UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Dachdeckungen

Koch, Hugo

Darmstadt, 1894

urn:nbn:de:hbz:466:1-77292

Visual Library

3302
B 46.
E. A. 3302
73/III
II. 5

3302

Die Gesammtanordnung und Gliederung des »Handbuches der Architektur« ist am Schlusse des vorliegenden Heftes zu finden.
Ebendaselbst ist auch ein Verzeichniss der bereits erschienenen Bände beigefügt.

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

HANDBUCH

DER

ARCHITEKTUR.

Unter Mitwirkung von Fachgenoffen

herausgegeben von

Baudirector
Profeſſor Dr. **Joſef Durm**
in Karlsruhe,

Geheimer Regierungsrath
Profeſſor **Hermann Ende**
in Berlin,

und

Geheimer Baurath
Profeſſor Dr. **Eduard Schmitt**
in Darmſtadt

Geheimer Baurath
Profeſſor Dr. **Heinrich Wagner**
in Darmſtadt.

Dritter Theil.

DIE HOCHBAU-CONSTRUCTIONEN.

2. Band:

Raumbegrenzende Conſtructionen.

3. Heft:

Dachdeckungen.
Verglaste Dächer und Dachlichter.
Maſſive Steindächer.
Nebenanlagen der Dächer.

VERLAG VON ARNOLD BERGSTRÄSSER IN DARMSTADT.
1894.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

E. A 3302
73/III
II. 5

DIE

HOCHBAU-CONSTRUCTIONEN.

DES

HANDBUCHES DER ARCHITEKTUR

DRITTER THEIL.

2. Band:

Raumbegrenzende Conſtructionen.

3. Heft:

Dachdeckungen.

Von **Hugo Koch**,
Profeſſor an der techniſchen Hochſchule in Berlin.

Verglaste Dächer und Dachlichter.

Von **Ludwig Schwering**,
Regierungs- und Baurath in Berlin.

Maſſive Steindächer.

Von **Erwin Marx**,
Profeſſor an der techniſchen Hochſchule in Darmſtadt.

Nebenanlagen der Dächer.

Von **Hugo Koch**,
Profeſſor an der techniſchen Hochſchule in Berlin.

Mit 1336 in den Text eingedruckten Abbildungen, ſo wie 3 in den Text eingehefteten Tafeln.

DARMSTADT 1894.
VERLAG VON ARNOLD BERGSTRÄSSER.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das Recht der Ueberſetzung in fremde Sprachen bleibt vorbehalten.

03
M
18874

Zink-Hochätzungen aus der k. k. Hof-Photogr. Kunſt-Anſtalt von C. Angerer & Göschl in Wien.
Druck der Union Deutsche Verlagsgesellschaft in Stuttgart.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Handbuch der Architektur.

III. Theil.

Hochbau-Conſtructionen.

2. Band, Heft 5.

INHALTS-VERZEICHNISS.

Nach oben begrenzende Conſtructionen.

Seite

F. Dachdeckungen 1
Vorbemerkungen 1
Literatur über »Dachdeckungen im Allgemeinen« 2
35. Kap. Dachdeckungen aus organiſchen Stoffen 2
a) Bretter- und Schindeldächer 3
b) Stroh- und Rohrdächer, Lehmſchindel-, Lehmſtroh- und Dorn'ſche 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« 31
3) Holzcementdächer 31
Literatur über »Holzcementdächer« 43
4) Sonſtige Dachdeckungen 43
36. Kap. Dachdeckungen aus natürlichem Steinmaterial (Schieferdächer) 48
a) Allgemeines 48
b) Eindeckungsarten 55
1) Engliſche Eindeckung 55
2) Franzöſiſche Eindeckung 58
3) Deutſche Eindeckung 66
Literatur über »Schieferdächer« 86
37. Kap. Dachdeckungen aus künſtlichem Steinmaterial 86
a) Dachſteine aus Papiermaſſe und aus Hohofenſchlacke 87
b) Dachdeckung mit Magneſitplatten und mit Glasziegeln 88
c) Dachdeckung mit Cementplatten 89
d) Dachſteine aus gebranntem Thon 94

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Seite

e) Dachdeckung mit Flachziegeln 106
1) Spliefsdächer 108
2) Doppeldächer 110
3) Kronendächer 110
f) Dachdeckung mit Hohlziegeln 120
g) Dachdeckung mit Flach- und Hohlziegeln (Italienifche Dächer) 120
h) Dachdeckung mit Pfannen 122
i) Dachdeckung mit Krämpziegeln 128
k) Dachdeckung mit Falzziegeln 130
1) Eigentliche franzöfifche Dachziegel 132
α) Dachdeckung mit fortlaufenden Fugen 132
β) Dachdeckung mit wechfelnden Fugen 136
2) Strangfalzziegel 141
3) Rautenförmige Falzziegel 142
4) Schuppenziegel 144
5) Befondere Formfteine zur Abdeckung von Firften, Graten etc. 147
Literatur über »Ziegeldächer« 152
38. Kap. Dachdeckungen aus Metall 153
a) Allgemeines 153
b) Dachdeckung mit Kupferblech 163
c) Dachdeckung mit Bleiblech 167
d) Dachdeckung mit Zinkblech 182
1) Falzfyfteme 188
2) Wulftfyfteme 190
3) Leiftenfyfteme 192
4) Rinnenfyfteme 204
5) Wellblechfyfteme 206
6) Metallplatten- oder Blechfchindelfyfteme 217
7) Rautenfyfteme 220
8) Schuppenfyfteme 226
e) Dachdeckung mit Eifenblech 245
1) Deckung mit Tafelblech 249
2) Deckung mit Wellblech 252
3) Deckung mit Rauten, verzinkten Formblechen etc. 269
4) Deckung mit emaillirten Formblechen 278
5) Deckung mit Platten aus Gufseifen 279
Literatur über »Metalldächer« 281
39. Kap. Verglaste Dächer und Dachlichter 282
a) Allgemeines 283
b) Verglafung 292
1) Glastafeln 292
2) Conftruction der Verglafung im Allgemeinen 294
3) Ermittelung der Abmeffungen der Glastafeln 296
c) Sproffen 298
1) Anordnung und Geftaltung im Allgemeinen 298
2) Holzfproffen 301
3) Eifenfproffen in der Richtung der Dachneigung 302
4) Wagrechte Sproffen 315
d) Sonftige Einzelheiten 319
e) Befondere Einrichtungen bei Walm-, Zelt- und Sägedächern 334
f) Schutzvorkehrungen und Lüftungseinrichtungen 341
Literatur über »Verglaste Dächer und Dachlichter« 343
40. Kap. Maffive Steindächer 344

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Seite

G. Nebenanlagen der Dächer 358
41. Kap. Dachfenſter 358
a) Dachfenſter, deren Vorderwände auf den Auſſenmauern der Gebäude errichtet ſind . . 371
1) Dachfenſter mit maſſiver Vorderwand 372
2) Dachfenſter in Eiſen-Fachwerkbau 381
3) Dachfenſter in Holz-Fachwerkbau 384
b) Auf dem Sparrenwerk aufruhende Dachfenſter (Dachluken und Dachgaupen) 387
1) Dachfenſter aus Zink oder Blei, welche den Charakter von Fenſtern tragen . 388
2) Dachfenſter mit beſonderem Dach 390
c) Dachfenſter, welche gänzlich oder faſt ganz in der Dachfläche liegen 396
1) Klappfenſter aus Zink- oder Kupferblech 397
2) Klappfenſter aus Schmiede- und Gußeiſen 400
42. Kap. Ausſteigeöffnungen und Laufſtege 404
43. Kap. Entwäſſerung der Dachflächen 419
a) Dachrinnen aus abgebogenen Metallblechen 434
1) Frei tragende Hängerinnen 435
2) Aufliegende Hängerinnen 437
3) Frei tragende Stehrinnen 437
4) Aufliegende Stehrinnen 440
5) Eingebettete Dachrinnen 441
6) Kehlrinnen 443
b) Dachrinnen aus Eiſen, Dachpappe, Hauſtein, Portland-Cement und Terracotta 446
c) Abfallrohre 448
Literatur über »Entwäſſerung der Dachflächen« 453
44. Kap. Sonſtige Nebenanlagen 453
a) Schneefänge 453
b) Giebelſpitzen 455
c) Dachkämme 459
d) Windfahnen und Thurmkreuze 463
e) Fahnenſtangen 468
Berichtigungen 476

Verzeichniſs

der in den Text eingehefteten Tafeln.

Zu Seite 73: Deutſches Schieferdach.
„ „ 121: Dachdeckung des Kaiſerpalaſtes zu Straſsburg.
„ „ 343: Lüftungsklappe im Dache des Güterſchuppens auf dem Bahnhof zu Bremen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

F. Dachdeckungen.

1. Vorbemerkungen.

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 [1]). Die Dachdeckungen ſind demnach ein höchſt wichtiger Theil des Hauſes. Von ihrer Güte und Dichtigkeit hängt weſentlich die Dauerhaftigkeit deſſelben ab.

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. ſ. 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 Dachgerüſtes ſowohl in Bezug auf die Neigung der Sparren, als auch in Bezug auf ſeine Stärke und Tragfähigkeit weſentlich abhängig. Dieſe Wahl richtet ſich zunächſt danach, was in dem betreffenden Landestheile am beſten zu Gebote ſteht, dann mitunter nach der vorhandenen Dach-Conſtruction, hauptſächlich aber nach dem Preiſe, der Feuerſicherheit, 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. ſ. w. (z. B. bei chemiſchen Fabriken und Laboratorien) widerſtehen ſoll.

---

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Literatur

über »Dachdeckungen im Allgemeinen«.

MATTHAEY, C. L. Der vollkommene Dachdecker etc. Weimar 1833. — 2. Aufl. von A. W. HERTEL. 1858. — 3. Aufl.: Die Eindeckung der Dächer mit weichen und harten Materialien etc. Von W. JEEP. Weimar 1885.

BERTRAM. Erfahrungen über die verfchiedenen Dachdeckungsarten, welche in der Provinz Preufsen angewendet worden find. Zeitfchr. f. Bauw. 1852, S. 520.

BELMAS. Ueber die verfchiedenen Bedeckungsarten der Dächer von Cafernen und andern Gebäuden. CRELLE's Journ. f. Bauk., Bd. 8, S. 185, 237, 338.

BÖTTGER, M. Der Landwirth als Dachdecker etc. Berlin 1861.

Des divers fyftèmes de couverture. Étude comparative. Revue gén. de l'arch. 1861, S. 70, 155 u. Pl. 17—23.

BÖTTGER, M. Der Dachdecker auf dem Lande etc. 2. Abdr. Berlin 1862.

Von den verfchiedenen Syftemen der Dachdeckung. ROMBERG's Zeitfchr. f. prakt. Bauk. 1862, S. 153.

SCHUBERT, F. C. Ueber Dachdeckungen und Dachdeckungs-Materialien. ROMBERG's Zeitfchr. f. prakt. Bauk. 1864, S. 143.

Die Dachnoth oder: wie decke ich mein Dach zweckmäfsig, wohlfeil und dicht. 2. Aufl. Halle 1866.

Sammlung übergedruckter Mufterzeichnungen für Techniker und die verfchiedenen Zweige des Gewerbebetriebs. Bearbeitet von dem Grofsh. Heff. Landes-Gewerbverein. — Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmftadt 1866.

Expériences fur l'incombuftibilité comparative des couvertures en zinc, en tuiles, et en carton minéral. Revue gén. de l'arch. 1867, S. 163.

Vergleichung der verfchiedenen üblichen Dachdeckungen nach ihren Preifen und Gewichten. ROMBERG's Zeitfchr. f. prakt. Bauk. 1870, S. 109.

MENZEL, C. A. Das Dach in feiner Conftruction, feinem Verband in Holz und Eifen, und feiner Eindeckung. Halle 1872.

Vergleichende Koftenberechnungen verfchiedener Dachdeckungen bei gewöhnlichen Gebäuden. ROMBERG's Zeitfchr. f. prakt. Bauk. 1872, S. 57.

BOSC, E. *Études fur les couvertures économiques pour les bâtiments agricoles ou temporaires. Gaz. des arch.* 1874, S. 93, 113, 137, 153, 161, 169.

Viftes à l'expofition univerfelle de 1878. Couverture. La femaine des conft. 1878—79, S. 147, 210, 269, 388, 509.

Zur Dachdeckungsfrage. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1879, S. 265.

Ueber Bedachungen. Baugwks.-Ztg. 1879, S. 209, 222, 232.

Koften der verfchiedenen Dacheindeckungen. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 323.

