen, daß auf 1 <sup>qm</sup> Dachfläche 18 bis 26 Stück Platten erforderlich sind. Sie werden von den Eifenwerken Gröditz bei Riefa in Sachsen und der Tangerhütte in der Provinz Sachsen ausgeführt, haben aber bisher nur felten, z. B. bei den Gebäuden des Barackenlagers zu Zeithein in Sachsen, Verwendung gefunden. Ein solcher in Fig. 872 dargestellter Dachziegel (Façettenziegel) wiegt fast 2,0 <sup>kg</sup>, bei  $\frac{1}{3}$  Dachneigung 1 <sup>qm</sup> also 35, bei  $\frac{1}{4}$  Dachneigung 43 und bei noch flacheren Dächern 50 <sup>kg</sup>. Die Platten überdecken sich je nach der Dachneigung 6 bis 10 <sup>cm</sup>; sie haben in der Diagonale gemessen 42,0 <sup>cm</sup> Länge und eine Stärke von 2 <sup>mm</sup>.

Fig. 872.

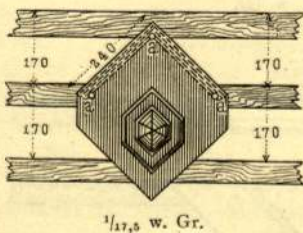
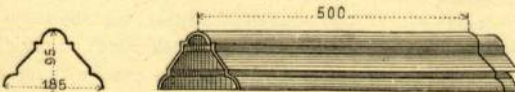


Fig. 873.



Außer diesen sind 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.

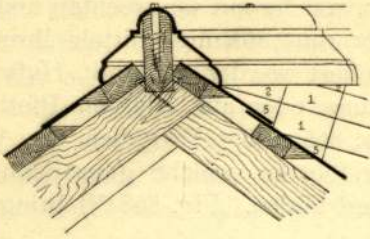
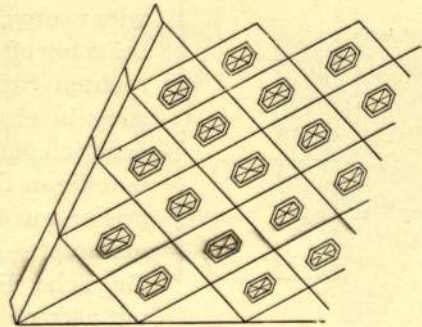


Fig. 875.

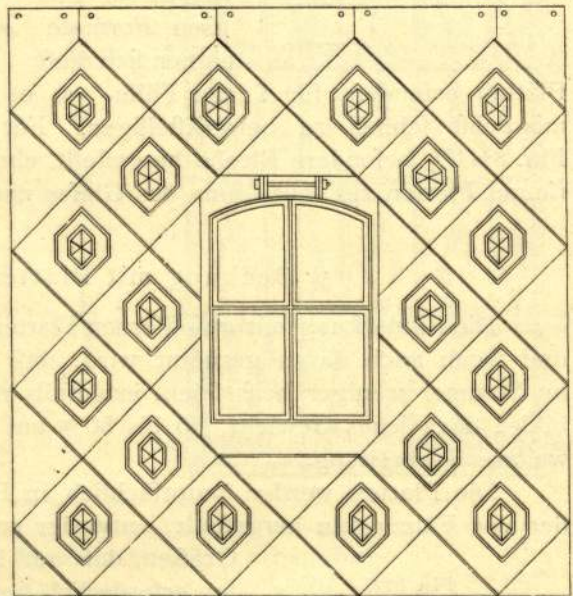


der Dachendigungen und -Anschlüsse dienen. Die Eindeckung kann auf Schalung oder auf Latten erfolgen, welche 14 bis 17 cm von Mitte zu Mitte entfernt zu verlegen sind. Die Firt- und Grateindeckung mit den Formeisen (Fig. 873) erläutert der Schnitt in Fig. 874. Kehlen werden mit Hilfe von Zink oder verzinktem 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 Glaferkitt zu verkleben, was jedoch keine lange Dauer verspricht, weil nach Verflüchtigung des Oeles dieser Kitt spröde wird und fault. Besser dürfte ein Fugenkitt halten, der aus Pech und Eisenfeilspänen oder Hammer Schlag gemischt ist.

Fig. 876 zeigt endlich noch ein in dieser Deckung angebrachtes Dachfenster, dessen Gewicht etwa 13,5 kg beträgt.

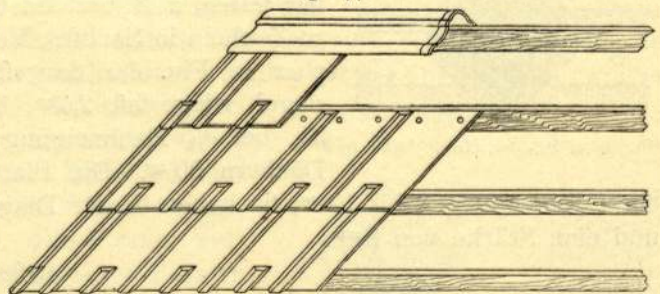
Eine andere Art solcher gußeiserner Deckplatten nennt sich Falzziegel und ist nach Fig. 877 solchen gänzlich nachgebildet. (Siehe auch Fig. 367, S. 142.)

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.
- HAMPEL. Ueber Zinkdächer. CRELLE's Journ. f. Bauk., Bd. 2, S. 199.
- HAMPEL. Beschreibung der Bedeckung des Daches einer kürzlich zu Berlin erbauten Cavallerie-Caferne 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 const.* 1855, S. 67.
- Zinkbedachungen nach französischem Leisten-system. Zeitschr. f. Bauw. 1856, S. 404.
- Zinkbedachung mit fogenannten 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 coints en caoutchouc.* *Nouv. annales de la const.* 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 verzinnem kanelirten Eisenblech ohne Dachthüle 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.
- COUPELLIER. *Toiture en tuiles métalliques.* *Nouv. annales de la const.* 1873, S. 79.
- Ueber eine neue Art von Metall-Bedachungen. Deutsche Bauz. 1877, S. 49, 67.
- Gufseiserne Dachziegel. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1877, S. 135.
- Toitures en ardoises métalliques de tôle galvanisée.* *La semaine des const.*, Jahrg. 2, S. 303.
- Gufseiserne Dachziegel. Annalen f. Gwbe. u. Bauw., Bd. 2, S. 363.
- Dachplatten aus Gufseisen nach Vorschlag von Ingenieur KRULISCH in Kuttenberg. Deutsche Bauz. 1878, S. 229.
- Gufseiserne 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.
- Gufseiserne Dachplatten. Deutsche Bauz. 1879, S. 45.
- HEINZLERLING. Dachdeckung aus gufseisernen Dachziegeln und aus verzinkten Eisenblechen. Deutsche Bauz. 1879, S. 113.
- Ueber Bedachungen aus verzinktem Eisenblech. D. A. Polyt. Ztg. 1879, S. 99.
- Gufseiserne Dachziegel. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1879, S. 142.
- Toitures à écailles en zinc.* *Nouv. annales de la const.* 1879, S. 54.
- Toitures à losanges en zinc.* *Nouv. annales de la const.* 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 gufseisernen 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 verniee 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 Zeitfchr. f. Bauhdw. 1884, S. 154.
- STOLL, F. Das schleifische Zinkblech und seine 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 Emailirwerk 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.  
Ueberlicht.

Dem Art. 1 (S. 1) des vorliegenden Heftes entsprechend, erübrigt nunmehr noch die Besprechung derjenigen Dachdeckungen, zu denen das Glas als Material benutzt wird. Diefes Stoff kommt dann zur Verwendung, wenn den unter dem betreffenden Dache befindlichen Räumen Licht zugeführt werden soll. Hierbei sind zwei Hauptanordnungen zu unterscheiden:

- 1) die gefamnte Dachfläche wird mit Glas eingedeckt, wodurch die verglasten Dächer entstehen, oder
- 2) nur einzelne Theile der Dachfläche erhalten Glasdeckung, so das fog. Dachlichter gebildet werden; letztere führen meist die Bezeichnung »Oberlichter«<sup>159)</sup>.

Ueber dem zu erhellenden Raume befindet sich entweder das verglaste Dach, bezw. das Dachlicht allein, so das 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, Abfchn. 2, C, Kap.: Verglaste Decken und Deckenlichter) dieses »Handbuches« bemerkt wurde, zwischen Decken- und Dachlicht ein Lichtschacht angeordnet. An gleicher Stelle sind 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- bezw. Dachplatten entspricht, oder wo man Dachplatten verwendet,

<sup>159)</sup> 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, Abfchn. I, A, Kap. 1] und Band 4, 2. Aufl. [Abth. IV, Abfchn. 4, A, Kap. 1] dieses »Handbuches«.)



in welche eine Glascheibe eingefetzt ist (fog. 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 hergestellten<sup>160)</sup>.

### 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.

330.  
Neigung  
der verglasten  
Dachflächen.

Glasdächer mit flachen Neigungen sind indess 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 nöthige 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 Schweißwassers (Condensationswassers) Veranlassung.

Da man nun, besonders bei größeren Dachflächen, selten in der Lage ist, dem gesamten 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.

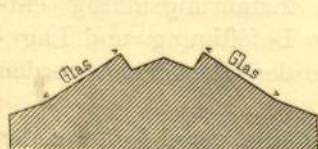


Fig. 879.

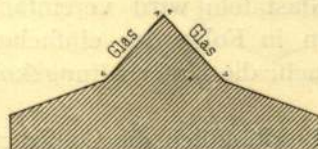


Fig. 880.



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-

<sup>160)</sup> Vergl.: Deutsche Bauz. 1892, S. 475. Baugwks-Ztg. 1892, S. 758.

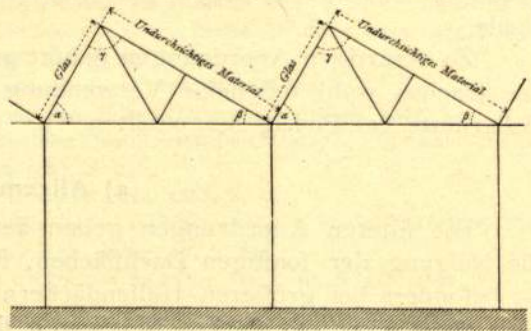


fläche durch eine lothrechte oder eine senkrecht zum Dache gestellte Fläche (Fig. 88o) zu trennen, wenn schon dadurch die Dach-Construction verwickelter wird; eine derartige Erhöhung der Glasfläche über das sonstige Dach hat zugleich den sehr wesentlichen Vortheil, daß sich der Schnee auf den Dachlichtflächen 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. 881<sup>161</sup>). Da bei dieser Anordnung die Gesamtdachflächen in eine Anzahl kleinerer Flächen zerlegt werden, so kann man den

Fig. 881.



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  
sehr großen  
Räumen.

Bei sehr großen Räumen, wie etwa Bahnhofshallen u. f. w., führen die bisher erörterten Arten der Gesamtanordnung 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. Firmlinien rechtwinkelig zur Axe des Hauptdaches stehen (Fig. 882<sup>161</sup>). 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 Scheiblänge 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.

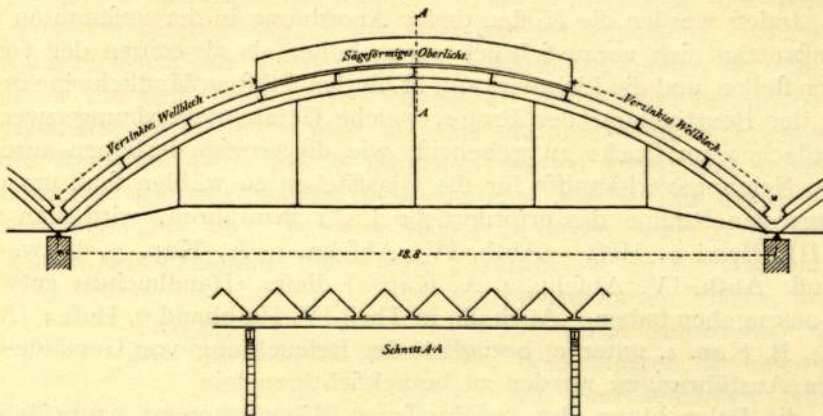
Andererseits wird selbstverständlich die Construction eine verwickeltere; das Eisengewicht der Dächer wird größer; die vielen Rinnen zwischen den Satteldächern sind in der Unterhaltung nicht angenehm.

Bei größeren Hallendächern überwiegen aber jedenfalls die Vortheile die Nachteile, so daß diese Dächer neuerdings fast ausschließlich in der besprochenen

<sup>161</sup>) 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.

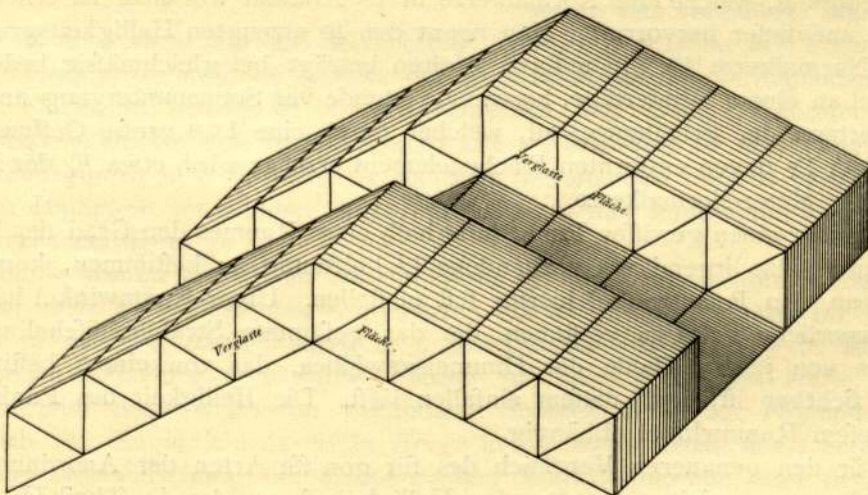


Von der Bahnhofshalle zu Oberhausen<sup>161)</sup>.  
 $\frac{1}{200}$  w. Gr.

Weise contruirt find. Beispiele dieser Art find die großen Bahnhofshallendächer zu Frankfurt a. M., Bremen, Hannover, auf der Berliner Stadtbahn u. f. w.

Geht man in Weiterentwicklung des vorhin besprochenen Systemes dazu über, statt der geneigten Sattelflächen lothrechte Dachlichtflächen anzuordnen und die undurchsichtige Deckung abwechselnd ober- und unterhalb dieser lothrechten Dachlichtflächen anzubringen, so kommt man zu den fog. *Boileau*-Dächern (Fig. 883<sup>161)</sup>), welche auf der Pariser Weltausstellung vom Jahre 1878

334-  
Boileau-  
Dächer.

Fig. 883<sup>161)</sup>.

vorgeführt<sup>162)</sup>, 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 Schweißwasser; auch wird eine Verdunke-

<sup>162)</sup> Siehe: *Nouv. annales de la const.* 1877, S. 70.



lung der Innenräume bei Schneefall mehr vermieden, als bei den fattelförmigen Dächern. Indefs werden die Kosten dieser Anordnung in der gefamnten eisernen Dach-Construction sich voraussichtlich etwas höher als diejenigen der vorhin besprochenen stellen, und die Lichtwirkung ist hierbei selbstverständlich eine geringere.

335-  
Helligkeits-  
grad.

Bei der Beurtheilung der Frage, welche Gefammtanordnung zweckmäfsig den Lichtflächen im Dache zu geben ist, wie die Gröfse 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. Abfchn. 1, A, Kap. 1), bezw. Band 4, zweite Aufl. (Abth. IV, Abfchn. 4, A, Kap. 1) dieses »Handbuches« entwickelten Gesetzen auszugehen haben. Auch die in Theil IV, Halbband 6, Heft 4, (Abth. VI, Abfchn. 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 Gröfse dieses Theiles ist der Grad der Erhellung verschieden, und zwar ist er direct proportional der Gröfse jenes Firmamenttheiles, wenn die zu erleuchtende Fläche senkrecht zum Axialstrahl des betreffenden Firmamenttheiles steht. Schiefst die Fläche dagegen mit dem Axialstrahl einen Winkel ein, so nimmt der Grad der Erhellung mit dem Sinus des betreffenden Winkels ab. Als Mafs der Helligkeit dient der Grad der Helligkeit, welche eine Normalkerze in 1<sup>m</sup> Abstand von einer zu erhellenden Fläche auf dieser hervorruft. Man nennt den so erzeugten Helligkeitsgrad eine Meter-Normalkerze<sup>163</sup>). In unseren Breiten beträgt bei gleichmäfsig bedecktem Himmel an einem Wintertage, bezw. eine Stunde vor Sonnenuntergang an einem Sommertage der Erhellungsgrad, welcher durch eine 1<sup>qcm</sup> grofse Oeffnung auf einem um 1<sup>m</sup> 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 gesammte 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, Abfchn. 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

$$B = k \frac{F}{a^2} \sin \alpha^{164}),$$

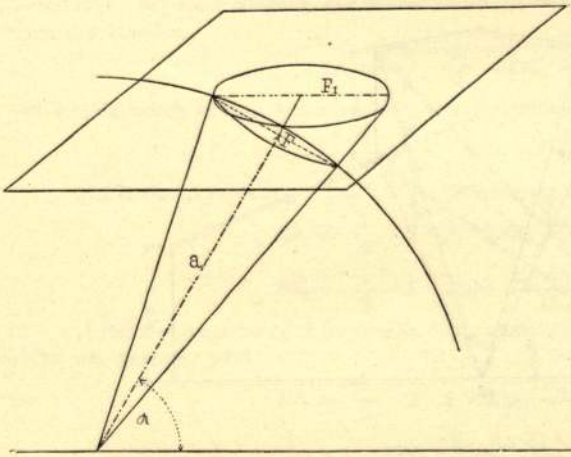
<sup>163</sup>) Ueber Normal- und Vergleichslichtquellen siehe Theil III, Band 4, 2. Aufl. (Abth. IV, Abfchn. 4, A, Kap. 1) dieses »Handbuches«.

<sup>164</sup>) 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  $\alpha$  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 größeren 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 Gesamtbeleuchtung zu erzielen. Im letzteren Falle wird man darauf zu sehen 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, bezw. 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, bezw. zu halten. Man kann dann den Factor  $\sin \alpha$  vernachlässigen.

Häufig kommt auch nicht die Helligkeit auf einer wagrechten Fläche, sondern auf einer lothrechten, bezw. 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, bezw. 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 Firfte (Fig. 885);
- 2) Anordnung einer Laterne mit verglasten lothrechten Flächen (Fig. 886);
- 3) Vertheilung der verglasten Dachflächen etwa durch Anordnung von je zwei verglasten Flächen zwischen Firft und Traufe (Fig. 887);
- 4) Vertheilung der verglasten Dachflächen durch Anordnung einer Anzahl steiler verglasteter Dachflächen, welche mit undurchsichtiger Deckung abwechseln (Sägedach, Fig. 888);



Fig. 885.

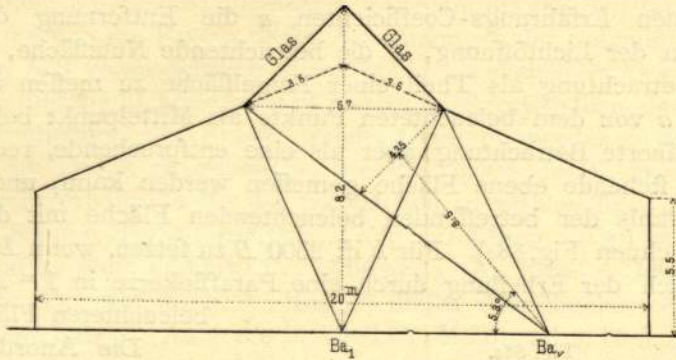


Fig. 886.

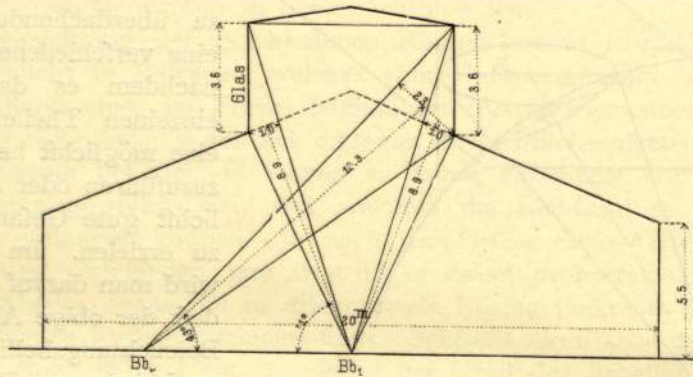


Fig. 887.

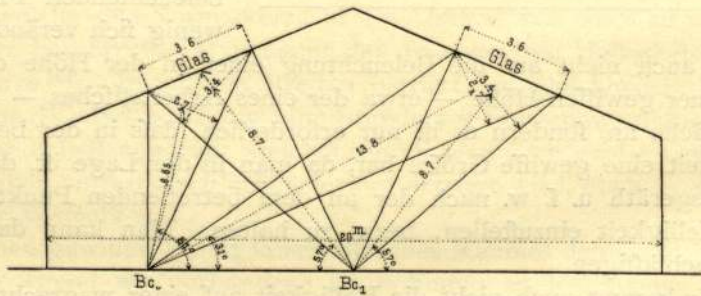
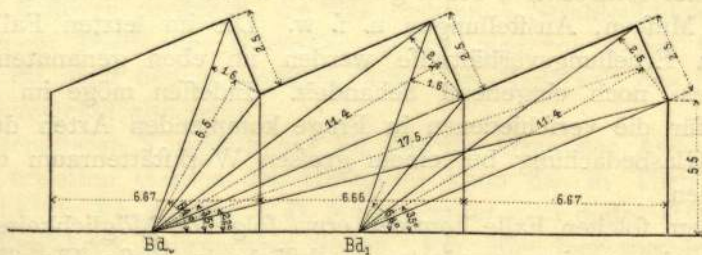


Fig. 888.



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<sup>m</sup> Entfernung von den Außenmauern annähernd berechnet werden. Dabei möge die natürlich nicht völlig zutreffende, aber für den Vergleich genügende Annahme gemacht werden, daß ein Glasdachstreifen von 5,00<sup>m</sup> 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 Firft und Traufenanordnungen in Fortfall kommend annimmt, und wenn man für die Verdunkelung in Folge der Verglafung, so wie durch das Sproffenwerk nur etwa  $\frac{2}{3}$  der Helligkeit bei freier Beleuchtung durch die betreffende Oeffnung rechnet, das Folgende.

α) Bei der Anordnung 1 (nach Fig. 885), unter Annahme einer Glasbedachung auf  $\frac{1}{3}$  der Gesamtbreite, bei einer Neigung der undurchsichtigen Dachdeckung von 1 : 5, wird die Helligkeit in der Mitte des Raumes

$$Ba_1 = \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot 2500 \cdot 5 \frac{6,7}{8,2^2} = 625 L$$

und die Helligkeit in 3,33<sup>m</sup> Abstand von der Seitenmauer

$$Ba_2 = \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot 2500 \cdot 5 \frac{4,33 \sin 53^\circ}{8,5^2} = 300 L.$$

β) Bei der Anordnung 2 (nach Fig. 886) ergibt sich in gleicher Weise

$$Bb_1 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2500 \frac{1,0 \sin 71^\circ}{8,0^2} = 150 L.$$

$$Bb_2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2500 \frac{2,3 \sin 43^\circ}{13,3^2} = 55 L.$$

γ) Bei der Anordnung 3 (nach Fig. 887), unter Annahme einer gleichen Gesamtbreite der Lichtfläche wie unter α, wird

$$Bc_1 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2500 \frac{3,4 \sin 57^\circ}{8,7^2} = 460 L.$$

$$Bc_2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2500 \left( \frac{2,7 \sin 81^\circ}{6,7^2} + \frac{2,7 \sin 31^\circ}{13,8^2} \right) = 410 L.$$

δ) Für die unter 4 angenommene Anordnung von Sägedächern (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 Firfte 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 feitlichen, 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 Umfande, 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 feitlich gelegenen Schiffen her für die Gleichmäßigkeit der Beleuchtung, bzw. für die Verstärkung der Beleuchtung in den feitlichen 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 lothrechte 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 lothrechten 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 *Mohrmann*<sup>165)</sup> genügt für sehr feine Arbeit, Zeichenpulte u. f. w., eine Helligkeit

$$B = 200 \text{ \textcircled{B}}.$$

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. Rücksicht 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 verglafender Dachflächen von größerer Breite die zu verglafende Gesamtmfläche in einem durchlaufenden Streifen anzuordnen.

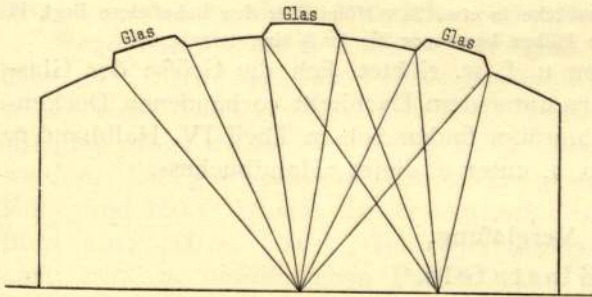
Bei einem größeren Hallendache, bei welchem die Anordnung fattel-förmiger kleiner Glasdächer in Frage kommt, wird es ebenfalls in den meisten Fällen zweckmäßig sein, die in Aussicht genommene Glasfläche im First zu vereinigen und gleichmäßig in der ganzen Länge durchzuführen. Hier kommt auch — insbesondere 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-

<sup>165)</sup> A. a. O.



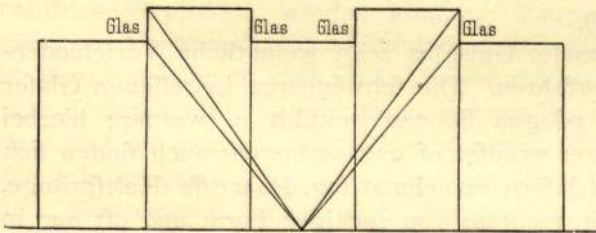
fammtlichtmenge, welche bei einer gewissen verglasten Fläche den Bahnsteigen zugeführt wird, bei der Vertheilung der Glasfläche selbstverständlich eine grössere ist, wenn irgend möglich die Glasfläche in der Nähe des Firftes vereinigen und auf die ganze Länge durchführen. Von der letzten Anordnung sieht man inder 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 Lichteinfallendes durch die Constructionstheile wenig wirksam sein.

Fig. 889.



mässig fein, von welchen, wie in Fig. 889 angedeutet ist, drei Theile, unter welchen der Firfttheil 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.



Beim *Boileau*-Dache (Fig. 890) erhält man zwar eine gute Vertheilung des Lichtes durch die große Zahl der lothrechten, über die ganze Breite des Daches reichenden Lichtflächen. Vergleicht man inder die Lichtstrahlen-Pyramiden, welche einem 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 Firft-Dachlichtes, so sieht man ohne Weiteres, dass die Beleuchtung durch das letztere eine wesentlich bessere sein muss.

Aus den vorstehenden Betrachtungen folgt, dass allgemein gültige 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 inder zweckmässig, einige allgemeine Angaben der Größe der Glasflächen im Verhältniss 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 Verhältniss der mit Glasdach versehenen Grundfläche zur gesammten Grundfläche von

Wenn aus bestimmten Gründen ein Zusammenfassen der Lichtflächen im Firfte nicht angänglich ist, indem z. B. bei niedrigeren Hallen größerer Weite eine zu ungünstige Beleuchtung ihrer seitlichen Theile eintreten würde, so kann eine Theilung der gesammten Dachfläche in 7 gleiche Theile zweck-

Beim *Boileau*-Dache (Fig. 890) erhält man zwar eine gute Vertheilung des Lichtes durch die große Zahl der lothrechten, über die ganze Breite des Daches reichenden Lichtflächen. Vergleicht man inder die Lichtstrahlen-Pyramiden, welche einem



1 : 3. Für Sägedach-Anordnungen mit niedrigen Räumen giebt ein Verhältniß der mit Glasdach verfehenen Grundfläche zur Gefammtgrundfläche von 1 : 6 bis 1 : 7 bei einer Neigung der Glasfläche von 2,5 : 1, bezw. bei feileren Glasflächen eine Größe der Glasflächen, welche etwa gleiche Lichtwinkel ergiebt, noch durchaus befriedigende Werkstättenbeleuchtungen.

Für Güterfchuppen mit vorhandenem Seitenlicht, welches die Dachlicht-Erhellung unterfützt, ist das Verhältniß von etwa 1 : 6 bis 1 : 7 völlig genügend.

Für groÙe Dächer von Bahnhofshallen, welche erhebliche Höhen aufweifen, ist das Verhältniß 1 : 2 bis 1 : 3 zweckmäÙig.

Beim Bahnhof zu Bremen, wo die Glasfläche in etwa 24<sup>m</sup> Höhe über den Bahnsteigen liegt, ist das Verhältniß 1 : 2 gewählt; bei geringeren Höhen kann man bis 1 : 3 hinuntergehen.

Für Gemälde-Galerien, Museen u. f. w. richtet sich die Größe der Glasdachung nach der Größe des meistens unter dem Dachlicht vorhandenen Deckenlichtes. Eingehende Erörterungen hierüber finden sich in Theil IV, Halbband 6, Heft 4 (Abth. 6, Abfchn. 4, B, Kap. 4, unter c) dieses »Handbuches«.

## b) Verglafung.

### 1) Glastafeln.

337-  
Gufsglas.

Für Glasdeckungen kommen Gufsglas von fehr verschiedener Stärke, geblasenes Glas und Prefhartglas, fo wie neuerdings auch das von der Actiengesellschaft für Glasindustrie, vorm. *Friedrich Siemens*, in Dresden hergestellte Drahtglas, in Frage. Bezüglich der Festigkeits- und Elasticitätsverhältniffe, fo wie der sonstigen Eigenschaften dieser verschiedenen Glasarten kann im Allgemeinen auf Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abfchn. 2, Kap. 4) dieses »Handbuches« verwiesen werden<sup>166</sup>.

Das zu Glasdeckungen verwandte Gufsglas zeigt wesentliche Verschiedenheiten je nach dem Fabrikationsverfahren. Die schwächeren gegoffenen Gläser in Stärken von etwa 4 bis 6<sup>mm</sup> pflegen stehend gekühlt zu werden; hierbei werden sie häufig mehr oder weniger windchief und verbogen; auch finden sich an den so gekühlten schwächeren Gläsern manchmal fog. Haarriffe (Kaltspünge, Feuerspünge); dies sind feine Riffe, meistens von zackiger Form und oft nur in fehr geringen Längen in der Oberfläche der Tafeln. Charakteristisch für die Haarriffe ist, daß sie durch einen leichten Schlag mit dem Hammer oder dergl. auf die Tafel sich vergrößern. Die Vergrößerung der Riffe kann nun einerseits durch Stofswirkungen (beim Hagelschlage u. dergl.) zum Zerbrechen der Tafel Veranlassung geben; andererseits deutet das Vorhandensein von Haarriffen an und für sich auf ein sprödes, wenig widerstandsfähiges Glas hin.

Ein jedes zu Dachdeckungen bestimmte Gufsglas sollte daher vor der Verwendung einer Unterfuchung auf das Vorhandensein von Haarriffen in der sorgfältigsten Weise unterzogen werden; eben so wenig dürfen windchiefe Tafeln verwandt werden, weil dieselben nur fehr schwierig zur gleichmäÙigen Auflagerung gebracht werden können.

Beide Fehler des dünnen Gufsglases sind durch sorgfältiges Fabrikationsverfahren zu vermeiden. Bei den dickeren Gufsglasorten, den eigentlichen Spiegelgläsern, pflegen sie weniger vorhanden zu sein, weil diese Gläser liegend gekühlt sind; hierdurch wird die Kühlung eine gleichmäÙigere; Verbiegungen

<sup>166</sup>) Vergl. auch: SCHWERING. Ueber die Biegungsfestigkeit des Glases mit Rücksicht auf die Konftruktion 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 Feuerfrünge 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 gleichmäfsig 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<sup>mm</sup> Stärke verwendet.

Gegoffenes, 4 bis 6<sup>mm</sup> starkes Rohglas ist bis zu Gröfsen von etwa 1,5<sup>qm</sup>, bezw. 81<sup>cm</sup> Breite und 210<sup>cm</sup> Höhe gewöhnliche Handelswaare; die bedeutendste Gröfse einer Tafel beträgt etwa 2<sup>qm</sup>. Liegend gekühltes, 10 bis 13<sup>mm</sup> starkes Rohglas pflegt bei Gröfsen bis zu 1<sup>qm</sup> zu einem ermäfsigten Preise verkauft zu werden. Die gewöhnlichen Mittelpreise gelten bis zu Tafelgröfsen von 300<sup>cm</sup> Höhe und 150<sup>cm</sup> Breite; die bedeutendste Gröfse, welche hergestellt wird, beträgt etwa 500 × 300<sup>cm</sup>. Geblasene Spiegelrohgläser von 4 bis 5<sup>mm</sup> Stärke kann man zu gewöhnlichen Preisen etwa in einer Gröfse von 164 addirten Centimetern (Länge + Breite) erhalten, demnach etwa 100<sup>cm</sup> × 64<sup>cm</sup> oder 96<sup>cm</sup> × 68<sup>cm</sup> u. f. w.

Bezüglich der Verwendung von Prefshartglas, welches feiner grofsen Biegungsfestigkeit und feiner Widerstandsfähigkeit gegen Stofswirkungen wegen in erster Linie für Dachdeckungen geeignet erscheinen müfste, liegen noch nicht so allgemein günstige Erfahrungen aus der Praxis vor, dafs diese Glasorte anstandslos empfohlen werden könnte. Hauptfächlich hinderlich ist der allgemeineren Verwendung der Umstand, dafs Tafeln, welche allen möglichen Proben in Bezug auf Druck und Stofs Widerstand geleistet hatten, nachher ohne sichtliche Ursache, anscheinend durch innere Spannungen, zerfprungen sind; ausserdem war die geringe mögliche Tafelgröfse 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 Eifendrahtgewebe von 1<sup>mm</sup> Drahtstärke befindet, welches dem Glase gegen Beschädigung durch Stofswirkungen u. f. w. eine gröfsere Widerstandsfähigkeit verleiht.

Das Drahtgewebe wird, um seine Zugfestigkeit auszunutzen, zweckmäfsig nicht in die Mitte der Tafel gelegt, sondern näher der einen Aussenfläche, und selbstverständlich ist dann die Tafel so zu verlegen, dafs 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*<sup>107)</sup> wurde durch die Drahteinlage die Bruchfestigkeit von rund 44 auf rund 61, die Durchbiegung bis zum Bruche von 4,9 auf 5,15<sup>mm</sup> vermehrt. Ein wesentlicher Vortheil des Drahtglases beruht aber darin, dafs 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, dafs 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.  
Prefshartglas.

341.  
Drahtglas.

<sup>107)</sup> 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 gefunden<sup>168)</sup>.

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-, bezw. 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 Brennläfer und geben so zu Beschädigungen der Pflanzen Veranlassung.

## 2) Construction der Verglasung im Allgemeinen.

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 Strahlungspitzen, an welchen zuerst Ansammlungen von Feuchtigkeit auftreten. Durch den Abschluß wärmerer, feuchter Luft von den Glasflächen kann die Schweißwasserbildung beseitigt, bezw. verringert werden. Bei Vorhandensein einer Zwischendecke aus Glas, bezw. eines Deckenlichtes zwischen dem Innenraume und der Deckung ist die Gefahr der Schweißwasserbildung demnach eine erheblich geringere<sup>169)</sup>.

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.

<sup>168)</sup> Siehe: Deutsche Bauz. 1893, S. 167.

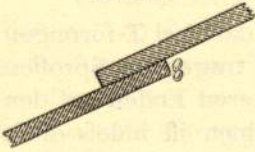
<sup>169)</sup> Siehe auch Theil III, Band 2, Heft 3 (Abth. III, Abchn. 2, unter C) dieses «Handbuchs».



5) Die Glastafeln müssen auf der Dach-Construction ein gleichmäßiges, festes Auflager erhalten; eine völlig feste Verbindung zwischen der Dach-Construction und der Verglasung ist dagegen nicht rathsam, 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 herabfließende Wasser 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 Schweißwasser bei flachen Neigungen, insbesondere an der Ueberdeckungsstelle zweier

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 Rücksicht 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 rathsam erscheinen lassen. Die Rücksichten auf die Dichtig-

keit 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 sind, 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 Wasser, welches sich zwischen den Tafeln hinaufzieht, beim Gefrieren dieselben sprengt<sup>170)</sup>. Bei Dächern mit größeren Tafeln, insbesondere von Gussglas, 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 wagrecht abgechnitten. Insbesondere bei den dünnen Glastafeln der Gewächshäuser hat man indeffen mit Vortheil die Tafeln am unteren Ende nach einem Flachbogen abgechnitten. Das abfließende Wasser wird dann mehr nach der Mitte der Tafel gewiesen; auch sammelt sich in den Fugen in Folge der Capillarität weniger leicht Wasser an. Man hat bisweilen die Tafel am oberen Ende schräg abgechnitten, um das abfließende Schweißwasser nach den Sparren zu weisen.

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 wagrecht, bzw. 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, aufer der Ueberdeckung der Tafeln, ist meistens nicht erforderlich. Manchmal legt man indeff, besonders bei unebenen Tafeln, ein Kittband zwischen die beiden

344-  
Neigung  
der verglasten  
Dachflächen.

345-  
Ueberdeckung  
und Form  
der  
Glastafeln.

346-  
Lagerung  
der  
Glastafeln  
und  
Fugen.

<sup>170)</sup> Vergl.: FAWKES, F. H. *Horticultural buildings etc.* London 1881. — Neue Ausg. 1886.



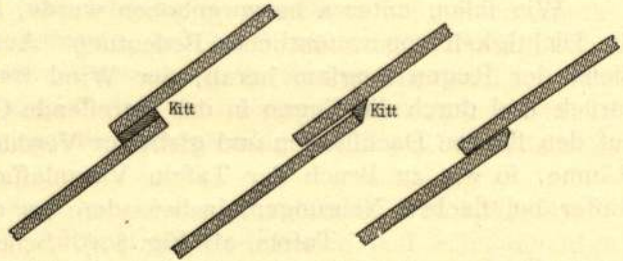
fich überdeckenden Tafeln (Fig. 892) oder dichtet durch einen Kittverfrich im Inneren (Fig. 893). Auch hat man wohl, um das Abtropfen des Schweißwassers zu verhindern, die oberen Enden der Tafeln, wie in Fig. 894 angedeutet, abgefchrägt.

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

Fig. 892.

Fig. 893.

Fig. 894.



geschlossen wird. Manchmal ist die Anordnung so getroffen, daß bei I-förmigen oder J-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 indess diese Anordnung nicht zweckmäsig, 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 Wassers 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 Quelle<sup>171)</sup> beschrieben ist, bisher eine ausgedehntere Verwendung nicht gefunden<sup>172)</sup>.

### 3) Ermittlung der Abmessungen der Glastafeln.

Nimmt man eine gewisse Belastung durch Schnee und Winddruck auf das Quadr.-Meter 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 nöthige Glasdicke ermitteln.

Es bezeichne  $x$  die Sproffenentfernung,  $h$  die Dicke der Glastafel (in Centim.),  $p$  die Belastung auf 1<sup>qm</sup> der Dachfläche durch Schnee- und Winddruck senkrecht zu derselben,  $\alpha$  den Neigungswinkel der Dachfläche zur Wagrechten,  $s$  die zulässige Beanspruchung des Glases für 1<sup>qcm</sup>,  $k$  den Coefficienten der Bruchfestigkeit und  $n = \frac{k}{s}$  den für das Glas angenommenen Sicherheits-Coefficienten;

<sup>171)</sup> Centralbl. d. Bauverw. 1888, S. 100.

<sup>172)</sup> 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 ergibt 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 gegoffenem Glas der Stärken  $h = 0,5$  bis  $1,5$  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 Sproffentfernungen für gewisse Glasstärken unter Annahme eines bestimmten Sicherheits-Coefficienten zulässig sind.

Verfucht man  $h$  durch  $x$  direct auszudrücken, so erhält man für die Glasstärken von 0,5 bis 1,5 cm eine Gleichung vierten Grades und kommt daher zu praktisch unbrauchbaren Formeln. Daher sollen Näherungswerthe gefucht 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  $h = 0,1$  cm bis  $h = 2,5$  cm:

Glasstärke	Zulässige Sproffentfernung für $n = 3$	Bemerkungen	Glasstärke	Zulässige Sproffentfernung für $n = 3$	Bemerkungen
1	11,6	} geblasenes Glas	9	80,5	} Gegoffenes Glas
2	23,1		10	85,5	
3	34,2		11	90,5	
4	45,2		12	95,3	
5	56,0		13	100,4	
5	54,8	} gegoffenes Glas	14	106,0	
6	62,1		15	112,1	
7	69,0		18	131,3	
8	75,0		20	143,7	
			25	173,3	
Millim.	Centim.		Millim.	Centim.	

Für andere Sicherheits-Coefficienten  $n$  sind 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.

α) 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 Hagelchlag 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 Glafe starke Beschädigungen erhalten haben. Für die gewöhnlichen Fälle der Praxis wird daher eine Stärke von 5 bis 6 mm auch in Rückficht auf Hagelwetter genügen. Will man allerdings auch für die stärksten Hagelwetter Sicherheit gegen Beschädigungen haben, so muß man zu größeren Stärken, bezw. zu Prefhartglas oder Drahtglas übergehen.

Ferner kann für die Bemessung der Stärke der Umstand in Betracht kommen, daß Arbeiter bei Dachausbesserungen 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 Schneebelastung des Daches Rückficht 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 *Landsberg*<sup>173)</sup> ergibt sich für geblasenes Glas bei einer Glasstärke von etwa 0,5 cm nur eine Sproffenentfernung von etwa 20 cm, bei gegoffenem Glafe 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 solche Anordnungen treffen, daß das Begehen der Dächer, bezw. die Ausführung von Ausbesserungen 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 gröfser, 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<sup>mm</sup> nicht gern über eine Tafellänge von 1<sup>m</sup> hinaus. Bei Museumsbauten und dergl., bei welchen wagrechte Fugen möglichst vermieden werden sollten, ist man wohl ausnahmsweise zu Tafellängen von 2 bis 3<sup>m</sup> übergegangen. Dann ist aber stärkeres, liegend gekühltes Rohglas zu verwenden und für eine ganz außerordentlich sorgfältige Auflagerung der Tafeln zu sorgen.

### c) Sproffen.

#### 1) Anordnung und Gestaltung im Allgemeinen.

In allen Fällen, in welchen eine gröfsere Fläche mit Glas einzudecken ist, kommt es darauf an, die zu überdeckende Fläche durch Zwischen-Constructionen so zu theilen, dafs dieselben den nur in gewissen Abmessungen zweckmäfsig 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 Uebergreif der Glastafeln für die Dichtung genügt. Bei ausgebildeteren und sehr sorgfältig durchgeführten Constructionen dichtet man wohl die wagrechte Fuge durch Anordnung einer als Rinne dienenden Zinksproffe. Selten legt man die Haupttragesproffen wagrecht unter die Stöße der Glastafeln; dann sind aber zur Dichtung der Fugen in der Richtung der Dachneigung Nebensproffen erforderlich, von welchen man nur ausnahmsweise bei einzelnen amerikanischen, bezw. englischen Constructionen abgesehen hat, indem man die Tafeln seitlich über einander greifen liefs.

An die Construction der Tragesproffen sind die folgenden Anforderungen zu stellen. Die Sproffen sollen den Glastafeln ein zweckmäfsiges 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, dafs die Form der Sproffe eine möglichst einfache und solide Befestigung derselben an der Dach-Construction gestattet.

350-  
Tragesproffen.

Meistens wird die Sproffe zweckmäfsig so construirt, dafs etwa eindringende Feuchtigkeit durch die Sproffe selbst oder auch durch an derselben angebrachte Rinnen-Constructionen in das Freie geleitet werden kann.

Bei Räumen, welche mit der äufseren 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.

Zuweilen 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 gröfsere Pfettenentfernungen durchweg Eisensproffen, in manchen Fällen mit Zinkblechumhüllungen verwendet worden.

351-  
Material  
und  
Form.



Auch die Formen der Eisenproffen sind sehr mannigfaltig; sie lassen sich indess im Allgemeinen auf den **I** oder **I**-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 Armirung mit einer Zinkblechumhüllung zur Auflagerung der Glastafeln tauglich gemacht wird, gebildet.

352-  
Zwischenlage.

Die Glastafeln werden auf die Sproffen zuweilen unmittelbar gelagert; meistens wird indess zwischen die Sproffe und Glastafel, um eine gleichmäßige Auflagerung der gewöhnlich nicht völlig ebenen Tafeln zu erzielen, so wie auch, um den keilförmigen Zwischenraum, welcher sich zwischen der Glastafel und der Sproffe 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 Kittauflager hat allerdings das Bedenken, daß mit der Zeit das Hartwerden desselben und hierdurch ein festes Einspannen der Glastafel eintritt, welches zum Zerpringen der letzteren Veranlassung geben kann. Indess 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 Kittauflagerung immer noch das einfachste und sicherste Mittel eines guten gleichmäßigen Auflagers der Tafeln und einer guten Dichtung zwischen Tafel und Auflagerfläche<sup>174</sup>). Zum Schutze gegen die Feuchtigkeit hat man wohl über den Kitt noch ein Bleiblättchen gelegt, welches über den Rand des Kittauflagers gebogen ist.

Immerhin hat der befürchtete Uebelstand zur Verwendung mancherlei anderweitiger Zwischenmittel geführt. Holzleisten, welche man zwischen Sproffe 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 geeignetenfalls noch ein Kittverstrich. Bei stärkeren Neigungen und größeren 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 indess bei schweren Tafeln und stärkeren Dachneigungen nicht zweckmäßig, weil hierdurch auf die unteren Tafeln eine zu große Last kommen kann, welche zu Brüchen Veranlassung giebt.

<sup>174</sup>) In »HAARMANN'S Zeitschrift für Bauhandwerker (1880, S. 281)« wird folgender Kitt empfohlen: 2 Theile Harz und 1 Theil Talg werden zusammengeschmolzen und mit etwas Mennige tüchtig unter einander geführt; dann wird der Kitt heiß auf Streifen von baumwollenem oder leinenem Zeug unten und oben gestrichen; 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, bezw. der Sproffe 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 angedeutete, 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 Kittverfrich. Beim kreuzförmigen und I-förmigen Querschnitt befestigt man die Tafeln wohl durch Stifte, welche durch den lothrechten 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 pressen.

Zur Dichtung der Fuge zwischen Sproffe und Tafel wird vielfach, besonders bei Flacheisen sproffen mit Zinkumhüllung, bei I-förmigem und +förmigem Querschnitt, äußerer Kittverfrich verwendet; derselbe verspricht indess, 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.

355-  
Dichtung  
der  
Fugen.

In anderen Fällen hat man besondere Zink- oder Kupferkappen zur Dichtung der Fugen angeordnet, oder auch bei +- und I-förmigen Sproffen durch besondere Ausbildung des Querschnittes, bezw. durch Hinzufügen von Rinnen aus Zinkblech dafür gesorgt, daß etwa eindringendes Wasser in unschädlicher Weise abgeführt wird.

## 2) Holzsproffen.

Hölzerne Sproffen werden verhältnißmäßig nur selten verwendet, und zwar hauptsächlich bloß bei einfachen und untergeordneten Bauausführungen.

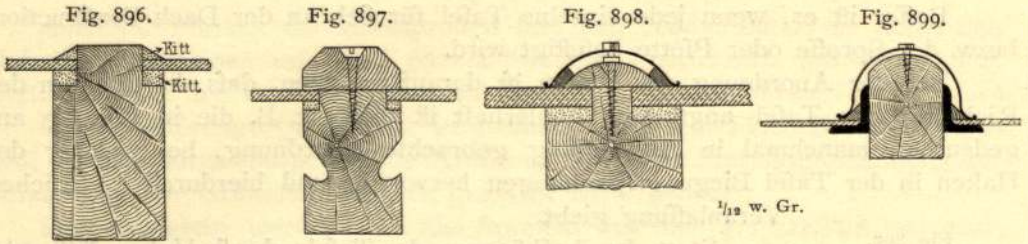
Nachteile der Holzsproffen sind: ungleichmäßige Auflagerung der Tafeln in Folge der Veränderlichkeit des Holzes, schwierige Dichtung der Glastafeln und rasche Vergänglichkeit der Sproffen. Andererseits aber bietet die Holzsproffe den Vortheil, daß sie ein schlechterer Wärmeleiter, als die Metallsproffe 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 verfährt man die im Querschnitt rechteckige Sproffe mit einem Falze, in welchem die Glastafel durch Kittverfrich gedichtet wird (Fig. 896). Bei der Sproffe in Fig. 897 ist das Auflager, entsprechend der Tafellänge und dem Uebergriff der Tafeln, treppenförmig ausgearbeitet und zur Deckung eine aufgeschraubte Holzleiste benutzt; auch sind zur Schweißwasser-Abführung in die Holzsproffe seitliche Rinnen eingearbeitet. Eine ähnliche Dichtung zeigt Fig. 898. Man hat die Glastafeln auf Filzunterlagen gelegt, die Befestigung und Dichtung

357-  
Construction.





der Tafeln durch mittels Holzschrauben befestigte Holzleisten bewirkt, die letzteren durch Blechkappen gedeckt und nochmals zwischen Blech und Glas durch Theerfücke gedichtet.

Auch befestigt man wohl an die Holzsparren schwache Winkleifen zur Auflagerung der Tafeln und deckt den Sparren mit Zinkblech ab (Fig. 899).

Bei Holzsproffen englischer Dachlicht-Anordnungen wird bisweilen das Auflager der Glastafeln vollständig durch eine Zinkumhüllung der tragenden Holzspresse gebildet. Bei der Construction von *Braby* (Fig. 900<sup>161</sup>) 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. 901<sup>161</sup>) dargestellten Anordnung von *Drummond* ruht die Glastafel auf der Holzspresse. Zur Dichtung ist indess 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 Holzspresse selbst angeordneten Schweisswafferrinnen geben allerdings zu Bedenken Veranlassung. Wenn dieselben häufiger in Wirksamkeit treten, werden sie die Haltbarkeit der Holzspresse ungünstig beeinflussen.

Bei der *Schäfer*'schen Glasdeckung (Fig. 902 u. 903<sup>175</sup>) sind ebenfalls Holzspresse mit einer Zinkumhüllung in Anwendung gebracht.

Indem die Glastafeln zu beiden Seiten der Spresse 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 grundfätzlich vermie-

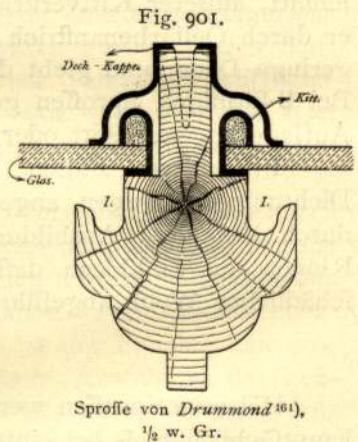
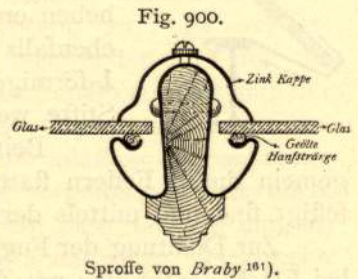


Fig. 902<sup>175</sup>).

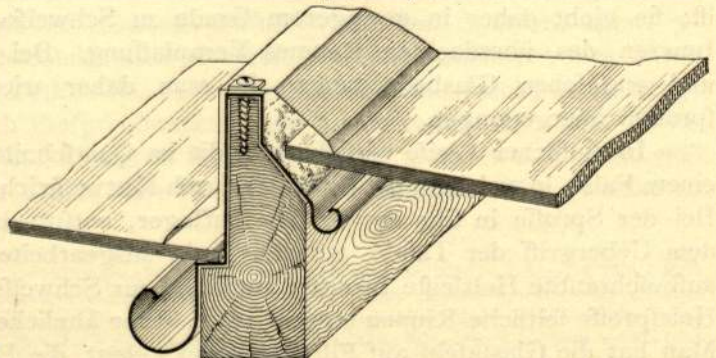
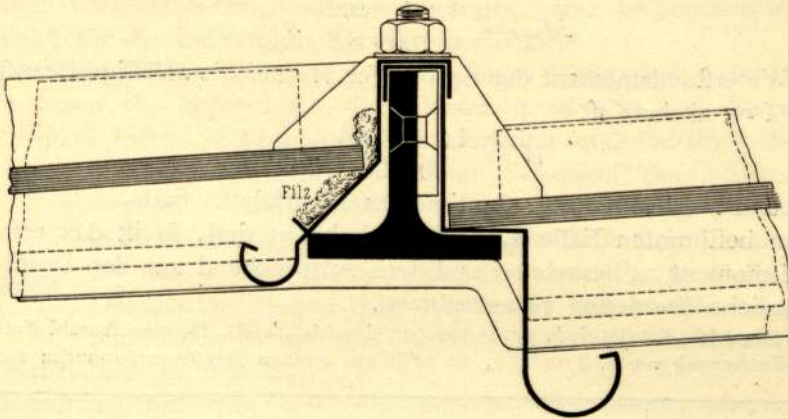


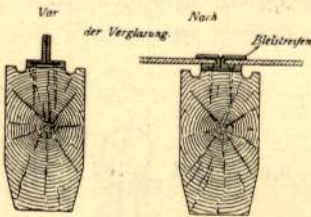


Fig. 903.

 $\frac{1}{4}$  w. Gr.

Glasdeckung von Schäfer.

den; an der oberen Seite soll die Tafel auf Filz aufgelagert und etwa hier eingefogenes und eingetriebenes Wasser 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 Wasser anstatt dasselbe möglichst unmittelbar auf der Außenfläche des Daches fortzuführen, grundsätzlich zunächst in des Innere des Gebäudes zu leiten und von hier durch Rinnenanordnungen abzuleiten, die schwierig zu unterhalten sind und bei Undichtigkeiten, Verstopfungen u. f. w. zu erheblichen Mißständen führen müßten.

Fig. 904 u. 905<sup>161)</sup>.

Bisweilen hat man auf den Holzproffen die Tafeln mittels Bleistreifen befestigt, welche den Tafeln als Auflager und, über den Rand der Tafel hinweggebogen, auch zur Dichtung dienen (Fig. 904 u. 905<sup>170)</sup>.

### 3) Eifenproffen in der Richtung der Dachneigung.

In den weitaus meisten Fällen werden die Sproffen aus Eifen hergestellt. Die Berechnung der Sproffen ist, wenn man davon abfieht, daß dieselben über mehrere Pfetten hinwegreichen, und wenn man von der Berücksichtigung des Sproffengewichtes, welches bei den in Betracht kommenden kleinen Stützweiten verhältnißmäßig 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<sup>qm</sup> Dachfläche kann man für die senkrecht zur Dachfläche wirkende Belastung für 1<sup>cm</sup> der Sproffenlänge bei einer Sproffenentfernung  $x$  setzen

$$q = \frac{1,2 + 0,26 h \cos \alpha}{100} x^{177)}$$

oder annähernd genau genug

$$q = \frac{1,2 + 0,26 h}{100} x,$$

worin alle Abmessungen in Centimetern einzuführen sind.

<sup>170)</sup> Siehe: Deutsche Bauz. 1887, S. 417.

<sup>177)</sup> 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 Sproffe von der Länge  $l$  ist daher

$$M_{max} = \frac{1,2 + 0,26 h}{100 \cdot 8} x l^2.$$

Das Widerstandsmoment der Sproffe sei  $W$  und die zulässige Beanspruchung  $1000 \text{ kg}$  für  $1 \text{ cm}$ ; 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*<sup>17a)</sup>, für eine Anzahl Formeisen, bei einer Pfetten-Entfernung von 2, 3 und 4 m, die zulässigen größten Sproffenentfernungen angegeben.

Bezeichnung des Formeizens	Gewicht für 1 lauf. Meter	Werthe von $x$ für			Bezeichnung des Formeizens	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	Kreuzförmige Sproffen von <i>Gabriel &amp; Bergenthal</i>	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	65				
	» 8/8	10,6	159	87	55											
	» 9/9	13,3	203	113	72											
» 10/10	16,2	249	142	93												
Kreuzförmige Sproffen <i>Burbacher Hütte</i> Bl. XXV	12	12,5	138	74	46	Zorès-Eisen Normal-Profil	Nr. 5	5,3	119	62	38					
	13	14,5	176	97	61							» 6	7,3	171	94	59
	14	18,0	214	120	77							» $7\frac{1}{2}$	10,3	254	145	94
	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 Rinneneisen-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. Flacheisen-sproffen 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 Ueberflagsrechnungen das Gewicht  $g$  der Sproffen für  $1 \text{ cm}$  schräger Dachfläche unter Annahme von Gufsglas anzunehmen:

α) Für I-Eisen-sproffen  $g = 7,5 l - 4,5$  Kilogr.;

β) für Kreuzsproffen  $g = 7,5 l - 4,5$  Kilogr.;

γ) für Flacheisen-sproffen 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 Sproffenquerschnitte.

α) 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 Kittverfrich und befestigt die Glastafel durch Stifte, welche durch den lothrechten Schenkel des I-Eisens gesteckt werden. Die Mindestabmessungen sind etwa die in Fig. 906 eingeschriebenen; das Mindestgewicht stellt sich danach auf rund 2 kg für 1 lauf. Meter. Der Kittverfrich, in dieser Weise bei Dachflächen angewandt, verspricht indess keine lange Dauer; mindestens ist ein gut zu unterhaltender Oelfarbenanstrich der äußeren Kittflächen erforderlich.

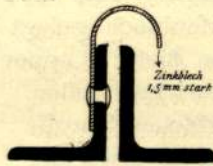
Fig 906.



β) Manchmal hat man wohl den unteren wagrechten, zur Auflagerung dienenden Schenkel mit kleinen, eingewalzten Rinnen versehen. Zur Abführung eindringenden Waffers sind diese kleinen Rinnen wohl kaum geeignet; indess können sie bei Anwendung eines Kittverfrichs vielleicht das Festhalten des Kittauflagers befördern.

γ) 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. 908<sup>161</sup>). Die Verwendung eines I-Eisens

Fig. 907.

 $\frac{1}{4}$  w. Gr.Fig. 908<sup>161</sup>.

ist selbstverständlich im Allgemeinen der Verwendung von zwei Winkeleisen vorzuziehen. Indess kann z. B. bei Verwendung von Gelenkträgern für die Pfetten die Herstellung der auf dem Gelenke liegenden Sprosse aus zwei Winkeleisen zweckmäßig sein, 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. 908<sup>161</sup>).

δ) Beim Bahnhofe der Ostbahn zu Berlin (Fig. 912) sind Filzauflager gewählt; auch ist die Dichtung, anstatt durch einen Kittverfrich, durch Holzleisten her-

Fig. 909.

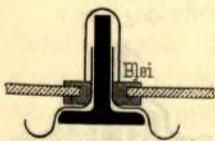


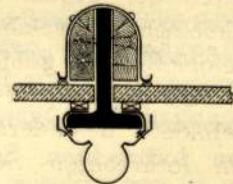
Fig. 910.

 $\frac{1}{6}$  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 profilirte Rinne dient zur Abführung des Schweißwassers und des etwa noch eindringenden Schlagregens. Bei der eigentlichen Bahnhofshalle ist diese Rinne indess weggelassen<sup>178</sup>).

<sup>178</sup>) Siehe: Zeitchr. f. Bauw. 1870, S. 8.



ε) Aehnliche Dichtungen sind bei der Bahnfeighalle in St. Johann (Saarbrücken) ausgeführt (Fig. 911). Die Glastafeln liegen auf 5 mm starken Filzstreifen; über das Winkелеisen 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 Wasserabführung durch die Sproffenform in Fig. 909 verflucht, bei welcher zugleich die Dichtung durch Blei bewirkt ist. Es erscheint indess sehr fraglich, ob die Fugen sich hier dauernd dicht halten werden.

η) Eine weitere Abänderung bezüglich der Schweißwasser-Abführung zeigt die Form in Fig. 910, die besonders bei englischen Dachlichtern Verwendung gefunden hat.

θ) Auch hat man, wie in Fig. 913<sup>161)</sup> angedeutet ist, um das I-Eisen einen vollständigen Zinkmantel gelegt und durch denselben kleine seitliche Rinnen zur Abführung eindringenden Wassers gebildet. Diese Anordnung erscheint zweckmäßiger, als die unter η vorgeführte, weil bei der letzteren sich leicht Wasser zwischen Zinkumhüllung und I-Eisen sammeln und zum Rosten des Eisens Veranlassung geben kann.

ι) Bei der in Fig. 914<sup>161)</sup> dargestellten Anordnung der Sproffen beim Bahnhofe Duisburg sind die Glastafeln unmittelbar auf die I-Eisen gelagert; über die lothrechten Schenkel der I-Eisen sind Kappen aus verzinktem Eisenblech gelegt und mit Schrauben befestigt; zwischen den wagrechten Anätzen dieser Kappen und den Glastafeln liegen Filzstreifen, welche die Dichtung bewirken sollen.

κ) Bei der in Fig. 915 angedeuteten englischen Sproffe nach dem Patent von Mackenzie ist der untere Theil der annähernd I-förmig gefalteten, aber mit ziemlich tiefer Rinne ausgebildeten Sproffe 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 Sproffe verwendet oder auch ein I-Eisen (Fig. 916 u. 917<sup>161)</sup>). Zur Dichtung ist hierbei indess 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 I-Eisens durch Schrauben befestigt ist, angeordnet. Nöthigenfalls können an die I-Eisen auch noch besondere Schweißwasserrinnen 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.

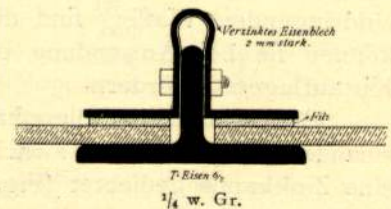
Fig. 913<sup>161)</sup>.Fig. 914<sup>161)</sup>.

Fig. 915.



Fig. 916.

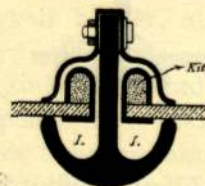
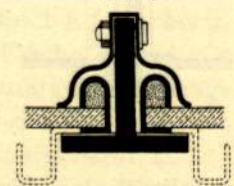


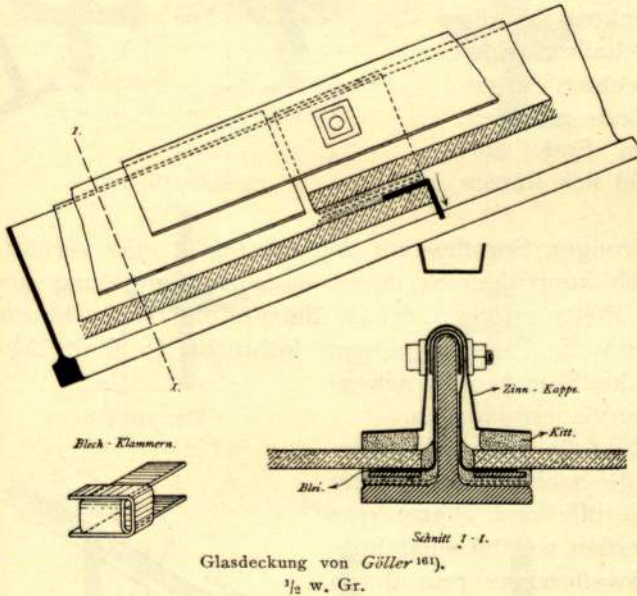
Fig. 917.

Sproffen von Drummond<sup>161)</sup>.  
1/2 w. Gr.



μ.) Bei der *Göller'schen* Glasdeckung<sup>170)</sup> find Dichtung und Auflagerung der Glastafeln in eigenartiger Weise bewirkt (Fig. 918<sup>161</sup>). Randstreifen aus 0,5 bis 0,7 mm starkem Blei werden bereits in der Werkstätte mit den Glastafeln

Fig. 918.



verbunden. Dies geschieht in der Weise, daß über den auf die Tafel gelegten Bleistreifen ein schwacher, 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 armierten Tafeln werden in ein Kittbett gelegt, welches indess zur Sicherung der Beweglichkeit der Tafeln nicht unmittelbar

auf den wagrechten Schenkel des I-Eisens gestrichen wird, sondern mit einer Zwischenlage aus einem zusammengefalteten Stanniolstreifen.

Die an den Tafeln befestigten Bleiplatten werden dann über den lothrechten Schenkel des I-Eisens 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 Querspalten wird ein gefalzter Stanniolstreifen derart eingelegt, daß durch Gleiten der Stanniolflächen auf einander eine Bewegung der Tafeln möglich ist. Zur Abführung des Schweißwassers sind besondere Querrinnen angebracht, in welche das Wasser 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 Blechummüllungen versehen. Die Bedenken gegen diese Anordnung sind die gleichen, wie die in Art. 357 (S. 305) ausgesprochenen.

Die Sicherung der Tafeln gegen Herabgleiten wird bei den I-förmigen Sproffen am solidesten durch Winkeleisenlappen, welche an die lothrechten Schenkel der I-Eisen genietet werden, bewirkt (Fig. 919<sup>161</sup>). In anderen Fällen

<sup>170)</sup> Siehe Verammlungs-Berichte des Württembergischen 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 I-förmigen Sproffen genietet und hierdurch Stützpunkte für die unteren Enden der Tafeln geschaffen. Endlich kann man auch den lothrechten Schenkel des I-Eisens am unteren Ende abhauen, den wagrechten Schenkel am Ende umbiegen und hiergegen die Tafel sich stützen lassen (Fig. 920<sup>161</sup>).

Die Verbindung der I-förmigen Sproffen mit den Pfetten ist eine verhältnismäßig 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 Sproffe erforderlich.

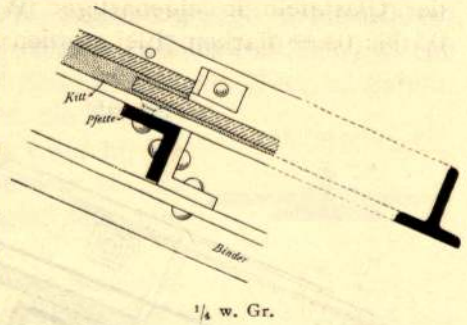
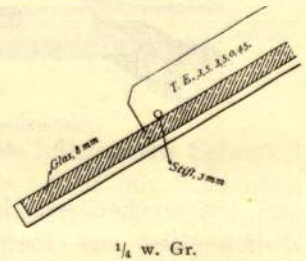
Sind an die I-förmige Sproffe Schweisswafferrinnen gehängt und müssen diese nach außen geführt werden, so muß zwischen Sproffe und Pfette eine Schuh-Construction gebracht werden, welche mindestens so hoch ist, daß die Schweisswafferrinne rein durch den Schuh oder neben demselben in das Freie geführt werden kann. Ein Beispiel dieser Art bietet die in Fig. 921<sup>161</sup>) dargestellte Auflagerung der Sproffe auf der Pfette.

Auch der kreuzförmige Sproffenquerschnitt ist in sehr verschiedenen Formen und mannigfaltigen Constructionseinzelheiten zur Anwendung gekommen.

α) In Fig. 922 bis 924<sup>161</sup>) sind verschiedene Abänderungen des einfachen kreuzförmigen Querschnittes dargestellt. Zur Ableitung etwa von oben eindringenden Wassers hat man wohl in die wagrechte Auflagerfläche der Sproffe kleine Rinnen eingewalzt; doch haben die Rinnen diesen Zweck nicht erfüllt, weil sie sich durch Schmutz und Staub bald zusetzen. Dagegen wirken die Rinnen in so fern günstig, als sie zur Befestigung des Kittauflagers dienen.

Wirksamer als die Rinnen auf der Auflagerfläche sind kleine, seitlich der Auflager angeordnete Rinnen, wie in Fig. 925 u. 926<sup>161</sup>) angegeben. Beim kreuzförmigen Querschnitt des Hallendaches der Kaiserin-Elisabeth-Bahn in Wien (Fig. 930) sind besondere Ablaufrinnen von Blech an die Sproffe gehängt.

Neuerdings werden durch das Walzwerk *L. Mannstädt & 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 Gesamtförmung dieses Querschnittes wieder

Fig. 919<sup>161</sup>).Fig. 920<sup>161</sup>).

360.  
Kreuzförmige  
Sproffen.

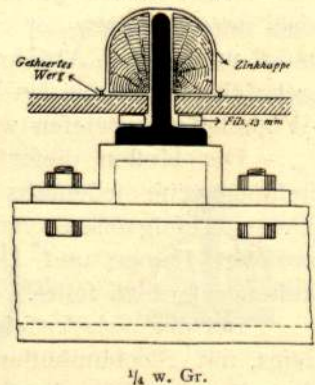
Fig. 921<sup>161</sup>).



Fig. 922<sup>161)</sup>.



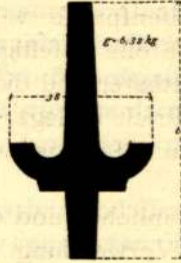
1/2 w. Gr.

Fig. 923<sup>161)</sup>.



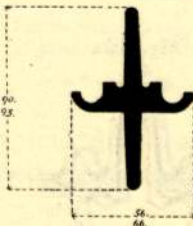
1/2 w. Gr.

Fig. 924<sup>161)</sup>.



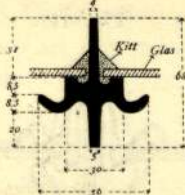
1/4 w. Gr.

Fig. 925<sup>161)</sup>.



1/4 w. Gr.

Fig. 926<sup>161)</sup>.



1/4 w. Gr.

Fig. 927.



Fig. 928.



Fig. 929.



Sproffen von L. Mannstäd & Cie. in Kalk.

1/2 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 Nietes 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. 934<sup>161)</sup> dargestellte Profil aus Zinkblech verwendet, bei welchem durch Anordnung von fettlichen Rinnen für Abführung etwa eindringenden Tagwassers, so wie des Schweißwassers Sorge getragen ist.

Dasselbe genügt indess bei Verwendung von Zinkblech Nr. 11 höchstens für Längen von etwa 0,75<sup>m</sup> bei einer Sproffenentfernung von 30 bis 40 cm.

Fig. 930.

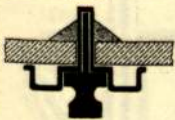


Fig. 931<sup>161)</sup>.



1/4 w. Gr.

Fig. 932<sup>161)</sup>.



Fig. 933.



Bei den Sproffen in Fig. 935 bis 937 ist eine besondere Zinkkappe zur Dichtung

Fig. 935.

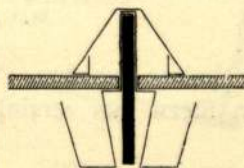


Fig. 936.

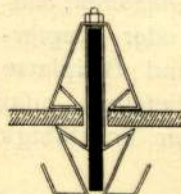


Fig. 934.

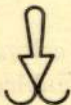


Fig. 937.

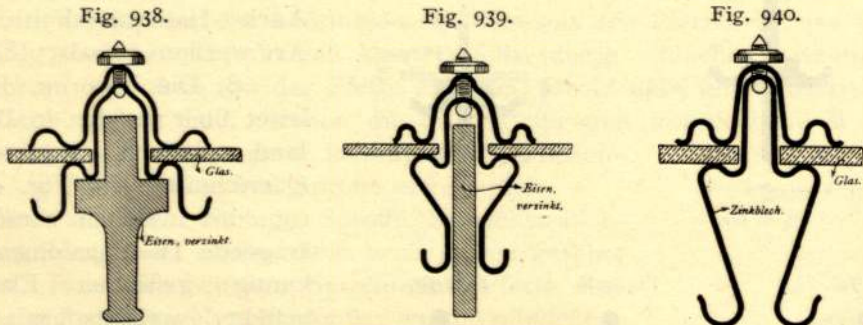


ca. 1/4 w. Gr.



tung in Anwendung gebracht. Bei der Form in Fig. 935 ist die Zinkkappe mit der Umkleidung der Flacheisenprofile verlöthet, bei der Form in Fig. 936 durch Schrauben mit der Tragesproffe befestigt. Manchmal legt man bei diesen Zinkprofilen die Tafeln in ein Kittlager und dichtet durch Kittverfrich; zuweilen werden die Tafeln ohne Kittverfrich verlegt, und man beschränkt sich auf die Dichtung mittels der Kappe. Im Uebrigen verbindet sich der Kitt mit der Zinkumhüllung sehr gut.

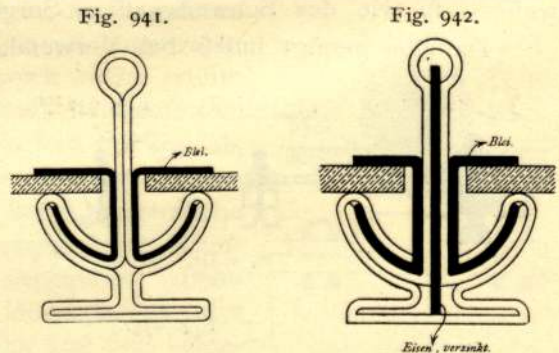
γ) Bei einer Anzahl amerikanischer und englischer Constructions hat man ebenfalls grundsätzlichen von der Verwendung von Kitt zur Dichtung ganz Abstand genommen. Beim *Hellivell'schen* System, »Perfection« genannt (Fig. 938 bis 940<sup>161</sup>), ist ähnlich, wie bei dem vorhin erwähnten deutschen System, das



Sproffen von *Hellivell*<sup>161</sup>).  
1/2 w. Gr.

Auflager der Glastafeln durch eine Zinkblechumhüllung und die Dichtung durch eine Zinkkappe gebildet, welche einen doppelten Anschluss an die Glasfläche gewährt<sup>160</sup>). Die Dichtungskappe ist mit der das Auflager bildenden Zinkblechumhüllung durch einen I-förmigen Bolzen aus Messing verbunden. An der Ueberdeckungsstelle der Glastafeln sind die Zinkprofile gebogen, so dass der ganzen Tafellänge ein gleichmäßiges Auflager gewährt werden kann.

δ) An der Sproffe von *Pennycook* (Fig. 941 u. 942<sup>161</sup>) besteht der hauptsächlich tragende Theil der Sproffe aus Zink- oder Kupferblech. Dasselbe ist so gebogen, dass an einen oberen Ring sich zwei lothrechte 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 Sproffe und Bleiplatte so geschoben, dass dieselben zusammengehalten werden. So weit erforderlich, wird zur Erhöhung der Tragfähigkeit ein Kern aus verzinktem Eisenblech eingelegt.



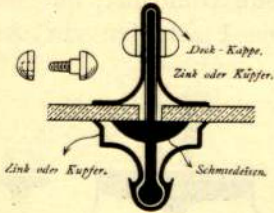
Sproffen von *Pennycook*<sup>161</sup>).  
W. Gr.

<sup>160</sup>) Vergl.: LANDSBERG, a. a. O., S. 116.



Diese Sproffen werden gleichfalls unter der Ueberdeckung der Tafeln so gebogen, daß dieselben auf der ganzen Länge unterfützt sind. Ob die Bleidichtung genügend ist, erscheint zweifelhaft; auch ist bei dieser Anordnung anscheinend für die Schweißwasser-Abführung nicht genügend gesorgt.

Fig. 943.

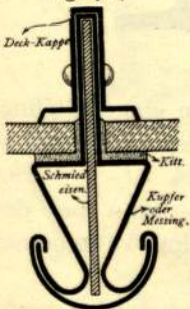


Sproffe von Shelley.  
(System Unique<sup>161</sup>).  
 $\frac{1}{2}$  w. Gr.

ε) Die kreuzförmige Sproffe von Shelley's System Unique (Fig. 943<sup>161</sup>), besitzt im unteren Theile eine Umhüllung von Zink- oder Kupferblech, welches federnd gegen die Glastafel drückt; der obere Theil hat eine Deckkappe aus Zink-, Kupfer- oder Messingblech, welche durch eine Schraube mit der Sproffe verbunden ist.

ζ) Die Tragesproffe des Systems Hayes (Fig. 944<sup>161</sup>), welches in Amerika vielfach in Anwendung ist, besteht aus einem Flacheisen; Auflager und Schweißwasser-rinne sind durch eine Zinkblechumhüllung gebildet. Die Tafel ruht in einer Kittbettung; außerdem ist zur Dichtung eine Deckkappe vorhanden.

Fig. 944.

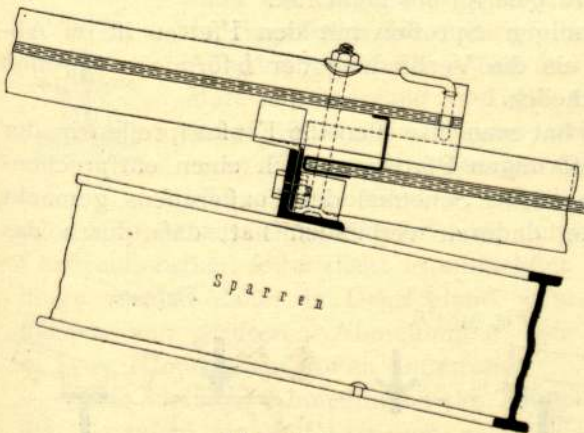


Sproffe System Hayes<sup>161</sup>.  
 $\frac{1}{2}$  w. Gr.

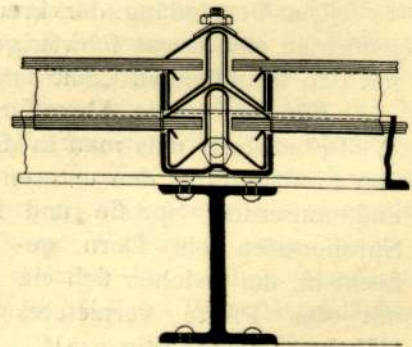
η) Die bei der Grotz-Zimmermann'schen Deckung (Fig. 945) angewandte Sproffe schließt sich ebenfalls an englische und amerikanische Anordnungen an. Die aus verzinktem Eisenblech gebogenen Sproffen können sich selbstverständlich nur auf geringe Längen frei tragen. Ueber die Sparren sind daher Längspfetten gelegt, an denen die kleinen Tragesproffen befestigt werden.

θ) Für die Glasbedachungen des Reichstaghauaes zu Berlin sind 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 feiltliche Winkeleisen angeietet sind. Ueber den oberen Flanisch des I-Eisens ist ein Kupferblech gebogen, welches über die Auflager-Winkeleisen geführt ist und in Schweißwasserinnen endet. Die Glasplatte liegt

Fig. 945.



Längenschnitt.



Querschnitt.

Glasbedachung von Grotz-Zimmermann.

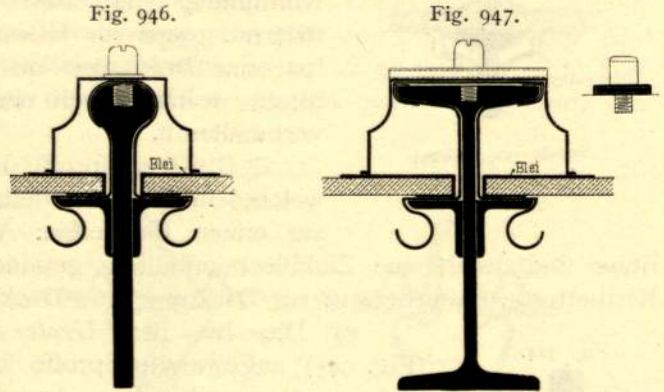
 $\frac{1}{4}$  w. Gr.



auf einer Bleiblechunterlage. Zur weiteren Dichtung ist über den oberen Flansch des **I**-Eisens noch eine Kappe von Kupferblech gelegt; diese wird durch eine mit Kupferblechumhüllung versehene Eisenplatte gehalten, welche durch eine Knopffcheibe auf dem oberen Flansche des **I**-Eisens befestigt ist.

Die Nebenproffen der Kuppel sind in ähnlicher Weise construirt; 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



$\frac{1}{4}$  w. Gr.

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 **I**-förmigen Sproffen erfolgen.

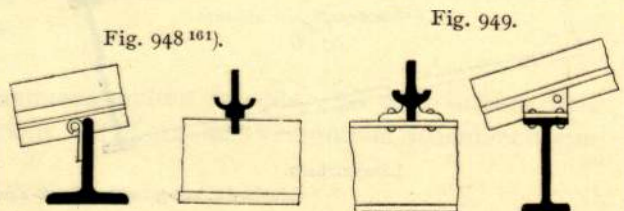
Bei den erwähnten englischen und amerikanischen Systemen wirkt gegen Abheben die vielfach angewandte Deckkappe; häufig sind hierbei auch Quersproffen in Anwendung gebracht, welche zugleich zur Verhinderung des Abgleitens der Tafeln mit benutzt sind.

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 Quersproffe gedichtet.

Die Verbindung der kreuzförmigen Sproffen mit den Pfetten ist im Allgemeinen eine etwas schwierigere, als die Verbindung der **I**-förmigen Sproffen mit den betreffenden Constructionstheilen.

Für sehr kleine Abmessungen hat man bisweilen die Fenstersproffen in der Weise befestigt, daß man in die **I**-förmigen Pfetten einfach einen entsprechenden Einschnitt für den unteren lothrechten Schenkel des Fenstereisens gemacht und außerdem Sproffe und Pfette dadurch verbunden hat, daß durch das Sproffeneisen ein Dorn gesteckt ist, um welchen sich ein mit der Pfette vernietetes Häkchen schlingt (Fig. 948<sup>101</sup>).

Meistens befestigt man die kreuzförmigen und Flacheisensproffen mit den Pfetten durch zwei Winkeleisenlappen,

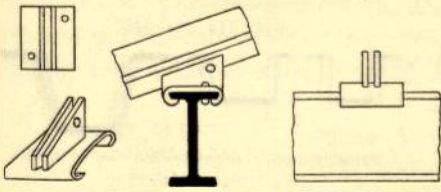


$\frac{1}{10}$  w. Gr.



welche mit den wagrechten Schenkeln auf die Pfetten genietet oder geschraubt werden, während die lothrechten Schenkel die Sproffe zwischen sich fassen und durch Nieten mit derselben verbunden sind (Fig. 949).

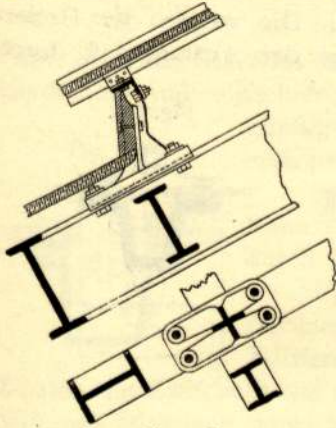
Fig. 950.



Auch hat man besondere Schuhe aus Schmiedeeisen, wie in Fig. 950 angedeutet ist, für die Auflagerung der Sproffen auf den Pfetten hergestellt. Für verwickeltere Sproffenformen kann man sich durch gußeiserne Schuhe helfen.

Bei der in Fig. 951 angedeuteten Anordnung der Auflagerung der Sparren bei den Mittelgalerien der Parifer 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.  $\frac{1}{17}$  w. Gr.

Die Flacheisensproffen mit Zinkumhüllung werden ebenfalls durch kleine Schuhe von Schmiedeeisen auf den Holzpfeilen befestigt. Auch verwendet man zur Befestigung Blechlappen, welche um die Sproffe gelegt und auf den Holzpfeilen durch Schrauben befestigt werden (Fig. 952).

Die Rinnenform der Sproffen ist gleichfalls in den mannigfaltigsten Abänderungen zur Ausführung gekommen, sowohl bezüglich der Gestaltung des Querschnittes, als auch hinsichtlich der Art der Befestigung der Glastafeln.

361.  
Rinnenförmige  
Sproffen.

In einzelnen Fällen hat man rinnenförmige Sproffen in der Weise gebildet, dass man für den Sproffenträger zwei Flacheisen angeordnet hat, zwischen welchen eine Rinne aus Zinkblech aufgehängt wurde. Ein Beispiel dieser Art bietet die in Fig. 1016 dargestellte Sproffe, welche bei Umbauten des alten Museums zu Berlin in Anwendung gebracht ist.

Meistens wird indess die rinnenförmige Sproffe so ausgeführt, dass die Rinne selbst als tragender Constructionstheil auftritt. Diese Rinnenform der Sproffen 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 Sproffe und Glastafel durch einen Kittverfrich, welcher den Witterungseinflüssen ausgesetzt ist, oder durch besondere, mit erheblichen Kosten verbundene Rinnen

Fig. 952.

 $\frac{1}{4}$  w. Gr.

oder Kappen aus Zink, Kupfer oder dergl. erforderlich; sondern der tragende Constructionstheil selbst dient in einfachster Weise zur Wasserabführung. Neuerdings werden daher in Deutschland wohl bei weitaus den meisten Glasdachflächen von größeren Abmessungen, wie Bahnsteighallen, Werkstätten dächer u. f. w., Rinneneisensproffen angewandt.

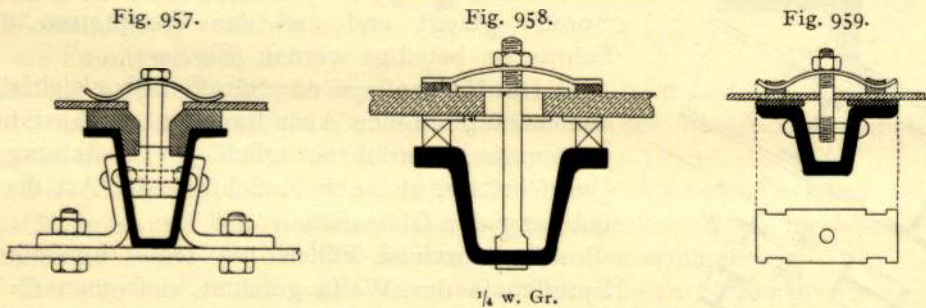
Die kleinsten Abmessungen der Rinnensproffen bestimmen sich danach, dass die Glastafeln ein Auflager von angemessener Breite erhalten müssen und der Querschnitt eine solche Breite haben muss, dass bei ausreichendem Ueberstande der Glastafeln noch eine Reinigung der Rinne von oben möglich ist.



Das vielfach verwandte Rinneisen der »Gute Hoffnungshütte« in Fig. 953 hat bei einem Gewichte von 5,42<sup>kg</sup> für 1 lauf. Meter ein Trägheitsmoment von 18,3 und ein Widerstandsmoment von 7,6 (beide Momente auf Centim. bezogen). Eine Anzahl noch kleinerer Rinneneisen-Querschnitte des *L. Mannsüdt'schen* Walzwerkes zu Kalk bei Deutz zeigen Fig. 954 bis 956. In Fig. 957 bis 966 ist eine größere Anzahl verschiedener sonstiger Rinneneisenquerschnitte dargestellt.

α) Auf dem Dache der Bahnfeighalle des Bahnhofes zu Mannheim (Fig. 957) find 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.

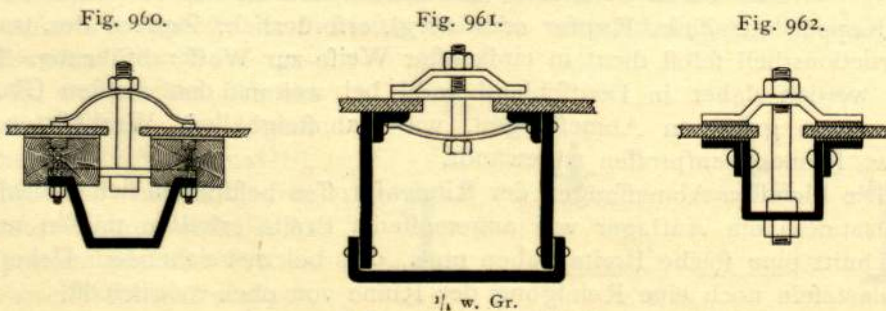
β) Aehnlich ist die Rinneisen-Construction des Hallendaches der Niederschleifsch-Märkischen Eisenbahn in Berlin (Fig. 958). Die wegen der Ueberdeckung der Tafeln nöthige Aenderung in der Höhe der Auflager ist durch



eiferne Keile bewirkt, welche auf die Schenkel der Rinneneisen geschraubt sind. Auf diesen keilförmigen Eisenflüchen ruhen mittels einer Kittunterlage die Glastafeln, deren Befestigung wieder durch Federn bewirkt ist.