SCHMIDT, O. Praktifche Baukonftruktionslehre. 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. Zeitfchr. 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. v. C. MATZ. Hamburg. Erfcheint feit 1887.

Deutfche Dachdecker-Zeitung. Red. von C. KNÜPPEL. Berlin. Erfcheint feit 1891.

35. Kapitel.

Dachdeckungen aus organifchen Stoffen.

Von HUGO KOCH.

Zu den Dachdeckungen aus organifchen Stoffen gehören:

1) die Bretterdächer;
2) die Schindeldächer;
3) die Stroh- und Rohrdächer;

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

4) die Lehmſchindel-, Lehmſtroh- und *Dorn*'ſchen Dächer;
5) die mit Aſphalt- und Steinkohlentheer-Präparaten hergeſtellten Dächer, und
6) die Bedachungen mit waſſerdichten Leinenſtoffen.

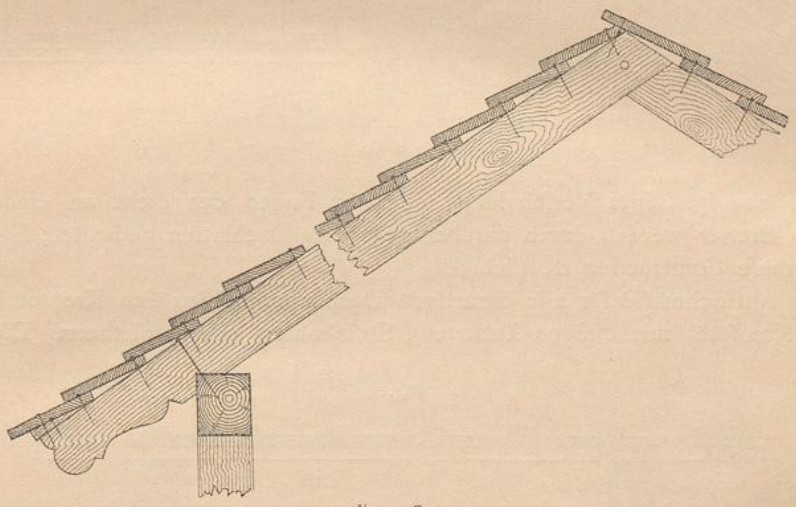
a) Bretter- und Schindeldächer.

2. Bretterdächer.

1) Die Bretterdächer ſind die ſchlechteſten von allen, ſowohl bezüglich der Haltbarkeit als auch der Feuerſicherheit, 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 deſshalb dann nicht einmal eine dichte Bedachung, wenn die Fugen nach Möglichkeit künſtlich gedichtet ſind; auch müſſen ſie einen ſchützenden Anſtrich erhalten, um ſie etwas widerſtandsfähiger gegen die Witterungseinflüſſe zu machen.

Die Bretter können parallel zur Firſt- und Trauflinie oder ſenkrecht zu dieſen gelegt werden. Bei erſterer Lage werden dieſelben an einer Seite geſtülpt, und zwar ſo auf die etwa 1,25 m von Mitte zu Mitte von einander entfernten Sparren ge-

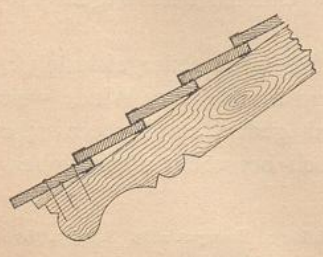
Fig. 1.



1/20 n. Gr.

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

Fig. 2.



1/20 n. Gr.

Fig. 3.

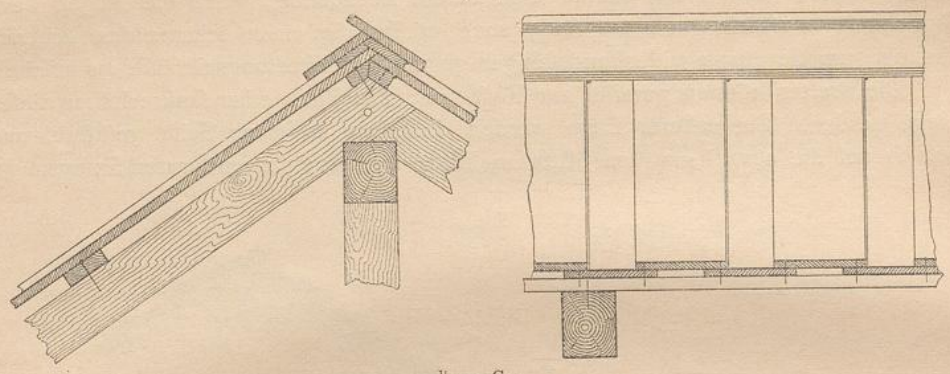
Für nur vorübergehenden Zwecken dienende Buden, alſo Wirthſchafts-, Jahrmarktsbuden u. ſ. w., empfiehlt ſich eine Befeſtigung der Bretter mittels eiſerner Haken, von etwa 25 mm breitem und 2 mm ſtarkem Bandeiſen hergeſtellt (Fig. 2 u. 3), wobei nur das Trauf- und Firſtbrett feſt zu nageln ſind, alſo die übrigen Bretter für ſpätere Benutzung unverletzt bleiben. Die Haken ſind in Entfernungen von 1,00 bis 1,50 m anzubringen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Stöfse der Bretter werden gleichmäfsig auf einem und demfelben Sparren angeordnet und die Stofsfugen durch fenkrecht vom Firft bis zur Traufe reichende Bretter gedichtet. Eben fo pflegt man an den Giebeln zur Dichtung der dort fich überall zeigenden, keilförmigen Fugen Windbretter die Sparren entlang anzunageln.

Die Eindeckung der Dächer mit zur Sparrenrichtung parallelen Brettern erfordert zunächft eine Unterlage von in Entfernung von 1,25 bis 1,50 m quer genagelten Brettern oder auch ftarken Dachlatten. Einfacher wäre es, die Sparren hierbei pfettenartig zu legen. Ueber diefen Querbrettern oder -Latten bildet die Brettlage

Fig. 4.

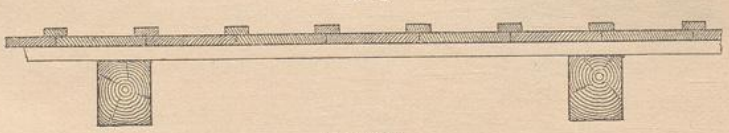


1/20 n. Gr.

entweder eine geftülpte Verfchalung, oder die Fugen der dicht an einander geftofsenen Bretter werden durch darüber genagelte Dachlatten gedichtet; Fig. 4 u. 5 machen diefe Conftruction deutlich.

Als Anftrichmaffe für alle derartigen Dächer empfehlen fich Kreofotöl, Carbolineum (Kreofotöl mit einigen Zuthaten), Steinkohlen- oder Holztheer. Die Theer-

Fig. 5.



1/20 n. Gr.

anftriche werden mit Sand oder Hammerfchlag überftreut und müffen, wie auch die anderen, öfters erneuert werden.

Als Dachneigung ift das Verhältnifs 1 : 3 (Höhe zur Gebäudetiefe) anzunehmen.

Von forgfältigeren Bretterdach-Conftructionen, wie fie früher hin und wieder angewendet wurden, ift ihrer Koftfpieligkeit und Unzweckmäfsigkeit wegen entfchieden abzurathen [2]).

3. Schindeldächer.

Die Schindel- und Spandächer find beffer, aber faft noch feuergefährlicher, als die Bretterdächer, weil die kleinen Schindeln bei einem Brande vom Winde weit fortgeführt und fomit anderen, mit brennbarem Material gedeckten Dächern fehr gefährlich werden. Ihre Verwendung ift defshalb nur noch bei völlig allein ftehen-

2) Unter Benutzung von:
Breymann, G. A. Allgemeine Bau-Conftructions-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.

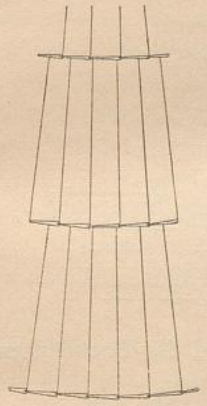
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

den Häufern geftattet und befchränkt fich zumeift auf Gebirgsgegenden, wo Holz billig, Stein- oder anderes feuerficheres Material aber fchwer erreichbar ift[3]).

Die im fchlefifchen Gebirge, im Harz und im Fichtelgebirge gebräuchlichen Schindeln haben einen keilförmigen Querfchnitt (Fig. 6), an der einen Kante etwa 2 cm ftark und an der anderen zugefchärft, damit man fie beim Eindecken in die an der ftärkeren Kante befindliche, etwa 2 bis $2\frac{1}{2}$ cm tiefe Nuth einfchieben kann. Ihre Länge beträgt 63 bis 70 cm, ihre Breite 8 bis 12 cm und darüber. Die Befeftigung erfolgt auf Schalung oder auf Lattung, die bei Winkeldächern etwa 47 cm weit, bei flacheren entfprechend enger, bis 30 cm, zu nehmen ift. Hiernach läfft fich der Bedarf leicht ausrechnen. Die zugefchärften Kanten find der Wetterfeite zuzukehren, damit der Regen nicht in die Nuth eindringen kann. Auf die Lage der Stofsfugen zweier über einander liegender Schichten wird, abweichend von dem Verfahren bei Ziegeldächern, keine Rückficht genommen, und jede Schindel, wo fie die untere überdeckt, mit diefer zufammen auf der Schalung oder Lattung mit einem Nagel befeftigt, während am oberen Ende nur immer die fünfte oder fechste einen Nagel erhält. Die Traufffchicht liegt auf einem keilförmigen Brette; die Firftfchicht der Wetterfeite fteht etwa 8 cm über. Die Eindeckung der Grate und Kehlen mit fchmaleren, fchräg zulaufenden Schindeln geht aus Fig. 7 hervor. Auch zur Bekleidung der Wände wird diefes Material gebraucht[4]), in einzelnen Gegenden Schlefiens und Oefterreichs auch zur Unterlage für Schieferdächer.

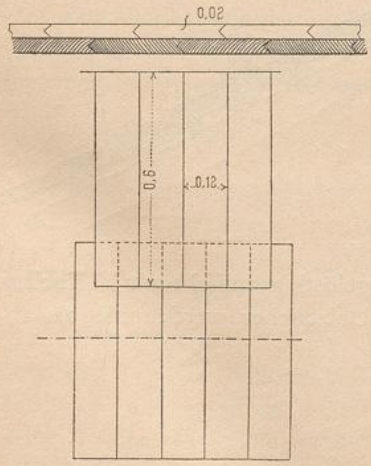
Fig. 6.

Fig. 7.



Die von Schweden aus in Norddeutfchland eingeführten Schindeln find kleiner, 47 cm lang und 10 cm breit, und haben eine von 8 auf 5 mm abnehmende Dicke. Die Verlattung erfolgt in Abftänden 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«), befonders bei Scheunen, benutzt, deren Fache dann unausgemauert bleiben. Die Dauer diefer Schindeln ohne Anftrich wird auf 30 bis 40 Jahre gefchätzt.

Fig. 8.



In Thüringen find fowohl 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 verfehen, gebräuchlich (Fig. 8).

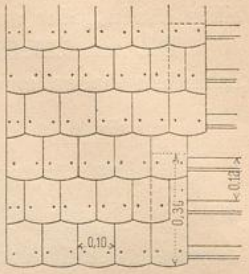
4. Spandächer.

Die in vielen Gegenden Deutfchlands, der Schweiz, Frankreichs u. f. w. verwendeten Dachfpäne haben fämmtlich die Form der gewöhnlichen Biberfchwanz-Dachziegel und unterfcheiden fich von einander nur durch das Format und die Befeftigungsart. In der Gegend von Caffel und

[3]) Siehe auch Fufsnote 1 (S. 1).

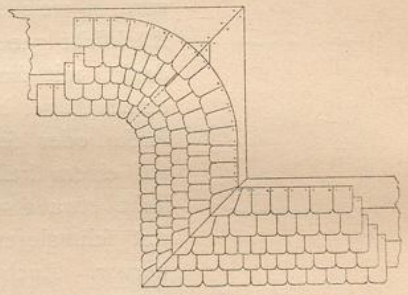
[4]) Siehe hierüber Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 380, S. 448) diefes »Handbuches«.

Fig. 9.



Marburg werden die Gebäude auf Lattung in etwa 12 cm Abſtand 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 gewöhnlich aus Nadelholz geſchnitzt 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. Es ſind hiervon etwa 710 Stück auf 1 qm Bedachung zu rechnen. Die Eindeckung auf Schalung erfolgt im Verbande ſo, daſs die Späne überall mindeſtens doppelt, gewöhnlich aber drei- und mehrfach liegen (Fig. 10).

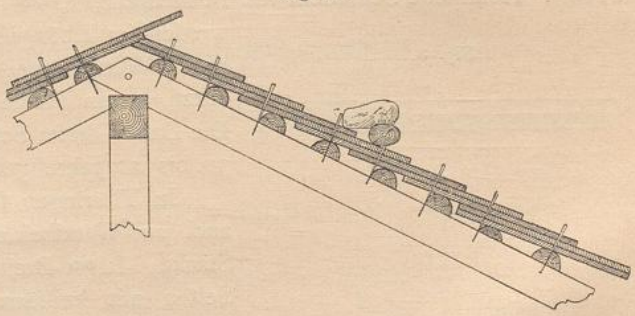
Fig. 10.



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 Fäulniſs werden die Schindel- und Spandächer häufig getheert und geſandet; beſſer iſt es jedoch, dieſelben auch gegen Feuersgefahr einigermaſsen zu ſichern, und hierfür wird als Anſtrich empfohlen: 4 Theile Waſſerglas-Gallerte von 33° *Beaumé* und 2 Theile Regenwaſſer; dieſe Miſchung durchdringt das Holz etwa 2,5 mm tief und bildet eine im Waſſer unlösliche Maſſe. Von anderer Seite wurden zu gleichen Zwecken 100 Theile Chlorcalcium (in warmem Waſſer gelöst), vermiſcht mit 15 Theilen Aetzkalk, verwendet; doch auch derart getränkte Holzdächer werden nie als abſolut feuerſicher betrachtet werden können [5]).

Fig. 11.



[5]) Unter Benutzung von:
Breymann, a. a. O., S. 210.
Ueber Holzſchindeln. Deutſche Bauz. 1876, S. 335.
Schwediſche Schindeln. Deutſche Bauz. 1876, S. 351.
Siehe auch:
Lagout. *Couvertures économiques à voligeage en roſeaux du Midi. Nouv. annales de la conſtr.* 1857, S. 95.
Lucas. Ueber Scharfſchindeldachungen. Zeitſchr. d. bayer. Arch.- u. Ing.-Ver. 1871, S. 16.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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

5. Stroh- und Rohrdächer.

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

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 gewordenes Material kann noch als Dungmittel Verwendung finden.

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

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

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

Ein fernerer 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.

Zur 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 »

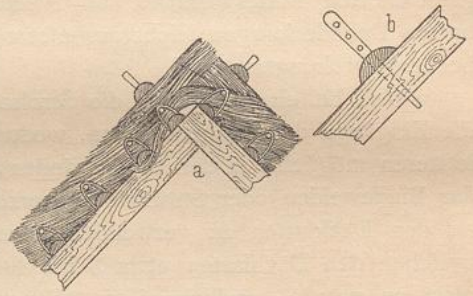
Beim Deckrohr, welches ungeſchält verwendet wird, kommt es weniger auf die Güte der einzelnen Halme, als auf ihre Reife an, welche man an der weiſsgelben Farbe und daran erkennt, daſs die Blätter bereits am Standorte abgetrocknet ſind. Rohr, welches mehr als 2 Jahre alt iſt, wird für die Eindeckung unbrauchbar.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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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 »

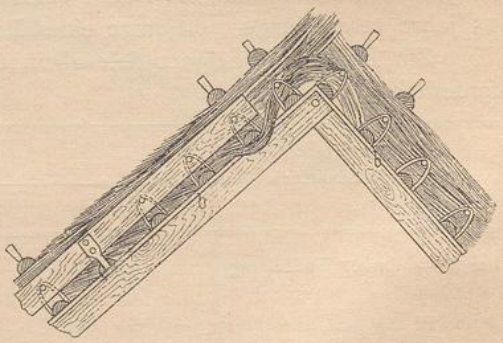
Die Höhe des Daches wird am beſten gleich der halben Gebäudetiefe angenommen. Die Sparren können bei dieſen leichten Dächern in Entfernungen von 1,50 bis 1,75 m von Mitte zu Mitte liegen. Zu den Dachlatten benutzt man am zweckmäſsigſten in der Mitte aufgetrennte, etwa 10 cm ſtarke, junge Kiefern- oder Fichtenſtämme, weil die rechteckigen Latten an den ſcharfen Kanten abgerundet werden müſſen, 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 Firſtlinie, die der entgegengeſetzten Seite aber 12 cm unterhalb derſelben angeordnet werden, weil ein Theil der über dem Firſt herausſtehenden Halme der Wetterſeite unter jene Latte untergeſteckt werden muſs (Fig. 12 u. 13 [6]).

Fig. 12 [6]). Fig. 13 [6]).



Auch bei den Rohrdächern müſſen die oberſten Schichten (»Firſtſchöfe« oder »Firſtſchauben«) aus Stroh angefertigt werden. An den 35 bis 40 cm über die Giebelſparren zu deren Schutz hinausreichenden Latten (Fig. 14 [6]) werden mittels durchgeſteckter Knaggen die Windbretter mit eiſernen Nägeln befeſtigt. Eben ſo iſt hier die untere Seite der Latten mit Brettern zum Schutz gegen die Angriffe des Sturmes zu verſchalen. Mit dem Eindecken wird nach *Engel* an der Traufkante der Oſt- oder Südſeite des Gebäudes ſo begonnen, daſs 6 bis 7 feſt gebundene Stroh- oder Rohrbündel, die ſog. Bordſchöfe oder »-Schauben«, mit den Halmenden nach unten mit einem Ueberſtande über die Traufkante von mindeſtens 16 cm gelegt und auf dieſen die gewöhnlichen, aufgebundenen Schöfe in 8 bis 10 cm ſtarken Lagen ausgebreitet werden. In die mit Löchern verſehenen Windbretter (Fig. 14 [6]) 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

Fig. 14 [6]).



[6]) Nach: Engel, F. Die Bauausführung. Berlin 1881. S. 423 u. 425.

in Entfernungen von 40 bis 60 cm mittels Bindeweiden oder Eifendrahtes an die durchlochten Dachlatten angebunden. In diefer Weife fchreitet das Eindecken nach dem Firft zu fort, indem die Bandftöcke immer von der darüber liegenden Strohfchicht mindeftens 18 cm weit überdeckt werden.

Befondere Sorgfalt ift bei der Eindeckung des Firftes zu beobachten, wobei verfchiedene Verfahren zur Anwendung kommen können. Bei der einfachften Art werden über den beiden oberften Latten, nachdem das Untergebinde der Schöfe, mit den Halmenden nach oben gerichtet, verlegt worden ift, die fichtbar bleibenden zwei Reihen Bandftöcke auf jeder Seite in Entfernungen von ca. 30 cm mit Weiden aufgebunden, bei deren Zudrehen fo viel Stroh zu Hilfe genommen wird, dafs fie mittels des Knotens von Stroh gegen fchnelle Fäulnifs gefichert find. Beffer ift die in Fig. 11 u. 12 gezeigte Lattenverfirftung, welche darin befteht, dafs über den beiden oberften Dachftöcken und den Deckfchöfen mittels 42 cm langer eiferner Nägel oder mittels bereits in den Sparren befeftigter hölzerner Pflöcke zwei Reihen Latten befeftigt werden. Da unter diefen aber das Stroh leicht fault, wendet man

Fig. 15 [7]).

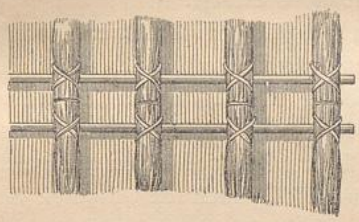
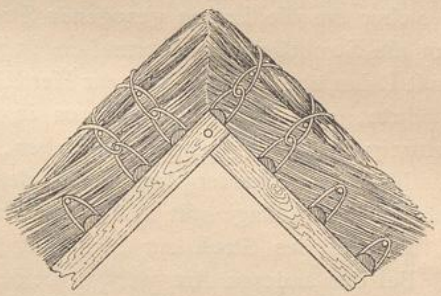
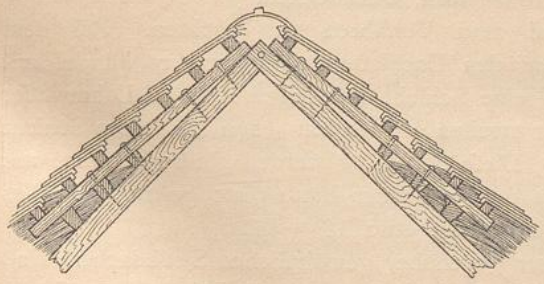


Fig. 16 [7]).



ftatt der beiden Latten noch zwei Bandftöcke an (Fig. 15 u. 16 [7]), von denen die oberen fichtbar bleiben und an den Stellen, wo fich die Bindeweiden befinden, durch Strohbänder oder Strohpuppen gekreuzt werden. Befonders in Mecklenburg ift die Firfteindeckung mittels gewöhnlicher Dachfteine üblich, wie fie in Fig. 17 [7]) dargeftellt ift.

Fig. 17 [7]).



Neben der eben angeführten Eindeckung mit Hilfe von Bandftöcken giebt es noch ein Verfahren ohne Anwendung folcher. Bei demfelben werden Strohbunde von etwa 21 cm Durchmeffer, locker mit einem Strohbande zufammengehalten, mit den Händen in zwei Hälften getheilt, von denen die eine (Fig. 18 [7]) *B* zunächft nach der Richtung *d c* und dann noch einmal in die alte Lage *c* gedreht wird, wonach das Strohband eine 8 bilden mufs. Auf die früher befchriebene Art werden nunmehr die Bordfchöfe gelegt, von einem Theile derfelben die unteren

[7]) Nach: Engel, a. a. O., S. 426—428.

Enden bei *m* (Fig. 19 [7]) gerade abgehauen und diese abgestutzten Hälften unter die Latte *k* und das Stirnbrett *g*, so fern solches vorhanden ist, gesteckt.

Fig. 18 [7]).

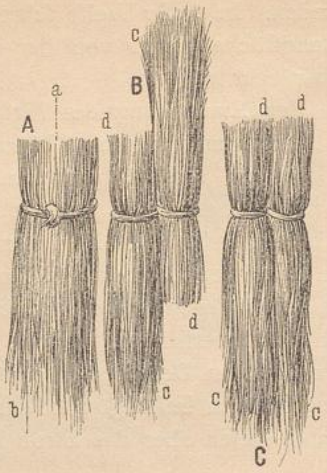


Fig. 19 [7]).

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

6. Lehmschindeldächer.

Um die Strohdächer einigermafsen gegen Flugfeuer zu schützen, wurden dieselben mit Lehm überstrichen, was zur Herstellung der Lehmschindel- und Lehmstrohdächer 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 bestreicht man eine Seite einer Strohlage mit Lehm und kehrt diese nach der inneren Seite des Daches, so dafs das Stroh zur Sicherung des Lehmes gegen Nässe nach aufsen kommt. Bei der anderen Art werden beide Seiten der Strohlagen mit Lehm bestrichen und diese auf dem Dache befestigt. In die äufsere, nochmals mit Lehm bestrichene Fläche werden dann Strohhalme, in Bündel zugeschnitten, hineingesteckt, so dafs das vorstehende Stroh die obere gelehmte Dachfläche bedeckt.

7. Lehmstrohdächer.

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

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

Die Vortheile der Lehmstrohdächer gegenüber gewöhnlichen Strohdächern sind gröfsere Feuersicherheit, besserer Widerstand gegen Stürme und Ersparnifs an Stroh, die Nachtheile jedoch gröfseres Gewicht, der häufiger vorkommende und schädlichere Mäusefrafs, die geringere Dauer (höchstens 10 Jahre), die schwierigere Ausbesserung und die schlechte Verfirstung. Trockene Witterung ist zu ihrer Anfertigung unbedingt nothwendig [8]).

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Den Uebergang zu den Dachpappen- und beſonders Holzcement- und Raſendächern bilden die flachen *Dorn*'ſchen Lehmdächer [9]), mit welchen im Allgemeinen ſehr ſchlechte Erfahrungen gemacht worden ſind und welche deſshalb 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, 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. Statt dieſer *Dorn*'ſchen Dächer finden jetzt die Dächer immer weitere Verbreitung, welche mit Hilfe von Aſphalt-Fabrikaten hergeſtellt werden.

8. *Dorn*'ſche Lehmdächer.

c) Mit Aſphalt- und Steinkohlentheer-Präparaten hergeſtellte Dächer [10]).