γ) 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 kreofotirtem Garne umwickelt sind, damit ein unmittelbarer Druck der Feder auf das Glas vermieden wird (Fig. 959).

δ) Für das Dachlicht der Wagen-Reparatur-Werkstätten zu Saarbrücken (Fig. 960) find Holzaufleger gewählt, die durch Schraubenbolzen mit der Sproffe

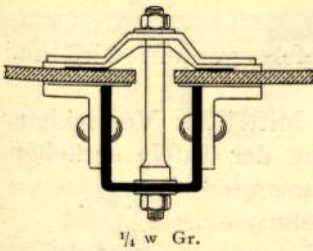




verbunden sind, während die Befestigung der Glastafeln durch Federn und Schraubenbolzen erfolgt, welche letztere an einem, zwischen Holzaufleger und Rinneneisen durchgesteckten Flacheisen befestigt sind.

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.

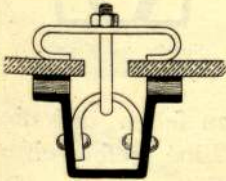


ζ) Die Rinneneisen-Construction des Dachlichtes über dem Güterschuppen zu Hannover (Fig. 962) zeigt ein Kittaufleger; auch ist zur gleichmäßigen Druckübertragung zwischen Feder und Glas eine dünne Kittschicht hergestellt.

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

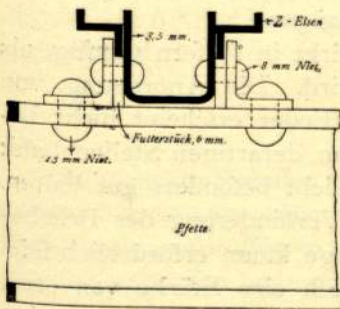
Fuge zwischen Glastafel und Rinneneisen Schwierigkeiten; auch wird beim Vorhandensein nur einzelner Auflagerpunkte die Beanspruchung des Glases ungünstiger. Zweckmäßiger dürfte daher immer ein gleichmäßiges Auflager für die ganze Tafellänge sein.

Fig. 964.



η) Bei einem Bahnsteigdache der Bergisch-Märkischen Bahn (Fig. 964) ist die Befestigung der angedeuteten Weise durch Kupferfedern mit eisernen Schraubenbolzen erfolgt.

θ) 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 Filzaufleger gleicher Höhe erhalten können (Fig. 965<sup>161</sup>).

Fig. 965<sup>161</sup>.

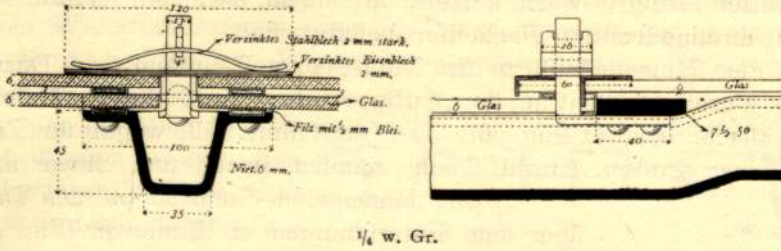
i) Die vorstehende Form wird ziemlich schwer und theuer. Bei neueren Rinneneisen-Profilen hat man daher die Rinne für das Dichtungsmaterial in den wagrechten Flansch des Rinneneisens eingewalzt. Zur Verwendung der keilförmigen Zwischenräume zwischen Rinneneisen und Glastafel sind hier die Rinneneisen 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. 966<sup>161</sup>).

κ) Im Uebrigen dürfte auch das Belag- oder Zorès-Eisen der deutschen Normal-Profile als Rinneneisen verwendbar sein.

λ) Beim Glasdeckungs-system von Rendle, *Invincible* genannt, sind Rinnenproffen aus Zinkblech zusammengebogen (Fig. 967<sup>161</sup>) und zugleich Schweiswafferrinnen hergestellt. Zur Fugendichtung ist eine durchlaufende Kappe an-



Fig. 966<sup>161)</sup>

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 Eisenstücken, Anordnung von keilförmigen Holzstücken, Annieten von Z-Eisen an die U-Eisen und Kröpfung der Rinneneisen, vertheuern die Herstellung sehr erheblich. Für einfachere Verhältnisse und Dachflächen größeren Umfanges, wie bei Bahnsteighallen, Werkstättendächern 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 Kittauflager 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 Flanches, um im Glase ungünstige Biegungsspannungen 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 Umwicklung 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, bzw. einen Nietkopf mit dem unteren Boden des Rinneneisens verbunden. Die Durchbohrung des Bodens kann indess zu Undichtigkeiten Veranlassung geben; auch ist die Verengung des Querschnittes der Rinne bei kleinen Profilen ungünstig. Neuerdings hat man daher meistens die Durchbohrung vermieden und den Schraubenbolzen an feitlich angenieteten Winkel-eisenlappen, eingesetzten Bügeln, übergelegten Flacheisen u. f. w. befestigt.

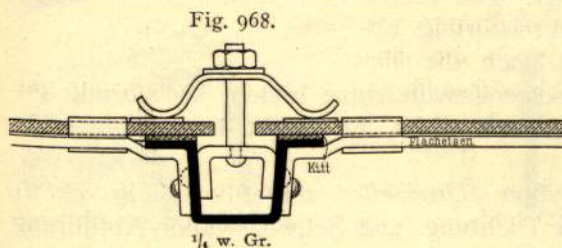
Allerdings ist bei den kleinsten Abmessungen der Rinneneisen mit etwa 40 mm Weite die Befestigung der Winkeleisenlappen und Bügel durch Niete





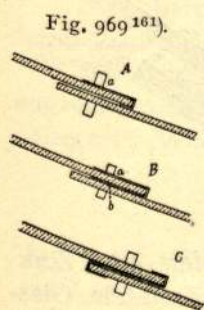
schon eine ziemlich schwierige, und der Ersatz der Nieten durch Schrauben ist rathsam.

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 Rinneneisenflanche 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



Bolzen zum Aufhängen des Hakens benutzt.

Die Anordnung des Hakens kann dann in der durch Fig. 969<sup>161)</sup> 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 unzulässig, wie schon bei den früher besprochenen Sproffenformen bemerkt wurde.



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 Nieten 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 Haupttragetroffen wagrecht gelegt und in der Richtung der Dachneigung nur Nebensproffen angeordnet.

Bei sehr sorgfältig 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 Beförderung der Abführung des Schweißwassers kann man diese Formstücke der-



art krümmen, daß das Schweißwasser dem Loche in der Mitte zugewiesen wird (Fig. 970<sup>181</sup>).

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 eingefetzt. Die oberen und unteren Enden der Tafeln sind kreisförmig abgefchnitten. Dem entsprechend sind auch die eingefetzten Zinksproffen, welche eine Schweißwasserrinne bilden, kreisförmig gebogen, und das Schweißwasser wird durch einen Einschnitt in der Mitte abgeführt.

Das *Drummond'sche* Deckungssystem (*Unrivalled*) zeigt die in Fig. 972<sup>181</sup>, angedeutete Einrichtung, bei der zur Dichtung und Schweißwasser-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 Schweißwasserrinne eingefügt (Fig. 973).

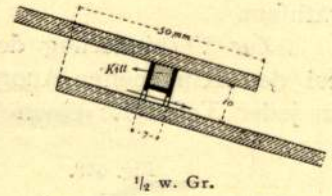
Fig. 970<sup>181</sup>.

Fig. 971.

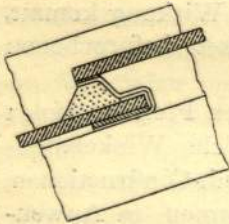
Fig. 972<sup>181</sup>.

Fig. 973.

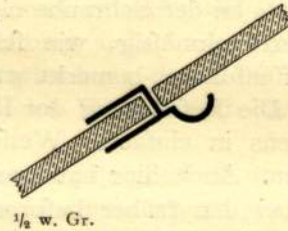
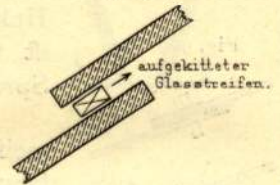
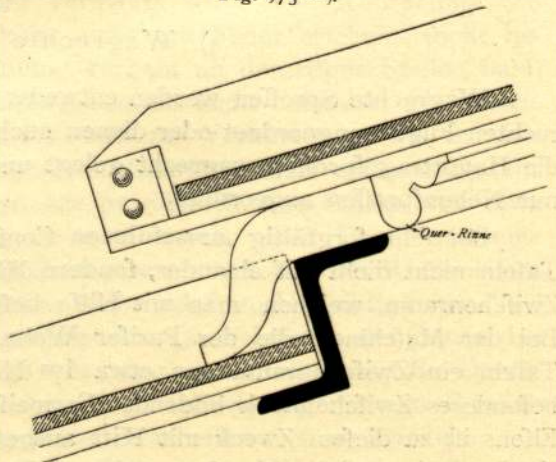


Fig. 974.



Auch hat man wohl statt der wagrechten Sproffen aus Eisen- oder Zinkblech in den Zwischenraum zwischen den sich überdeckenden Glastafeln Glasstreifen von etwa  $10 \times 20$  mm Querschnitt eingekittet (Fig. 974), welche ebenfalls dazu dienen sollen, die Fuge zu dichten und das Schweißwasser den in der Richtung der Dachneigung liegenden, an den Sproffen herabgeführten Rinnen-sproffen zuzuführen<sup>181</sup>).

Andere Anordnungen der wagrechten Sproffen ergeben sich, wenn dieselben nicht allein zur Dichtung und Schweißwasser-Abführung, sondern auch zum Tragen der Glastafeln dienen sollen. Bei der in Fig. 975<sup>181</sup> 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.

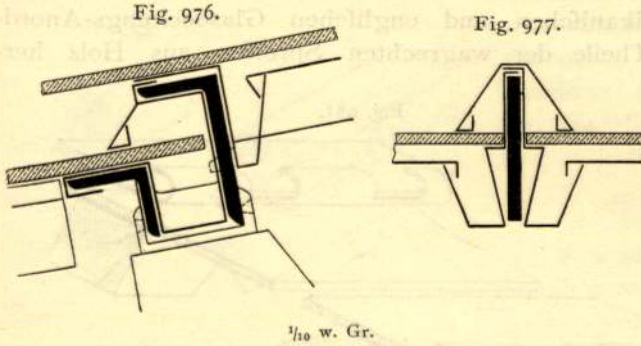
Fig. 975<sup>181</sup>.

363.  
Tragende  
wagrechte  
Sproffen.

<sup>181</sup>) Vergl.: LANDSBERG, a. a. O., S. 54.



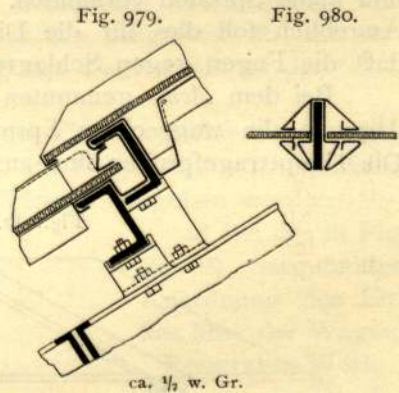
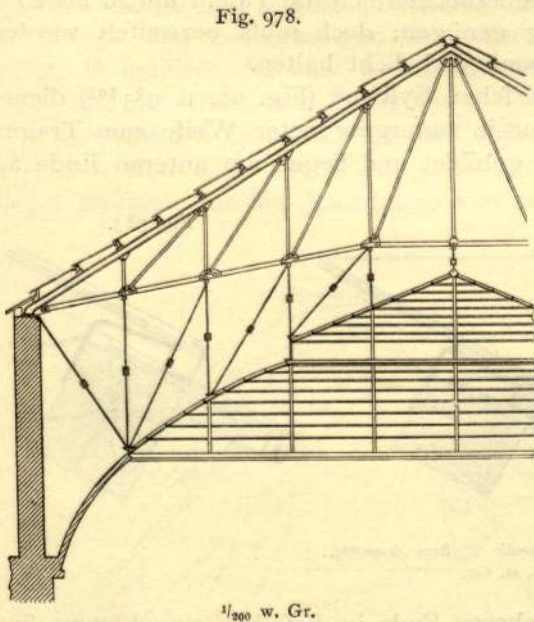
Man kann aber auch, wie schon gesagt wurde, dazu übergehen, die wagrechten Sproffen als Haupttragesproffen anzuordnen und die Nebensproffen in die Richtung der Dachneigung zu legen. Derartige Constructions sind besonders bei den Berliner Museumsbauten durch *Tiede* in Anwendung gebracht worden<sup>189)</sup>.



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 Wasser von den Schweißwafferrinnen der aus einem Flacheisen mit Zinkblechumhüllung gebildeten Zwischenproffen auf.

Die obere wagrechte Rinne gießt ihr Wasser 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 indess in zweckmäßigerer Weise, als die wagrechten Sproffen des Alten Museums, aus zwei



in verschiedener Höhe liegenden **L**-Eisen gebildet, welche auf gußeisernen 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 **L**- und Flacheisen. Für Abführung

in verschiedener Höhe liegenden **L**-Eisen gebildet, welche auf gußeisernen 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 **L**- und Flacheisen. Für Abführung

<sup>189)</sup> Siehe: TIEDE, A. Ueber die Einrichtung eines Oberlichtfaales in der Bilder-Galerie des Alten Museums zu Berlin. Zeitschr. f. Bauw. 1871, S. 185.



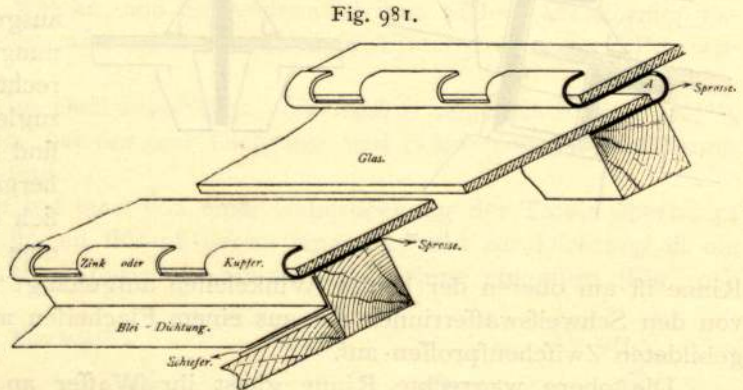
des Schweißwassers u. f. w. ist an allen den Witterungseinflüssen ausgesetzten Stellen durch Rinnenanordnungen gefordert. Die Rinnen der in der Dachneigung liegenden Zwischenpfosten münden in die wagrechten Rinnen der Haupttragepfosten, und diese gießen ihr Wasser in grössere, über den Bindern liegende Zinkrinnen.

An verschiedenen amerikanischen und englischen Glasdeckungs-Anordnungen sind die tragenden Theile der wagrechten Sproffen aus Holz hergestellt, welche für die Schweißwasser-

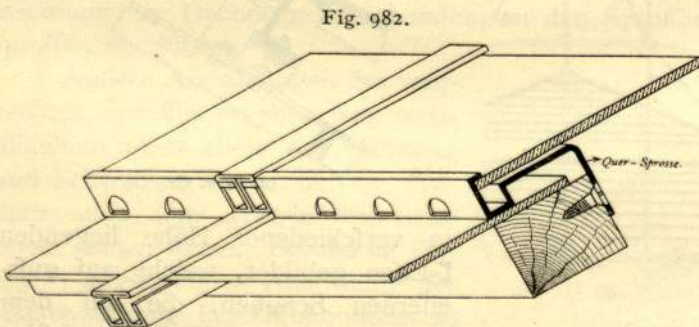
Abführung und Dichtung mit Metallpfosten armirt sind. Bei der Construction von *W. E. Rendle* (Fig. 981<sup>161</sup>) sind die Metallpfosten aus Kupfer oder Zink hakenförmig gebildet und derart ausgeschnitten, das das von oben kommende Wasser ablaufen

kann; auch sind dieselben mit Löchern versehen, durch welche das Schweißwasser von innen nach aussen gelangen kann<sup>183</sup>). In der Richtung der Dachneigung sind keine Sproffen vorhanden. Hier überdecken sich die Tafeln um 20 bis 25 cm. Angeblich soll dies für die Dichtung genügen; doch muß bezweifelt werden, das die Fugen gegen Schlagregen genügend dicht halten.

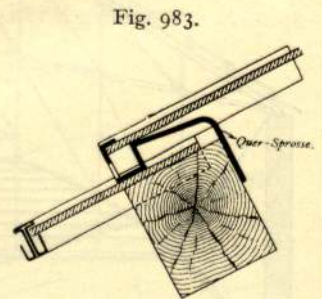
Bei dem *Acme* genannten *Rendle'schen* Systeme (Fig. 982 u. 983<sup>161</sup>) dienen dagegen die wagrechten Sproffen nur in untergeordneter Weise zum Tragen. Die Haupttragepfosten sind aus Zink gebildet und liegen am unteren Ende auf



Deckung von Rendle (System Simple<sup>161</sup>).  
1/4 w. Gr.



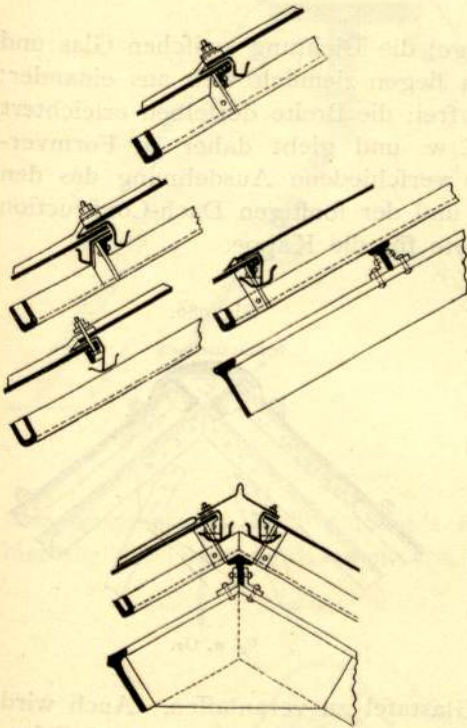
Deckung von Rendle (System Acme<sup>161</sup>).  
1/4 w. Gr.



den Holzpfetten auf, während sie am oberen Ende in dieselben eingekämmt sind. Zwischen den in verschiedener Höhe geneigt liegenden Sproffen sind dann auf den Pfetten ruhende wagrechte Sproffen aus Zink- oder Kupferblech eingeschaltet, welche zur Dichtung dienen und das Herabgleiten der Tafeln verhindern.

<sup>183</sup>) Siehe: *La semaine des contr.* 1879-80, S. 402.



Fig. 984<sup>184)</sup>.

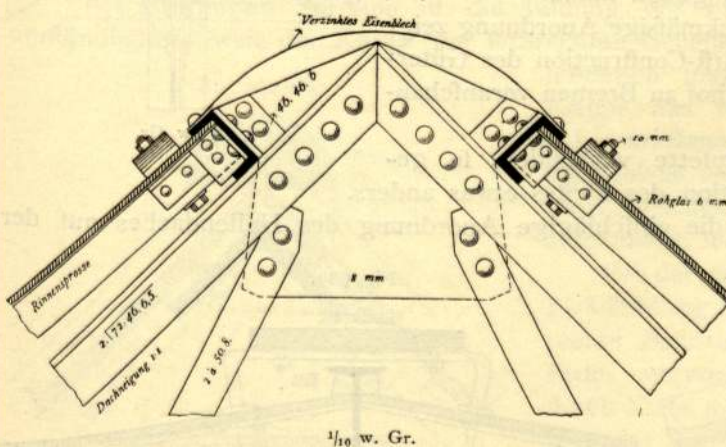
Will man bei eisernen wagrechten Sproffen das Abtropfen von Schweißwasser in den darunter liegenden Raum ficher vermeiden, so empfiehlt es sich immer, dieselben mit Rinnenanordnungen zu verbinden, bezw. unterhalb derselben besondere Rinnen anzubringen. Verschiedene derartige Anordnungen zeigt Fig. 984<sup>184)</sup>.

#### d) Sonstige Einzelheiten.

Bei der Bildung des Firftes und der Traufe kommt es zunächst darauf an, daß die Sproffen am oberen und unteren Ende in ficherer Weise befestigt werden. Ferner ist an beiden Stellen eine fichere Dichtung gegen Schlagregen zu bewirken.

Die Abdeckung des Firftes wird meistens durch eine Kappe aus Blech bewirkt. Dann ist die Fuge zwischen dieser und der Glasdeckung besonders zu fichern, 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 Firftes verschieden, je nachdem man eine oder zwei Firftpfetten anordnet. Im Folgenden sollen zunächst einige Beispiele für die Anordnung von zwei Firftpfetten gegeben werden.

Fig. 985<sup>181)</sup>.

α) Bei der in Fig. 985<sup>181)</sup> dargestellten Anordnung des Firftes über der Wagen-

Reparatur-Werkstätte zu Leinhausen sind die Rinneneisen an den Stegen der die Pfetten bildenden [Eisen derart befestigt, daß die oberen Flanche der [Eisen zugleich für die Dichtung zwischen der Verglasung und dem Firfte dienen

können. Die Firftdeckung ist durch eine Haube aus verzinktem Eisenblech



gebildet, welche durch Niete an den oberen Flanschen der C-Eisen befestigt ist.

Diese Anordnung ist keine sehr günstige; die Dichtung zwischen Glas und C-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 Dachausbesserungen u. s. w. und giebt 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 Firftpfetten 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 umzufalten, um eine grössere Steifigkeit an dieser Stelle zu erzielen und ein ficherer Anliegen des Bleches auf der Glastafel zu veranlassen. Auch wird zur besseren Formhaltung des Bleches ganz zweckmässig über dem die C-Eisenpfetten verbindenden Flacheisen eine oben abgerundete Bohle gestreckt.

Die Herstellung der Kappe aus Zinkblech anstatt aus verzinktem Eisenblech empfiehlt sich weniger, weil ersteres bei Temperaturänderungen sich stärker zusammenzieht, bezw. 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 Firft-Construction des Güterschuppens auf dem Bahnhof zu Bremen veranschaulicht wird.

Ist nur eine Firftpfette vorhanden, so gestaltet sich die Construction des Firftes etwas anders.

In Fig. 988<sup>161)</sup> ist die einschlägige Anordnung des Hallendaches auf der

Fig. 986.

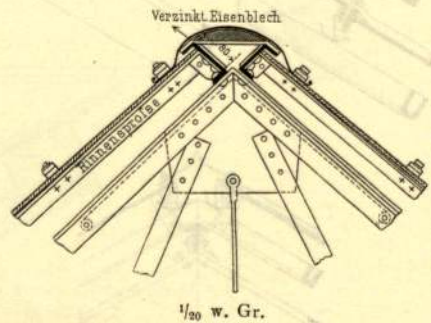


Fig. 987.

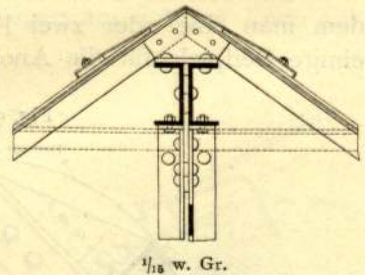
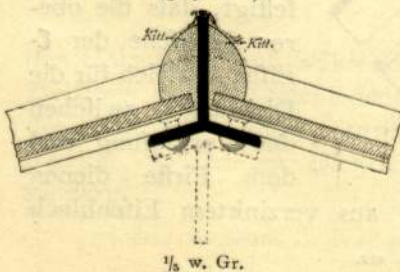
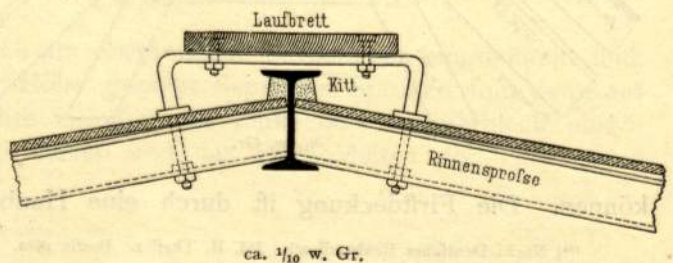
Fig. 988<sup>161)</sup>.

Fig. 989.









mit Bleifolie umwickelter Filzstreifen eingelegt.

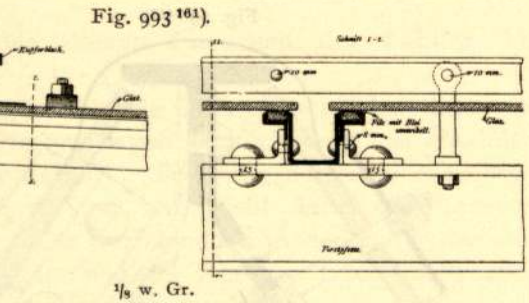
Die Firstdichtung der Bahnhofshalle in Gießen (Fig. 992<sup>161</sup>) zeigt ein auf den Firft gelegtes Holzstück, welches durch

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 Firfte durch eine Eisenplatte eine wagrechte Fläche geschaffen, die mit Kupferblech eingedeckt ist.

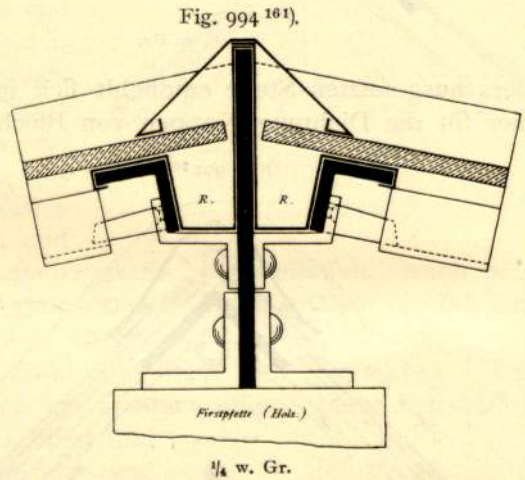
Befondere Schwierigkeiten entstehen für die Dichtung des Firftes, wenn die beiderseitigen Glasflächen nahezu wagrecht liegen, wie dies bei bogenförmigen Dächern der Fall ist, welche nicht mit aufgesetzten fägeförmigen Glasdachungen versehen sind.

Ein Beispiel dieser Art bietet die Firstdichtung des Bahnhofes Alexanderplatz zu Berlin (Fig. 993<sup>161</sup>). Die Rinnensproffen sind hier im Firfte durchgeführt. Die aus L-Eisen gebildete Firftpette trägt mittels einer Anzahl Stützen aus Rundeisen zwei Winkel-eisen, welche sich etwa 5 cm über die Dachfläche erheben und eine Kappe



aus Kupferblech tragen, die sich auf die

Wird vollständige Wafferdichtigkeit für entsprechende Fälle verlangt, so ist es erforderlich, im Firfte durch Anordnung durchlaufender Rinnen für die Abführung des etwa eindringenden Waffers Sorge zu tragen. Ein einschlägiges Beispiel zeigt Fig. 994<sup>161</sup>.



Manchmal wird der Firft 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 Firftkappe und Verglasung ein lothrechter Streifen

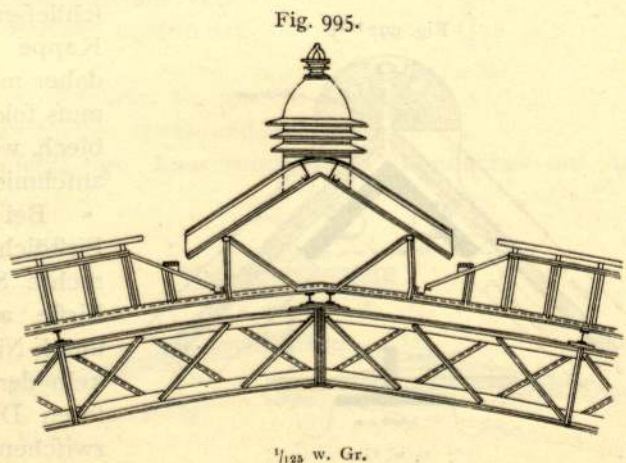
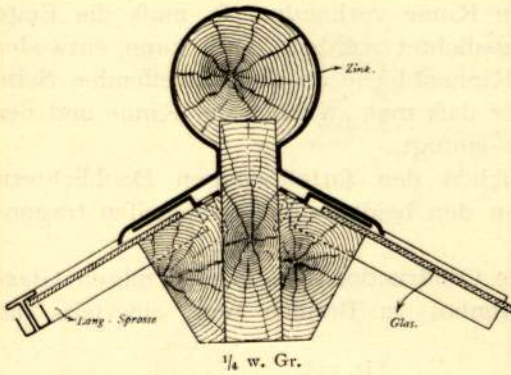




Fig. 996<sup>161)</sup>.

frei gelassen, welcher zur Rauchabführung und Lüftung dient. (Vergl. die betreffende Anordnung der Bahnsteighalle auf dem Bahnhof zu Bremen in Fig. 998.)

Bei der Bahnhofshalle des neuen Bahnhofes zu Cöln hat man, um eine wirkfame Lüftung im Hauptfirft der Halle zu erzielen, die fatteldachförmigen Glasdächer nicht über den Firft der Halle hinweggeführt, sondern vor demselben beiderseits endigen lassen und hier durch einen laternenförmigen Aufsatz eine

wirkfame Lüftungsöffnung geschaffen (Fig. 995).

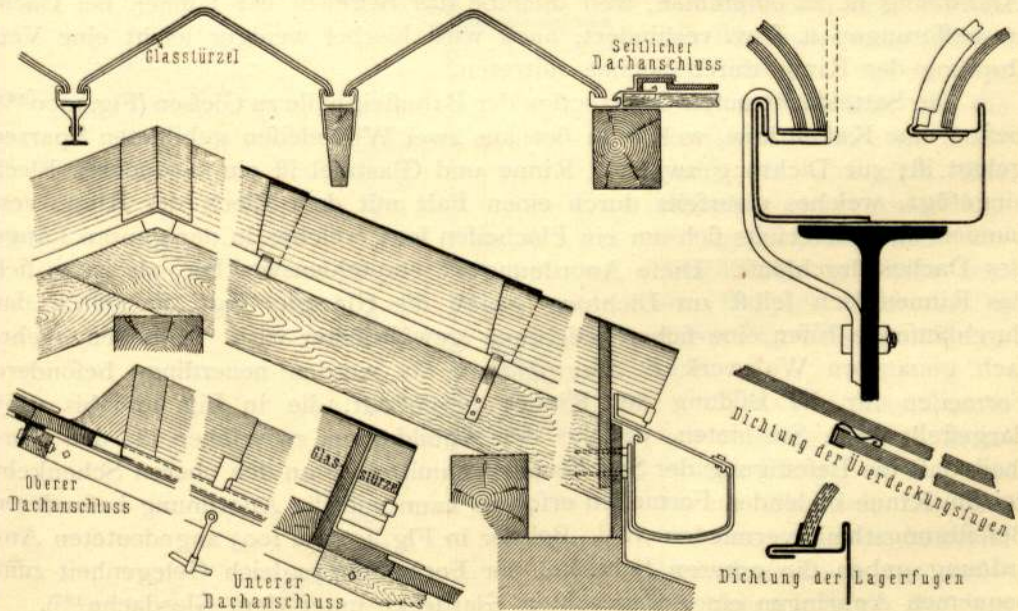
Bei den englischen und amerikanischen Anordnungen ist die häufig im Firfte vorhandene Holzpfette meistens mit Zink oder einem sonstigen Metallbleche bekleidet und diese Bekleidung dann zur Dichtung benutzt. Ein Beispiel dieser Art zeigt Fig. 996<sup>161)</sup>. Die Firftanordnungen bei anderen amerikanischen und englischen Systemen sind im unten genannten Werke<sup>185)</sup> besprochen.

Eine besondere Firftdichtung 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 Construction 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.  $\frac{1}{18}$ , bezw.  $\frac{1}{2}$  w. Gr.

<sup>161)</sup> LANDSBERG, a. a. O., S. 115–127.

<sup>180)</sup> Nach: Bauwks.-Ztg. 1894, S. 924 u. 925.

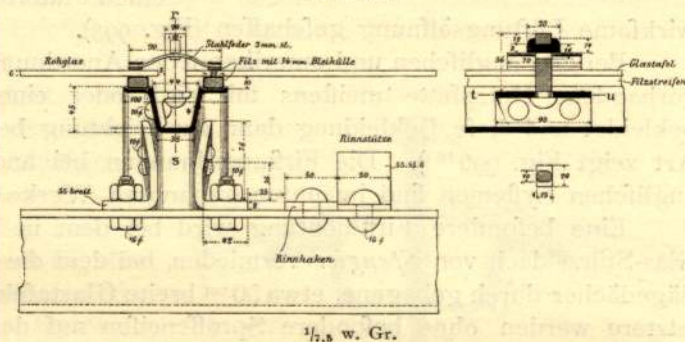


die Fuge zwischen der ersteren und der Verglafung, bezw. die Wand selbst gegen Schlagregen zu sichern. Ist eine Rinne vorhanden, so muß die Fuge zwischen Rinne und Glasdecke gehörig gedichtet werden. Dies kann entweder in der Weise geschehen, daß man die Rinnenbleche an der betreffenden Seite bis unter die Verglafung treten läßt, oder daß man zwischen der Rinne und der Glasfläche ein besonderes Dichtungsblech einfügt.

Bei den Traufenanordnungen zwischen den fahlförmigen Dachlichtern liegt gewöhnlich eine Dachrinne zwischen den beiden die Sproffeneisen tragenden Pfetten.

Die in Fig. 998 u. 999 angedeutete Construction des fahlförmigen Glasdaches der Bahnsteighalle auf dem Bahnhof zu Bremen zeigt einerseits die Traufenanordnung beim

Fig. 998.



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.

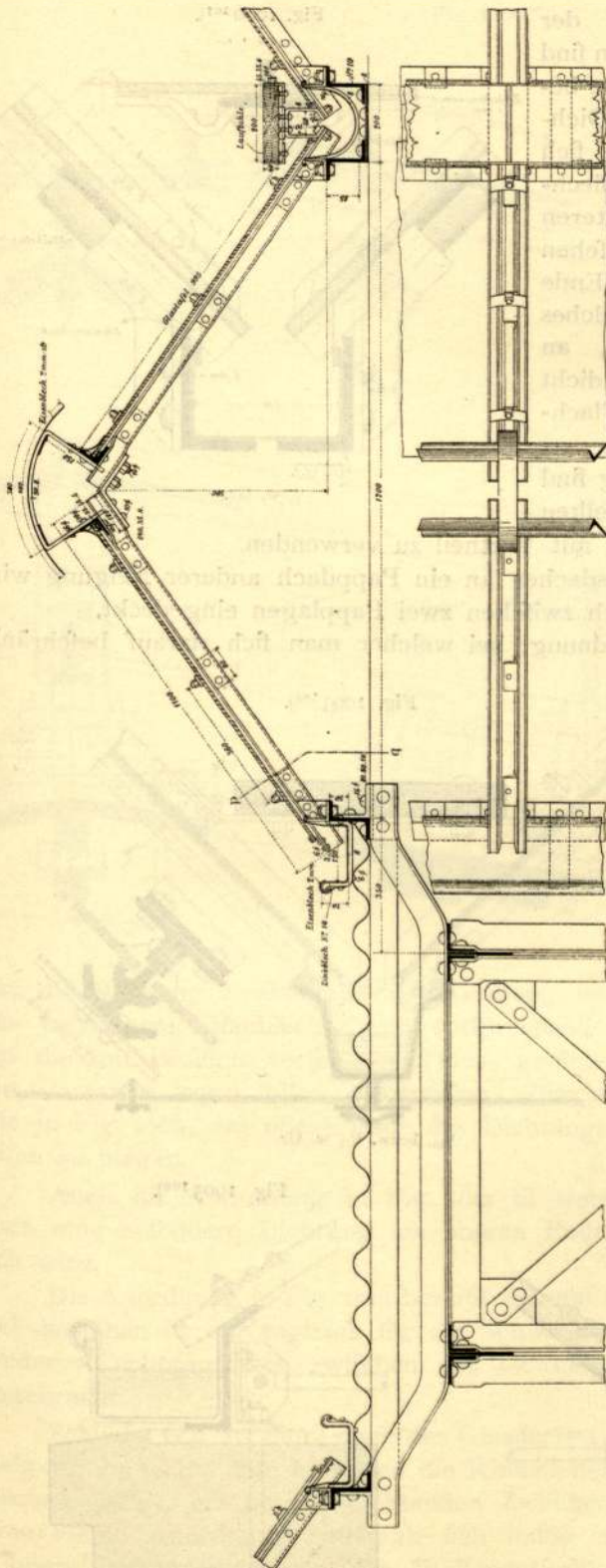
Ueber der letzteren Rinne ist durch Bohlen, welche durch Stützen getragen werden, die an den Sproffen befestigt sind, ein Laufteggel gebildet. Eine derartige Anordnung ist zu empfehlen, weil dieselbe das Begehen der Rinnen bei Dachausbesserungen u. f. w. verhindert; auch wird hierbei weniger leicht eine Verstopfung der Rinne durch Schnee eintreten.

Die Satteldachtraufen-Construction der Bahnsteighalle zu Gießen (Fig. 1000<sup>181</sup>) besitzt eine Kastenrinne, welche in den aus zwei Winkelleisen 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 Glasdache<sup>187</sup>).

<sup>181</sup>) Siehe auch ebendaf., 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.



Fig. 999.



Bei Monumentalbauten hat man neuerdings manchmal die Rinne von Gußeisen hergestellt. In Fig. 1006<sup>188)</sup> ist eine gußeiserne Rinnen-Construction bei fahlförmigen 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 Schuhs, welcher einerseits zur Abdeckung der Oberfläche der Umfassungswand mitbenutzt ist, andererseits die Sproffeneisen von I-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 GlASFELN 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

<sup>188)</sup> 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 gefaltete Dichtungsbleche verwendet, welche sich über die unten liegende Wellblechdeckung legen und daher im unteren Theile ebenfalls mit Wellen versehen fein müffen, während das obere Ende in ein flaches Blech ausläuft, welches sich um ein durchlaufendes, an den Rinnenprofilen befestigtes, dicht unter dem Glase liegendes Flach-eisen hakt.

Auch bei dieser Anordnung find die in Fig. 1004 u. 1005 dargestellten Formeisen, wie Fig. 1010 zeigt, mit Vortheil zu verwenden.

Beim Anschlusse des Glasdaches an ein Pappdach anderer Neigung wird zweckmäfsig das Dichtungsblech zwischen zwei Papplagen eingedeckt.

Fig. 1011 zeigt eine Anordnung, bei welcher man sich darauf beschränkt

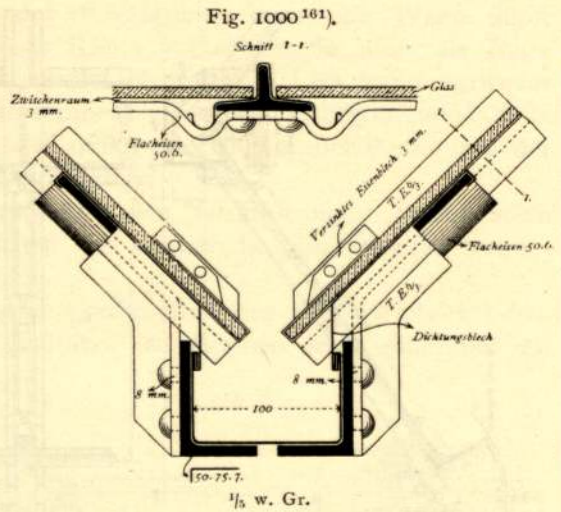


Fig. 1001.



Fig. 1002.

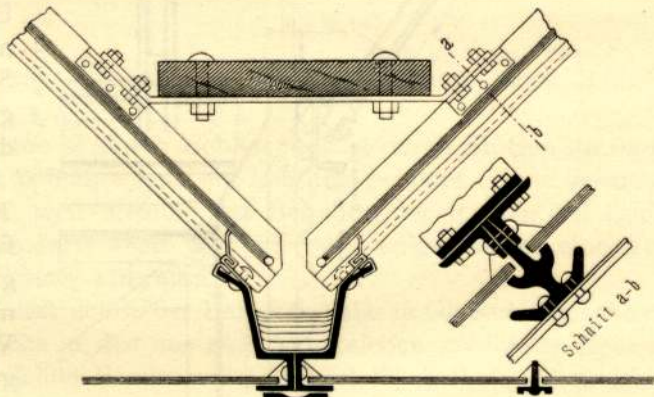
 $\frac{1}{5}$  w. Gr.Fig. 1003<sup>186</sup>.

Fig. 1004.

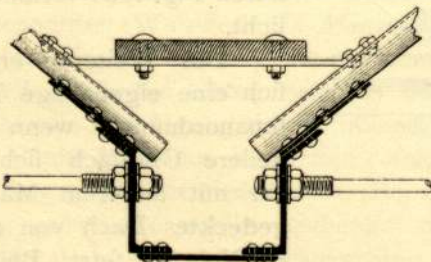
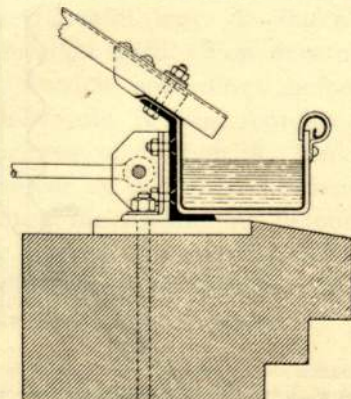
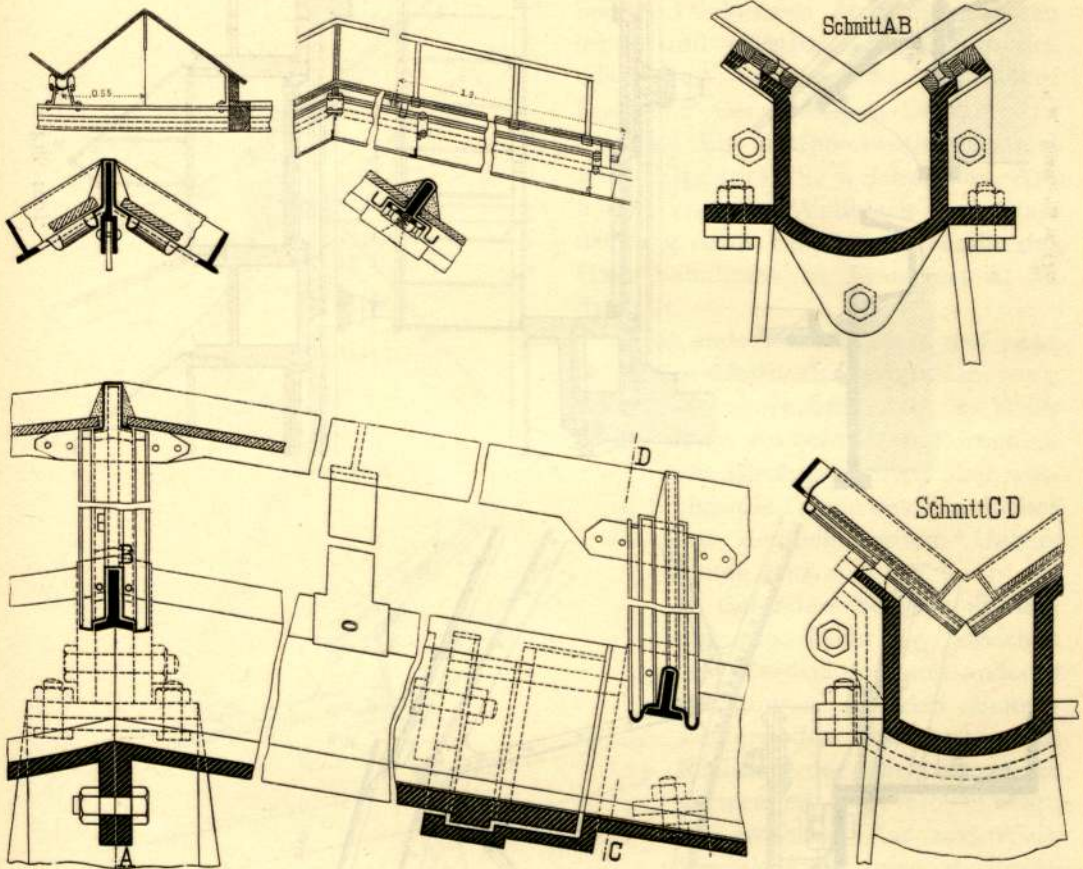
Fig. 1005<sup>186</sup>.



Fig. 1006<sup>189)</sup>.

hat, die Dichtung zwischen der Glasdeckung und der Deckung mit Falzziegeln aus verzinktem Eisenblech durch entsprechend geformte Blechstreifen, welche auf die mit Wulften 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.

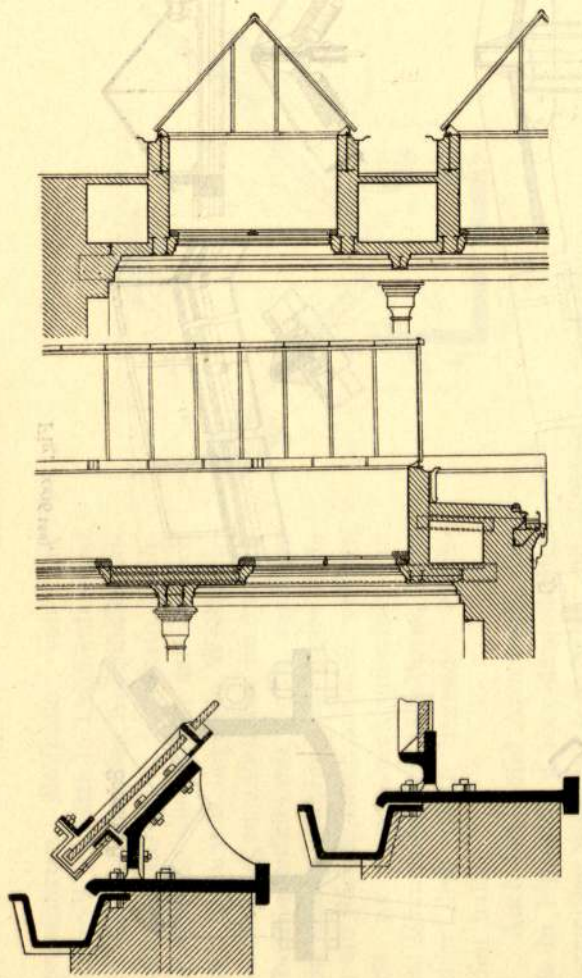
Auch die Anordnung in Fig. 1012 ist weniger zweckmäßig, weil hierbei noch eine besondere Dichtung am oberen Ende der Wellblechtafeln erforderlich wird.

Die Anordnung in Fig. 1013 bezieht sich auf eine hölzerne Dach-Construction. Bei derselben ist ein zugleich für die Schweißwasser-Abführung dienendes, besonderes Dichtungsblech zwischen der I-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 Rinneneisenerntfernung von der Wellenerntfernung der Wellblechdeckung abhängig ist.

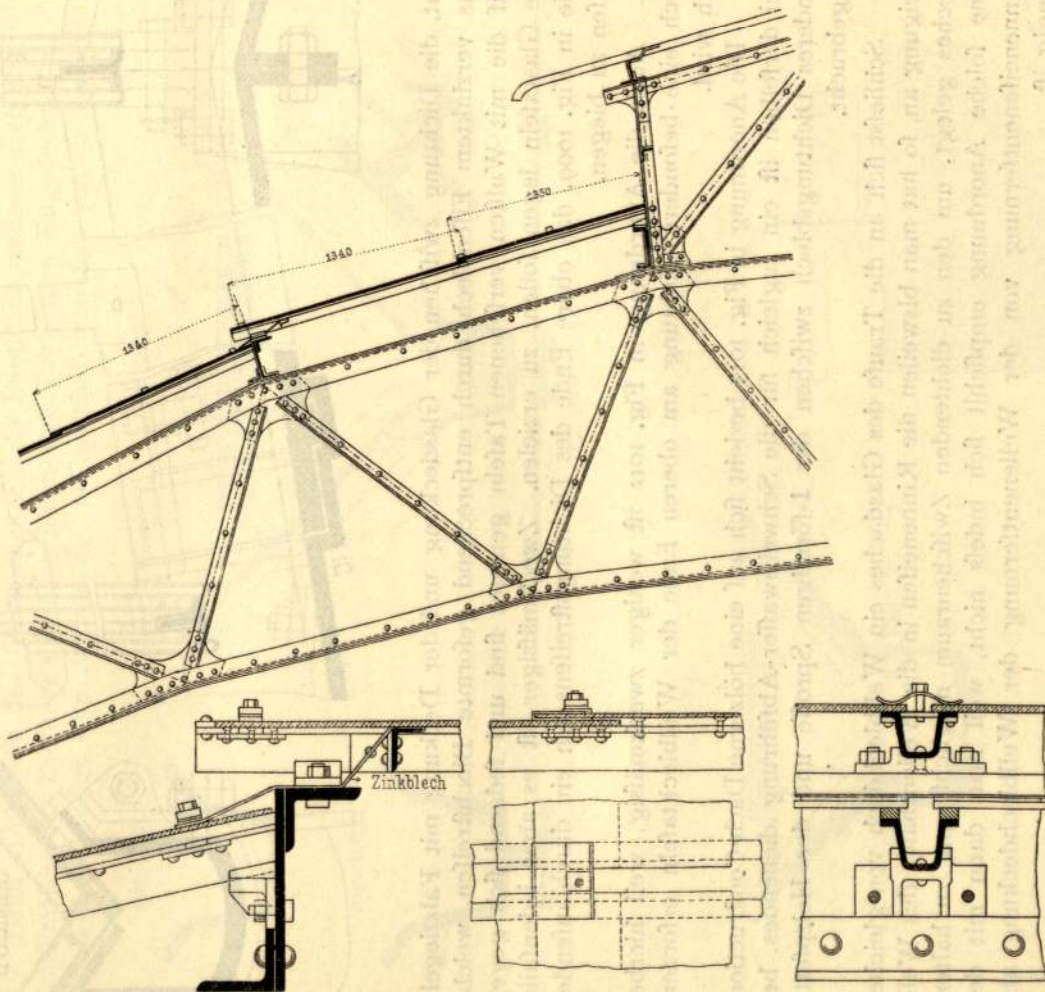


Fig. 1007.



$\frac{1}{100}$ , bezw.  $\frac{1}{10}$  w. Gr.

Fig. 1008.



$\frac{1}{50}$ , bezw.  $\frac{1}{10}$  w. Gr.



Fig. 1009.

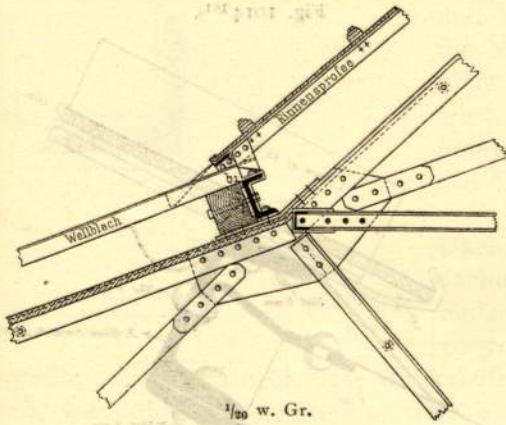


Fig. 1010.

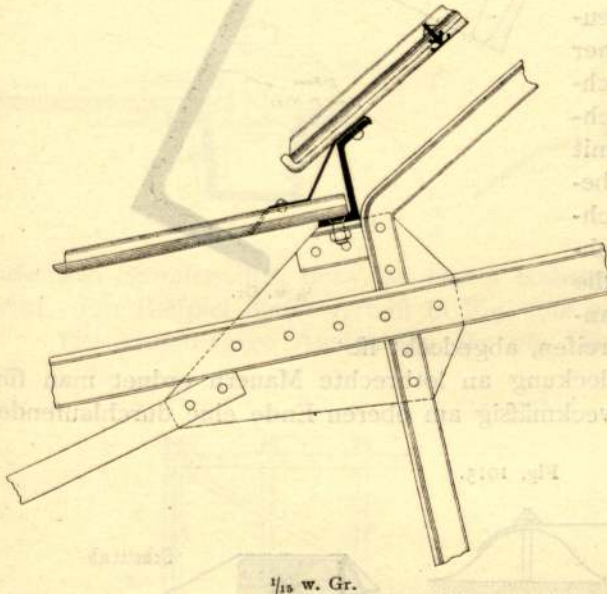


Fig. 1011.

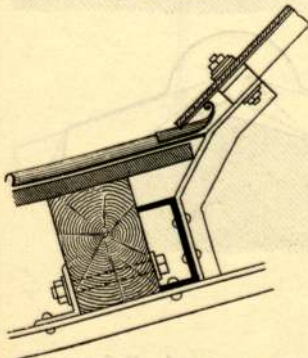


Fig. 1012.

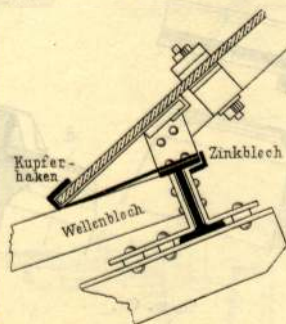
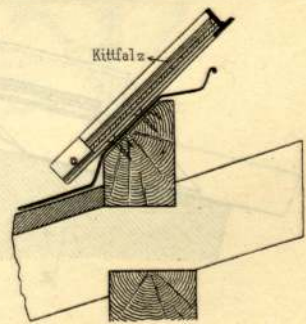


Fig. 1013.



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. 1014<sup>161)</sup>, 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. 1016<sup>161)</sup> 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.

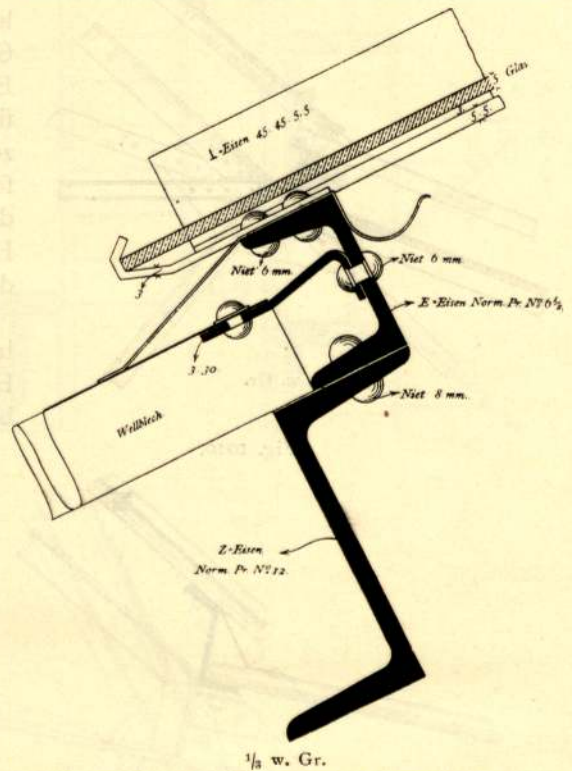
366.  
Seitlicher  
Anschluss  
der  
Glasdeckung  
an andere  
Deckungen.



Bei Rinnenproffen kann man die Federn der Glasdeckung zur Befestigung des anschließenden Wellblechs, nöthigenfalls unter Anordnung von Zwischenstücken zur Ausgleichung des Höhenunterschiedes oder von unfymmetrisch gefalteten 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.

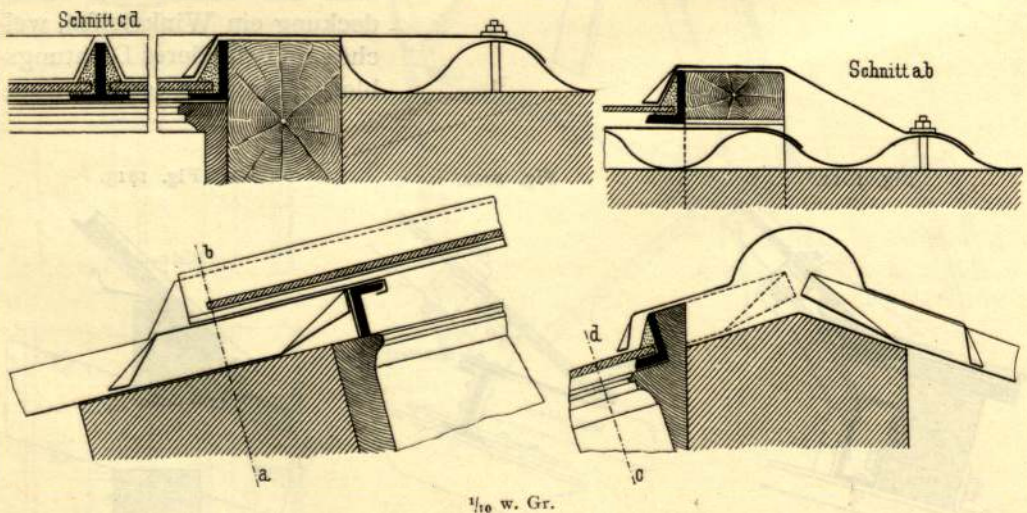
Bei der in Fig. 1015 angedeuteten Anordnung eines in einer Wellblechdeckung liegenden Dachlichtes bei einem hölzernen Dachstuhl ist durch Hölzer, welche mit Winkeleisen eingefasst sind, ein besonderer Rahmen für das Dachlicht gebildet, welcher durch Blechformstücke, die einerseits über die Kittdichtung des Glasdaches, andererseits über das Wellblech greifen, abgedeckt ist.

Beim Anschlusse der Glasdeckung an lothrechte Mauern ordnet man für die Auflagerung der Sproffen zweckmäßsig am oberen Ende eine durchlaufende,

Fig. 1014<sup>101</sup>.

367.  
Anschluss  
an lothrechte  
Wände.

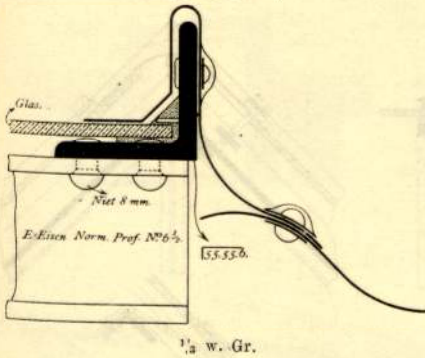
Fig. 1015.



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. 1016<sup>101</sup>.

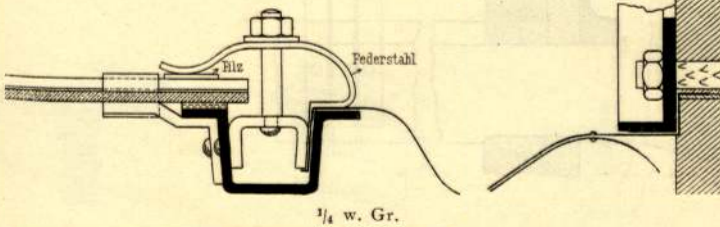


Blech, welches an der Mauer hoch gezogen und in dieselbe eingelassen oder durch ein in die Mauer eingelassenes schmales Blech nochmals gedeckt und mittels Falzes befestigt wird. Auch läßt man wohl die Glastafeln unter ein Winkeleisen treten, über welches das Dichtungsblech in der Wand befestigt ist.

Zur Herstellung der Dichtung des in der Dachneigung liegenden Anschlusses des Glasdaches an lothrechte Wände legt man am einfachsten die gewöhnliche, für das Glasdach verwendete Sproffe, bezw. bei L-förmigen 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 sind.

Bei den aufgesetzten fahlförmigen Glasdächern ist ein besonderer Giebelabschluss herzustellen. Meistens wird derselbe als Blechwand gebildet, welche am

Fig. 1017.

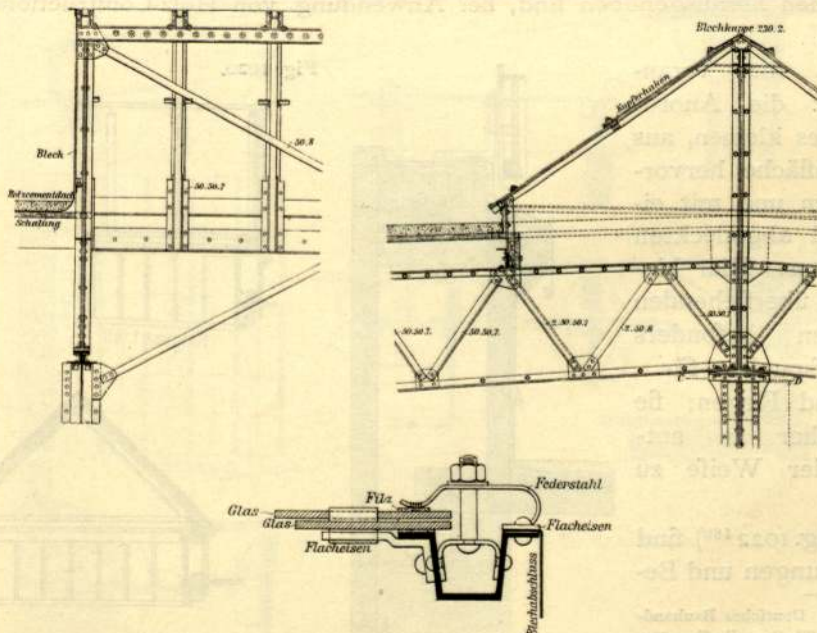


368.  
Giebel-  
abschluss.

äußersten Sproffeneisen, bezw. an einem Rahmenwerk aus Winkeleisen befestigt wird. Ein Beispiel dieser Art ist in Fig. 1018 gegeben.

Die einschlägige Ausbildung für ein Dach mit hölzernem Sparrenwerk

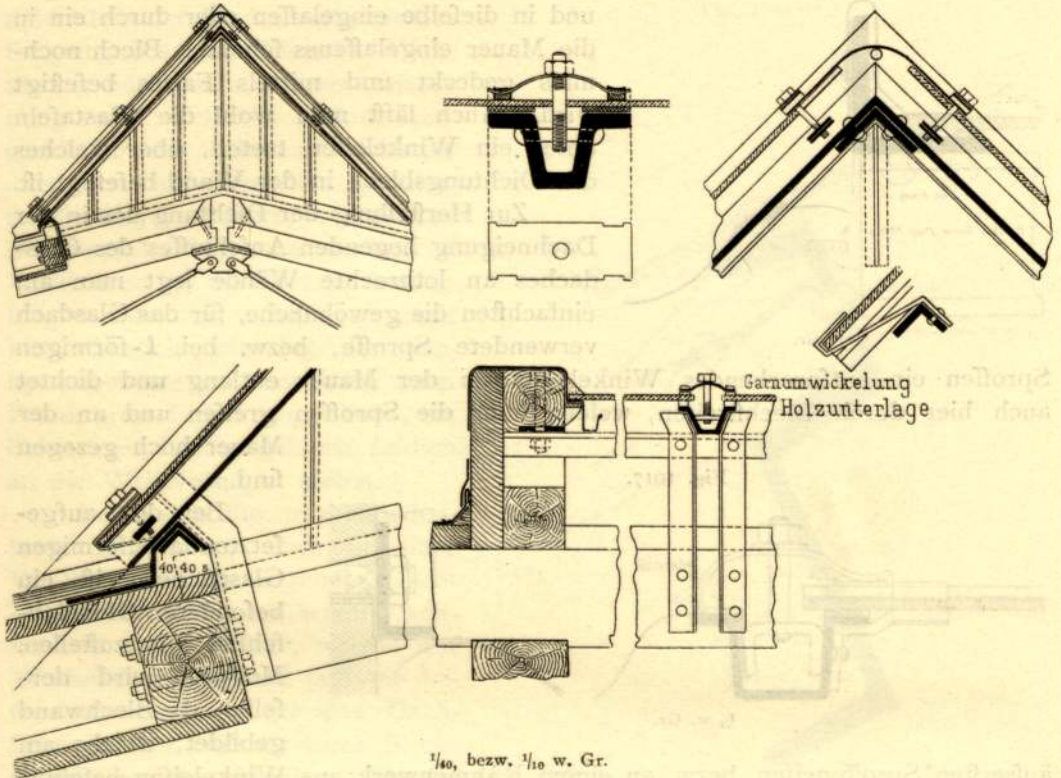
Fig. 1018.



1/50, bezw. 1/8 w. Gr.



Fig. 1019.



bei welchem der Giebelabschluss durch Holzschalung bewirkt wird, ist in Fig. 1019 dargestellt.

369.  
Anderweitige  
Dichtungen.

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 hervorgehoben und mit einer Tafel abgedeckten Dachlichtes. Hier bieten die überstehenden Tafelenden besonders Angriffspunkte für Wind und Regen; sie sind daher in entsprechender Weise zu sichern.

In Fig. 1022<sup>189)</sup> sind die Dichtungen und Be-

<sup>189)</sup> Nach Deutsches Bauhandbuch. Bd. II, Theil 1, Berlin 1880. S. 223.

Fig. 1020.

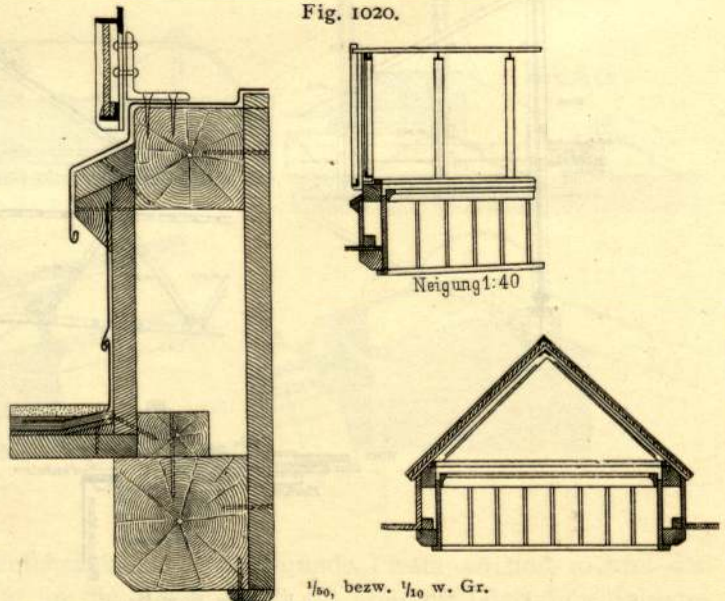




Fig. 1021.

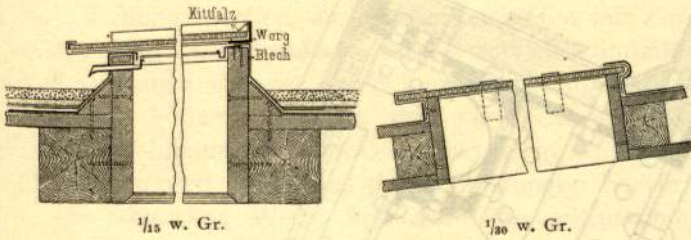
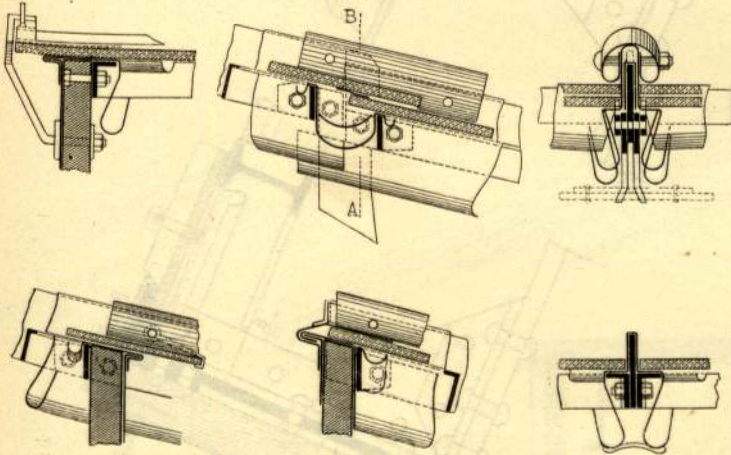


Fig. 1022<sup>189)</sup>.



festigungen an den Traufen, den oberen und seitlichen Rändern der ausgebauten Glasdächer über einigen Bilderfälen der Berliner National-Galerie, so wie die zugehörige Sproffenanordnung dargestellt. Durch innere Rinnen an den verschiedenen Rändern ist dafür geforgt, daß Schweißwasser, wie auch durch Sturmwirkung eingetriebenes Wasser nach aufsen geführt wird<sup>189)</sup>.

Durch Fig. 1023 sind die entsprechenden Anordnungen bei Glasdächern, welche bei Umbauten des Alten Museums zu Berlin in Anwendung gekommen

sind, veranschaulicht. Bei dieser Construction sind Haupttragessproffen vorhanden, welche über den vorhandenen alten Holzsparren liegen und aus zwei hochkantig

Fig. 1023.

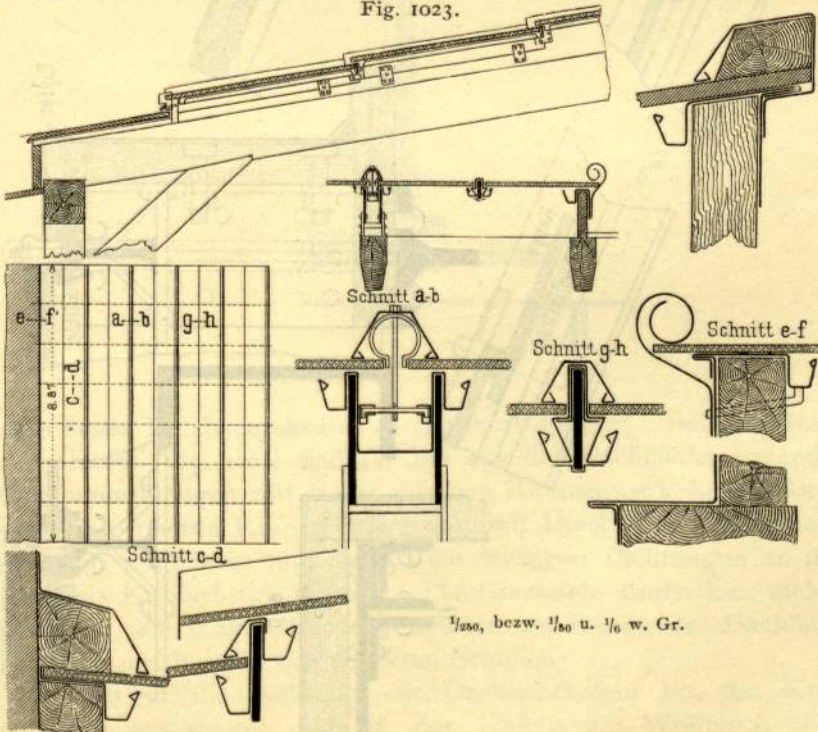
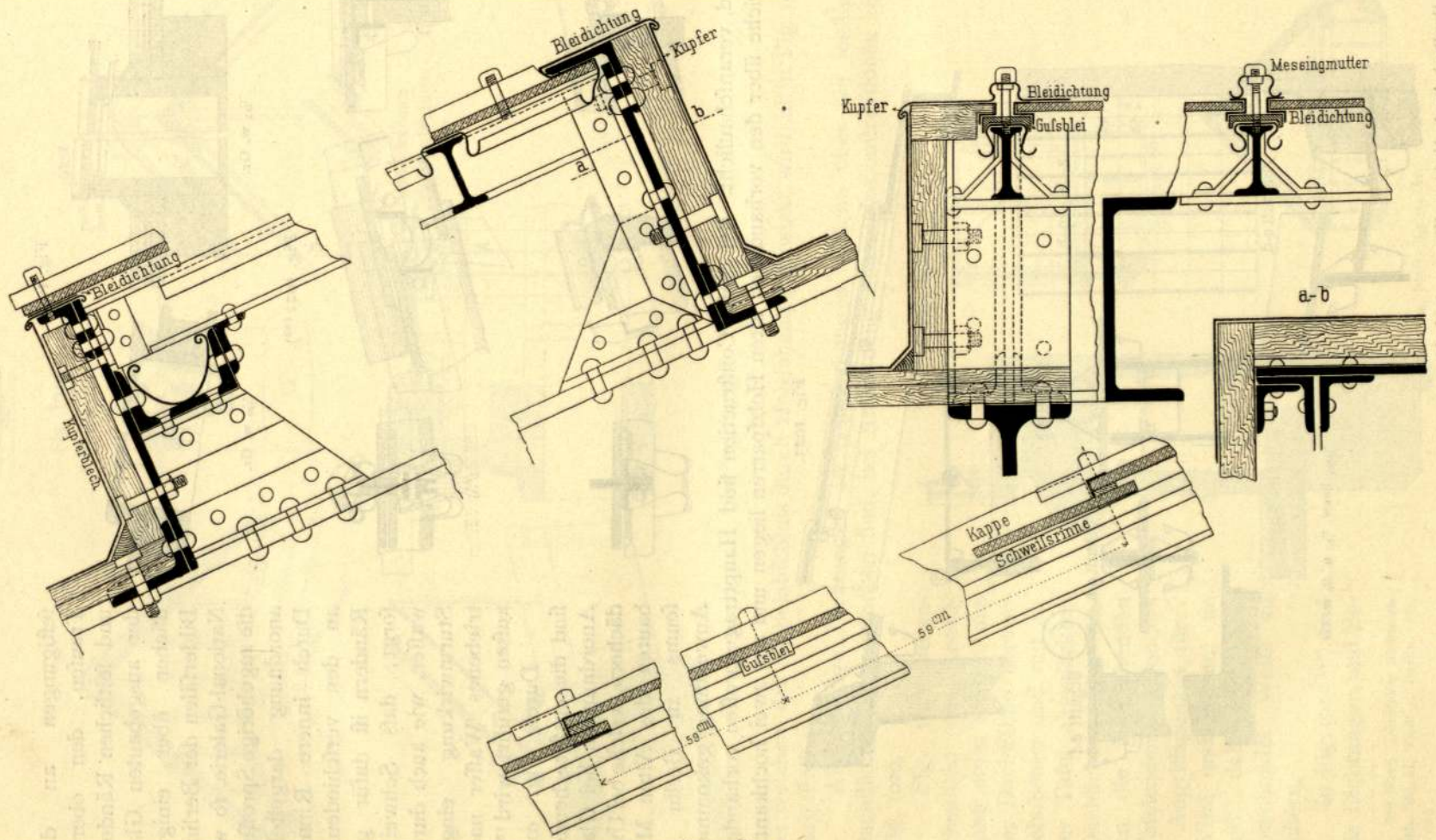




Fig. 1024.



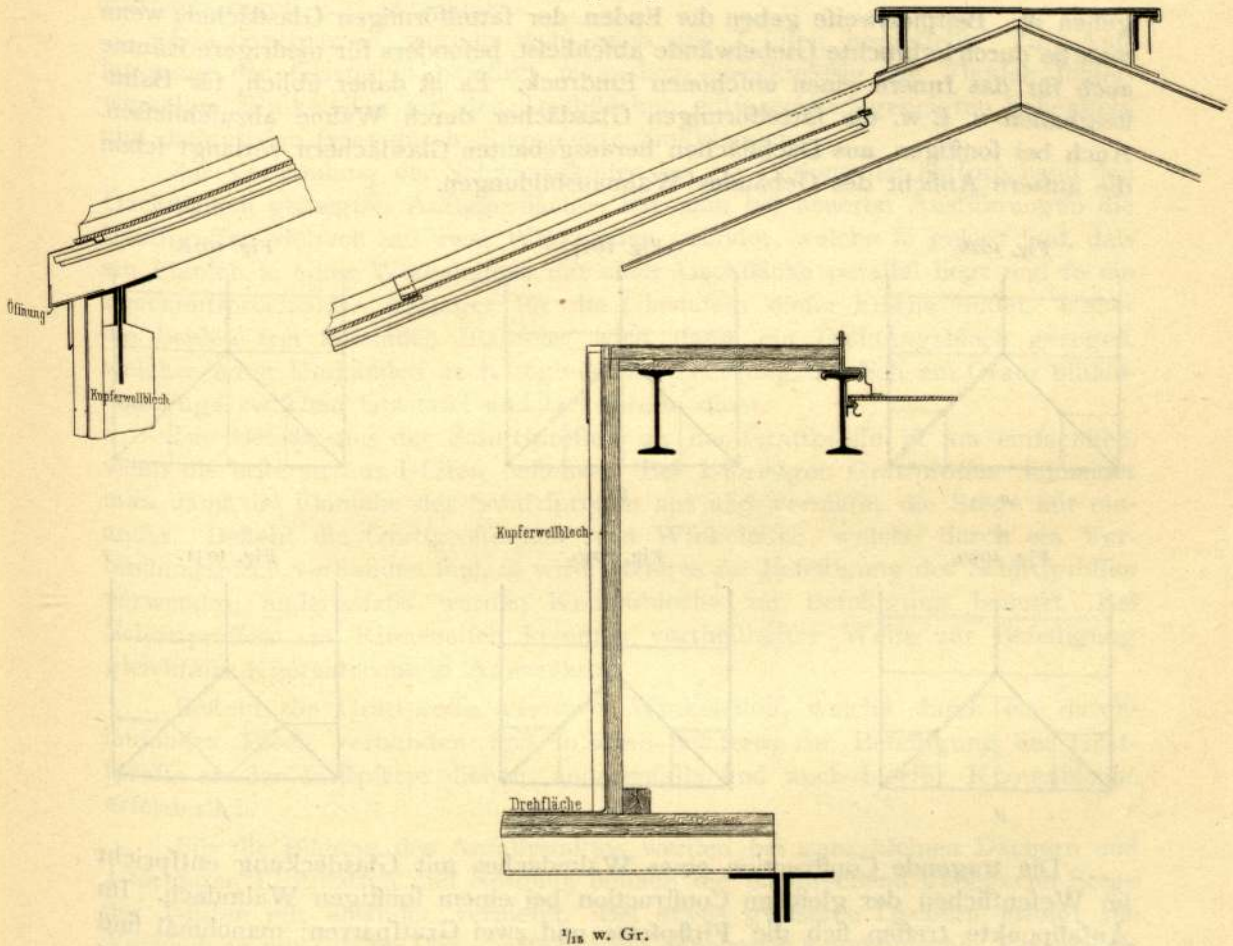
$\frac{1}{7,6}$  w. Gr



gestellten Flacheisen gebildet sind, die zwischen sich eine Zinkrinne tragen; ferner Zwischenproffen, aus einem Flacheisen mit Zinkumhüllung bestehend, und endlich wagrechte Sproffen, welche mit Zinkumhüllung versehen sind und beiderseits Rinnen tragen, die Schweißwasser, bezw. 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 sind auch die entsprechenden Dichtungen bei den

Fig. 1025.



Dächern des neuen Reichstagshauses zu Berlin ausgeführt. Bei den Glasdächern des östlichen Hofes (Fig. 1024) sind für die aus der Dachfläche tretenden Glasdächer Kastenarrangierungen mit einem eisernen Rahmenwerk hergestellt, welches die Sproffen und inneren Rinnen trägt und mit Holzbohlen umkleidet ist, die mit Kupferblech eingedeckt sind. 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 feitlichen Randes des Kaftens.

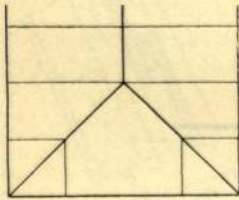
Die befonderen Dichtungen beim *Spengler'schen* Stürzeldach zeigt Fig. 997 (S. 327).

### e) Befondere Einrichtungen bei Walm-, Zelt- und Sägedächern.

370.  
Walmdächer.

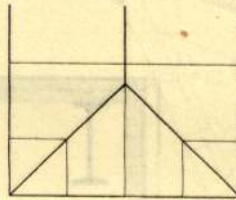
Walmdächer mit Glasdeckungen führen zu ziemlich verwickelten Con-  
structionen; man wird dieselben daher thunlichst zu vermeiden suchen. Es giebt  
indefß manche Fälle, in denen die Anordnung von Walmen nicht wohl zu um-  
gehen ist. Beispielsweise geben die Enden der fattelförmigen Glasdächer, wenn  
man sie durch lothrechte Giebelwände abschließt, besonders für niedrigere Räume  
auch für das Innere einen unschönen Eindruck. Es ist daher üblich, für Bahn-  
steighallen 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.



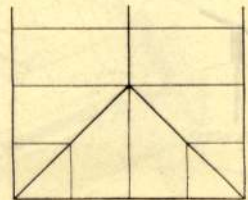
a

Fig. 1027.



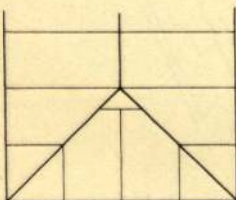
b

Fig. 1028.



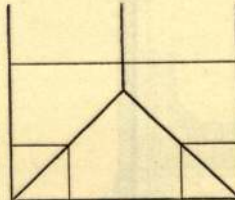
c

Fig. 1029.



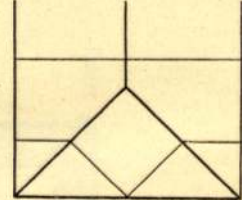
d

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 Firspfette und zwei Gratparren; manchmal sind  
nach demselben auch noch zwei in den Satteldachflächen liegende Sprossen und  
unter Umständen auch eine in der Walmfläche liegende Sprosse geführt.

Doch vermeidet man zweckmäßig das Zusammenführen zu vieler Con-  
structionstheile im Anfallpunkte und läßt daher besser die nächsten Sprossen der  
Satteldachflächen etwas hinter dem Anfallpunkte an die Firspfette treten; auch  
umgeht man wohl das Herantreten der Sprosse in der Walmfläche durch An-  
ordnung eines Wechfels. Ferner stellt man zur Vermeidung des Schiefchnittes  
der Tafeln die Walm sprossen 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 Ver-  
meidung des Zusammen Schneidens der Sprossen 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 Sproffe) einzusetzen.

Bei eisernen Dächern werden die Gratproffen häufig aus I-Eisen hergestellt, und dann dient das die Gratproffe bildende I-Eisen meistens ohne Weiteres zur Auflagerung der Glastafeln. Da aber die Auflagerflächen den beiden sich im Grate schneidenden Glasebenen parallel sein müssen, so ist es entweder nöthig, die Schenkel des I-Eisens entsprechend zu biegen oder die Schräge für das Auflager durch Kitt herzustellen.

Die Gratparren 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 Gratproffen 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 Grate bildenden Fuge zwischen Glastafel und Gratproffe dient.

Die Befestigung der Schiffsproffen an der Gratproffe ist am einfachsten, wenn die ersteren aus I-Eisen bestehen. Bei I-förmigen Gratproffen schneidet man dann die Flansche der Schiffsproffen aus und vernietet die Stege mit einander. Besteht die Gratproffe aus zwei Winkeleisen, welche durch ein Verbindungsblech verbunden sind, so wird letzteres zur Befestigung der Schiffsproffen verwendet; anderenfalls werden Knotenbleche zur Befestigung benutzt. Bei Schiffsproffen aus Rinneneisen kommen vortheilhafter Weise zur Befestigung gleichfalls Knotenbleche in Anwendung.

Besteht die Gratproffe aus zwei Winkeleisen, welche durch ein durchlaufendes Blech verbunden sind, so kann letzteres zur Befestigung der Gratproffe an der Firspfette dienen; anderenfalls sind auch hierfür Knotenbleche erforderlich.

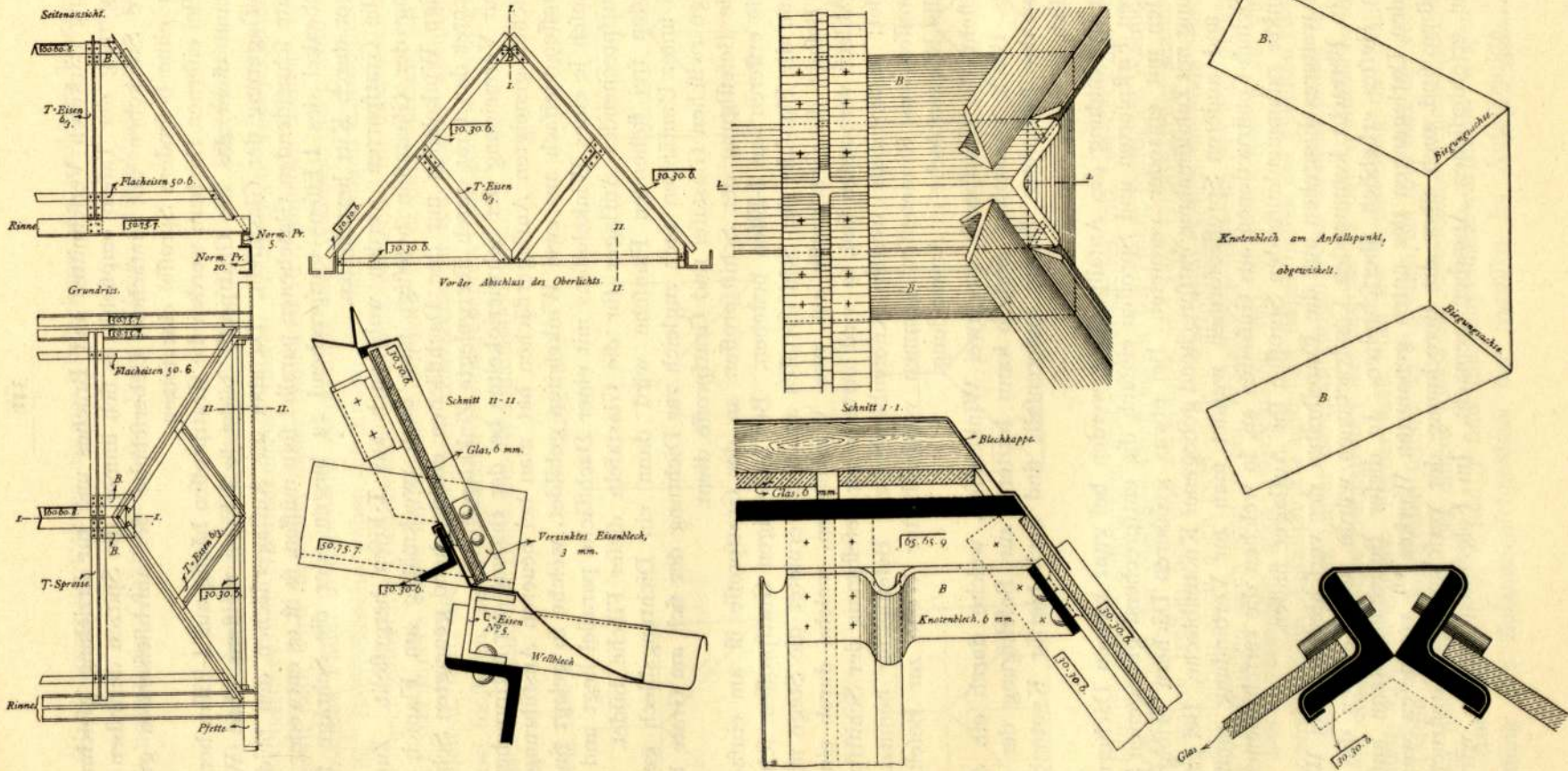
Für die Bildung des Anfallpunktes werden bei ganz kleinen Dächern und I-förmigen Firspfetten und Sproffen einfach die entsprechend gebogenen Stege der I-Eisen mit einander vernietet. Bei etwas größeren Dächern erfolgt die Verbindung mit Zuhilfenahme entsprechend gebogener Knotenbleche. Bei großen Dächern 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 Werkes<sup>191)</sup> verwiesen werden; in demselben sind auch über die Berechnung der verschiedenen Constructionstheile die erforderlichen Angaben gemacht. Im Folgenden wollen wir uns

<sup>190)</sup> LANDSBERG, a. a. O.



Fig. 1032<sup>161)</sup>.



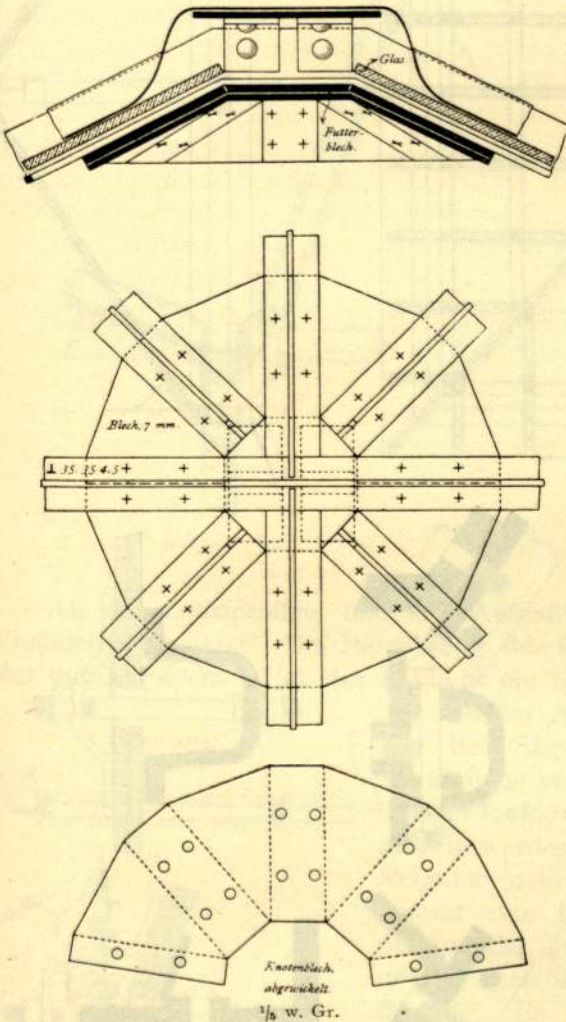
$\frac{1}{50}$ , bezw.  $\frac{1}{5}$  w. Gr.



darauf beschränken, an einem Beispiele die im Vorhergehenden im Allgemeinen besprochenen Anordnungen zu zeigen.

In Fig. 1032<sup>191)</sup> ist die Anordnung des Walmdaches bei den fattelförmigen Glasdächern der Bahnsteighalle zu Gießen veranschaulicht. Die Gratspinnen sind aus zwei Winkeleisen gebildet; die übrigen Sprossen bestehen aus I-Eisen mit Schweißwafferrinnen. Im Firfte des Satteldaches liegt mit dem rechten

Fig. 1033<sup>191)</sup>.



Winkel nach oben ein Winkeleisen als Firftpfette. Mit diesem Winkeleisen konnten diejenigen Winkeleisen der Gratspinnen, von welchen ein Schenkel parallel der Satteldachfläche liegt, unmittelbar vernietet werden. Die anderen Winkeleisen der Gratspinnen, welche je einen zur Walmdachfläche parallelen Schenkel zeigen, sind durch Knotenbleche an die nächsten Sprossen 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 Wellblechdachung und den Traufen der Walmflächen bewirkt.

Beim Zelt-dache wird für die Bildung des Anfallpunktes zur Verbindung der hier zusammen-tretenden Sprossen entweder ein Knotenblech angeordnet, welches zusammengebogen die Oberfläche einer Pyramide bildet, auf welche die einzelnen Sprossen genietet werden, oder man wendet guß-, bzw. schmiedeeiserne Schuh-Con-structionen, welche die verschiedenen Sprossen zusammenfassen, an.

Zweckmäßiger als die Befestigung durch einen gußeisernen

Schuh, bzw. eine Büchse ist die Befestigung in der in Fig. 1033 angedeuteten Weise mittels eines gebogenen Knotenbleches<sup>191)</sup>. Die obere Dichtung kann hier durch eine in folgender Weise zu befestigende Kappe bewirkt werden.

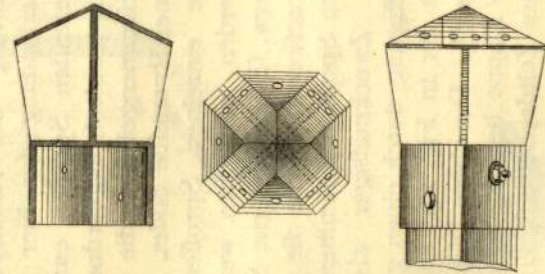
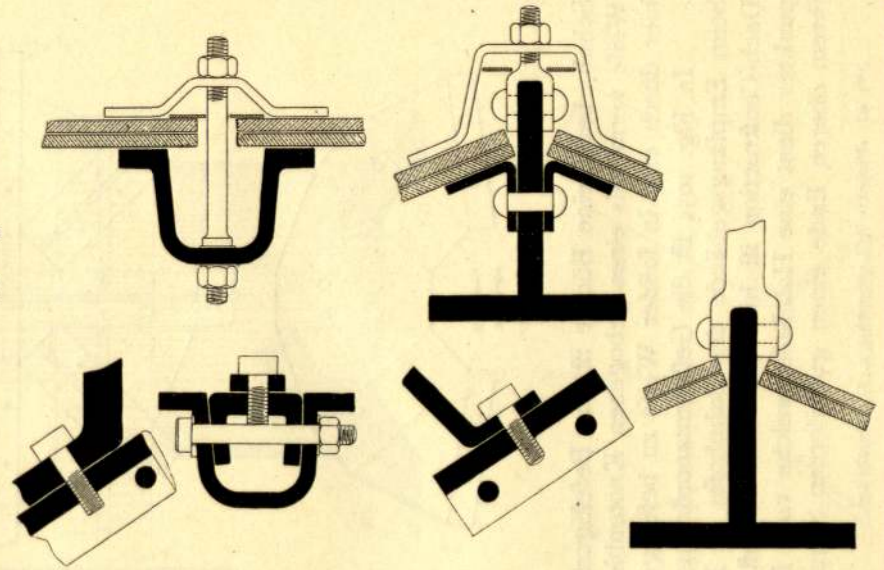
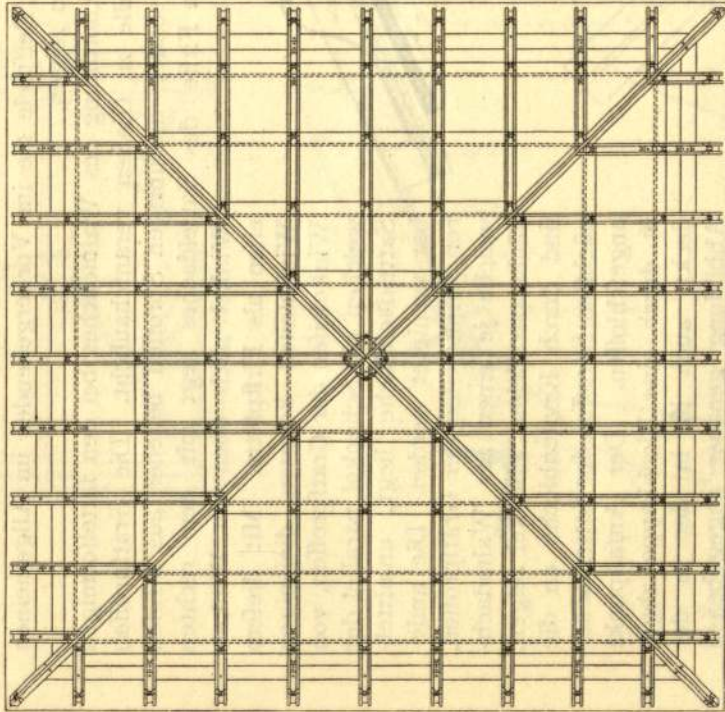
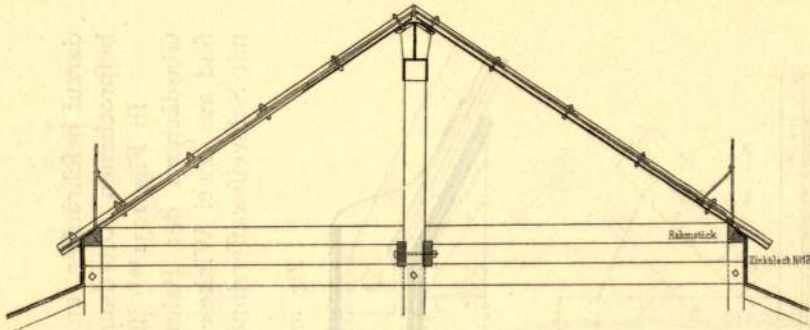
In Fig. 1034 ist die Gesamtanordnung eines Zelt-daches mit Glasdeckung beim Empfangsgebäude des Bahnhofes zu Hannover dargestellt. Die tragende Dach-Construction ist hier aus Holz hergestellt. Zur Unterstützung des Anfallpunktes dient eine Holzsäule, welche vom Dachgebälke getragen wird und an ihrem oberen Ende einen gußeisernen Schuh trägt, welcher im unteren Theile

371.  
Zelt-dächer.

<sup>191)</sup> Als »Projekt« in LANDSBERG, a. a. O. enthalten.



Fig. 1034.

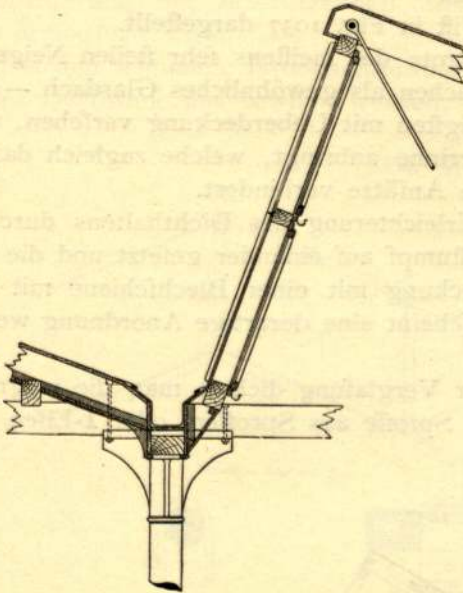
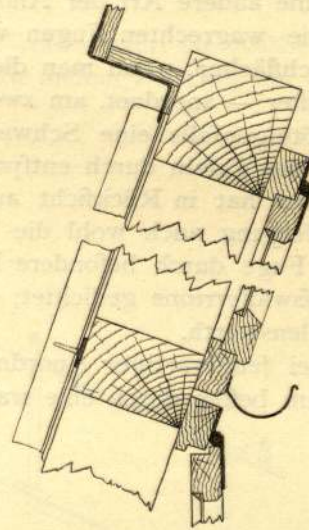


$\frac{1}{15}$ , bzw.  $\frac{1}{4}$  w. Gr.



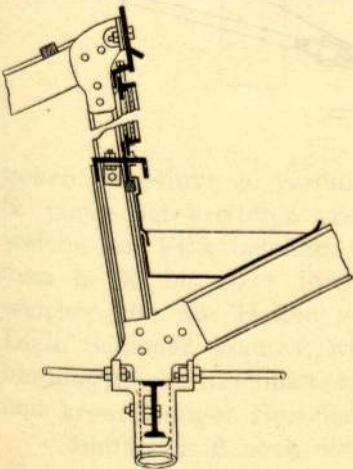
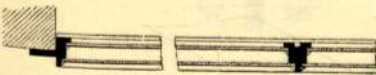
einen quadratischen Querschnitt hat und im oberen Theile in eine achtseitige Pyramide übergeht, auf deren Seitenflächen die aus I-Eisen gebildeten Gratpfroffen und die aus Rinneneisen bestehenden Zwischenpfroffen durch Schrauben befestigt sind.

Fig. 1035.

ca.  $\frac{1}{80}$  w. Gr.ca.  $\frac{1}{10}$  w. Gr.

An die Gratpfroffen sind zur Aufnahme der Glastafeln schiefwinkelige Winkeleisen genietet. Die Befestigung der Glastafeln auf den Gratpfroffen erfolgt durch Federn. Um das Dach ist ein Schutzgitter geführt, dessen Befestigung in der Abbildung angegeben ist.

Fig. 1036.

 $\frac{1}{20}$ , bezw.  $\frac{1}{15}$  w. Gr.

Bei Säge- oder *Shed*-Dächern kann die Verglafung entweder in der Art und Weise, wie bei den sonstigen Glasdächern beschrieben ist, hergestellt werden oder in Rücksicht 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 Verglafung zur Ausführung. Es ist dann zweckmäÙig, die innere Verglafung als Fenster anzuordnen, 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 indess wohl auch beide Glasflächen mit fester Verglafung ausgeführt, wie bei der in Fig. 1036 angedeuteten Anordnung eines fran-



zöfischen Sägedaches. Hier sind aus **Rahmenwerk und Sproffen** bestehende Fenster hergestellt und besondere an der Dach-Construction befestigte Schuhe aus Gufseifen angebracht, in welche sich die Rahmen am unteren Ende legen. Diese Schuhe gefaltet man dann zweckmäfsig so, dafs sie mit zur Herstellung der Dichtung der Fuge zwischen der Glasfläche und der unter derselben liegenden undurchsichtigen Deckungsfläche dienen können.

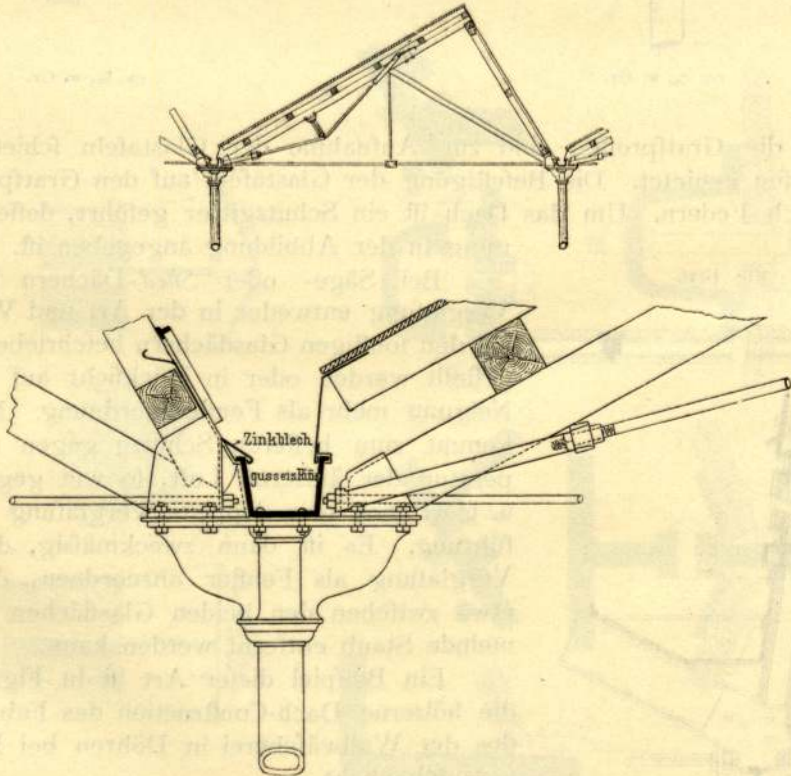
Eine andere Art der Anordnung ist in Fig. 1037 dargestellt.

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 Schweifswafferrinne anbringt, welche zugleich das Abgleiten der Tafeln durch entsprechende Anfätze verhindert.

Man hat in Rücksicht 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 Schweifswafferrinne gedichtet; doch erscheint eine derartige Anordnung weniger empfehlenswerth.

Bei fensterartiger Anordnung der Verglafung dichtet man die wagrechte Fuge am besten durch eine wagrechte Sproffe aus Sproffen- oder I-Eisen.

Fig. 1037.





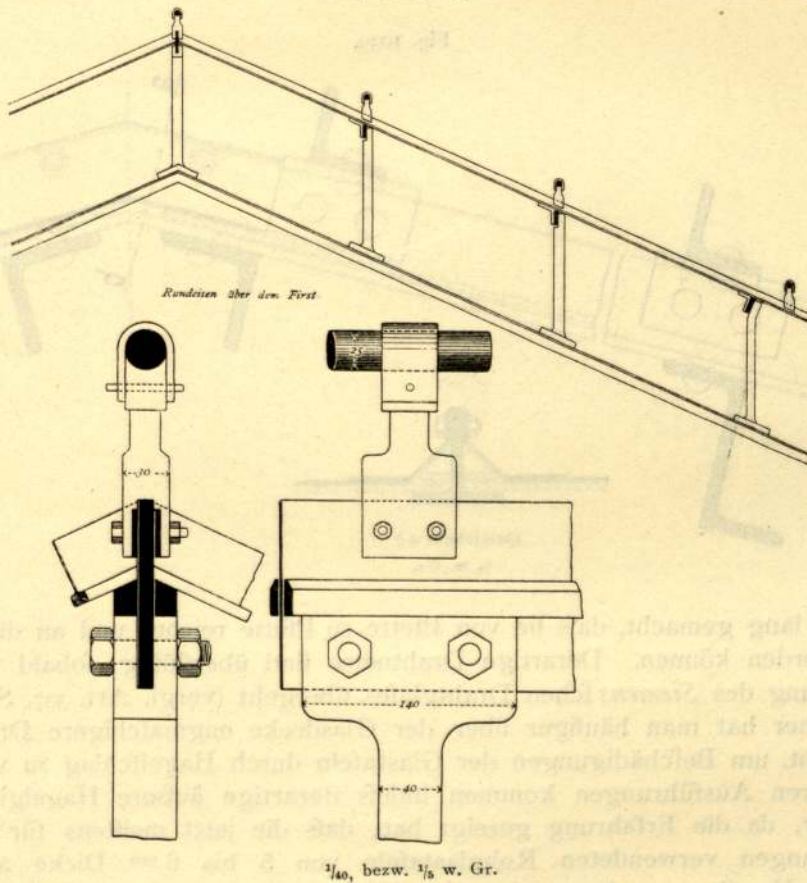
### f) Schutzvorkehrungen und Lüftungseinrichtungen.

Bei der Berechnung der Glasstärken ist bereits darauf aufmerksam gemacht, daß nur bei außergewöhnlicher Stärke der Glastafeln dieselben das Gewicht eines Menschen nebst Arbeitsgeräth mit Sicherheit tragen können. Es ist daher für gewöhnlich erforderlich, besondere Einrichtungen zu treffen, durch welche die Ausführung der erforderlichen Ausbesserungen ohne Betreten der Glasfläche ermöglicht wird.

Bei den schmalen, fattendachförmigen Glasdächern kann die Ausbesserung von der Dachrinne aus bewirkt werden, welche zu diesem Zwecke, um ein Be-

373-  
Verhinderung  
des  
Betreten  
der  
Glasflächen.

Fig. 1038<sup>161)</sup>.



gehen der Rinne zu vermeiden, mit einer Bohle abgedeckt wird (siehe Fig. 999, S. 329). Bei breiteren und steileren Glasdächern zieht 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. 1038<sup>161)</sup> angedeutet, durch besondere Verbindungsstücke in einfacher Weise mit den lothrechten Schenkeln der I-förmigen und kreuzförmigen Sproffen verbunden werden.

Einfacher ist noch die in Fig. 1039 angedeutete Anordnung bei den Glasdächern des neuen Empfangsgebäudes zu Cöln, bei welchen über der Glasfläche



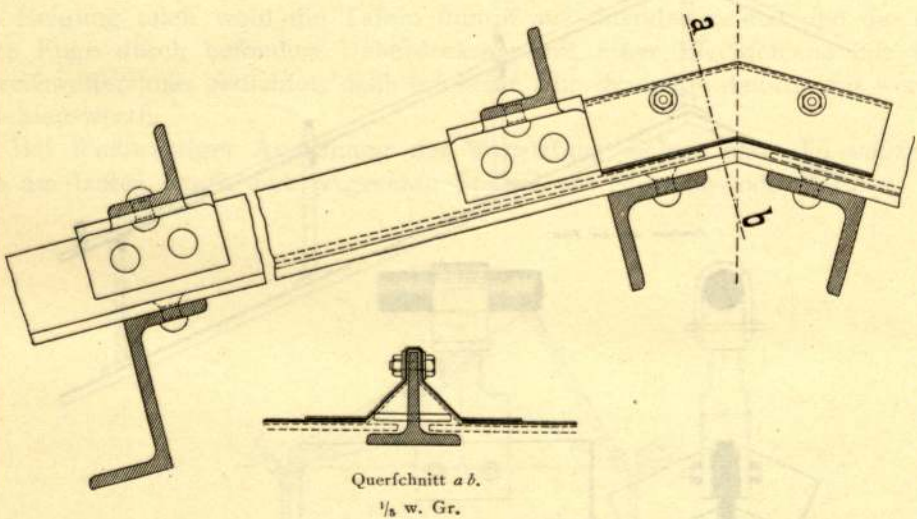
eine Anzahl Winkeleisen gelegt ist, welche einfach durch Winkeleisenlappen an den lothrechten Schenkeln der L-Eisen befestigt sind.

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 Paris<sup>192)</sup>. 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. 42<sup>193)</sup>).

Um das Herabfallen etwa zerbrochener Glastafeln zu verhüten, werden unter den Glasflächen bisweilen Drahtnetze von etwa 5 cm Maschenweite, welche in Rahmen aus Rundeisen gefpannt sind, angebracht. Die Rahmen werden am

374-  
Schutz  
gegen  
Hagelschlag  
etc.

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 Drahtnetze angebracht, um Beschädigungen der Glastafeln durch Hagelschlag zu verhüten. Bei neueren Ausführungen kommen indess derartige äußere Hagelgitter nur selten vor, da die Erfahrung gezeigt hat, daß die jetzt meistens für größere Glasdachungen verwendeten Rohglastafeln von 5 bis 6 mm Dicke auch bei stärkerem Hagelwetter den genügenden Widerstand gegen Zerschlagen bieten.

Manchmal kommt es darauf an, zur besseren Lüftung der unterliegenden Räume einzelne Theile der Glasdachung als Lüftungsclappen 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.

375-  
Lüftung-  
einrichtungen.

<sup>192)</sup> Siehe: *Nouv. annales de la constr.* 1874, Pl. 21-22.

<sup>193)</sup> Vergl. ferner: *LANDSBERG*, a. a. O., S. 131.











## Literatur

über »Verglaste Dächer und Dachlichter«.

- KÜMMRITZ. Fenster zu einem einfallenden Lichte ohne Verkittung der Glascheiben. *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 construirte 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 constr.* 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 constr.* 1874, S. 43.
- Cour vitré avec lanterne surélevée. Nouv. annales de la constr.* 1878, S. 14.
- DUPUIS, A. *Vitrage pour toiture. La semaine des constr.* Jahrg. 4, S. 402.
- SCHWERING. Ueber die Biegungs-Festigkeit des Glases mit Rücksicht auf die Konstruktion von Glasbedachungen. *Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover* 1880, S. 69.
- Rendle's new patent »Acme« glazing. Builder.* Bd. 39, S. 425.
- Neue Bedachungsprofile. System SCHINZ & BÄR. *Eisenb.*, Bd. 15, S. 107.
- SCHWERING. Die Konstruktion der Glas-Bedachungen. *Zeitschr. 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.
- Hellwell's system of glazing. Iron,* Bd. 18, S. 480.
- L.-A. BARRÉ. *Comble vitré ouvrant une cour. La semaine des constr.*, Jahrg. 7, S. 474.
- Verglafungen ohne Kitt. *Baugwks.-Ztg.* 1883, S. 544.
- Oberlicht-Construktion. *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-Verglafung. 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. *Verfamml.-Ber. d. Württemb. Ver. f. Baukde.* 1885, Heft 1, S. 15.
- Combles et pans vitrés. La semaine des constr.*, 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.
- BEVER. 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 Caffel. HAARMANN'S *Zeitschr. f. Bauhdw.* 1896, S. 4.
- Comble vitré pour magasins à papiers, à Paris. Nouv. annales de la constr.* 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 maffiven Steindächern follten im Vorliegenden folche Bedachungen von Gebäuden verftanden werden, bei denen der Stein nicht als Behang eines aus irgend einem Material hergeftellten Dachgerüftes, wie z. B. bei den Schiefer- und Ziegeldächern, auftritt, fondern wo er zugleich das Dachgerüft bildet oder in der Form von Werkftücken oder dicken Platten verwendet wird. Der Begriff Stein wäre hier allerdings in weiterem Sinne aufzufaffen, alfo der Beton miteinzufchließen. Der letztere, fo 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 verfehen. Sie find hier nur anzuführen, zumal deren Confttruction entweder derjenigen der hier abzuhandelnden nackten Steindächer in der Hauptfache entspricht oder bei Befprechung der Gewölbe (in Theil III, Band 2, Heft 3 diefes »Handbuches«, unter B) ihre Erledigung gefunden hat. Aber auch die eigentlichen Steindächer felbft haben vielfach nur gefchichtliches Intereffe oder werden des befonderen Bauftils wegen verwendet, fo daß hier nicht viel mehr als ein Ueberblick über die betreffenden Confttructionen geboten werden foll und auf die Befprechungen an anderen Stellen diefes »Handbuches« verwiefen werden kann.

377-  
Gefchicht-  
liches.

Die Verwendung von Steinbedachungen im angedeuteten Sinne ift eine fehr alte. Wir finden fie in den Kuppeldächern der affyrischen Wohnhäufer und in der aus an einander gelehnten Steinplatten gebildeten Ueberdeckung des uralten Apollo-Heiligthums auf der Infel Delos<sup>194</sup>). Ja, die Pyramiden des alten ägyptifchen Reiches können hierher gerechnet werden, wenn wir fie als Ueberdeckung der in denfelben enthaltenen, im Verhältniß zu ihnen allerdings verfhwindend kleinen Kammern betrachten. Die Pyramiden des erften thebanifchen Reiches, von denen die älteften die von Abydos find, gehören entfchieden hierher<sup>195</sup>).

Beifpiele aus spät-griechifcher Zeit bieten das *Lyfikrates*-Denkmal und der Thurm der Winde in Athen. Bei den römifchen Groß-Confttructionen waren Gewölbe und Dach identifch; ein befonderes Schutzdach wurde über diefen nicht ausgeführt<sup>196</sup>). An fyrifchen Grabdenkmälern aus den erften Jahrhunderten unferer Zeitrechnung finden fich aus Quadern hergeftellte Pyramiden- und Kuppel-Steindächer<sup>197</sup>). Daß die Byzantiner ihre zahlreichen Steinkuppeln in ihrer Conftuctionsform fichtbar ließen, wohl häufig durch Bleiblech gefchützt, ift bekannt, eben fo, daß die Perfer, Türken und Araber den gleichen Grundfatz verfolgten. Auf die mitunter äußerlich reich mit eingemeißeltem Ornament verfehenen Haufeinkuppeln der letzteren mag befonders aufmerkfam gemacht werden<sup>198</sup>), desgleichen auf die aus einem einzigen mächtigen Blocke gebildete Kuppeldecke vom Grabmal des *Theodorich* in Ravenna.

Aus dem Mittelalter haben fich zahlreiche feinerne Thurmdächer in mannigfaltigen Formen aus Haufein und Backfein erhalten. Aus romanifcher Zeit erwähnen wir den gefchweiften Helm des Glockenthurmes von Saint-Front zu Périgueux und verweifen auf die vielen feinerne Sattel-, Chor- und Thurmdächer der Kirchen des füdlichen Frankreichs, fo wie auf die Kuppelhürme Rheinheffens. Aus der Zeit des Ueberganges zur Gothik ftammen die Kegelhelme der Rundthürme vom Dom zu Worms, die Pyramidenhelme der *St. Blasius*-Kirche zu Mühlhaufen i. Th., diejenigen der Abteikirche zu Groß-Comburg u. f. w. Die gothifchen maffiven und durchbrochenen Steinhelme find fo zahlreich, daß keine hier befonders genannt zu werden brauchen.

Die Renaissance hat koloffale Steindächer, wie die Kuppeln von *St. Peter* in Rom und des Domes zu Florenz gefchaffen, und auch das XVIII. Jahrhundert fteht nicht zurück, wie die Kuppel der

<sup>194</sup>) Vergl.: Theil II, Band 1, 2. Aufl. (Fig. 9, S. 18) diefes »Handbuches«.

<sup>195</sup>) Vergl.: MASPERO, G. Aegyptifche Kunftgefchichte. Leipzig 1889, S. 136.

<sup>196</sup>) Siehe: Theil II, Band 2 (Art. 183, S. 202) diefes »Handbuches«.

<sup>197</sup>) Siehe ebendaf., Band 3, erſte Hälfte (Art. 4, S. 14).

<sup>198</sup>) Siehe ebendaf., Band 3, zweite Hälfte (Art. 36, S. 42).



Frauenkirche in Dresden beweist. Bei der Florentiner Kuppel sind die äußeren Rippen von sichtbarem Hauptein, die zwischen ihnen befindlichen Wölbflächen mit flachen italienischen Thonziegeln, wahrscheinlich in Mörtel, eingedeckt<sup>199)</sup>. Die Kuppel von *S. Peter* hat Bleideckung über Rippen und Wölbflächen<sup>200)</sup>; 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-Dächer<sup>201)</sup>, Zelt-, Pyramiden-, Kegeldächer, Kuppeln und geschweifte Hauben, so wie die Verbindungen der verschiedenen Formen. Die Barock-Zeit hat namentlich in letzteren eben so viel in Stein gelehrt wie in Holz. Jetzt sind es besonders schlanke Thurmhelme, die man in sichtbar 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 nöthig haben.

Als Material für die Herstellung der Steindächer werden Haupteine 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 Haupteine 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 Ansicht<sup>202)</sup>. 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 nöthig machen, während dadurch die dem Cement wünschenswerthe dauernde Zuführung von Feuchtigkeit verhindert wird. Indessen haben sich die in neuerer Zeit mehrfach angewendeten, mit Holzcement überzogenen Betondächer als recht vortheilhaft erwiesen. Die zwischen I-Eisenträgern gespannten Betonkappen werden dabei entweder in der dem Holzcementdach entsprechenden Neigung ausgeführt, oder sie werden wagrecht hergestellt und erhalten eine obere mit dem genügenden Gefälle verfehene Abgleichung von magerem Beton. Auf dem Beton können unmittelbar die Holzcement- 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.<sup>203)</sup> Zur Vermeidung von Schwitzwasser- und Tropfenbildung wird empfohlen, zwischen den Beton und die Pappe der Holzcementdecke eine Isolirschicht von etwa 4 cm starken Korksteinplatten zu bringen<sup>204)</sup>. Anstatt letzterer sollen auch Gypsdiele verwendet werden können.<sup>205)</sup>

Für reine Nutzbauten werden in neuerer Zeit, ihres geringen Gewichtes wegen, auch Dächer in *Monier-Construction* hergestellt<sup>206)</sup>.

<sup>199)</sup> Vergl.: DURM, J. Zwei Großconstruktionen der italienischen Renaissance. Zeitschr. f. Bauw. 1887, S. 364.

<sup>200)</sup> Siehe ebendaf., S. 493.

<sup>201)</sup> Einen Vorschlag zur Herstellung des unteren Theiles von Mansarden-Dächern aus Backsteinen siehe in: HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1880, S. 167.

<sup>202)</sup> Einen Meinungsaustrausch hierüber siehe: Deutsche Bauz. 1884, S. 351, 362, 384, 399, 419, 508, 627; 1886, S. 84, 524, 547.

<sup>203)</sup> Ausgeführte Beispiele zeigen die Neubauten der Technischen Hochschule in Darmstadt und das Zellengefängnis in Butzbach. (Vergl. übrigens Art. 31, S. 33 dieses Heftes.)

<sup>204)</sup> Siehe: Deutsche Bauz. 1894, S. 132.

<sup>205)</sup> Siehe ebendaf. S. 163.

<sup>206)</sup> So wurde z. B. der Kühltischraum der *Hildebrand'schen* Brauerei in Pfungstadt mit einem 10 m weit gespannten Tonnendach dieser Construction überdeckt, welches nur einen Ueberzug mit *Weber-Falckenberg'scher* Leinwand erhielt.



Beton- und *Monier*-Confructionen haben den Vortheil, dafs sie keine Fugen befitzen, der allerdings durch die erwähnte Möglichkeit des Eintretens von Riffen beeinträchtigt wird. Bei den Stein-Confructionen dagegen sind zahlreiche Fugen vorhanden, die den Eintritt der Feuchtigkeit gestatten, wenn sie davor nicht geschützt werden. Am zahlreichsten sind diese Fugen beim Backsteinmauerwerk, und dieses ist daher für die Bildung von Steindächern gegen den Hauftein im Nachtheil<sup>207)</sup>. 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 mufs 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.  
Confructions-  
weisen.

Die massiven Steindächer werden nach zweierlei Weisen confruiert. Entweder bildet bei ihnen die Dachhaut zugleich die tragende Confruction, 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*-Confructionen angewendet werden.

Im ersten Falle bildet das Steindach ein in sich geschlossenes Strebesystem, dessen Schub entweder von den Umfassungsmauern des überdachten Raumes oder durch eine ringförmige Verankerung aufgenommen wird. Die letztere kommt wohl auch nur zur Verringerung des Schubes in Anwendung. Dieser wird um so gröfser sein, je flacher die Neigung der Dachflächen oder das Gewölbe ist. Bei den steilen Thurmhelmen ist er verhältnismäfsig 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-Confructionen 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*<sup>208)</sup> soll für Kegelhelme bei leichtem Material eine Wanddicke von  $\frac{1}{24}$  bis  $\frac{1}{30}$  der Weite, bei schwerem und festem Material von  $\frac{1}{30}$  bis  $\frac{1}{36}$  der Weite ausreichen. Bei achtseitigen pyramidenförmigen Steinhelmen soll die Wanddicke nicht unter  $\frac{1}{16}$  bis  $\frac{1}{20}$  der Weite gemacht werden, während sie bei Verflärkung der Wände durch Ringe und Rippen auf  $\frac{1}{24}$ , ja selbst auf  $\frac{1}{36}$  der Thurmweite soll beschränkt werden können.

Gröfsere Backsteinhelme pflegt man nicht unter 1 Stein stark zu machen. Dies ist auch als geringstes Mafs mit Rücksicht auf die Sicherung gegen das Durchschlagen der Feuchtigkeit zu betrachten.

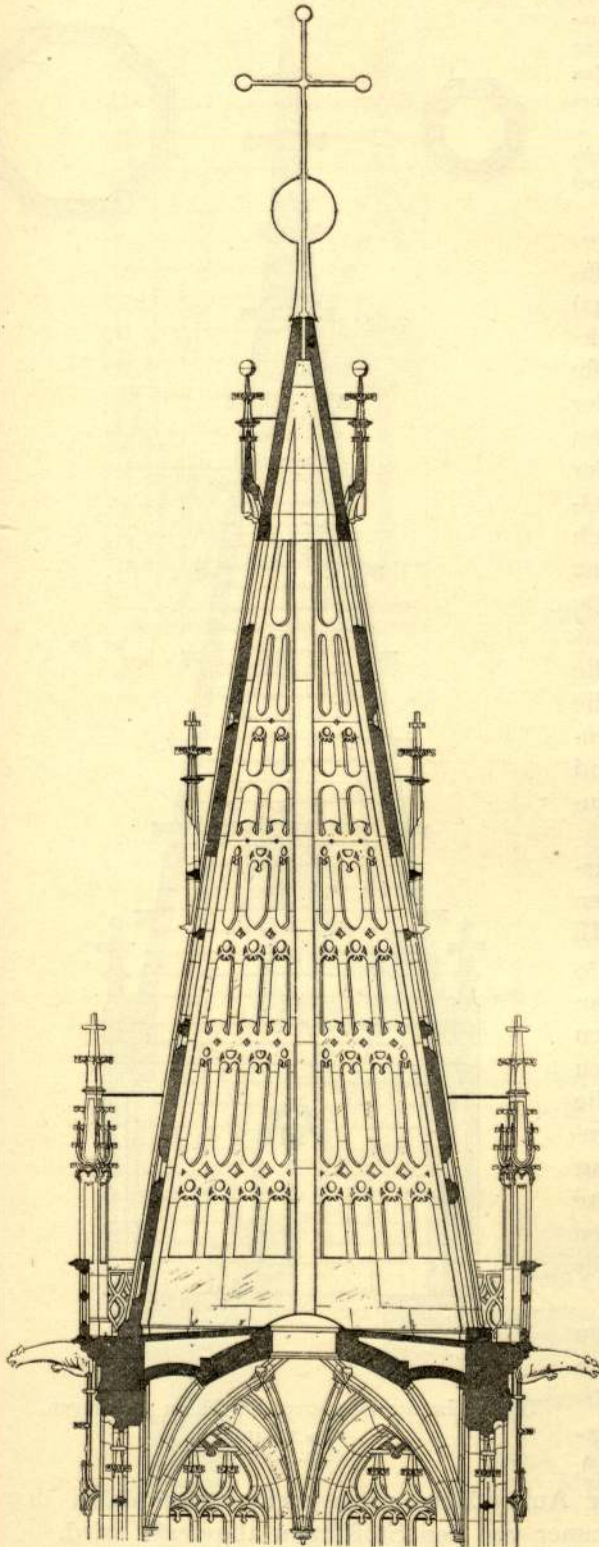
Die Feuchtigkeit an der Innenseite von Steindächern mit dünnen Wänden rührt nicht immer von durchschlagendem Regen her, sondern häufig auch von der im Innern derselben aufsteigenden

<sup>207)</sup> 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.

<sup>208)</sup> In: *UNGEWITTER, G. Lehrbuch der gothischen Konfructionen.* 3. Aufl. von K. MOHRMANN. Bd. 2. Leipzig 1892, S. 603 (wo auch eine eingehende Behandlung der statischen Verhältnisse der Steinhelme zu finden ist).

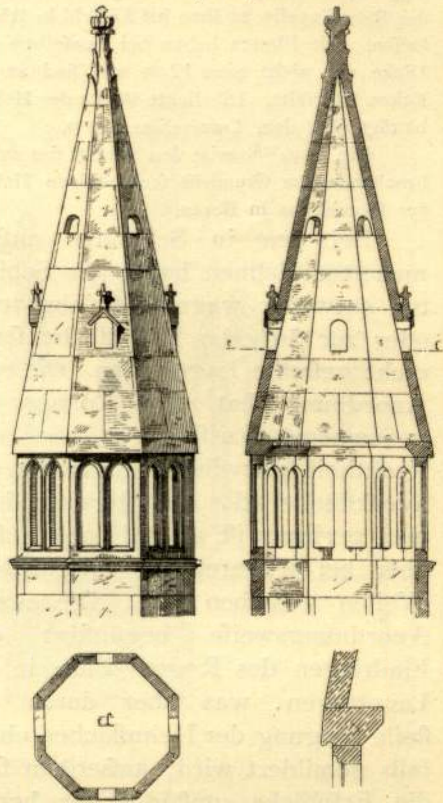


Fig. 1040.

Thurmhelm der Pfarrkirche zu Bozen<sup>210)</sup>. $\frac{1}{100}$  w. Gr.

Handbuch der Architektur. III, 2, c. (2. Aufl.)

Fig. 1041.

Helm des Dachreiters der Burg-Capelle zu Iben<sup>200)</sup>. $\frac{1}{100}$ , bzw.  $\frac{1}{40}$  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 Haufteinschichten aufgebaut.

Platten kommen bei kleineren Abmessungen, namentlich aber bei mit Maßwerk durchbrochenen Helmen, in Anwendung, welche letztere hier aber nicht eingehend besprochen werden sollen.

Als Beispiel für einen aus Platten hergestellten kleinen Helm diene der in

<sup>200)</sup> Nach: MARX, E. Die Burgkapelle zu Iben in Rheinhesfen. Darmstadt 1882. Blatt 7 u. 8.

<sup>210)</sup> Facf.-Repr. nach: Publikationen des Vereines Wiener Bauhütte. XVIII. Band. Wien Bl. 35-36.

382.  
Helmdächer  
aus  
Hauftein.



Fig. 1041<sup>200)</sup> abgebildete Helm des Dachreiters der Burg-Capelle zu Iben bei Fürfeld in Rheinheffen. 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.

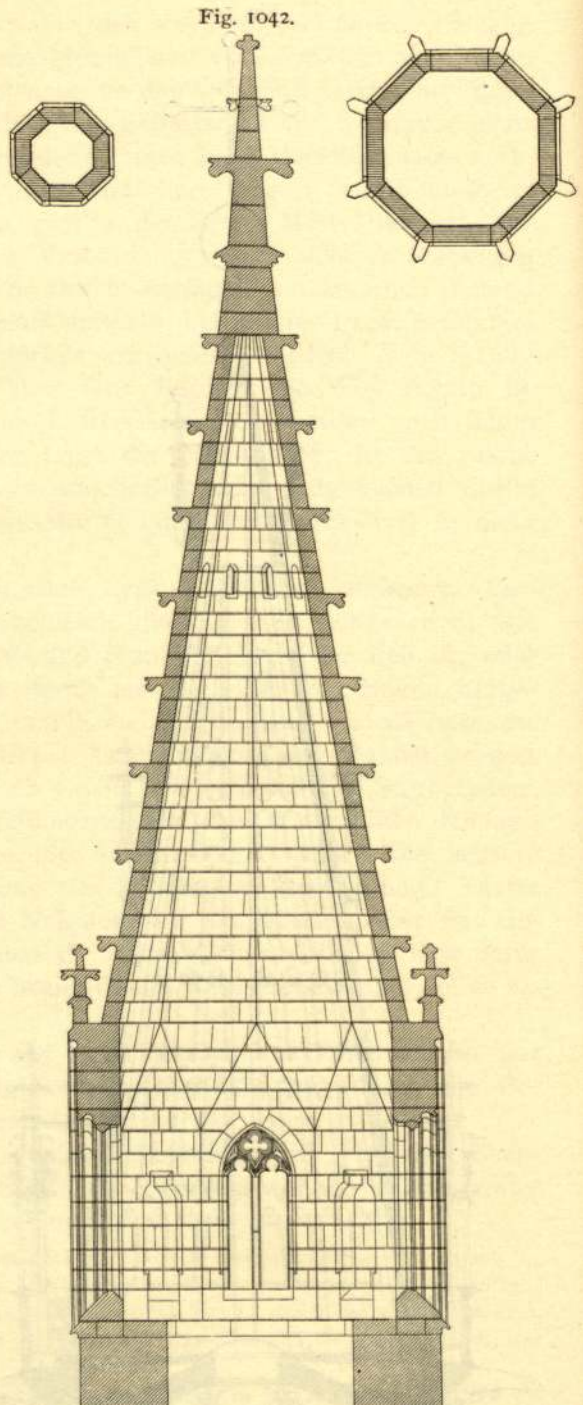
Fig. 1040<sup>210)</sup> zeigt den Schnitt des durchbrochenen, im Grundriß sechseckigen Helmes der Pfarrkirche in Bozen.

Bei den in Schichten aufgemauerten Helmen haben die Schichten entweder wagrechte (Fig. 1042) oder zur äußeren Helmfläche senkrecht gestellte Lagerfugen. Die erste Anordnung hat den Vorzug der bequemeren Ausführung, aber den Nachtheil spitzwinkliger 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 sind die Eckstücke umständlicher herzustellen.

Den spitzwinkligen 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 Wasser nicht rasch ablaufen kann.

Bemerkenswerth ist der bei dem etwas geschwellten kegelförmigen Helm des Glockenthurmes der Kirche der *Abbaye des Dames* zu Saintes gemachte Versuch (Fig. 1045<sup>211)</sup>,

die spitzwinkligen Kanten an der Außenfläche zu vermeiden und dabei den Wasserlauf so zu führen, daß er immer von den Stöpsfugen abgelenkt wird.



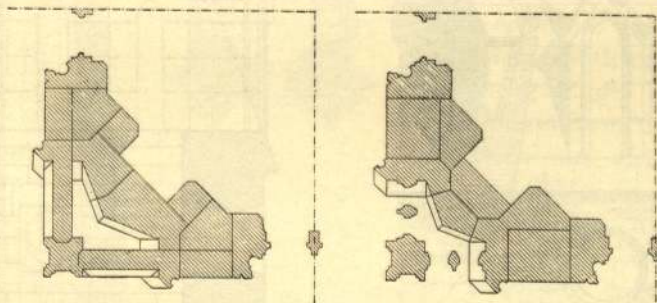
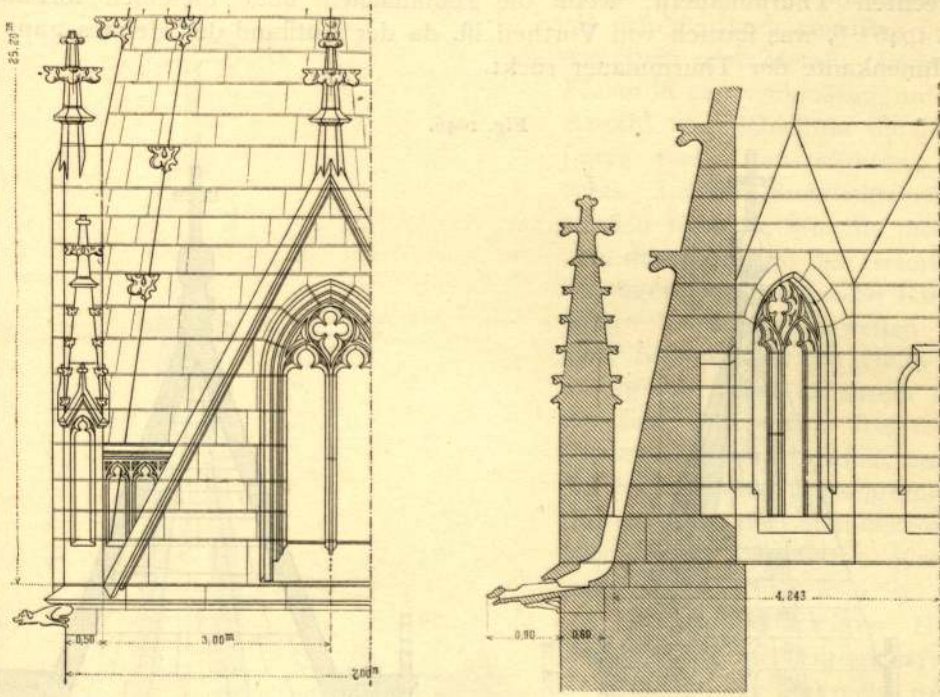
Thurmhelm der Oberhohen-Kirche zu Göppingen.

$\frac{1}{150}$  w. Gr.  
Arch.: Beyer.

<sup>211)</sup> Nach: VIOLLET-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.

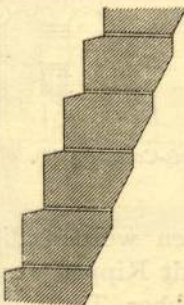
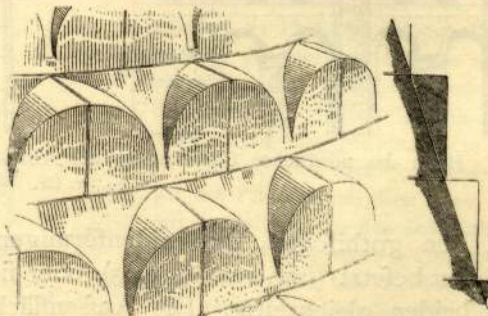


Fig. 1045.

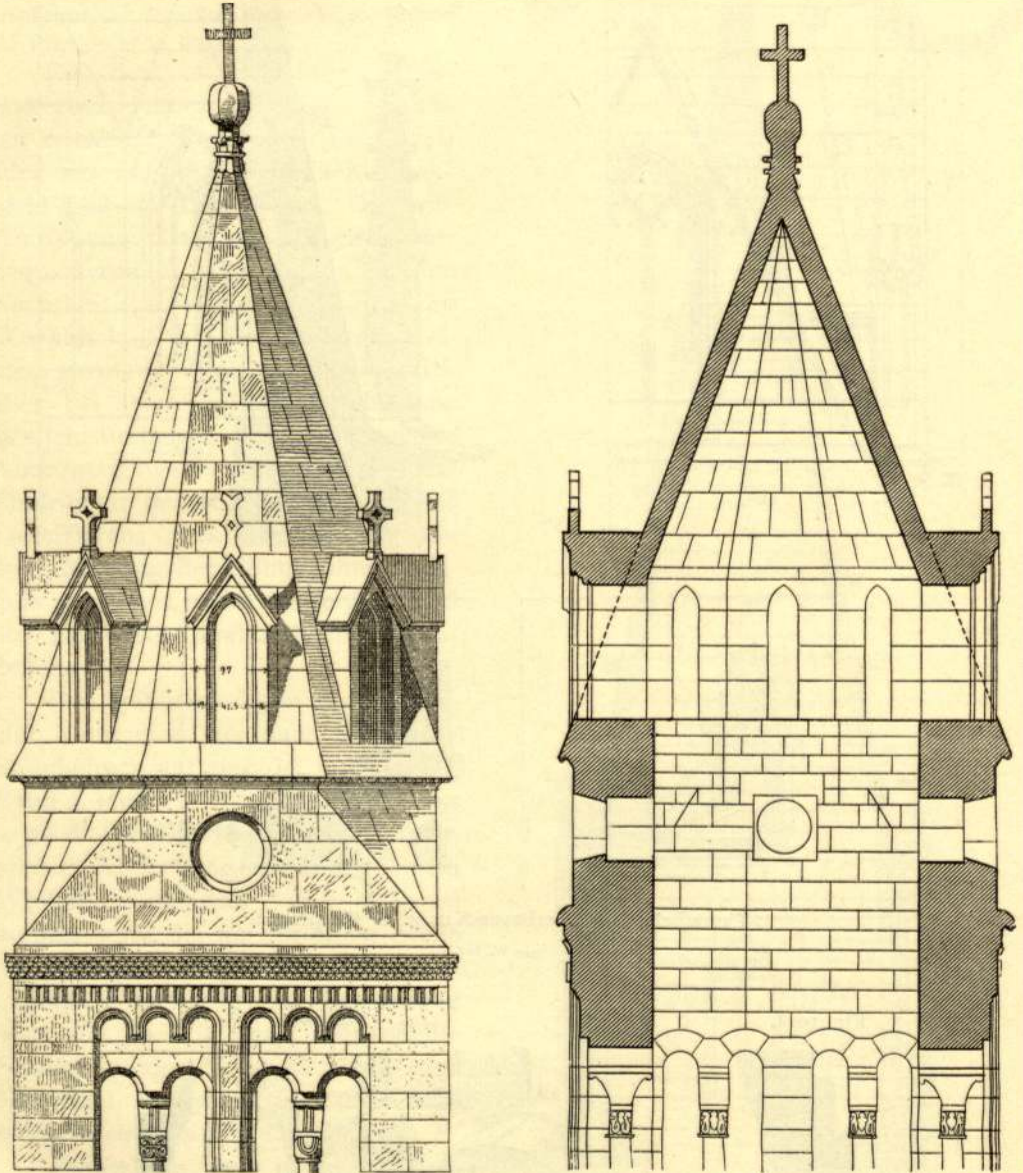


Vom Helm des Thurmes der *Abbaye des Dames* zu Saintes<sup>211</sup>).



Die wagrechte Lagerung der Steine begünstigt den Uebergang in die lothrechten Thurmmauern, wenn die Helmflächen über dieselben fortlaufen (Fig. 1046<sup>212</sup>), was statisch von Vortheil ist, da der Aufstand des Helmes ganz an die Innenkante der Thurmmauer rückt.

Fig. 1046.

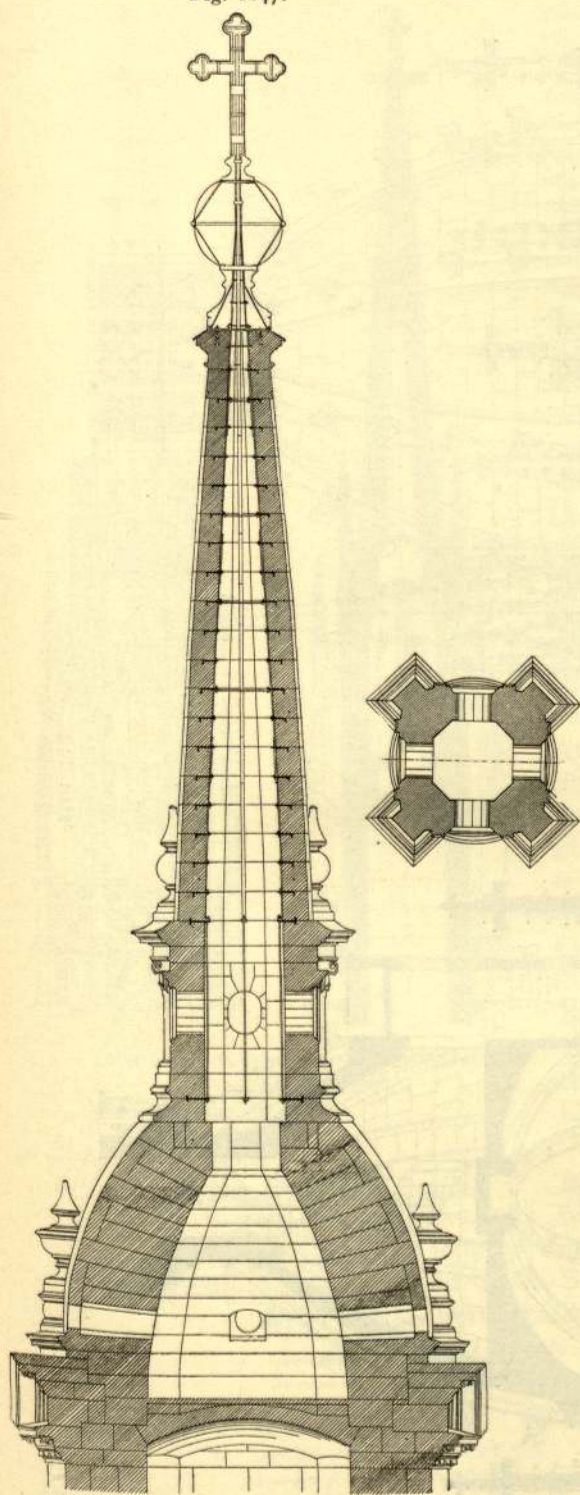
Helm des nördlichen Chorthurmes der Abtei-Kirche zu Groß-Comburg<sup>212</sup>). $\frac{1}{100}$  w. Gr.

Bei den gothifchen, 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.

<sup>212</sup>) Nach: Die Kunst- und Alterthums-Denkmale im Königreich Württemberg. Stuttgart. Atlas.



Fig. 1047.



Vom Thurm der Dreikönigs-Kirche  
zu Dresden-Neustadt.

$\frac{1}{150}$  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 Helmspitze massiv auszuführen (Fig. 1042). Leichte Steinbekrönungen werden eben so, wie die metallenen, durch eine in der Helmspitze 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. 1049<sup>213</sup>).

Die kuppelförmigen Helme müssen in ihrer Eigenschaft als Gewölbe immer fenkrecht zu den Außenflächen stehende Lagerfugen erhalten. Die Rücksicht 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 Laternenaufsatz 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 Innenwänden der Pyramide herabgeführte Eisenschienen gehalten, welche mit allen Stein-schichten durch Klammern verbunden sind und dadurch gleichzeitig eine lothrechte Verankerung der ganzen Spitze bewirken.

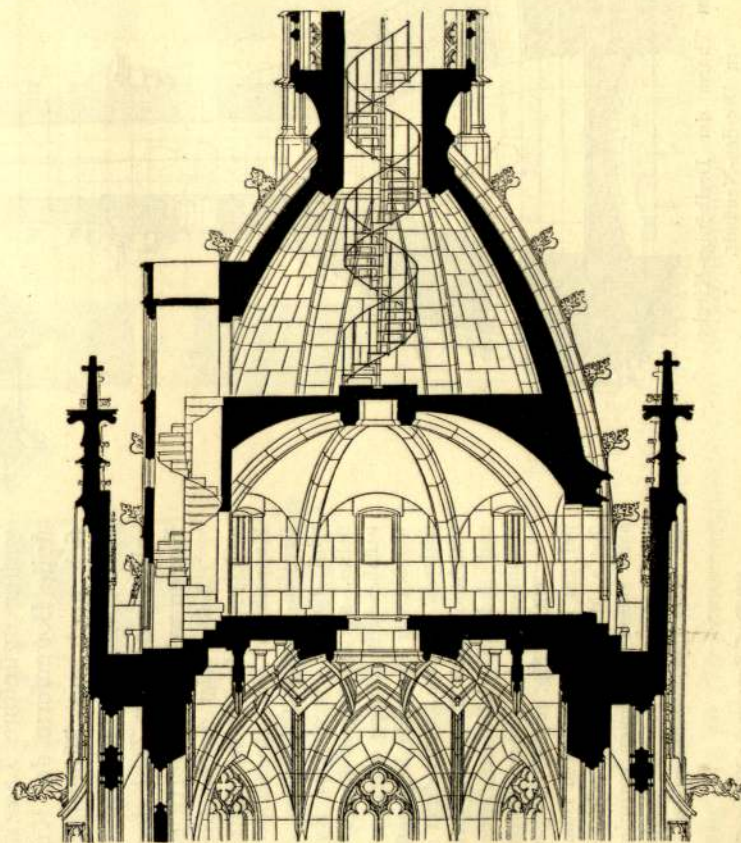
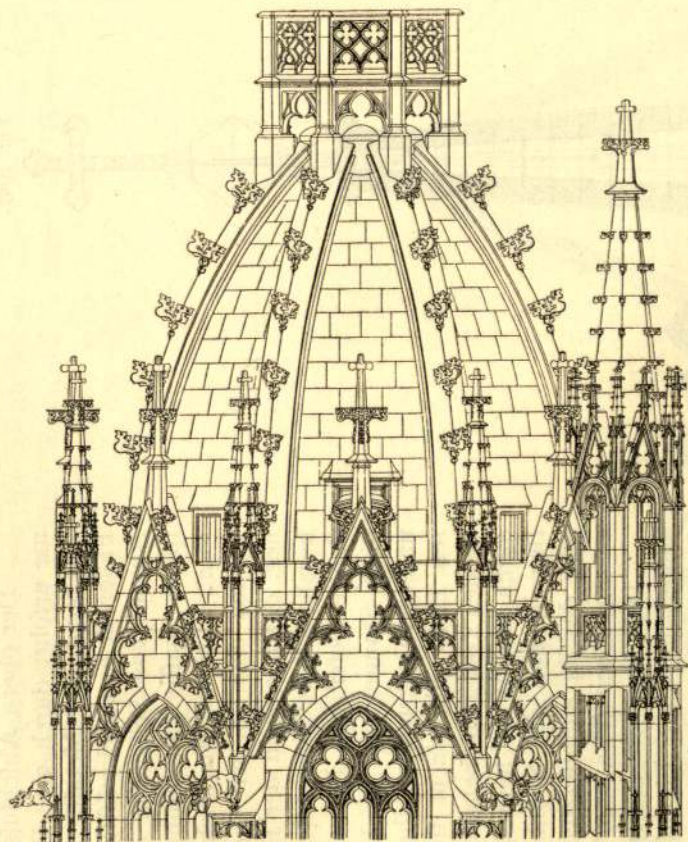
Die in Fig. 1048<sup>213</sup>) dargestellte Kuppel des Pfarrthurmes vom Dom zu Frankfurt a. Main hat an den acht Ecken starke, nach außen und innen vorspringende Rippen, auf welche sich die Strebepfeiler der mit einer pyramidenförmigen Spitze ab-

<sup>213</sup>) Fac.-Repr. nach: WOLFF, C. Der Kaiferdom in Frankfurt am Main. Frankfurt a. M. 1892. S. 88-90.



Fig. 1048.

358

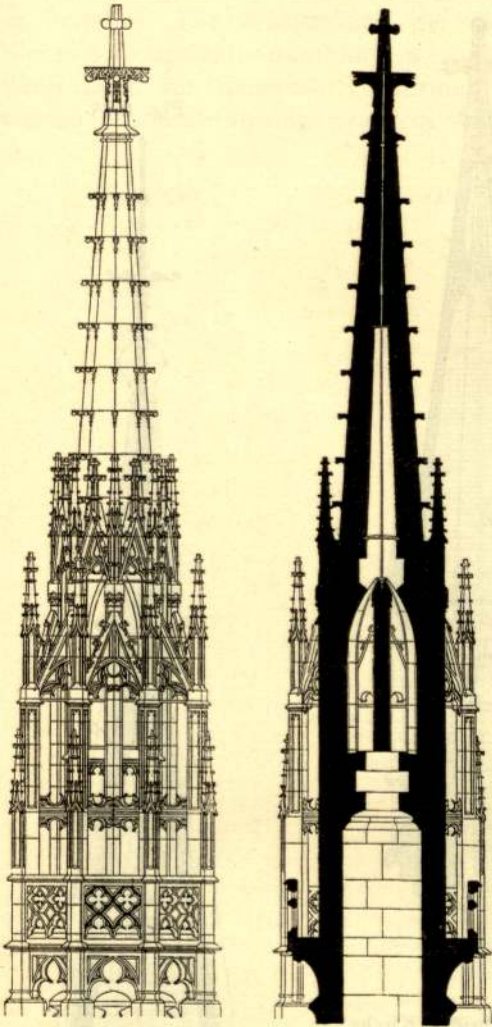


Kuppel des Domthurmes zu Frankfurt a. M.<sup>213</sup>.

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



Fig. 1049.



Laterne der Kuppel des Domthurmes  
zu Frankfurt a. M.<sup>213</sup>.

$\frac{1}{180}$  w. Gr.

Fig. 1050.

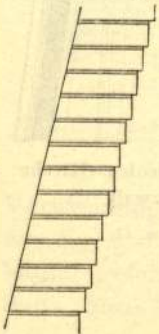
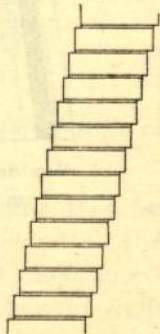


Fig. 1051.



schließenden Laterne aufsetzen (Fig. 1049<sup>213</sup>). 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 konstruirte 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 Nachteile 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 rechteckige Kanten haben können und über einander vorgekragt 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 Wasser auf ihnen stehen bleibt.

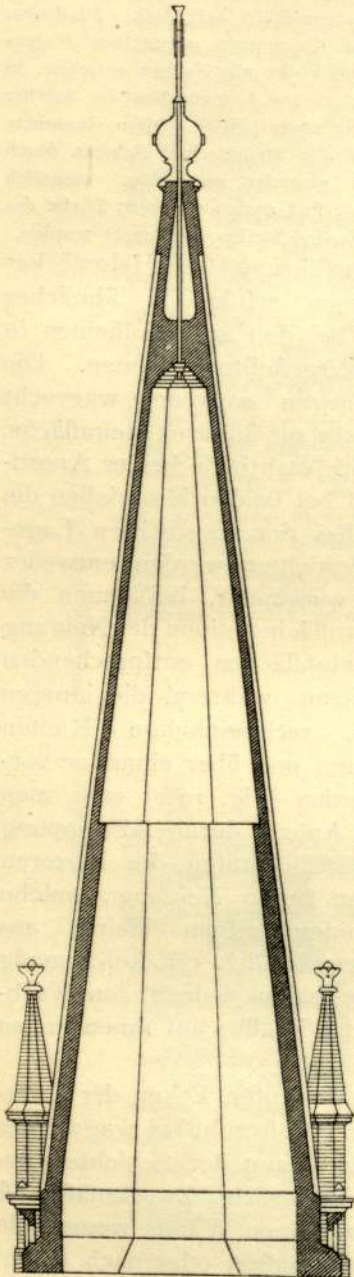
Zu den stumpfen Ecken der Pyramidenhelme sind sowohl bei wagrechter als auch bei geneigter Lage der Schichten besondere Formsteine erforderlich. Zweckmäßig ist an diesen Stellen, der dünnen Wände wegen, die Verstärkung durch nach außen oder nach innen vorstehende, im Verband mit den Wänden angeordnete Rippen (Fig. 1054<sup>214</sup>), oder doch wenigstens durch innere Ausfüllung des Winkels. An den äußeren Kanten können zur Verzierung Krabben aus gebranntem Thon oder Haufstein eingebunden werden. Eine Belebung

383-  
Helmdächer  
aus  
Backstein.

<sup>214</sup>) Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1884, Bl. 41.



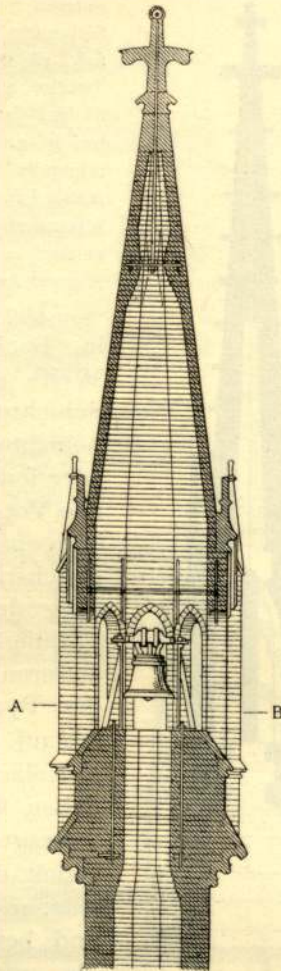
Fig. 1052.



Von der Pauls-Kirche zu Bromberg<sup>215)</sup>.

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

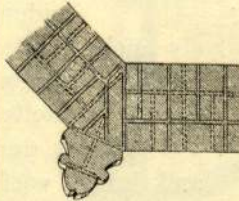
Fig. 1053.



Von der Christus-Kirche zu Berlin<sup>216)</sup>.

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

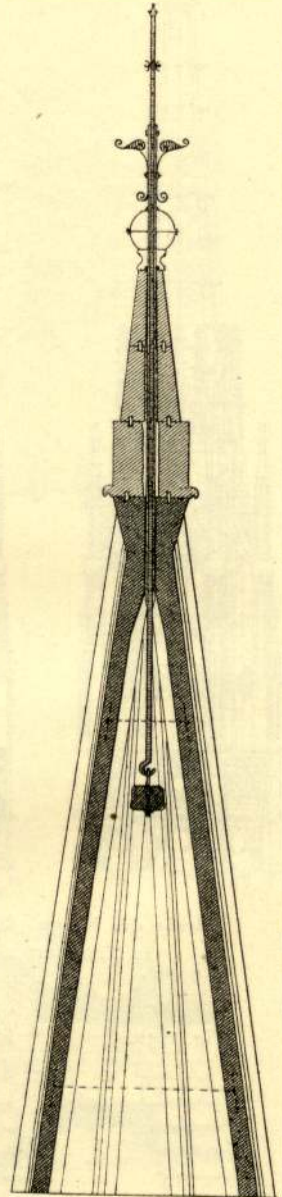
Fig. 1054.



Vom Thurm der Nicolaus-Kirche zu Pritzwalk<sup>217)</sup>.

$\frac{1}{30}$  w. Gr.

Fig. 1055.



Von der Nicolaus-Kirche zu Pritzwalk<sup>217)</sup>.

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

<sup>215)</sup> Facf.-Repr. nach: Zeitchr. f. Bauw. 1882, Bl. 28.

<sup>216)</sup> Desgl. nach ebendaf. 1866, Bl. 21.

<sup>217)</sup> Desgl. nach ebendaf. 1884, Bl. 42.



der Flächen ist durch Musterung mit verschiedenfarbigen oder glazierten Steinen zu erzielen. Die Anwendung der Glazur setzt einen scharf und gleichmäßig dicht gebrannten, durchaus wetterbeständigen Backstein voraus. Sie kann dann auch für dauernde Erhaltung des Mauerwerkes, in Folge der beschleunigten Wasserabführung, von Vortheil sein; anderenfalls ist sie schädlich<sup>218)</sup>. Die

Fig. 1056.

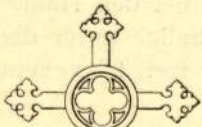
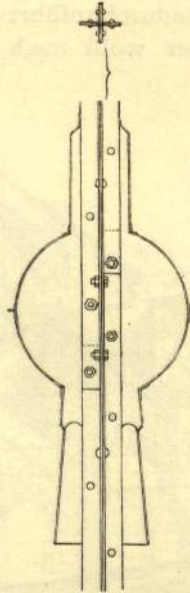


Fig. 1057.



1/20 w. Gr.

Fig. 1059.



Fig. 1060.



Fig. 1061.

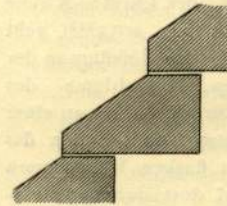


Fig. 1062.

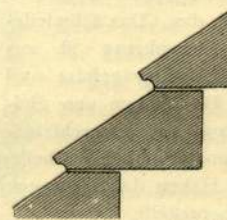
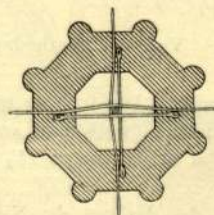
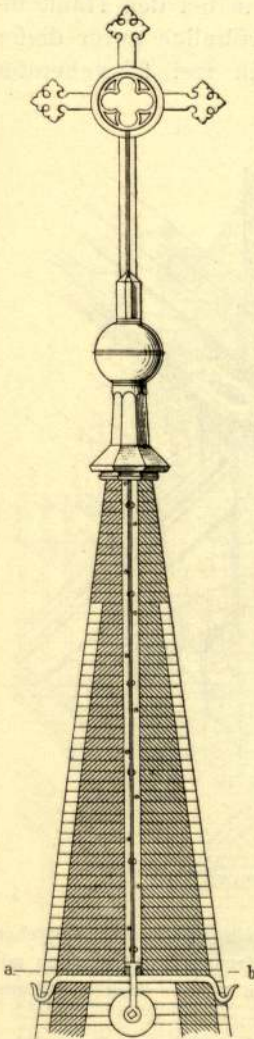


Fig. 1058.



1/20 w. Gr.



ca. 1/50 w. Gr.

Von der evangelischen Kirche zu Lauenburg i. P.<sup>219)</sup>.

Verwendung bester Backsteine ist überhaupt für Thurmhelme unbedingt notwendig, 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.

<sup>218)</sup> Vergl. Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 48, S. 64) dieses »Handbuchs«.

<sup>219)</sup> Desgl. nach ebendaf. 1868, Bl. G.



Durchbrechungen der Wände durch Luken oder Schlitze kommen, wie bei den Haufeinhelmen, vor, feltener Maßwerksdurchbrechungen, die jedoch nur sparsam angewendet werden sollen.

Die Spitzen werden, wie bei Haufeinhelmen, gewöhnlich voll gemauert und erhalten eine Bekrönung durch ein Werkstück aus gebranntem Thon oder Haufein oder durch eine in beliebiger Kunstform gehaltene bleierne oder kupferne Hülfe, welche die das Kreuz oder einen anderen metallenen Aufsatz tragende Eisenstange umschließt. Diese letztere wird in der Regel, wie bei den Haufeinhelmen, durch die massive Spitze hindurchgeführt und gewöhnlich unter dieser mit dem Mauerwerk verbunden oder wohl auch durch ein frei schwebendes Gewicht belastet.

Fig. 1052<sup>215)</sup> 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.

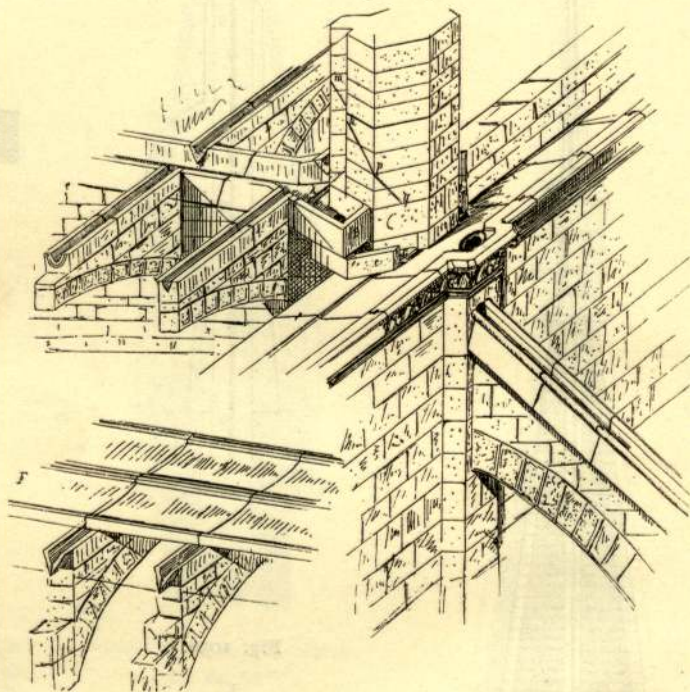
Bei der Christus-Kirche zu Berlin (Fig. 1053<sup>216)</sup> geht die Stange zur Befestigung der steinernen Kreuzblume des Giebelthürmchens bis zu einer Verstärkung von 4 Seiten der  $\frac{1}{2}$  Stein starken Helmmauern und wird dort durch ein eingelegtes Ankerkreuz gehalten.

Fig. 1056 bis 1058<sup>217)</sup> stellen die voll gemauerte Spitze des Helmes der Evangelischen Kirche zu Lauenburg i. P. dar. Das schmiedeeiserne 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. 1055<sup>217)</sup> giebt 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 Nasensteine<sup>220)</sup> besonders empfehlen. Die Backsteine bedürfen einer vollen Unterlage von Mauerwerk; bei Verwendung von Steinplatten oder Werkstücken ist diese

Fig. 1063.

Von der Kathedrale zu Beauvais<sup>221)</sup>.

<sup>220)</sup> Vergl. Theil I, Band 2, Heft 1 (Art. 51, S. 66) dieses »Handbuchs«.

<sup>221)</sup> Facs.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1891-92, S. 69.

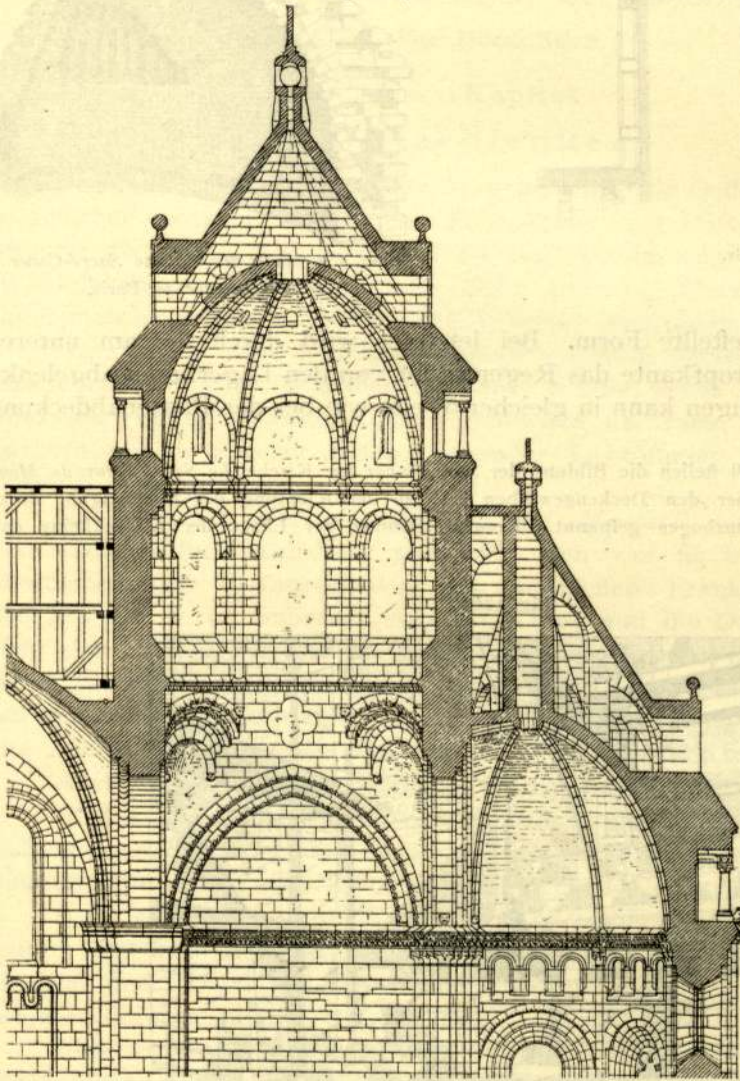


nicht unbedingt erforderlich, sondern kann durch einzelne Bogen, welche als Endauflager dienen, ersetzt werden.

Die Steinplatten läßt man entweder stumpf an einander stoßen und dichtet nur die Fugen, oder man überfalzt sie, oder man giebt ihnen an den Stosfugen 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 Worms<sup>222)</sup>.

<sup>1</sup>/<sub>1250</sub> w. Gr.

Bei der in Fig. 1063<sup>221)</sup> dargestellten Abdeckung 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 Tragebogen ruhen und das Wasser nach Haupttrinnen führen.

Eine Unterstützung der Helmwände durch dem Gefälle folgende steigende Bogen zeigt das Dach des Westchors am Dom zu Worms (Fig. 1064<sup>222)</sup>. Es sind hier unter jedem Grate zwei Bogen vorhanden, deren Mittelpfeiler auf den Rippen des Chorgewölbes steht. Der obere Bogen spannt sich gegen einen über dem Gewölbschlußstein 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 dafelbst. Diese Scheitelöffnung in Verbindung mit den offenen Dachluken am Fusse des Helmes ist jedenfalls der Trockenhaltung desselben sehr förderlich.

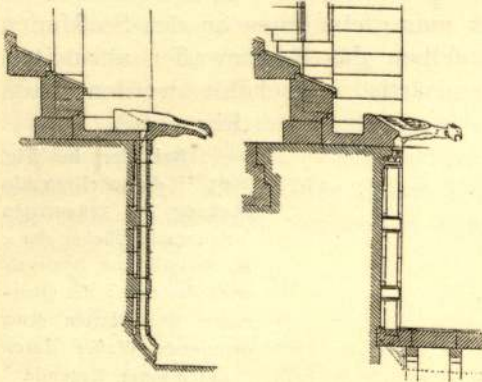
Beim Chordach haben wir es nicht mit einer eigentlichen Steinbedeckung zu thun, sondern wahrscheinlich nur mit einer Unterstützung der Grate eines auf gewöhnliche Weise hergestellten Helmes.

Die Werkstücke erhalten gewöhnlich die in Fig. 1061 oder, noch besser,

<sup>222)</sup> Nach: Kunstdenkmäler im Großherzogthum Hessen. Provinz Rheinhessen. Kreis Worms. Von E. WÖRNER. Darmstadt 1887. Fig. 77. S. 168.

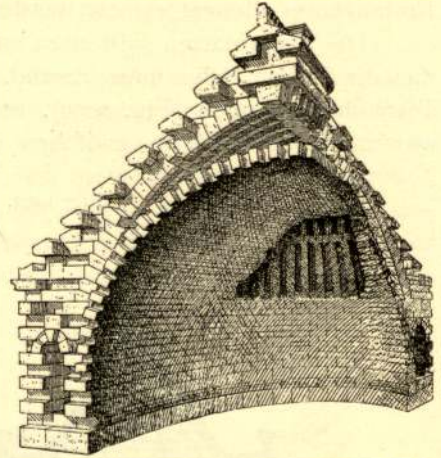


Fig. 1065.



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

Fig. 1066.

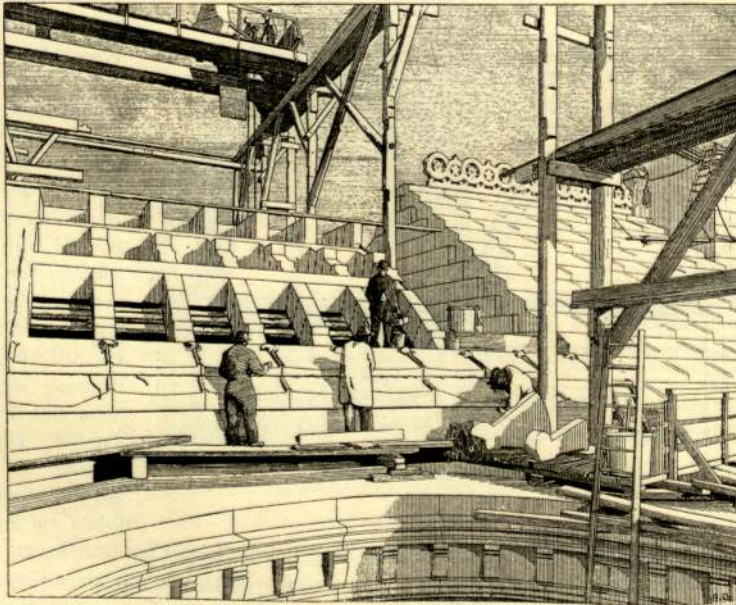


Vom Chordach der Kirche *Sacré-Coeur de Montmartre* zu Paris.

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 Stosfugen kann in gleicher Weise wie bei der Plattenabdeckung erfolgen (Fig. 1065).

Fig. 1065 bis 1067<sup>223)</sup> 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 Gurtbogen gespannt, deren Entfernung der Länge der Abdeckfeine entspricht<sup>224)</sup>.

Fig. 1067.



Vom Dach der Kirche *Sacré-Coeur de Montmartre* zu Paris<sup>223)</sup>.

<sup>223)</sup> Facf.-Repr. nach: *La construction moderne* 1891-92, S. 165 u. 166.

<sup>224)</sup> 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 Französischen *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 »Windeluken«, 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, Klappenfenster u. s. w. genannt.

Die erste Art wird oft fälschlich mit *Manfard*, dem Erfinder der Manfarden-Dächer in Verbindung gebracht; doch war sie bereits viel früher bei öffentlichen und Privatgebäuden des nördlichen Frankreichs, Deutschlands, Belgiens u. s. 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 Anblicksfläche 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. Jahrhundert<sup>225)</sup> 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 dienen.

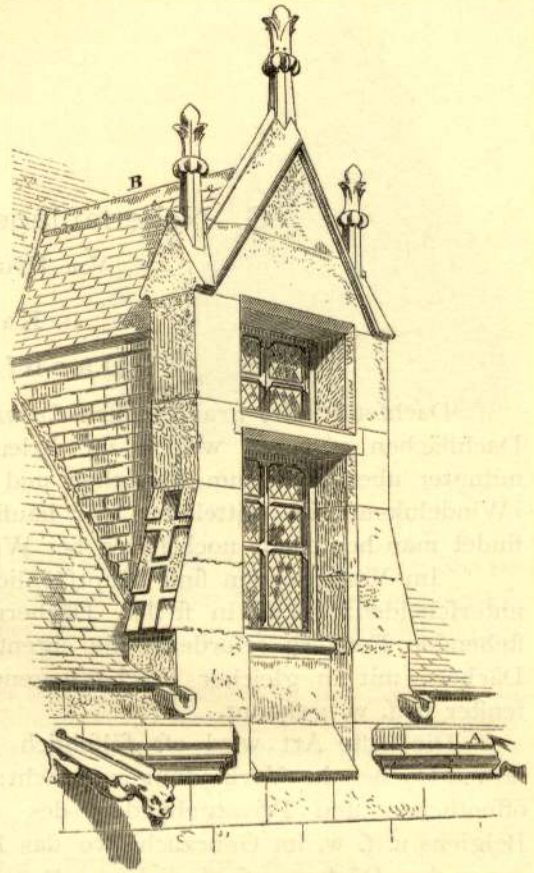
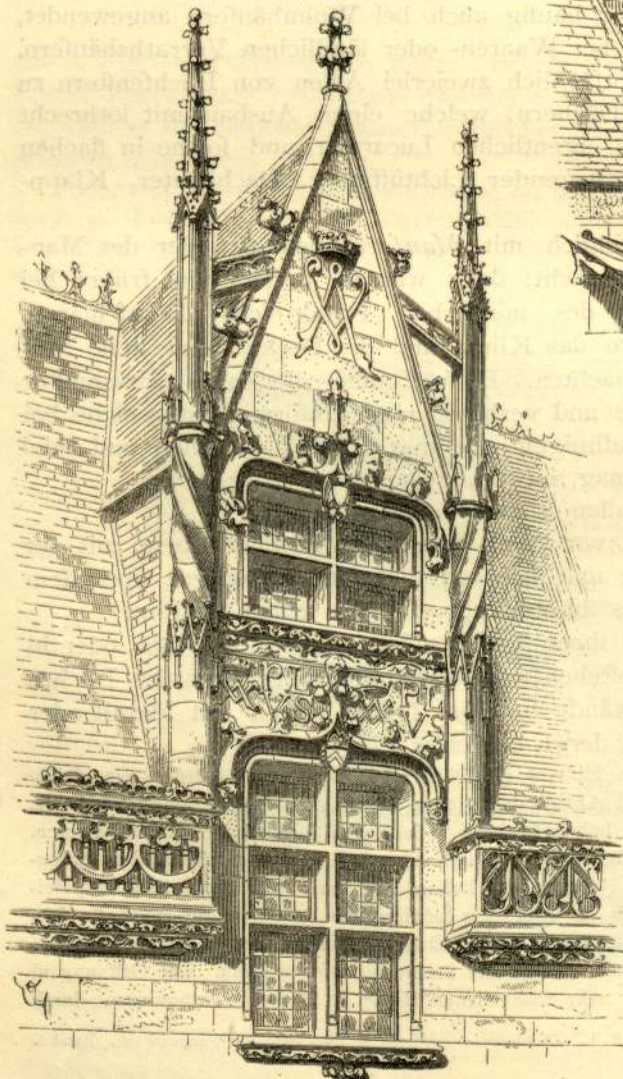
Wir betrachten zunächst die Dachfenster, deren Stirnseite über dem Hauptgesimse auf der Außenwand aufrucht. Das XIII., XIV. und XV. Jahrhundert liefern uns darin eine große Zahl von Beispielen. Die Fenster setzten sich gewöhnlich aus zwei Wandpfeilern mit Brüstung und einem Fenstersturz, bekrönt durch ein Giebeldreieck, zusammen. Die Brüstung hat meist eine genügende Höhe, so daß eine Person sich ihr mit Sicherheit nähern und in die Straße hinabsehen kann. Die Oeffnung ist oft, wie in Fig. 1068<sup>226)</sup>, einem jetzt nicht mehr vorhandenen Hause in Beauvais entnommen, durch

<sup>225)</sup> Unter Benutzung von: VIOLLET-LE-DUC, E. E. *Dictionnaire raisonné de l'architecture française etc.* Band 6. Paris 1863. S. 185 u. ff.

<sup>226)</sup> Fac.-Repr. nach ebendaf., S. 178 u. ff.



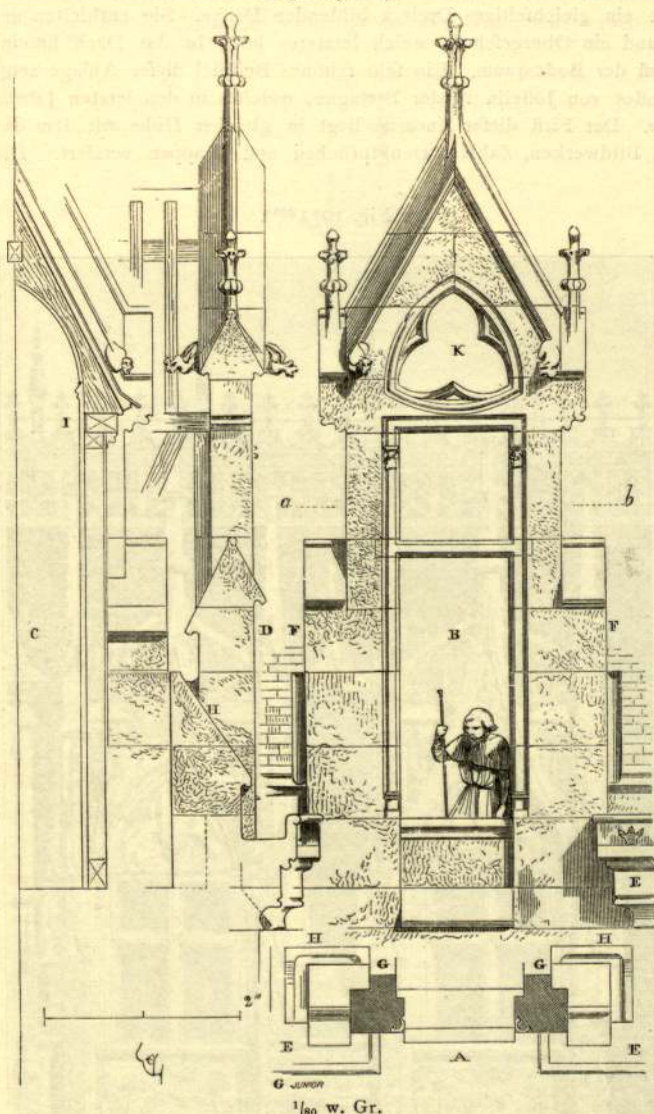
einen Querbalken (Losholz) in zwei ungleiche Hälften getheilt. Die beiden Wandpfeiler erweitern sich unten nach beiden Seiten hin, so daß sie wie durch zwei Strebepfeiler gestützt werden und dadurch eine bedeutendere Standhaftigkeit auf der darunter befindlichen Außenmauer erhalten. Zwei kleine steinerne Rinnen durchbrechen diese Strebepfeiler und ergießen das sich in den Kehlen anammelnde 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. 1068<sup>226</sup>).Fig. 1069<sup>226</sup>).