Ueber die Zuſammenſetzung des Aſphalts, des Goudron und des Aſphalt-Maſtix und die ſonſtigen Eigenſchaften dieſer Stoffe, eben ſo über künſtlichen Aſphalt iſt in Theil I, Band 1, zweite Hälfte (Art. 228 u. ff., S. 216 u. ff.) dieſes »Handbuches« das Erforderliche zu finden.

9. Aſphalt- und Steinkohlentheer.

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 ſeiner Benutzung durch Deſtillation zu entfernen ſind.

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

Durch weitere Deſtillation würde man zunächſt das weiche Pech und dann nach Entfernung von etwa 1500 bis 1560 l ſchwerer Oele aus 5000 kg normalem Steinkohlentheer das harte Pech erhalten haben.

Jener Steinkohlen-Aſphalt wird nun entweder allein in erhitztem Zuſtande zur Tränkung der Rohpappe verwendet oder erſt noch, bis 10 Procent, mit verbeſſernden Zuſätzen verſehen, dem ſchweren Harzöle oder beſonders dem ſog. Schmieröl, einem mit Paraffin geſättigten Mineralöl, welches aus dem Petroleum, dem Erdpech oder bei der Solaröl-Fabrikation aus Braunkohle und Torf gewonnen wird.

---

[9]) Siehe auch: Bertram. Ueber die Dorn'ſchen 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.

[10]) 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 Kiespappdächer. 1891.
Mittheilungen über die waſſerdichten Baumaterialien der Fabrik *Büſcher & Hoffmann* in Eberswalde 1886.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Diefe fettigen Subftanzen geben der Dachpappe eine Gefchmeidigkeit, welche ihr Jahre lang erhalten bleibt.

Durch Zufatz von Schlämmkreide oder gemahlenem Kalk zu jenem Steinkohlen-Afphalt erhält man einen künftlichen Afphalt-Maftix, welcher in erkaltetem Zuftande in harten, feften Blöcken, wie der von natürlichem Afphalt gewonnene, verfendbar ift [11]).

10. Deckungsarten.

Zu den mit Afphalt und Steinkohlentheer-Präparaten hergeftellten Dächern find zu rechnen:

1) die gewöhnlichen Afphaltdächer,
2) die Afphaltfilzdächer,
3) die Afphalt- oder Steinpappdächer,
4) die Holzcement- und Rafendächer, und
5) die doppellagigen Kiespappdächer.

1) Afphalt- und Afphaltfilzdächer.

11. Afphaltdächer.

Die gewöhnlichen Afphaltdächer werden heute nur noch zur Abdeckung gewölbter Räume an folchen Stellen ausgeführt, wo der Afphaltüberzug zugleich als Eftrich dienen foll, alfo bei Balcons, Erkerausbauten, Terraffen u. f. w. Früher wurden fie nach Art der *Dorn*'fchen Dächer über einer dichten Einfchalung von Latten oder fchmalen Brettern in der Art hergeftellt, dafs der darüber liegende dünne Mörtel- oder Lehmeftrich erft mit gewöhnlicher Packleinwand benagelt und darauf der gefchmolzene Afphalt ausgebreitet wurde. Wie überall, wo folche Gufsdecken bei grofsen Flächen angewendet wurden, bekam auch diefes Afphaltdach bei Froftwetter bald die unvermeidlichen Riffe und Undichtigkeiten, weshalb es keine weitere Verbreitung finden konnte.

Da, wo heute, wie vorher erwähnt, gewölbte Räume mit Gufsafphalt abzudecken find, fetzt man die Maffe aus 90 Procent gefchmolzenem Afphaltmaftix (*Val de Travers*, *Seyffel* u. f. w), 10 Procent Goudron und feinkörnigem, reinem, nicht lehmigem Kies von 3 bis 6 mm Korngröfse, etwa 30 Theile auf 100 Theile Afphaltmaffe, zufammen. Der natürliche Afphalt wird hierbei häufig bis zu 10 Procent und mehr durch Steinkohlentheer und Pech oder durch Steinkohlen-Afphalt erfetzt. Die Beftandtheile werden in eifernen Keffeln gefchmolzen und unter fortwährendem Kochen durch Umrühren mit einander vermifcht.

Die Abdeckung ift hiernach in doppelter Lage von je 15 mm Stärke anzufertigen, wobei die untere Schicht rauh bleibt, während die obere in der bekannten Weife, wie bei den Eftrichen, mit dem Reibebrette nach dem Beftreuen mit feinem Sande geglättet wird. Befonders ift hierbei das Anlegen eiferner Lineale zu vermeiden, welches die Fugenbildung begünftigt. Mufs die Arbeit unterbrochen werden, was möglichft zu vermeiden ift, fo find die Kanten des fertigen Eftrichs bei Wiederbeginn der Arbeit zunächft durch heifse Maftixftreifen zu bedecken und anzuwärmen, damit an den betreffenden Stellen eine gute Verbindung hergeftellt wird. Eben fo ift an den Maueranfchlüffen zu verfahren und hier auch eine 1 bis 2 cm hohe Waffer-kante nicht zu vergeffen, um das Eindringen von Feuchtigkeit an diefen Stellen zu verhüten. Befonders find die Thürfchwellen zu berückfichtigen, unter welchen fich das Waffer leicht fortziehen und verbreiten kann. Eine Abdeckung mit Zinkblech,

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

welche zwiſchen die beiden Aſphaltſchichten hineinreicht und bei den doppellagigen Kiespappdächern näher beſchrieben werden wird, dürfte auch hier ſehr angebracht ſein.

Soll eine ſolche Aſphaltbedachung 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 bei nageln oder mit mehrfacher getheerter Papierlage, wie bei den Holzcementdächern, abzudecken iſt. Ueber einer dünnen Sand- oder Lehmſchicht iſt hierauf die doppelte Aſphaltbedachung auszuführen. Beſſer erſcheint es noch, die mit *Mack*'ſchen 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.

12. Aſphaltfilzdächer.

Der Aſphaltfilz, eine engliſche Erfindung, wird hauptſächlich aus den Abfällen der Flachsſpinnereien, aus Heede und Werg, hergeſtellt und bildet eine ſtarke, mit einer Miſchung von Steinkohlentheer, Aſphalt u. ſ. w. getränkte und zuſammengepreſſte Watte. Alle von vorzugsweiſe pflanzlichen Faſerſtoffen hergeſtellten Dachdeckungsmaterialien ſind aber von keiner langen Dauer, weil dieſelben unter den Witterungseinflüſſen verweſen, und ſo hat auch der Dachfilz die Erwartungen, welche in Folge ſeiner Dicke und Zähigkeit an ſeine Dauerhaftigkeit geknüpft wurden, nicht erfüllt. Iſt man durch anhaltend ſchlechtes Wetter daran gehindert, eine mangelhafte Theerung 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 zerſetzt 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 deſshalb heute eine äuſserſt beſchränkte und findet nach den Angaben von *Büſcher & Hoffmann* in Neuſtadt-Eberswalde nur ſtatt: α) bei Unterfütterung der Dachpappe in Kehlen und Rinnen der Dächer; β) bei proviſoriſchen Deckungen unmittelbar auf den Sparren oder auf einer Lattung behufs Erſparung der Dachſchalung, weil der Filz in friſchem Zuſtande ſeiner gröſseren Stärke wegen feſter und widerſtandsfähiger gegen Zerreiſsen iſt, als die dünnere und weichere Theerpappe; γ) bei der Ausbeſſerung alter Pappdächer, wie ſpäter (in Art. 25) näher mitgetheilt wird[12]).

2) Aſphalt-, Theer- oder Steinpappdächer.

13. Geſchichtliches.

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.

In Deutſchland ahmte man dieſe Erfindung nach, und hier finden wir die erſten Theerpappdächer

---

[12]) Siehe auch:

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

Maass, A. W. Der Aſphalt-Dachfilz, deſſen Vorzüge, Anwendung und Feuerſicherheit zur Dachdeckung. 4. Aufl. Berlin 1859.

Der engliſche Aſphalt-Dachfilz etc. Romberg's Zeitſchr. f. prakt. Bauk. 1859, S. 251.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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 Jahrhundertes überhaupt keine Aufmerkſamkeit mehr geſchenkt worden war. Dies geſchah erſt wieder ſeit dem Anfange der vierziger Jahre, beſonders ſeit man begonnen hatte, die Dachpappe dahin zu vervollkommnen, 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 Nebenproduct der Gasfabrikation gewonnenen und ſehr billigen Steinkohlentheer verwendete.

14. Dachpappe.

Ueber den Steinkohlentheer iſt bereits in Art. 9 (S. 11) das Nöthige geſagt worden; hier ſei nur noch Einiges über die übrigen zur Dachpappe-Fabrikation nothwendigen Materialien nachgeholt.

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 Papierfabrikation nicht tauglich ſind, wie Wolllumpen, altes Papier, Abfälle der Papierfabrikation, Buchbinderſpäne u. ſ. w. Die beſte Pappe wird die ſein, 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. ſ. w. Leider werden aber aufserdem dem Pappbrei vor ſeiner Verwendung häufig auch noch erdige Subſtanzen, wie Thon, Kreide, Kalk, Gyps u. ſ. w., zugeſetzt, und zwar mitunter in Mengen bis zu 25 Procent, um das Gewicht der Rohpappe zum Zweck der Täuſchung zu vergröſsern (ſiehe auch Art. 17). Von dieſen Zuſätzen ſind alle Kalkerdeverbindungen in hervorragender Weiſe ſchädlich, weil die Kalkerde, allerdings nicht mit dem Steinkohlentheer ſelbſt, ſondern mit den durch Witterungseinflüſſe hervorgerufenen Zerſetzungsproducten deſſelben, im Waſſer lösliche chemiſche Verbindungen eingeht, in Folge deſſen einzelne Partikelchen 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 feſt geſtellt werden.

Luhmann fand bei der Unterſuchung zweier aus renommirten Fabriken ſtammenden Pappen die folgenden Ergebniſſe.

α) Die lufttrockene Pappe enthielt in 100 Theilen: 7,345 Theile hygroſkopiſche Feuchtigkeit, 17,158 Theile Aſche und 75,497 Theile Faſern; ferner nach Unterſuchung der Aſche und Faſern: 7,345 Procent hygroſkopiſche Feuchtigkeit, 33,037 Procent Wollfaſer, 42,460 Procent vegetabiliſche Faſer, 8,312 Procent kohlenſaure Kalkerde, 2,360 Procent Eiſenoxyd und 6,486 Procent Sand und Thon.

β) Enthielt die lufttrockene Pappe: 7,405 Theile hygroſkopiſche Feuchtigkeit, 13,540 Theile Aſche und 79,055 Theile Faſern; ferner nach Unterſuchung der Aſche und Faſern: 7,405 Procent hygroſkopiſche Feuchtigkeit, 35,250 Procent Wollfaſer, 43,805 Procent vegetabiliſche Faſer und 13,540 Procent Sand und Thon (keine kohlenſaure Kalkerde).

Je gröſser alſo der Gehalt an Wollfaſer iſt, deſto beſſer iſt die Pappe, weshalb bei Verwendung der Dachpappen in gröſserer Menge man ſtets von der hierzu gebrauchten Rohpappe Proben verlangen und dieſe zunächſt 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 qm, weshalb dieſe Sorte mit Nr. 60 bezeichnet wird. Es hat danach von den gebräuchlichſten Sorten:

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

welche zwiſchen die beiden Aſphaltſchichten hineinreicht und bei den doppellagigen Kiespappdächern näher beſchrieben werden wird, dürfte auch hier ſehr angebracht ſein.

Soll eine ſolche Aſphaltbedachung 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 bei nageln oder mit mehrfacher getheerter Papierlage, wie bei den Holzcementdächern, abzudecken iſt. Ueber einer dünnen Sand- oder Lehmſchicht iſt hierauf die doppelte Aſphaltbedachung auszuführen. Beſſer erſcheint es noch, die mit *Mack*'ſchen 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.

12. Aſphaltfilzdächer.

Der Aſphaltfilz, eine engliſche Erfindung, wird hauptſächlich aus den Abfällen der Flachsſpinnereien, aus Heede und Werg, hergeſtellt und bildet eine ſtarke, mit einer Miſchung von Steinkohlentheer, Aſphalt u. ſ. w. getränkte und zuſammengepreſſte Watte. Alle von vorzugsweiſe pflanzlichen Faſerſtoffen hergeſtellten Dachdeckungsmaterialien ſind aber von keiner langen Dauer, weil dieſelben unter den Witterungseinflüſſen verweſen, und ſo hat auch der Dachfilz die Erwartungen, welche in Folge ſeiner Dicke und Zähigkeit an ſeine Dauerhaftigkeit geknüpft wurden, nicht erfüllt. Iſt man durch anhaltend ſchlechtes Wetter daran gehindert, eine mangelhafte Theerung 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 zerſetzt 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 deſshalb heute eine äuſserſt beſchränkte und findet nach den Angaben von *Büſcher & Hoffmann* in Neuſtadt-Eberswalde nur ſtatt: α) bei Unterfütterung der Dachpappe in Kehlen und Rinnen der Dächer; β) bei proviſoriſchen Deckungen unmittelbar auf den Sparren oder auf einer Lattung behufs Erſparung der Dachſchalung, weil der Filz in friſchem Zuſtande ſeiner gröſseren Stärke wegen feſter und widerſtandsfähiger gegen Zerreiſsen iſt, als die dünnere und weichere Theerpappe; γ) bei der Ausbeſſerung alter Pappdächer, wie ſpäter (in Art. 25) näher mitgetheilt wird[12]).