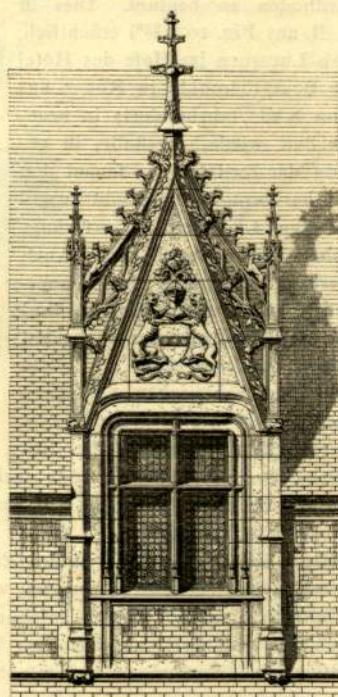
im XIII. Jahrhundert ausgeführt wurde, sind mit Schiefer bekleidet. Selten sind in dieser Periode die Giebeldreiecke verziert; trotzdem bekamen die mit solchen Lucarnen bekrönten Häuser ein reiches, belebtes Aussehen.

Während der zweiten Hälfte des XIII. Jahrhunderts bis zum XVI. wurde es Gebrauch, 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 anammelnden Wassers, wurden auf die sorgfältigste Weise von ihnen gelöst. Fig. 1069<sup>226</sup>) zeigt ein derartiges Dachfenster in Grundriss, Ansicht, Längen- und Querschnitt.



Fig. 1070<sup>226)</sup>.

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 Standfestigkeit der Stirnmauern derselben vergrößern. Kleine Gossensteine *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 *F* (im Querschnitt) stützen sich die ausgekehlten 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. 1071<sup>227)</sup>.

In der Mitte und am Ende des XV. Jahrhunderts findet man sie äußerst häufig, so auch auf dem Schlosse von Martainville (Fig. 1071<sup>227)</sup>. Die Anlage der Lucarne hat große Ähnlichkeit mit der in Fig. 1069<sup>226)</sup> 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 Haustein 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

<sup>227)</sup> Facf.-Repr. nach: SAUVAGEOT, C. *Palais, châteaux, hôtels et maisons de France etc.* Bd. 4. Paris 1867.

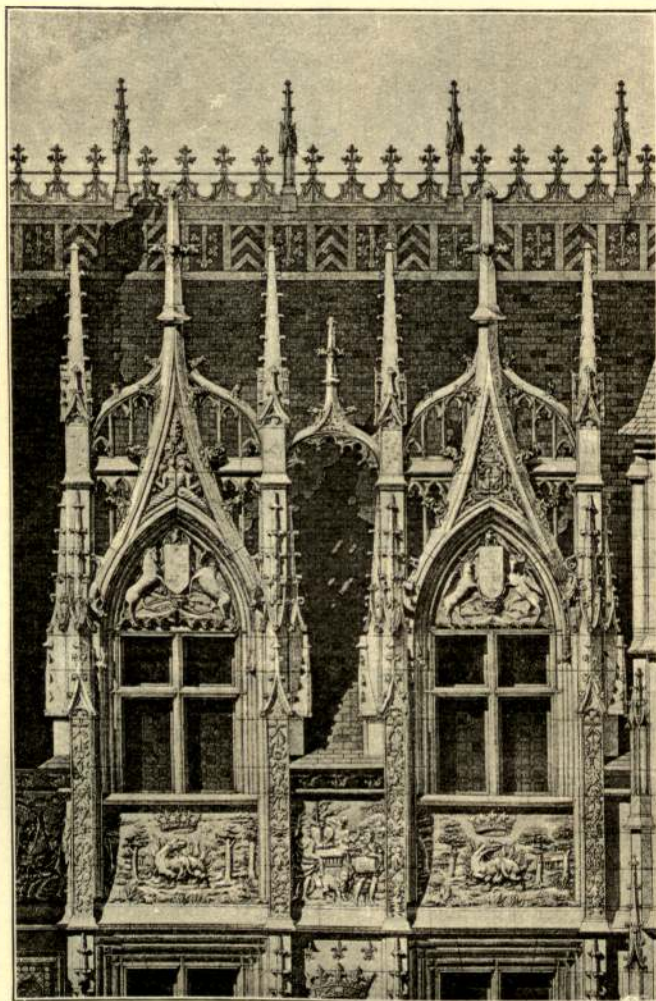


XIV. und XV. Jahrhunderts gewissen Landhäusern und Schlössern eine geringe Höhe und krönte sie mit einem äußerst hohen, im Schnitt ein gleichseitiges Dreieck bildenden Dache. Sie enthielten gewöhnlich nur ein Keller-, ein Erd- und ein Obergeschoß, wovon letzteres hoch in das Dach hineinreichte; darüber erst lag bis zum First der Bodenraum. Ein sehr schönes Beispiel dieser Anlage zeigt Fig. 1069<sup>220)</sup>, die Lucarne des Schlosses von Josselin in der Bretagne, welches in den letzten Jahren des XV. Jahrhunderts erbaut wurde. Der First dieser Lucarne liegt in gleicher Höhe mit dem des Hauptdaches. Die Vorderseite ist mit Bildwerken, Zahlen, Denkprüchen 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 Wasserpeien entwässert wird. Durch die oberen, niedrigeren Fenster werden Mansarden-Räume erleuchtet.

Der malerische Schmuck, welchen diese großen Lucarnen den Gebäuden verleihen, verleitet die Baumeister dazu, ihnen eine immer größere Bedeutung zu geben; sie wurden gegen das Ende des XV. und zu Anfang des XVI. Jahrhunderts manchmal zum hervorragendsten Zierrath der Gebäude, so daß man glauben könnte, die Façaden seien nur der Lucarnen wegen geschaffen worden, weil ihr Aufbau vom Erdboden an beginnt. Dies ist z. B. aus Fig. 1072<sup>228)</sup> 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 großer, in den Dachraum ragender Säle diente.

Zu ersterer sind z. B. die in Fig. 1073<sup>228)</sup> 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 abgeboßten Hauptgesimse des Hauses baut sich der an den Seiten durch zwei consolartige Vorsprünge gestützte Sockel auf, welcher die mit zwei korinthischen Wandpfeilern be-

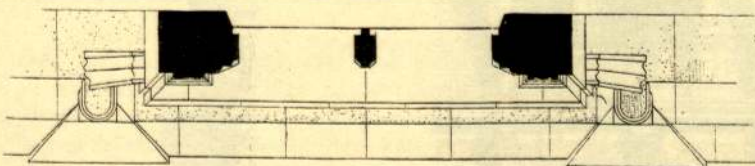
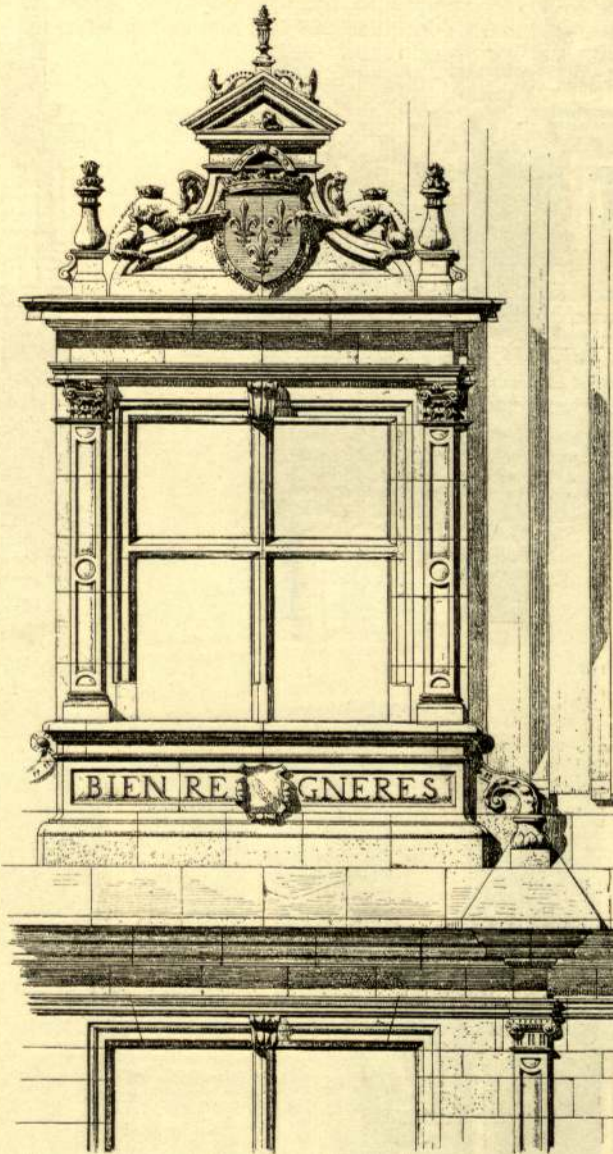
Fig. 1072<sup>228)</sup>. $\frac{1}{100}$  w. Gr.

<sup>228)</sup> Facf.-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 Wappenchild geschmückt, welches die drei königlichen Lilien von Frankreich enthält und von zwei

Fig. 1073<sup>228)</sup>.



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

ziemlich naturalistisch behandelten, auf den geschwungenen Seitenflächen des Giebels gelagerten Thierfiguren gehalten wird. Ueber den Pilastrern und auf der Spitze des Giebels stehen drei kleine Candelaber. Der Sockel enthält die durch ein Schnörkelschild in der Mitte getrennte Inschrift »BIEN RE-GNERES«.

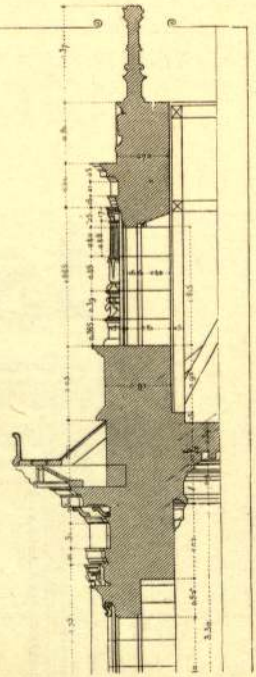
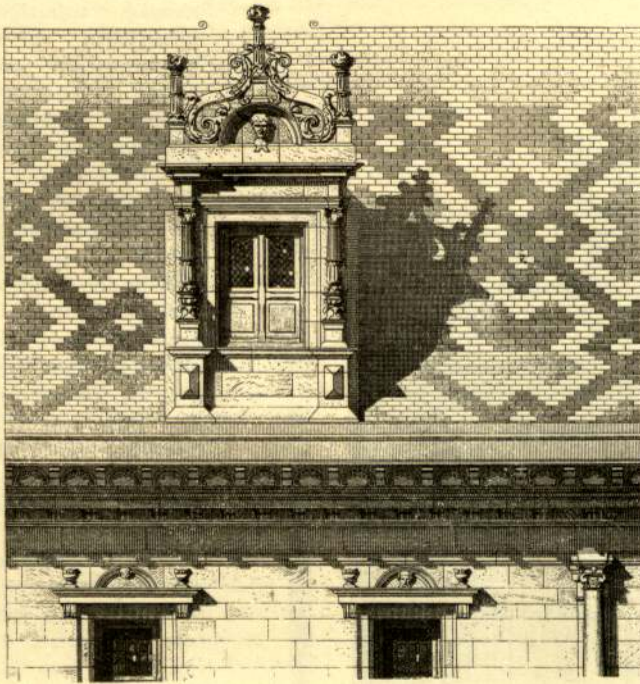
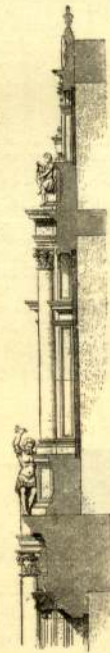
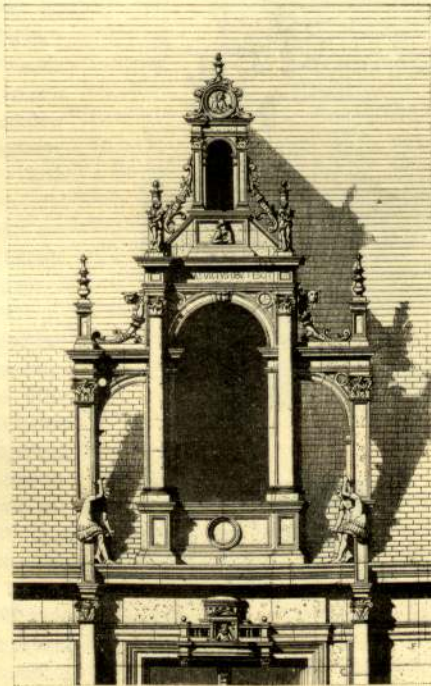
Fig. 1074<sup>228)</sup> zeigt die Abbildung der Lucarnen des Palais Granvelle zu Befançon, 1533—40 von *Nicolas Perrenot, seigneur de Granvelle*, Großkanzler des Kaisers *Carl V.* erbaut. Ueber dem jedenfalls in neuerer Zeit zum Theile von Holz hergestellten, die Dachrinne aufnehmenden Hauptgesimse liegt der durch zwei kräftige Pfeiler begrenzte Sockel. Candelaberartige Säulchen stützen das über ihnen gekröpfte Gefims, welches mit zwei durchbrochenen Confolen und drei kleinen Candelabern bekrönt ist, deren mittelfter 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. 1075<sup>227)</sup> zeigt Ansicht und Schnitt derselben. *Lübke* sagt darüber<sup>229)</sup>: »Wir kennen in der französischen Renaissance kein ähnliches

Werk, das sich in Schönheit der Verhältnisse, luftig schlankem Aufbau und Anmuth der Decoration

<sup>228)</sup> In: Geschichte der Renaissance in Frankreich. Stuttgart 1868. S. 135.  
Handbuch der Architektur. III. 2, e. (2. Aufl.)

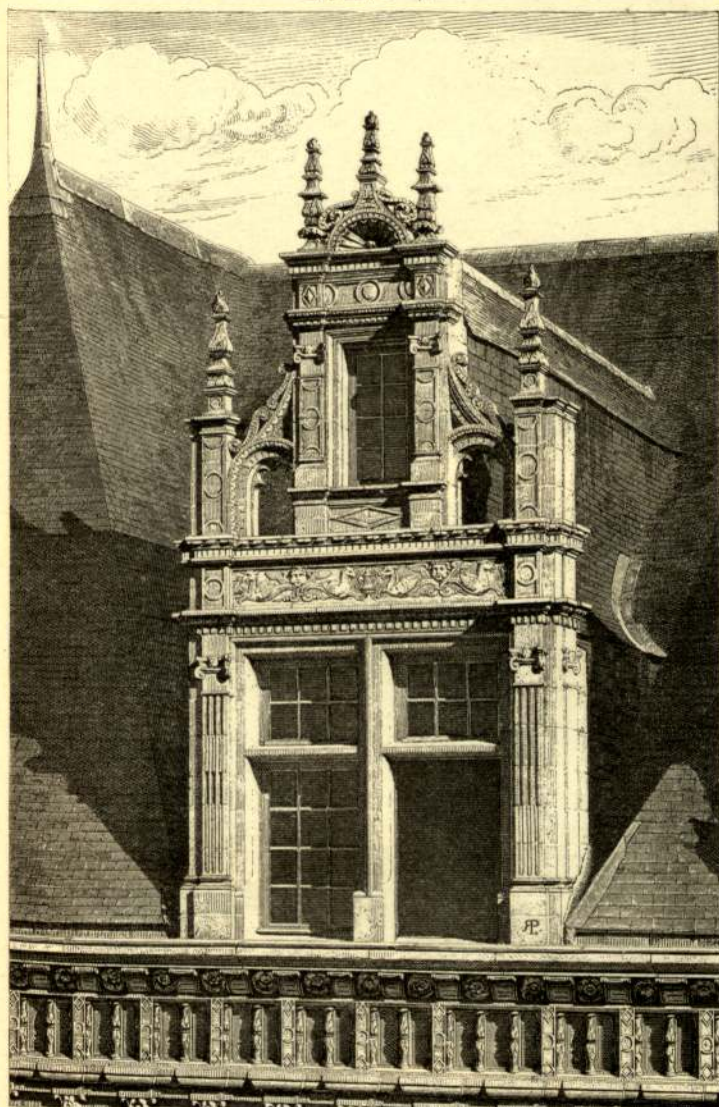


Fig. 1074<sup>228</sup>).Fig. 1075<sup>227</sup>).
 $\frac{1}{100}$  w. Gr.



mit diesem messen könnte. Ein großes Bogenfenster wird von korinthischen Säulen eingerahmt, auf beiden Seiten von Strebebögen gehalten, deren Pfeiler mit Rahmenpilastrern derselben Ordnung bekleidet und mit Candelabern auf Postamenten statt der gothischen Fialen bekrönt sind. Den Uebergang zum höheren Mittelbau bildet volutenartiges Blattwerk, in bärtige Köpfe auslaufend. Der Abschluß des Mittelbaues gipfelt, von ähnlichen Voluten eingefasst, in einem kleineren Fenster mit Pilastrern, überragt von einem Medaillon mit dem Brustbild der heiligen *Cäcilia*, umrahmt von Arabesken und Delphinen. Flankirt wird die Basis des Oberbaues durch zwei Figuren, welche *Marsyas* und *Apollo* darstellen, denen in der Mitte der Brüstung ein bärtiger Mann zu laufchen scheint. — Unten am Fries liest man die Inschrift: *Marsyas victus obmutescit.*

Fig. 1076<sup>230)</sup>.



Delphinen. Flankirt wird die Basis des Oberbaues durch zwei Figuren, welche *Marsyas* und *Apollo* darstellen, denen in der Mitte der Brüstung ein bärtiger Mann zu laufchen scheint. — Unten am Fries liest man die Inschrift: *Marsyas victus obmutescit.*

Fig. 1076<sup>230)</sup> möge als letztes Beispiel dieser Art angeführt sein, die mittelfte der drei Lucarnen des Schlosses Chenonceau in der Nähe von Blois, welches 1515 durch *Thomas Bovier*, Finanz-Intendanten der Normandie, begonnen und in den Haupttheilen bis 1523 vollendet, danach in den Besitz *Franz I.* überging, der ebenfalls Arbeiten daran ausführen lies. Das zweifache Fenster, von jonischen Pilastrern eingefasst, baut sich unmittelbar, ohne Sockel, über dem Hauptgesims auf. Mitten über dessen Gebälk liegt auf einer Brüstung ein einzelnes Fenster, gleichfalls begrenzt von jonischen Pilastrern, die ein doppeltes, mit Muscheln und drei Candelabern bekröntes Gebälk tragen. Dieser ganze obere Theil wird durch Strebebögen gegen zwei kräftige Eckpfeiler abgesteift, welche eben so in zwei Candelabern gipfeln. Die Architektur dieser Dachfenster ist noch durchaus mittelalterlich empfunden, jedoch in Renaissance-Formen durch-

geführt; Manches daran zeigt fogar noch gothische Gliederungen.

Ein Beispiel der zweiten Art der Lucarnen, welche, das Hauptgesims durchschneidend, schon unterhalb desselben beginnen, veranschaulicht Fig. 1077<sup>231)</sup>. Dieses Dachfenster am Schlosse von Pau ist in den feinsten Renaissance-Formen ausgeführt; jedoch nur der untere Theil bis einschließlic des Gebälkes ist in dem ursprünglichen Zustande des XVI. Jahrhunderts erhalten; der mit ihm nicht recht harmonirende Aufsatz ist ein nicht ganz gelungener Restaurationsversuch und fast genau übereinstimmend

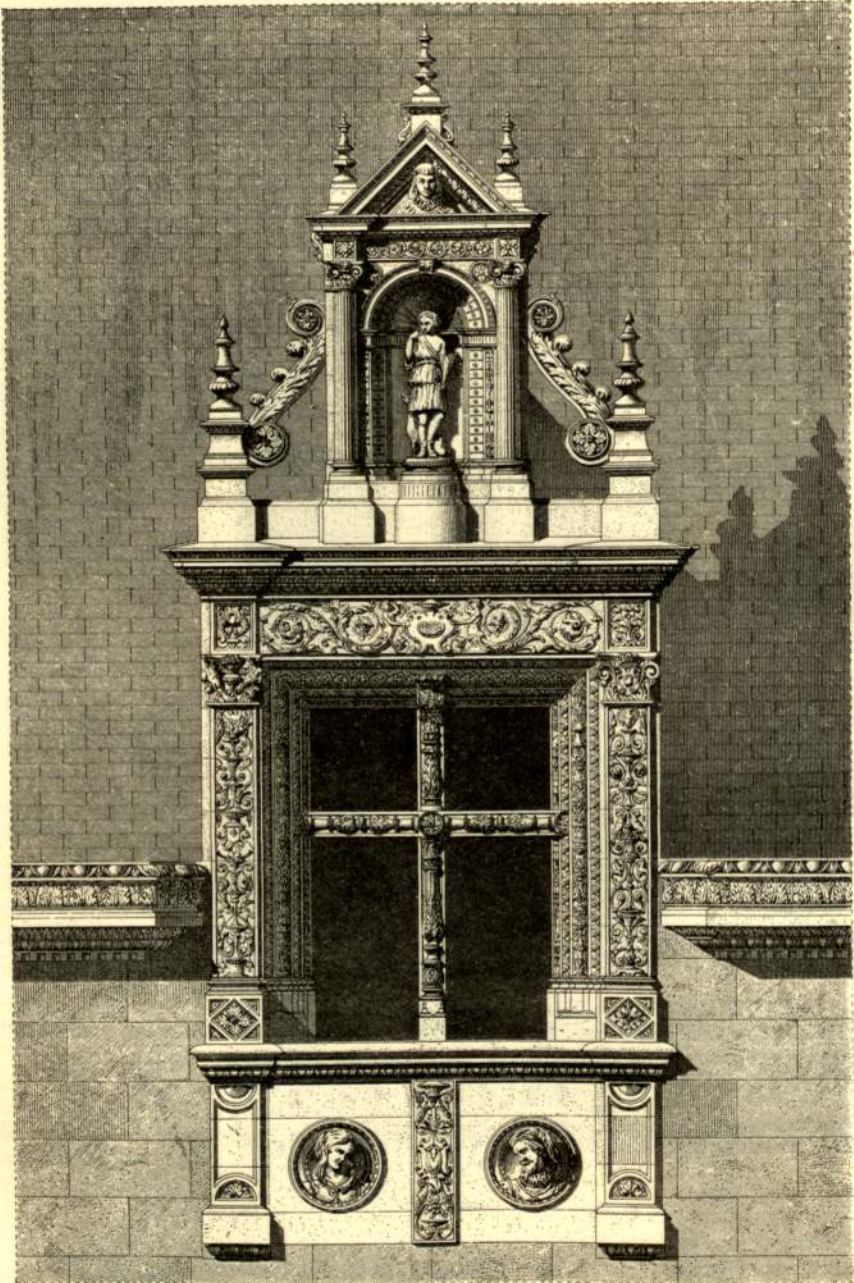
<sup>230)</sup> Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1887, Pl. 43.

<sup>231)</sup> Facf.-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.

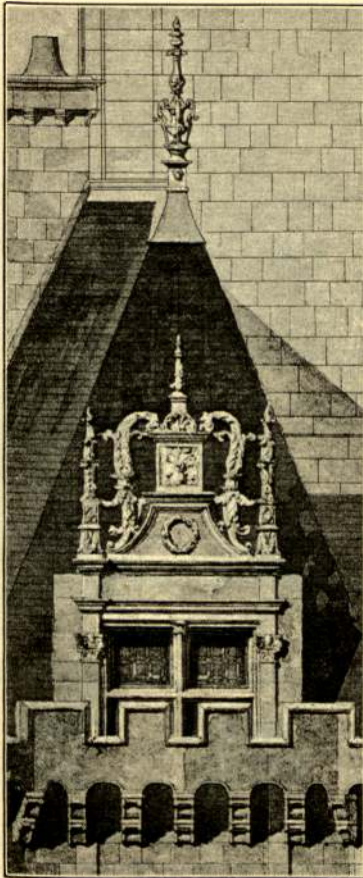
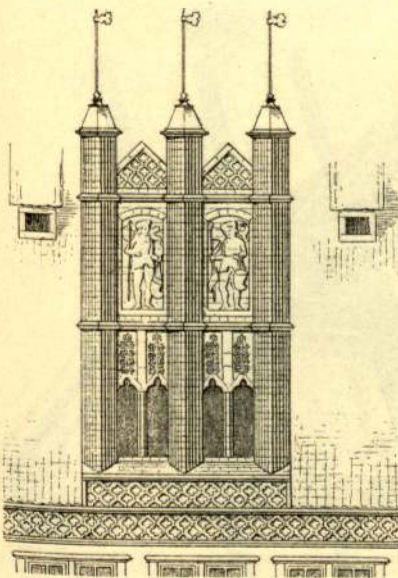
Fig. 1077<sup>231</sup>).



$\frac{1}{50}$  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. 1078<sup>230)</sup>.Fig. 1079<sup>232)</sup>.

1/130 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. 1078<sup>230)</sup> dargestellt.

Später, als das Bedürfnis der Vertheidigung der Schlösser schwand und die finstere Abperrung derselben nach außen aufhörte, verwandelte sich auch der Zinnenkranz in eine durchbrochene Brüstung, welche sich, wie beim Schlosse von *Blois* (Fig. 1080<sup>233)</sup> über einem Gesimse 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*.

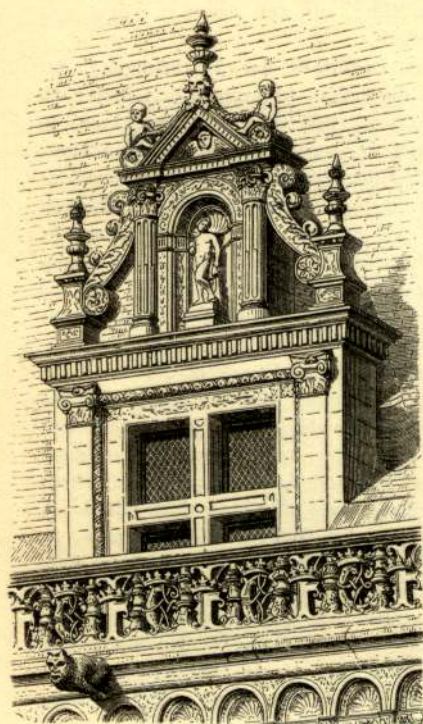
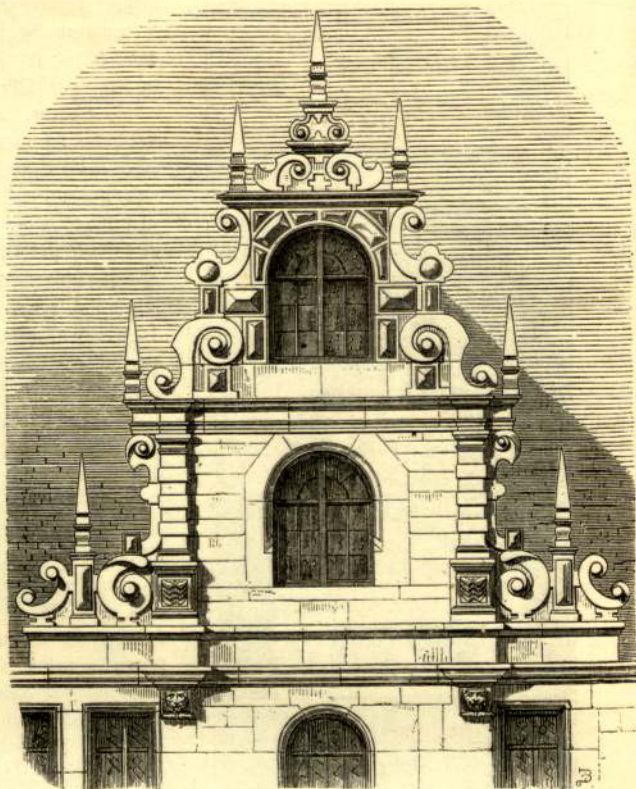
In Deutschland findet man während der gothischen und Renaissance-Zeit nur selten derartig aufgemauerte Dachfenster. Einmal lag dies an der Armuth des Landes, dann aber auch daran, daß die städtischen Gebäude mit ihren schmalen Seiten der StraÙe zugekehrt und dort mit durch mehrere Stockwerke reichenden 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 Rathhaushalle in *Cöln a. Rh.* nachgeahmt wurden, sind die in der norddeutschen Backstein-Architektur hergestellten, aber ziemlich seltenen Dachfenster, wie sie sich z. B. am Rathhause zu *Hannover* (Fig. 1079<sup>232)</sup> vorfinden. Kräftige Pfeiler, fialenartig aufwachsend, schliesen 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 glafirten 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 *Rußika* und des dorisch-toscanischen Stils, so wie durch das Schweiß- 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. 1081<sup>231)</sup> führt uns

<sup>230)</sup> Fac.-Repr. nach: MITHOFF, H. W. A. Archiv für Niederfachens Kunstgeschichte. Hannover 1852-59. Abth. I, Taf. 21.

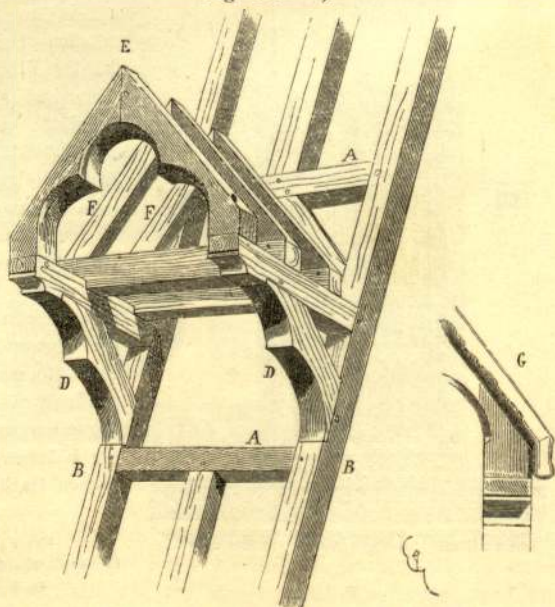
<sup>231)</sup> Fac.-Repr. nach: LÜBKE, a. a. O., S. 25.



Fig. 1081<sup>231)</sup>.Fig. 1080<sup>233)</sup>.

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.

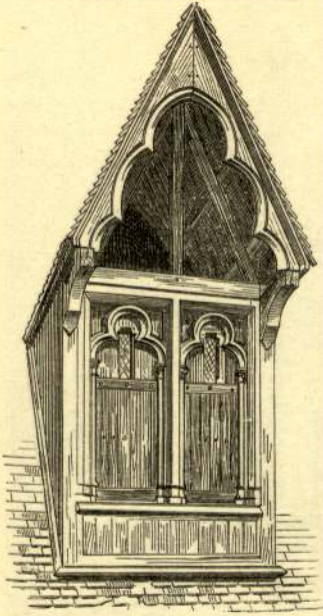
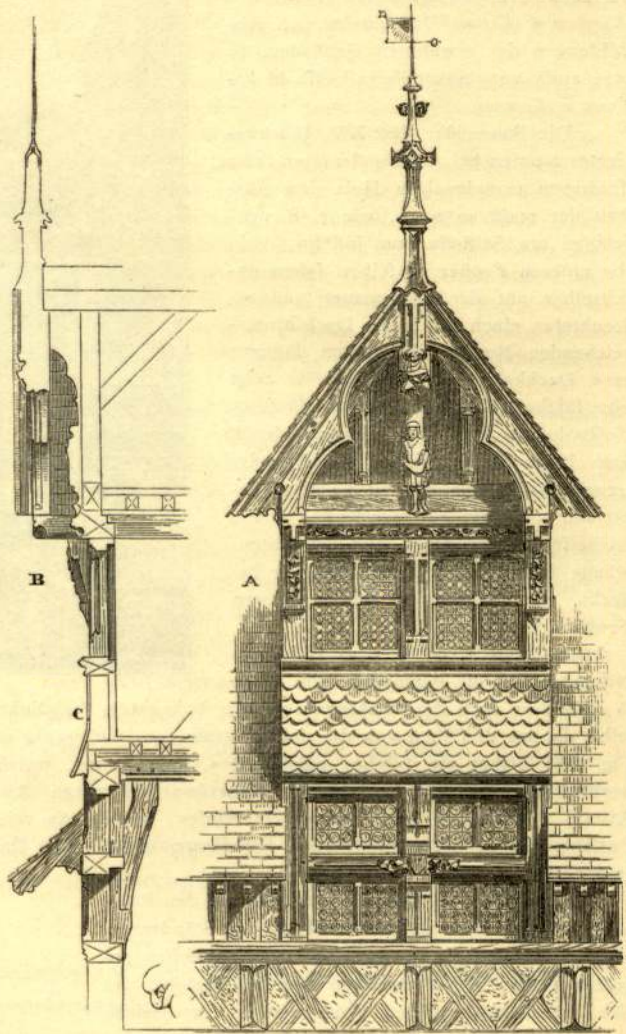
Die ältesten in Holz contruirten Lucarnen hatten nur den Zweck, den Speichern Luft und Licht zuzuführen, konnten jedoch keine verglasten Fenster aufnehmen; sie sind einfach eingeschnitten in die Haupttheile des Dachgebälkes und der Dachdeckung, welche in Ziegeln, Schiefer oder in Blei bestand. Fig. 1082<sup>235)</sup> 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 ausgekehrten Kopfbänder *D* unterstützen zwei Stichbalken, auf deren vorderem Ende die Vorderseite *E* der Dachluke aufruhet, 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. 1082<sup>235)</sup>.

<sup>234)</sup> Facf.-Repr. nach: LÜBKE, W. Geschichte der deutschen Renaissance. I. Hälfte. Stuttgart 1873. S. 382.

<sup>235)</sup> Facf.-Repr. nach: VIOLETT-LE-DUC, a. a. O., S. 192 u. ff.



Fig. 1083<sup>235</sup>).Fig. 1085<sup>235</sup>).Fig. 1084<sup>235</sup>).

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. 1083<sup>235</sup>), einer Dachluke der Kathedrale von Autun, durch ein Querholz in zwei Oeffnungen 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 *Nôtre-Dame*-Kirche zu Châlons-sur-Marne sind uns hübsche, mit Blei bekleidete Lucarnen (Fig. 1084<sup>235</sup>) erhalten, mit Giebelspitze und Wetterfahne ver-

sehen, eben so an der Kathedrale von Reims aus dem XV. Jahrhundert, die heute aber in Folge der zahlreichen Restaurationen verunstaltet sind. Auch diese sind mit Giebelspitzen 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*<sup>236)</sup> befinden sich Abbildungen des erwähnten Gebäudes, so wie auch von einem Privathaufe in Li-fieux 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 Joffelin, 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. 1085<sup>235)</sup> 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 Oeffnungen 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-gothischer Mauerwerkfüllung verziert ist und bis zur Mauerfront vorpringt. Auf drei Sockel-Consolen 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 Fachwerksbauten, abweichend vom Block- und Ständerbau, bei dem sie nicht auftreten, längs der Trauffeiten angeordnet und geben mit ihrer dem Hauptgiebel der Gebäude entsprechenden Construction eine reiche

Fig. 1087<sup>237)</sup>.

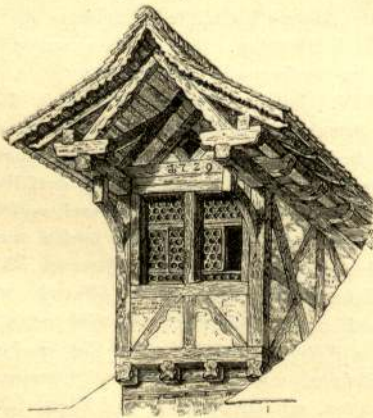


Fig. 1086.

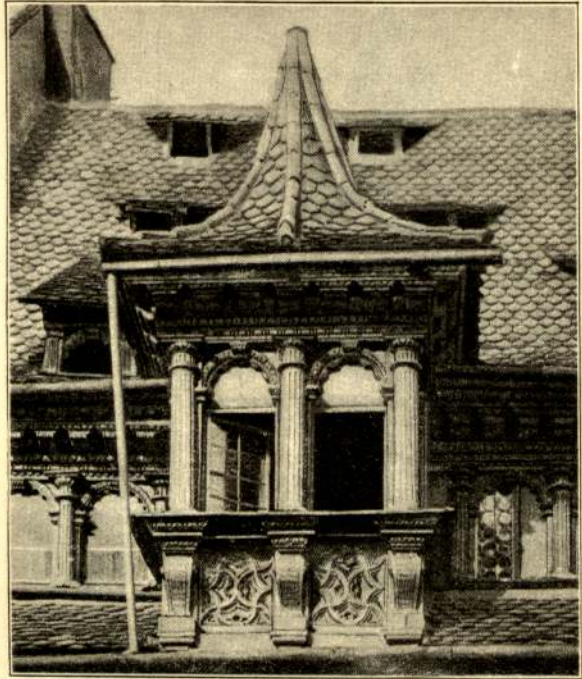
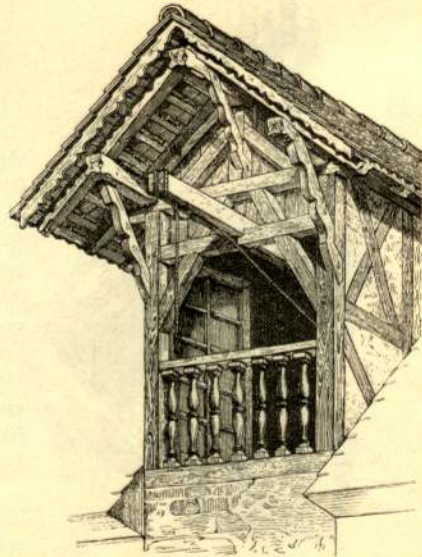


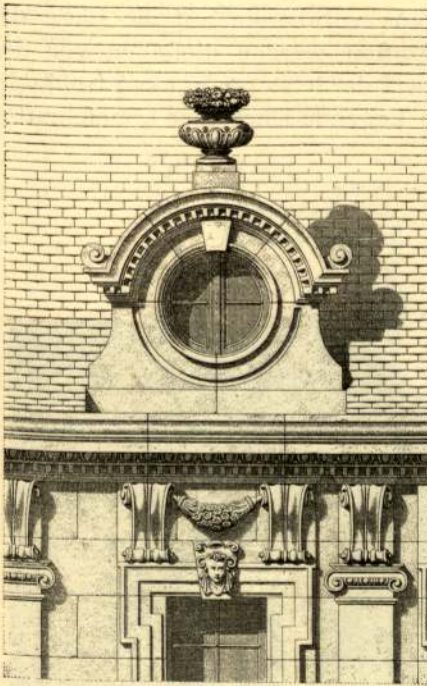
Fig. 1088<sup>237)</sup>.



<sup>236)</sup> VERDIER, A. & F. CATTOIS. *Architecture civile et domestique etc.* Paris 1864. Bd. 1, S. 1.

<sup>237)</sup> Facf.-Repr. nach: GLADBACH, E. G. *Die Holz-Architektur der Schweiz.* 2. Aufl. Zürich 1885. S. 73.



Fig. 1089<sup>227)</sup>. $\frac{1}{50}$  w. Gr.

Quelle zur malerischen Gestaltung des Aeußeren. Fig. 1087<sup>227)</sup> zeigt eine Dachluke von Hirslanthen bei Zürich und Fig. 1088<sup>227)</sup> eine andere von Zug mit der Vorrichtung zum Aufziehen des Heues.

Nach Erfindung der Manfarden-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 mannigfaltigsten Formen und Baufilen, so besonders auch mit runder oder ovaler Oeffnung, 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. 1089<sup>227)</sup>.

Es ist überflüssig, die Entwicklung der Lucarnen noch weiter zu verfolgen, weil im Folgenden, worin auf ihre heute gebräuchliche Construction und Formgebung näher eingegangen werden soll, sich Vieles wiederholen würde.

Nach dem zum Theile früher Gefagten können wir die heute gebräuchlichen Dachfenster in drei Gruppen trennen:

- 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 aufruhend, 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 sichtbar 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 Manfarden-Dächern Anwendung, während die dritte Gattung gerade für flache Dächer geeignet ist.

Wenn auch die maskierende 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 massiver Vorderwand,
- 2) Dachfenster in Eisen-Fachwerkbau und
- 3) Dachfenster in Holz-Fachwerkbau.

387.  
Gruppierung  
der  
Dachfenster.

388.  
Allgemeines.

389.  
Eintheilung.



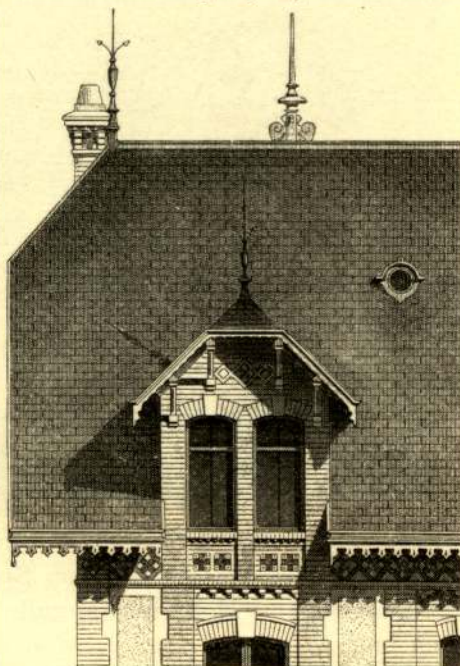
## 1) Dachfenster mit massiver Vorderwand.

390.  
Anordnung  
der  
Dachrinne.

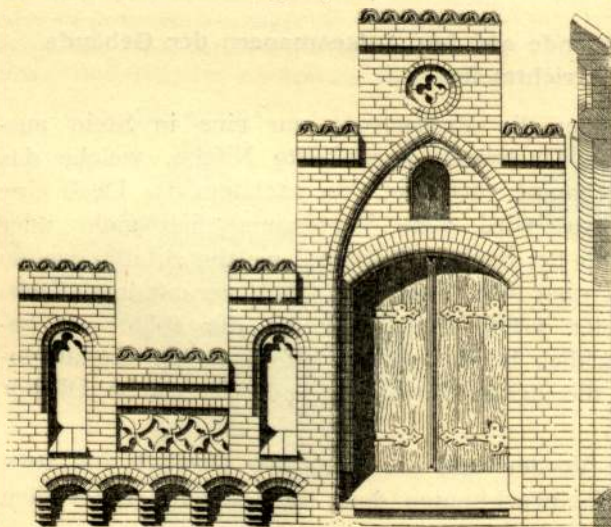
Beim Entwerfen solcher Dachfenster ist von vornherein auf die Lage der Dachrinnen Rücksicht zu nehmen. Am günstigsten werden dieselben vor den Fenstern vorübergeführt; denn wenn auch nur zwei der letzteren in einer Gebäudewand angeordnet sind, würde die zwischen ihnen liegende Dachrinne abgesehritten sein und eines besonderen Abfallrohres bedürfen, welches sich nicht immer in einer dem Schönheitsgeföhle entsprechenden Weise anbringen läßt. Bei der gothischen 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 genöhigt, die Dachrinne in einer Rohrleitung durch das Mauerwerk oder innerhalb der Nische an ersterem entlang fortzuleiten, was bei nicht genügender Weite des Rohres Rücktau oder Verstopfung und dann Ueberschwemmung des Dachraumes und der darunter befindlichen Stockwerke veranlassen kann.

391.  
Construction.

Die Seitenwände der Nische werden bei hölzernem Dachstuhl auf der Balkenlage und gewöhnlich in Fachwerk errichtet, welches aufsen gefchalt und mit dem Dachdeckungsmaterial, also meistens

Fig. 1090<sup>238)</sup>.

1/100 w. Gr.

Fig. 1091<sup>239)</sup>.

1/80 w. Gr.

Fig. 1092<sup>240)</sup>.

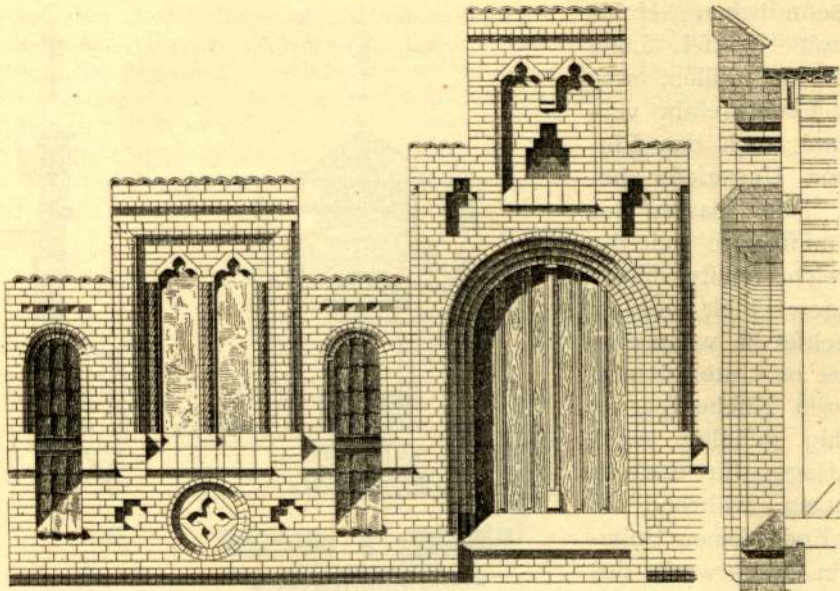
1/100 w. Gr.

<sup>238)</sup> Facs.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1877, Pl. 458, 477, 483; 1878, Pl. 526.

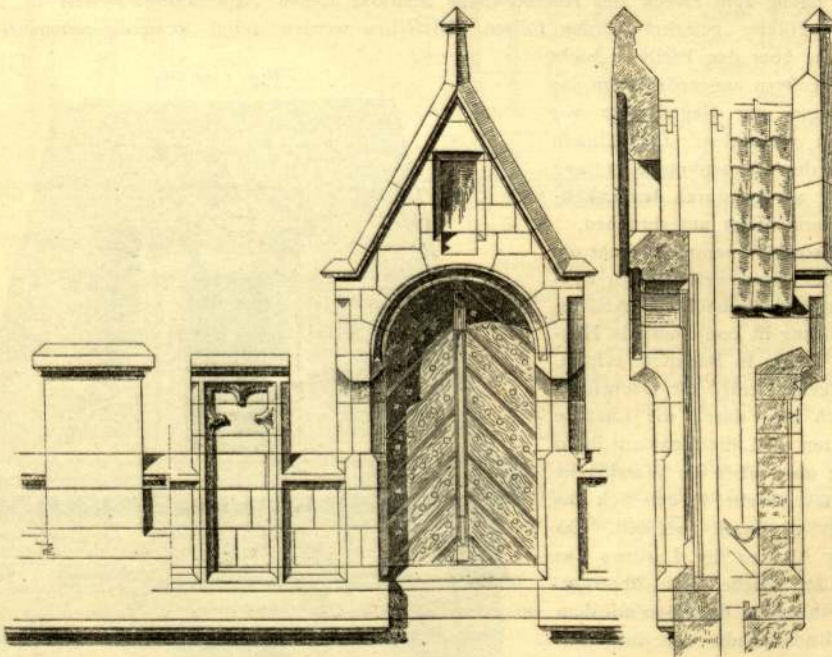
<sup>239)</sup> UNGEWITTER, G. G. Details für Stein- und Ziegel-Architektur in romanisch-gothischem Stile. Berlin. Taf. 8, 10, 45.

<sup>240)</sup> Facs.-Repr. nach: *Revue gén. de Parch.* 1864, Pl. 60; 1865, Pl. 55, 56; 1866, Pl. 21; 1886, Pl. 46; 1887, Pl. 62.



Fig. 1093<sup>230)</sup>. $\frac{1}{80}$  w. Gr.

mit Schiefer und Zink, felten mit Dachfeinen verkleidet wird, weil sich letztere an einer lothrechten Wand schwer anheften lassen<sup>241)</sup>. Soll der Dachraum warm sein, so empfiehlt es sich, die Fachwände mit einem leichten, porösen Stoff, also rheinischen Schwemmsteinen, Korkfeinen u. f. w., auszufetzen oder die zwischen

Fig. 1094<sup>239)</sup>. $\frac{1}{80}$  w. Gr.

<sup>241)</sup> Siehe darüber auch Art. 75 (S. 72) u. 292 (S. 242).



beiderseitiger Bretterfchaltung befindlichen Hohlräume mit Häckfel, Lohe u. dergl. auszufüllen, was aber die Feuersgefahr vermehrt und auch das Einritzen von Ungeziefer begünstigt. Die Sparren des Daches müssen, so weit die Nische reicht, selbstverständlich ausgewechselt werden. Der Wechsel ist, wenn eine Firrpfette zur Unterstützung der kurzen Nischensparren für nöthig gehalten wird, zum Auflager für dieselbe zu benutzen, während ihr anderes Ende seinen Stützpunkt im Mauerwerk des Dachfensters findet.

392.  
Dachfenster  
in Ziegel-  
Rohbau.

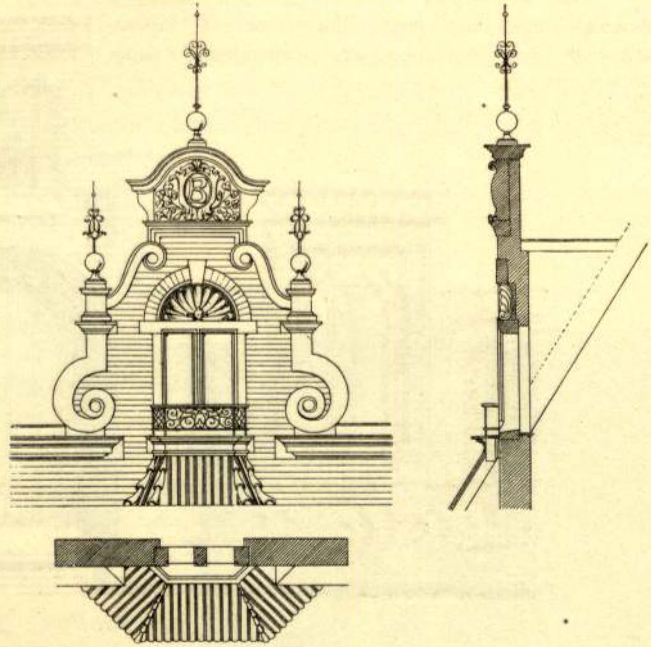
Als Beispiele von ausgeführten Dachfenstern seien zunächst einige in Ziegel-Rohbau gegeben. Fig. 1090<sup>238)</sup> zeigt ein gekuppeltes Fenster einfacherer Gestalt von der Villa Marguerite zu Houlgate. In der Fläche der Außenmauer gelegen, durchschneidet es das weit vorspringende Dach und somit auch die Traufrinne, deren Wasser in der Ecke eines anstoßenden Vorbaues, so wie an der auspringenden Gebäudeecke in leichter Weise abgeführt werden kann.

Fig. 1091 u. 1093<sup>239)</sup> 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.

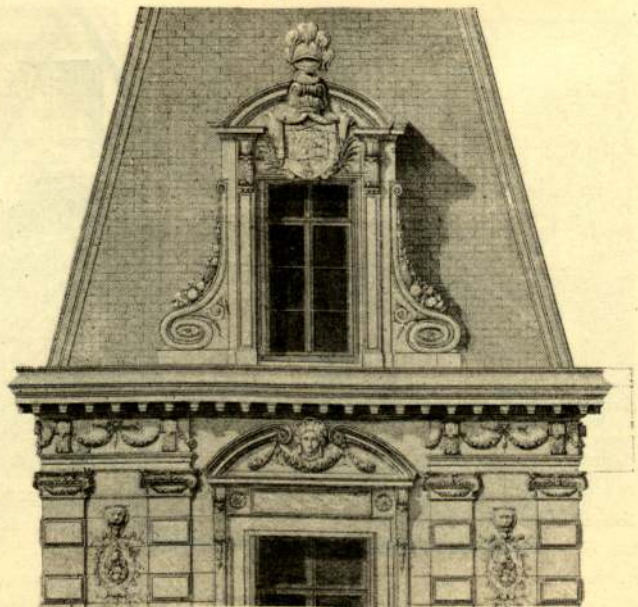
393.  
Dachfenster  
in Werk- und  
Backstein-  
ausführung.

Fig. 1092<sup>240)</sup> veranschaulicht die Lucarne über einem gekuppelten Fenster an einem Wohnhause in Amiens. Die Ausführung ist zum Theile in Haufein, zum Theile in Backstein erfolgt. Das Hauptgesims trägt die Dachrinne, welche auch hier durch die Lucarne durchschnitten wird, die fogar mit ihren Eckpfeilern noch über die Wandfläche des Gebäudes vortritt, so daß sich das Hauptgesims an jenen 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. 1096<sup>240)</sup>.

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

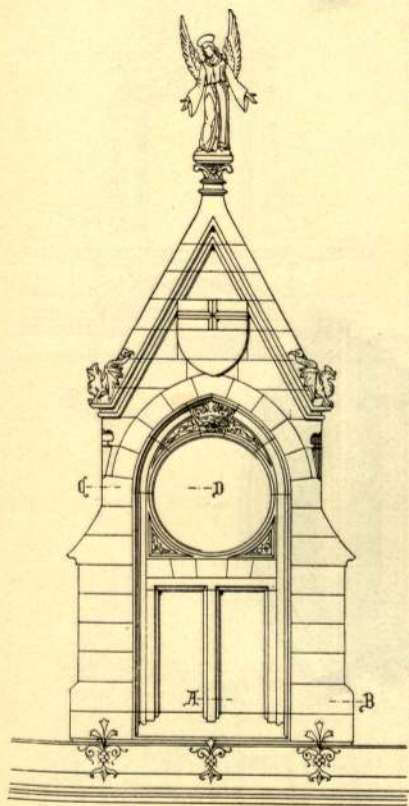


Das Gleiche läßt sich von dem Dachfensteraufbau in Fig. 1095 fagen, welcher dem Wohnhause *Beckerath* in Crefeld (Arch.: *Kayser & v. Großheim*) angehört. Das Hauptgesims mit der Rinnenanlage ist durch das gekuppelte Fenster der Lucarne unterbrochen und trägt mit beiden Enden nur noch die den Aufbau 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 Gesimse bekrönt ist.

Fig. 1094<sup>239</sup>), 1097 u. 1098 stellen einige einfachere, gothische Lukenbauten in Hauptein dar. Fig. 1094, eine Windeluke in gezinnetem Gesimse, ist dem schon angeführten Werke von *Ungewitter*<sup>239</sup>) entnommen; der die Lukenöffnung schließende Rundbogen ist, wie aus dem Durchschnitte ersichtlich,

394.  
Gothische  
Luken  
in Hauptein.

Fig. 1097.



1/100 w. Gr.

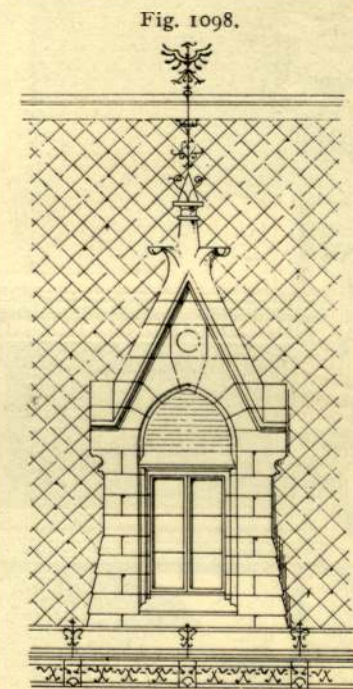


Fig. 1098.

1/100 w. Gr.

Fig. 1099<sup>240</sup>) 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 Durchschnitte zu ersehen, außen unterhalb der Fenster angebracht; die Seitenwände und die Decke im Innern sind mit Holztäfelung bekleidet.

Fig. 1100 giebt 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 Hauptgesimse auf, welche auch die Dachrinne zu tragen hat. Die Ausführung des Fensters könnte eben so gut in Hauptein, 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, jonische 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 Cöln (Arch.: *Raschdorff*), hat ein gekuppeltes, jedoch geradlinig abgeglichenes Fenster. Der rundbogige, wappengeschmückte Giebel-

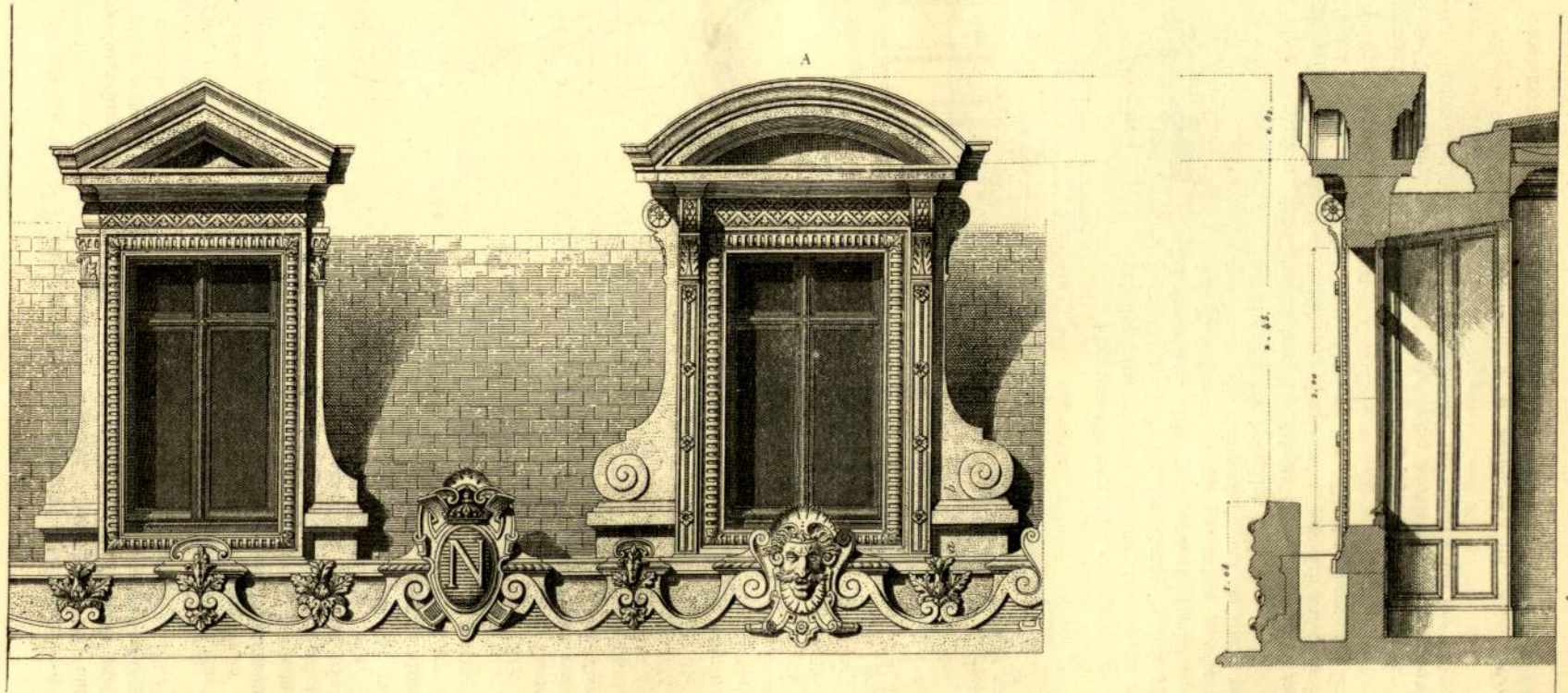
vorgekragt. In Fig. 1098, vom Postgebäude in Braunschweig (Arch.: *Raschdorff*), ist das spitzbogige Feld über dem Fenster mit Backsteinen ausgefetzt. Die Lucarne in Fig. 1097 gehört dem St. Johannis-Hospital in Bonn, gleichfalls von *Raschdorff*, an. Die Dachrinnen sind bei diesen Gebäuden über dem Hauptgesims und vor dem Lucarnenmauerwerk vorübergeführt.

Fig. 1096<sup>240</sup>) stellt die Lucarne über dem mittleren Vorbau des dem *Duc de Trévise* gehörigen Schlosses zu Sceaux dar, im Stil *Ludwig XIII.* erbaut. Während die Flächen der Façade mit Backsteinen verblendet und hier nur Gesimse 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 Schilde ausgefüllt. Die Rinne ist an der Lucarne außen vorübergeführt.

395.  
Renaissance-  
Dachfenster  
in Hauptein.



Fig. 1099<sup>210</sup>).



$\frac{1}{160}$  w. Gr.



abchluß ist von einem kleinen Giebdreieck 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 erstere von der Kaiser-Galerie (Passage) in Berlin, das zweite von der Villa Albrechtshof dafelbst, 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.

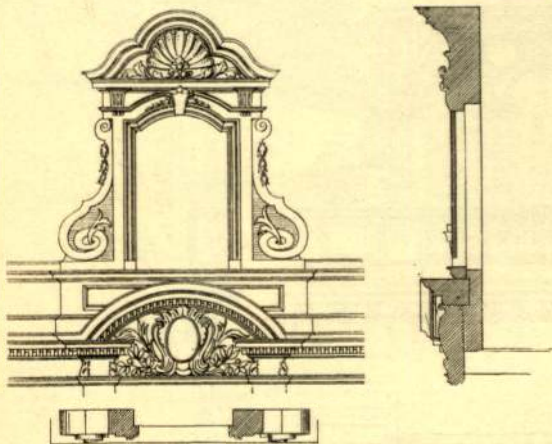


Fig. 1101.

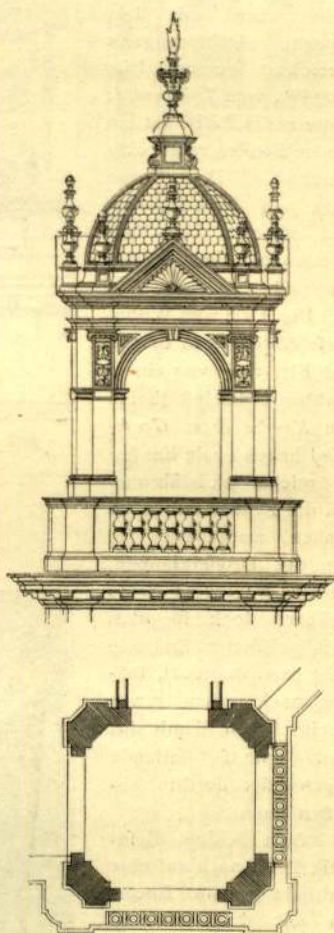
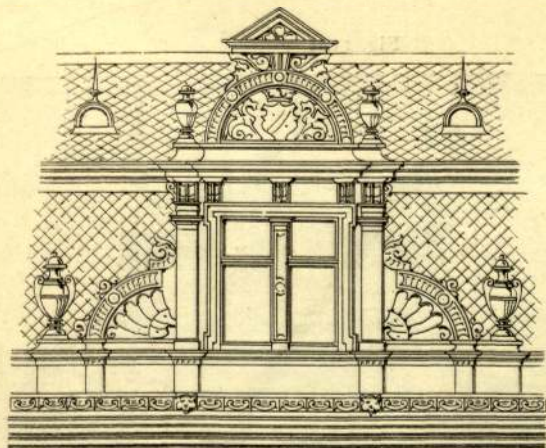


Fig. 1102.



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

Aus Fig. 1106<sup>240</sup>) 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 rechtwinkelig zur Hauptfront des Gebäudes angeordnet ist.

In Fig. 1107, 1108 u. 1109 sind drei theils kreisrunde, theils eirunde Dachfenster dargestellt, welche, wie bereits erwähnt, auch mit dem Namen »Ochsenaugen« bezeichnet werden. Fig. 1107<sup>240)</sup>, 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 Wohnhaufe *Hirschler* in Berlin, und Fig. 1109 von einem Clubhaufe dafelbst (beide von *Kayfer & 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. 1110<sup>212)</sup> veranschaulicht. Das Atelier liegt zwischen den beiden Lucarnen, welche Empfangsräume u. f. w. enthalten. Die Anlage, vom *Stephanshof* in Wien, ist von *Thiennemann* ausgeführt.

Fig. 1103.

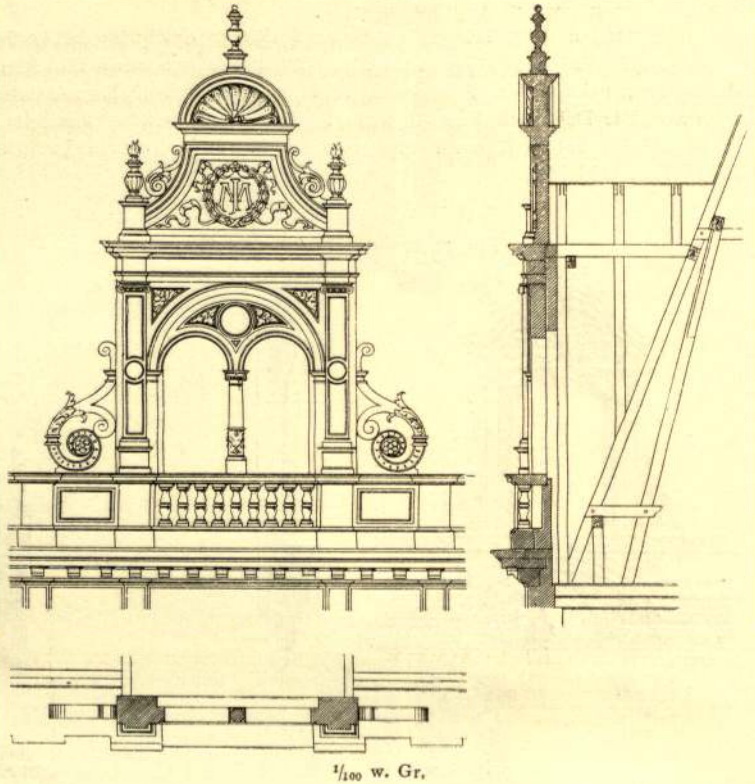
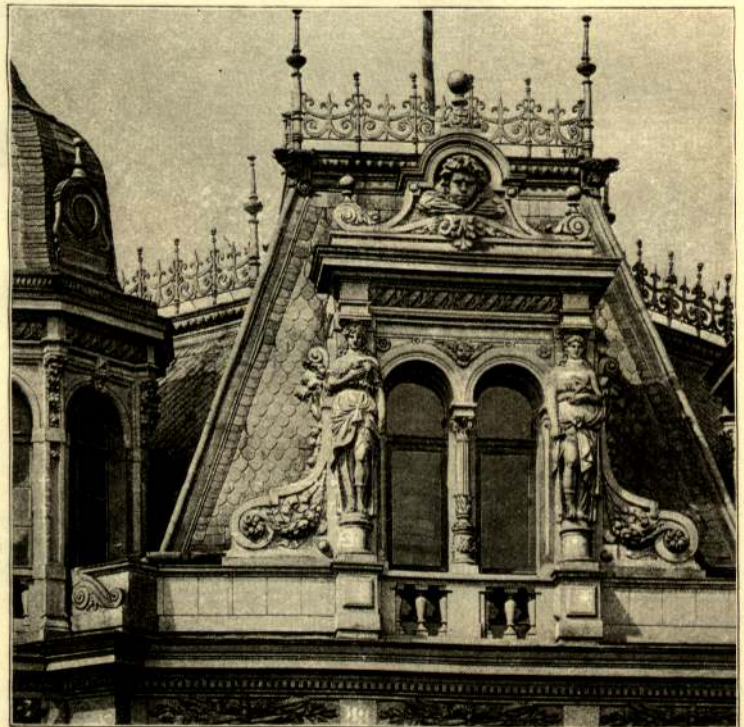


Fig. 1104.



<sup>242)</sup> Fac.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1887, Bl. 53.



Fig. 1105.

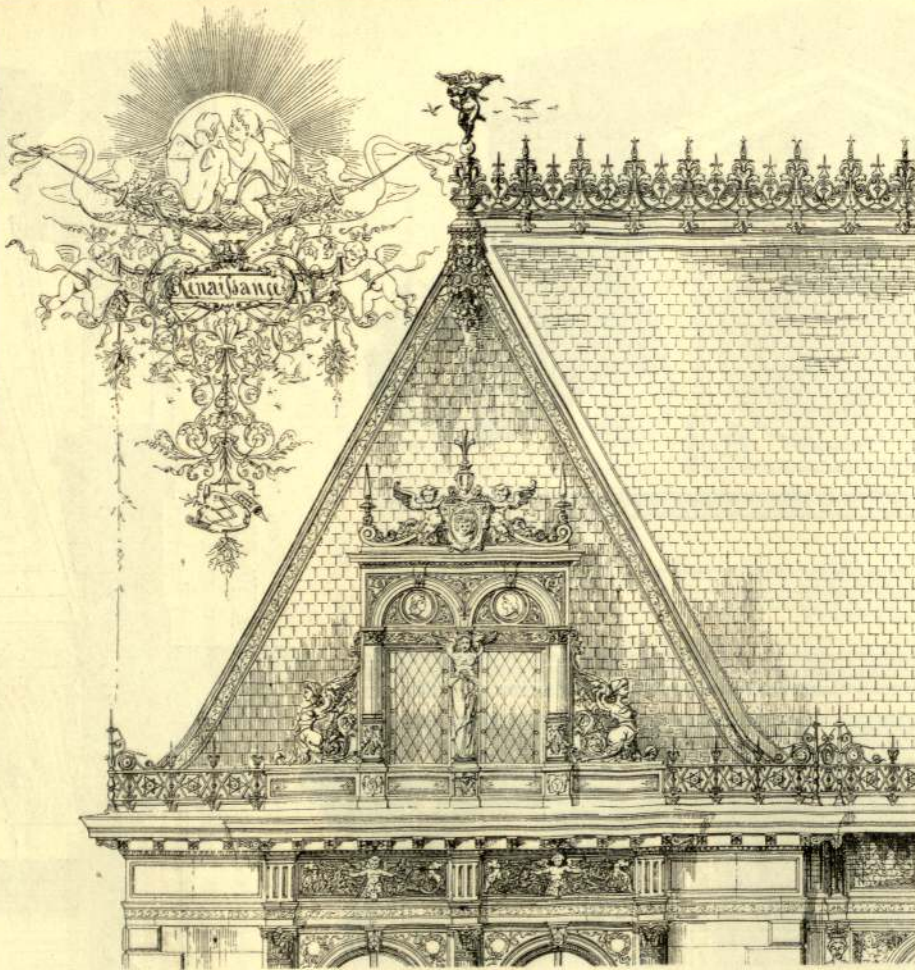
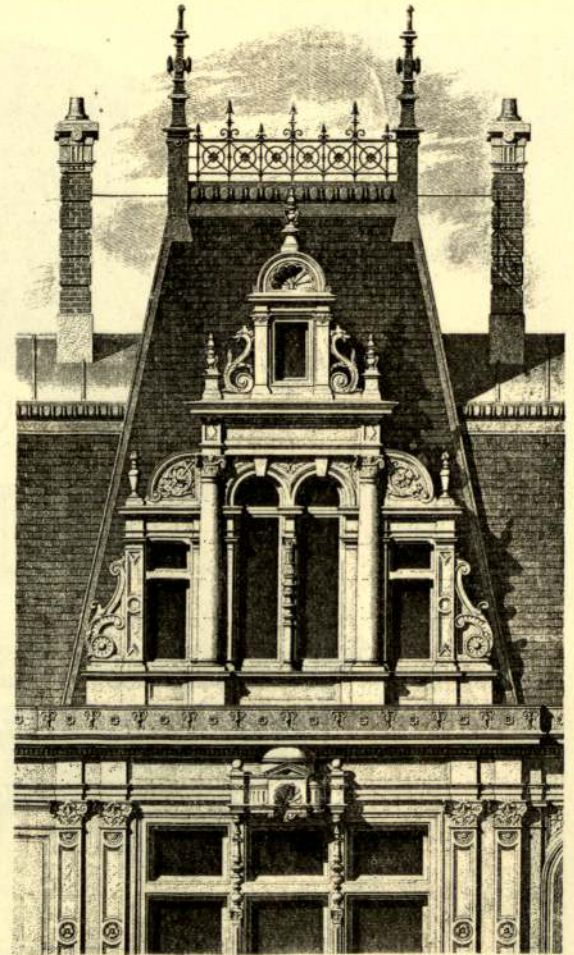


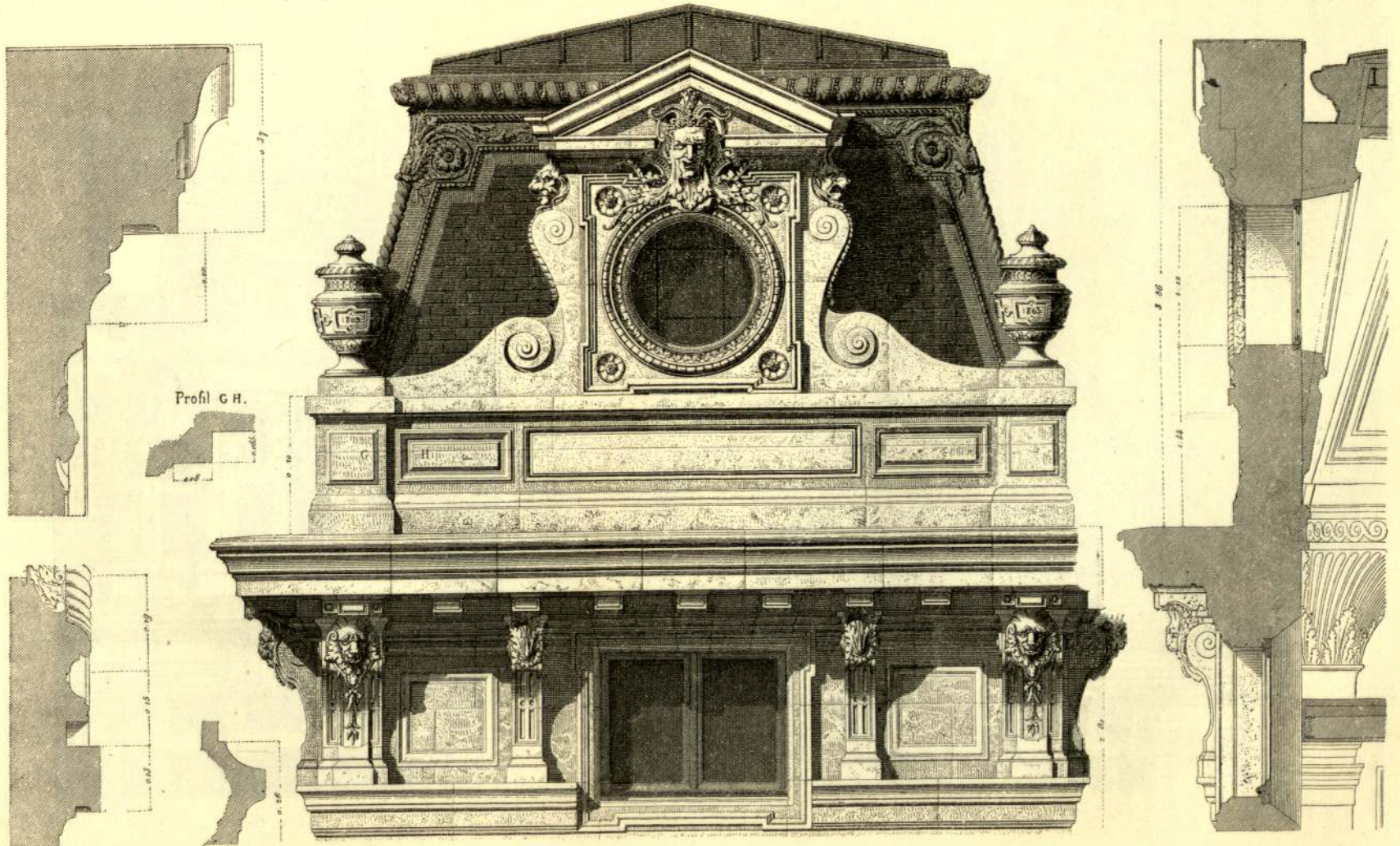
Fig. 1106<sup>240</sup>).



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



Fig. 1107<sup>210</sup>).



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



Fig. 1108.

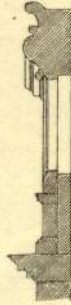
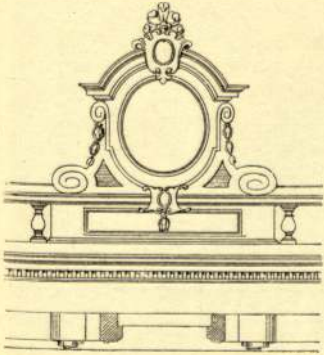
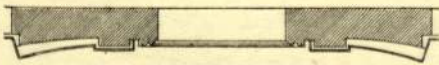
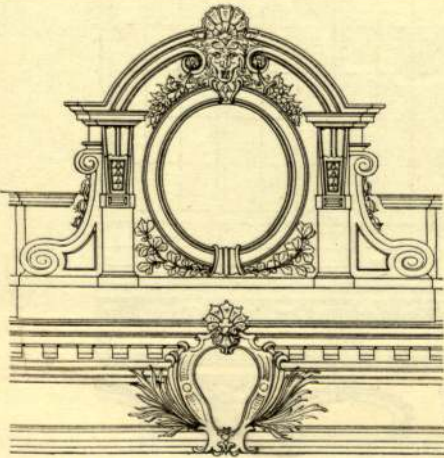


Fig. 1109.

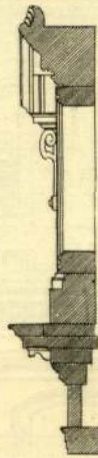
 $\frac{1}{100}$  w. Gr.

## 2) Dachfenster in Eifen-Fachwerkbau.

Der Eifen-Fachwerkbau ist etwa in der zweiten Hälfte der siebenziger Jahre entstanden<sup>243)</sup> und daher überhaupt noch nicht allzu häufig angewendet worden. Besonders felten finden wir ihn aber in Verbindung mit Dachfenstern.

Fig. 1111<sup>238)</sup> zeigt die Construction, Vorder- und Seitenansicht eines solchen Dachfensters mit Eifengerippe von der *Usine Menier* zu Noisiel. Wie beim ganzen Gebäude, so ist auch das Gerippe dieser Lucarne mit bunten Verblendsteinen ausgefetzt, 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. 1113<sup>238)</sup> 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 todtläuft 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, rundbogige Nischen, welche der Dachneigung entsprechend unten abgetreppet sind. Das Zifferblatt ist in reichster Weise in bunter, emailirter 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 unseren 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 Façaden 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 ausgefetzt und unverputzt geblieben. In solchen Fällen macht die Anlage der Dachrinnen gar

<sup>243)</sup> Siehe darüber Theil III, Band 2, Heft 1 (Abth. III, Abchn. 1, A, Kap. 8) dieses »Handbuchs«.



Fig. 1110 842).

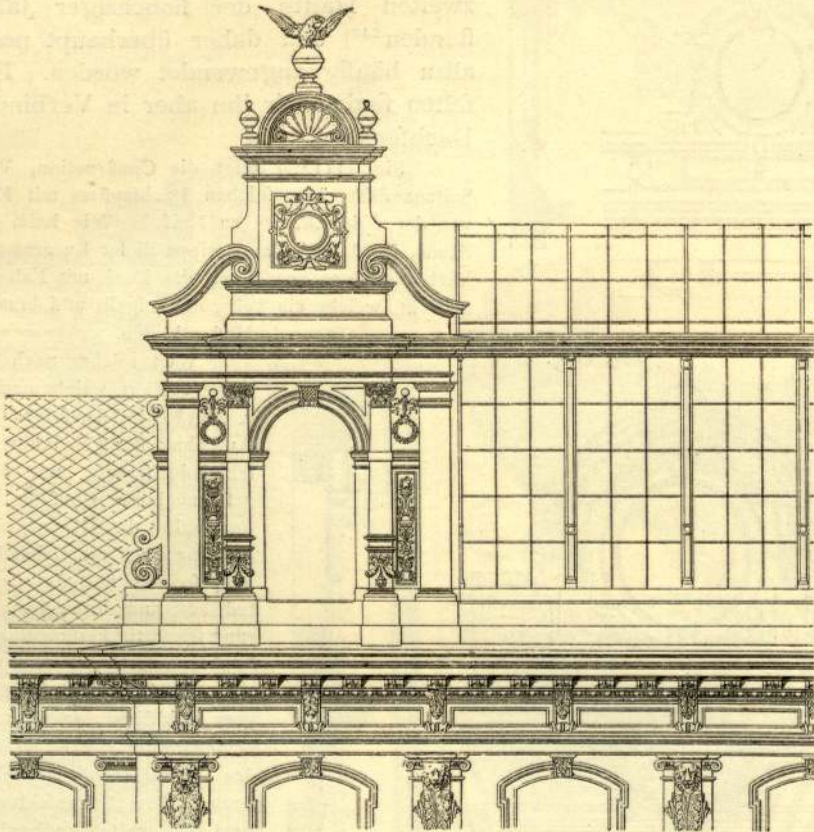


Fig. 1111 238).

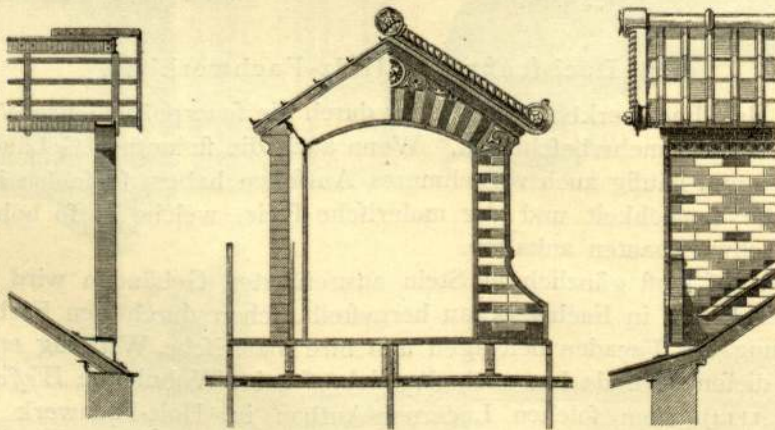

 $\frac{1}{100}$  w. Gr.



Fig. 1112<sup>228</sup>).

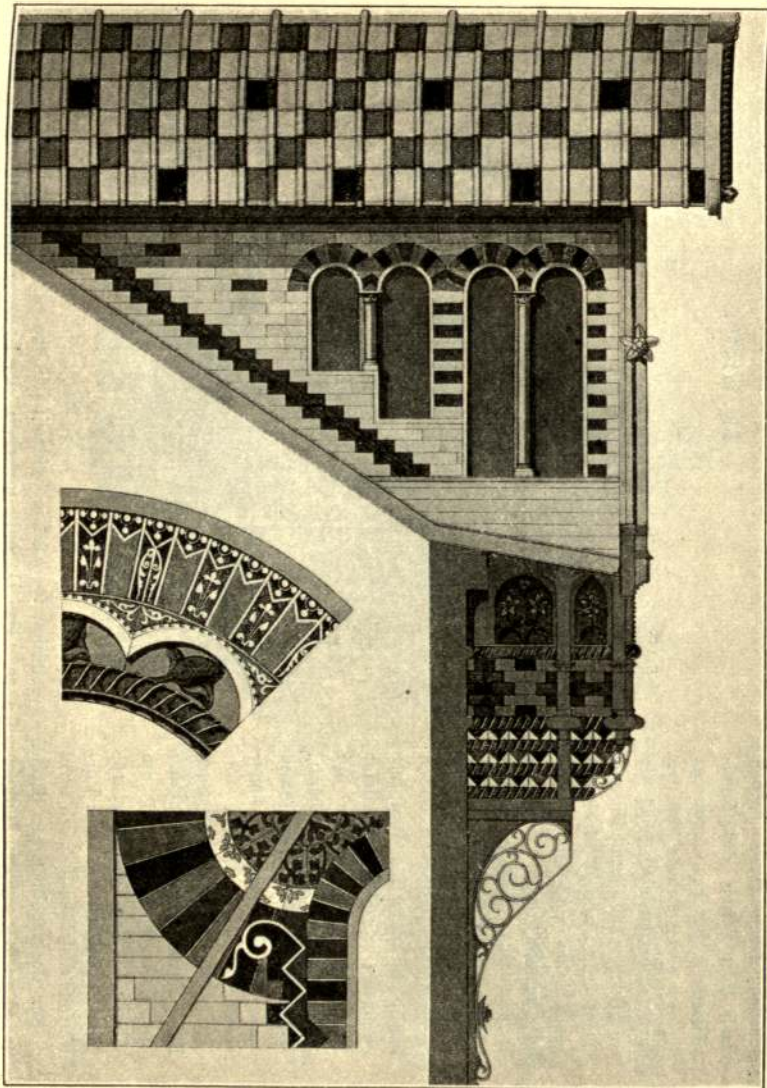
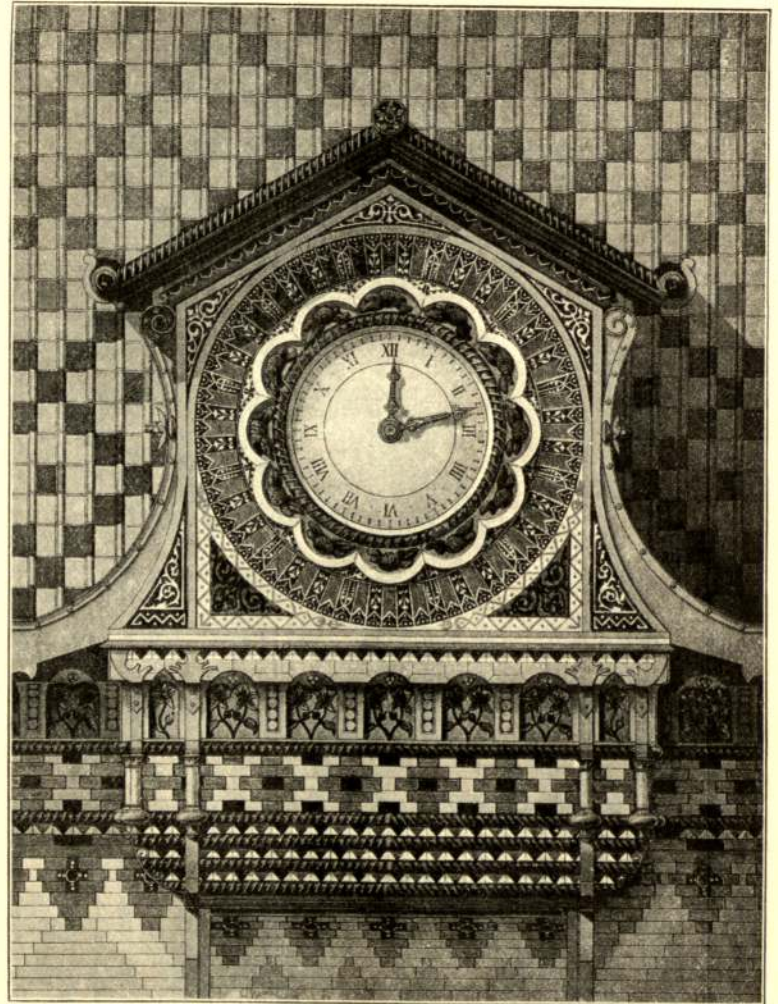


Fig. 1113<sup>228</sup>).