2) Aſphalt-, Theer- oder Steinpappdächer.

13. Geſchichtliches.

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.

In Deutſchland ahmte man dieſe Erfindung nach, und hier finden wir die erſten Theerpappdächer

---

[12]) Siehe auch:

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

Maass, A. W. Der Aſphalt-Dachfilz, deſſen Vorzüge, Anwendung und Feuerſicherheit zur Dachdeckung. 4. Aufl. Berlin 1859.

Der engliſche Aſphalt-Dachfilz etc. Romberg's Zeitſchr. f. prakt. Bauk. 1859, S. 251.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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 Jahrhundertes überhaupt keine Aufmerkſamkeit mehr geſchenkt worden war. Dies geſchah erſt wieder ſeit dem Anfange der vierziger Jahre, beſonders ſeit man begonnen hatte, die Dachpappe dahin zu vervollkommnen, 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 Nebenproduct der Gasfabrikation gewonnenen und ſehr billigen Steinkohlentheer verwendete.

14. Dachpappe.

Ueber den Steinkohlentheer iſt bereits in Art. 9 (S. 11) das Nöthige geſagt worden; hier ſei nur noch Einiges über die übrigen zur Dachpappe-Fabrikation nothwendigen Materialien nachgeholt.

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 Papierfabrikation nicht tauglich ſind, wie Wolllumpen, altes Papier, Abfälle der Papierfabrikation, Buchbinderſpäne u. ſ. w. Die beſte Pappe wird die ſein, 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. ſ. w. Leider werden aber aufserdem dem Pappbrei vor ſeiner Verwendung häufig auch noch erdige Subſtanzen, wie Thon, Kreide, Kalk, Gyps u. ſ. w., zugeſetzt, und zwar mitunter in Mengen bis zu 25 Procent, um das Gewicht der Rohpappe zum Zweck der Täuſchung zu vergröſsern (ſiehe auch Art. 17). Von dieſen Zuſätzen ſind alle Kalkerdeverbindungen in hervorragender Weiſe ſchädlich, weil die Kalkerde, allerdings nicht mit dem Steinkohlentheer ſelbſt, ſondern mit den durch Witterungseinflüſſe hervorgerufenen Zerſetzungsproducten deſſelben, im Waſſer lösliche chemiſche Verbindungen eingeht, in Folge deſſen einzelne Partikelchen 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 feſt geſtellt werden.

Luhmann fand bei der Unterſuchung zweier aus renommirten Fabriken ſtammenden Pappen die folgenden Ergebniſſe.

α) Die lufttrockene Pappe enthielt in 100 Theilen: 7,345 Theile hygroſkopiſche Feuchtigkeit, 17,158 Theile Aſche und 75,497 Theile Faſern; ferner nach Unterſuchung der Aſche und Faſern: 7,345 Procent hygroſkopiſche Feuchtigkeit, 33,037 Procent Wollfaſer, 42,460 Procent vegetabiliſche Faſer, 8,312 Procent kohlenſaure Kalkerde, 2,360 Procent Eiſenoxyd und 6,486 Procent Sand und Thon.

β) Enthielt die lufttrockene Pappe: 7,405 Theile hygroſkopiſche Feuchtigkeit, 13,540 Theile Aſche und 79,055 Theile Faſern; ferner nach Unterſuchung der Aſche und Faſern: 7,405 Procent hygroſkopiſche Feuchtigkeit, 35,250 Procent Wollfaſer, 43,805 Procent vegetabiliſche Faſer und 13,540 Procent Sand und Thon (keine kohlenſaure Kalkerde).

Je gröſser alſo der Gehalt an Wollfaſer iſt, deſto beſſer iſt die Pappe, weshalb bei Verwendung der Dachpappen in gröſserer Menge man ſtets von der hierzu gebrauchten Rohpappe Proben verlangen und dieſe zunächſt 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 qm, weshalb dieſe Sorte mit Nr. 60 bezeichnet wird. Es hat danach von den gebräuchlichſten Sorten:

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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

Letztere wird gewöhnlich zur Unterlage bei Schiefer- und 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 qm Pappe, ſo daſs bei einer Breite derſelben von 1,0 m die Länge einer Rolle 50 bis 60 m beträgt.

Als Zuſätze, welche der abdeſtillirte Steinkohlentheer in geringeren Mengen, ſowohl bei Verwendung zum Imprägniren 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) aus der Paraffin- und Solaröl-Induſtrie und endlich das Leinöl, welches aber ſeines hohen Preiſes wegen nur ſelten gebraucht werden mag.

15. Sand und Schlacken.

Der Sand, mit dem die imprägnirte Dachpappe beſtreut wird, muſs frei von thonigen und lehmigen Beſtandtheilen ſein, damit eine gleichmäſsige Vertheilung möglich ſei, und ein möglichſt gleichmäſsiges Korn, etwa in Gröſse eines Rübſamen- bis Hirſekornes, haben. Die Befreiung von lehmigen Beſtandtheilen erfolgt durch Schlämmen, die Ausſonderung von Kieſeln 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 zerſpringt die Schlacke in auſserordentlich kleine Stückchen, welche man durch Sieben wie den Sand ſortiren kann. Die Farbe dieſer Hohofenſchlacke iſt gelblichgrau.

Das Imprägniren 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 gezogene 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.

16. Arten der Dachpappe.

Dieſes Sanden hat den Zweck, das Zuſammenkleben der Pappe bei dem nunmehrigen Aufrollen zu verhindern. Nach der Art der Imprägnirungsmaſſe kann man:

α) Die gewöhnliche Theerpappe unterſcheiden, welche mit reinem Steinkohlentheer getränkt 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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

früher Geſagten dem Verwitterungsvorgang förderlich ſind. Auch muſs derartige harte, ſpröde Dachpappe beſonders an den Umkantungen viel leichter brechen und beim Betreten beſchädigt werden, als dies bei einer zähen, elaſtiſchen der Fall ſein wird.

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

γ) Sind die Dachpappen zu nennen, bei denen der Steinkohlentheer noch 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 Zuſatze rührt wohl auch der Name »Aſphalt-Dachpappe« her. Andere Zuſätze ſind die vorher genannten Harze, Kientheer, Schwefel u. ſ. 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 theuereres Fabrikat verſteckt.

17. Anſtrichmaſſe.

Eben ſo verhält es ſich mit der zur Conſervirung der Dächer nöthigen Anſtrichmaſſe, zu welcher meiſt der von den flüchtigen Oelen befreite Steinkohlentheer 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 zugeſetzten künſtlichen Aſphalt-Maſtix herſtammt.

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

Weil die Zuſammenſetzung der Anſtrichmaſſen Seitens der Fabrikanten meiſt durch ganz 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 Zuſammenſetzung beſonders zu achten iſt; im Uebrigen muſs aber auf das unten genannte Werk deſſelben Verfaſſers[13]) verwieſen werden.

[13]) Luhmann, a. a. O.

Es ift hierbei zu beachten, dafs diefe Anftrichmaffen fich auch zur Imprägnirung der Rohpappen eignen, fo fern ihnen nicht fein gemahlener Thon und dergleichen zugemifcht ift, um ihnen mehr Confiftenz zu geben.

α) 70 Theile abdeftillirter Steinkohlentheer, 10 Theile fchweres Mineralöl (Schmieröl) und 20 Theile amerikanifches Harz.

β) 75 Theile abdeftillirter Steinkohlentheer, 10 Theile Trinidad-Afphalt, 10 Theile Kientheer und 5 Theile Harzöl.

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

δ) 70 Theile abdeftillirter Steinkohlentheer, 20 Theile Colophonium, 8 Theile Leinölfirnifs und 2 Theile fein gepulverter Braunftein u. f. w.

18. Unterfuchung der Dachpappe.

Aus dem Gefagten erfieht man, wie überaus fchwierig die Beurtheilung von fertiger Dachpappe und der zur Verwendung kommenden Anftrichmaffe ift. Allerdings finden wir gewöhnlich in den der Ausführung der Dachpappdächer zu Grunde gelegten Bedingungen die Angaben, die Pappe folle eine Stärke von etwa 2,5 mm und ein langfaferiges Gefüge haben, fich weich und doch feft gearbeitet anfühlen und beim Biegen und Zufammenlegen keine Brüche zeigen; allein die Stärke der Dachpappe ift oft durch die Dicke der Sandung und des noch daran haftenden Theers beeinflufft. Das Brechen und befonders auch eine fchieferige Structur find allerdings Zeichen einer fehr fchlechten Rohpappe, welche einen grofsen Gehalt von Stroh- und Holzftoff, fo wie an erdigen Beftandtheilen vorausfetzen laffen; doch das Fehlen diefer Anzeichen ift immer noch kein Beweis, dafs defshalb das Fabrikat ein wirklich gutes ift; dies kann nur durch chemifche Unterfuchung feft geftellt werden.

Gewöhnlich ift anzunehmen, dafs eine gute, vorfchriftsmäfsig getränkte Dachpappe eine blanke Farbe zeigt, während eine matte Farbe beweist, dafs fie nur mit Steinkohlentheer allein, ohne Zufatz von natürlichem Afphalt, getränkt worden, ein lappiges Anfühlen, dafs der Theer waffer haltig gewefen ift. Als fchärffte Probe kann wohl vorgefchrieben werden, dafs Dachpappe nach 24-ftündigem Liegen im Waffer keine Gewichtsvermehrung aufweifen darf, was nie ftattfinden wird, wenn die Pappe nicht völlig von der Imprägnirungsmaffe durchdrungen oder letztere aus mangelhaften Grundftoffen zufammengefetzt ift.

19. Vorzüge der Pappdächer

Vorzüge der Pappdächer find:

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

2) Ihre immerhin erhebliche Feuerficherheit, und zwar fowohl der Schutz der Pappe gegen die von aufsen wirkenden Flammen, als auch gegen einen im Inneren des Gebäudes wirkenden Brand, weil fie erftlich nur fehr allmälich verkohlt, nicht aber mit heller Flamme brennt, alfo das unter ihr liegende Holzwerk wirkfam fchützt, dann aber auch vermöge ihrer Dichtigkeit den Zutritt der Luft und fomit die Entwickelung eines Feuers im Dachraume lange Zeit verhindert.

3) Ihr geringes Gewicht, welches die Holz-Conftruction der Dächer in fo weit fchwach und leicht auszuführen geftattet, als Durchbiegungen und Schwankungen der Sparren und der Schalung noch unmöglich find.

4) Ihre grofse Dauerhaftigkeit, fo fern fie von Anfang an fachgemäfs ausgeführt find und hin und wieder zu richtiger Zeit und nach Bedürfnifs neu angeftrichen werden.

5) Ihre flache Neigung, welche eine gute Ausnutzung des Dachraumes geftattet und ihre äufsere, allerdings nicht anfprechende Erfcheinung leicht dem Anblicke zu entziehen erlaubt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

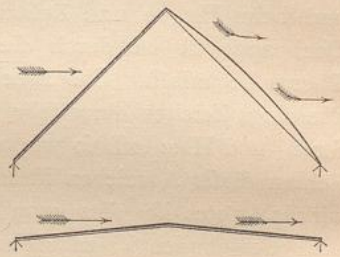
6) Die Leichtigkeit ihrer Ausführung und Unterhaltung, zu welcher auch weniger geübte Hände befähigt ſind; und endlich

7) ihre Billigkeit.