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 überkragt, 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 Werke von Ungewitter<sup>244)</sup> entnommen, welches sich auf zwei vorgekragten, mit Kopfbändern unterstützten Balken aufbaut.

In Fig. 1116<sup>244)</sup> 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 Klebefpfosten Riegel mit Verfassung eingesetzt sind, zwischen welche sich die Bogen spannen.

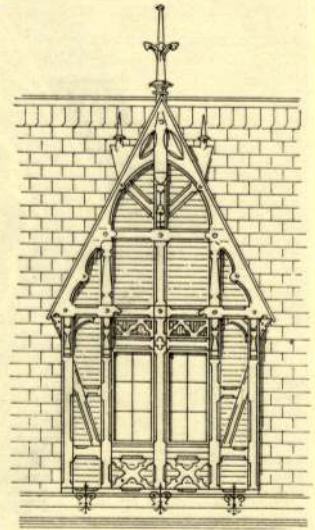
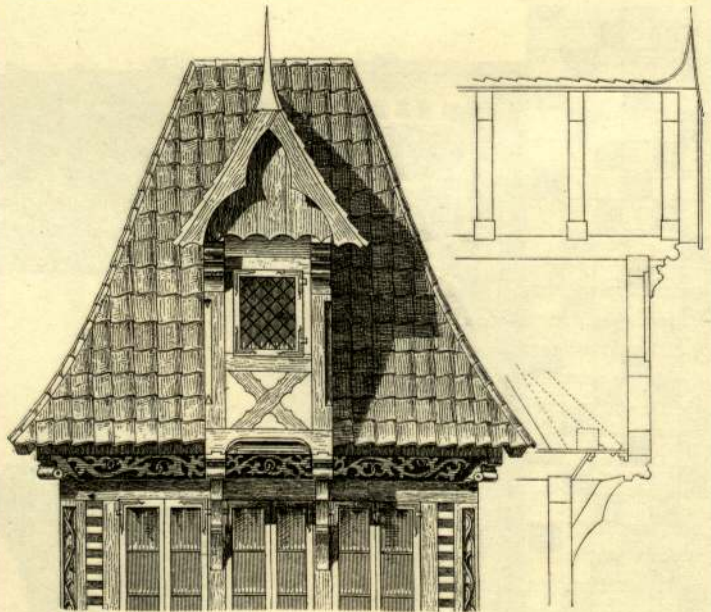
Fig. 1117<sup>244)</sup> bietet einen ähnlichen vorgekragten Dachbau in Ansicht und Querschnitt. Das Dach schneidet an beiden Seiten desselben ab, so daß die Aufschieblinge des ersteren vor die Wandflucht vorpringen. Dies läßt sich nur vermeiden, wenn man, wie in Fig. 1115 u. 1116 die Balkenenden hervorragen läßt und mit Kopfbändern unterstützt. Fig. 1118<sup>244)</sup> verdeutlicht eine solche Abänderung. Statt der in Fig. 1116 erfolgten Einwölbung unterhalb des Fußbodens im Vorbau ist hier eine schräge, mit Maßwerk verzierte Verchalung von gespundeten Brettern zwischen dem Rahmholz des Fachwerkgebäudes und der Brüstungschwelle des Dachfensters eingesetzt.

Fig. 1119<sup>244)</sup> zeigt eine Windeluke 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 Vorpringen des Daches und die Unterflützung 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 Windeluken dem Bedürfnis entsprungen war, rein decorativ auch bei Dachfenstern angewendet.

Fig. 1120<sup>244)</sup> 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 Sechsecks gebildet, so daß die beiden seitlichen Ständer etwas von der Frontwand zurück auf den Balken aufrufen. Das Dach ist unterhalb der Lucarne durchgeführt.

Fig. 1114.

 $\frac{1}{100}$  w. Gr.Fig. 1115<sup>244)</sup>. $\frac{1}{60}$  w. Gr.

<sup>244)</sup> Facs.-Repr. nach: UNGEWITTER, G. G. Vorlegeblätter für Holzarbeiten. 2. Aufl. Leipzig. Bl. 21, 38, 41, 42.



Fig. 1116<sup>244</sup>).

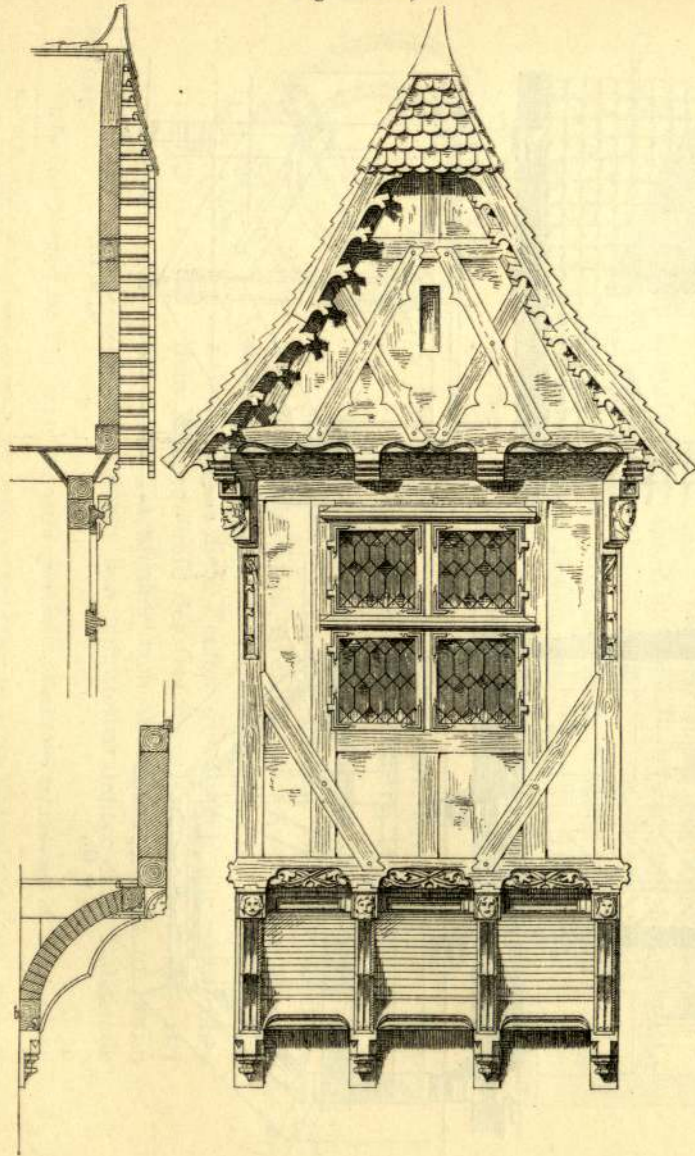


Fig. 1117<sup>244</sup>).

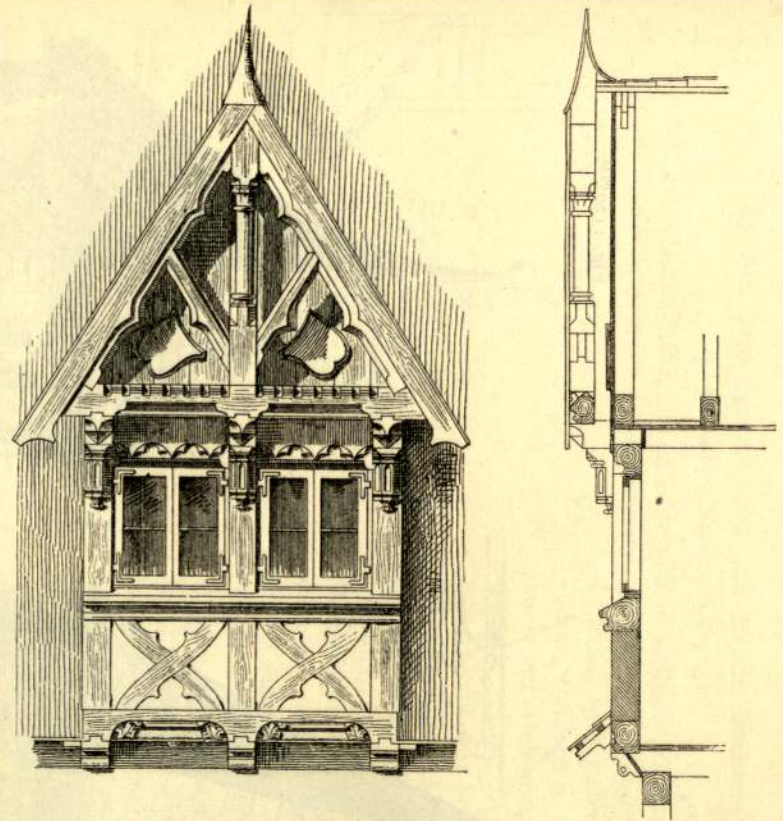
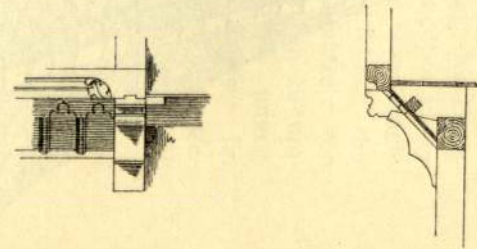
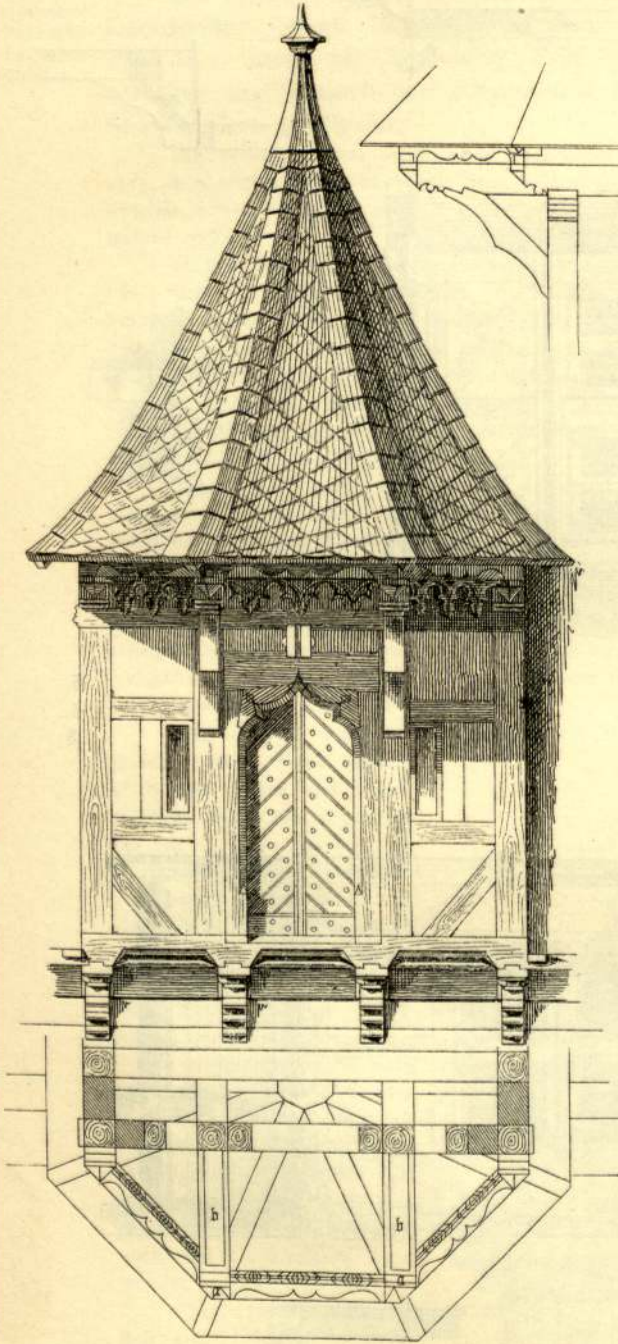
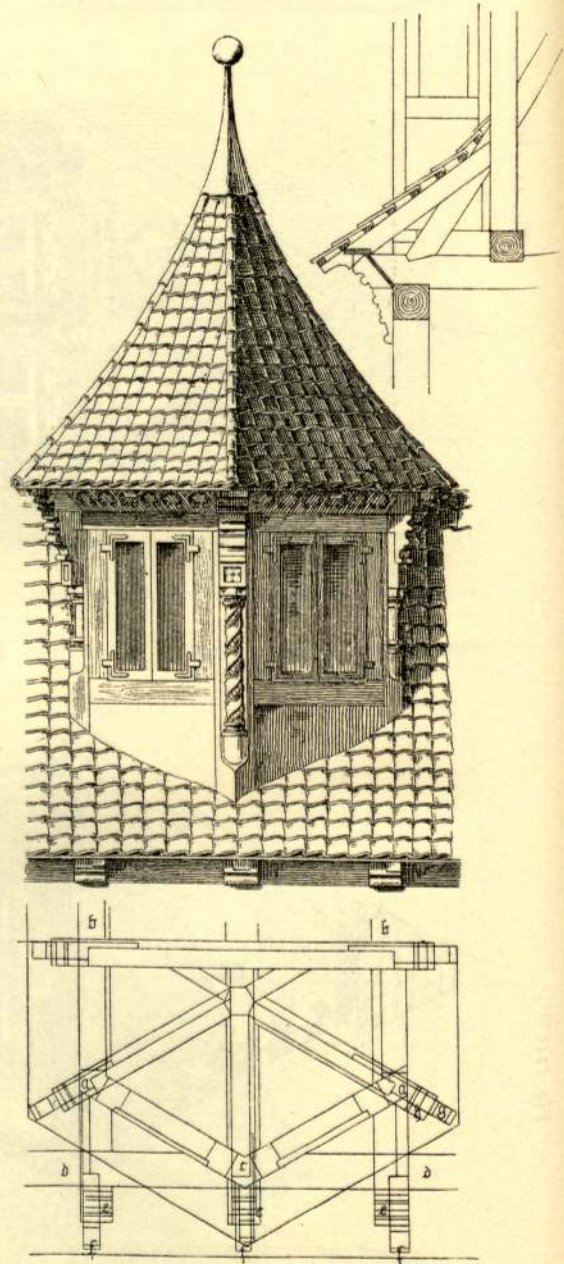


Fig. 1118<sup>244</sup>).



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



Fig. 1119<sup>244</sup>. $\frac{1}{50}$  w. Gr.Fig. 1120<sup>244</sup>. $\frac{1}{50}$  w. Gr.



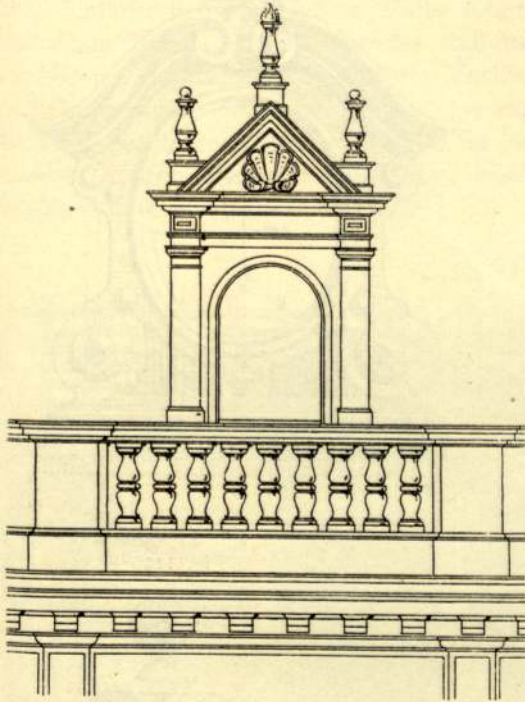
## b) Auf dem Sparrenwerk aufruhende Dachfenster.

(Dachluken und Dachgaupen.)

Auch diese Dachfenster, die naturgemäfs in wesentlich kleineren Abmessungen, wie die im Vorhergehenden beschriebenen, üblich sind, dienen nicht allein zur

399.  
Allgemeines.

Fig. 1121.

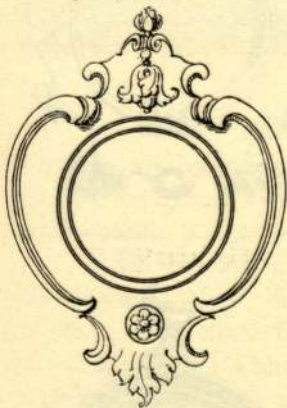


Lüftung und Beleuchtung der Dachräume, sondern in den meisten Fällen auch zur Belebung der öden Dachflächen. Eine Auswechslung der Sparren ist nur bei Dachfenstern von sehr geringen Abmessungen zu umgehen und schon deshalb unvermeidlich, um für die Fenster im Wechsel eine feste Sohlbank zu gewinnen, wenn nicht zufällig statt dessen eine Pfette vorhanden ist. Der Aufbau dieser Dachfenster auf den dünnen Sparren erfordert eine große Leichtigkeit der ersteren, 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. 1122.



1/50 W. Gr.

2) solche, welche, in verschiedenen, bereits oben genannten Materialien ausgeführt, ein Dachwerk für sich erfordern und danach auch in den mannigfaltigsten Formen hergestellt werden.

1) 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

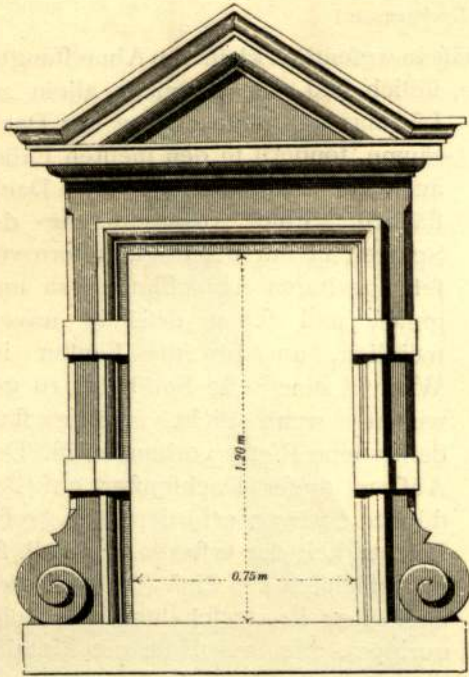
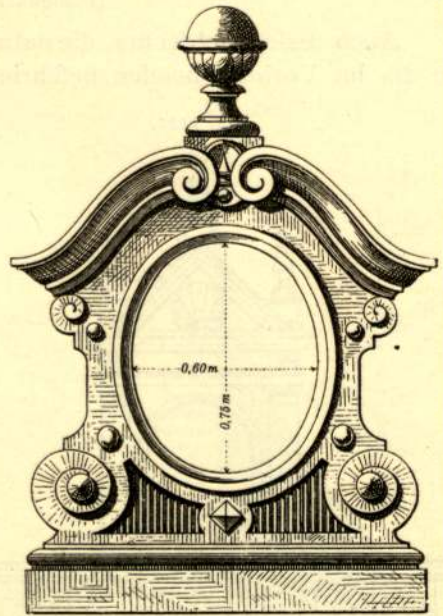
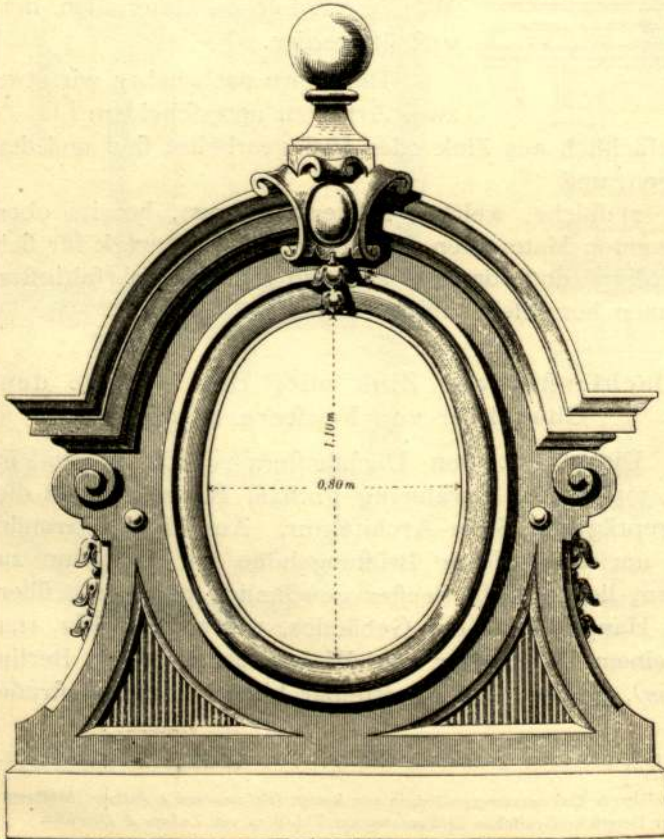
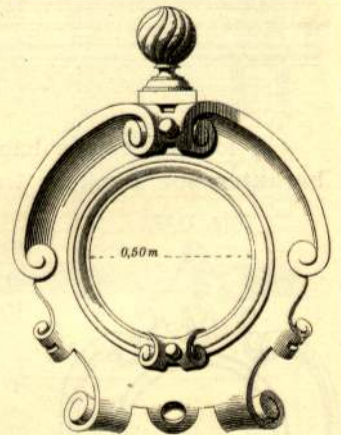
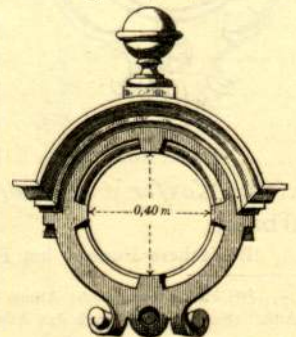
400.  
Dachfenster  
aus  
Zink oder Blei.

(Arch.: *Kayser & v. Großheim*), welches sich unmittelbar hinter einer Balustrade aufbaut.

Einfachere Formen hat Fig. 1123, die unten genanntem Werke<sup>215)</sup> entnommen ist, auf welches,

<sup>215)</sup> Facf.-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 & Dierichs*.



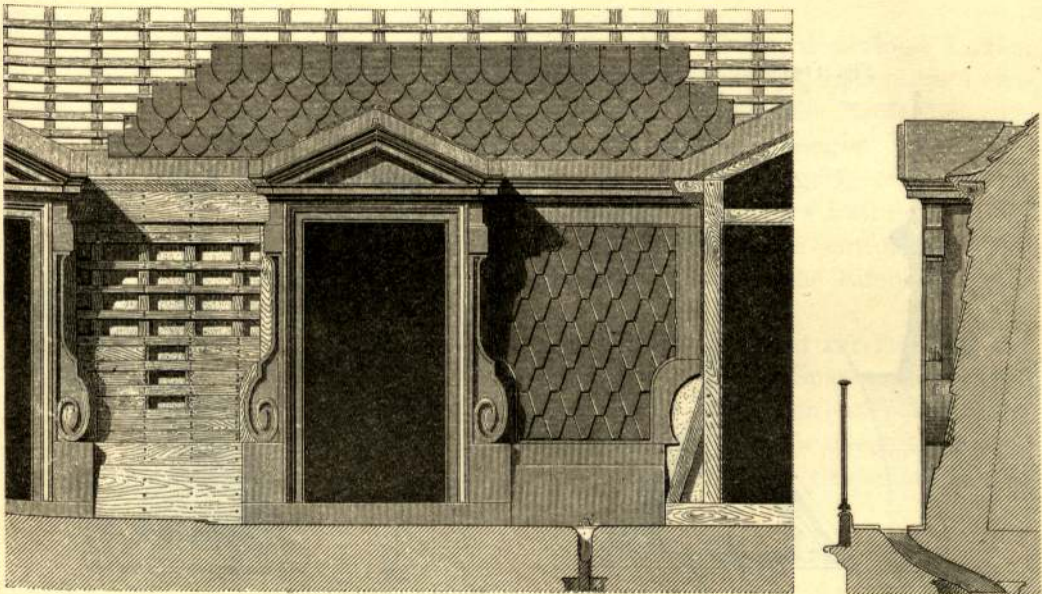
Fig. 1123<sup>245</sup>).Fig. 1124<sup>245</sup>).Fig. 1125<sup>245</sup>).Fig. 1126<sup>245</sup>).Fig. 1127<sup>245</sup>).



zahlreiche solche Beispiele enthaltend, hier besonders verwiesen wird. Fig. 1128<sup>246)</sup> vom *Grand Hôtel de la paix* in Paris zeigt ähnliche Formen und lehrt den Anschluß dieser Zinkfenster an eine Schieferendeckung 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. 1125<sup>245)</sup> 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 un schöne 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. f. w. verziert werden.

Fig. 1128<sup>246)</sup>.



$\frac{1}{50}$  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. 1127<sup>245)</sup> sind solche Beispiele.

Noch hierher gehörend, aber schon zu der zweiten Art dieser Dachfenster überführend, sind die in Fig. 1129 u. 1130<sup>245)</sup> 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 Aehnlichkeit 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.

<sup>246)</sup> Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1863, Pl. 22.



Fig. 1129<sup>245</sup>.

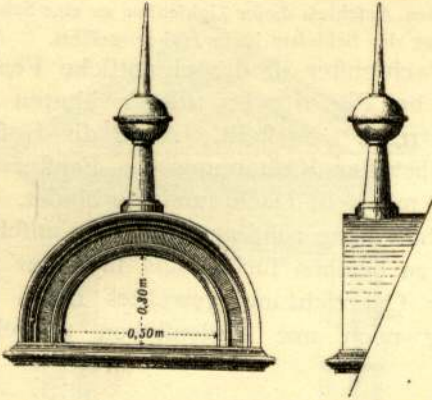


Fig. 1130<sup>245</sup>.

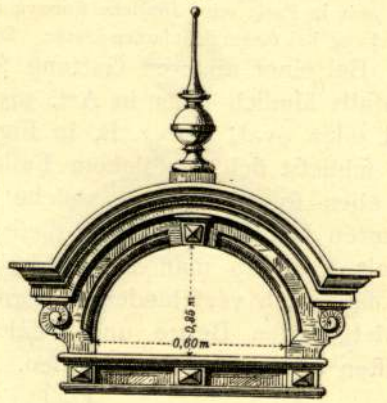


Fig. 1131<sup>245</sup>.

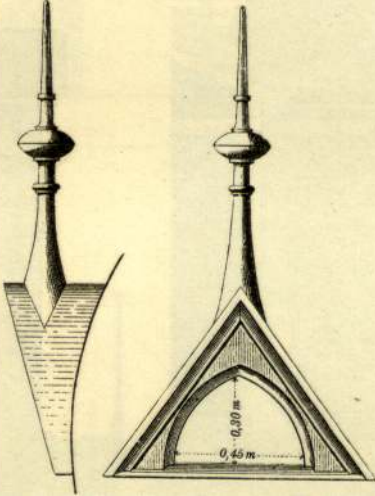


Fig. 1132<sup>245</sup>.

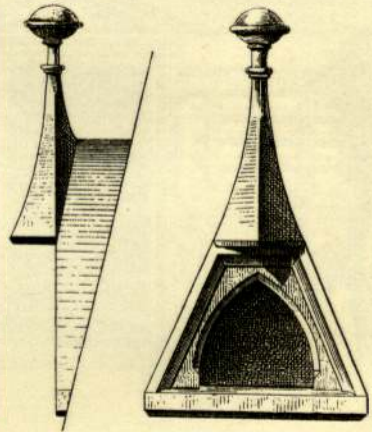


Fig. 1133.

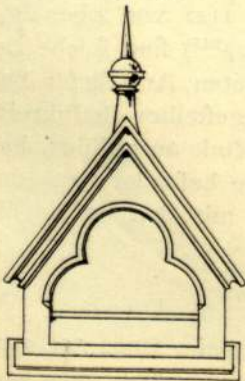


Fig. 1134<sup>245</sup>.

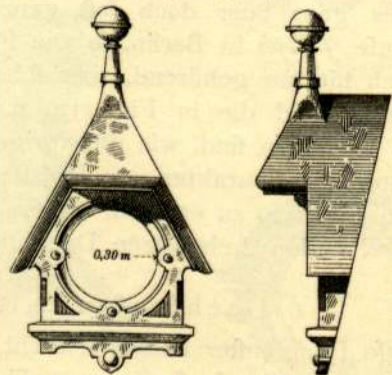
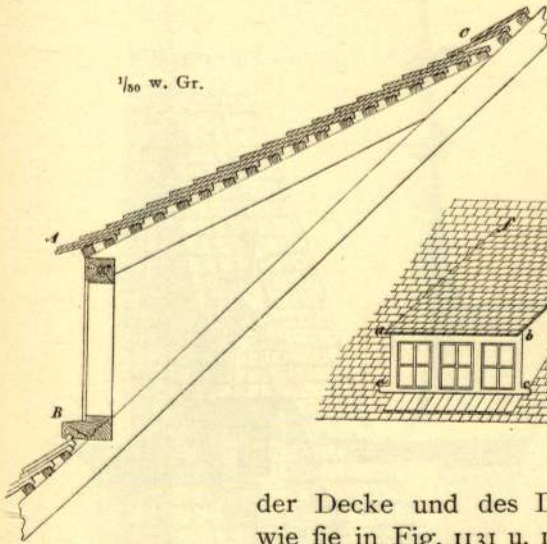
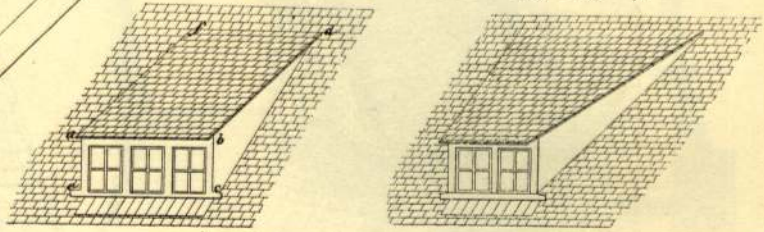
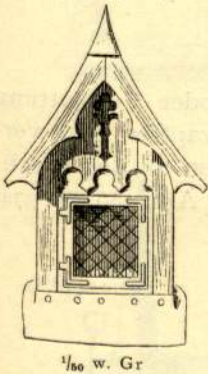




Fig. 1135<sup>247)</sup>.Fig. 1136<sup>247)</sup>.Fig. 1137<sup>244)</sup>.

der Decke und des Daches. Nur kleine, dreieckige Luken, wie sie in Fig. 1131 u. 1132<sup>245)</sup> 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 Ausschnitt in der Dachschalung oder Lattung nöthig, welcher dem dreieckigen Umriss der Luke entspricht. Die Versteifung des Zinkes geschieht durch dünne Eifen oder eingelegte Brettstücke.

Bei Dachfenstern, wie in Fig. 1133, sind 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 sind die Stiele der Seiten-

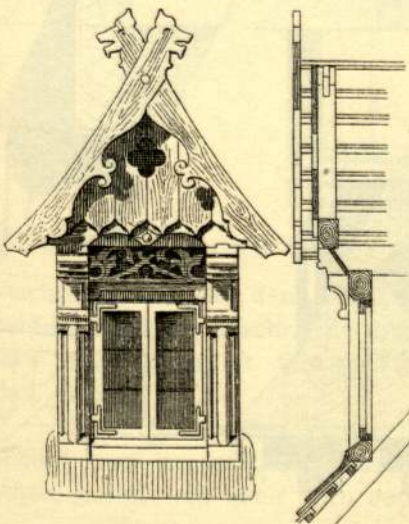
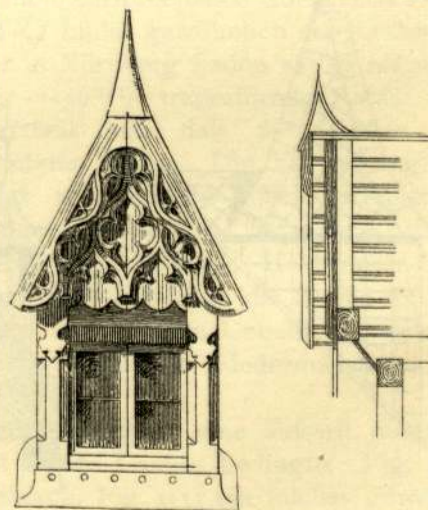
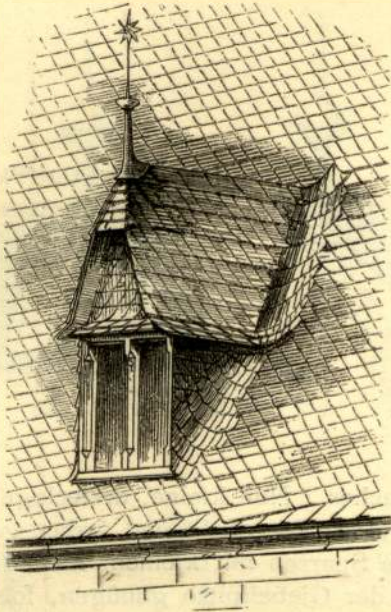
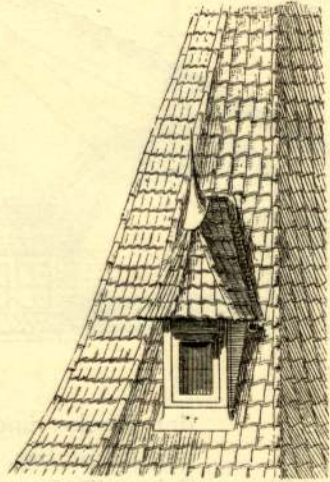
Fig. 1138<sup>244)</sup>.Fig. 1139<sup>244)</sup>.



Fig. 1140<sup>218)</sup>.Fig. 1141<sup>214)</sup>.

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.

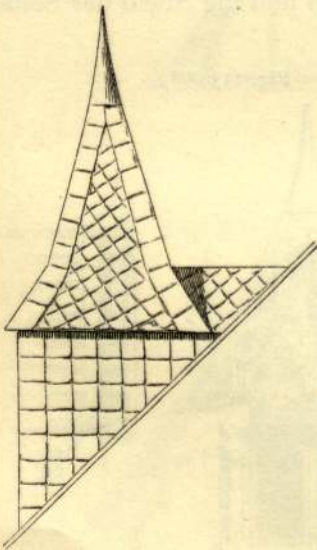
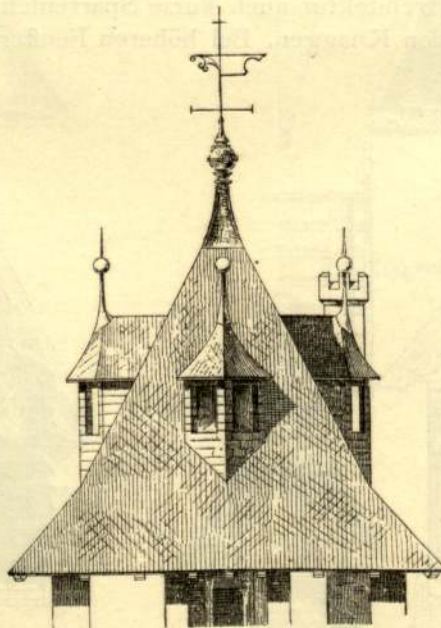
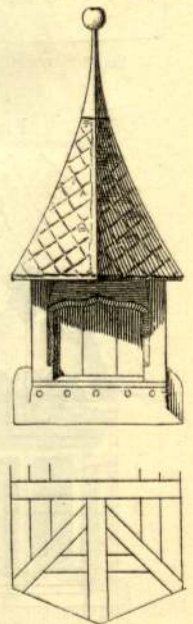
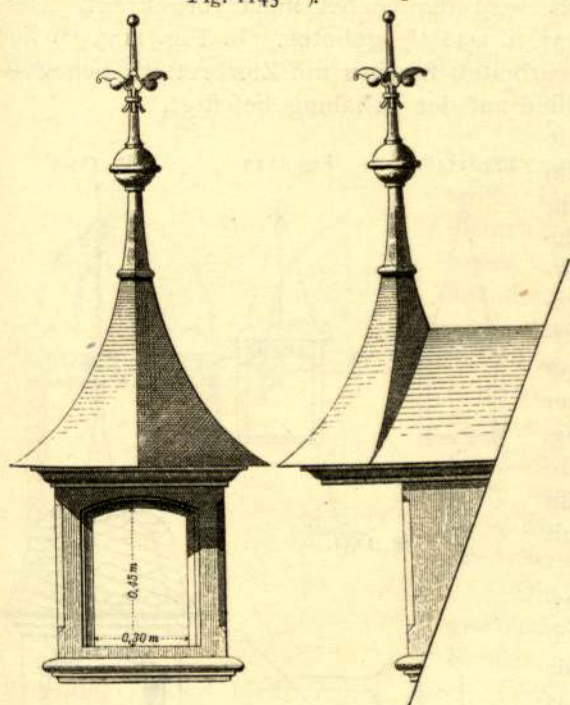
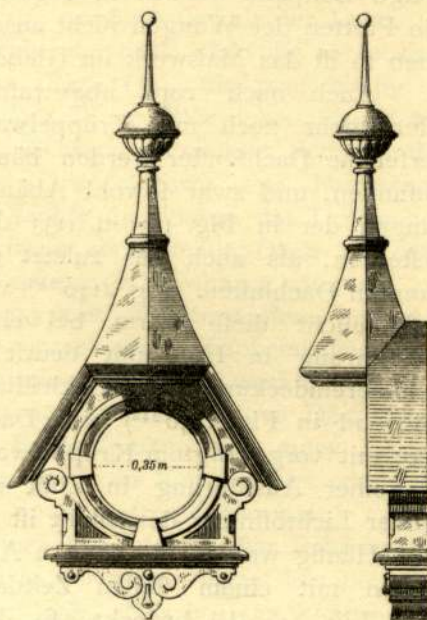
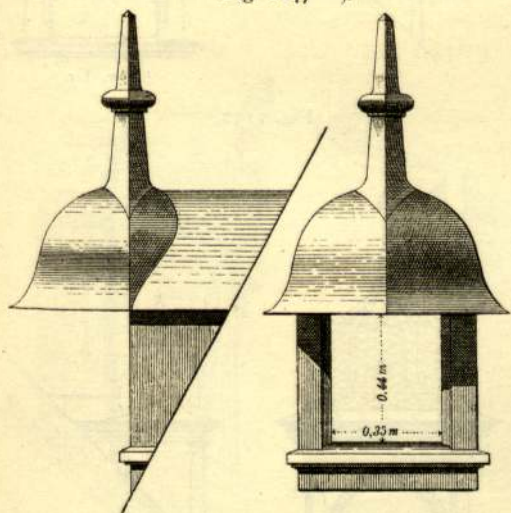
Fig. 1142<sup>211)</sup>.Fig. 1143<sup>239)</sup>.Fig. 1144<sup>244)</sup>.



Fig. 1145<sup>245)</sup>.Fig. 1146<sup>246)</sup>. $\frac{1}{25}$  w. Gr.Fig. 1147<sup>245)</sup>. $\frac{1}{25}$  w. Gr.

Die einfachsten Dachfenster, fog. Pultdach-Luken, welche heute trotz ihrer Hässlichkeit doch wieder häufig angewendet werden, bestehen nach Fig. 1135<sup>247)</sup> aus einer Vorderwand, auf der einzelne Aufschieblinge ruhen. Die Vorderwand enthält nur die Schwelle *cc*, die Pfette *ab* und der Zahl der Fenster entsprechende Stiele. Das Dach *abdf* bildet gewöhnlich ein Rechteck; nur in Nürnberg finden wir es oft nach Fig. 1136<sup>247)</sup> trapezförmig, was den Vortheil hat, daß die Kehlen geschützter liegen. Die Eindeckung erfolgt mit Schiefer oder verschiedenartigen Dachsteinen, besonders Bieberfchwänzen, Krämp-, Hohlziegeln und

402.  
Pultdach-  
Luken.

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 bedingt. Fig. 1131 zeigte bereits ein nach vorn geneigtes Satteldach, Fig. 1133 ein solches gewöhn-

403.  
Andere Formen  
dieser  
Dachfenster.

<sup>247)</sup> Fac.-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. 1138<sup>244)</sup> geboten. In Fig. 1139<sup>244)</sup> sind die Pfetten der Wangen nicht ausgearbeitet, sondern mit Zierbrettern benagelt; eben so ist das Maßwerk im Giebfeld 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. 1140<sup>248)</sup> veranschaulicht diese Form bei einer Ausführung in Holz mit deutscher Schiefereindeckung und -Bekleidung, während in Fig. 1146<sup>246)</sup> 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. 1142<sup>244)</sup> bedeckt, so daß wieder ein flacher Anfluß an das Hauptdach notwendig wird. Die kleinen Thurmspitzen heben sich sehr wirkungsvoll von der schrägen Dachfläche ab. Wird ein solches Dach über Ecke gestellt, so tritt es entweder nach Fig. 1145<sup>245)</sup> über die Vorderwand des Dachfensters heraus, oder auch diese springt mit einem Grat, wie in Fig. 1143<sup>239)</sup> vor. Fig. 1141 u. 1144<sup>244)</sup> 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. 1146<sup>245)</sup>, ähnlich dem vorgekragten Krüppelwalm über Ecke auf das Dach aufgesetzt. Die Giebelnlinien endigen in diesem Falle nach oben gebogen in einer Spitze.

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.

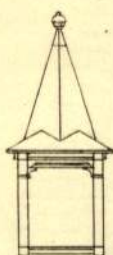


Fig. 1150.

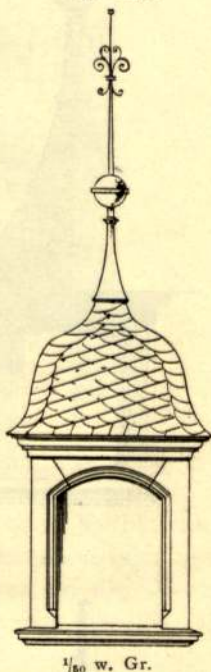
 $\frac{1}{80}$  w. Gr.

Fig. 1151.

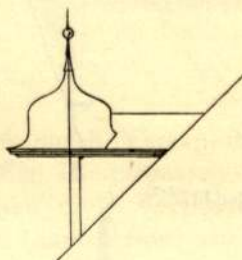
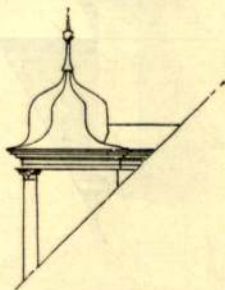


Fig. 1152.

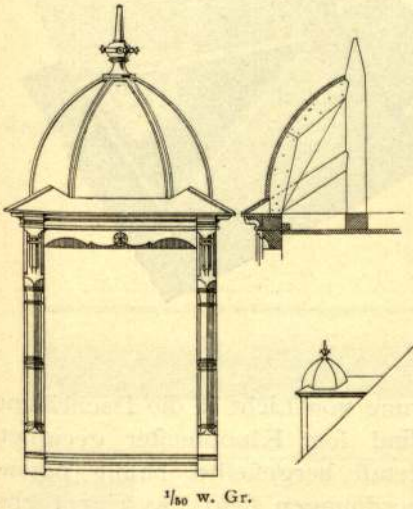
 $\frac{1}{100}$  w. Gr.

<sup>248)</sup> Facf.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 134.



wöhnliche Zwiebelform in Fig. 1150, einer Luke vom Wohnhaufe v. *Beckerath* in Crefeld (Arch.: *Kayser & v. Großheim*). Wird dieses Dach über Ecke gestellt, so erhält man die in Fig. 1147<sup>245</sup>) oder 1151 gezeigte Gestalt der Luke.

Fig. 1153.

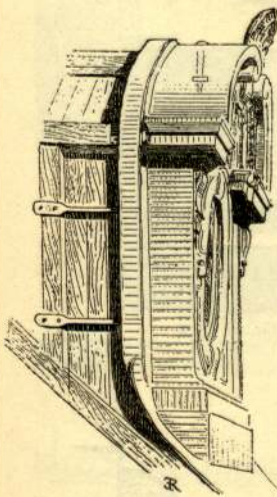
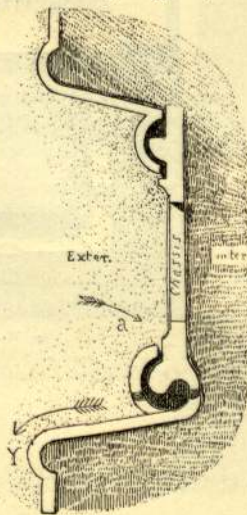
 $\frac{1}{50}$  w. Gr.

Anfprechender noch wirkt die achteckige Zwiebelform (Fig. 1152), die man häufig in Nürnberg, so z. B. am *Peller'schen* Haufe, antrifft. Das Achteck entwickelt sich aus der viereckigen Grundriffsform des Fensterausbaues. Je flacher das kleine, das Thürmchen mit dem Haufe 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 Kaiferfels, 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 runden oder ovalen Oeffnungen, deren Fensterflügel droffelklappenartig sich um eine mittlere Achse bewegen, wird der Ausführung in Zinkblech oder Schmiedeeisen, wie bei den Klappfenstern, der Vorzug gegeben.

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. 1154<sup>249</sup>) hervor. Fig. 1155<sup>249</sup>) veranschaulicht das eigenthümlich gestaltete Profil des zu öffnenden Fensters, bestimmt, durch eine Bewegung in lothrechter 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.

Fig. 1154<sup>249</sup>).Fig. 1155<sup>249</sup>).

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.

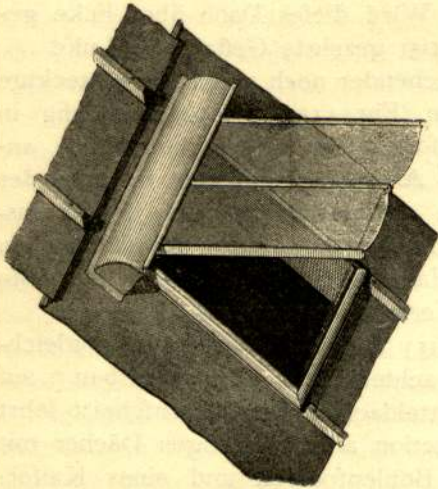
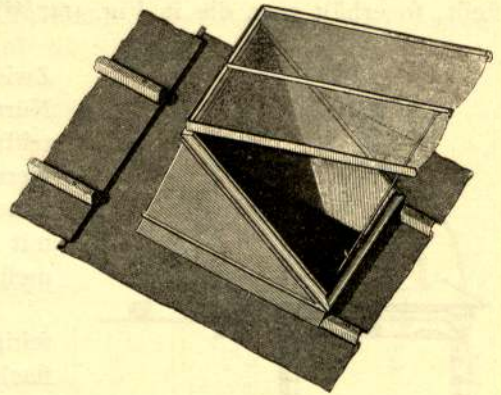
Für flache Dächer sind die bisher vorgeführten Dachfensterarten wenig geeignet, weil dabei eine zu lange, röhrenartige Verbindungsniſche nothwendig

404.  
Herstellung  
der Fenster.

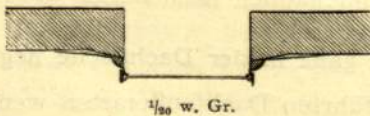
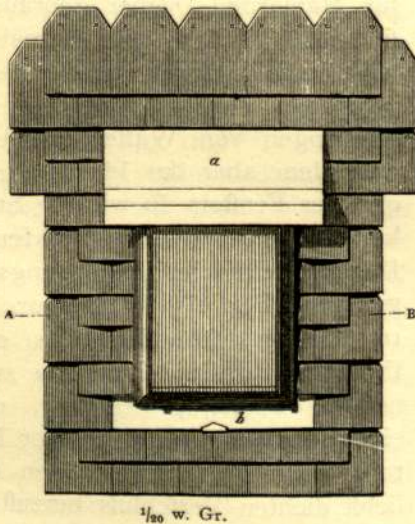
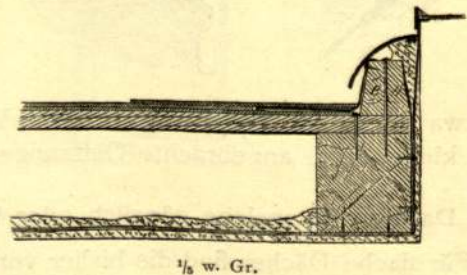
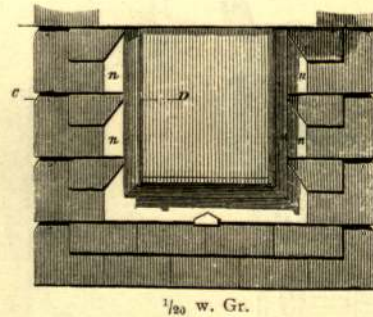
405.  
Allgemeines.

<sup>249</sup>) Facs.-Repr. nach: *La semaine des constr.* 1877-78, S. 436.



Fig. 1156<sup>250)</sup>.Fig. 1157<sup>250)</sup>.

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, ausschließlich in Metall hergestellte, häufig patentierte Constructionen giebt. Bei sämtlichen Anordnungen liegt das eigentliche Fenster auf einem Rahmen, durch den es etwas über die Dachfläche erhoben wird, um Sicherheit gegen das Einströmen 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. 1158<sup>251)</sup>.Fig. 1159<sup>251)</sup>.

<sup>250)</sup> Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1865, Pl. 12.

<sup>251)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf. 1863, S. 258—261.

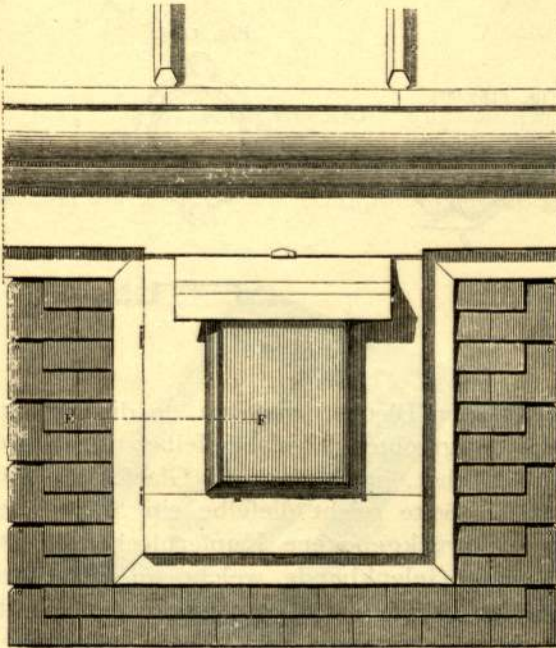


in größeren Städten, daß die Fenster nicht von außen (von Arbeitern, welche über den Dächern an Telegraphenleitungen beschäftigt sind etc.) geöffnet werden können. Die Ausführung kann entweder in Zink- und Kupferblech, oder in Schmiede- und Gußeisen erfolgen.

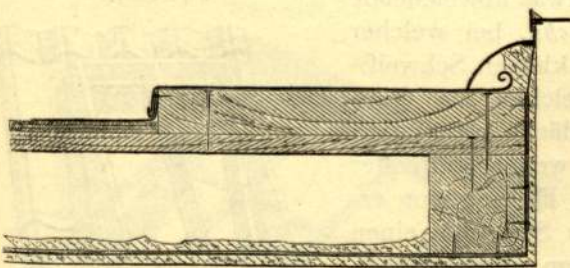
### 1) Klappfenster aus Zink- oder Kupferblech.

In Frankreich sind besonders die in Fig. 1156 u. 1157<sup>250</sup>) dargestellten Constructionen üblich, von denen die erstere für steilere, die zweite für flachere

Fig. 1160<sup>251</sup>).



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



$\frac{1}{8}$  w. Gr.

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 Zahnstange oder besser mittels einer durchlocherten 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.

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. 1158<sup>251</sup>) sind die Schiefer bis an den Rand der Oeffnung, jedoch etwas schräg ansteigend, heran-

gedeckt; darüber ist das Fenster mit feinem 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. 1159<sup>251</sup>), 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 Schiefem

406.  
Französische  
Klappfenster.

407.  
Anschluß  
der  
Klappfenster  
an  
Schieferdächer.



entsprechenden Zinkklappen fest genagelt sind. In Fig. 1160<sup>251)</sup> 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 Durchschnitte erfieht man, daß diese Deckart gegen die erste keinerlei Vorzüge hat.

408.  
Gebräuch-  
lichste Form  
der  
Klappfenster.

Fig. 1161 macht die sehr einfache, bei uns gebräuchliche Form der Klappfenster, wie sie von jedem Klempner ausgeführt werden, deutlich. Im Durchschnitte 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.

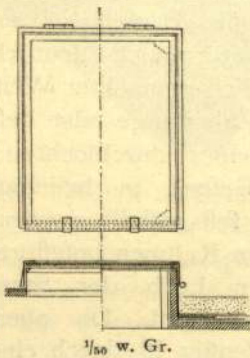
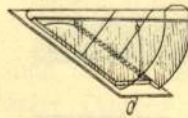
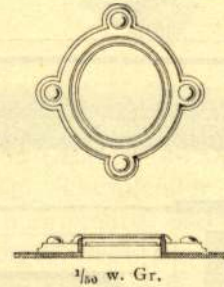
Fig. 1162<sup>252)</sup>.

Fig. 1163.

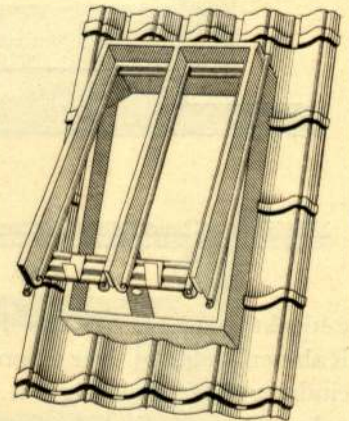


spitzwinkeligem Dreieck zusammengelötheten Bleche, wodurch er die nöthige Steifigkeit bekommt. Auf dem oberen, wagrechten Theile desselben ist an drei Seiten ein U-förmiger Blechstreifen aufgelöthet, in welchen die Glascheibe eingeschoben wird. An der unteren, freien Seite reicht dieselbe ein Stück über 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 Durchschnitte rechts zeigt die sehr ähnliche Construction mittels hölzernen, mit Blech bekleideten Rahmens bei einem Holzcementdache.

409.  
Klappfenster  
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 Glascheiben 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 angelegt.

Fig. 1164.

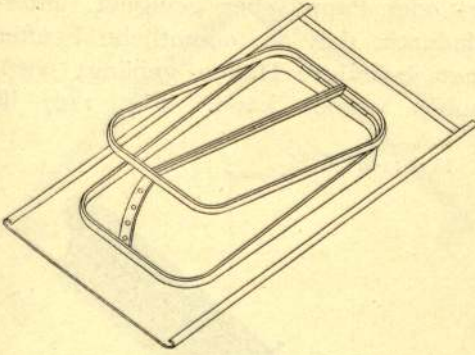


Diese einfachen Fenster lassen sich, wie aus Fig. 1163 zu ersehen, auch etwas geschmackvoller ausführen. Die Construction ist die gleiche und geht aus der Skizze deutlich hervor.

<sup>252)</sup> Nach: Deutsche Bauz. 1886, S. 583.



Fig. 1165.



Das von *A. Siebel* in Düffeldorf empfohlene Verfahren, zum Schutz gegen den bei geöffnetem Fenster feitlich eindringenden Regen dasselbe nach Fig. 1162<sup>252</sup>) 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 Gufseifen.

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.

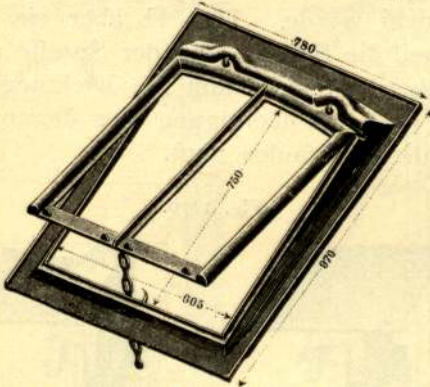


Fig. 1167.

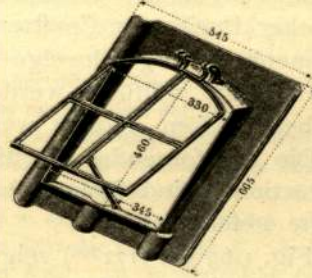
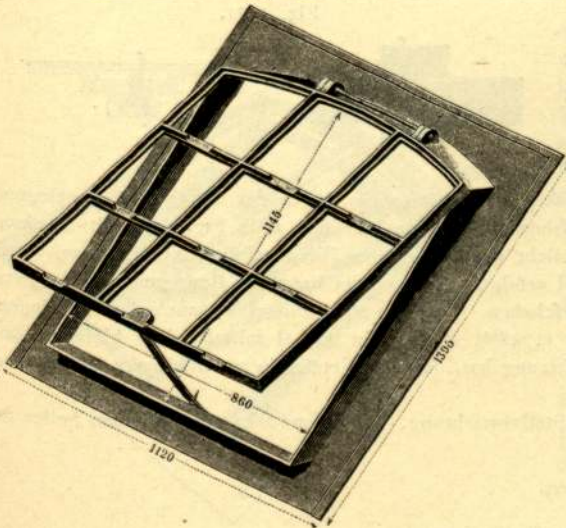


Fig. 1168.



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  $37 \times 60$  cm und  $50 \times 80$  cm lichter Weite für Wellblech-, Zink-, Papp- und Schieferbedachungen angefertigt wird. Der Rahmen ist mit feinem aufstehenden Rande aus einer Metallplatte gepreßt und deshalb unzerbrechlich.

412.  
Klappfenster  
des  
Eisenwerkes  
Tangerhütte.

Fig. 1166 bis 1168 veranschaulichen drei gusseiserne Fenster, wie sie vom Eisenwerke Tangerhütte in den verschiedenartigsten



Abmessungen und für alle Eindeckungsarten hergestellt werden. Fig. 1166, das fog. 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 einfacher 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 Sproffe nicht zusammenstoßen, geschweige sich überdecken können, kann die Dichtung nur mit Glaserkitt vollführt werden, welcher nach Verflüchtigung der öligen Bestandtheile reißen, undicht werden und schließlich faulen muß.

Die nun folgenden Dachfenster-Constructionen sind sämtlich durch Patente geschützt.

Fig. 1169 bis 1172<sup>253)</sup> zeigen das Dachlichtfenster von C. Fünemann<sup>254)</sup>, 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 Stellfange 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 Hebels geschehen. Dieselbe Abbildung lehrt auch das Anbringen zweier Fenster am First des Daches. In Fig. 1173<sup>255)</sup> wird dieser Hebel mittels eines kleinen Vorgeleges in Bewegung gesetzt, was zur Voraussetzung hat, daß das Fenster in unmittelbarer Nähe einer Wand oder eines Pfostens liegt.

Fig. 1174<sup>255)</sup> verdeutlicht eine andere Stellvorrichtung, welche mittels eines dünnen Seiles in Thätigkeit tritt.

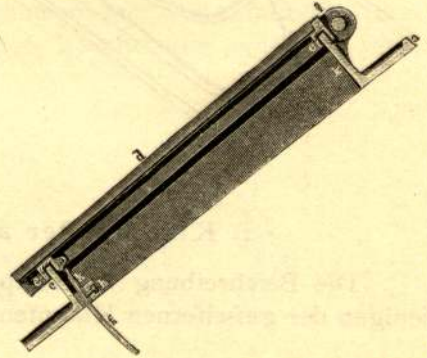
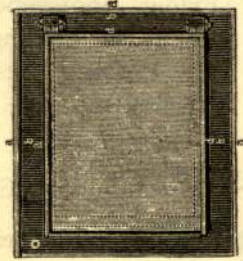
Fig. 1169<sup>253)</sup>.

Fig. 1170.

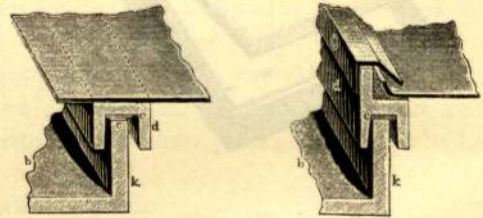
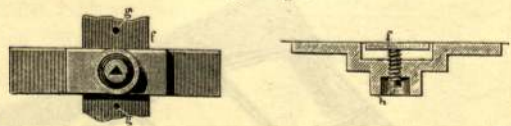


Fig. 1171.



<sup>253)</sup> Facf.-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1885, S. 245.

<sup>254)</sup> D. R.-P. Nr. 25385 u. 26128.

<sup>255)</sup> Facf.-Repr. nach: La construction moderne 1887-88, S. 21.



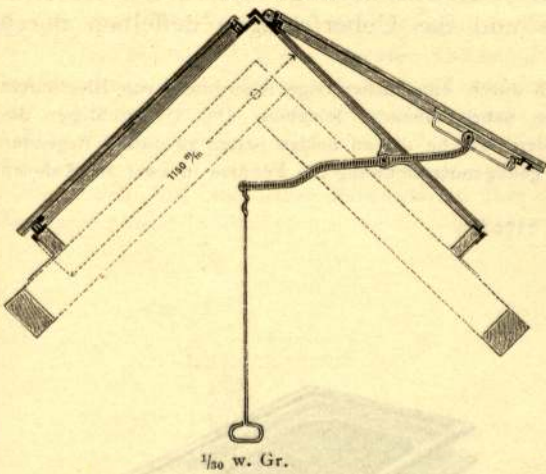
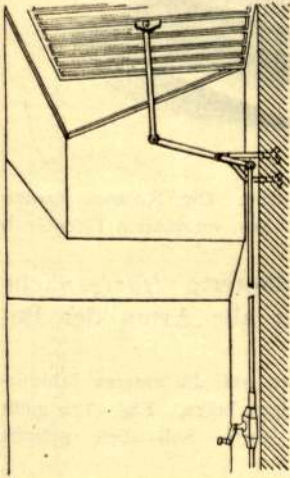
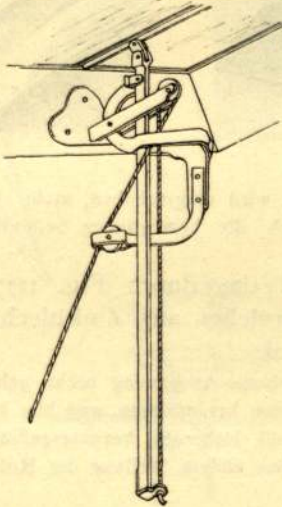
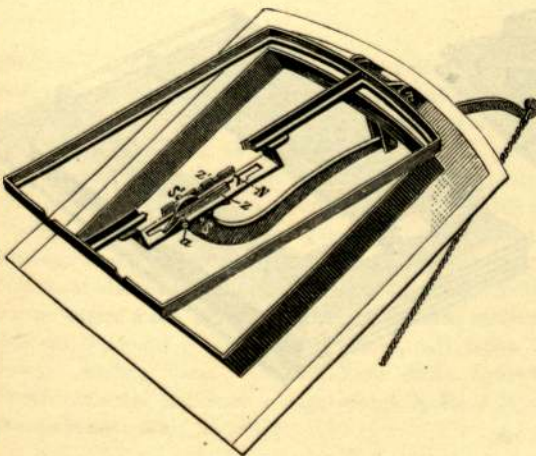
Fig. 1172<sup>253)</sup>.Fig. 1173<sup>255)</sup>.Fig. 1174<sup>255)</sup>.Fig. 1175<sup>256)</sup>.

Fig. 1175<sup>256)</sup> erläutert das *Sielaff'sche* Dachlichtfenster<sup>257)</sup>. Als Vortheil desselben wird hervorgehoben, daß es zum Oeffnen, Feststellen und Schliesen 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 Quelle<sup>256)</sup> beschreibt die Vorrichtung folgendermaßen. »Die Stellvorrichtung besteht im Wesentlichen (Fig. 1175, worin die Metallprofile 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 Führungsfücker, welches zur Aufnahme einer um *a* drehbaren Zahnstange *Z* dient und außerdem eine feste Zahnstange *Z'* trägt. In der gezeichneten, geöffneten Stellung ruht der untere Stift des Hebels *S* gegen einen Zahn der Zahnstange *Z* und hält das Fenster offen, während der obere Stift *S'* über einem Zahne der Zahnstange *Z'* steht und ein Aufschlagen des Fensters durch Wind u. f. w. verhindert. (Er fällt nämlich, sobald das Fenster durch Wind u. f. w. angetrieben wird, in den betreffenden Zahn der Zahnstange *Z'*.) Zieht man den Hebel an, so verschiebt sich der Stift *S* nach der Nafe *N* zu, hebt die Zahnstange *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 Nafe *N* durch den Schlitz des Führungs-

fückes hindurch. Der Hebel ruht dann unmittelbar am Fensterdeckel, und der Stift *S* befindet sich über der Zahnstange; 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 Zahnstange *Z*, hebt diese auf und geht durch den Schlitz hindurch, worauf die Zahnstange weiter zurückfällt, während der obere Stift *S'* sich gegen die Zahnstange *Z'* legt und das Fenster diebesicher geschlossen hält.«

Der Rahmen der Fenster wird aus Gusseisen, für jede Deckart passend, das Fenster selbst aus verzinktem Schmiedeeisen hergestellt.

<sup>256)</sup> Facf.-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1884, S. 270.

<sup>257)</sup> D. R.-P. Nr. 26 368.

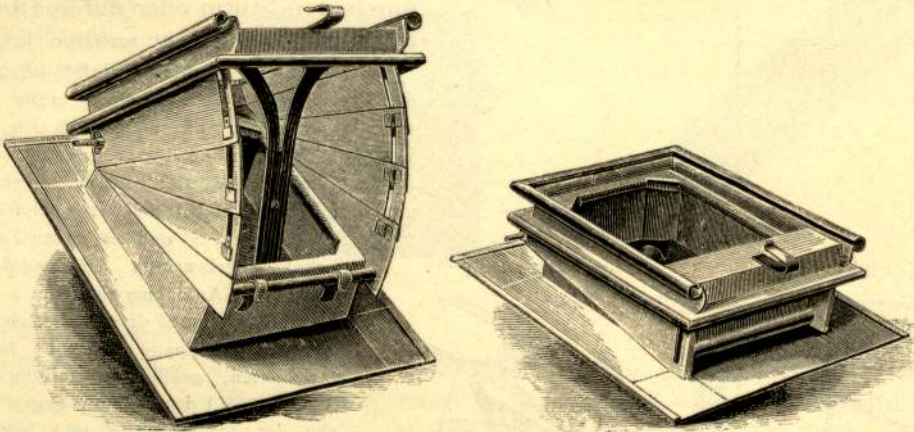


415.  
Hoffmann'sches  
Klappfenster.

Die Dachfenster-Construction von *J. Hoffmann* (Fig. 1176<sup>258</sup>) soll das Einregnen beim Offenstehen des Fensters und das Ueberflagen 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 Ueberflagen des Fensters wird durch eine Rundeisenstange 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. 1176<sup>258</sup>).



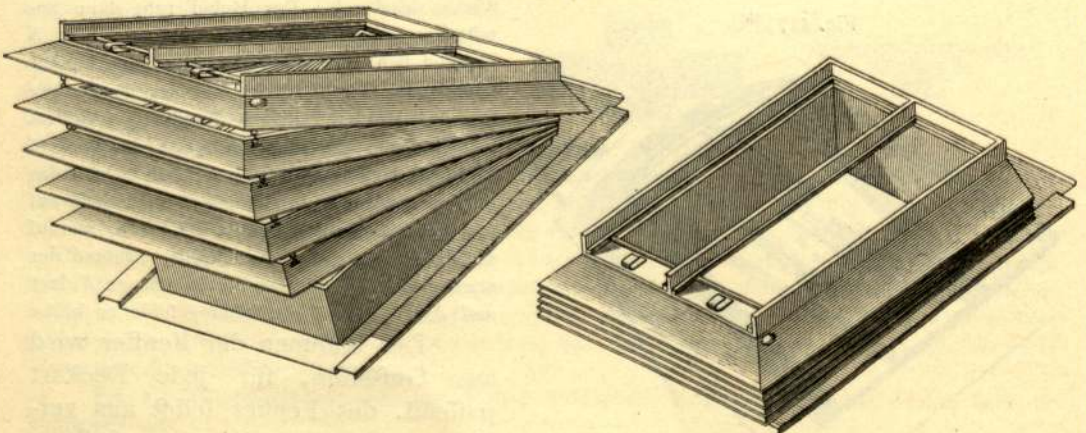
befestigte Haken hineinlegt. Die Scheibe wird eingeschoben, nicht eingekittet. Die Rahmen werden aus Gussseifen, die Fenster aus Zinkblech, die beweglichen Seitentheile aus verzinktem Eisenblech angefertigt.

416.  
Hürtgen'sches  
Jalousiefenster.

Dem gleichen Zwecke soll das durch Fig. 1177 erläuterte *Hürtgen'sche* Jalousie-Dachfenster<sup>259</sup>) dienen, welches aus Zinkblech, für alle Arten der Bedachung passend, angefertigt wird.

Das Aussteigen wird durch die Jalousie-Anordnung nicht gehindert, weil die unteren Jalousie-rahmen 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.



<sup>258</sup>) Fac.-Repr. nach: Prakt. Masch.-Constr. 1883, S. 192.

<sup>259</sup>) D. R.-P. Nr. 83 157.

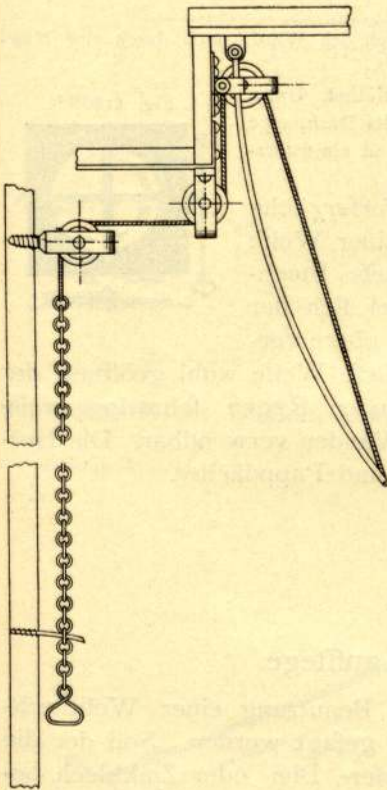
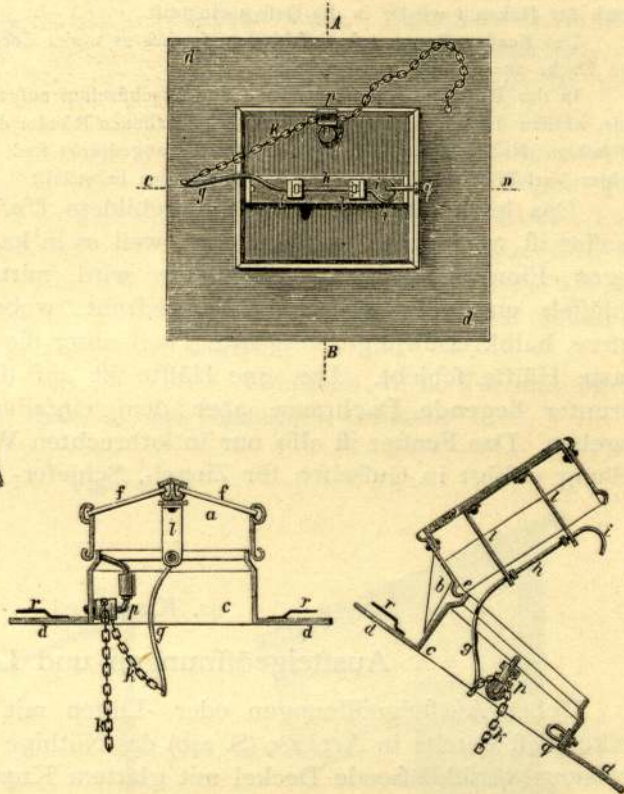


Das in Fig. 1179 dargestellte *Ellendf'sche* Dachfenster wird in dem unten genannten Werke<sup>260)</sup> in nachstehender Weise beschrieben.

417.  
*Ellendf'sches*  
Klappfenster.

»Das Fenster besteht aus folgenden Theilen: *d* ist eine aus verzinnem Eifenblech rahmenartig ausge schnittene Platte, welche auf den Rand einer in der Dachverschalung ausge schnittenen Oeffnung paßt. Mit dem inneren Rande dieses Blechrahmens ist der untere Rand eines kastenartigen Aufsatzes *c* dicht zusammengelöthet. Den Deckel dieses Aufsatzes bildet das eigentliche Fenster *a*, welches um das Scharnier *e* sich auf und zu bewegen läßt. Da dieses Fenster, welches ungefähr die Gestalt eines Kofferdeckels hat, mit feinen Seitenwänden über die Ränder des Aufsatzes *c* greift, so kann das Regenwasser nicht in die Fugen dringen. Die Fenster scheiben werden in röhrenförmigen Nuthen ein-

Fig. 1178.

Fig. 1179<sup>260)</sup>.

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 Oeffnungen der beiden Hängeeisen *l*, welche an einer in der Mittellinie des Fensters angebrachten Eisenschiene befestigt sind, ein Stück Rundeisen *h* derartig eingesetzt, daß es sich nicht der Länge nach, wohl aber um seine Achse leicht bewegen läßt. Dieses Rundeisen 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 Aufsatzes *c* angebrachte Rolle *p* in den Dachraum oder in eine tiefer gelegene Etage des Gebäudes führt, befestigt.

<sup>260)</sup> 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 Rundeisen *h* ein Stück um seine Achse dreht und der Haken *i* aus der Oefse *q* gezogen wird. Bei noch stärkerem Anziehen der Kette nähert sich das an die Seitenwand des Aufsatzes *c* angelegte 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 Ueberflagen 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 Oefse *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.

Das letzte, in Fig. 1180<sup>261)</sup> 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 Gufseisen für Ziegel-, Schiefer- und Pappdächer.



418.  
*Unterberg'sches*  
Fenster.

## 42. Kapitel.

### Aussteigeöffnungen und Lauftege.

419.  
In der Dachfläche liegende  
Aussteigeöffnungen.

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 beschlagen werden, so geschieht dies z. B. bei einem Holzcementdach in einfacher 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 maffivem Dache, also z. B. bei einem Holzcementdache auf steinerner Unterlage, ohne Benutzung von Holz hergestellt werden, so hat man zunächst den Rahmen nach Fig. 1182 von verzinktem Eisenblech 2 bis 3<sup>mm</sup> 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.

<sup>261)</sup> Facf.-Repr. nach: Deutsche Bauz. 1884, S. 135.



Fig. 1181.

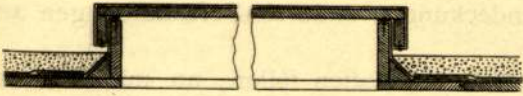
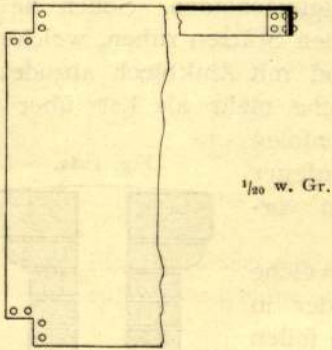
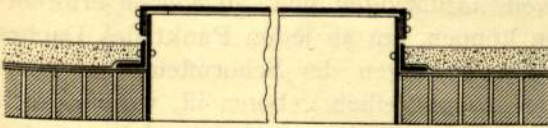


Fig. 1182.



1/20 w. Gr.

Bei einem Wellblechdache ohne Schalung erfolgt das Einbinden dieser Aussteigeluken genau so, wie bei den Klappfenstern (siehe Art. 288, S. 239).

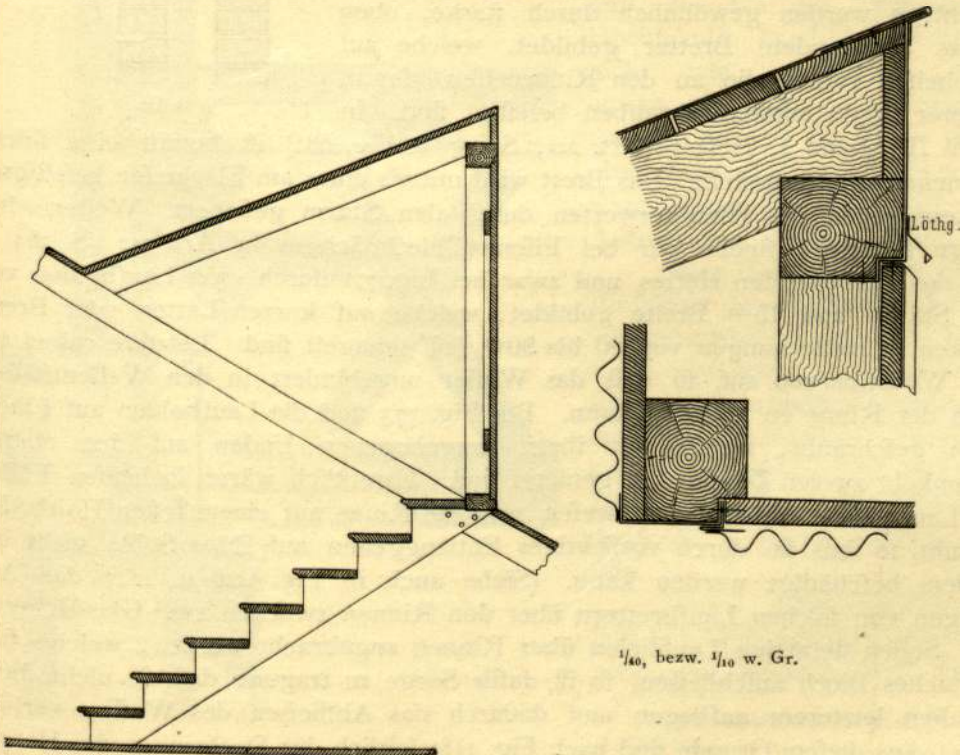
Will man einen ganz bequemen Ausstieg auf das Dach haben, so muß man eine der im vorigen Kapitel beschriebenen, mit Thür zu ver sehenden Dachluk en anwenden, zu der eine Treppe hinaufführen kann. Besonders wenn die Oeffnung nach der Wetterseite zu liegt, ist es empfehlenswerth, die Thür nach außen aufschlagen 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.

420.  
Aussteige-  
öffnungen  
in Form von  
Lucarnen.

Laufftege, d. h. Vorrichtungen zum Betreten der Dächer, kann man in zwei Gattungen trennen:

421.  
Laufftege.

Fig. 1183.



1/40, bezw. 1/10 w. Gr.



1) in folche, welche das Betreten hauptfächlich der mit Metall eingedeckten Dächer erleichtern, ohne dafs die Eindeckungen dadurch Befchädigungen ausgefetzt find, und

2) in folche, welche die Möglichkeit verfchaffen follten, an mit Glas eingedeckten Dächern Ausbesserungen vorzunehmen.

422.  
Hilfsmittel  
bei steilen  
Steindächern.

Es fei hierbei bemerkt, dafs bei steilen Steindächern gewöhnlich nur die in Art. 81 (S. 83) befchriebenen Dachhaken anzubringen find, an welche erforderlichenfalls Leitern angehängen werden können, um an jeden Punkt des Daches zu gelangen. Nur wo, wie in Berlin, das Reinigen der Schornfteine von einer über dem Dache befindlichen Oeffnung aus polizeilich geboten ift, werden auch bei folchen Dächern hin und wieder Lauftege angebracht, welche fich von den fpäter zu befchreibenden nicht wefentlich unterscheiden. Sollen fie frei über der Dachfläche liegen, fo müffen fie auf eifernen Stützen ruhen, welche wie jene Dachhaken auf die Sparren zu fchrauben und mit Zinkblech abzudecken find. Eben fo befefigt man bei Schornfteinen, welche mehr als 1,5<sup>m</sup> über das Dach hinausragen, auf eifernen, eingemauerten Confolen kleine Tritte, auf welchen der Schornfteinfeger ftehend die Reinigung der ruffifchen Röhren vornehmen kann (Fig. 1184).

423.  
Hölzerne  
Laufftege  
über den  
Dachrinnen.

Zunächst feien die Lauftege befchrieben, welche in wagrechter Richtung gewöhnlich über oder in der Nähe der Dachrinnen hinführen. Diefelben follten manchmal nur einen bequemen Weg entlang des Daches fchaffen, oft aber auch dazu dienen, eine Verftopfung der Rinne durch Laub, Schnee u. f. w. zu verhindern. Solche über der Rinne liegende Lauftege werden gewöhnlich durch ftarke, oben etwas abgerundete Bretter gebildet, welche auf Flacheifen ruhen, die an den Rinneneifen oder in anderer Weife mittels Schrauben befefigt find. In Theil III, Band 2, Heft 2 (Art. 221, S. 357 u. Fig. 684) ift bereits eine folche Rinnenanlage dargeftellt. Das Brett wird mittels eines am Flacheifen befefigten Hakens gegen das Hinunterwerfen durch den Sturm gefichert. Weitere derartige Lauftege finden wir bei Eifenwellblechdächern in Art. 312 (S. 263 u. 264) des vorliegenden Heftes, und zwar bei Fig. 771 durch zwei Laufbohlen von 3<sup>cm</sup> Stärke und 15<sup>cm</sup> Breite gebildet, welche auf kurzen Latten oder Brettftücken in Entfernungen von 80 bis 90<sup>cm</sup> feft genagelt find. Letztere ruhen auf den Wellenbergen auf, fo dafs das Waffer ungehindert in den Wellenthälern nach der Rinne zu ablaufen kann. Bei Fig. 773 find die Laufbohlen auf Flacheifen gefchraubt, welche mit ihren umgebogenen Enden auf den oberen Schenkeln zweier Z-Eifen feft genietet find. Eigentlich wären in beiden Fällen die Laufbretter entbehrlich gewesen, weil die Rinne auf einem feften Holzboden aufrucht, fo dafs fie durch vorfichtiges Entlanggehen auf ihrer Sohle nicht befonders befchädigt werden kann. (Siehe auch in Fig. 1226 u. 1227 das Anbringen von folchen Laufbrettern über den Rinnen zwischen zwei Glasdächern.)

Sollen derartige Laufdielen über Rinnen angebracht werden, welche fich an flaches Blech anfchließen, fo ift dafür Sorge zu tragen, dafs fie nicht dicht auf dem letzterem aufliegen und dadurch das Abfließen des Waffers verhindern. Aus diefem Grunde find nach Fig. 1185 feitlich der Dachrinnen des Haupt-

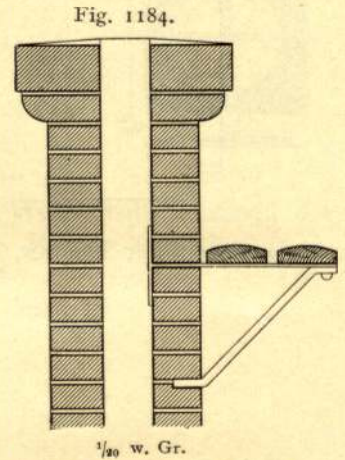
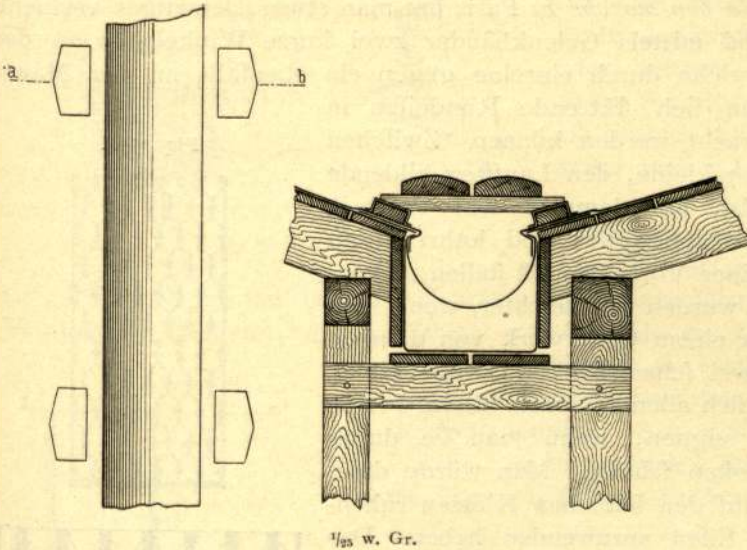




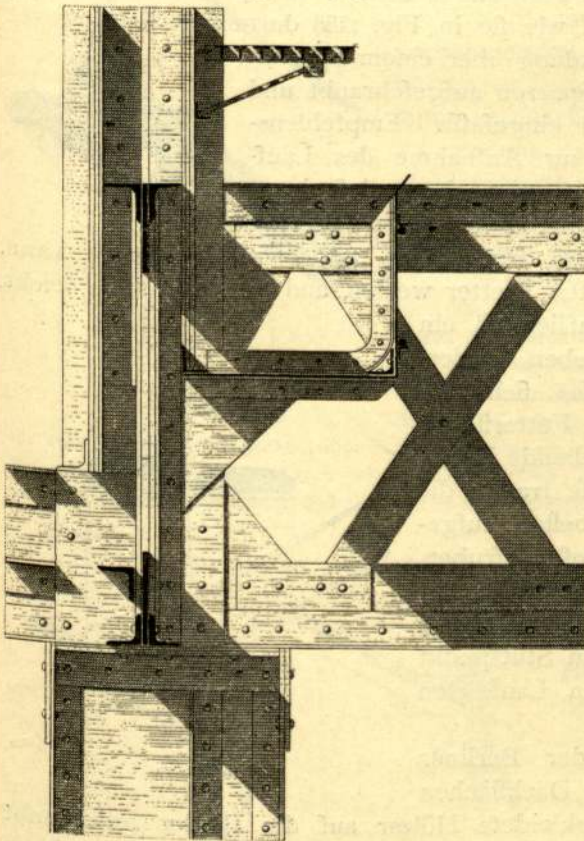
Fig. 1185.



1/25 w. Gr.

hat mit der in Fig. 771 angegebenen große Ähnlichkeit.

Die drei zuletzt angeführten Rinnen sind fog. Kehlrinnen, welche das

Fig. 1186<sup>202</sup>.

1/100 w. Gr.

gebäudes der Technischen Hochschule in Charlottenburg kleine, mit Zinkblech bekleidete und mittels dieser Bekleidung durch Löthung auf dem Traufblech befestigte, 4<sup>cm</sup> dicke Brettstücke in Abständen von 90<sup>cm</sup> angebracht, auf welchen die Latten ruhen, die in gleichen Zwischenräumen zur Unterstützung der Laufbretter dienen. Diese Construction

Wasser von zwei Seiten her aufzunehmen haben. Entweder liegen sie also in der Kehle zwischen zwei Dachflächen, oder das weit ausladende Hauptgefims 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 Gefims, sondern in einer Vertiefung unterhalb der Aufsenkante desselben liegt.

Alles Holzwerk, den üblen Einflüssen der Witterung schutzlos preisgegeben, muß mit Holztheer oder besser noch mit Kreosotöl oder Carbolinum mehrfach angestrichen werden. Trotzdem erreicht es gewöhnlich nur eine Dauer von etwa 4 bis 5 Jahren; dann ist es durch Fäulnis zerstört.

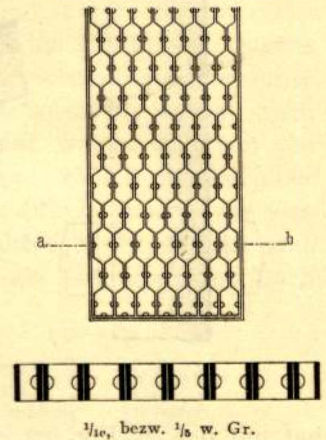
Durch Eisen-Construction läßt sich diese Art von Laufdielen nicht gut ersetzen, weil sie zu

424.  
Eiserne  
Laufstege  
über  
Dachrinnen.



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. 1186<sup>262</sup>) 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 Lauftege bildende T-Eisen genietet. Man hat demnach den Vortheil, diese kurzen Lauftege aufklappen und lothrecht an der Wand mittels kleiner Vorreiber fest stellen zu können. Diese Lauftege 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.

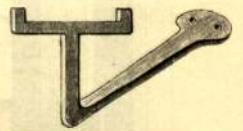
Fig. 1187.



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.

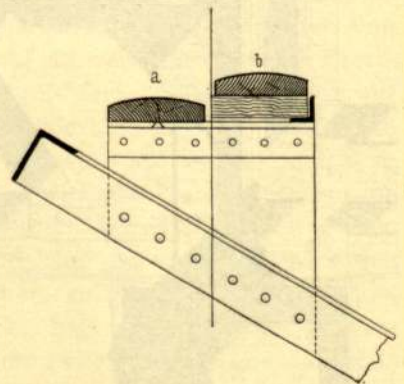
Dieselben werden auf die Schalung über einem Sparren oder besser unmittelbar auf den Sparren aufgeschraubt und wie die Dachhaken mit Zinkblech eingefasst. Empfehlenswerth ist es noch, die äußeren, zur Aufnahme des Laufbrettes dienenden Schenkel so breit zu machen, daß jenes aufgeschraubt oder mittels 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.

Fig. 1188.



Bei eisernem Dachstuhl lassen sich zwischen den Gurtungs-Winkeleisen Futterstücke befestigen, an deren obere, hervorstehende Kante Winkeleisen anzunieten sind. Diese tragen die Laufbretter (1189a), welche am besten aufgeschraubt werden. Sollen sie nur lose aufruhend, so würde man nach Fig. 1189b zunächst in der Längsrichtung ein paar Winkeleisen aufnieten, auf welchen die Lattenstücke ihren Stützpunkt finden würden, welche die beiden Laufdielen fest verbinden.

Fig. 1189.

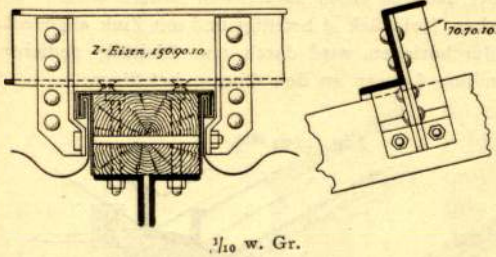


Bei den Stationsgebäuden der Berliner Stadtbahn sind zur Gliederung der Dachflächen  $26 \times 21$  cm starke, mit Zinkblech bekleidete Hölzer auf die Binder geschraubt (Fig. 1190<sup>263</sup>). Die quer darüber befestigten Z-Eisen tragen schmale, von einem

425.  
Laufbretter  
in der Nähe  
der  
Dachrinnen  
bei hölzernem  
Dachstuhl.

426.  
Laufbretter  
in der Nähe  
der  
Dachrinnen  
bei eisernem  
Dachstuhl.



Fig. 1190<sup>203</sup>). $\frac{1}{10}$  w. Gr.

tungs-Winkleisen der Dach-Construction geklemmte Futterstück vier lothrechte Winkleisen genietet, die an ihrem oberen Ende ein wagrechtes Winkleisen

tragen, an welchem die Geländerstützen, so wie die in wagrechter Längsrichtung laufenden Eifentheile 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.

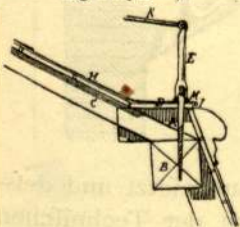
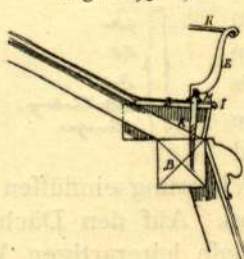
Bezüglich anderer einfacherer Vorrichtungen, die das Betreten des Firftes ermöglichen, siehe Art. 265 (S. 203) und Fig. 552, so wie Art. 230 (S. 181) und Fig. 495.

Um die am Rande der Dächer Ausbesserungen 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. 1192<sup>204</sup>) 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 ausge schmiedete 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 Eifentheilen kann ein Füllwerk aus gestanztem Zink, verzinktem Schmiedeeisen u. f. w. angebracht werden, wodurch das Ganze Aehnlichkeit mit einem Balcongeländer erhält.

Fig. 1192<sup>204</sup>). $\frac{1}{50}$  w. Gr.Fig. 1193<sup>204</sup>).

bis zum anderen Ende der Hallen laufende Stege, die je nach der Pfettenentfernung über jeder zweiten oder dritten Pfette liegen. Diese Stege sind durch quer über das ganze Hallendach geführte Leitern mit einander verbunden.

Beim Firft der Dächer der *Magasins du bon marché* in Paris (Fig. 1191<sup>202</sup>) sind an das zwischen die Gur-

427.  
Geländer  
an den  
Gefirnändern.

<sup>203</sup>) Aus: LANDSBERG, a. a. O. — Vergl. die Fußnoten 150 (S. 253) u. 161 (S. 286).

<sup>204</sup>) Facf.-Repr. nach: *La semaine des const.* 1878—79, S. 42.



Fig. 1193<sup>264)</sup> 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. 1195<sup>265)</sup> wird der Versuch gemacht, die Schutzvorrichtung unseren Verhältnissen anzupassen. In ersterer ist das Hauptgefims 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 Holzgefims, 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 Gefimskante entfernt an den Gefimsknaggen befestigt.

Besser ist die in Fig. 1196 skizzierte Anordnung, bei welcher die Rinne aufserhalb des Schutzganges auf dem massiven Gefimse ruht, während für den Gang an die Drenpfäulen besondere Knaggen gebolt sind, in welche die Geländerstützen eingeschraubt werden. Der auf die Knaggen genagelte Bretterboden, der Breite wegen abgetrept, ist mit Zinkblech abgedeckt. Eine solche Holz-Construction wäre aber nicht einmal notwendig; 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 Tauen 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<sup>265)</sup>.

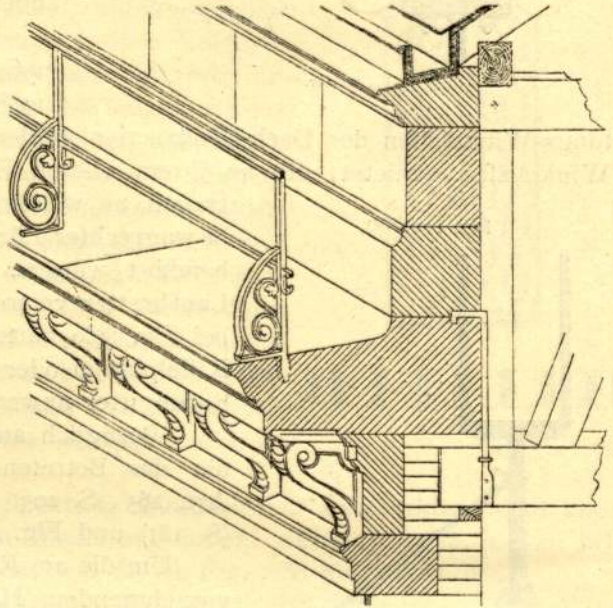
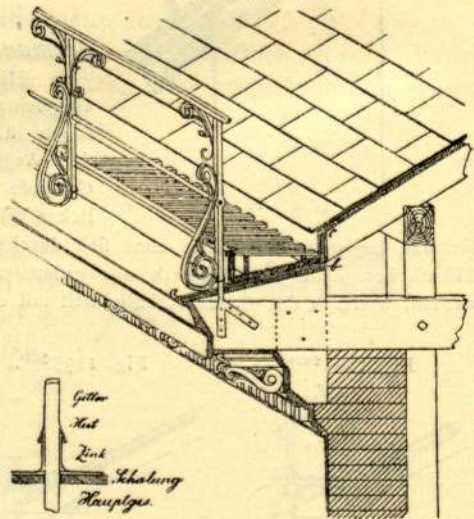


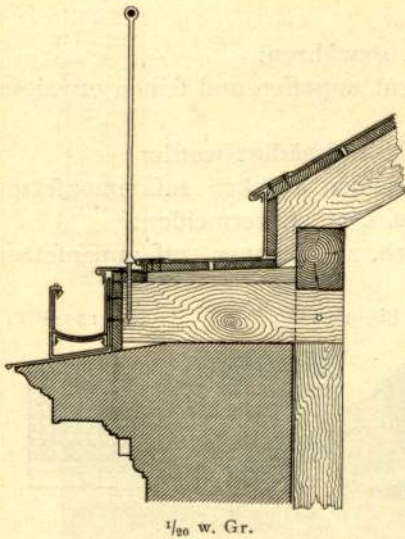
Fig. 1195<sup>265)</sup>.



428.  
Hölzerne  
Laufstege  
in der  
Richtung  
von der Traufe  
nach dem  
First.



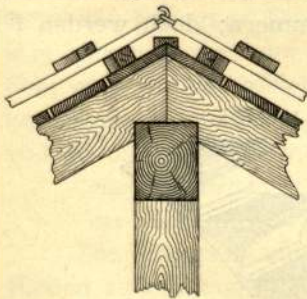
Fig. 1196.



1/100 w. Gr.

Stoßen am Firt eines Satteldaches zwei solche, auf den entgegengesetzten Dachflächen liegende Stege zusammen, so werden sie nach Fig. 1198 mit Haken und Oefen an einander gehängt, um das Herabgleiten zu verhindern.

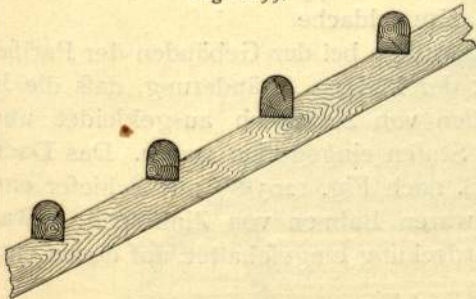
Fig. 1198.



1/100 w. Gr.

Im Allgemeinen kann man an solche auf dem Dache herzustellende Gänge folgende Anforderungen stellen:

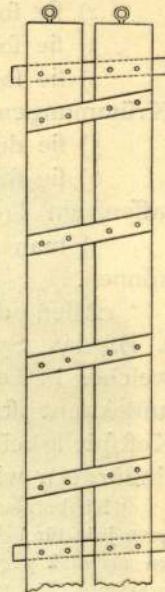
Fig. 1199.



1/100 w. Gr.

dafs 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 schiefe Lage der oberen und unteren Latten befördert den Abfluß des Regenwassers.

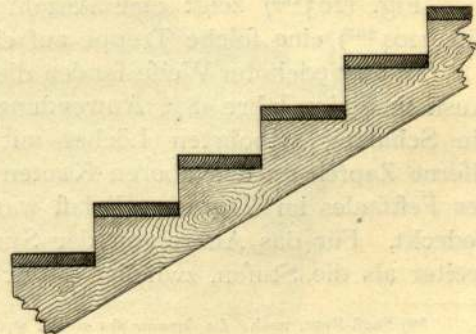
Fig. 1197.



1/100 w. Gr.

Beim Reichstagshaufe in Berlin wurden zum Theile nach Fig. 1199 Leitern dadurch gebildet, dafs man auf zwei etwa  $10 \times 12$  cm starke Wangen etwa 8 cm starke, oben abgerundete Sproffen schraubte; zum Theile wurden nach Fig. 1200 aufgefaltelte Treppen verwendet. Beide Constructions sind besonders bei etwas steilerem Dache nicht ungefährlich, weil der den Laufsteg Betretende beim Brechen einer durch Fäulnis morschen Stufe oder Sproffe mit dem Beine unter die nächst tiefere, von der Dachfläche etwas abtkehende gerathen und sich dabei empfindlich beschädigen kann. Alle diese Holz-Constructions haben den früher erwähnten Fehler der kurzen Dauer, gegen den sie kein Anstrich schützen kann.

Fig. 1200.



429.  
Metallene  
Laufsteg  
in der  
Richtung  
von der Traufe  
nach dem  
Firt.



- 1) sie sollen leicht fein;
- 2) sie sollen sich leicht anbringen lassen;
- 3) sie sollen dem Fuße einen ficheren Halt gewähren;
- 4) sie sollen sich der Schräge des Daches gut anpaffen 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  
Clément.

Allen diesen Ansprüchen wird z. B. das System *Clément* 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. 1201<sup>266</sup>). Der Auftritt derselben ist gerippt, um das Ausgleiten zu verhindern (Fig. 1202<sup>266</sup>). An der mit der Eindeckung in Berührung kommenden Seite sind zwei kleine Zapfen an die Tritstufe gegossen, welche in zwei gleichfalls aus Zink gegossene Näpfcchen (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 Metaldeckungen 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 ihre Schwere fest klammern; doch werden sie meist noch an die Näpfcchen angelöthet.

Fig. 1201<sup>266</sup>.



Fig. 1202<sup>266</sup>.

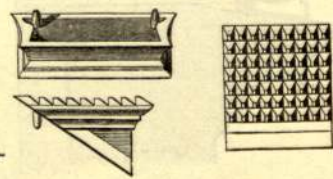


Fig. 1203<sup>266</sup>.

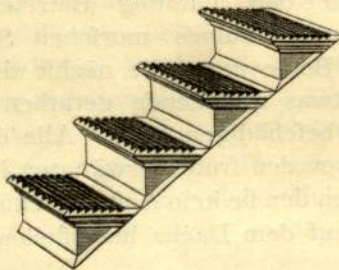


Fig. 1204<sup>266</sup>.

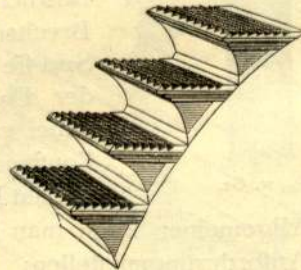


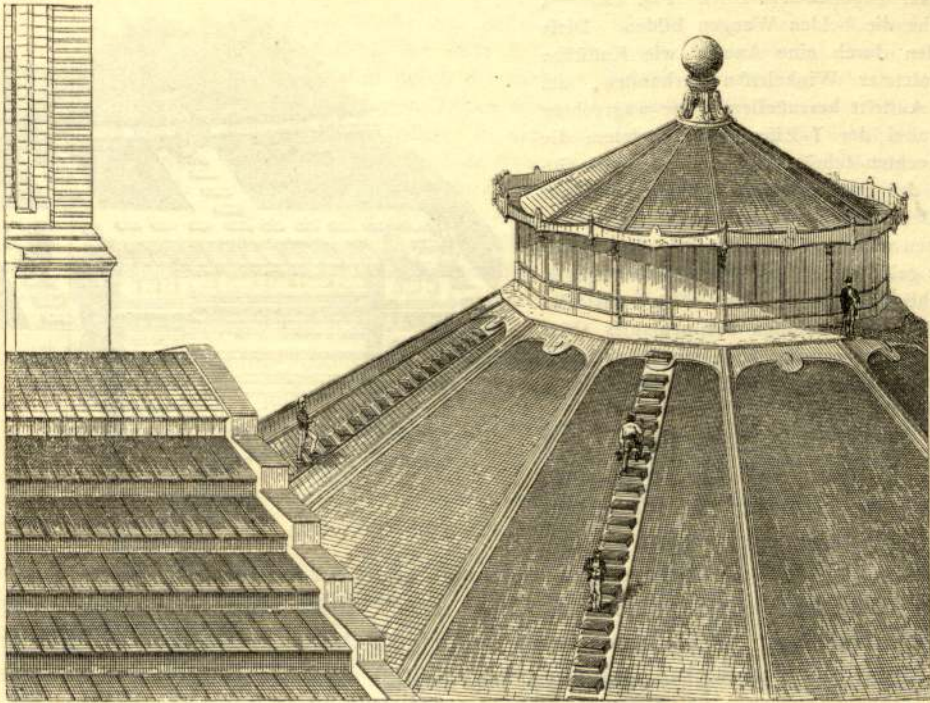
Fig. 1203<sup>266</sup>) zeigt eine Anzahl Stufen zur Treppe zusammengesetzt und Fig. 1204<sup>266</sup>) eine solche Treppe auf einem Kuppeldache.

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*-Palast war z. B. nach Fig. 1205<sup>267</sup>) mit Schiefer eingedeckt. Für das Anbringen der Stufen waren Bahnen von Zinkblech, etwas breiter als die Stufen, zwischen die Schieferdeckung eingefaltet, auf denen ent-

<sup>266</sup>) Facf.-Repr. nach: *La semaine des constr.* 1876-77, S. 87-89.

<sup>267</sup>) Facf.-Repr. nach ebendaf. 1878-79, S. 269-270.



Fig. 1205<sup>267)</sup>.

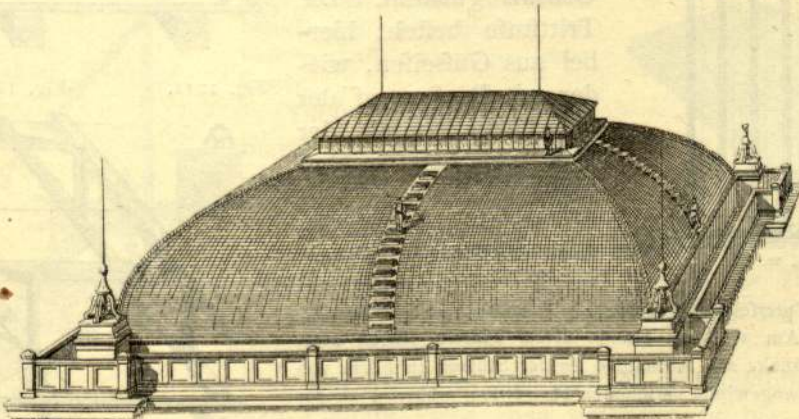
lang in vorher beschriebener Weise die Treppen in die Höhe führten. Fig. 1206<sup>267)</sup> zeigt das gebogene Dach des an den Festsaal anstoßenden Pavillons; auch dieser war mit Schiefer, der Treppenlauf mit Zinkblech eingedeckt. In Fig. 1207<sup>267)</sup> sieht man endlich, gleichfalls bei einem 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  $16 \times 20$      $20 \times 38$      $22 \times 40$  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 Eisen-  
theilen zusammengefügt.

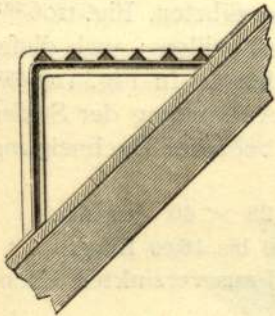
431-  
System  
*Hauchecorne*.

Fig. 1206<sup>267)</sup>.

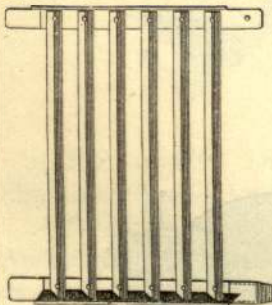


Jede Stufe besteht aus zwei im rechten Winkel gebogenen T-Eisen (Fig. 1208<sup>268</sup>), welche die beiden Wangen bilden. Diese werden durch eine Anzahl wie Roststäbe angenieteter Winkeleisen verbunden, um den Auftritt herzustellen. Die wagrechten Schenkel der T-Eisen sind, nachdem die lothrechten schräg abgechnitten, dem Gefälle des Daches gemäß gebogen und auf die Dachschalung fest geschraubt. Ueber die Lappen wird nach Fig. 1209<sup>268</sup> eine Blechhülle gelötet, um das Schraubenloch gegen Feuchtigkeit zu sichern. Wie aus der Ansicht eines solchen Treppenlaufes (Fig. 1210<sup>268</sup>) hervorgeht, kann mit Leichtigkeit auch ein eisernes Geländer auf den Stufen angebracht werden.

Besser ist es, nach Fig. 1211<sup>268</sup>) 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. 1212<sup>268</sup>) 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

Fig. 1208<sup>268</sup>.

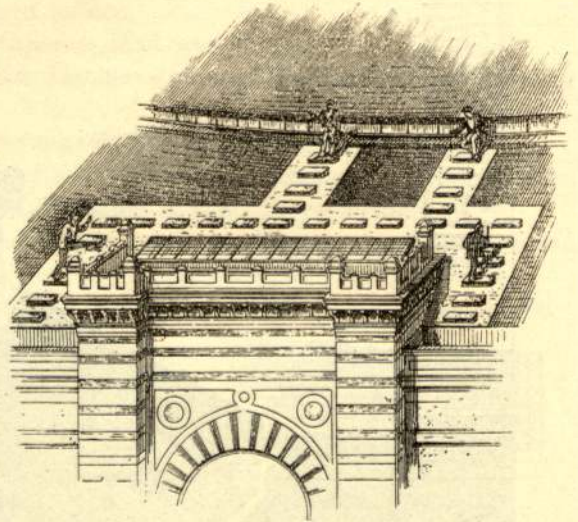
432.  
System  
Godeau.



$\frac{1}{10}$  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 Rundstangen, während an der

<sup>268</sup>) Facf.-Repr. nach ebendaf., 1884-85, S. 89 u. 439.

Fig. 1207<sup>267</sup>.

Stützen (Fig. 1213<sup>268</sup>) zu befestigen, welche auf die Sparren geschraubt werden. Die Anschlußstelle ist mittels Zink- oder Bleikappen zu dichten. Fig. 1214<sup>268</sup>) veranschaulicht einen in dieser Weise hergestellten Treppenlauf.

Eine andere Constructionsweise solcher Treppen wird System Godeau genannt. Die Tritstufe besteht hierbei aus Gusseisen, wieder mit Riefen auf der Oberfläche, damit der Fuß einen fichereren Halt findet.

Sie hat gewöhnlich eine Breite von 22 und eine Länge von 30 cm (Fig. 1215<sup>268</sup>) und

Fig. 1209.

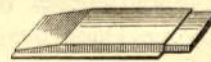
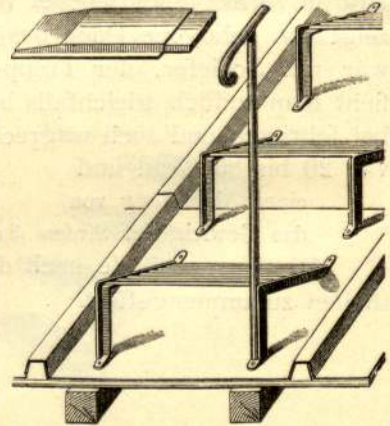
Fig. 1210<sup>268</sup>.

Fig. 1211.

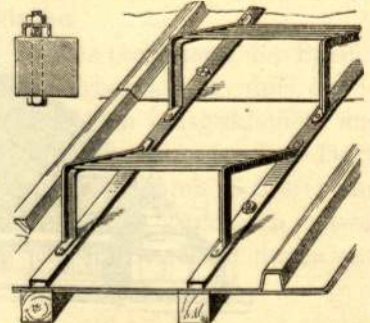
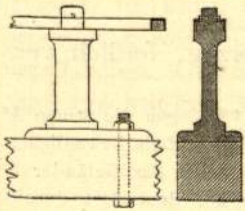
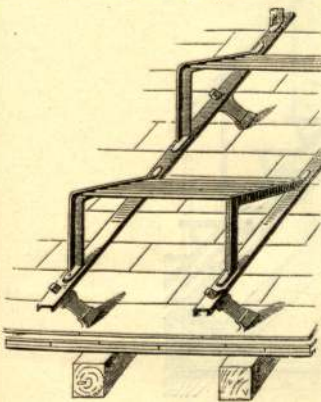
Fig. 1212<sup>268</sup>.



Fig. 1213<sup>208</sup>).

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 einfacher Weise mittels Schraubmuttern bewerkstelligt, so daß man den Trittstufen 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 Laschen, welche auf die Sparren geschraubt und am wirkfamsten mit Zink- oder Bleiplatten in später zu erörternder Weise abgedeckt werden. Alles Schmiedeeisen muß verzinkt oder wenigstens durch Oelfarbenanstrich gegen Rost geschützt werden. Ein Geländer ist nach Fig. 1215 ohne Schwierigkeit feitwärts 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. 1216<sup>208</sup>) tragen und an den betreffenden Stellen in die Deckung eingefügt werden.

Fig. 1214<sup>208</sup>).

Aehnliches bietet das System *Le Tellier*, welches in Fig. 1217<sup>208</sup>) 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 Befonderes. 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 genietet, 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 Treppenwangen.

Bei Zinkeindeckungen werden die ersten Haken über dem Traufbleche befestigt und mit dem nächstfolgenden Bleche zur Hälfte nach Fig. 1218<sup>208</sup>) bedeckt. In derselben Weise wird bis zum Firft fortgefahren. Es ist nach dem früher Gefagten 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

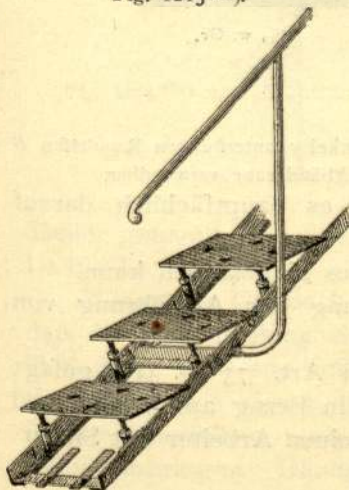
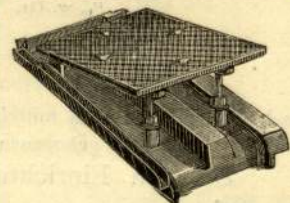
Fig. 1215<sup>208</sup>).

Fig. 1219<sup>208</sup>) vier Zinkplatten statt der betreffenden Schiefer einzufügen und die die Schäfte der Haken bedeckenden Schiefertafeln des besseren Aufliegens wegen abzukanten.

Fig. 1216<sup>208</sup>).

Diese 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.

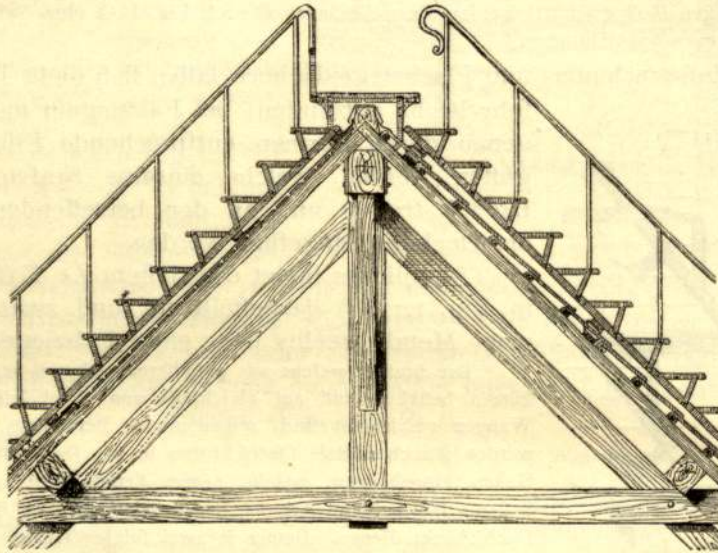
Bei Flachziegeldächern ist die Ausführung genau dieselbe, wie eben beschrieben; bei der Eindeckung mit Falzziegeln sind jedoch je zwei der-



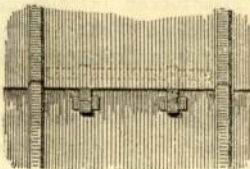
felben nach Fig. 1220<sup>268)</sup> durch einen Metallziegel zu ersetzen, auf welchem die Haken fest geschraubt werden.

Das System *Delamorinière* hat vor den vorigen den Vorzug, feitlich verschiebbar zu sein.

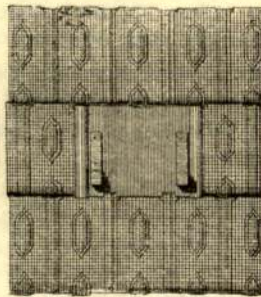
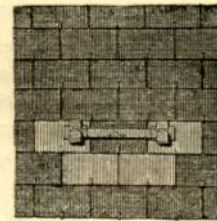
Zwischen zwei aus Winkelblei bestehenden Wangen *L* (Fig. 1221 bis 1225<sup>269)</sup> liegen die Stufen *M* um den Punkt *m* drehbar, so daß sie zu jeder Dachneigung passend durch die gleichfalls beweglichen und in der Hülse *c* fest zu schraubenden Stützen *S* eingestellt werden können. Auch das Gelände *R* ist beweglich. Bei *B* sind die Wangen durchlocht, so daß man die Treppe auf dem dort durchgebohrten Rundeisen feitlich verschieben kann. Leichter wird das ausführbar sein, wenn die Treppe

Fig. 1217<sup>268)</sup>.

1/80 w. Gr.

Fig. 1218<sup>268)</sup>.

1/40 w. Gr.

Fig. 1220<sup>268)</sup>.Fig. 1219<sup>268)</sup>.

1/40 w. Gr.

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.

Bei den Einrichtungen für Glasdächer kommt es hauptsächlich darauf an, daß

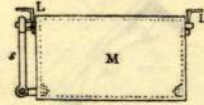
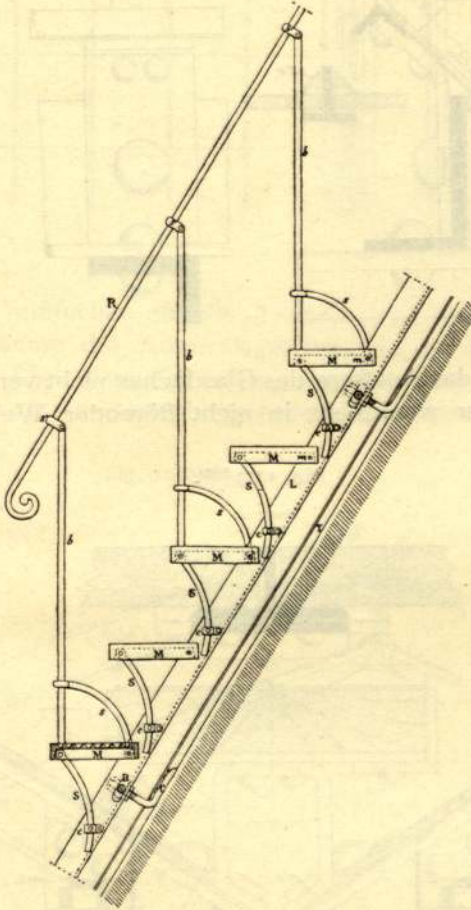
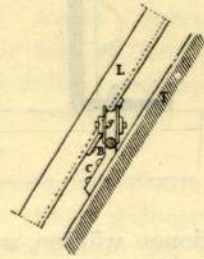
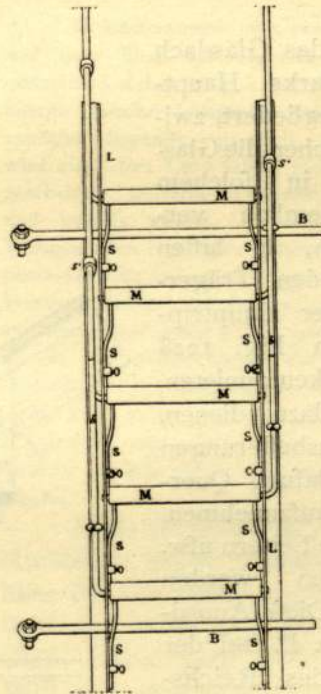
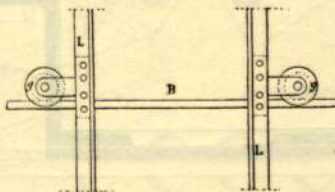
- 1) man mit Leichtigkeit an jede Stelle des Daches hingelangen kann,
- 2) die Glascheiben nicht durch die Vorrichtung zur Ausführung von Reparaturen beschädigt werden.

Das Betreten der Glasdächer ist, wie bereits in Art. 373 (S. 347) gefagt wurde, für gewöhnlich ausgefchlossen, weil die nur in Bezug auf Schnee und Winddruck berechnete Glasstärke nicht ausreicht, um einen Arbeiter mit Sicher-

<sup>269)</sup> 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 1227<sup>269)</sup> 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 Ausbesserungen mit Leichtigkeit vorgenommen werden, weil derartige Glasdächer, auch Säge-

Fig. 1221<sup>269)</sup>.Fig. 1222<sup>269)</sup>.Fig. 1223<sup>269)</sup>.Fig. 1224<sup>269)</sup>.Fig. 1225<sup>269)</sup>.

dächer genannt, nur eine geringe Ausdehnung, meist nur eine Sproffenlänge von 1,0 bis 1,4<sup>m</sup> haben.

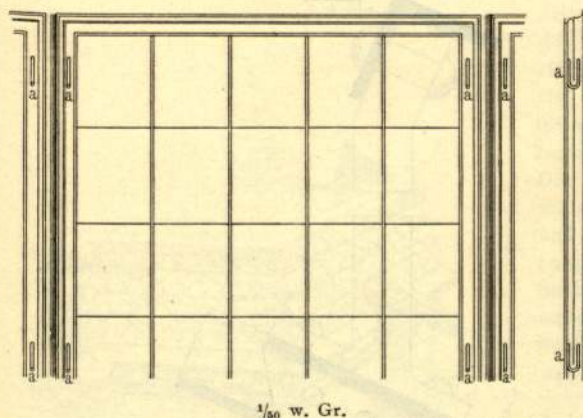
Liegt das Glasdach über keinem architektonisch ausgestatteten Räume, so daß die Verdunkelung eines Streifens durch ein Laufbrett nichts schadet, und ist dasselbe auch von aussen nicht sichtbar, so kann man bei größerer Höhe der Glasfläche, wie dies z. B. beim Reichstagshaufe in Berlin geschehen ist, auch inmitten derselben noch Lauftege in der durch Fig. 1189 (S. 414) erläuterten Weise anbringen. Häufig wird dies aber nicht möglich sein, und deshalb muß





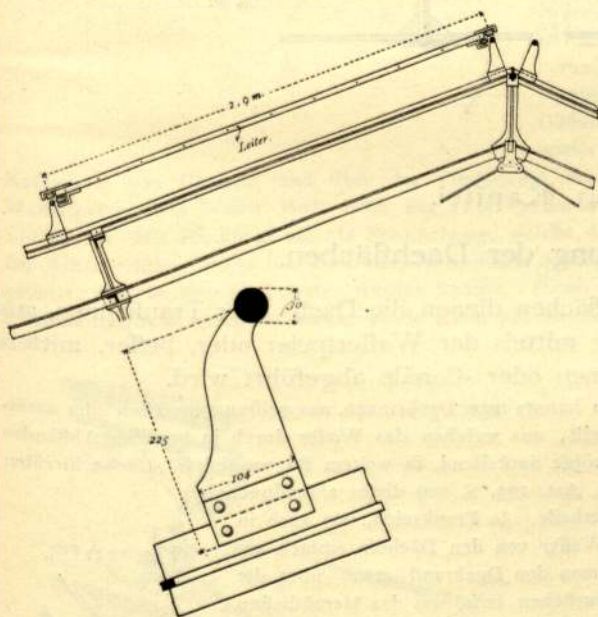


Fig. 1228.



1/50 w. Gr.

Noch einfacher ist die Vorrichtung, welche beim Glasdache über dem Erholungsraume des Admiralsgartenbades zu Berlin, einem gebogenen Walmdache, und über dem Zeldache, das sich über dem Mittelhofe der Technischen Hochschule zu Charlottenburg erhebt, angewendet wurde.

Fig. 1229<sup>263</sup>.

1/50, bzw. 1/8 w. Gr.

auf Rundeisen oder Gruben-schienen hinlaufen. Beide werden durch schmiedeeiserne Stützen an den lothrechten Stegen der eisernen Sproffen in der Nähe der Unterstützungspunkte der letzteren befestigt. Bei Verwendung von Rinnensproffen bereitet die Befestigung der Stützen, wie Fig. 1230<sup>263</sup>) lehrt, auch keine Schwierigkeiten. Auch das in Art. 434 (S. 422) beschriebene System *Delamori-nière* würde hier verwendbar sein.

In Entfernungen von etwa 1,50 m sind quer über den Sproffen mittels einfacher Latten (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 klettern, bedient sich der Arbeiter einer zweiten, eben solchen 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

fein kann, so müssen jene Eisenteile 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.



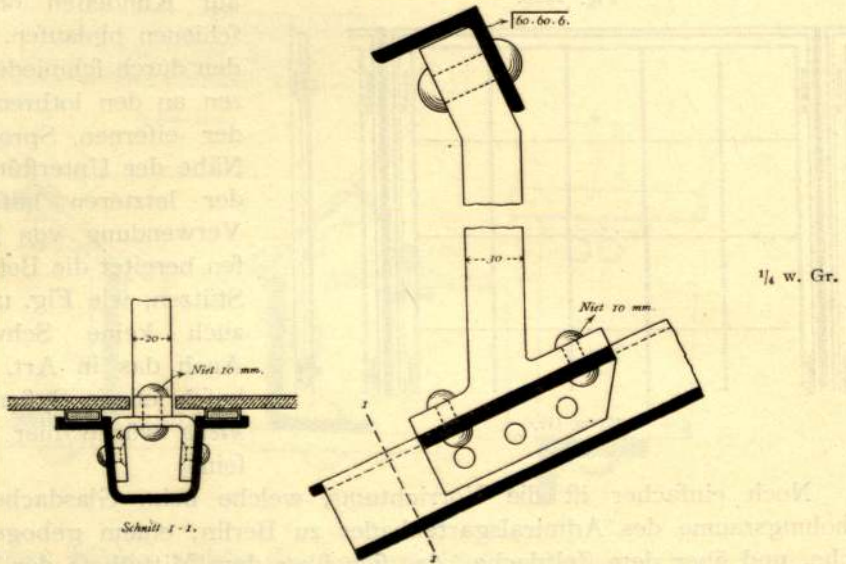
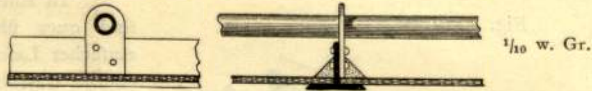
Fig. 1230<sup>268)</sup>

Fig. 1231.



## 43. Kapitel.

## Entwässerung der Dachflächen.

436.  
Geschicht-  
liches:  
Dachrinnen.

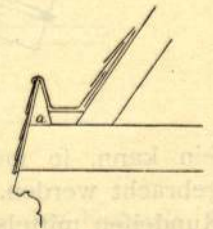
Zur Entwässerung der Dachflächen dienen die Dach- oder Traufrinnen, aus welchen das angefammelte Wasser mittels der Wasserpeier oder, besser, mittels der Abfallrohre in die Straßentrinnen oder -Canäle abgeführt wird.

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 Wasserpeier, 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.

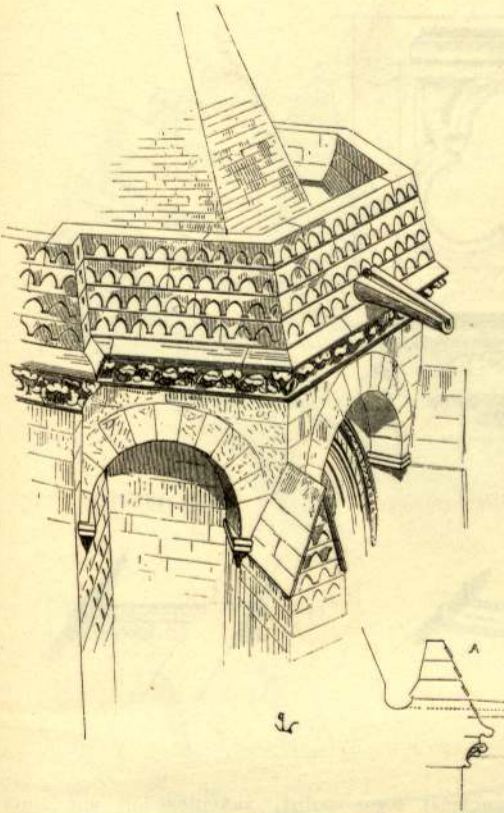
Erst Mitte des XII. Jahrhunderts<sup>270)</sup> erschienen die Dachrinnen wieder im Norden Frankreichs, und zwar wahrscheinlich in Nachahmung von solchen an niederrheinischen Bauten, wo nach Fig. 1232<sup>272)</sup> die hölzerne Rinne auf den bis zur Außenkante des Gesimses vorgestreckten Balken gebettet war. Sie bestand aus einem das nöthige Gefälle herstellenden hölzernen Boden und einer eben solchen Vorderwand *a*, welche, einchl. der verschalten 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-

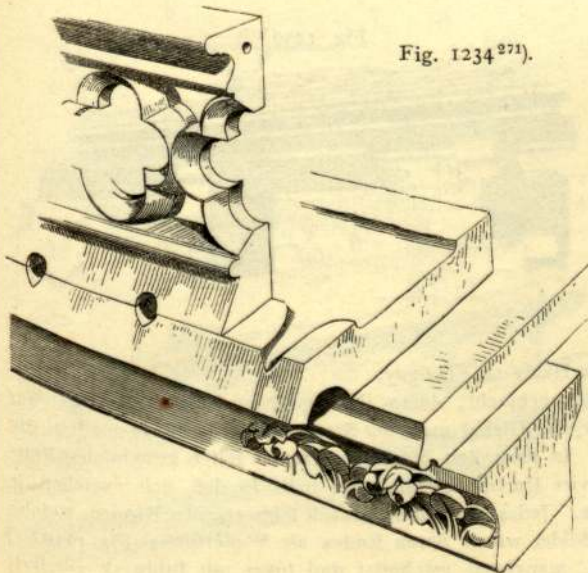
Fig. 1232<sup>272)</sup>.

<sup>270)</sup> Unter Benutzung von: VIOUET-LE-DUC, E. E. *Dictionnaire raisonné de l'architecture etc.* Band 7. Paris 1875. (S. 219, Art.: *Chéneau*.)



Fig. 1233<sup>271)</sup>.

Kathedrale von Chartres und über der Vorderfront der *Nôtre-Dame*-Kirche zu Paris, aber ohne Wasserspöier. Das Wasser läuft nach Fig 1234<sup>271)</sup> 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 antofsenden Hölzer des Dachwerkes vor Fäulnis möglichst geschützt wären, wurde schon bei der *Nôtre-Dame*-Kirche von Paris die Mauer über

Fig. 1234<sup>271)</sup>.

angeordneter Wasserspöier vertheilt. Zu derselben Zeit findet man ähnliche Traufrinnen bei der dertes an den normännischen Gebäuden charakteristisch. Sie sind (Fig. 1233<sup>271)</sup> gewöhnlich sehr tief und ruhen auf einer vor die Mauerflucht vorspringenden Bogenstellung, welche ihre Widerlager auf den Köpfen der Strebepfeiler findet. Die abgeböschte Aufsenswand der Rinne besteht nach dem Profil A aus mehreren Steinschichten und ist mit einer schuppenartigen Flächenverzierung, einer Nachahmung der vorherbeschriebenen Schieferverkleidung, versehen. Man kann sich die außerordentliche Höhe dieser Wandung nur dadurch erklären, daß sie das Herabfallen der Dachziegel oder -Schiefer oder das Herabgleiten des Schnees von der steilen Dachfläche auf die Straße verhindern sollte. Man findet solche Dachrinnen an der Kirche *Saint-Étienne* zu Caen und den Capellen der Kirche von Chauvigny bei Poitiers. Wenig vorspringende Wasserspöier oder einfache, in gewissen Abständen angebrachte Löcher werfen das Regenwasser nach außen.

In Ile de France, in der Champagne und in Burgund treten die Dachrinnen erst im XIII. Jahrhundert auf. Beim großen Dache der *Nôtre-Dame*-Kirche in Paris war Anfangs keinerlei Rinne vorhanden. Erst um das Jahr 1220 herum veränderte man nach einem Brande das Hauptgeföms und brachte dabei ein Traufdach in Gestalt einer Rinne an, dessen Gefälle das Regenwasser nach einer Anzahl über den Strebepfeilern

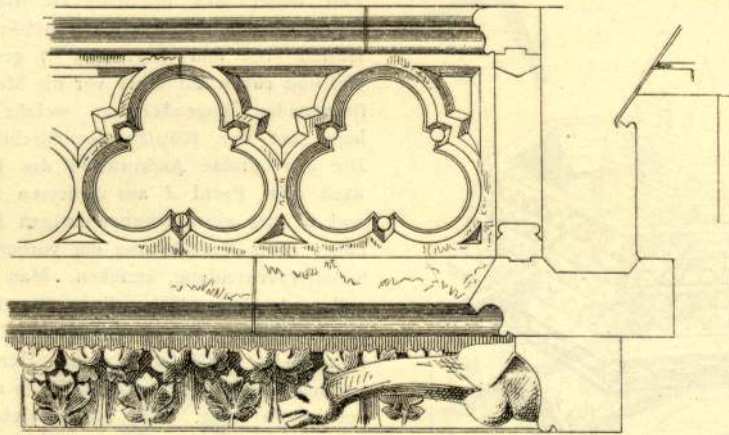
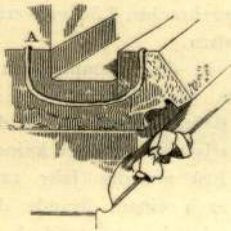
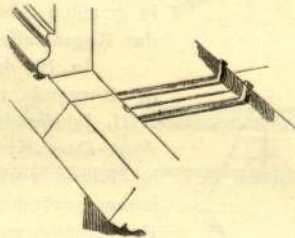
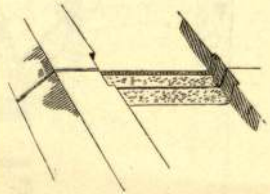
der Rückwand der Rinne um etwa 1,30 cm erhöht. Etwas Aehnliches zeigt Fig. 1235<sup>272)</sup> in Ansicht und Schnitt. Hierbei ist auf den vorderen Rand der Rinne, welcher zugleich das Hauptgeföms bildet, eine Maßwerks-Galerie, wie vorher in Fig. 1234 aufgesetzt.

Die Steinrinnen wurden nach Fig. 1236<sup>271)</sup> im XIII. und XIV. Jahrhundert mit steilen Rändern ausgeführt; die Dichtung des Stofses der einzelnen Werkstücke erfolgte sehr vorsichtig mittels eines Einschnittes A, welcher mit Blei oder einem Kite ausgefüllt wurde. Die Rinnen hatten eine Breite von 33 bis 48 cm und waren aus dem härtesten Steine angefertigt, welcher beschafft werden konnte, ihre

<sup>271)</sup> Facs.-Repr. nach: VIOLETTE-DUC, a. a. O., Bd. 3, S. 220 u. ff., so wie Bd. 7, S. 213 u. ff.

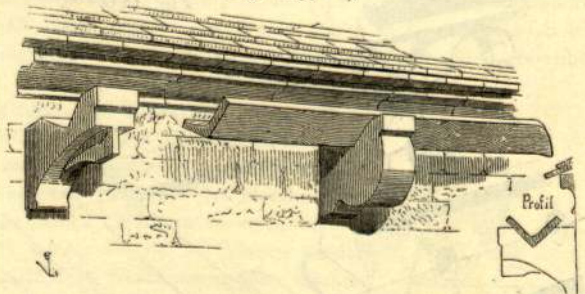
<sup>272)</sup> Facs.-Repr. nach: UNGEWITER, G. G. Lehrbuch der gothischen Constructionen. Leipzig 1859-64. Taf. 27, 28.



Fig. 1235<sup>271)</sup>.Fig. 1236<sup>271)</sup>.Fig. 1237<sup>271)</sup>.Fig. 1238<sup>271)</sup>.

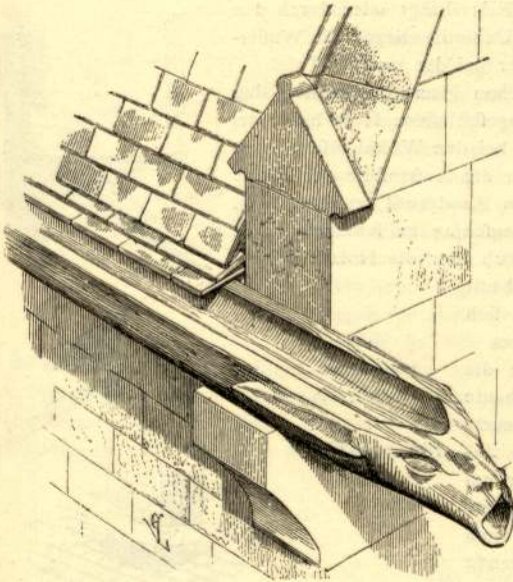
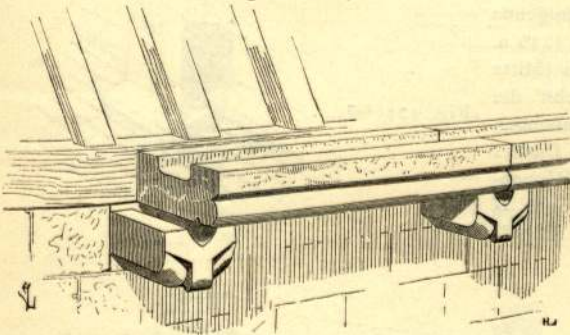
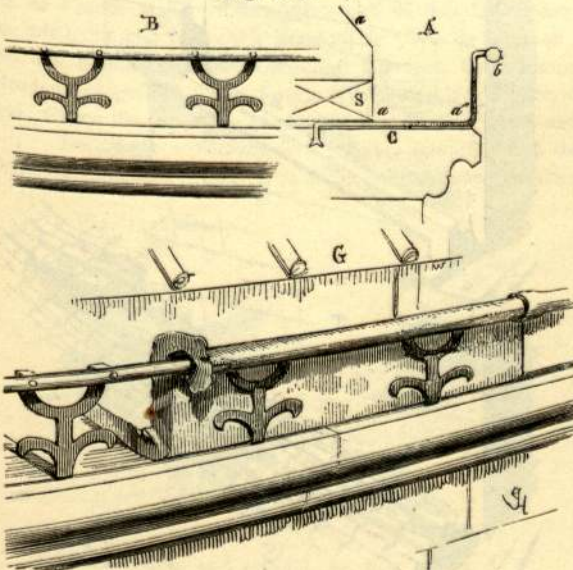
inneren Flächen auch sorgfältig geglättet und manchmal fogar polirt, außerdem oft mit einer fettigen Masse getränkt oder mit einer Schicht sehr feinen, harten und an dem Steine anhaltenden Cementes bedeckt. Um dieses Anhaften des Cementes noch zu befördern, waren quer über die Höhlung der Rinne kleine Riefen, besonders zu beiden Seiten des Stofses, gezogen (Fig. 1237<sup>271)</sup>, oder es war der Stofs selbst nach Fig. 1238<sup>271)</sup> ausgehöhlt.

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 Rückflüchten veranlaßten die Anlage derselben. Einmal das Bedürfnis, das Regenwasser in Cisternen zu sammeln, da viele hoch gelegene Orte des Quellwassers entbehren, und dann die Miststände, welche das von den Dächern ablaufende Regenwasser in den Straßen verurfachte. Bei der einfachen Construction der Gebäude konnte man sich aber den Aufwand einer die Façade bekronenden, feineren Rinnenanlage nicht leisten und mußte sich deshalb damit begnügen, unterhalb der Traufe Kragsteine anzubringen und darauf ausgekehrte, in einem Wasserspeier endigende Holzzinnen zu legen (Fig. 1239<sup>271)</sup>, von einem Haufe zu Flavigny.

Fig. 1239<sup>271)</sup>.

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 Wasserspeier (Fig. 1240<sup>271)</sup>) über den Giebel herausragten. Diese Rinnen, manchmal geschnitzt und fogar mit Bildwerk verziert,



Fig. 1240<sup>271)</sup>.Fig. 1241<sup>271)</sup>.Fig. 1242<sup>271)</sup>

waren oft mit mehreren Farbentönen bemalt. Auch in Tyrol und in der Schweiz trifft man noch heute derartige Holzrinnen vielfach an.

In den an Kalksteinen reichen Gegenden, 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 ausgehöhlte Consolen unterfützt (Fig. 1241<sup>271)</sup>), aus welchen das etwa durch eine undichte Rinnenfuge durchsickernde 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 Gebäuden, so an der *Nôtre-Dame*-Kirche und an der Kathedrale zu Dijon. An der Collegiats-Kirche zu Colmar sieht man nach *Ungewitter* diese Anordnung in größeren Abmessungen, so daß sich ein förmlicher Balcon mit einer durch drei Fialen verstärkten Maßwerks-Galerie ergibt, dessen Bodenplatte von weit ausladenden Kragsteinen getragen wird. In Deutschland liegen häufig unter dem Dachgefims kleine, mit verschiedenartigen Bögen verbundene Kragsteine, eine Anlage, die aus den romanischen Bogenfriese hervorgegangen ist.

Neben diesen Rinnen von Stein und Holz hatte man aber im Mittelalter auch noch solche von Blei, sorgfältig mit Rücksicht auf freie Ausdehnung des Metalles mit Falz, aber ohne jede Lötung zusammengefügt. Ihr äußerer Rand war nicht, wie dies heute besonders in Frankreich Gebrauch ist, durch eichene Bohlen, sondern durch wagrechte Stangen von Rundeisen fest gehalten, welche in geringen Abständen von ausgeschmiedeten Stützen getragen wurden. In Fig. 1242<sup>271)</sup> ist bei *B* die Ansicht und bei *A* der Schnitt dieser über dem Hauptgefims liegenden Eifentheile dargestellt. Die einzelnen Stützen *C* sind in die Gefimsplatte unter der Schwelle *S* eingelassen und dort mit Blei vergossen, die Stangen *b* an die Stützen genietet. Das Blei ist bei *a* befestigt, verfolgt dann den Umriss *a, a', a''* und ist bei *b* um die Stange gerollt, so daß die eisernen Stützen von außen sichtbar 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-

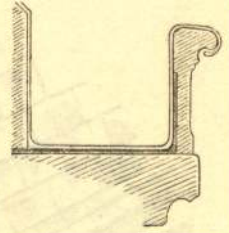
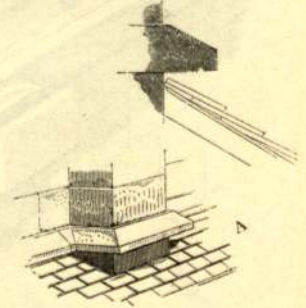
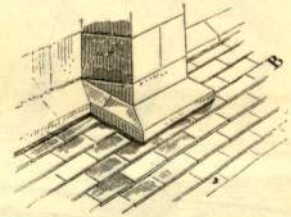
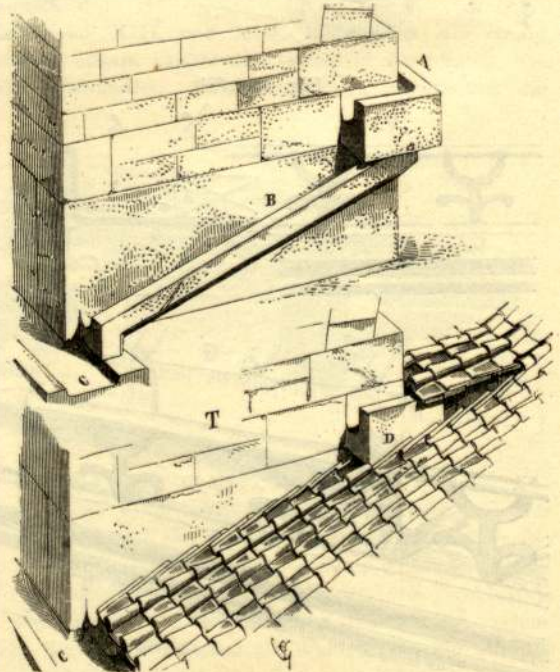


einigt. Bei jedem solchen Saume ist am Boden der Rinne eine Abfatz, um zu verhindern, daß das Wasser durch den Falz dringt oder durch den Vorsprung desselben im Laufe aufgehalten wird. Uebrigens liegen die Wasserabflüsse sehr nahe an einander, gewöhnlich immer bei der zweiten Tafel.

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 Holzzinnen mit Bleibekleidung, ließen aber die Außenseite der Rinne ganz frei, indem sie sie nur mit einem starken Randprofil versehen (Fig. 1243<sup>271</sup>), um sie dadurch vor unmittelbarem Regenschlag zu schützen. Wie bei den früher erwähnten Holzzinnen waren auch hier die Holztheile gewöhnlich profiliert, manchmal sogar gefchnitzt und mit Malerei bedeckt. Reste solcher Rinnen finden sich noch bei Häusern in Rouen, Orléans und Bourges.

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. 1245<sup>272</sup>). Nur am oberen Rande derartiger Durchbrechungen genügte ein solcher Vorsprung nicht, hier mußte das vom Dache herabströmende und ein Hinderniß 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. 1247<sup>273</sup>) vom Chor der Kathedrale zu Langres (Mitte des XII. Jahrhunderts), 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. 1248<sup>273</sup>). Der schräge Anschluß des Daches an die Pfeiler wurde, wie in Fig. 1244, durch vorspringende Werkstücke gedeckt.

Wie bereits früher erwähnt, entfernte man das in den Rinnen angefallene Wasser meistens durch Ausgüße, sog. Wasserpeier, seltener durch Abfallrohre. Ueber erstere seien hier zuerst einige Worte gesagt. Die Ausgüße können entweder in

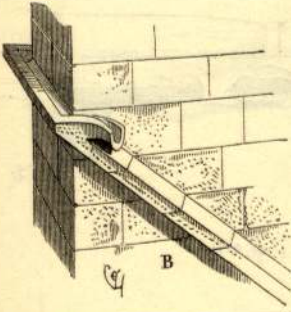
Fig. 1243<sup>271</sup>).Fig. 1244<sup>272</sup>).Fig. 1245<sup>272</sup>).Fig. 1246<sup>273</sup>).Fig. 1247<sup>273</sup>).

437.  
Anschluß  
der  
Dachdeckung  
an Strebe-  
pfeiler  
u. f. w.

438.  
Ausgüße  
und  
Wasserpeier.

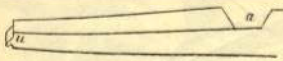
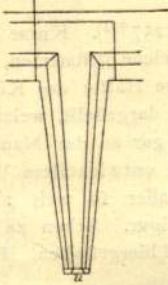
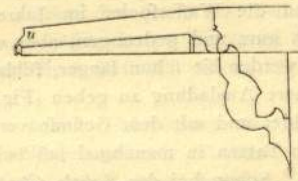
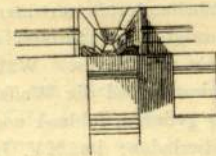
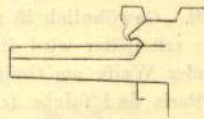
<sup>271</sup>) Facs.-Repr. nach: VIOLETTE-DUC, a. a. O., Bd. 5, S. 423 u. ff.



Fig. 1248<sup>272)</sup>.

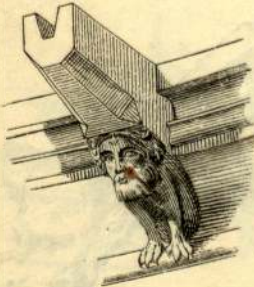
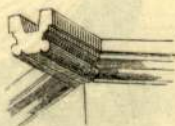
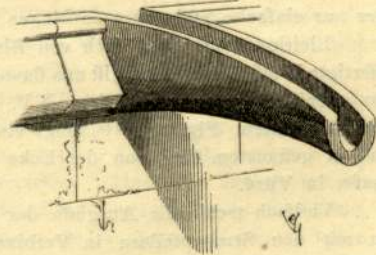
derelben Steinschicht, wie die Rinne liegen oder unterhalb derelben, wobei das Wasser in den Ausgufs entweder durch ein im Boden der Rinne befindliches Loch oder durch einen in ihrer Seitenwand angebrachten Auschnitt gelangt. Die erstere Anordnung ist durch Fig. 1249<sup>272)</sup> deutlich gemacht und verdient entschieden den Vorzug vor der zweiten. Wie aus dem Grundrifs hervorgeht, verjüngt sich der Ausgufs sehr wesentlich nach der Mündung zu, wobei aber die untere Fläche wagrecht bleibt, und zwar aus doppeltem Grunde: einmal, um das Gewicht des möglichst weit ausladenden Steines zu verringern und dann, damit das Wasser in grossem Bogen herauschieft und nicht nach der Wand zu heruntertropft. Dies soll besonders auch die kleine Waffernase *u* verhindern. Fig. 1250<sup>272)</sup> zeigt die zweite Anordnung, bei welcher der Ausgufs unterhalb der Rinne hervorpringt. Gewöhnlich wurden diese Ausgüsse an den unteren Kanten bis zum Rinnenanflufs abgefast,

wo sie in das Viereck übergingen und häufig nach Fig. 1251<sup>272)</sup> durch gewöhnliche Kragsteine oder nach Fig. 1252<sup>272)</sup> durch solche figürlichen Charakters, wie an der *Marien-Kirche* in Marburg, unterflützt waren. Uebrigens finden sich auch unverjüngte Ausgüsse vor, an denen sich das Gefmsprofil fortgesetzt, wie z. B. am Chor der Stiftskirche von Treyfa (Fig. 1253<sup>272)</sup>).

Fig. 1249<sup>272)</sup>.Fig. 1251<sup>272)</sup>.Fig. 1250<sup>272)</sup>.

Derartige einfach behandelte Ausgüsse wurden auch in Frankreich besonders an Stellen angewendet, welche nicht in das Auge fielen (Fig. 1254<sup>274)</sup>). Sie sind 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 »Wasserspeiere« gebührt hauptsächlich den Ausgüssen, welche, theils wirkliche Thiere, theils fabelhafte Ungeheuer, ja selbst menschliche Gestalten darstellend, das Wasser gewöhnlich in einer

Fig. 1252<sup>272)</sup>.Fig. 1253<sup>272)</sup>.Fig. 1254<sup>274)</sup>.

<sup>274)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf., Bd. 6, S. 21 u. ff.



im Rücken und Hals liegenden offenen Rinne abführten und durch den Rachen des Thieres ergossen. Diese Wasserpeier erscheinen zuerst um das Jahr 1220 in Frankreich an einzelnen Theilen der Kathedrale von Laon (Fig. 1255<sup>274</sup>). Sie sind weit, wenig zahlreich und aus zwei Steinschichten zusammengesetzt, die untere die Rinne, die obere die Deckplatte bildend. Diese ersten Wasserpeier waren noch plump gearbeitet; sehr bald aber sahen die Architekten des XIII. Jahrhunderts den Vortheil der größeren Vertheilung des Wassers ein, vermehrten die Zahl der Ausgüsse, um den ausfließenden Wasserstrahl zu verdünnen, gestalteten sie danach feiner und schlanker und benutzten sie, um ihre Form zu einem Schmuck des Gebäudes auszugestalten, die vorstehenden Theile desselben anzudeuten und die lothrechten Linien hervorzuheben.

An der *Notre-Dame*-Kirche in Paris treten die Wasserpeier im Jahre 1225 auf, noch kurz und gedrungen, aber von geschickten Händen gearbeitet (Fig. 1257<sup>274</sup>). Kurze Zeit nachher werden sie schon länger, schlanker und unterstützt von Kragsteinen, welche gestatteten, ihnen eine größere Ausladung zu geben (Fig. 1256<sup>274</sup>). Gewöhnlich ist nur die vordere Hälfte des Körpers ausgebildet und mit dem Gefirnse verwachsen; erst später wird die ganze Figur dargestellt, welche sich mit ihren Tatzen in manchmal fast beängstigender Weise am Gefirnprofil oder gar an der Mauer anklammert. Schon bei der *Sainte-Chapelle* zu Paris sind solche schlankere, viel entwickeltere Wasserpeier (Fig. 1258<sup>274</sup>) angebracht, deren Köpfe sich herabbeugen, um das Wasser so weit als möglich fortzuwerfen. Fig. 1259<sup>274</sup> giebt ein Beispiel solcher Bestien in ganzer Figur. Schon zu Ende des XIII. Jahrhunderts vertraten manchmal menschliche die bisher üblichen Thiergestalten. Etwas Derartiges zeigt Fig. 1260<sup>274</sup> von der Kirche *St.-Urbain* zu Troyes. Während des XIV. Jahrhunderts sind die Wasserpeier gewöhnlich lang gedehnt, schlank und oft mit Einzelheiten überladen; im XV. Jahrhundert werden sie noch dünner und nehmen einen fremden und wilden Ausdruck an. Obgleich im Einzelnen fein und oft zu eingehend gearbeitet, behält das Ganze doch eine freie Haltung und zeigt einen kräftigen Umriss. Die Flügel und Tatzen schließen sich gut an die Gliederungen an, und die Köpfe sind mit Fleiß ausgebildet (Fig. 1261<sup>274</sup>). Erst in der zweiten Hälfte des XVI. Jahrhunderts gehen die Bildhauer von den alten Formen ab, indem sie entweder Wunderthiere schaffen, welche an gewisse Gestalten der Antike erinnern, oder nur einfache Steinrohre anbringen.

Bleirinnen erhielten auch von Blei ausgefertigte Wasserpeier; doch ist uns davon nur sehr wenig und zwar aus dem XV. Jahrhundert erhalten. Fig. 1262<sup>274</sup> zeigt ein Beispiel in gestanztem Blei von der Ecke eines Haufes in Vitré.

Vielfach treten die Ausgüsse der Rinnen mit den Strebepfeilern in Verbindung. In Fig. 1263<sup>274</sup> vom Chor der Kirche in Wetzlar, sehen wir z. B. den weit ausladenden Ausguss durch ein dem Pfeilerdach

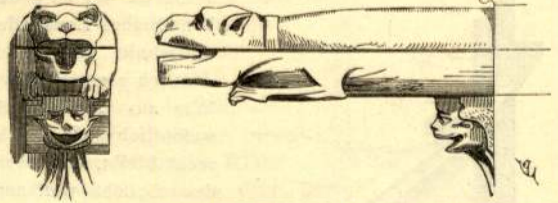
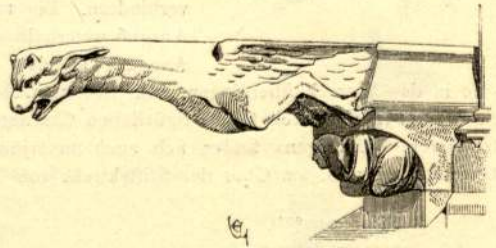
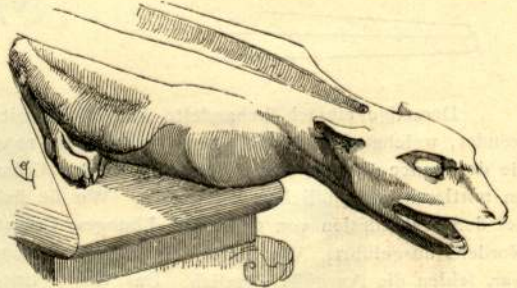
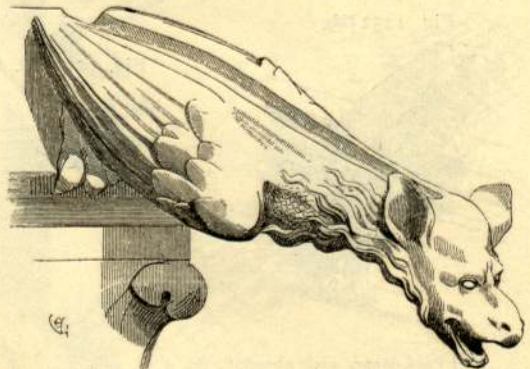
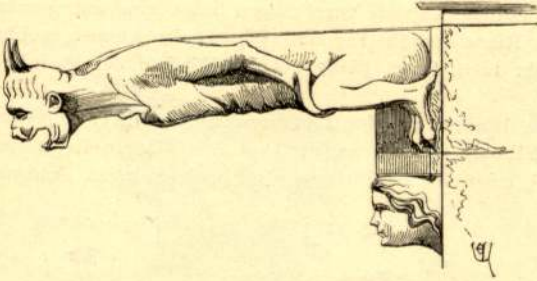
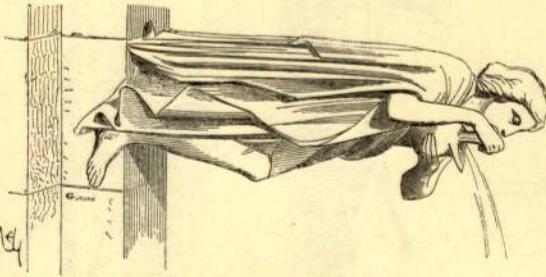
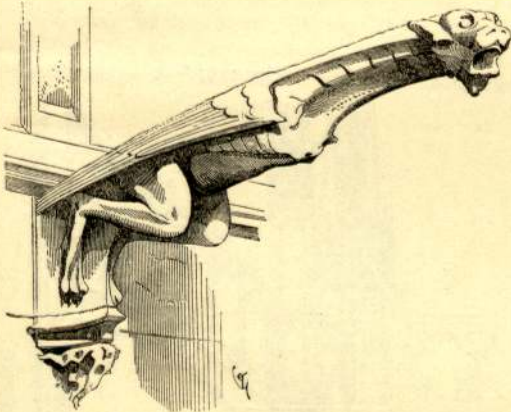
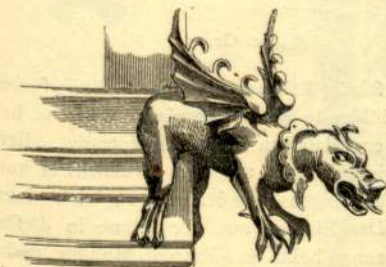
Fig. 1255<sup>274</sup>.Fig. 1256<sup>274</sup>.Fig. 1257<sup>274</sup>.Fig. 1258<sup>274</sup>.



Fig. 1259<sup>274)</sup>.Fig. 1260<sup>274)</sup>.Fig. 1261<sup>274)</sup>.Fig. 1262<sup>274)</sup>.Fig. 1263<sup>272)</sup>.

aufgefetztes, in der Dicke abgefetztes Pfeilerstück mit confolartiger Vorkragung unterfüßt. Bei Fig. 1265<sup>272)</sup>, von der Stephans-Kirche in Mainz, entwickelt sich fogar 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. 1266<sup>272)</sup>, eine Fiale, durch welche der Ausguß entweder quer hindurch reicht oder welche ein lothrechtes Rohr bildet, in dem das Wasser 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 Wasserkeffels, mittels dessen das in der Rinne angefallene Wasser durch einen Ausguß abgeführt wurde. Hierbei ist der Strebepfeiler vom Dachgesims umrahmt, welches den Rand des Kessels bildet, während dessen Boden die ebene Fläche des Strebepfeilers darstellt. (Siehe Fig. 1063, S. 362.)

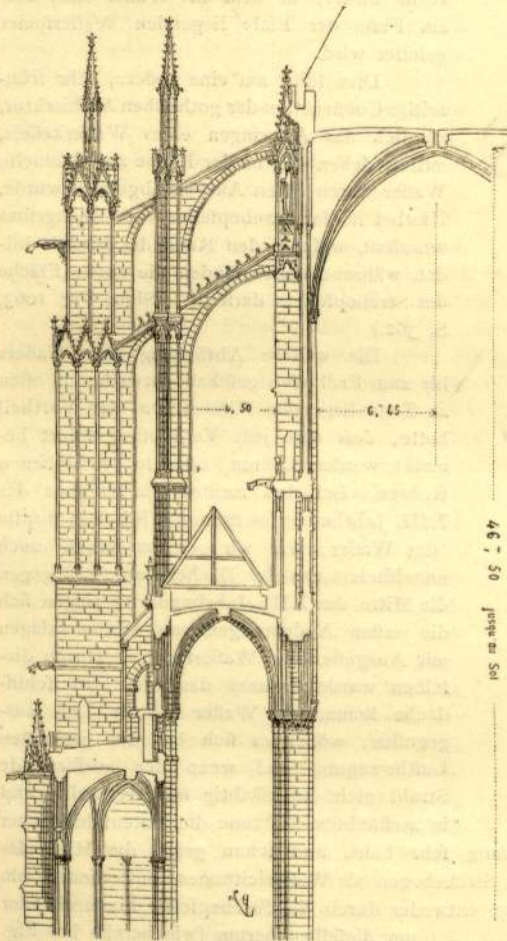
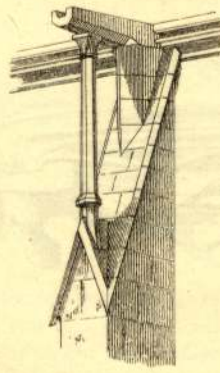
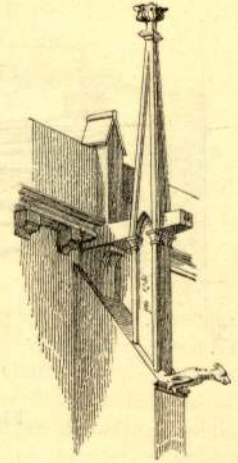
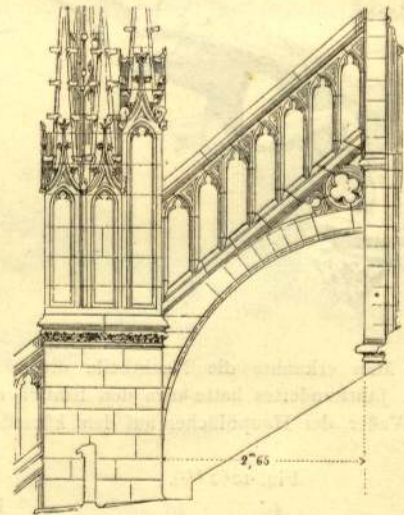
Die weitere Abführung des Wassers bis zum Erdboden geschah entweder in offen zu Tage liegenden Rinnen, was den Vortheil hatte, daß eine jede Verstopfung sofort bemerkt werden konnte, oder in geschlossenen Röhren. Bei den meisten im Anfange des XIII. Jahrhunderts erbauten Kirchen tropfte das Wasser, wie wir gesehen haben, noch ungehindert von den Dächern ab. Erst gegen die Mitte des XIII. Jahrhunderts zeigen sich die ersten Andeutungen von Rinnenanlagen mit Ausgüssen und Wasserspeiern. Durch dieselben wurde Anfangs das vom Mittelschiffdache kommende Wasser in die Luft ausgegossen, wobei es sich bei der geringsten Luftbewegung und wenn der ausfließende Strahl nicht zu mächtig war, vertheilte und in zerstäubtem Zustande die Seitenschiffdächer traf. Man erkannte die Nachteile dieser Anordnung sehr bald, und schon gegen die Mitte des XIII. Jahrhunderts hatte man den Einfall, sich der Strebebogen als Wasserleitungen zu bedienen, um das Wasser der Hauptdächer auf dem kürzesten Wege entweder durch die Strebepfeiler hindurch oder um dieselben herum (wie bereits bei Fig. 1247 angedeutet) abzuführen. In letzterem Falle wurden an beiden Kanten des Strebepfeilers Wasserspeier angebracht, während im ersten Falle ein solcher in der Mitte des Pfeilers lag. Die Verdachung des Strebebogens war, wie aus Fig. 1268<sup>274)</sup> u. 1274<sup>276)</sup> hervorgeht, mit einer Rinne versehen. Man war sonach gezwungen, den Strebebogen bis unter das Gesims, also unter die Traufrinne reichen zu lassen, um das Wasser bequem ableiten zu können,

<sup>275)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf., Bd. 3, S. 505 u. ff.  
Handbuch der Architektur. III. 2, c. (2. Aufl.)



(Fig. 1264 von der Kathedrale von Beauvais<sup>276)</sup>. Dies machte aber doppelte Strebebögen des Gewölbes wegen nöthig, oder der in richtiger Stellung liegende Strebebogen trägt eine ansteigende Maßwerks-Galerie, deren Deckgefims zugleich die Rinne enthält (Fig. 1267<sup>276)</sup>). 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.

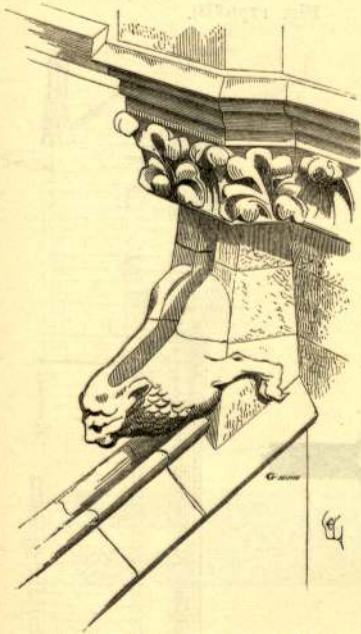
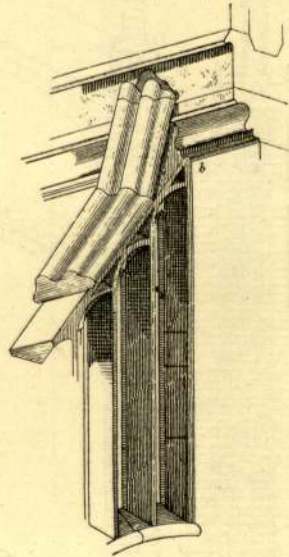
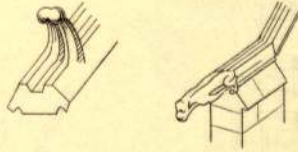
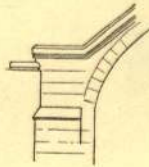
Man bediente sich aber zur Abführung des Wassers aus der Traufrinne in die tiefer liegende schräge Rinne der Strebebogen auch kurzer Abfallrohre, welche in den vor den Mauern liegenden Strebepfeilern eingeschlossen waren. Fig. 1268<sup>274)</sup> zeigt ein Beispiel von der Kathedrale zu Amiens

Fig. 1264<sup>276)</sup>. $\frac{1}{400}$  w. Gr.Fig. 1265<sup>272)</sup>.Fig. 1266<sup>272)</sup>.Fig. 1267<sup>276)</sup>. $\frac{1}{100}$  w. Gr.

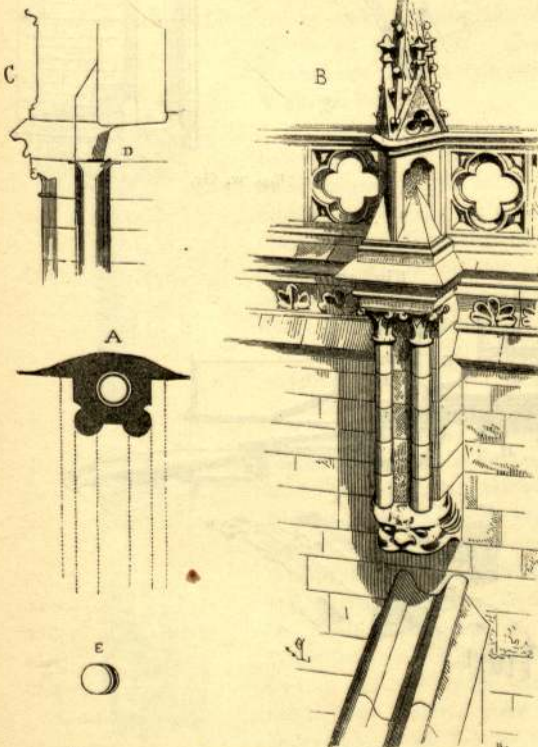
(ungefähr um 1235), bei welchem das lothrechte Rohr in einen schräg stehenden, offenen Wasserpeier mündet, der das Wasser in die den Rücken des Strebebogens bildende Rinne auswirft, während bei Fig. 1274<sup>275)</sup> das Rohr lothrecht über dem Strebebogen in einem concolartigen Löwenkopfe endigt. 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 ausgefüllt, 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

<sup>276)</sup> Facs.-Repr. nach ebendaf., Bd. I, S. 70 u. ff.



Fig. 1268<sup>274)</sup>.Fig. 1269<sup>272)</sup>.Fig. 1270<sup>272)</sup>.Fig. 1271<sup>272)</sup>. Fig. 1272<sup>272)</sup>.Fig. 1273<sup>271)</sup>.

geschlossenem Rohre (Fig. 1269<sup>272)</sup> 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. 1270<sup>272)</sup>, 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 Laubbossen verziert, so bleibt nichts übrig, als letztere in der Mitte durchbrochen zu arbeiten (Fig. 1271<sup>272)</sup>).

Fig. 1274<sup>275)</sup>.

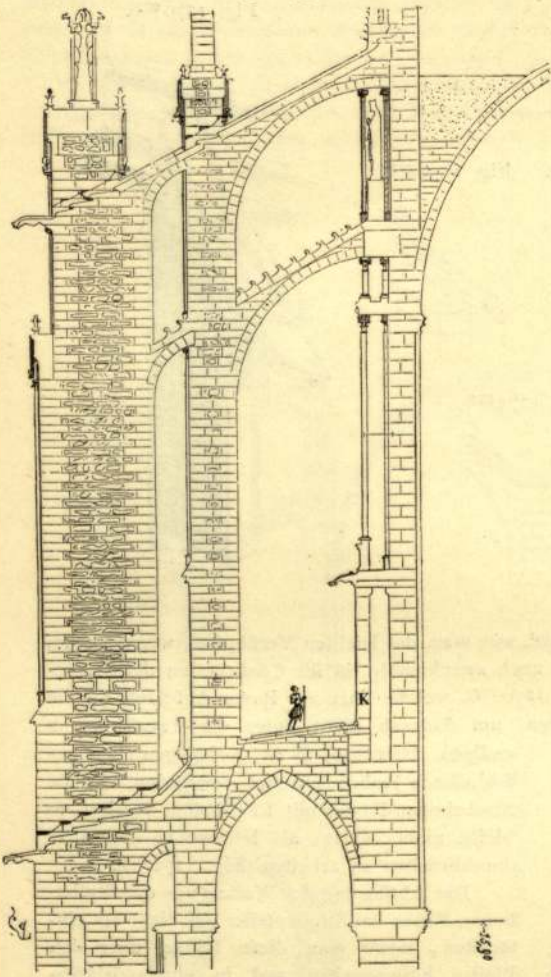
Die Abführung des Wassers aus der Strebebogen-Rinne am Strebepfeiler geschieht am einfachsten, wenn man diese Rinne über den Pfeiler hinweggehen und in einem Wasserspeier endigen läßt (Fig. 1272<sup>272)</sup>, der das Wasser auf den Erdboden herabwirft, oder indem man im Gipfel des Pfeilers einen Einfalltrichter anlegt (Fig. 1273<sup>271)</sup> und unterhalb des Pfeilergesimses einen Ausgufs bildet, was in so fern der ersten Anordnung vorzuziehen ist, als der hierzu nöthige lange Werkstein durch das Gefimsstück belastet wird. Bei der *Katharinen-Kirche* in Oppenheim mündet die Strebebogen-Rinne in den Pfeilerköpfen und theilt sich innerhalb derselben in ganz seltsamer Weise in zwei seitliche Rohre, aus denen das Wasser nach den Rinnen der Seitenschiffsdächer abläuft (Fig. 1277<sup>272)</sup>).

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. 1275<sup>277)</sup> und besonders durch Fig. 1276<sup>277)</sup> und das Einzelwerk

<sup>272)</sup> Facf.-Repr. nach ebendaf., Bd. 4, S. 178 u. ff.

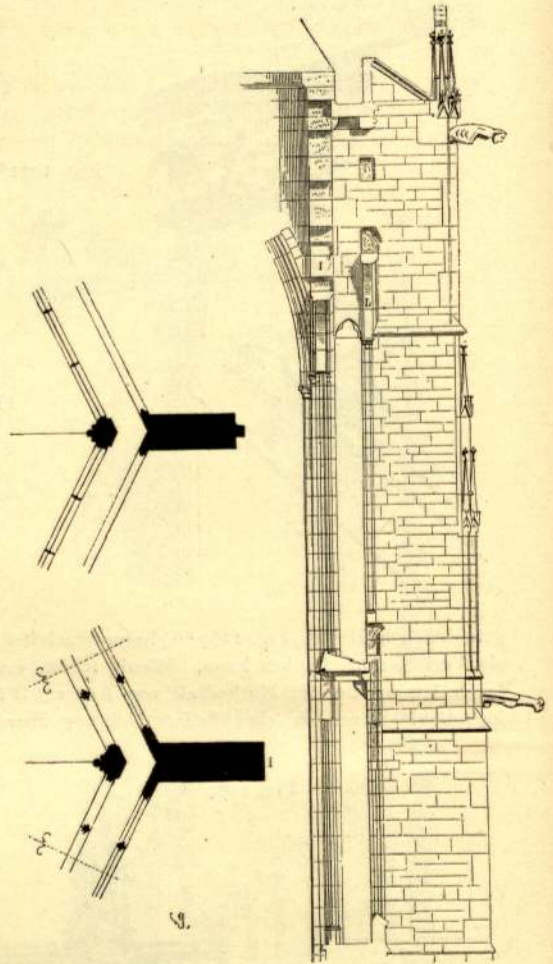


Fig. 1275<sup>277</sup>).



ca. 1/250 w. Gr.

Fig. 1276<sup>277</sup>).



1/130 w. Gr.

Fig. 1277<sup>277</sup>).

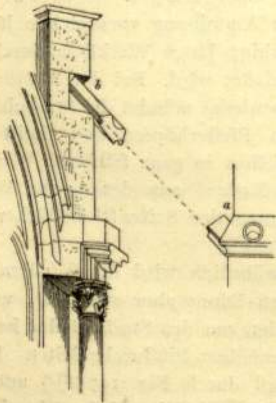


Fig. 1278<sup>277</sup>).

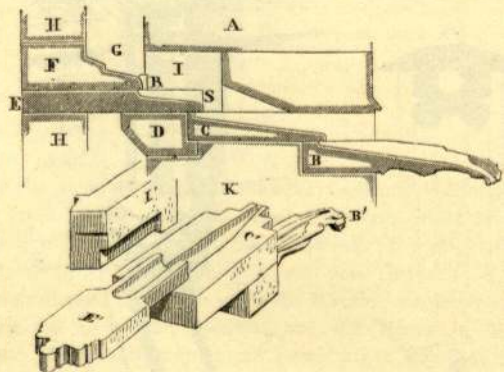
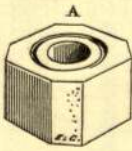
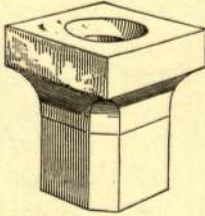
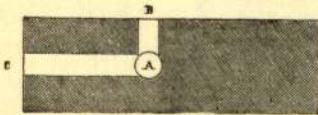
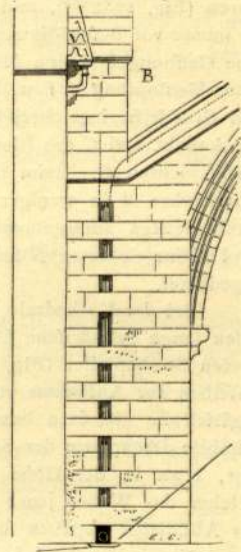
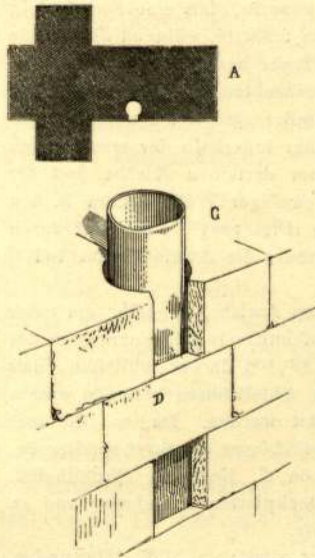
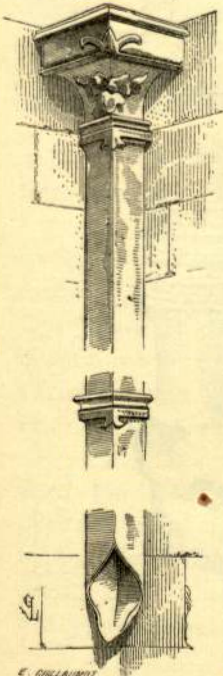




Fig. 1279<sup>276)</sup>.Fig. 1281<sup>276)</sup>.Fig. 1280<sup>276)</sup>.

in Fig. 1278<sup>277)</sup> 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 Goffenstein, *D* ist ein Consol zur Unterfützung des oberen Goffensteines *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 Goffe u. f. w.

In neuerer Zeit sind die Wasserspeier fast nur noch ein Schmuckstück der gotischen Architektur, weil es in den Städten nicht mehr gestattet ist, das Regenwasser durch solche Ausgüsse nach der StraÙe zu abzuleiten. Höchstens dienen sie noch bei einer Verstopfung der Dachrinnen oder Abfallrohre zur unschädlichen Abführung der angefallenen Wassermassen.