20. Dach-neigung.

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, $^1/_3$ bis $^1/_4$ der Gebäudetiefe zur Höhe; doch führt dies zu verſchiedenen Uebelſtänden. Einmal wird die Arbeit weniger ſorgfältig ausgeführt, weil ſich die Decker mühevoller auf dem Dache bewegen; dann beſchädigen ſie beim ſcharfen Aufſetzen der Hacken die Pappe leichter mit dem Fuſse, als beim flachen Auftreten; beſonders aber ſind die flacheren Dächer weit weniger den Beſchädigungen durch den Sturm ausgeſetzt, und es wird ſich auch die Anſtrichmaſſe darauf beſſer halten, als auf den ſteilen, von welchen ſie unter dem Einfluſs der heiſsen Sonnenſtrahlen je nach ihrer mehr oder weniger fehlerhaften Zuſammenſetzung heruntergleitet und abtropft, ſelbſt vom Regen ausgewaſchen und heruntergeſpült wird. Auch iſt bei ſteilen Dächern ein Abheben der Dachpappe an der der Windrichtung entgegengeſetzten Seite durch Anſaugen in Folge der Luftverdünnung beobachtet worden (Fig. 20), während allerdings bei flachen Dächern die Gefahr beſteht, daſs der Sturm das Regenwaſſer aufwärts gegen den Dachfirſt treibt. Da bei Rollenpappe gewöhnlich keine wagrechten Fugen vorhanden ſind, wirkt dies hier aber weniger ſchädlich, wie bei anderen Dächern.

Fig. 20.



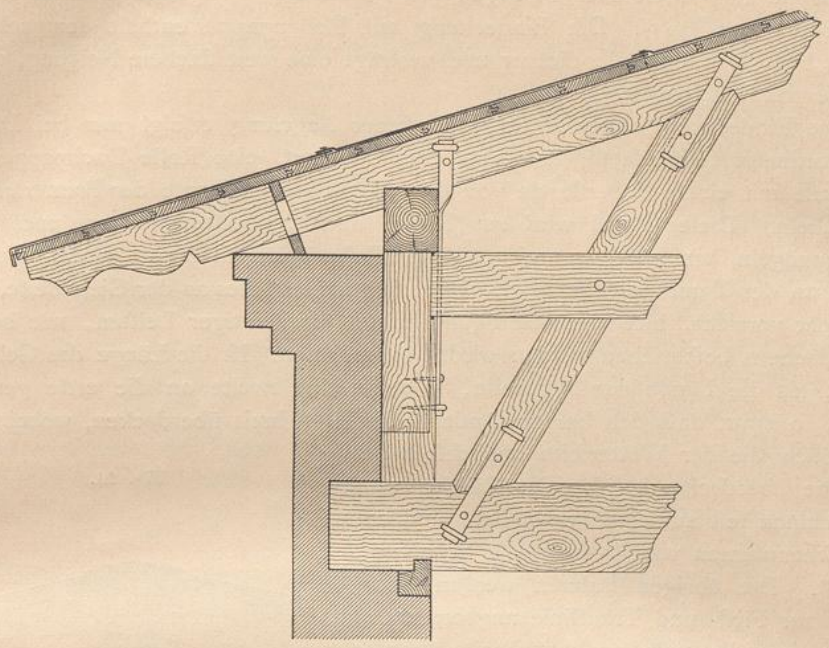
21. Dach-ſchalung.

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 Einreiſsen der Pappe verurſacht werden würde. Nur wenn man für die Sparren ſtatt der gewöhnlichen Kreuzhölzer Bohlen von etwa 4 bis 6 cm Stärke und 16 cm Höhe verwendet und dieſelben entſprechend enger legt, kann man von einer Spundung der Bretter ganz abſehen und eine Stärke derſelben von 2 cm als genügend erachten. Ein Vortheil der Spundung iſt aber noch der, daſs beim Offenſtehen der Fenſter und Luken der Wind nicht in die Fugen der Bretter eindringen und die Pappe von unten aufheben kann. Dieſes fortwährende Aufbauſchen der Pappe bei jedem 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 Breite nicht mehr als 16 cm beträgt, um das Werfen derſelben auf das geringſte Maſs zu beſchränken, daſs ſie mit verſetzten Stöſsen aufgenagelt werden und daſs ſie in der Oberfläche keine Waldkanten, Aſtlöcher oder ſonſtige Unebenheiten zeigen, welche eine Beſchädigung der Pappe beim Betreten der Dächer, ſo wie bei Hagelwetter verurſachen würden. Beſonders bei weit ausladenden Sparren, bei den ſog. überhängenden Dächern, muſs eine ſorgfältige Verankerung der 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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 21.



1/20 n. Gr.

der von aufsen ſichtbaren Theile des Daches unbedingt zu ſpunden iſt, verſteht ſich wohl von ſelbſt (Fig. 21).

22. Tafelpappdächer.

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 Firſtlinie ſchräger oder ſenkrechter Richtung (Fig. 22 u. 23) ſo verlegte, daſs ſie einander an den Stöſsen 5 bis 7 cm überdeckten und hier mittels Dachlacks zuſammengeklebt, aufserdem aber mittels ſichtbarer Nagelung auf der Schalung befeſtigt wurden. Es ſoll hier nicht weiter auf dieſe Eindeckungsart eingegangen werden.

Fig. 22.

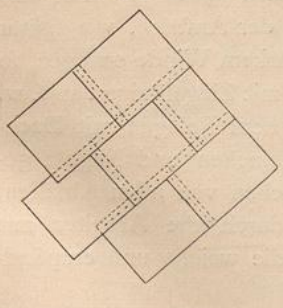
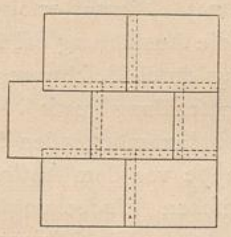


Fig. 23.



23. Rollenpappdächer.

Von den jetzt gebräuchlichen Eindeckungen mit Rollenpappe können wir unterſcheiden:

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

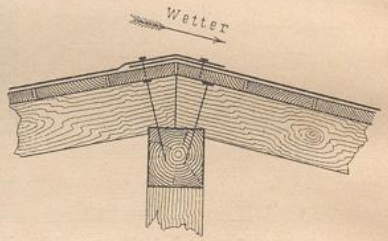
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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 deſshalb dichter und verträgt eine weit flachere Neigung, als die veraltete mit Tafelpappe.

24. Eindeckung ohne Leiſten.

Die Eindeckung ohne Leiſten mit offener Nagelung erfolgt nur bei Dächern untergeordneter Gebäude ſo, daſs man damit beginnt, eine Rolle Dachpappe längs der Traufe mit einem Ueberſtande von 6 cm über die Traufkante der Bretterſchalung abzuwickeln. Dieſer Rand wird zur Hälfte nach unten umgebogen und darauf mit Pappnägeln, breitköpfigen und verzinkten Rohrnägeln, in etwa 4 cm Abſtand nach Fig. 21 an der Traufkante befeſtigt. Eben ſo geſchieht dies an der Giebelſeite, wenn man nicht vorzieht, hier die Befeſtigung mittels dreikantiger Leiſten, wie bei den Leiſtendächern beſchrieben werden wird, vorzunehmen. Iſt die Länge des Gebäudes gröſser, als die Länge der 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 feſt genagelt. Die übrigen Bahnen werden eben ſo parallel zur Firſt- und Trauflinie angeordnet, daſs jede die tiefer liegende um 4 cm Breite überdeckt, worauf der Stoſs, wie eben beſchrieben, gedichtet und befeſtigt wird. Die wagrechten Nähte liegen alſo je nach der Breite der Rollen in 86 bis 96 cm Entfernung.

Fig. 24.



1/20 n. Gr.

Man hat darauf zu achten, daſs die Nagelreihen nicht auf eine Fuge oder nahe zu beiden Seiten einer ſolchen treffen, weil hierbei einmal die Befeſtigung eine mangelhafte, dann aber auch die Pappe in Folge des Werfens der Bretter leicht dem Zerreiſsen ausgeſetzt ſein würde. Die am Firſt zuſammentreffenden Bahnen überdecken ſich ſo, daſs das überdeckende Ende nach unten gerichtet und von der Wetterſeite abgekehrt iſt (Fig. 24). Hierauf erfolgt der Anſtrich, wie ſpäter noch näher erörtert werden wird. Muſs die Ausführung bei ſtarkem Winde erfolgen, ſo ſind die Pappbahnen vor ihrer Nagelung durch Beſchweren mit Ziegelſteinen u. ſ. w. in ihrer Lage feſt zu halten. Die Dachſchalung muſs vor dem Belegen mit Dachpappe gut abgefegt und beſonders von herumliegenden Steinchen und Nägeln gereinigt ſein, eben ſo ſpäter die Dachpappe vor dem Anſtreichen von allen Abfällen, Staub u. ſ. w. Das Betreten der friſchen Eindeckung durch die Arbeiter mit Stiefeln iſt zu verbieten, weil daran haftende Nägel leicht die weiche und empfindliche Dachpappe verletzen können.

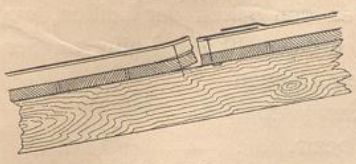
Für 1 qm derartiger Dachdeckung ſind erforderlich: 1,05 qm Pappe (etwa 2,5 kg ſchwer), 50 Nägel ($^{16}/_{12}$), 0,20 kg Aſphalt und 0,6 l Steinkohlentheer.

25. Leiſtendächer.

Bei der Eindeckung mit Leiſten empfiehlt es ſich, die Sparren 98 cm von Mitte zu Mitte entfernt zu legen oder, wenn dünne Bohlenſparren zur Verwendung kommen, die Hälfte dieſer Entfernung einzuhalten, damit die Sparrenweiten der Breite der Pappbahnen entſprechen und die zur Firſtlinie ſenkrecht angeordneten Leiſten auf einem Sparren mit etwa 10 cm langen Drahtnägeln ($^{19}/_{36}$) in 75 cm Abſtand befeſtigt

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 25.



1/20 n. Gr.

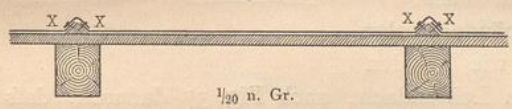
werden können. Treffen die Leiſten nicht auf die Sparren, ſo ſind die vorſtehenden Nagelſpitzen an der Unterſeite der Schalbretter umzuſchlagen. Bei nicht geſpundeter Schalung hat man zu beachten, daſs der Stoſs zweier Leiſten nicht auf eine Bretterfuge trifft, weil durch das Werfen der Bretter die Leiſtenenden verſchoben und die deckenden Pappſtreifen zerriſſen werden würden (Fig. 25). Am beſten überläſſt man das Annageln der Leiſten dem Dachdecker und nicht dem Zimmermann, weil jener am beſten weiſs, worauf es dabei ankommt.

Fig. 26.

Fig. 27.

Die Leiſten werden nach Fig. 26 u. 27 aus aſtfreien, möglichſt trockenen, 33 mm ſtarken Brettern aufgetrennt, ſo daſs ſie im Querſchnitt ein gleichſchenkeliges Dreieck von 65 mm Baſis und 33 mm Höhe bilden, deſſen rechtwinkelige Spitze (Kante) etwas abzurunden iſt. An der Traufe werden die Enden der Leiſten entweder winkelrecht abgeſchnitten oder abgeſchrägt und die ſcharfen Kanten gebrochen. Die Papprollen werden nun, an einer Traufkante beginnend, ſenkrecht zur Firſtlinie zwiſchen je zwei Leiſten ausgebreitet und nach Fig. 28 feſt in die Winkel bei x eingedrückt, damit ſie hier nicht hohl liegen und ſpäter keine Spannung erleiden, wenn ſie bei dem unvermeidlichen Austrocknen ſich etwas zuſammenziehen ſollten. An der Traufe werden die Pappbahnen entweder nach Fig. 21 mit offener oder nach Fig. 29 mit verdeckter Nagelung befeſtigt, ſo daſs die Pappe etwa 2 cm über die Schalung hinwegreicht und das Waſſer abtropfen kann, ohne die Bretter zu näſſen, oder endlich nach Fig. 30, wo zu noch beſſerer Haltbarkeit ein Heftſtreifen eingefügt iſt. Gewöhnlich wird die Länge einer Papprolle genügen, um von einer Traufkante über den Firſt 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 es überdecken ſich die Papplagen nur etwa 8 cm weit und werden durch offene Nagelung in höchſtens 5 cm Abſtand verbunden. Findet der Stoſs am Firſt ſtatt, ſo iſt je nach Gröſse des Firſtwinkels 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 groſsköpfigen, verzinkten Drahtnägeln in 5 bis 6 cm Abſtand von einander in der Mitte der Seitenflächen der Latten zu befeſtigen (Fig. 32).

Fig. 28.



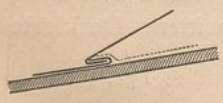
1/20 n. Gr.

Fig. 29.

Fig. 30.