Fig. 1282<sup>276)</sup>.

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 desselben, welche bei der Leitung in offenen Gossen unvermeidlich war, suchte man einmal durch Anbringen steinerne oder hölzerner Traufrinnen, sodann durch Errichtung einzelner hohler Steinfäulen zu verhindern, welche mit dem Gebäude in keinerlei Zusammenhang standen und oben mit einem Einfalltrichter versehen waren.

Nach Fig. 1279<sup>276)</sup>, von der Abteikirche in Vézelay am Ende des XII. Jahrhunderts, bestehen diese rechteckigen, an den Kanten abgefasten, ausgehöhlten Säulen aus einzelnen Steinschichten, 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 frostbeständigen 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. 1280<sup>275</sup>), und zwar so, daß eine Steinschicht sie immer vor Beschädigungen schützte, während die nächste eine Oeffnung liefs, um das Rohr bezüglich eines Bruches, einer Verstopfung u. s. 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. 1281<sup>275</sup>) und nur durch zwei kleine Scharten *B* sichtbar; die Ausflüsse sind bei *C* angedeutet.

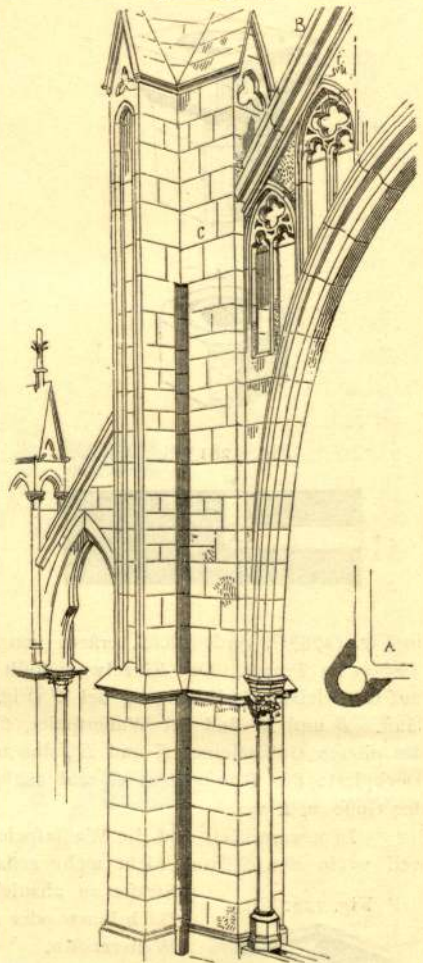
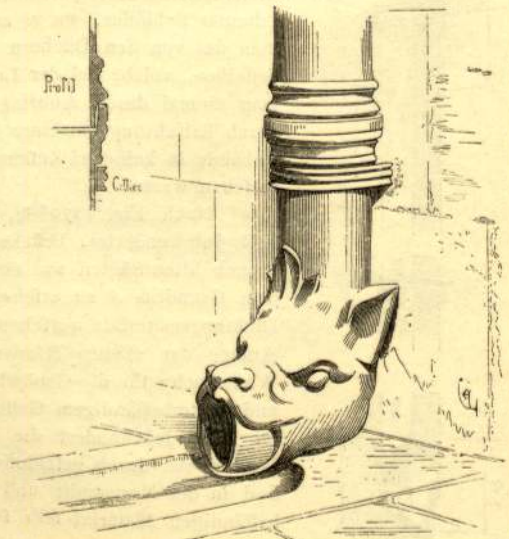
Bei der Kathedrale von Amiens, ungefähr um 1260, lassen lange cylindrische Einschnitte in der einen Ecke der oberen Strebepfeiler (Fig. 1283<sup>275</sup>) darauf schließen, daß dieselben zur Aufnahme von Abfallrohren bestimmt waren, obgleich sie nie dazu benutzt wurden. Da, wo die ausgehöhlte Deckplatte der Strebebögen am Strebepfeiler endet, 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. 1282<sup>275</sup>) von Blei, meist in einspringenden Winkeln der Gebäude untergebracht, bestehen aus einzelnen Stücken, welche nach Art der gusseisernen Rohre mit ihren Enden in einander gesteckt sind und mittels Halsreifen von Eisen oder Bronze fest gehalten werden. Sie sind oben mit Einfalltrichter, unten mit einem Ausguß versehen.

Im XVI. Jahrhundert wurden solche cylindrische Abfallrohre von Blei in Frankreich häufig bei den größeren Gebäuden angewendet, leider jedoch Ende des vorigen Jahrhunderts abgeriffen, um eingeschmolzen zu werden. Auch die untere Mündung der Abfallrohre, welche umgebogen war, um das Wasser in die Gassensteine zu ergießen, war hierbei künstlerisch ausgebildet. Nur ein solcher Ausguß, und zwar in Gusseisen (Fig. 1284<sup>275</sup>), ist uns aus jener Zeit an einem Haufe 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 Halseisens.

In Deutschland finden sich keinerlei Beispiele solcher Abfallrohre aus früher Zeit.

Die Dachrinnen sollen nach dem Gefagten dazu dienen, das von der Dachtraufe abtropfende Wasser aufzufangen, aufzunehmen, und nach den

Fig. 1283<sup>275</sup>.Fig. 1284<sup>275</sup>.



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.

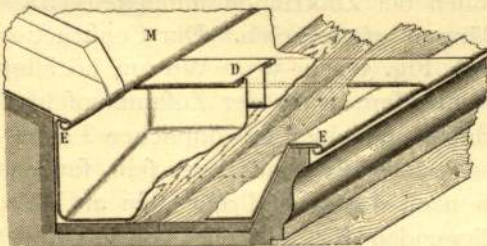
Die Construction der Dachrinnen ist bereits in Theil III, Band 2, Heft 2 (Abth. III, Abfchn. 1, D, Kap. 22: Dachrinnen als Bestandtheile von Trauf- und Giebelgefimsen) dieses »Handbuches« eingehend behandelt und auch in den früheren Kapiteln desselben Heftes bei Besprechung der Gefims-Constructionen wiederholt gestreift worden.

Es kann sich an dieser Stelle also nur noch um einige Ergänzungen des dort Gefagten 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<sup>m</sup> für das lauf. Meter, also bei 70 Grad Wärmeunterschied etwas über 2<sup>mm</sup> und bei einer gewöhnlichen Rinnenlänge von 15<sup>m</sup> mehr als 3<sup>cm</sup>. Man hat also bei längeren Rinnen verschiebbare Verbindungen anzubringen, welche das freie Ausdehnen und Zusammenziehen der zusammengelötheten Bleche ermöglichen.

442.  
Berück-  
sichtigung  
der  
Temperatur-  
schwankungen.

Fig. 1285<sup>279)</sup>.



Hierzu giebt es verschiedene Mittel, von denen die auch im eben angezogenen Hefte (Art. 209, S. 349) dieses »Handbuches« erwähnte Schiebath in Fig. 1285<sup>279)</sup> dargestellt ist. Hiernach wird am äußersten Ende, also am höchsten Punkte des Gefälles, der Rinnenboden lothrecht aufgebogen und mit den Seitenwänden verlöthet, so daß zwischen beiden Rinnentheilen ein Zwischenraum von 4 bis 5<sup>cm</sup> entsteht. Die Höhe dieser aufgebogenen Ränder reicht an der Dachseite bis zum Falze E; an der entgegengesetzten dagegen soll sie um wenigstens 1<sup>cm</sup> 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 Schiebathen können auch unmittelbar über dem Abfallrohre angebracht werden; doch muß letzteres dann mit einem Wafferkasten (siehe Fig. 1339) versehen sein, welcher das Wasser aus beiden an der Schiebath endigenden Rinnen aufnimmt.

443.  
Schiebath.

Bei einer anderen Schiebath, ähnlich wie diejenige in Fig. 507 (S. 190), wird ein 10<sup>cm</sup> breiter und 3<sup>mm</sup> 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 angelöthet werden. Zum Schutz gegen Sonnengluth ist der Gummistreifen mit einem bombirten Zinkdeckel abzudecken, der durch Hafte fest gehalten wird.

444.  
Schiebath  
mit  
Gummieinlage.

<sup>279)</sup> 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.  
Schiebnath  
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 Abfatz von 2 bis 3<sup>cm</sup> 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 Verlöthung allmählich in die S-Form niederzudrücken.

Fig. 1286.



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 gelöthet 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 Ausbesserungen, die man sonst häufig an Dachrinnen vorzunehmen hat.

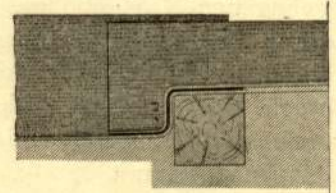
447.  
Anwendung  
von  
Abfätzen.

In Frankreich wird die Ausdehnung des Metalles sehr oft dadurch ermöglicht, daß innerhalb der Rinne von Zeit zu Zeit Abfätze 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 Abfätze sollen bei Zinkrinnen mindestens 3,5<sup>cm</sup> hoch sein und sich immer nach 2 Tafellängen wiederholen. Die Construction solcher Abfätze erhellt aus Art. 266 (S. 204), Fig. 562 u. 563. Wo am höchsten Punkte zwei benachbarte Rinnen zusammentreffen, wird der Zusammenschluß mittels einer quer genagelten starken Holzleiste und einer gewöhnlichen Leisten-deckung bewerkstelligt. Die Abfätze dürfen keinesfalls gleich hoch sein, sondern müssen wegen der größeren Wassermassen nach dem Abfallrohre hin an Höhe zunehmen; dagegen können die zwischenliegenden Rinnentheile von etwa 4<sup>m</sup> Länge ohne Schaden wagrecht bleiben. Eckige Rinnen bekommen eine Unterlage von schmalen Brettern, runde jedoch eine solche von Gyps.

448.  
Abfätze  
bei  
Bleirinnen.

Bei Bleirinnen erfolgt die Herstellung des Abfatzes von mindestens 3<sup>cm</sup> Höhe mittels einer in die Gypsbettung eingelegten Holzleiste (Fig. 1287<sup>280</sup>), 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 Abfatzes, 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 Abfätze müssen in einer Entfernung von höchstens 4<sup>m</sup> angeordnet werden. Bei Zink- und Bleirinnen über Holz- oder Gypsunterlage sind die in Art. 215 (S. 170) erwähnten Vorichtsmaßregeln nicht zu vergeffen.

Fig. 1287<sup>280</sup>.



$\frac{1}{15}$  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 Hautfein, 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 Eifen bestehen kann.

Diefen 5 Gruppen sei noch hinzugefügt:

- 6) die fog. 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 Erfatz für Dachrinnen bei kleinen und flachen Dächern einreihen, dessen in fehr ähnlicher Weise bereits in Art. 25 (S. 25) bei Pappdächern gedacht worden ist. Nach Fig. 1288<sup>280)</sup> besteht diese Construction in einem Zinkstreifen von 8 bis 10<sup>cm</sup> Höhe, welcher sich in fehräger 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 Empfehlenswerthe sein, nach dem Verlegen des Traufbleches, wie Fig. 1289<sup>280)</sup> 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.

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 Eifen angefertigt sind und mit ihrem vorstehenden Ende ein kräftiges Winkel-eifen tragen, um welches der Rand der Zinkleiste zu biegen ist (siehe Fig. 678, S. 350 in Theil III, Band 2, Heft 2 dieses »Handbuches«<sup>281)</sup>.

In ähnlich einfacher Weise werden nach der unten angeführten Quelle<sup>282)</sup> in Amerika die Dachrinnen hergestellt.

450.  
Erfatz der  
Dachrinnen  
in England  
und Amerika.

Fig. 1288<sup>280)</sup>.

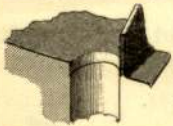
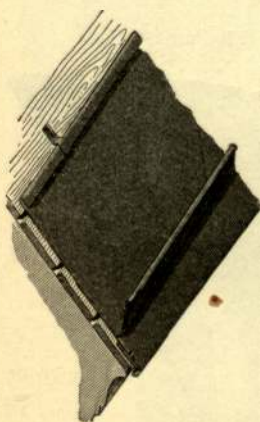


Fig. 1289<sup>280)</sup>.



<sup>281)</sup> 2. Aufl.: Fig. 906, S. 465.

<sup>282)</sup> Deutsche Bauz. 1893, S. 510.



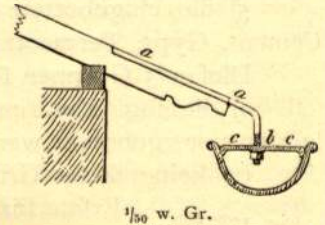
»Ein Vorstehbrett (*face board*) von etwa 0,20 m Höhe wird (ungefähr wie in Fig. 449, S. 187<sup>283</sup>) im eben gedachten Heft) auf die Schalung mittels Winkelleisen (*angle iron*) befestigt, die in Entfernungen von 1,50 m von einander angebracht sind. Dieses Vorstehbrett und ein in der Mitte der Höhe desselben angebrachtes Horizontalbrett bilden das Bett zur Aufnahme der Legrinnen, die aus demselben guten Material (Zinkblech), wie das Blech für die Kehlen u. f. w., hergestellt sein sollen, an den Stößen gefalzt und gelöthet, auf beiden Seiten angefräsen, sorgfältig 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.†

Anschließend an das in Theil III, Band 2, Heft 2 (Art. 211 bis 218, S. 350 bis 356<sup>284</sup>) dieses »Handbuches« Gefagte, 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 Traufende entfernt, häßlich ausieht. Selbst verzierte Rinneneisen, wie sie z. B. in Fig. 595 (S. 280<sup>285</sup>) 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. 1290<sup>286</sup>) 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 sind diese Stege angegoffen.

Fig. 1290<sup>286</sup>).

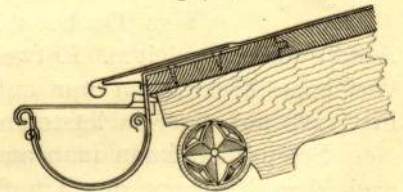


$\frac{1}{50}$  w. Gr.

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 Vordachblech aus besonders starkem Zinkblech oder noch besser aus verzinktem Eisenblech angefertigt werden, um dem weit vortretenden Traufbleche Steifigkeit zu verleihen (siehe auch Fig. 1291).

Fig. 1291.

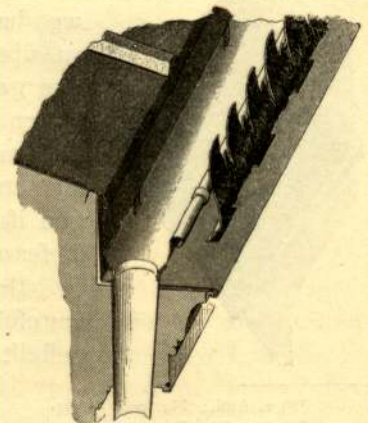


$\frac{1}{10}$  w. Gr.

453.  
In Berlin  
gebräuchliche  
Form.

Um die Häßlichkeit 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 vertheuert. 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. 1292<sup>287</sup>).



<sup>283</sup>) 2. Aufl.: Fig. 566, S. 230.

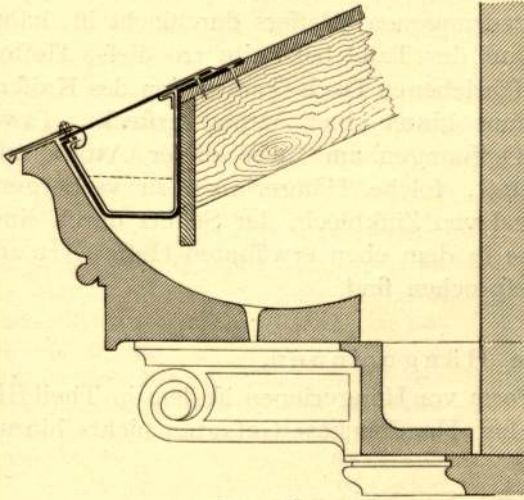
<sup>284</sup>) 2. Aufl.: Art. 265 bis 273, S. 464 bis 470.

<sup>285</sup>) 2. Aufl.: Fig. 766, S. 361.

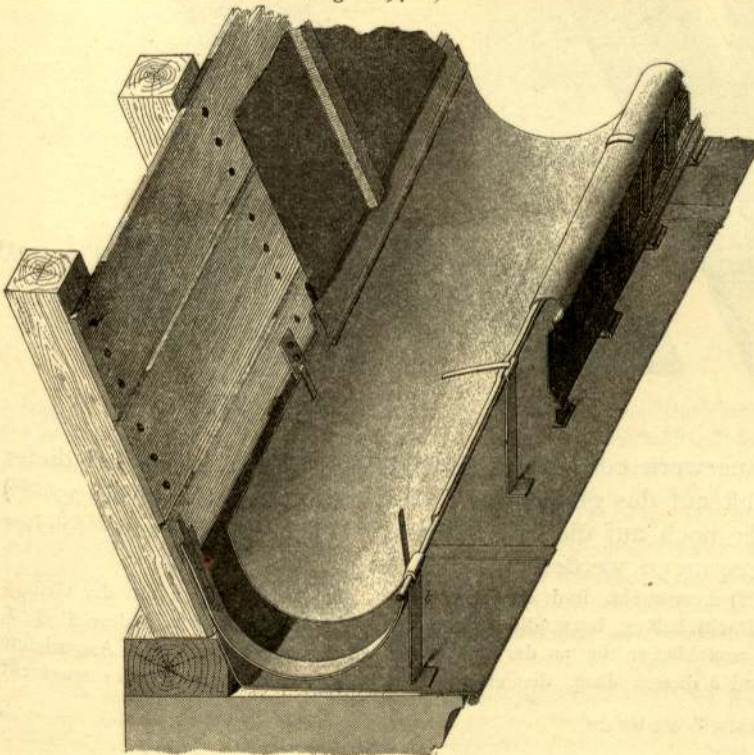
<sup>286</sup>) Facs.-Repr. nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover



Fig. 1293.

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

Einigermaßen verbergen kann man die vorher erwähnte, in Berlin gebräuchliche Form der Hängerrinne dadurch, daß man an ihre wagrechte Vorderkante ein lambrequinartig ausgeschnittenes Blech hängt (siehe Fig. 625, S. 297 im gleichen Heft<sup>290</sup>), 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 Steingefimse angebrachten Rinne läßt sich nach Fig. 1292<sup>280</sup> auf die Gefimsabdeckung eine aus gestanztem Zinkblech angefertigte Blattverzierung löthen, hinter welcher selbst eine schräge Rinne völlig unfichtbar bleibt.

Fig. 1294<sup>280</sup>.

fowohl mit der Trauf- als auch mit der hinteren Rinnenkante überfalzt wird.

In Fig. 679 (S. 352<sup>287</sup>) des mehrfach gedachten Heftes ist die Verankerung einer solchen Hängerrinne dargestellt, welche sich eben so, wie die ebendafelbst in Art. 211 (S. 350<sup>288</sup>) 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's*<sup>289</sup>, welche ein Herausnehmen und Wiedereinlegen der Rinne gestattet, ohne die geringste weitere Ausbefferung zu verursachen.

454.  
Verankerung  
der  
Rinneneisen.

455.  
Verbergen  
der  
Hängerrinnen.

Ist das Gefims aus Kunststein oder gebranntem Thone hergestellt, so können die hohlen Gliederungen desselben zur Aufnahme der Rinne dienen, obwohl dies die Gefahr mit sich bringt, daß die Gefimglieder bei eintretendem Frostwetter nach Durchnässung in Folge von Leckwerden der Rinne zerstört oder wenigstens verschoben werden. Selbst wenn,

<sup>287</sup>) 2. Aufl.: Fig. 907, S. 466.

<sup>288</sup>) 2. Aufl.: Art. 265, S. 465.

<sup>289</sup>) Siehe: *SCHMIDT*, O. Die Anfertigung der Dachrinnen etc. Weimar 1893.

<sup>290</sup>) 2. Aufl.: Fig. 853, S. 413.



wie in Fig. 1293, einem Künftteingefimse 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 Strafsburg ist die Hängerinne hinter einer Attika verdeckt. Etwa überfließendes Wasser wird durch die Oeffnungen am Fufse dieser Attika unschädlich abgeleitet. Andere Hilfsmittel, solche Hängerinnen zu verbergen, sind das Einlegen in einen zweiten Canal von Zinklech, der Schutz durch eine Blechfima u. f. w., Constructions, welche in dem eben erwähnten Hefte (Art. 212 bis 218, S. 350 bis 356<sup>291)</sup> eingehend besprochen sind.

## 2) Aufliegende Hängerinnen.

Ueber diese felten vorkommende Form von Hängerinnen ist dem in Theil III, Band 2, Heft 3 (Art. 219, S. 356<sup>292)</sup> dieses »Handbuches« Gefagten nichts hinzuzufügen.

## 3) Frei tragende Stehrinnen.

Zu den frei tragenden Stehrinnen werden diejenigen gerechnet, deren Blech-Canäle sich von einem Rinneneifen bis zum andern frei tragen. Letztere

454.  
In Frankreich  
übliche  
Ausführung.

Fig. 1295<sup>291)</sup>.

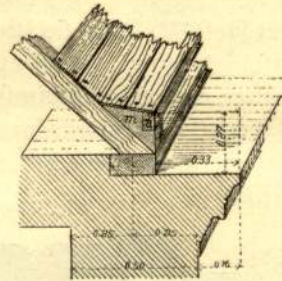
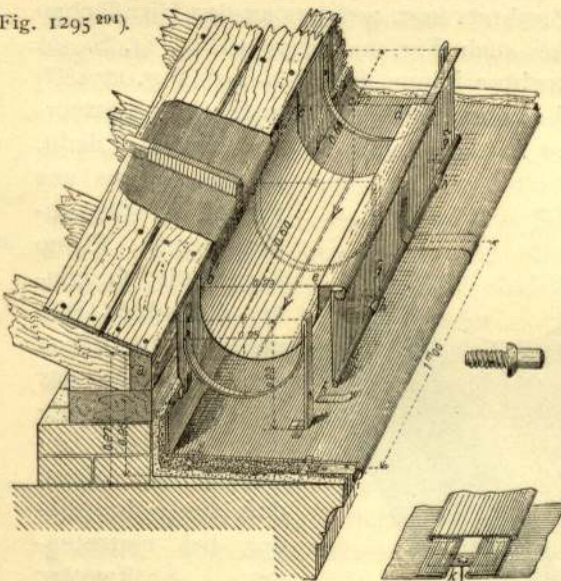


Fig. 1296<sup>294)</sup>.

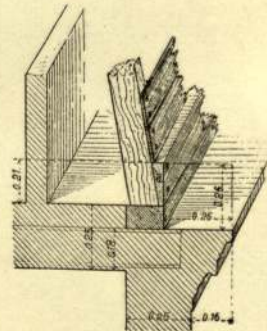


Fig. 1297<sup>294)</sup>.

sind hierbei durch Mauerwerk oder durch Eisenstäbe gestützt. Auch bei dieser Rinnenart wird zunächst auf das gleiche Heft (Art. 220 bis 224, S. 356 bis 358<sup>293)</sup> verwiesen; hier soll nur noch auf die in Frankreich übliche Ausführung solcher Zinkrinnen näher eingegangen werden.

Wie aus Fig. 1294<sup>290)</sup> hervorgeht, sind die Rinneneifen mit ihrem Ende *a* mit der Gefimsabdeckung zugleich an die Dachschalung, bezw. die Sparren fest geschraubt; mit dem andern Ende *b*, welches eine Stütze bildet, umschließen sie an der Knickstelle eine runde Eisenflange. Angenietete Kupferblechstreifen bei *a* und *b* dienen dazu, die eingefügte Rinne, deren obere Ränder wagrecht

<sup>291)</sup> 2. Aufl.: Art. 265 bis 272, S. 464 bis 470.

<sup>292)</sup> 2. Aufl.: Art. 273, S. 470.

<sup>293)</sup> 2. Aufl.: Art. 274 bis 278, S. 471 bis 473.

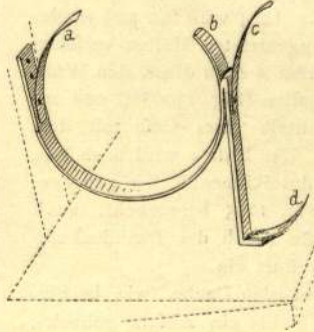
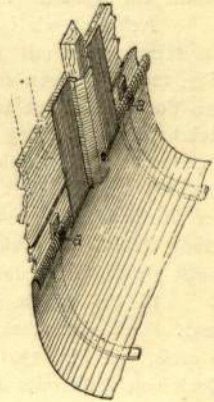
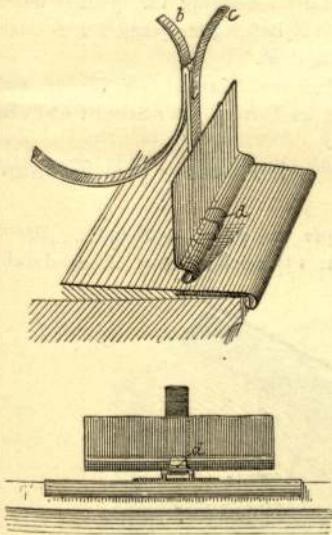
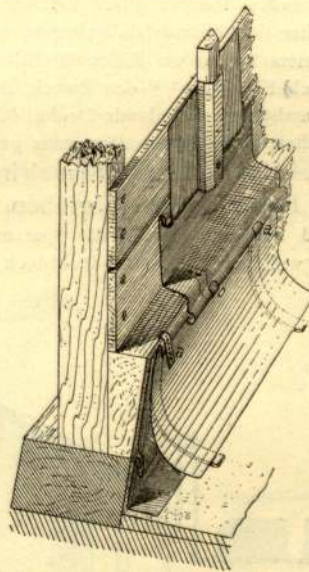
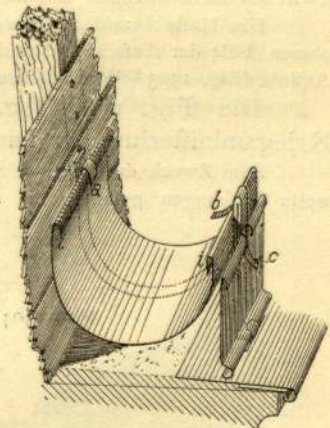


liegen, und die kleine Attika, welche beide mindestens aus Zinkblech Nr. 16 angefertigt werden müssen, fest zu halten. Die lambrequinartige Attika reicht nicht überall bis auf das Traufblech, sondern ist nur an einigen Stellen aufgelöthet, damit bei Undichtigkeit der Rinne übertretendes Wasser ablaufen kann.

Fig. 1295<sup>294)</sup>, die Rinne *Piollet-Marie* darstellend, welche sehr häufig in Paris Anwendung findet, beweist, wie vorichtig 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 isolirt<sup>295)</sup>. Die in Längen von je 1 m verwendeten Zinkbleche werden zu zweien zusammengefaltet und mit Haften *i* auf dem Gefims 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-

Fig. 1298<sup>294)</sup>.Fig. 1299<sup>294)</sup>.Fig. 1300<sup>294)</sup>.Fig. 1301<sup>294)</sup>.Fig. 1302<sup>294)</sup>.

schraubt. Diese Linie ist manchmal, wie in Fig. 1296<sup>294)</sup>, in Aufschieblinge eingelassen, bei Mansarden-Dächern aber durch eine etwas schräg geschnittene Bohle, wie in Fig. 1297<sup>294)</sup>, 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 isolirt und mit verzinneten, aufgelötheten Kupferhaften darauf befestigt. Die Höhe der Stützen richtet sich nach dem Umfang 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 umgekantert, unten zu einem Wulst umgebogen und besteht, wie die Gefimsabdeckung, aus Stücken von 1 m Länge, die wie jene

<sup>294)</sup> Facs.-Rep. nach: *La semaine des constr.* 1885-86, S. 113, 173, 185, 186.

<sup>295)</sup> Mit der Isolierung 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 Isoliermittel 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 Röhren liegen zur Verfeinerung 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 zusammengelöthet und höchstens 12 bis 13 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 Pappstreifen gelegt.

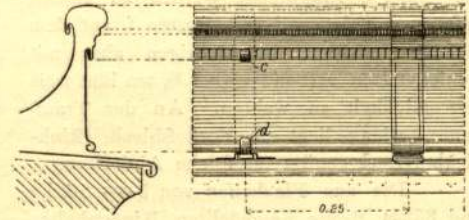
Aehnlich wie in Fig. 1294 wird hin und wieder das Rinneneisen mit 4 angenieteten Haften versehen (Fig. 1298<sup>294</sup>), deren unterster *d* dazu dient, den Wulst der Vorderwand fest zu halten (Fig. 1300<sup>294</sup>) und zugleich ohne Löthung mittels einer Oefen mit dem Traufblech zu verbinden. Der Haft *a* wird nach Fig. 1299<sup>294</sup>) 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. 1301<sup>294</sup>) 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 Haften *o* befestigt ist. Jedoch auch die Haften *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 Haften *b* und *c* haben nach Fig. 1302<sup>294</sup>) 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. 1303<sup>294</sup>) veranschaulichen diese Construction ganz genau.

Die (Fig. 1304) fog. *Afsmann'sche* Normalrinne wird vom preussischen Kriegsministerium für feine Bauten vorgeschrieben.

Zum Zweck der Lüftung sind zunächst in der die Sparrenköpfe verdeckenden Schalung 20 cm weite Oeffnungen gelassen, bis zu welchen das Gefimsdeckblech (Nr. 13) reicht. Dort ist es durch

Fig. 1303<sup>294</sup>). $\frac{1}{2}$  w. Gr.

458.  
*Afsmann'sche*  
Normalrinne.

Fig. 1304.

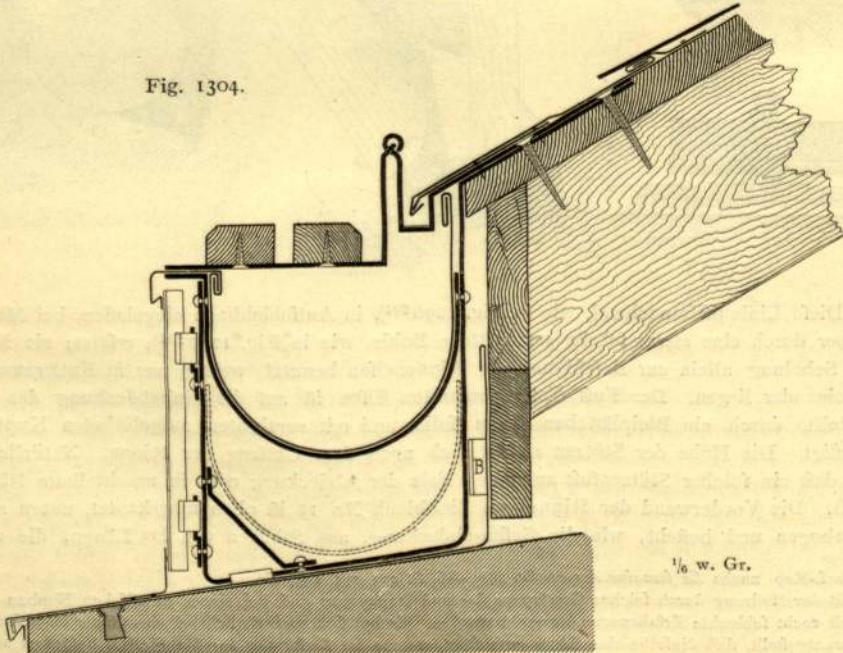
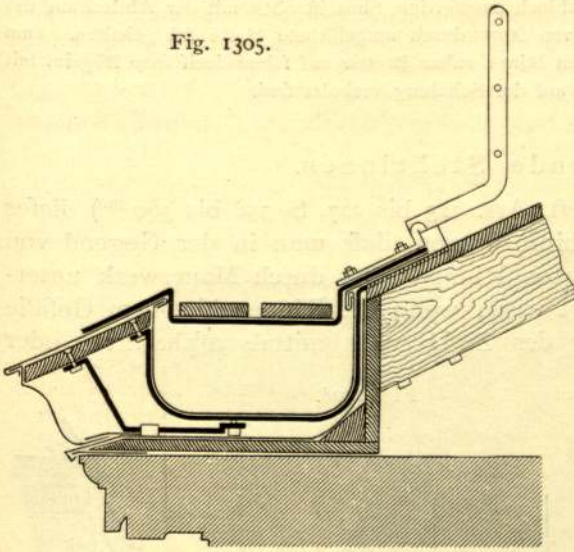
 $\frac{1}{6}$  w. Gr.



Fig. 1305.

 $\frac{1}{14}$  w. Gr.

Haftbefestigt. Auf die Dachschalung in 60 cm Entfernung fest geschraubte, 6 cm starke und 40 cm breite eiserne Stützen nehmen im Innern die angenieteten Rinneneisen auf, welche von 5 mm starkem und 40 mm breitem Flacheisen angefertigt sind. Alles Eisenzeug ist verzinkt. Die am Abdeckblech angelöthete Hülse *B* dient zur Absteifung seines lothrechten Theiles gegen die Rinnenstütze. Die aus Wellblech hergestellte Vorderwand ist mittels Oefen über eiserne Halter geschoben, welche an die äußere Rinnenstütze genietet sind; außerdem ist der untere Rand derselben noch in Abständen von 50 cm mittels aufgelötheter, 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.

Fig. 1305 stellt die Dachrinne vom österreichischen Museum für Kunst und Industrie in Wien dar.

359.  
Andere Rinnen-  
Construction.

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

Fig. 1306.

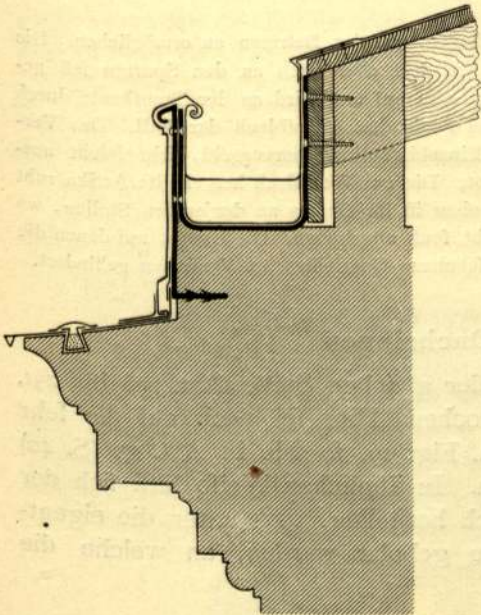
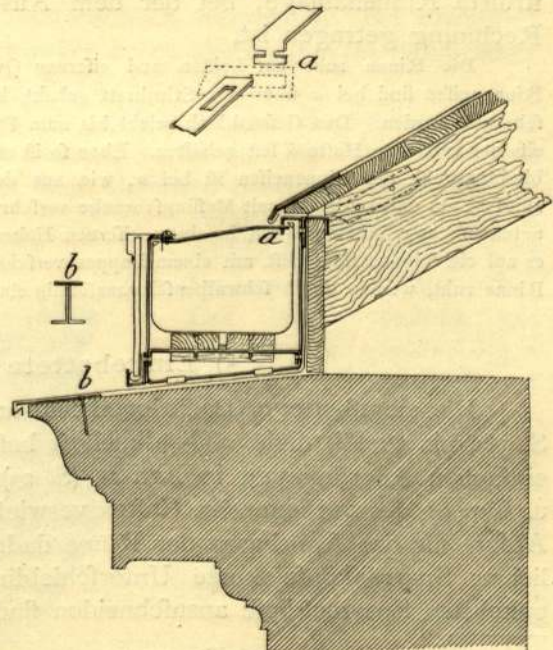
 $\frac{1}{10,5}$  w. Gr.

Fig. 1307.

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



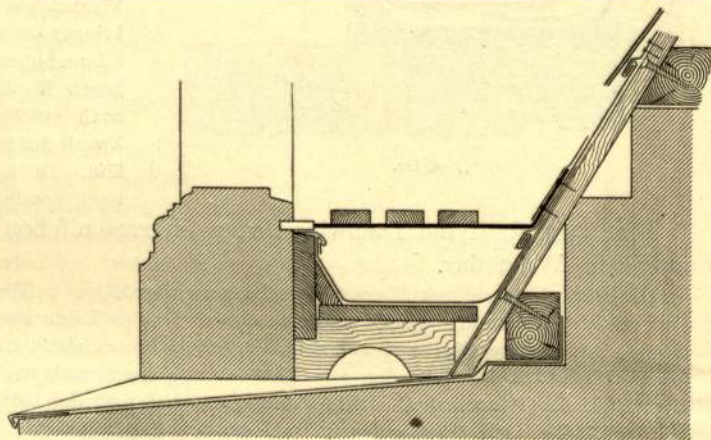
Ende gleichfalls das Saumbrett. Die aus Zinkblech angefertigte Sima ist oben mit der Abdeckung des Saumbrettes verfalzt, unten in Entfernungen von 50 cm durch aufgelöthete Hafte fest gehalten. Zum Betreten der in gewöhnlicher Weise eingelegten Rinne ruhen Bretter auf schmiedeeisernen Bügeln, mit welchen zugleich schmiedeeiserne Schneegitter auf der Schalung verbolzt sind.

#### 4) Aufliegende Stehrinnen.

460.  
Hamburger  
Rinnen-  
Construction.

Zu dem im vorangeführten Heft (Art. 225 bis 227, S. 358 bis 360<sup>296</sup>) dieses »Handbuches« bereits Gefagten 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 gemäß verlegt sind. Die Isolirung des Zinkbleches mittels asphaltirten oder parafinirten Papiers 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 Eintreiben von feinem Schnee zu sichern.

Fig. 1308.



461.  
Geißler'sche  
Rinne.

Fig. 1250 bringt die von Geißler construirte Rinnenanlage, bei der dem Ausdehnungsbedürfniss des Metalls volle Rechnung getragen ist.

Die Rinne ruht auf Leisten und eisernen Querriegeln, 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 schwalbenschwanzförmig eingeschobene Querleisten am Verziehen gehindert.

#### 5) Eingebettete Dachrinnen.

462.  
Construction  
mittels  
Sparrenunter-  
schieblings.

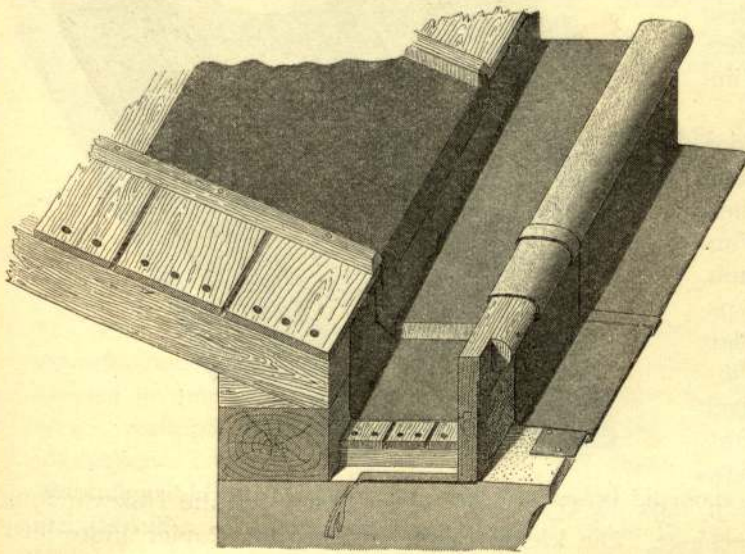
Die eingebetteten Dachrinnen sind an der gleichen Stelle (Art. 228 bis 231, S. 360 bis 364<sup>297</sup>) dieses »Handbuches« besprochen. Hier sei noch auf die sehr einfachen Anordnungen in Art. 25 (S. 25) u. Fig. 49, so wie in Art. 35 (S. 40) u. Fig. 81 des vorliegenden Heftes verwiesen. In ähnlicher 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 sind.

<sup>296</sup>) 2. Aufl.: Art. 279 bis 281, S. 473 u. 474.

<sup>297</sup>) 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 ansammelndes Wasser wird durch vorn in die Schalung eingebohrte Löcher in un-

Fig. 1309<sup>280)</sup>.

fchädlicher Weise abgeführt. Bei einer Schiefer- oder Ziegeldedeckung bietet die unterste Dachlatte den für die Rinne wünschenswerthen Abfatz.

Etwas Aehnliches wird mittels eines Auffchieblings erreicht, der allerdings den fog. Leistbruch mit sich bringt, aber bei einem steilen Schiefer- oder Ziegeldache auch die Möglichkeit giebt, neben der Dachrinne einen Arbeitsgang zu

463.  
Construction  
mittels  
Sparren-  
auffchieblings.

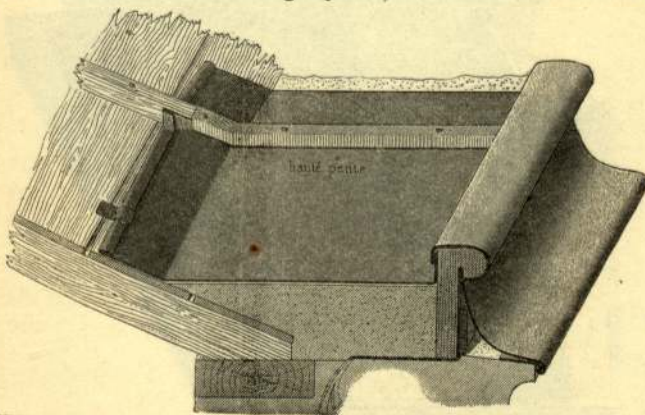
schaffen. (Siehe auch die Anwendung einer solchen Construction im mehrfach genannten Hefte dieses »Handbuches«, Fig. 568, S. 258<sup>298)</sup>).

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 Leckwasser durch Oeffnungen im Balustraden-Sockel über die Traufkante des Hauptgesimses abgeführt.

464.  
Rinnenanlage  
am  
Opernhause  
in Wien.

In Frankreich werden eckige Rinnen gewöhnlich mit Holzboden, wie in Fig. 1309<sup>280)</sup>, runde jedoch mit Gypsunterlage versehen. Die Vorderwand ist sehr sorgfältig aus 4<sup>cm</sup> starken eichenen oder kiefernen Brettern mittels eiserner

465.  
Eingebettete  
Rinnen  
in Frankreich.

Fig. 1310<sup>280)</sup>.

Winkel angefertigt, die in Abständen von etwa 1<sup>m</sup> im Mauerwerk befestigt sind. Der Boden besteht aus schmalen und regelmäßigen Leisten von Fichtenholz und enthält in Entfernungen von etwa 4<sup>m</sup> die in Art. 447 (S. 440) beschriebenen Abfätze von 3,5<sup>cm</sup> Höhe. Das Uebrige ist aus der Zeichnung zu ersehen.

Fig. 1310<sup>280)</sup> zeigt eine andere Rinnenart, bei

<sup>280)</sup> 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 schmaler 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 Mörtelgufs ausgefüllt.

Rechte Winkel sind beim Anfertigen der Ausfütterung zu vermeiden, weil das Walzblei zu leicht herunterfinkt. Fig. 1311 u. 1312<sup>280</sup>) 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 hineinfinken 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 Entfernungen 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 nöthig

Fig. 1311<sup>280</sup>).

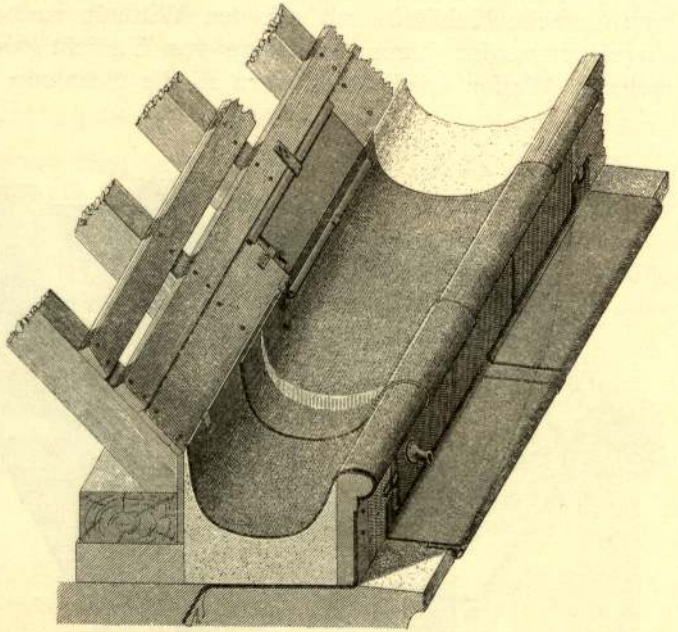


Fig. 1312<sup>280</sup>).

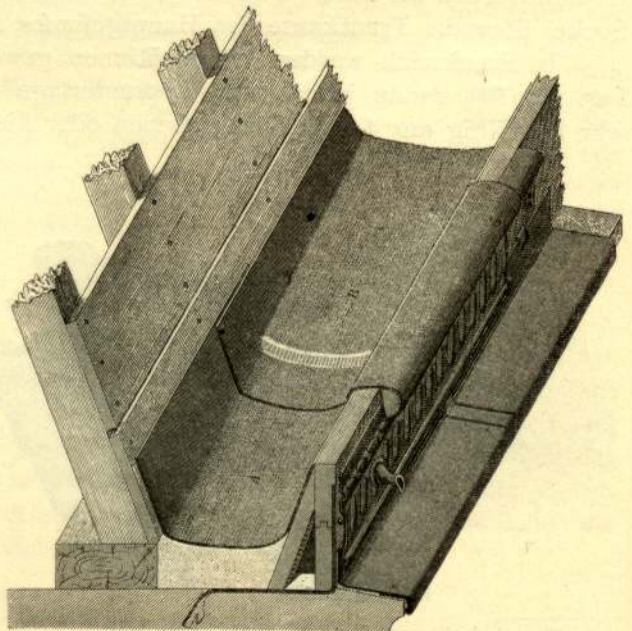
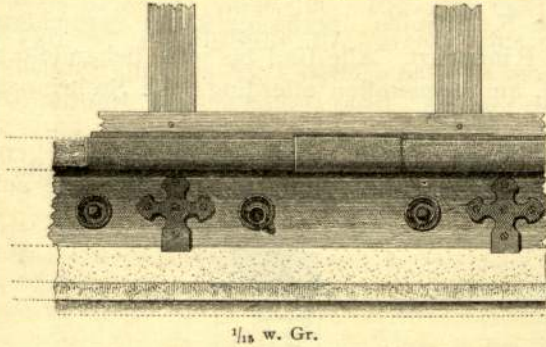




Fig. 1313<sup>280)</sup>.

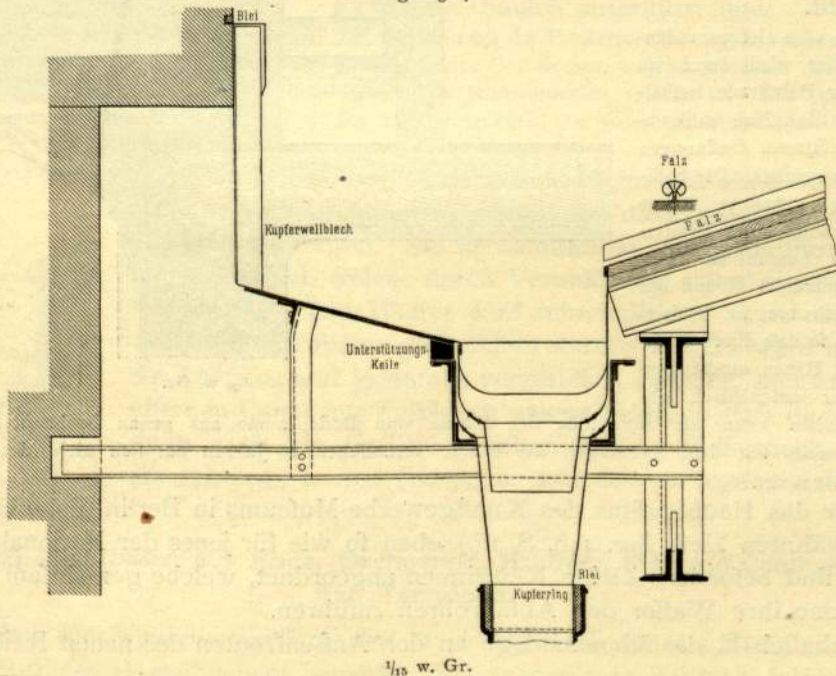
zur Verzierung benutzt werden (Fig. 1313<sup>280)</sup>.

### 6) Kehlrinnen.

Der Kehlrinnen ist in Theil III, Band 2, Heft 2 (Art. 204, S. 345<sup>290)</sup> 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 geforgt wird und wenn das Abfallrohr an einen tief liegenden, unterirdischen Canal unmittelbar angeschlossen ist oder sonst warm liegt, so dass die im Inneren des Rohres aufsteigenden warmen Dünfte das Einfrieren des Einfalltrichters verhindern. Nur die fog. *Knoblauch*'fche Rinne bildet eine Ausnahme. Diese muss ihrer ganzen Länge nach in einem durchwärmten Raum untergebracht sein, soll sie nicht

467.  
Allgemeines.

Fig. 1314.



<sup>290)</sup> 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 Kehlrippen überhaupt kaum vermeiden.

Dieselben bilden keine besondere Rinnenart. Alle fünf bis jetzt behandelten Rinnengruppen sind dabei anwendbar, am bequemsten allerdings die Stehrippen und eingebetteten Rinnen.

Bei großen Gebäuden haben die Hauptgesimse so bedeutende Ausladungen, daß das sich darauf anammelnde und davon abtropfende Regenwasser die auf der StraÙe Vorübergehenden in hohem Grade belästigen würde. Zur Vermeidung dieses Uebelstandes müssen die Gesimse nach rückwärts geneigt sein, wodurch eine Kehle entsteht, in welcher vertieft die Dachrinne anzuordnen ist.

468.  
Ausgeführte  
Rinnenanlagen.

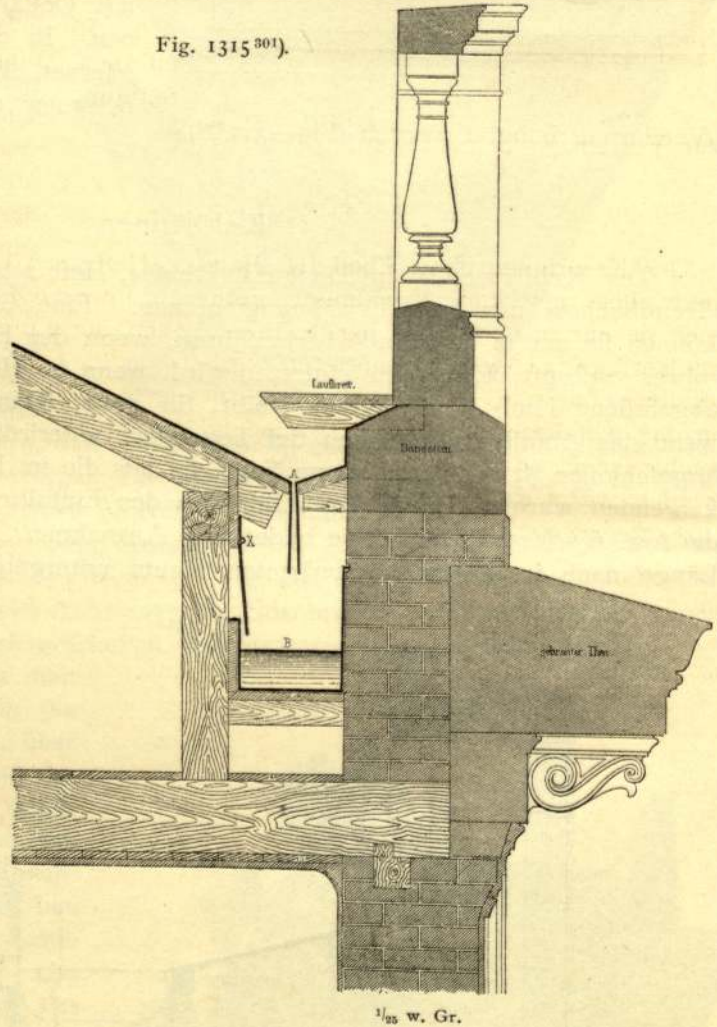
Die Dachrinnenanlage der technischen Hochschule in Charlottenburg ist im eben genannten Heft (Fig. 339, S. 116<sup>300</sup>), die Einzelheiten sind in Fig. 1185 (Art. 423, S. 413) des vorliegenden Heftes dargestellt.

Das vom Gesims ablaufende Wasser wird durch im Sockel der Balustrade befindliche, mit Zinkblech vollkommen ausgefüllte Oeffnungen nach innen geleitet. Die halbkreisförmig gestaltete Rinne liegt innerhalb eines Bretterkastens, 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 Kehlrippen angeordnet, welche gemeinschaftlich mit der Hauptrinne ihre Wasser den Abfallrohren zuführen.

Aehnlich ist die Rinnenanlage an den Außenfronten des neuen Reichstags-

Fig. 1315<sup>301</sup>.



<sup>300)</sup> 2. Aufl.: Art. 85, S. 133.

<sup>301)</sup> Fac.-Repr. nach: ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1859, Taf. 24.



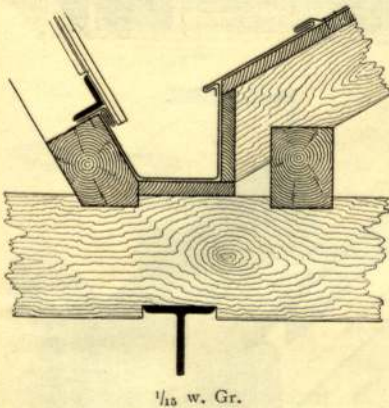
haufes in Berlin entworfen. Fig. 1314 stellt z. B. die in Kupferblech hergestellte Rinne der 4 Eckthürme dar, welche aus der eigentlichen Rinne und aus einer Ausfütterung des schmiedeeisernen Kastens besteht, die wie erstere nach dem Abfallrohre hin entwässert wird. Da hier die Rinnen in einigermaßen 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. 1315<sup>301</sup>).

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 Drempe wand ein Blech befestigt, welches bei *x* beweglich ist und bis in die Rinne hineinreicht.

469.  
Knoblauch'sche  
Rinne.

Fig. 1316.



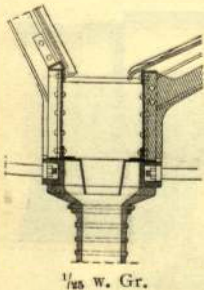
Bei neueren Constructionen, so auch bei der Dachrinne der Kuppel des Reichstagshaufes in Berlin, ist dieses Blech fortgelassen. Dieselbe ist von Kupferblech in einem Eisenrahmenwerk hergestellt (wie bei Fig. 1314) und liegt über einer zweiten, in Mauerwerk und Cement ausgeführten Sicherheitsrinne, welche besonders bei dieser *Knoblauch'schen* Construction nirgends fehlen darf und auch, wie bei der Rinnenanlage der Technischen Hochschule in Berlin, aus Holz und Zinkblech zusammengesetzt werden kann.

Bei *Shed*-Dächern sind Kehlrinnen, wie schon erwähnt, ganz unvermeidlich. Dieselben können in der verschiedensten Art, gewöhnlich abhängig von der Dach-Construction, ausgebildet werden. Fig. 1316 zeigt z. B. eine eingebettete Rinne bei einem Holzdache, dessen Spannbalken durch schmiedeeiserne Träger und gusseiserne Säulen unterstützt sind.

470.  
Rinne  
für  
Shed-Dächer.

Die an die schräg liegende Schwelle zur Auflagerung der Fensterproffen 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 Sproffeneisen können mit ihrer Verglafung etwas über den Falz fortgreifen, um jedes Eindringen von Wasser zu verhindern.

Fig. 1317<sup>302</sup>.



Die in Fig. 1317<sup>302</sup>) 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, Hauftein, Portland-Cement und Terracotta.

Ueber Dachrinnen aus Gusseisen ist in Theil III, Band 2, Heft 2 (Art. 231 S. 364<sup>303</sup>) dieses »Handbuches« bemerkt, daß ausgeführte Beispiele selten wären.

471.  
Gusseiserne  
Rinnen.

<sup>302</sup>) Fac.-Repr. nach: *Nouv. annales de la constr.* 1884, Taf. 29-30.

<sup>303</sup>) 2. Aufl.: Art. 286, S. 479.



Dies ist jetzt nicht mehr der Fall. Derartige Rinnen sind in Frankreich sehr häufig, allerdings bislang feltener 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-Renaux*.

Die Dachrinne von *J. Bigot-Renaux* (Fig. 1318<sup>304</sup>), 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. 1319<sup>304</sup> giebt die Anwendung derselben bei einem Hause in Paris.

473.  
Rinne von  
*Fouchard*.

Bei der gusseisernen Rinne von *C. Fouchard* werden Abfätze an den Stößen angeordnet, deren Höhe so bemessen sein muß, daß jeder Rückstau des Wassers und jedes Eindringen desselben in den Stoß unmöglich ist. Bei den Abfätzen werden kleine Unterfätze oder Sammelbecken (Fig. 1320<sup>304</sup>) untergestellt, deren Schnitt aus Fig. 1321<sup>304</sup> hervorgeht. Fig. 1322<sup>304</sup> zeigt eine perspectivische 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* überfalzt. Diese Vorrichtung erlaubt, die Höhe der Abfätze etwas zu verringern; denn bei etwaiger Verstopfung der Rinne kann das Wasser durch den kleinen Zwischenraum bei *r* übertreten.

474.  
Eiserne Rinnen  
für  
Shed-Dächer.

Eine dritte derartige Rinne für ein *Shed*-Dach bringt Fig. 1323<sup>305</sup>, ausgeführt von der *Société des Fonderies de Sceaux sur Saône et des Vg-le-Ferroux*. Wie der Längenschnitt zeigt, wird die Dichtung mittels eines  $\frac{1}{2}$  mm starken, in

Fig. 1318<sup>304</sup>.

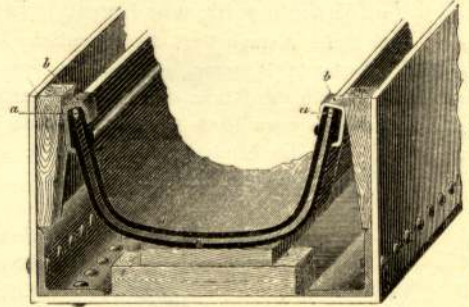


Fig. 1319<sup>304</sup>.

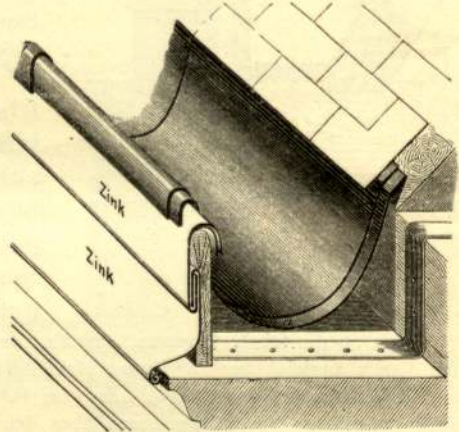
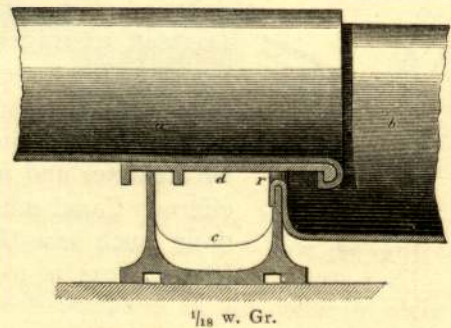


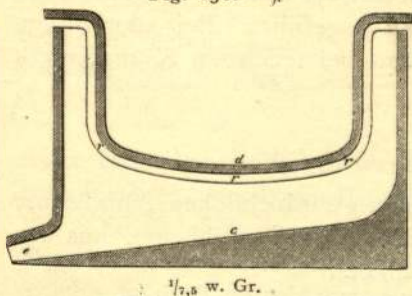
Fig. 1320<sup>304</sup>.



<sup>304</sup>) Facf.-Repr. nach: Wochschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1879, S. 103, 104.

<sup>305</sup>) Facf.-Repr. nach: *La semaine des constr.* 1883-84, S. 366.

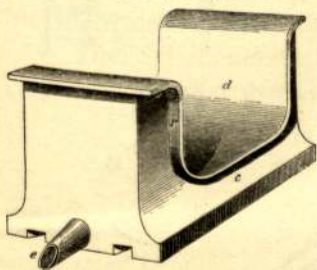


Fig. 1321<sup>304)</sup>.

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.)

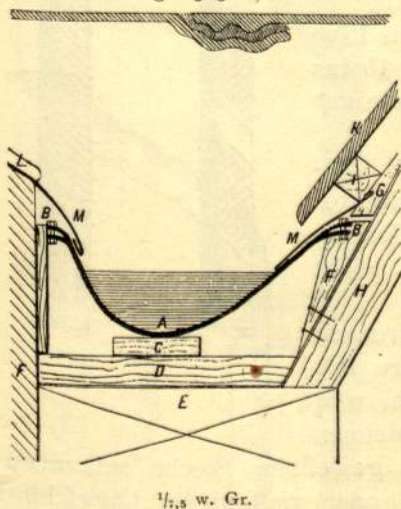
Im Allgemeinen rühmt man den eisernen Rinnen die große Einfachheit und Schnelligkeit beim Zusammensetzen und auch Auseinandernehmen, die Möglichkeit der Wiederverwendung bei anderen Bauten ohne Werthverlust, das geringe nothwendige Gefälle, ferner die Unschädlichkeit und Einflußlosigkeit des Temperaturwechsels, schließlich die große Dauerhaftigkeit nach. Dem gegenüber stehen allerdings auch größere Anschaffungskosten im Vergleiche zu anderen Rinnen-Constructionen.

475-  
Vorzüge  
der eisernen  
Rinnen.

Fig. 1322<sup>304)</sup>.

Zu dem im gleichen Hefte (Art. 232, S. 365<sup>306)</sup> über die Rinnen aus Dachpappe Gefagten 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 Leinwand, welcher eben so, wie die Asphaltpappe, mit Theer getränkt ist, auf dem Rinnenboden und den daran schließenden Dachflächen ausgebreitet, fest genagelt und mit der bei der Herstellung des Holzcementdaches zur Verwendung kommenden Asphaltmasse bestrichen wird. Ueber diesem Leinwandstoffe 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 un-

476-  
Rinnen  
aus  
Dachpappe.

Fig. 1323<sup>306)</sup>.

nöthiger Erneuerung des Antriches der Dachflächen hüten, weil die zu oft aufgetragene Anstrichmasse allmählich nach der Rinne hin abfließt und dieselbe ausfüllt, bezw. verstopft.

Ueber die verschiedenen Steinrinnen siehe im eben angezogenen Hefte (Art. 233 bis 235, S. 365 u. 366<sup>307)</sup>. 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 sind 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

<sup>306)</sup> 2. Aufl.: Art. 287, S. 479.

<sup>307)</sup> 2. Aufl.: Art. 288 bis 290, S. 479 u. 480.



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.

Die zur Abführung der Tagwaffer jetzt allgemein gebräuchlichen Abfallrohre auch Regenfallrohre genannt, werden aus Zinkblech (Nr. 13 bis 15), aus zusammengelenietetem, 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 Straßsen 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, fog. Regenrohr-Siphons zur Anwendung kommen (siehe hierüber Theil III, Band 5, Abth. IV, Abfchn. 5, C, Kap. 13, unter b dieses »Handbuches«).

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 <sup>q</sup>cm erforderlich ist. Für die Abfallrohre, welche in Entfernungen von 15 bis 25 m anzuordnen 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.

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

477.  
Material.

478.  
Abmessungen.

479.  
Querschnitts-  
form.

Fig. 1324.

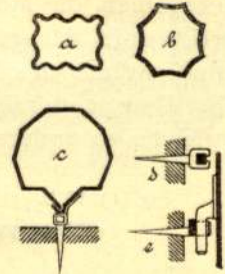


Fig. 1325.



Fig. 1326<sup>308)</sup>. Fig. 1327<sup>308)</sup>.



$\frac{1}{200}$  w. Gr.

<sup>308)</sup> Facf.-Repr. nach: Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von Kraus, Walchenbach & Peltzer. 7. Aufl. Stolberg 1892.



Fig. 1328<sup>308</sup>).

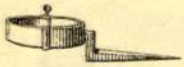


Fig. 1329<sup>308</sup>).



(Fig. 1324) vorzuziehen. Auch kann man das Zusammenlöthen der glatten Bleche mit Einfügung eines S-förmig gebogenen Bleibandes bewerkstelligen (Fig. 1325). Liegen die Abfallrohre bei besseren Gebäuden an fehr in das

Auge fallender Stelle, so werden dieselben auch wohl nach Fig. 1326 u. 1327<sup>308</sup>) 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. 1328<sup>308</sup>) oder Rohrhalter (Fig. 1329<sup>308</sup>), auf welche sie sich mittels angelötheter Blechwulste (Fig. 1330<sup>309</sup>) oder sog. Nasen, halber Blechkegel (Fig. 1331<sup>309</sup>) 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 gelötheter Haken geschoben wird.

Die Schelleneisen liegen in Abständen von 2,00 bis 3,25 m über einander. Demnach werden gewöhnlich nur zwei Rohrenden zusammengelöthet und diese

480.  
Befestigung  
an den  
Mauern.

481.  
Construction  
des  
Rohrfranges.

Fig. 1330<sup>309</sup>).

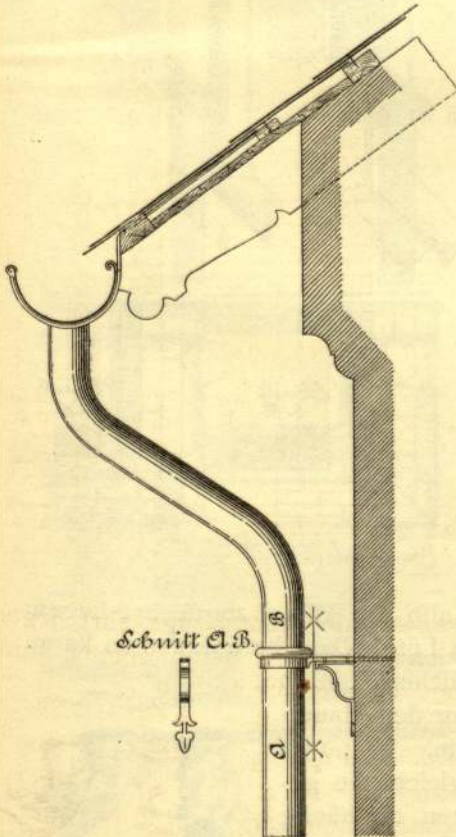
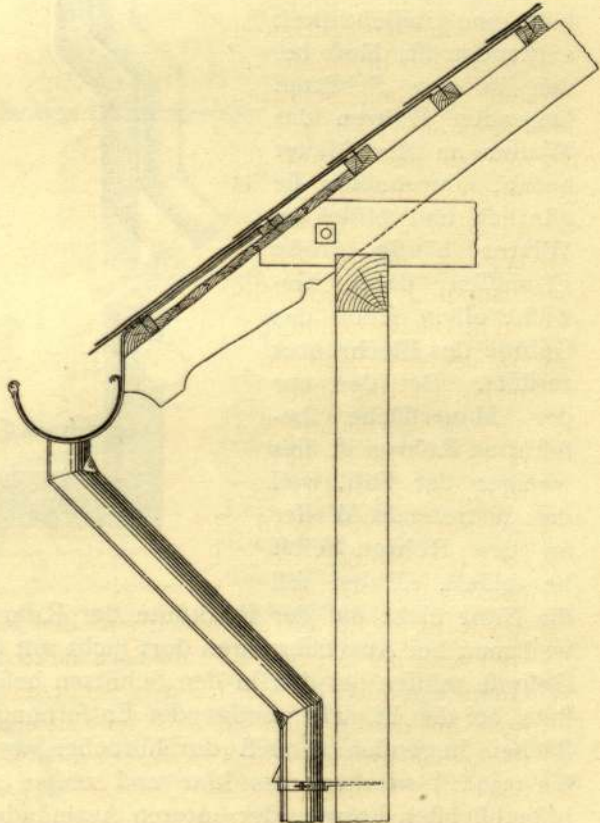


Fig. 1331<sup>309</sup>).



1/20 w. Gr.



dann etwa 10<sup>cm</sup> 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 überstehenden Dächern kaum zu umgehen, doch eckige Winkel dabei, wegen der Gefahr des Verstopfens, möglichst abzurunden. Die Anordnung in Fig. 1331 u. 1334<sup>309)</sup> ist deshalb weniger empfehlenswerth, wie die in Fig. 1330. Zu den betreffenden Abfallrohren (Fig. 1326 u. 1327) passen verzierte Kniestücke oder Krümmlinge (Fig. 1332<sup>308)</sup>).

Die Abfallrohre werden an den äußeren Mauerflächen entweder in Schlitzen 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 Schlitzen 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 Wand zugekehrt liegen, weil man bei Ausbesserungen dort nicht mit den Löthkolben herankommen kann. Gefimfe müssen bei den in den Schlitzen befindlichen Rohren stets, bei den in nicht genügender Entfernung vor den Mauerflächen liegenden zumeist durchbrochen werden. Fig. 1334 bis 1336<sup>309)</sup> machen dies klar und zeigen zugleich die gebräuchlichsten Formen der unteren Ausmündungen, die häufig auch verziert sind (Fig. 1337<sup>308)</sup>). Soll das Rohr unmittelbar in einen unterirdischen Canal münden, so muß man entweder

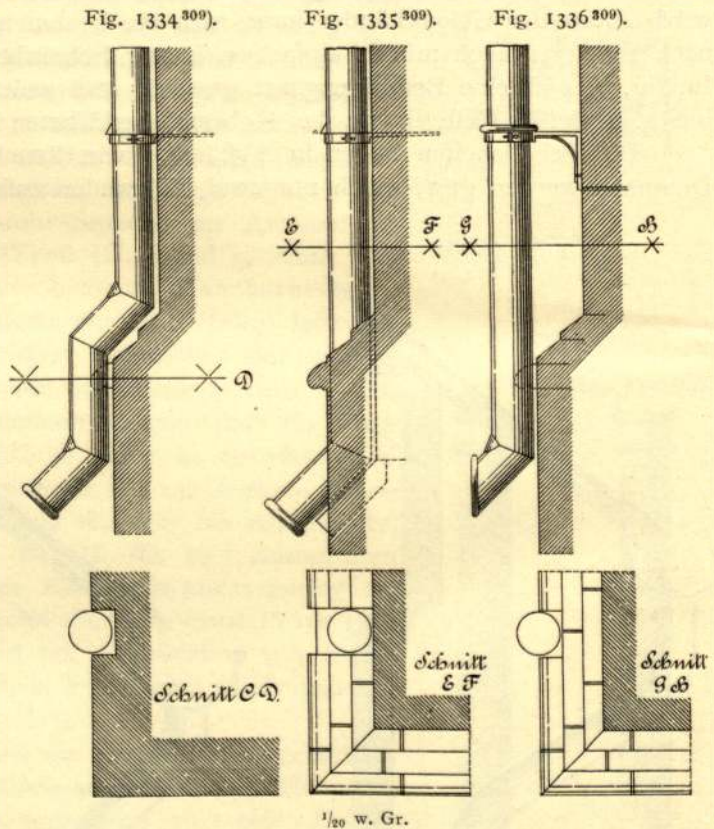
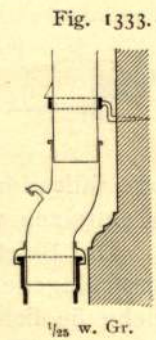
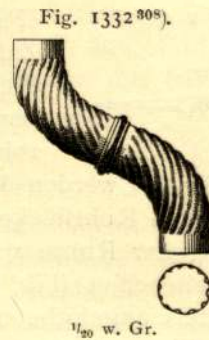
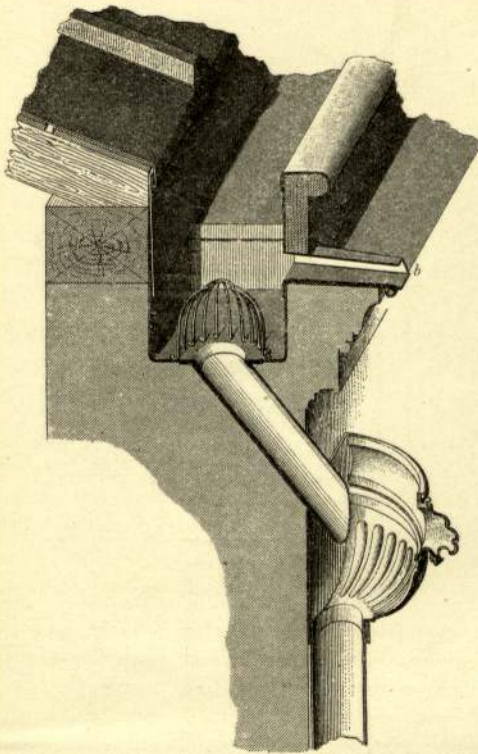
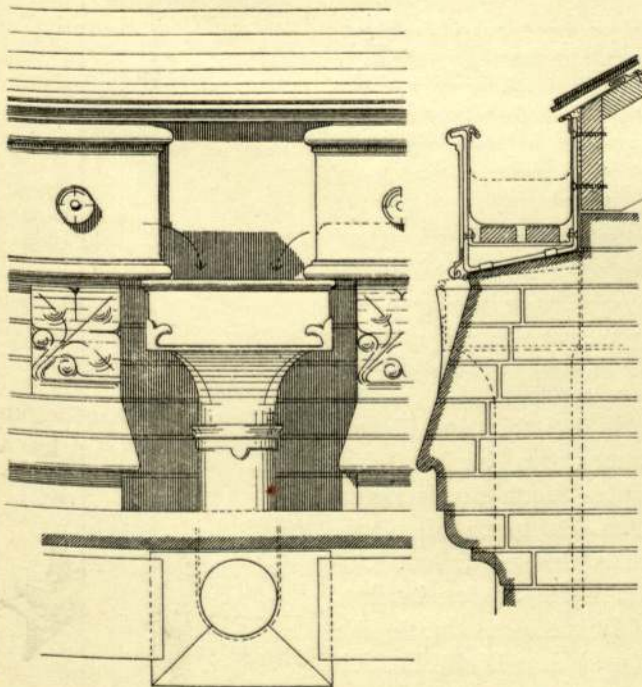




Fig. 1338<sup>298)</sup>.

nen. Die äußere Rinnenwand ist durch das Ueberflusrohr *b* durchbrochen, welches

Fig. 1339<sup>310)</sup>.

$\frac{1}{16}$  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 Sockelgefässen 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 Einflußöffnung durch bewegliche Gitter aus verzinktem Eisen- oder besser aus Messing- oder Kupferdraht zu schützen. In der Nähe von Fenstern bewohnter Mansarden ist es rätlich, diese Gitter unter Verschluss zu halten, damit sie nicht unbefugterweise entfernt werden können. Fig. 1338<sup>298)</sup> 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 Witterungsverhältnisse 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 unterbrochen ist, wird die Einmündung an der Rinne dem Einfrieren schutzlos

<sup>310)</sup> Facf.-Repr. nach: SPETZLER, O. Die Bauformenlehre etc. Abth. I, Theil 2. Leipzig 1888. Taf. V.



preisgegeben fein. Auch die in Fig. 1339<sup>310)</sup> verdeutlichte Anordnung des Wafferkaftens, in welchen fich die Enden der Dachrinne frei ergießen, ift aus dem angeführten Grunde weniger ficher, als die Conftitution in Fig. 1340<sup>310)</sup>. Das Einführen von Doppelrinnen ift aus Fig. 1314 (S. 451) deutlich zu erfehen.

Nicht immer gefattet es die Architektur eines Gebäudes, die Abfallrohre außen anzubringen. So war man auch beim Gebäude der Technifchen Hochschule in Charlottenburg gezwungen, fie in das Innere zu verlegen.

Sie beftehen aus dünnwandigen Gußrohren, deren Muffen im Allgemeinen durch getheerten Hanf und Cementmörtel gedichtet wurden. Nur die Strecken, wo die Rohre fchräg liegen, fo wie die unterften 2 bis 3 Rohrlängen vor der Einmündung in die unterirdifchen Canäle haben die gewöhnliche Bleidichtung erhalten. Nach dem Verlegen der Rohre wurden die Schlitz flach vermauert (Fig. 1341) und bei den Balkenlagen in jedem Stockwerke mit Strohlehm verftopft. Damit die in den Rohren aufsteigende warme Canalluft fich noch mehr erwärme und das Einfrieren des Einfalltrichters verhindere, find am Fußboden und unterhalb der Decke jeden Gefchoffes kleine Gitter in die Schlitzvermauerung eingefetzt, durch welche die warme Zimmerluft einfrömen und das Rohr umpfölen kann. Unter dem Fußboden des Erd-, bezw. Kellergefchoffes werden die Abfallrohre mit einem möglicht flachen Bogen nach außen geführt, wobei dafür zu forgen ift, daß fich das Eifenrohr in der Maueröffnung frei bewegen kann.

Die Einmündung des Abfallrohres in Sammelfchächte, welche im Inneren des Gebäudes liegen, hat fich nicht bewährt, weil die durch das Waffer mitgeriffene Luft felbft fchwere gußeiferne Deckel abwirft, wonach faft immer die Ueberfchwemmung der Räume folgt. Während 16 Jahren haben fich keinerlei Uebelstände bei diefer Anlage herausgefellt; nur verurfacht felbft bei diefen gußeisernen Rohren das herabriefelnde Waffer ein trommelndes Geräufch.

Bei *Shed*-Dächern und manchen anderen Dachanordnungen müffen 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 Conftitution ift in Fig. 1317 (S. 453) des vorliegenden Heftes dargeftellt. Wo die Fabrikräume bei ftarker Winterkälte auch während der Nacht warm bleiben, hat diefe Anlage gar keine Bedenken; doch ift davor zu warnen, wenn z. B. bei offenen Bahnhofshallen die gußeisernen Säulen die Tagwaffer ableiten follten. Sobald diefe darin einfrieren, müffen die Säulen berften. Auch das Durchführen von Zinkrohren durch die Säulen beffert die Sache nicht, weil ihre Dichtheit fich gar nicht prüfen läßt.

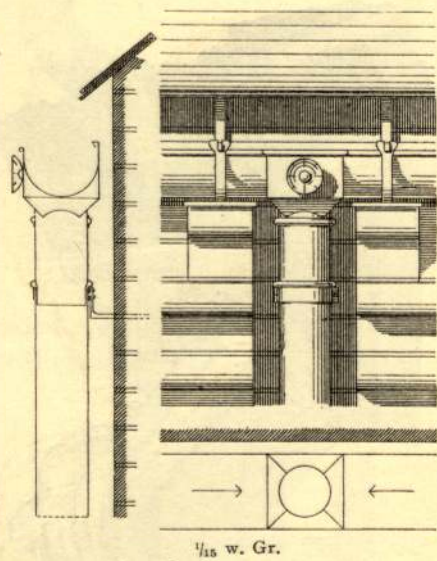
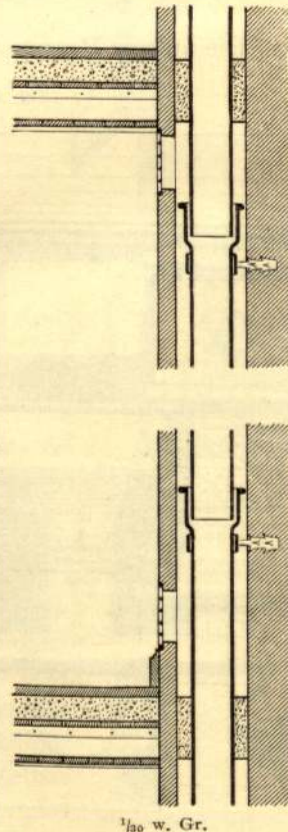
Fig. 1340<sup>310)</sup>.

Fig. 1341.



483.  
Im Innern  
der Gebäude  
liegende  
Abfallrohre.

484.  
Abfallrohre  
in gußeisernen  
Säulen.



Ueber die Construction und das Anbringen von Wasserspeiern ist bereits in Art. 438 (S. 430) das Nöthige gefagt.

### 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 FOUCHARD. Wochschr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1879, S. 103.
- Roofs and rainfall. Building news*, Bd. 39, S. 435.
- Ueberfchwemmungsgefahr 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.
- Hauptgefimfe 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.
- Befimmungen 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.

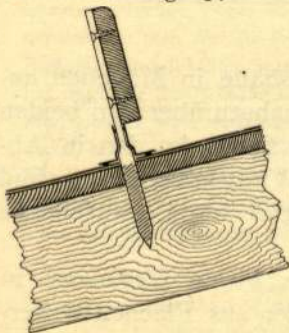
### Sonftige Nebenanlagen.

Schließlich erübrigt noch die Vorführung einiger weniger bedeutfamen 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 fein, deren Befprechung indefs dem Theil III, Band 6 (Abth. V, Abfchn. 1, Kap. 2) dieses »Handbuches« angehört.

#### a) Schneefänge.

Bei allen Dächern, deren Neigung ungefähr zwischen 25 und 55 Grad liegt, find Vorkehrungen zu treffen, um das Abgleiten der darauf lagernden Schneemaffen bei eintretendem Thauwetter, fo nach Zerftörungen der Dachrinnen und Beläftigungen der auf der Strafe vorübergehenden Perfonen zu verhindern. Oberhalb der Dachrinnen müffen fog. Schneefänge angebracht werden, welche zwar die Schneemaffen auf dem Dache zurückhalten, nicht aber den Ablauf des Regen- und Schneewassers beeinträchtigen. Das Abrutfchen des Schnees wird durch die Glätte des Dachdeckungsmaterials befördert, fo dafs bei Glas-, Schiefer- und befonders Metalldächern schon Schneefänge nothwendig werden, wenn fie

Fig. 1342.



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





bei den rauheren Ziegeldächern bei gleicher Neigung noch überflüssig find. Endlich ist auch die Temperatur des Dachraumes, besonders bei Metall- und Glasbedachung, zu berücksichtigen.

486.  
Construccion.

Die Schneefänge bestehen immer aus Bretter- oder eisernen Gitter-Construccionen, 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 gelötheter Tüllen geschützt. Das Rundeisen, aus welchem jene Stützen geschmiedet wurden, hatte 2 cm Durchmesser.

Ein anderes Schneebrett ist in Fig. 856 (S. 279) dargestellt. Die Eifen lassen sich hierbei leicht über die Dachlatten hängen, weshalb sie sich besonders für Ziegeleindeckung eignen. In Fig. 1343<sup>310)</sup> 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. 1344<sup>310)</sup> zeigt eine ähnliche Vorrichtung bei einer Schieferdeckung. Statt der Bretter sind hier aber Rundeisen benutzt, zwischen welche nöthigenfalls ein kräftiges Drahtgitter gespannt werden kann.

Fig. 1343<sup>310)</sup>.

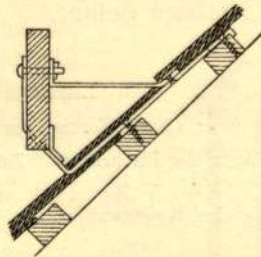
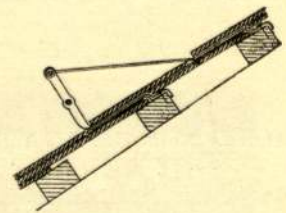
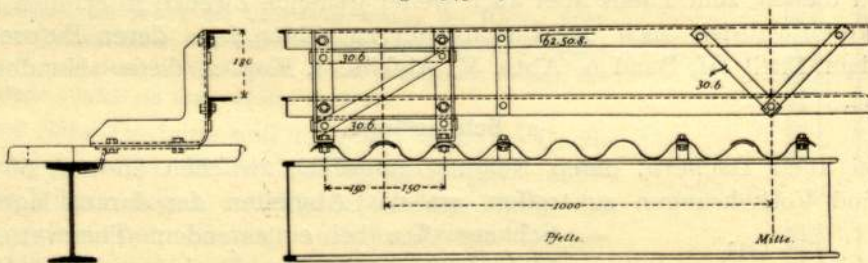


Fig. 1344<sup>310)</sup>.



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

Fig. 1345<sup>268)</sup>.



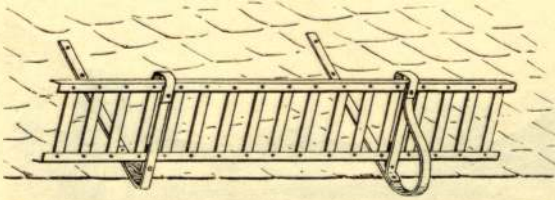
$\frac{1}{120}$  w. Gr.

Aus Fig. 1345<sup>268)</sup> 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 lothrechte, bzw. schiefe Flacheisen zu einem Gitterwerk verbunden werden.

Aehnliches Gitterwerk bilden die Schneefänge der Firma Hoffmann in Mainz (Fig. 1346<sup>311)</sup>); abweichend jedoch ist die Form der aus Flacheisen her-

<sup>311)</sup> Facf.-Repr. nach: Deutsches Bauwksbl. 1893, S. 280.



Fig. 1346<sup>311)</sup>.

Schiefer- oder Ziegeldächern Zink- oder Bleiplatten einzulegen, wie dies z. B. bei Befestigung der Dachhaken in Art. 81 (S. 83) beschrieben wurde<sup>312)</sup>.

### b) Giebelspitzen.

Giebelspitzen nennt man gewisse Verzierungen der Dachgiebel, des Anfallpunktes der Walmdächer u. f. w., welche früher gewöhnlich von gebranntem Thon oder Blei hergestellt wurden, während man dafür heute meist Zink oder Schmiedeeisen verwendet.

Die ältesten uns bekannten Giebelspitzen bestehen aus gebranntem Thon und gehören dem XIII. Jahrhundert an; doch auch diese sind uns nur durch Reliefs überliefert. Nach Fig. 1347<sup>313)</sup> 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. 1348<sup>313)</sup> zeigt ein solches in einem Stück gebranntes, 75 cm hohes Thonstück, welches bis auf den wiederhergestellten Sockel *AB* noch heute vorhanden ist und nach *Viollet-le-Duc* aus der ersten Hälfte des XIII. Jahrhunderts stammt. An dem den hohlen Körper durchdringenden Holzstiele war jedenfalls die eiserne Stange einer Wetterfahne befestigt. Eine andere Thonspitze (Fig. 1349<sup>313)</sup>) gehörte einstmals dem alten Stadthaus von Troyes an und wurde wahrscheinlich Mitte des XIV. Jahrhunderts angefertigt. Die in voriger Spitze durchbrochenen kleinen Fensteröffnungen sind hier nur vertieft und mit einem braunen Firnis dunkel gefärbt. Auch hier fehlt das Stück *C*.

Fig. 1347<sup>313)</sup>.

Im XVI. Jahrhundert wurden diese einfacheren Thonspitzen 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 unten<sup>314)</sup> 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. 1350<sup>313)</sup>), welches große Aehnlichkeit mit einer

der in obiger Zeitschrift veröffentlichten Spitzen hat. Die vier einzelnen Theile, aus denen dieser Aufsatz besteht, sind über eine eiserne Stange gefhoben; 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 Giebelspitzen das sich hierzu besser eignende Blei. Fig. 1351<sup>313)</sup> stellt das älteste Beispiel einer solchen Spitze von der Kathedrale von Chartres aus dem XIII. Jahrhundert dar. Dieselbe hat ungefähr 2,50 m Höhe und ist in Blei getrieben. Zu Ende des XIII. Jahrhunderts war die Eindeckung mit Schiefer weit verbreitet, und deshalb vermehrten sich auch die in Blei getriebenen Giebelspitzen, deren noch eine große Zahl aus dem XIV. Jahrhundert vorhanden ist. Fig. 1352<sup>313)</sup> ist eine äußerst künstlerisch ausgeführte Spitze vom Treppenthurm des zur Kathedrale von Amiens gehörigen Makka-bäer-Saales, etwa aus dem Jahre 1330. *A* zeigt den Querschnitt nach *ab* nebst dem Knopf, der aus zwei Schalen zusammengelöthet ist. Vom Ende des XIV. oder Anfang des XV. Jahrhunderts stammt

<sup>312)</sup> Siehe im Uebrigen auch Fig. 688, S. 359 (2. Aufl.: Fig. 916, S. 474) in Theil III, Band 2, Heft 2, so wie ebendaf. Art. 206, S. 347 (2. Aufl.: Art. 261, S. 462).