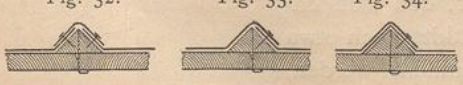
1/20 n. Gr.

Fig. 31.



1/20 n. Gr.

Fig. 32. Fig. 33. Fig. 34.

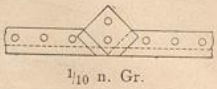


1/10 n. Gr.

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

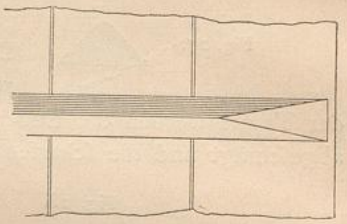
Fig. 34 jede einzelne darüber hinweggezogen. Dieſe Conſtruction iſt aber deſshalb nicht ſehr empfehlenswerth, weil die Papprollen an den Seiten der Leiſten, wo keine Nagelung ſtattfindet, ſehr bald hohl aufliegen werden. Iſt die Leiſte an der Traufkante winkelrecht abgeſägt, ſo werden die beiden Lappen des hier in der Mitte aufgetrennten Dachſtreifens ſchräg über einander gelegt und auf das Hirnende 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 abgeſchrägt (Fig. 36), ſo daſs die an den Seiten der Leiſten aufgebogenen Pappbahnenränder ſich auf dieſer Abflachung allmählich bis zur Traufkante ſenken, ſo werden ſie, in vorher beſchriebener Weiſe dort die Traufe bildend, befeſtigt. Der Deckſtreifen wird in dieſem Falle mit dem Traufrande abſchlieſsend über die abgeflachte Deckleiſte und die hier anſchlieſsenden Pappbahnen wie zuvor aufwärts gelegt, nachdem letztere mit heiſsem Dachlack überzogen worden. Es iſt hierbei auf eine recht gleichmäſsige Lage und Verkittung der ſich etwas ſtauenden Pappränder und Deckſtreifen zu ſehen.

Fig. 35.



1/10 n. Gr.

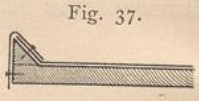
Fig. 36.



1/10 n. Gr.

An den Giebeln frei ſtehender Gebäude erfolgt die Deckung entweder 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 Hirnende der Bretter und einer ihrer ſchmalen Seiten zuſammen eine zur Dachfläche rechtwinkelige Fläche bildet. Die beim Zerſägen eines Brettes in Dachleiſten abfallenden Ränder (Fig. 26) können hier paſſend verwerthet werden. An dieſer Leiſte wird die äuſserſte Pappbahn wie gewöhnlich aufgebogen und ähnlich, wie bei den übrigen Leiſten, bezw. der Traufkante, mit einem etwas breiteren Deckſtreifen überdeckt. Zur beſſeren Sicherung gegen Stürme werden je nach Gröſse der Dächer ein oder zwei dieſer äuſserſten Giebelfelder mit nur halben Pappbahnen belegt.

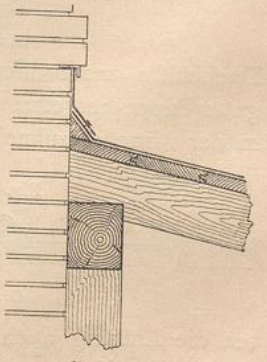
Fig. 37.



1/10 n. Gr.

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 auszuſtreichen. Häufig wird ſtatt deſſen ein ſog. Faſerkitt 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

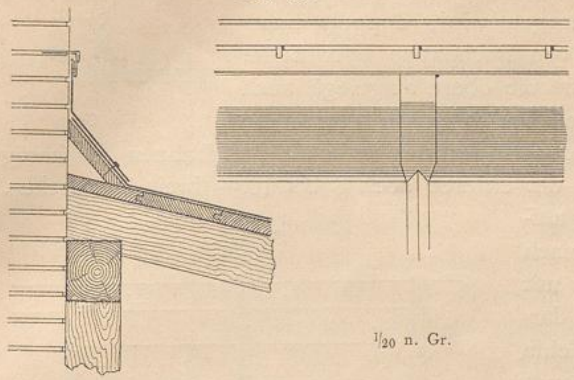
Fig. 38.



1/20 n. Gr.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 39.

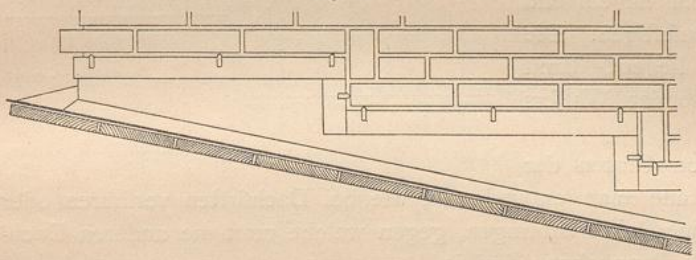


1/20 n. Gr.

die Deckbahn über die Anfchlufsleifte oder das fchräge Brett hinweg an der Mauer bis an die betreffende tiefe Fuge in die Höhe führt, fie hier feft klebt und dann noch durch einen in der Mauer mit Putzhaken befeftigten, rechtwinkelig gebogenen Zinkftreifen bedeckt (Fig. 39).

Vortheilhaft ift es, das Mauerwerk etwa 3 bis 4 Ziegelfchichten hoch gegen Spritzwaffer, fchmelzenden Schnee u. f. w. durch lothrechte Bekleidung zu fchützen; auch empfiehlt es fich, die über der vertieften Fuge liegenden beiden Mauerfchichten zum Schutz derfelben und zur Erzielung gröfserer Haltbarkeit des Deckftreifens 5 bis 6 cm weit vorzukragen. An Giebelmauern mufs felbftverftändlich diefer Anfchlufs treppenartig abfetzen (Fig. 40).

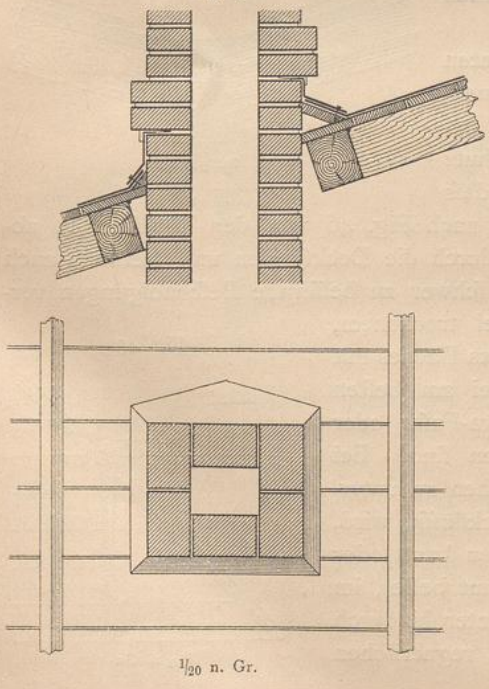
Fig. 40.



1/20 n. Gr.

Genau eben fo erfolgt der Anfchlufs bei Schornfteinen, Dachlichtern, Ausfteigeluken (Fig. 41), nur dafs an der dem Dachfirft zugekehrten Seite, um den fchnellen Abflufs des Waffers zu befördern, die Kehlhölzer mit Seitengefälle zu verfehen find. Auch kann man bei Schornfteinen die Deckftreifen dadurch im Mauerwerk befeftigen, dafs man daffelbe nur 2 bis 4 Schichten hoch über Dach aufführt, die Deckftreifen dann breit darüber auflegt und hierauf erft das Mauerwerk fortfetzt. Dies hat aber den Nachtheil, dafs die frifche Dachpappe durch den Maurer leicht befchädigt wird. An hölzernem Rahmenwerk, alfo Ausfteigeluken u. f. w., werden die Deckftreifen auf dem oberen, wagrechten Rande einfach durch Nagelung befeftigt. In gleicher Weife gefchieht die Bekleidung der Deckel (Fig. 42). Bei befferen Bauten ftellt man jedoch alle derartigen Anfchlüffe, wie bei den Holzcementdächern u. f. w. näher befchrieben

Fig. 41.

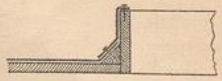


1/20 n. Gr.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

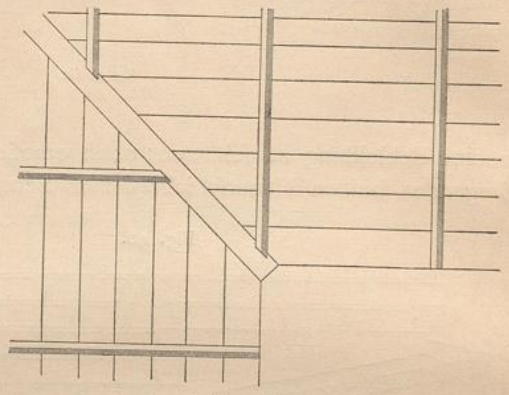
werden wird, von Zinkblech her. Kehlen ſind, wenn nicht die Verwendung von Zinkblech vorgezogen wird, doppelt einzudecken, alſo mit einer Unterlage von Dachpappe oder beſſer von Dachfilz zu verſehen, auf welche die obere aufgelegt, auch aufgeklebt wird. Bei einem gewöhnlichen Pappdach werden die an dieſe obere Papplage anſtoſsenden Enden der ſeitlichen Pappbahnen ſo ſchräg abgeſchnitten, daſs 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 unterzuſchieben, auf die Schalung zu nageln und die Bahnen daran zu befeſtigen. Die Leiſten müſſen verſetzt liegen, damit kein Aufſtau des abflieſsenden Waſſers eintreten kann.

Fig. 42.



1/20 n. Gr.

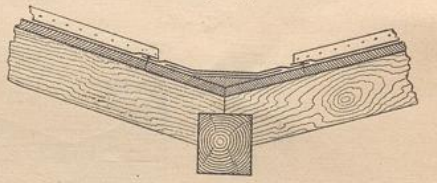
Fig. 43.



1/20 n. Gr.

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

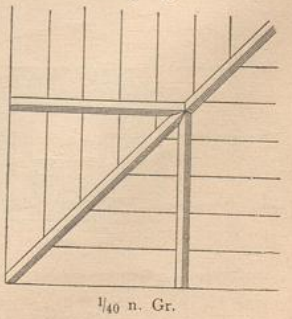
Fig. 44.



1/20 n. Gr.

Die Deckſtreifen, Näthe und Traufkanten ſind vor dem allgemeinen Anſtrich mit einem beſonders guten, heiſsen Aſphaltkitt zu beſtreichen, welcher ihnen einen wirkſamen Schutz gewähren und beſonders verhindern ſoll, daſs ſich die unteren Kanten der Deckſtreifen nach Fig. 46 von den Deckbahnen abheben, worauf ſich die Nagelköpfe leicht durch die Deckſtreifen und hiernach auch durch die Pappbahnen ziehen und dabei ſchwer zu beſſernde Beſchädigungen verurſachen würden. Jetzt endlich kann bei trockenem, warmem Wetter der allgemeine Anſtrich des Daches mit recht heiſser Anſtrichmaſſe erfolgen, wobei am beſten Scheuerbeſen oder Schrubber von Piaſſava-Faſer oder groſse Pinſel aus Tuchlappen zu benutzen ſind. Bei Froſt- und Regenwetter hat man das Streichen zu unterlaſſen, weil dann die Maſſe zu leicht dickflüſſig wird, alſo in die Poren der Pappe nicht eindringen kann oder auf der naſſen Fläche nicht haftet. Man thut beſſer, im Herbſt eingedeckte Dächer den erſten Winter hindurch ohne Anſtrich zu laſſen, als ihn an kalten, regneriſchen

Fig. 45.



1/40 n. Gr.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 46.

1/10 n. Gr.

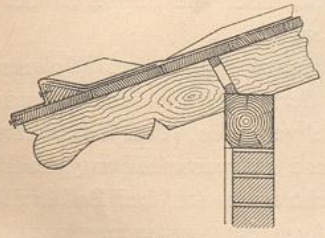
Tagen auszuführen. Derſelbe iſt dünn, in gleichmäſsiger Schicht aufzubringen, ſo daſs alle Stellen gut bedeckt ſind, aber auch das Herabflieſsen der Maſſe ausgeſchloſſen iſt. Gewöhnlich wird das friſch geſtrichene Dach ſogleich mit Sand beſiebt, um dieſes Herabflieſsen zu verhindern. Die Nothwendigkeit des Sandens hängt von der Zuſammenſetzung der Anſtrichmaſſe ab und iſt oft nicht zu vermeiden, wird auch von vielen Fabrikanten damit begründet, daſs der Sand das Entweichen der im Theer enthaltenen flüchtigen Beſtandtheile verzögern ſolle. Dies wird bei der auſserordentlich dünnen Sandlage überhaupt nicht der Fall ſein können. Eine gut zuſammengeſetzte Anſtrichmaſſe bedarf des Sandens gar nicht; ja letzteres iſt ſogar ſchädlich, weil der Sand mit der eingetrockneten Anſtrichmaſſe 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 Zuſammenſetzung der Anſtrichmaſſe, welche die durch Verdunſtung der Kohlenwaſſerſtoffe und flüchtigen Oele in der Dachpappe entſtandenen Poren ausfüllen, ſie weicher und biegſamer machen und einen ſchützenden Ueberzug bilden ſoll.