<sup>313)</sup> Facf.-Repr. nach: VIOUET-LE-DUC, a. a. O., Bd. 5, S. 272 u. ff.

<sup>314)</sup> *Revue gén. de l'arch.* 1866, Taf. 1-7.



Fig. 1348<sup>813</sup>).

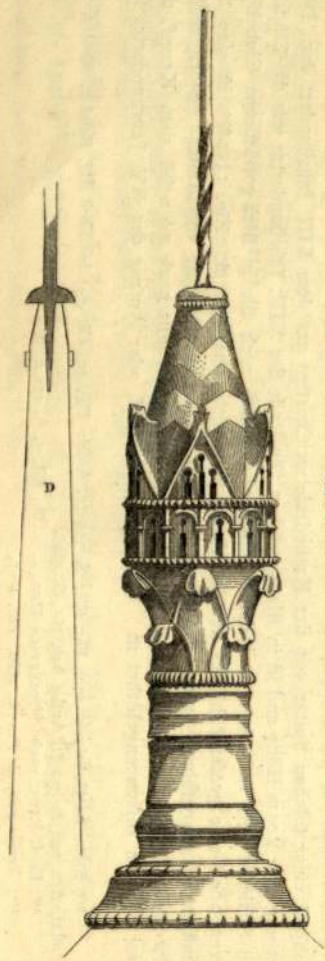


Fig. 1349<sup>813</sup>).

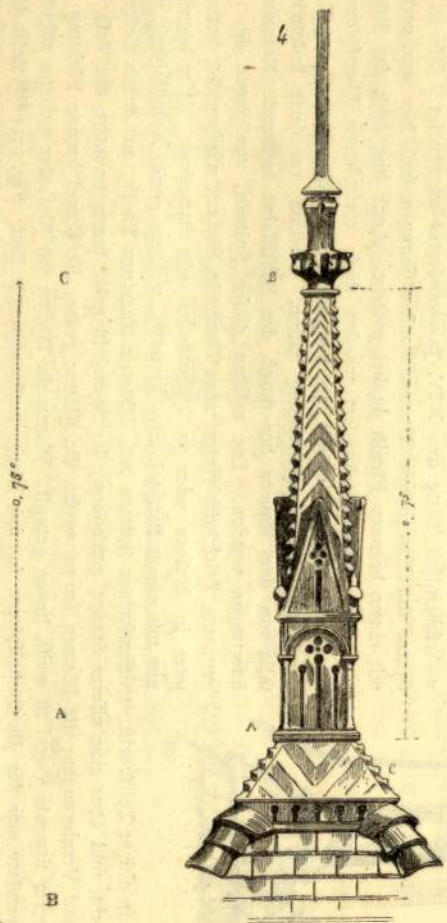


Fig. 1350<sup>813</sup>).



Fig. 1351<sup>813</sup>).





Fig. 1352<sup>813</sup>).

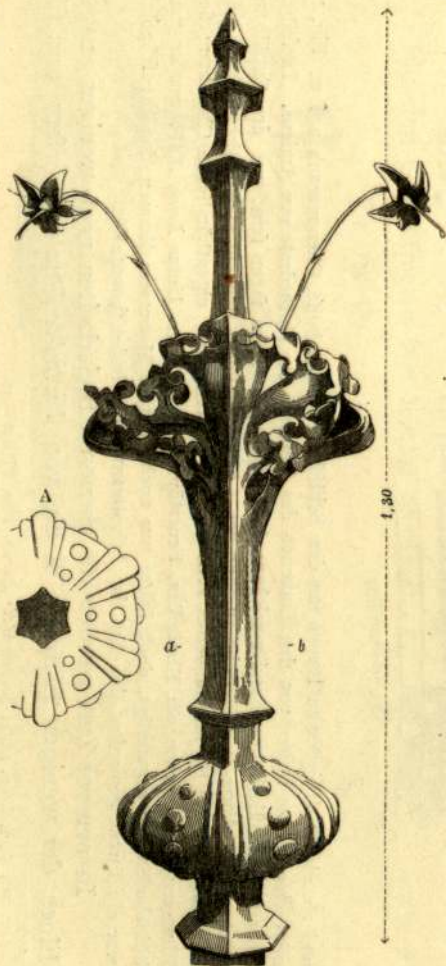
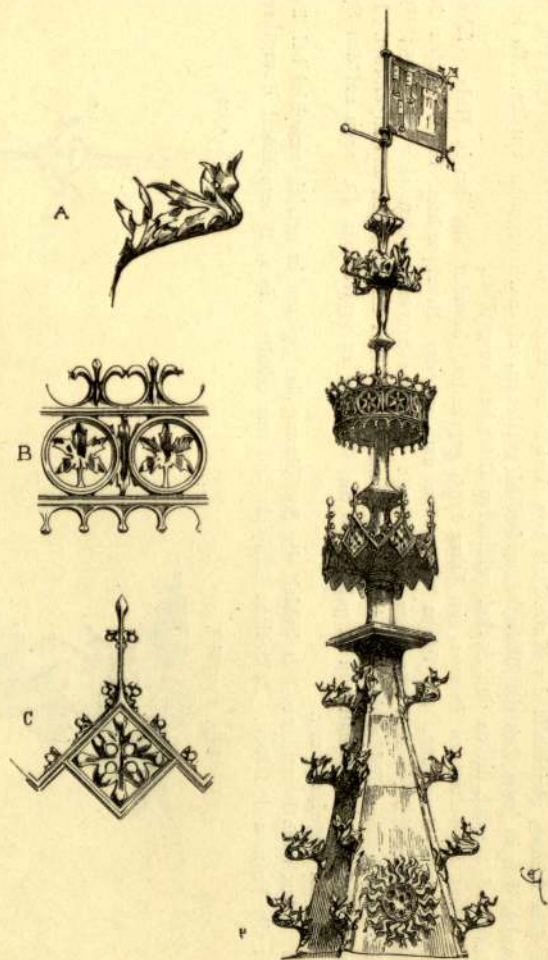


Fig. 1353<sup>813</sup>).



Fig. 1354<sup>813</sup>).

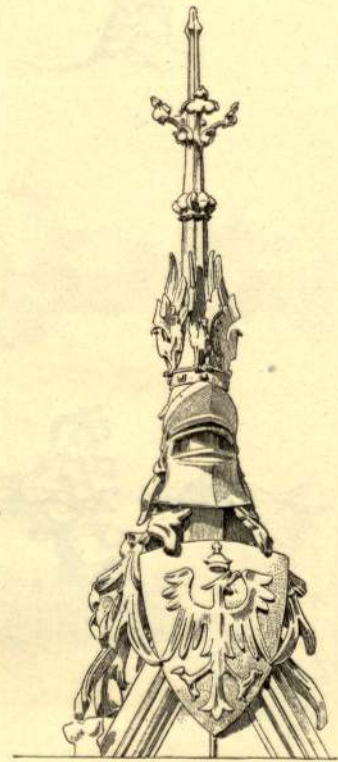




die sehr schöne, gleichfalls der Kathedrale von Amiens angehörige Giebelspitze (Fig. 1353<sup>213</sup>), welche beweist, daß in jener Zeit die Bleiarbeiten sowohl getrieben, als auch gegossen wurden. In letzterer Weise sind nämlich die an den Sockel gelötheten Blättchen ausgeführt.

Das *Hôtel-Dieu* zu Beaune, im Jahre 1441 gegründet, bewahrt auf den in Holz geschnitzten Giebeln seiner Lucarnen, auf feinen Thürmchen und auf den Brechpunkten seiner Dächer äußerst schöne, zum Theile in Blei getriebene, zum Theile gegossene Spitzen, deren eine Fig. 1354<sup>213</sup>) darstellt. Die kleinen Baldachine, so wie die Sonne auf dem Sockel sind gegossen und angelöthet. Häufig waren diese Spitzen bemalt und vergoldet, um die Wirkung zu vergrößern, die ihnen auf den Spitzen der Dächer zugebracht 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. 1355<sup>213</sup>).Fig. 1356<sup>215</sup>).

1/100 w. Gr.

und am *Palais de justice* zu Rouen, an den Schlössern von Amboise, Chenonceaux u. f. w. Fig. 1355<sup>213</sup>) 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 *Nôtre-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 konnte<sup>216</sup>).

In neuerer Zeit werden die theueren Bleiarbeiten noch weniger ausgeführt. Eines der wenigen Beispiele ist die von *Viollet-le-Duc* entworfene und für den

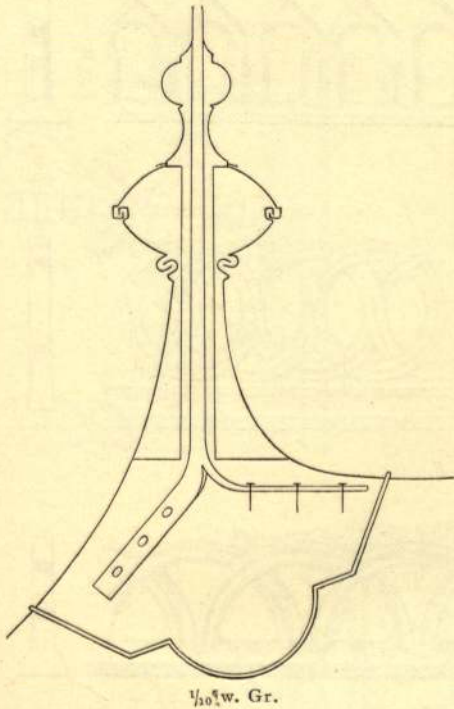
488.  
Beispiel  
neuerer Zeit.

<sup>213</sup>) Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1880, Pl. 636 - 637.

<sup>216</sup>) Ueber solche Bleiarbeiten siehe: *Gaz. des arch. et du bât.* 1863, S. 156 u. ff., 299 u. ff.



Fig. 1357.



dargestellt sind, beleben das vom hellen Himmel sich abhebende Dach, welchem ohne dieselben der obere Abchluss fehlen würde. Fig. 1357 zeigt den Schnitt durch eine solche Spitze, so wie die Befestigung mit Hilfe einer durchgesteckten Eisenstange, welche auf dem Holzwerke des Daches mittels ange schmiedeter Lappen fest genagelt ist.

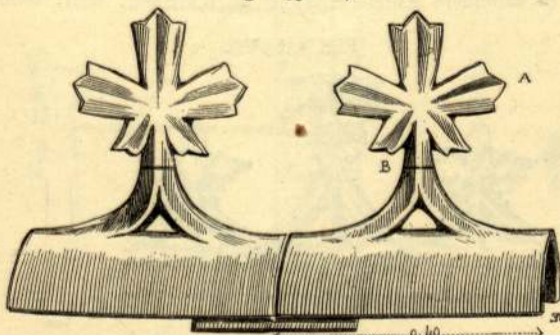
Im Uebrigen sei auf das unten bezeichnete, in dieser Hinsicht äußerst reichhaltige Musterbuch verwiesen<sup>317)</sup>.

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.

### c) Dachkämme.

Mit den Giebelspitzen sind häufig die Dach- oder Firstkämme, bzw. Firstgitter eng verbunden<sup>318)</sup>.

Fig. 1358<sup>319)</sup>.

Verzierte Firstziegel 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 Firse von Dächern, welche in vollem Halbkreise überwölbte Räume bedecken, mit durchbrochenen Firstkämmen von Stein bekrönt

<sup>317)</sup> Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer*, Stolberg. 7. Aufl. 1892.

<sup>318)</sup> Siehe auch Fußnote 316 (S. 466).

<sup>319)</sup> Facf.-Repr. nach: *VIOUET-LE-DUC*, a. a. O., Bd. 5, S. 361 u. ff.

489.  
Giebelspitzen  
in Zinkblech.

490.  
Dachspitzen  
in  
Schmiedeeisen  
und in Thon.

491.  
Gefächliches.

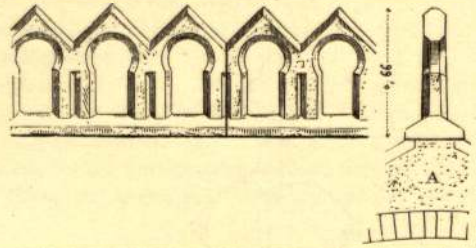
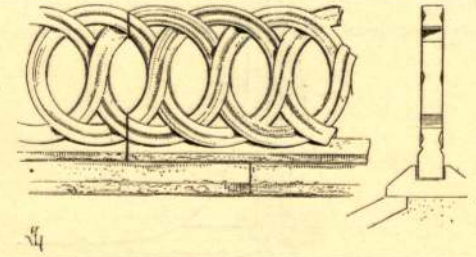
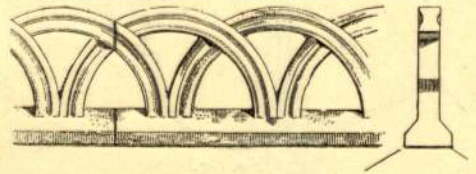
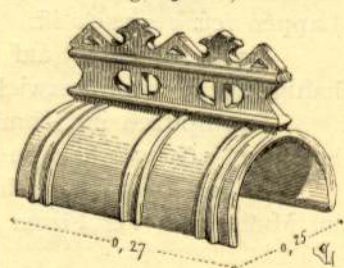
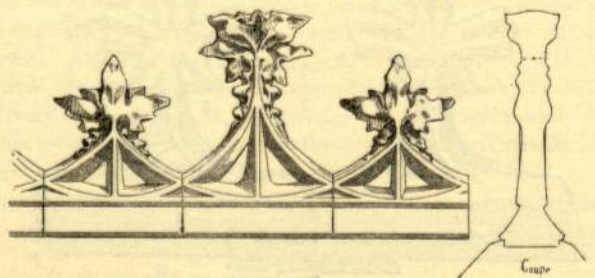


(Fig. 1359 bis 1361<sup>320</sup>). In den Provinzen jedoch, wo, wie in Burgund, hauptsächlich Dachziegel zur Eindeckung verwendet wurden, waren die Firtskämme aus einer Reihe von mehr oder weniger verzierten, häufig mit grüner oder brauner Glafur gefärbten Hohlsteinen zusammengesetzt. Beispiele dieser Art bieten Fig. 1358 u. 1362<sup>319</sup>), 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 Hauften, sondern auch, besonders während der gotischen Periode, auf den Scheiteln der Strebepfeiler, welche mit einer nach zwei Seiten abfallenden Verdachung versehen waren. Anfangs unregelmäßig, Thiergestalten abwechselnd mit Blattwerk darstellend, setzt sich im XIV. und XV. Jahrhundert diese Art Dachkämme aus einem regelmäßig wiederkehrenden Muster zusammen (Fig. 1363<sup>320</sup>).

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 Firtverzierungen müssen die eigentlichen Dachkämme jener Zeit außerordentlich ähnlich gewesen sein. Ein Beispiel bietet Fig. 1367<sup>320</sup>). 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 1,0 m hoch sein. Es bedurfte demnach, wie heute noch, einer Eisen-Construction, um die aus getriebenen Blei hergestellten Firtverzierungen zu stützen und zu tragen. Fig. 1364<sup>320</sup>) stellt etwas Derartiges dar.<sup>318</sup>) Der gabelförmige Fuß der Stützen ist auf den Dachfirt geschraubt, 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. 1366<sup>320</sup>) gegebenen Firtkammes. Die beiden Hälften wurden über dem Eisenwerk zusammengelöthet.

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, zusammen sinkt. 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 Firtverzierungen nach Art der Balustraden aus, d. h. es diente eine

Fig. 1359<sup>320</sup>).Fig. 1360<sup>320</sup>).Fig. 1361<sup>320</sup>).Fig. 1362<sup>320</sup>).Fig. 1363<sup>320</sup>).

<sup>320</sup>) Facf.-Repr. nach ebendaf., Bd. 4, S. 393 u. ff.



Fig. 1364<sup>320</sup>).

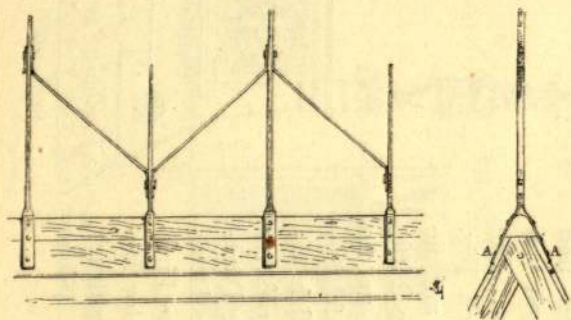


Fig. 1365<sup>320</sup>).

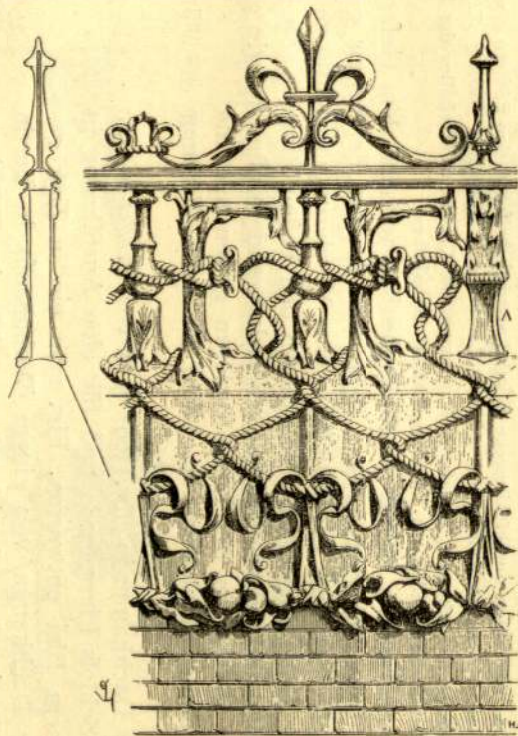


Fig. 1366<sup>320</sup>).

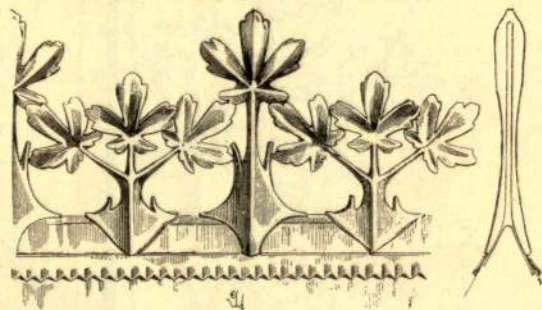


Fig. 1367<sup>320</sup>).

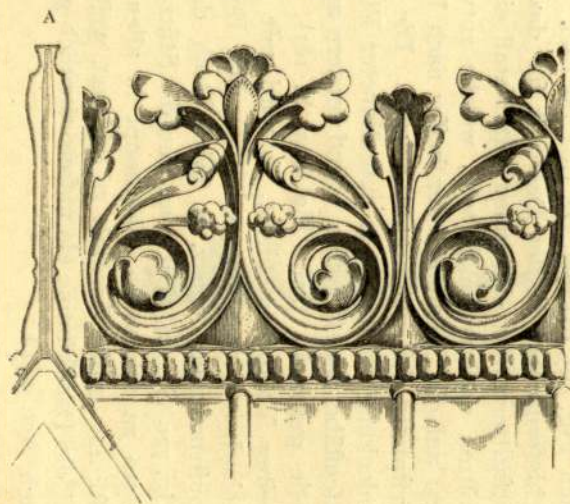
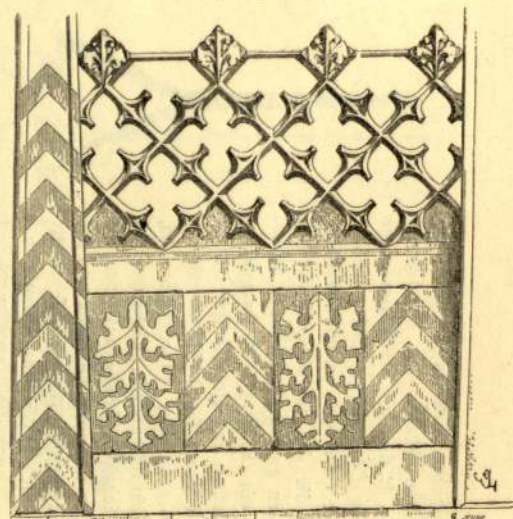


Fig. 1368<sup>320</sup>).



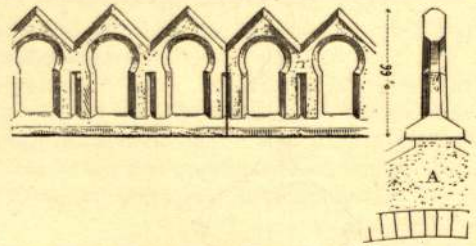
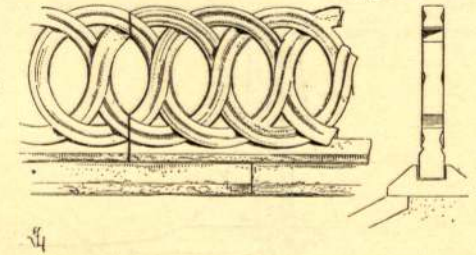
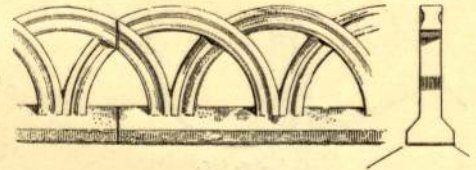
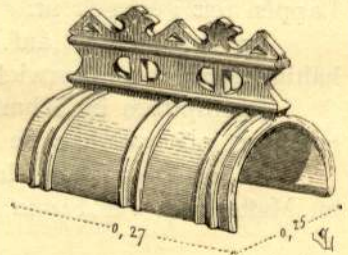
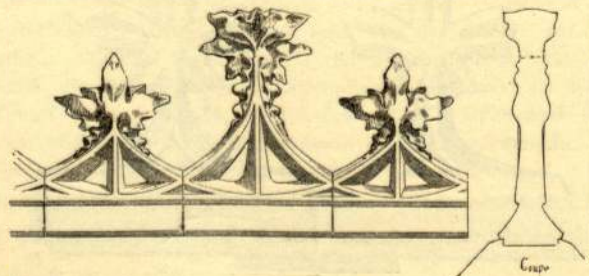


(Fig. 1359 bis 1361<sup>320</sup>). In den Provinzen jedoch, wo, wie in Burgund, hauptsächlich Dachziegel zur Eindeckung verwendet wurden, waren die Firstkämme aus einer Reihe von mehr oder weniger verzierten, häufig mit grüner oder brauner Glafur gefärbten Hohlsteinen zusammengesetzt. Beispiele dieser Art bieten Fig. 1358 u. 1362<sup>310</sup>), 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 gothischen Periode, auf den Scheiteln der Strebepfeiler, welche mit einer nach zwei Seiten abfallenden Verdachung versehen waren. Anfangs unregelmäßig, Thiergestalten abwechselnd mit Blattwerk darstellend, setzt sich im XIV. und XV. Jahrhundert diese Art Dachkämme aus einem regelmäßig wiederkehrenden Muster zusammen (Fig. 1363<sup>320</sup>).

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 Firstrverzierungen müssen die eigentlichen Dachkämme jener Zeit außerordentlich ähnlich gewesen sein. Ein Beispiel bietet Fig. 1367<sup>320</sup>). 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 1,0 m hoch sein. Es bedurfte demnach, wie heute noch, einer Eisen-Construction, um die aus getriebenem Blei hergestellten Firstrverzierungen zu stützen und zu tragen. Fig. 1364<sup>320</sup>) stellt etwas Derartiges dar.<sup>315</sup>) Der gabelförmige Fuß der Stützen ist auf den Dachfirstr geschraubt, welcher aus einer auf den Sparren befestigten, dreieckigen Pfette nebst einer daran stoßenden Bretterchalung besteht. Diese Eisen-Construction dient zur Unterstüzung des aus 2 Schalen zusammengesetzten, in Fig. 1366<sup>320</sup>) gegebenen Firstkammes. 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. Jahrhunderts ihre Firstrverzierungen nach Art der Balustraden aus, d. h. es diente eine

Fig. 1359<sup>320</sup>).Fig. 1360<sup>320</sup>).Fig. 1361<sup>320</sup>).Fig. 1362<sup>320</sup>).Fig. 1363<sup>320</sup>).

<sup>320</sup>) Facf.-Repr. nach ebendaf., Bd. 4, S. 393 u. ff.



Fig. 1364<sup>320</sup>.

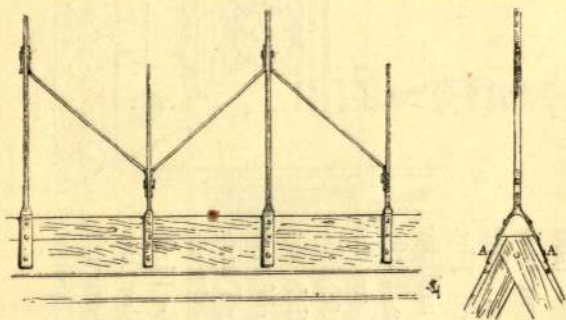


Fig. 1365<sup>320</sup>.

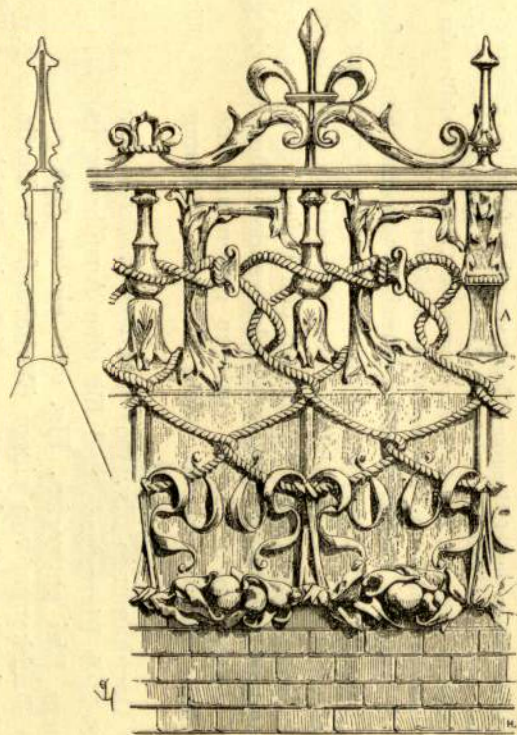


Fig. 1366<sup>320</sup>.

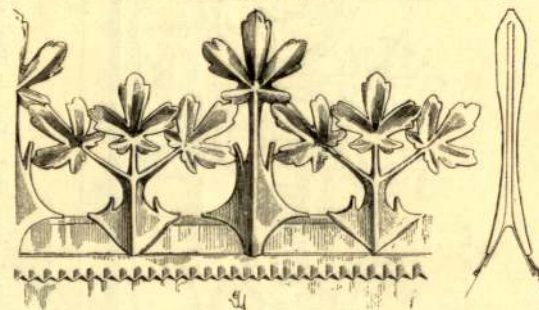


Fig. 1367<sup>320</sup>.

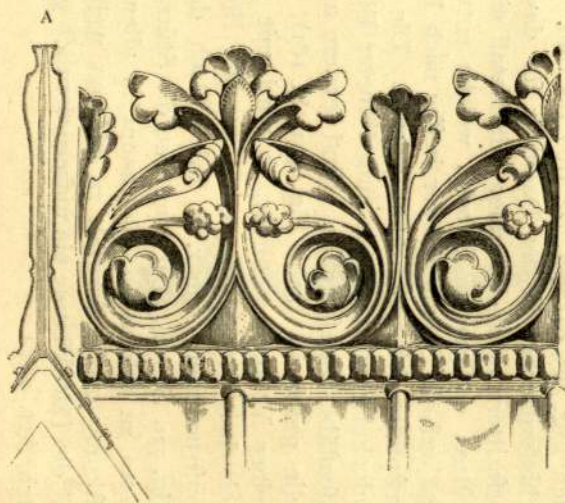
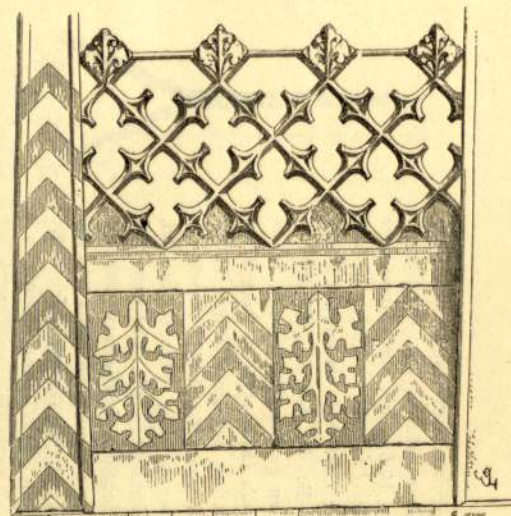


Fig. 1368<sup>320</sup>.





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. 1368<sup>320</sup>) 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

sah eine große Zahl schöner Firstkämme, von denen uns einige noch erhalten sind. Der in Fig. 1365<sup>320</sup> dargestellte gehört dem Anfang des XVII. Jahrhunderts 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 Gefagten 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. 1369<sup>315</sup>) 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 aufgelötheter Blechtüllen an die Eisenstäbe angegeschlossen. Sind letztere an der Anschlußstelle gestaut (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.)

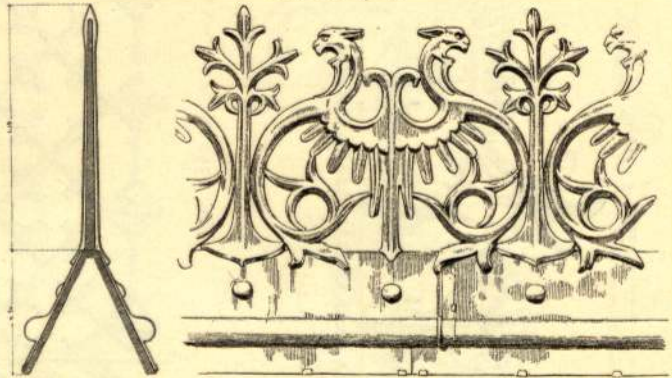
Fig. 1369<sup>315</sup>). $\frac{1}{80}$  w. Gr.

Fig. 1370.

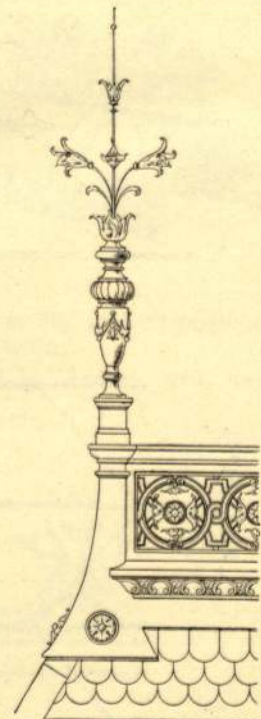
 $\frac{1}{80}$  w. Gr.



Fig. 1371.

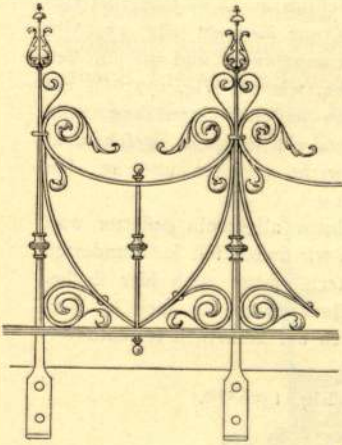
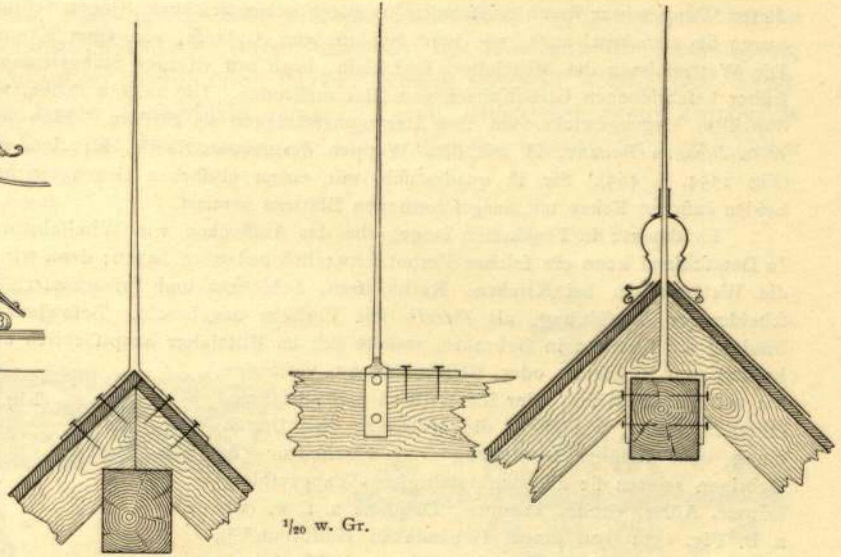


Fig. 1372.

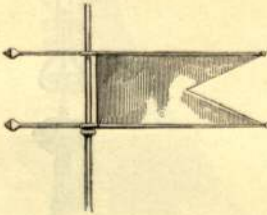
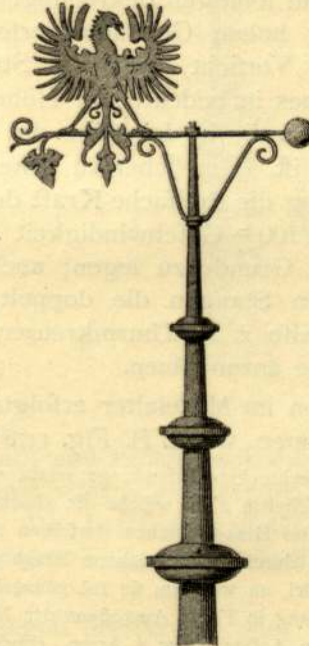
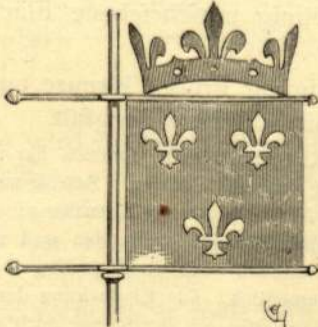


## d) Windfahnen und Thurmkreuze.

Wind- oder Wetterfahnen sollen anzeigen, aus welcher Richtung der Wind weht.

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-

493-  
Geschicht-  
liches.

Fig. 1373<sup>221)</sup>.Fig. 1374<sup>222)</sup>.Fig. 1375<sup>221)</sup>.

<sup>221)</sup> Facf.-Repr. nach: VIOLETT-LE-DUC, a. a. O., Bd. 6, S. 29 u. 30.

<sup>222)</sup> Facf.-Repr. nach: RASCHDORFF, J. Abbildungen deutscher Schmiedewerke etc. Berlin 1875-78. Heft 1, Bl. 2 u. Heft 2, Bl. 6.



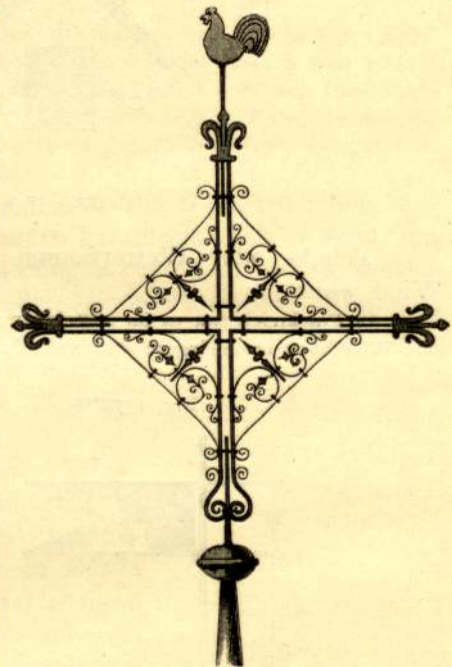
kürlich. Gewöhnlich waren die Windfahnen mit dem Wappen des betreffenden Ritters bemalt, oder dieses Wappen war durch Ausschnitte im Blech gekennzeichnet. Gegen Schluss des XV. Jahrhunderts waren sie manchmal auch, wie beim Schlosse von Amboise, von einer Krone überragt (Fig. 1375<sup>321</sup>). Die Wetterfahnen des Mittelalters sind klein, hoch auf eisernen Stangen angebracht und oft mit den früher beschriebenen Giebelspitzen von Blei verbunden. Die meisten haben, wie bei Fig. 1373<sup>321</sup>, 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 gefattet 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 bescheidenerer 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 Bleieindeckung vorfanden. Sie wurden aus Eisen- oder Kupferblech angefertigt und erhielten häufig, wenigstens die größeren, eine Umrahmung oder sonstige Verfeinerung von Flacheisen. Im Uebrigen zeigten sie die mannigfaltigsten Wappenthier: Löwen, Adler, Greife, Tritonen, Delphine u. f. w. (wie z. B. Fig. 1374 von einem Gebäude in Heilbronn<sup>322</sup>), ferner Inschriften, Innungszeichen (Fig. 1377<sup>322</sup>), 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. Derselbe ist meist, wie in Fig. 1376<sup>323</sup>, an der Spitze der Stange unverrückbar befestigt, selten zugleich als Windfahne benutzt<sup>323</sup>).

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 Sekunde, 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. 1378<sup>324</sup>) lehrt, mit äußerster Sorgfalt.

Die rechteckige Eisenstange reicht nicht in den Kaiserfteil hinein, sondern hat am Fusse sägeförmige Einschnitte *K*, in welche die gleichfalls sägeförmig ausgefchmiedeten 4 Befestigungseisen *D* hineinpassen. Das Hinauffchieben derselben verhindert der Ansatz *Y* an der Kreuzstange. Die 4 Gabeleisen *D* sind durch übertriebene Ringe *G* fest mit der Kreuzstange verbunden und umfassen unten den Kaiserfteil, an welchem sie fest genagelt sind. Zudem machen noch die Halseisen *E* jedes Lockern der Verbindung in Folge Ausrostens 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 zusammengefchweift.

Fig. 1376<sup>323</sup>).

494.  
Berechnung  
der  
Eifentheile.

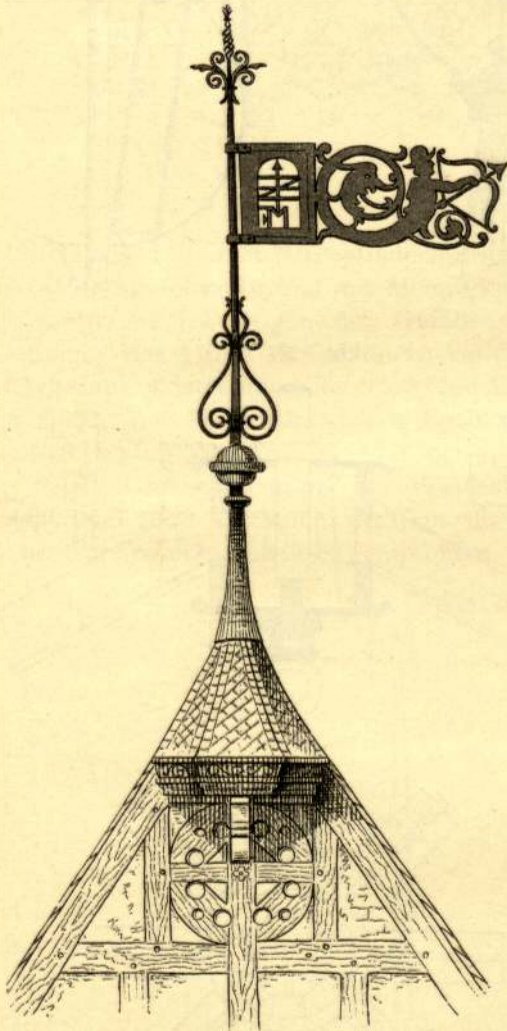
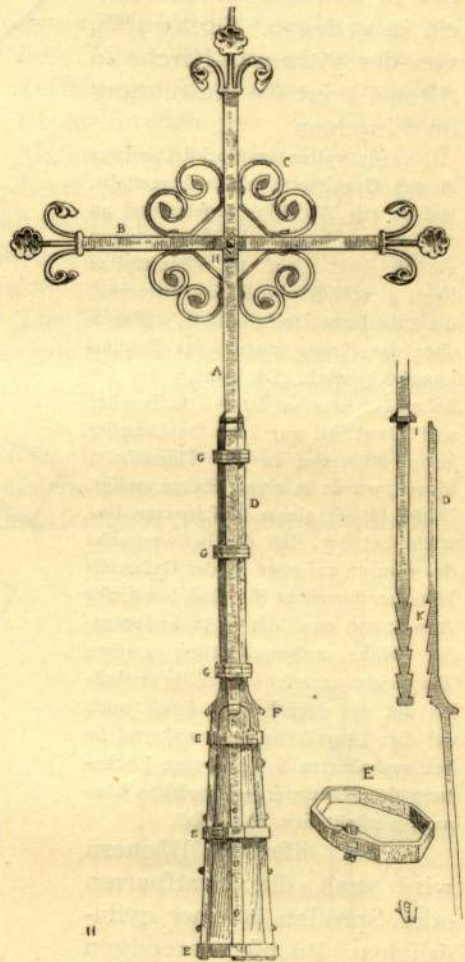
495.  
Befestigung  
der Kreuze  
u. f. w.  
an hölzernen  
Thurmhelmen.

<sup>322</sup>) Siehe auch: Centralbl. d. Bauverw. 1898, S. 143 u. 187.

<sup>324</sup>) Fac.-Repr. nach: VIOLETT-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 Röhre bewirkt wird. Der Treffpunkt der verschiedenen Rohrärken kann durch übergeschobene Zierbunde verdeckt werden. Das mit Schraubengewinde versehene untere Stangen- oder

Fig. 1377<sup>322</sup>).Fig. 1378<sup>321</sup>).

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 Bolzen verschraubt sind. Die Befestigungsstelle 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.

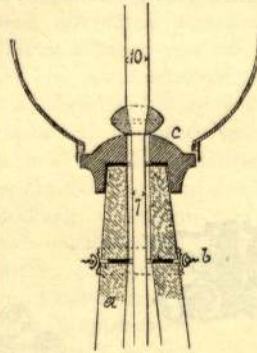
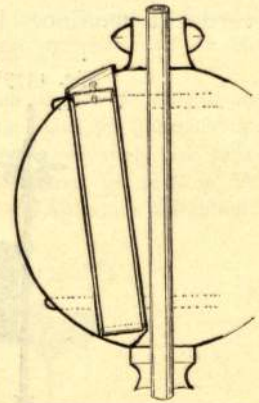
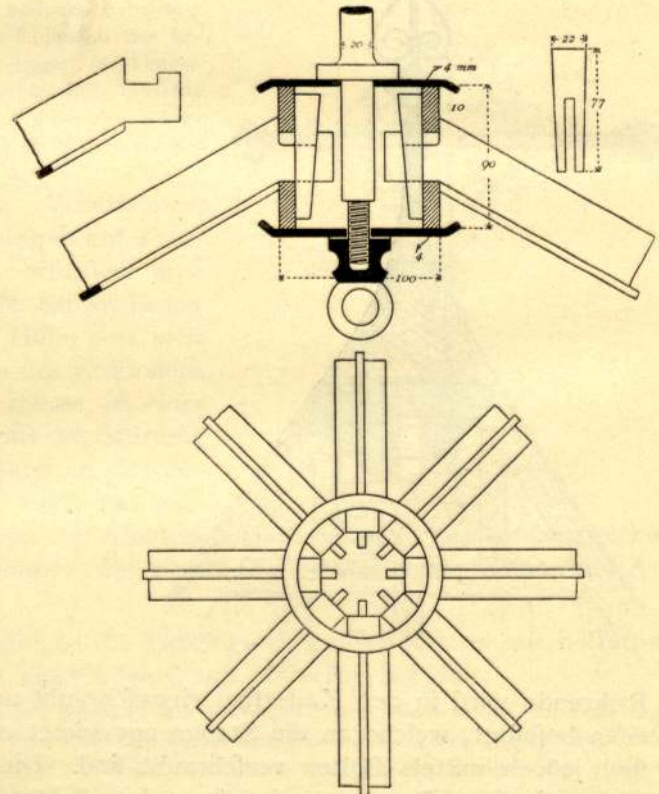


Sehr empfehlenswerth ist deshalb das von *Otzen* wiederholt angewendete und auch beim *Stephans-Dome* in Wien bereits befolgte Verfahren, diese Thurmspitzen nicht fest zu verankern und einzumauern, sondern pendelnd aufzuhängen und besonders durch lange, in den Helm hineinreichende Stangen und daran befestigte Gewichte den Schwerpunkt der Construction möglichst tief in den Thurmhelm hinein zu verlegen. Fig. 1379<sup>325)</sup>, von der *Johannis-Kirche* in Altona, zeigt die Ausführung im Einzelnen.

Die Spitze des Backsteinhelmes ist aus Granitwerksteinen hergestellt, welche mit Walzblei veretzt und an den Fugen bei *b* mit Kupferingen umfaßt sind. Auf der Granitspitze liegt, gleichfalls mit Bleiausfütterung, die gußeiserne Deckplatte *C*, auf welcher das Kreuz mittels des Pendelknäufes 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. Daß 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 Lockerung 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. 1381<sup>263)</sup> bewirken können. (Siehe auch Fig. 717, S. 245.)

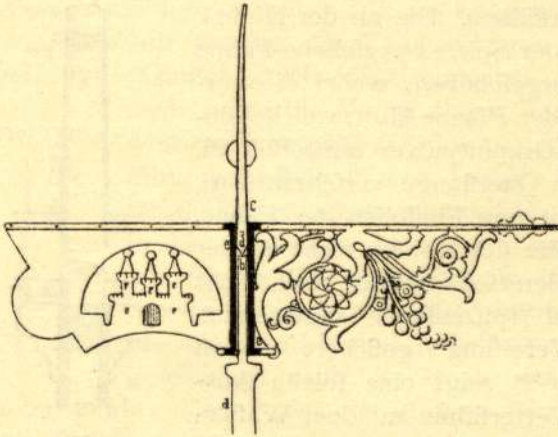
Mit besonderer Sorgfalt sind die Dichtungsarbeiten an der Helmftange gegen Eintreiben von Schnee und Regen auszuführen. Man thut deshalb gut, volle Eisenstangen zu stechen und den Anchluss an die Eindeckung unter diesen Vorsprung zu legen, welcher bei etwaiger Undichtigkeit

Fig. 1379<sup>325)</sup>.Fig. 1380<sup>325)</sup>.Fig. 1381<sup>263)</sup>. $\frac{1}{8}$  w. Gr.

497.  
Befestigung  
bei eisernen  
Zelt- oder  
Kuppeldächern.

498.  
Dichtung  
der Fugen  
an der  
Helmftange.



Fig. 1382<sup>326)</sup>.

der Fuge Schutz verleihen wird. Bei hohlen Verzierungskörpern muß man für Abführung des sich innen ansetzenden Schweißwassers Sorge tragen, welches sonst Rost- und Grünspanbildungen veranlassen würde.

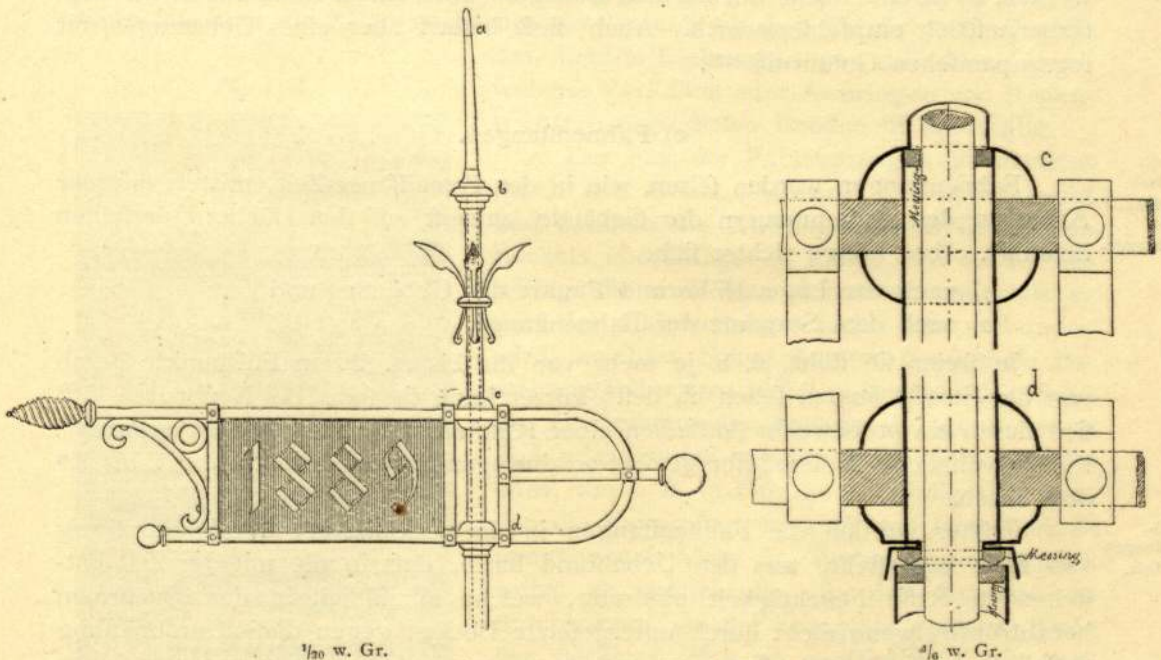
Deshalb müssen Thurmknöpfe, welche Urkunden aufnehmen sollen, völlig luftdicht verlöthet werden. Um völlige Sicherheit gegen Zerstörung zu haben, werden häufig in den aus Kupfer- oder Messingblech hergestellten Knopf, bzw. in eine darin eingelöthete

499.  
Urkunden-  
behälter  
im Knopf.

Hülfe nach Fig. 1380<sup>325)</sup> 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 Hülfe 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 Hülfe ein kleines Loch zu lassen, damit eingedrungene Feuchtigkeit abtropfen kann<sup>327)</sup>.

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 Quelle<sup>326)</sup> empfohlen, die Hauptstange *a* (Fig. 1382) abzdrehen,

500.  
Dreh-  
vorrichtung  
der  
Windfahnen.

Fig. 1383<sup>325)</sup>.

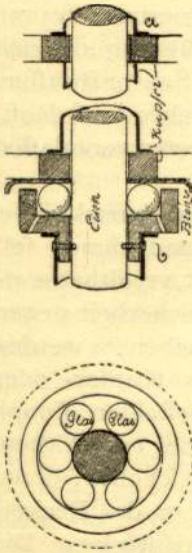
$\frac{1}{30}$  w. Gr.

$\frac{1}{16}$  w. Gr.

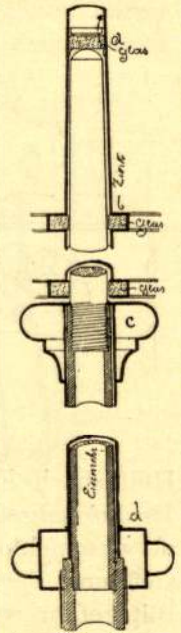
<sup>326)</sup> Facf.-Repr. nach: HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1882, S. 72.

<sup>327)</sup> Mußer 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.



Fig. 1384<sup>325)</sup>.

bei *b* eine kugelförmige Pfanne einzubohren und letztere zu verfrählen. Die an der Hülse *e* befestigte und mit der Spitze *c* verfehene Fahne wird nunmehr übergeschoben, wobei die verfrählte 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 gesichert liegen müssen. Fig. 1383<sup>325)</sup> zeigt eine solche Ausführung bei der Wetterfahne auf dem Wasserturme der Pulverfabrik in Spandau. Fig. 1384 u. 1385<sup>325)</sup> stellen Pfannen dar, welche Glaskugeln oder Glaskörper und Glasleitringe enthalten. Da hierdurch die Leitungsfähigkeit bei Blitzschlag gestört wird, ist diese Anlage sehr bedenklich. Auch bei Anwendung von Messing und Bronze-Lagern kann in Folge des Schmelzens des Metalls die Beweglichkeit der Fahne gehemmt werden<sup>325)</sup>. Beim Neubau des Domes in Berlin werden statt der Glaskugeln deshalb Stahlkugeln verwendet.

Fig. 1385<sup>325)</sup>.

501.  
Schutz  
der Metalltheile  
durch  
Vergoldung.

Galvanische und Feuervergoldung in dünnen Schichten hat sich zum Schutze dieser dem Wetter so stark ausgesetzten Bautheile nicht bewährt. Soll eine Vergoldung der reicheren Gesamtwirkung wegen an einzelnen Stellen vorgenommen werden, so ist eine solche mit starkem Blattgold über einem dreimaligen Mennigfarbenaufstrich empfehlenswerth. Auch diese bedarf aber eines Ueberzuges mit fog. japanischen Goldfirnis<sup>325)</sup>.

### e) Fahnenstangen.

502.  
Länge  
der  
Fahnenstangen.

Fahnenstangen werden selten, wie in der Renaissance-Zeit, mittels eiserner 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 StraÙe 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 erfahrungsmäßig eine solche von 7 bis 9 m über Dach.

503.  
Fahnenstangen  
aus Holz.

Früher wurden die Fahnenstangen in unzweckmäßiger 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 Durchnäßung desselben Fürsorge getroffen war; zudem waren die Holzstangen aus demselben

<sup>325)</sup> Siehe auch Theil III, Band 6 (Abth. V, Abchn. 1, Kap. 2: Blitzableiter), so wie über den Schutz der Eisentheile Art. 289) S. 245 bis 248) des vorliegenden Heftes.



Grunde schneller Fäulniß 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; 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 geeignetste 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 mit hin aus zwei bis drei Rohrlängen zusammengefetzt, wobei die oberste gewöhnlich nach der Breite des Fahnentuches berechnet wird, die

Fig. 1386.



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, welche durch die fortgesetzten Schwankungen der Stange gelockert werden und verrosten 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 aufgedornen 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

Fig. 1387.

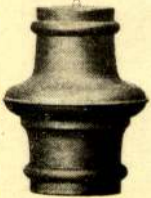
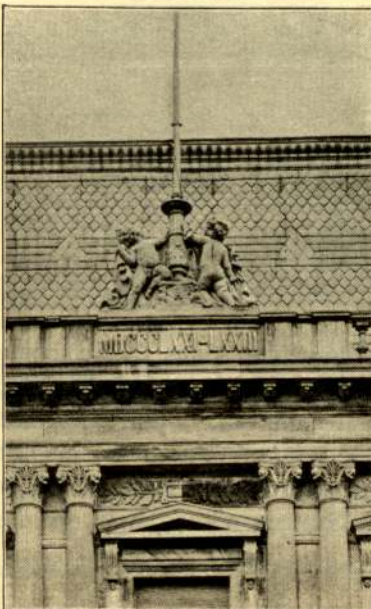


Fig. 1388.



des obersten Dichtungsringes aufsitzen. Irgend welches Verlöthen oder Anbringen von Regentrichtern über diesen Bunden ist überflüssig.

Der Fuß der Fahnenstangen ist meistens durch den Gefimsvorprung u. s. w. verdeckt und deshalb das Anbringen eines besonderen Sockels überflüssig. In Fällen, wo ein solcher nöthig 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 nöthigen Halt zu verschaffen. Fig. 1388 zeigt eine solche Anordnung von einem Hause in Berlin (Arch.: *Kyllmann & Heyden*, Bildh.:

504.  
Fahnenstangen  
aus Eisen.

505.  
Fuß der  
Fahnenstangen.

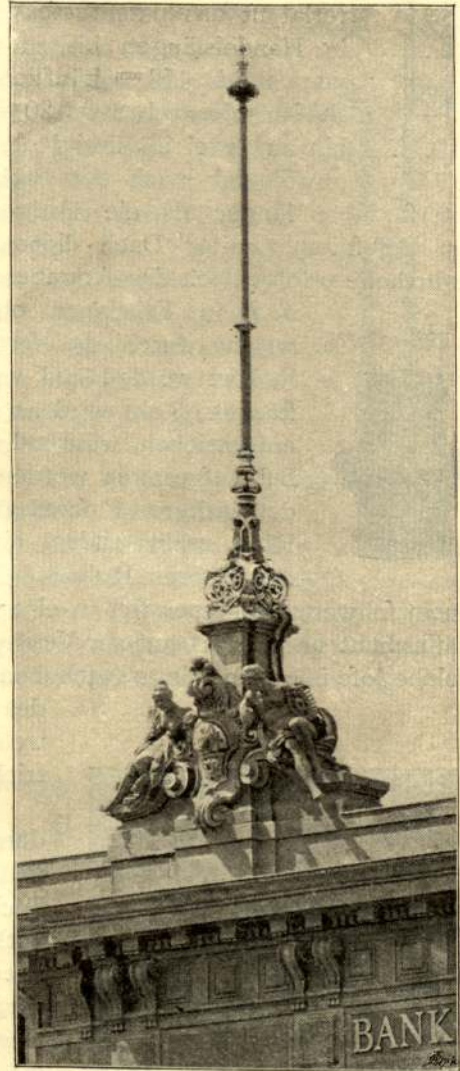


Afinger), ferner Fig. 1389 eine der beiden Giebelgruppen vom Geschäftshause der Bank für Handel und Industrie in Berlin (Arch.: *Ende & Boeckmann*, Bildh.: *v. Uechtritz*), endlich Fig. 1390 einen Flaggenstockaufbau von der Ecke des Gebäudes der Disconto-Gesellschaft in Berlin (Arch.: *Ende & Boeckmann*).

Die Befestigung bei Fig. 1389 erfolgte zunächst mittels Halseisens 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 viereckigen Querschnitt hat. In Fig. 1390 ist die Stange überhaupt nicht verankert, sondern nur im Frontmauerwerk eingemauert.

Fahnenstangen­spitzen 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 Musterbuche <sup>329)</sup> entnommen. Fig. 1391 <sup>330)</sup>, sehr reizvoll aus Schmiedeeisen gearbeitet, hat den Fehler, daß sich kaum eine wirkfame 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 maffive 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 Spitze aus Schmiedeeisen; Fig. 1394 endlich stellt die fast 1,5 m hohe, in Zink getriebene Spitze der Fahnenstange auf dem Gebäude der Technischen Hochschule in Charlottenburg dar. Die Verwendung besonders construirter Fangspitzen aus Platin, Nickel, Retorten-Graphit u. f. w. ist vollkommen überflüssig, da dieselben auf die Wirkfamkeit der Blitzableitung gar keinen Einfluß haben (siehe auch Theil III, Band 6 dieses »Handbuches« a. a. O.); sie können im Gegentheile 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.



<sup>329)</sup> Facf.-Repr. nach: Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer*, Stolberg, 7. Aufl. 1892.

<sup>330)</sup> Facf.-Repr. nach: Preisliste Nr. 10 von *Franz Spengler* in Berlin.

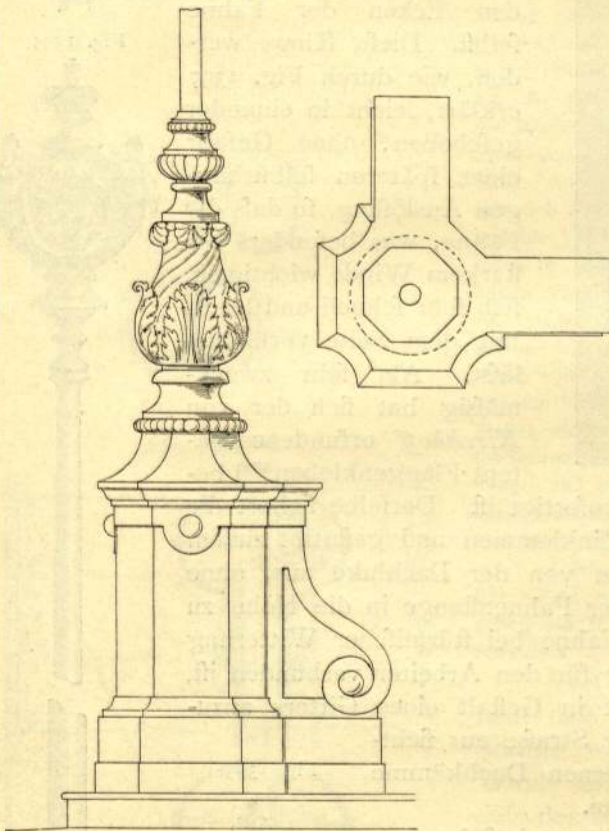


spiel in Fig. 1395 veranschaulicht, die Masten der Prunkfahrzeuge der Dogen in Venedig geschmückt.

Zum Hissen des Fahmentuches 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. 1396<sup>331)</sup> das Befestigungsseisen 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. 1391<sup>330)</sup>.

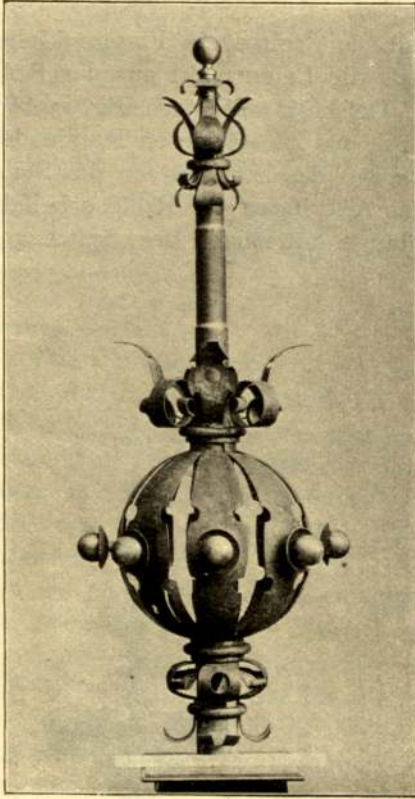


einem Schlitz zu versehen und diesen mit einer Porzellanhülle auszufüttern, weil hierdurch die Reibung der Leine auf das geringste Maß beschränkt, das leichte Gleiten derselben beim Aufziehen der Fahne gewährleistet, das Einklemmen aber völlig verhindert wäre. Zum Aufziehen sind Drahtseile, auch wenn 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

<sup>331)</sup> Facf.-Repr. nach: Deutsche Bauz. 1887, S. 131; 1893, S. 557.



Fig. 1392.



währt, der ganz aus Bronze angefertigt ist. Derselbe 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 Hisfen 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. 1398<sup>321)</sup> darin, daß die Flagge an einer Eisenstange *p* 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-

<sup>321)</sup> D. R.-P. Nr. 72 390.

der Drähte leidet. Am geeignetsten ist ein aus bestem Material gedrehtes und durch siedenden Talg gezogenes Hanffeil. An demselben befestigt man durch Knoten in einem Abstände gleich der Fahnentuchhöhe 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 selbstthätigen Auslösung, so daß die Fahne, was besonders bei starkem Winde wichtig ist, sich sehr schnell und leicht mit dem Seile verbinden läßt. Als sehr zweckmäÙig hat sich der von Kirchhoff erfundene Patent-Flaggenkloben<sup>322)</sup> be-

Fig. 1393<sup>320)</sup>.

Fig. 1394.

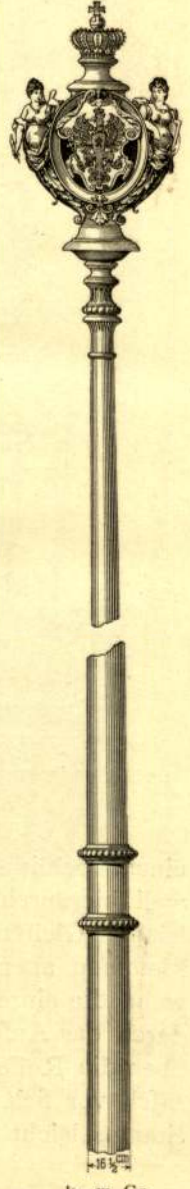


Fig. 1395.





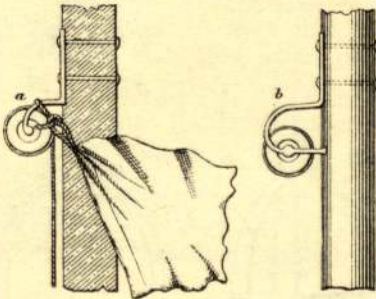
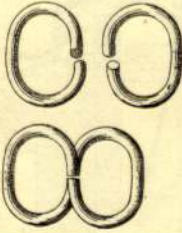
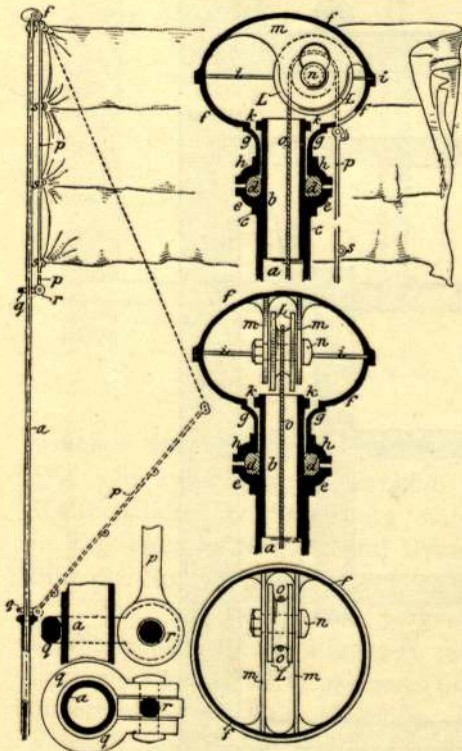
Fig. 1396<sup>331</sup>). $\frac{1}{2}$ , w. Gr.

Fig. 1397.

Fig. 1398<sup>331</sup>). $\frac{1}{10}$  w. Gr.

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 construirt 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 Oefen 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 Oefse *d* mit der Oefse *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*; alsdann 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 fein: daß die Fahne sich nicht um die Stange wickeln kann und sie sich im Winde nach allen Richtungen dreht, ohne daß der Stoff zerrissen wird.

Denfelben Zweck verfolgt die *Heinrich'sche* Vorrichtung<sup>332</sup>, welche in der unten genannten Zeitschrift<sup>334</sup> 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.

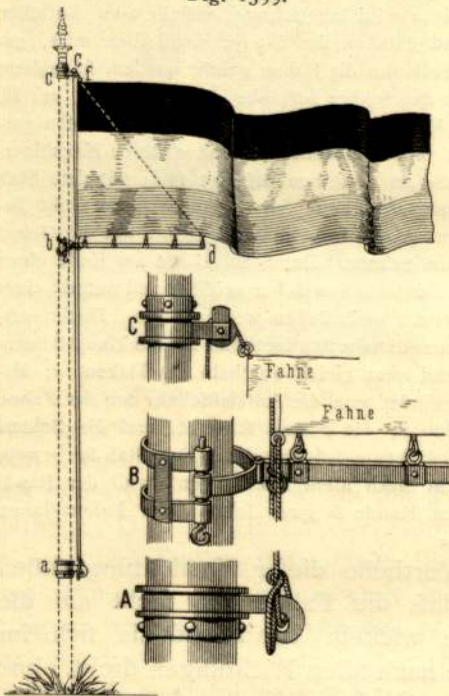
<sup>332</sup>) D. R.-P. Nr. 94466.<sup>334</sup>) Deutsche Bauz. 1899, S. 55.



richten erzielen zu können. Die Spurfanne 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 Aufschrauben der Spurfanne auf einen Balken oder bei größerer Höhe des Dachraumes auf ein paar Zangen leicht möglich fein. Sollte die Fahnenstange nicht gerade darauf treffen, so müßte über zwei Balken ein Querholz gelegt

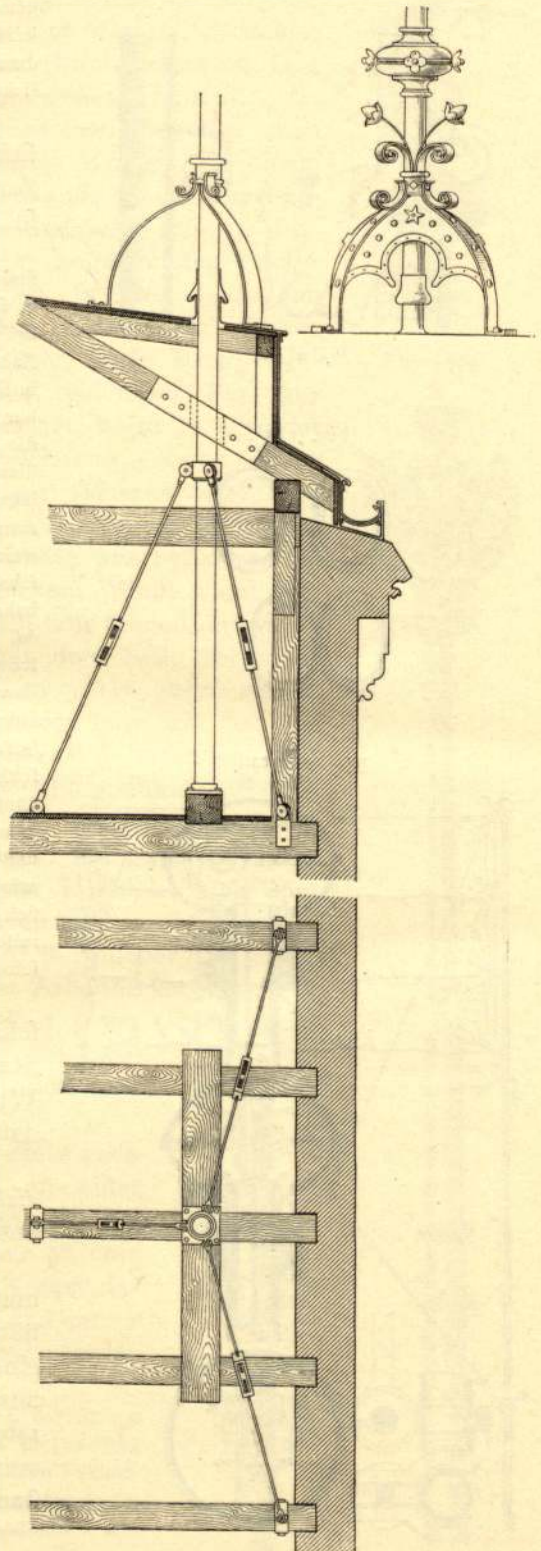
Fig. 1399.



oder, wie dies z. B. bei Thurmhelmen, in denen sich eine Wohnung befindet, nothwendig werden kann, eine Eifen-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). Steht die Fahnenstange dicht an einer Mauer, so kann auch die in Fig. 1402 ange deutete Befestigungsart Anwendung finden, oder der Stangenfuß,

Fig. 1400.





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<sup>m</sup> hohe Fahnenstange durch ein aus Profileisen hergestelltes Bockgestell fest gehalten, welches lose auf die Schüttung des Holzcementdaches gestellt ist, ohne die Eindeckung überhaupt zu durchbrechen. Dies setzt selbstverständlich ein bedeutendes Gewicht des Bockgestelles voraus,

Fig. 1401.

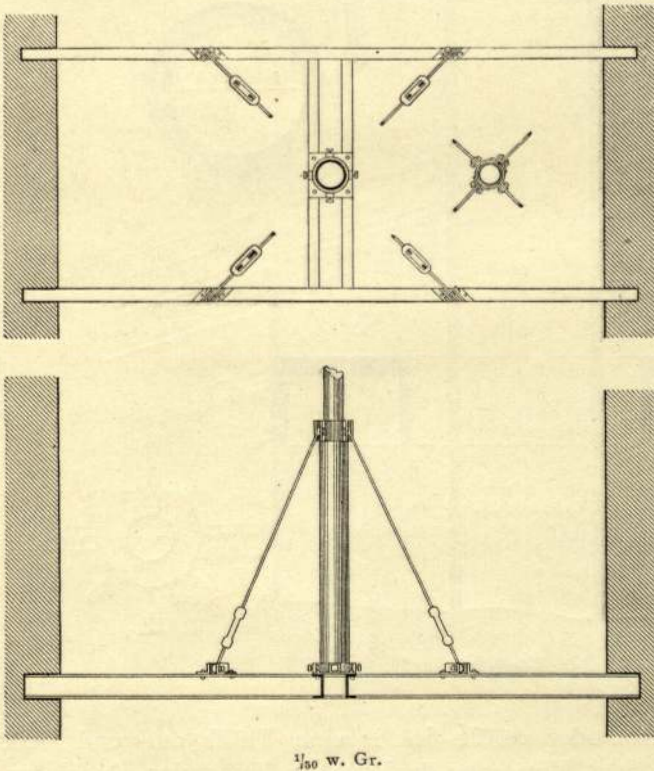


Fig. 1402.

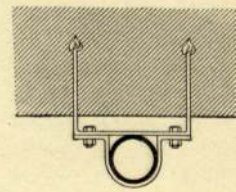
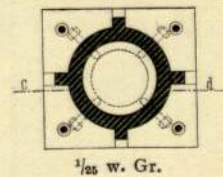
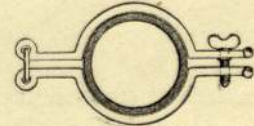


Fig. 1403.

Fig. 1404.<sup>225)</sup>

welches dort gerade die eisernen Sparren mit Leichtigkeit aufnehmen können. Die von zwei Wappenherolden gehaltene Fahnenstange auf der Kuppel des Kaiferpalastes zu Straßburg wird durch einen ähnlichen Bock getragen, der in Fig. 1406 im Schnitt und Grundriss dargestellt ist. Fig. 1403 giebt ein Einzelbild der Spurpfanne.

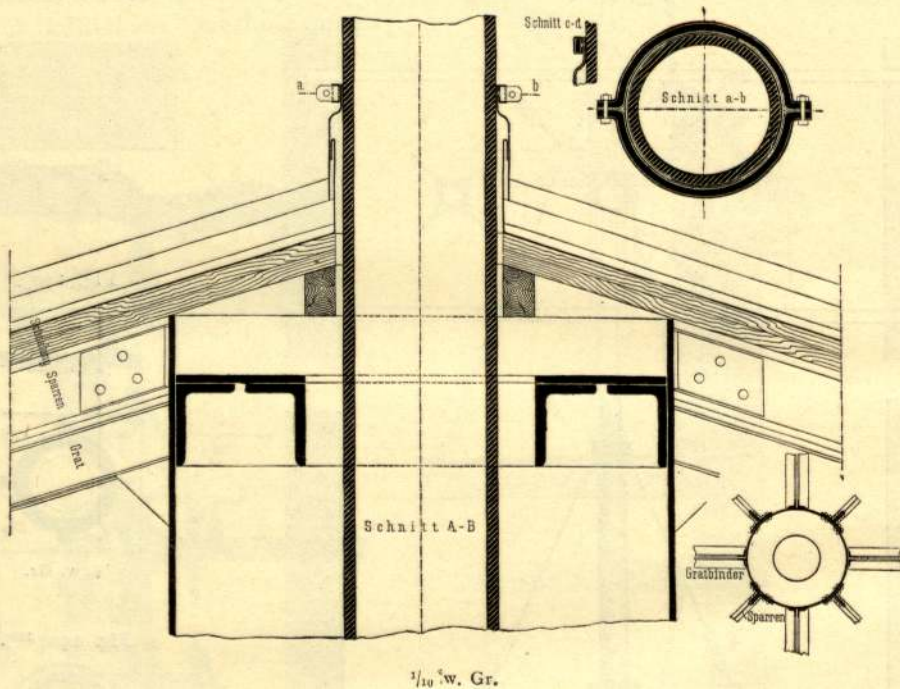
Den mit besonderer Sorgfalt herzustellen den Anschluss der Dachdeckung an die Stange dürfte Fig. 1405, vom Reichstagshaufe in Berlin, vollständig deutlich machen. Die kupferne Tülle ist, wie die Schnitte *a—b* und *c—d* zeigen, durch ein verbolztes Halseisen fest und wasserdicht an die Fahnenstange angepresst und greift mehrere mehrere Centimeter breit über das an letzterer hoch gebogene Deckblech fort.

599.  
Sonstige  
Einzelheiten.



Von Vorrichtungen, welche das Umlegen der Fahnenstangen ermöglichen sollen, muß entschieden abgerathen werden, weil deren Bedienung, die schon zu ebener Erde gewisse Vorichtsmaßregeln erfordert, auf dem Dache mit großen Schwierigkeiten verknüpft ist, abgesehen davon, daß dabei die Dachdeckung außerordentlich leidet. Auch das Verfenken der ganzen Stange in den Dachraum, wie dies beim Gebäude der Technischen Hochschule zu Hannover (dem ehemaligen Welfenschloße) 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 ersten

Fig. 1405.


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

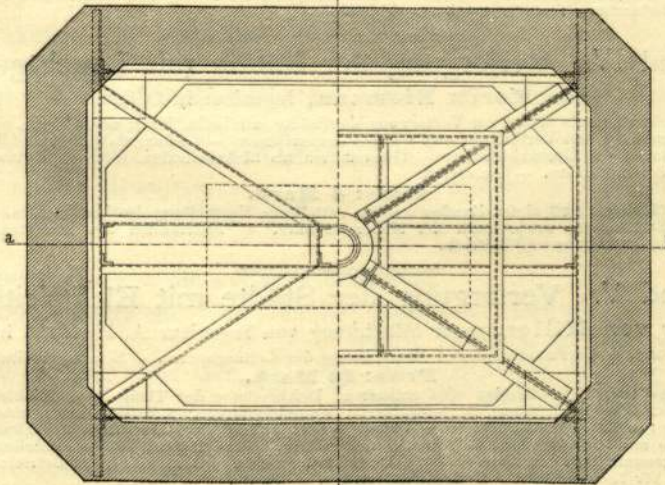
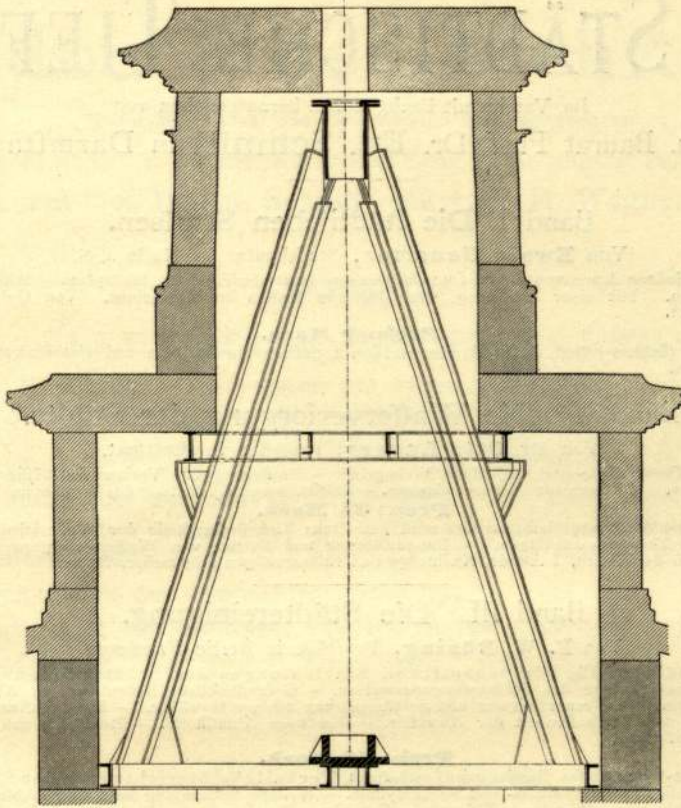
zu heben und zu senken wäre, oder müßte sich in einer Hülfe auf- und niederbewegen lassen. Jedenfalls setzt dies eine bedeutende Höhe des Dachraumes voraus.

Soll eine Fahnenstange, welche nicht mit Patentkloben versehen ist, behufs Einziehens einer neuen Leine u. f. w. bestiegen werden, so empfiehlt es sich, sog. Steigschellen (Fig. 1404<sup>325</sup>) 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<sup>cm</sup> lang und mit aufgebogenen Enden versehen sein, um das Abgleiten des Fußes zu verhindern. Auf ein steigendes Meter sind etwa zwei solcher Schellen zu rechnen,



Fig. 1406.

Schnitt a-b.



1/60 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 Strafen.

Von **Ewald Genzmer**, Stadtbaurat in Halle a. S.

**I. Heft:** Verschiedene Arten von Strafen und allgemeine Lage derselben im Stadtplan. — Allgemeine Anordnung der einzelnen Strafen. 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 Strafen. — Reinigung der Strafen.

## 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 Vertheilung des Wassers im Versorgungsgebiete.

**Preis: 34 Mark.**

Die **II. (Schluß-) Abtheilung** dieses Bandes wird enthalten Einzelbestandteile der Wasserleitungen. — Verfassung von Bauprojekten und Kostenvoranschlägen. — Bauausführung und Betrieb von Wasserversorgungen. — Alphabetisch geordnetes Verzeichniß 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 Städtereinigungswesens. — 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: Desinfection und Desodorisation.

**Preis: 16 Mark.**

Das **II. (Schluß-) Heft** dieses Bandes wird enthalten: Technische Einrichtungen der Städtereinigung. Inhalt: Städte-Canalisation nach Schwemm- und Tonnenfytem. — Weitere Behandlung der flüssigen Abfallstoffe: Fortleitung und Reinigung durch Filtration, Kieselung, Klärung. — Sammlung, Fortschaffung und weitere Behandlung der trockenen Abfallstoffe: Gruben-, Tonnen-, Streukloset-Sytem. — Sammlung, Fortschaffung und weitere Behandlung des Haus- und Strafenkehrichts. — Behandlung sonstiger trockener Abfallstoffe.

## Band IV. Verforgung der Städte mit Leuchtgas.

Von **Moritz Niemann**, Ingenieur in Dessau.

**I. Heft:** Das Leuchtgas als Mittel zur Verforgung der Städte mit Licht, Kraft und Wärme. — Verschiedene Arten von Leuchtgas. — Darstellung und Vertheilung von Steinkohlenleuchtgas. — Leitungsfähigkeit und Wachstum der Gasanlagen. — Schwankungen des Gasverbrauches. — Gasanlagen als Lichtzentralen. — Gasanlagen als Kraftzentralen. — Gasanlagen als Wärmezentralen. — Gasverlust.

**Preis: 4 Mark.**

Das **II. und III. (Schluß-) Heft** dieses Bandes werden enthalten: Vertheilung des Leuchtgases. — Eigenschaften des Leuchtgases und der Steinkohlen, sowie auch der Nebenprodukte. — Fabrikation des Leuchtgases. — Rechts- und Eigenthumsverhältnisse, Verwaltung und Betrieb.

## Band V. Verforgung der Städte mit Electricität.

Von **Oskar von Miller**, unter Mitwirkung von Ingenieur A. Haffold in München.

**I. Heft:** Einleitung. — Consumterhebung. — Berechnung der Leitungsnetze. — Stromvertheilungssysteme.

**Preis: 10 Mark.**

Das **II. (Schluß-) Heft** dieses Bandes wird enthalten: Beschreibung der Theile eines Electricitätswerkes (Kraft-erzeugungssituation; elektrische Maschinen; Accumulatoren; Transformatoren; Schaltapparate; unterirdische Leitungen; oberirdische Leitungen; elektrische Zähler; Erläuterungen über Wahl der Grundstücke; Anleitung über geeignete Disposition der Gebäude mit Zeichnungen; Beschreibung ausgeführter Electricitätswerke). — Aufstellung der Materiallisten. — Herftellung der Kostenvoranschläge mit Angabe von Durchschnittspreisen. — Berechnung der Betriebskosten. — Aufstellung von Offertbedingungen für Lieferungen. — Concessionsverträge. — Tarife.

## Band VI. Verforgung der Städte mit Wärme und mit motorischer Kraft.

Von **M. F. Gutermuth**, Professor in Darmstadt.

==== In Vorbereitung. ====

Sämmtliche 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 Prospeete 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. **ESSENWEIN**, 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 Halbfrz. geb. 13 M.  
Heft 2: **Die Statik der Hochbau-Konstruktionen.** Von Geh. Baurat Prof. Th. **LANDSBERG**, Darmstadt. Dritte Auflage. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.
2. *Band*: **Die Bauformenlehre.** Von Prof. J. **BÜHLMANN**, München. Preis: 16 M., in Halbfrz. 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 Halbfranz 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 Halbfranz gebunden 15 Mark.  
Zweite Hälfte: **Die Baukunst des Islam.** Von Direktor J. **FRANZ-PASCHA**, Kairo. Zweite Auflage. Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.
4. *Band*: **Die romanische und die gotische Baukunst.**  
Heft 1: **Die Kriegsbaukunst.** Von Geh. Rat † Dr. A. v. **ESSENWEIN**, Nürnberg. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.  
Heft 2: **Der Wohnbau.** Von Geh. Rat † Dr. A. v. **ESSENWEIN**, Nürnberg. Preis: 16 Mark, in Halbfranz gebunden 19 Mark.  
Heft 3: **Der Kirchenbau.** Von Prof. K. **MOHRMANN**, Hannover. In Vorbereitung.  
Heft 4: **Die Ausstattung der Kirehen.** 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 Halbfranz 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.



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 Halbfranz 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 Halbfranz 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 Halbfranz 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 Halbfranz 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 Halbfranz 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 Halbfranz 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 Halbfranz 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 Halbfranz 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, Freitreppen und Rampen-Anlagen.** Von Prof. † F. EWERBECK, Aachen. — **Vordächer.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. — **Eisbehälter und sonstige Kühlanlagen.** Von Stadtbaurat G. OSTHOFF, Berlin und Baurat E. SPILLNER, Essen. Zweite Auflage. Preis: 12 Mark, in Halbfranz gebunden 15 Mark.



## 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 Halbfranz 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 Fernsprehdienst.** Von Postbaurat R. NEUMANN, Erfurt. Preis: 10 Mark, in Halbfranz 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 Stadtbaurat G. OSTHOFF, Berlin und Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 16 Mark, in Halbfranz 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 Herberghäuser.** Von Geh. Baurat Prof. Dr. E. SCHMITT, Darmstadt. Zweite Auflage. Preis: 13 Mark, in Halbfranz 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 Halbfranz gebunden 14 Mark.
- 5. Halbband: Gebäude für Heil- und sonstige Wohlfahrts-Anstalten.**
- Heft 1: Krankenhäuser.** Von Prof. O. KUHN, Berlin. Preis: 42 M., in Halbfranz gebunden 45 M.
- Heft 2: Verschiedene Heil- und Pflege-Anstalten** (Irren-Anstalten, Entbindungs-Anstalten, Heimstätten für Genesende); **Versorgungs-, Pflege- und Zufluchts-häuser.** Von Stadtbaurat G. BEHNKE, Frankfurt a. M., Oberbaurat und Geh. Regierungsrat † A. FUNK, Hannover und Prof. K. HENRICI, Aachen. Preis: 10 Mark, in Halbfranz gebunden 13 Mark.
- Heft 3: Bade- und Schwimm-Anstalten.** Von Stadtbaumeister F. GENZMER, Wiesbaden. Preis: 15 Mark, in Halbfranz gebunden 18 Mark.
- Heft 4: Wasch- und Desinfektions-Anstalten.** Von Stadtbaumeister F. GENZMER, Wiesbaden. In Vorbereitung.

Jeder Halbband bildet ein für sich abgeschlossenes Ganze und ist einzeln käuflich.



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. Alumnate, 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 Halbfranz gebunden 19 Mark.

Heft 2: **Hochschulen**, 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 Halbfranz gebunden 33 Mark.

Heft 3: **Künstler-Ateliers und Kunstschulen; Konzerthäuser und Saalbauten**. Von Reg.-Baumeister C. SCHAÜPERT, 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. OPFERMANN, Mainz, Geh. Bauräten Prof. Dr. E. SCHMITT und † Dr. H. WAGNER, Darmstadt.

Preis: 30 Mark, in Halbfranz gebunden 33 Mark.

Heft 5: **Theater und Cirkusbauwerke**. 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 Halbfrz. geb. 35 M.

10. *Halbband*: Die Garten-Architektur. Von Architekten A. LAMBERT und E. STAHL, Stuttgart. Preis: 8 Mark, in Halbfranz 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.