Für 1 qm fertigen Pappdaches ſind etwa erforderlich:

Pappe	Leiſten	Nägel		Aſphalt	Steinkohlentheer
		19/36	16/12		
1,05 qm (etwa 3,0 kg)	1,05 für 1,00 Länge	3	60	0,3 kg	0,6
		Stück.			Liter

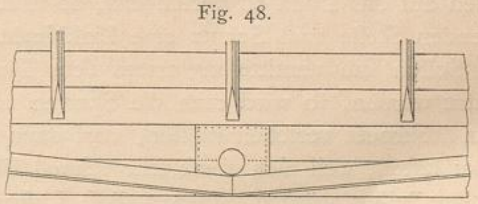
Dachrinnen werden bei beſſeren Gebäuden allgemein aus Zinkblech hergeſtellt, welches man ja leicht mit der Pappe überfalzen kann. Bei kleineren Bauten läſst man aber nach Fig. 47 u. 48 die Deckleiſten etwa 50 cm von der Traufkante ent-

Fig. 47.



1/20 n. Gr.

Fig. 48.



1/40 n. Gr.

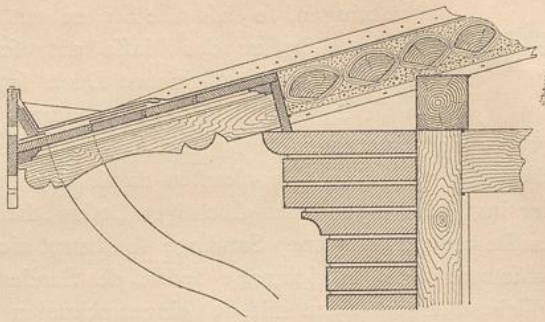
fernt endigen und befeſtigt hier eine dreieckige Leiſte mit ſehr kleinem Neigungswinkel, an welcher ſich das abflieſsende Waſſer ſammelt und zum Abfallrohre geleitet wird.

Eine etwas reichere Rinnenlage zeigt Fig. 49, bei welcher unmittelbar an der Dachtraufe mittels Brettknaggen eine Kehle von Schalbrettern mit geringem Gefälle nach dem Abfallrohr zu gebildet wird, die ſich hinter einem decorativ ausgeſchnittenen Stirnbrette verſteckt. Die Kehle iſt mit Dachfilz auszufüttern und dann wie die Dachdeckung ſelbſt zu behandeln. Das Abfallrohr iſt an ein Zinkblech mit entſprechender runder Oeffnung zu löthen, welches auf die Schalung ge-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

nagelt wird und seitwärts und aufwärts der Abflufsöffnung mindeftens 20 bis 25 cm weit aufliegt (Fig. 48 u. 49). Auf diefe Zinkplatte, bezw. auf die Unterlage wird die Pappe mit Dachlack aufgekittet. Genau eben fo erfolgt die Verbindung bei kleineren Dachlichtfenftern,

Fig. 49.

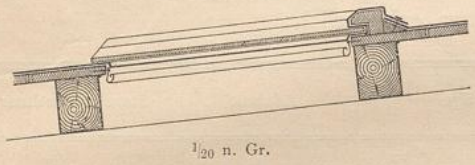


1/20 n. Gr.

Fig. 50.

welche bei befferen Gebäuden ftets aus Zinkblech hergeftellt werden und den Vorzug haben, zum Zweck der Lüftung fich öffnen zu laffen. Soll bei unbedeutenderen Baulichkeiten der Dachraum nur Licht erhalten, fo kann man nach Fig. 51 u. 52

Fig. 51.



1/20 n. Gr.

Fig. 52.

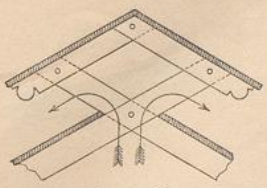
1/20 n. Gr.

eine ftarke Glasfcheibe auf die mit Pappe bekleidete Dachfläche auflegen und einen dreifeitigen Rahmen über die Ränder fchrauben. Eine kleine ringsum befeftigte Zinkrinne dient zur Aufnahme des Schweifswaffers. Mündungen von Dampfausftrömungsrohren über Pappdächern find möglichft zu vermeiden, weil durch das Abtropfen des heifsen Condenfationswaffers die Pappe nach und nach erweicht, aufgelöst und fortgefpült wird. Kann man diefelben nicht abfeits legen, um das Abtropfen auf das Dach zu verhindern, fo 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, fo wird man die Sparren auch auf der Unterfeite fchalen und mit einem Rohrputz verfehen müffen, darf dann aber nie vergeffen, den Zwifchenraum gut zu lüften, weil fich fonft fehr fchnell Fäulnifs und Schwammbildung am Holzwerk einftellen würden. Ueber diefe Lüftungsvorrichtungen foll bei Befchreibung des Holzcementdaches das Nöthige gefagt werden. Auch bei Anwendung von Pappdächern über Räumen, in denen Wafferdämpfe und hohe Wärmegrade entwickelt werden, dürfte eine folche Schalung mit Putz zu empfehlen fein, um die Dachpappe der fchädlichen Einwirkung der Dämpfe und der Hitze von unten her zu entziehen, was allerdings eine gefpundete Dachfchalung auch fchon einigermafsen thun wird, fobald damit eine gute Lüftung jener Räume verbunden ift. Zu diefem Zwecke kann man auch in einfachfter Weife Schlote von Brettern herftellen, die an der Aufsenfeite mit Pappe zu bekleiden und gegen einfallenden Regen und Schnee durch ein kleines Pappdach zu fchützen find. Auch kann man, befonders um den Abzug von Rauch oder Wafferdämpfen zu befördern, am Firft des Daches in der Verfchalung eine fchlitzartige Oeffnung von 0,3 bis 0,5 m Breite und be-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 53.

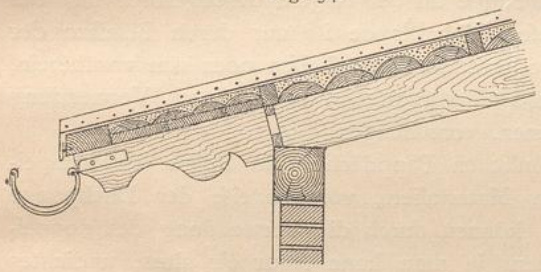


1/40 n. Gr.

liebiger Länge laſſen und das Eindringen von Schnee und Regen dadurch verhüten, daſs man mit Hilfe der über den Firſt hinausſtehenden Sparren in gewiſſer Höhe ein kleines Dach anbringt (Fig. 53). Selbſtverſtändlich muſs man auch bei Anordnung dieſer Schlote für Luftumlauf, alſo dafür ſorgen, daſs an anderer Stelle, beſonders ſeitwärts, in gröſserer Tiefe friſche Luft in den Dachraum einſtrömen kann.

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

Fig. 54.



1/20 n. Gr.

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 dieſer Zeitpunkt, z. B. bei einem Satteldache, gleichmäſsig an beiden Dachflächen eintritt; ſondern dies wird zumeiſt an der Sonnenſeite früher, als an der der Sonne abgewendeten Fläche geſchehen. In ſolchem Falle darf demnach der Anſtrich nicht gleichzeitig an beiden Seiten erfolgen. Gewöhnlich iſt anzunehmen, daſs bei einem neuen Pappdache derſelbe ſchon nach 2 Jahren, dann aber erſt in Zwiſchenräumen von 4 bis 5 Jahren zu erneuern iſt; denn das zu häufige Theeren iſt ein groſser, aber ſehr häufig vorkommender Fehler, weil dadurch eine dichte, harte Kruſte gebildet wird, welche bei Temperaturveränderung reiſst und ſo Undichtigkeiten des Daches verurſacht, zumal wenn dieſe Kruſtenbildung noch durch Sandſtreuen begünſtigt wird. Der wiederholte Anſtrich hat nur den Zweck, der Pappe die durch die Witterung entzogenen öligen Beſtandtheile wieder zuzuführen, alſo die dadurch entſtandenen Poren auszufüllen, ſie wieder geſchmeidig zu machen und einen ſchützenden Ueberzug zu bilden.

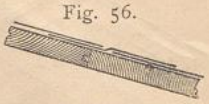
Kleinere Beſchädigungen von Pappdächern laſſen ſich ſchon durch Ueber-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ſtreichen mit einem ſehr conſiſtenten Dachlack ausbeſſern, welcher wahrſcheinlich einen Zuſatz von Kautſchuk enthält, Riſſe aber dadurch bekommt, daſs man mit Theer getränktes Packpapier oder geſpaltenen Dachfilz in der Richtung nach dem Firſt zu unterſchiebt, nach der Traufe zu aber aufliegen läſſt und hier mit Aſphaltkitt befeſtigt (Fig. 55 u. 56).

Fig. 55.

Fig. 56.



1/10 n. Gr.

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

26. Doppellagige Aſphaltdächer.

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 doppellagigen Aſphaltdaches vermieden werden; ja man kann ſogar ein altes, undichtes Pappdach, beſonders ein ſolches ohne Leiſten, durch Umwandelung in ein doppellagiges wieder in einen brauchbaren Zuſtand verſetzen. Das Doppelpappdach hat durch ſein Gewicht und ſeine Conſtruction eine gröſsere Widerſtandsfähigkeit gegen Sturmſchäden, iſt dichter, als ein gewöhnliches Pappdach, und gewährt in Folge ſeiner gröſseren Dicke auch eine gröſsere Sicherheit gegen Feuersgefahr. Der Grund für die gröſsere Dichtigkeit und Haltbarkeit des doppellagigen Aſphaltdaches liegt aber nicht in der Verwendung zweier Papplagen, ſondern hauptſächlich 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 unweſentlich verändert, weil er eine amorphe, nicht poröſe Maſſe bildet, aus welcher flüchtige Beſtandtheile nur ſchwer verdunſten können, während die Dachpappe, beſonders bei mangelhafter Beſchaffenheit, wie früher erwähnt, in Folge ihrer von Zeit zu Zeit immer mehr zunehmenden Poroſität den atmoſphäriſchen Kräften auch immer mehr und gröſsere Angriffspunkte bietet, muſſte den Wunſch nahe legen, eine Schicht ſolcher Stoffe zur Dachdeckung zu benutzen, und die Schwierigkeit lag nur darin, das Herabflieſsen dieſer unter Einwirkung von Wärme weich werdenden Maſſe zu verhindern. Dies geſchieht durch eine zweite, obere Papplage, welche alſo weſentlich den Zweck hat, jene Iſolirſchicht in ihrer Lage und gleichmäſsigen Stärke zu erhalten. Die Beſtändigkeit des doppellagigen Papp-

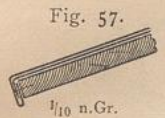
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

daches beruht demnach hauptfächlich auf der Erhaltung diefer Iſolirſchicht in gleichmäfsiger 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 Bedürfnifs wiederholte Anſtriche mit Dachlack zu verhindern ſuchen.

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

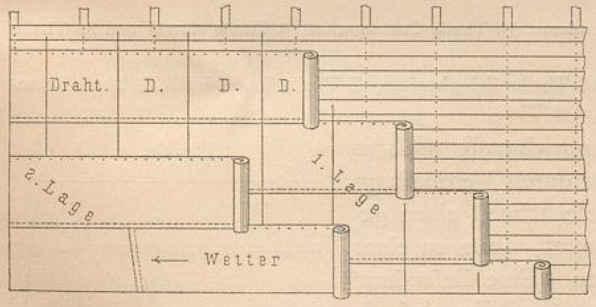
Die Eindeckung erfolgt auf einer, wie bei den einfachen Pappdächern hergeſtellten Schalung mit Lederpappe, einer nur an einer Seite mit Sand beſtreuten gewöhnlichen Dachpappe ſo, dafs die geſandete Seite nach unten zu liegen kommt und man an der Traufkante mit einer dazu parallel liegenden Bahn von halber Breite beginnt, wobei man ſie vorn einfach umbiegt und mit der Unterkante des Traufbrettes gleich legt (Fig. 57). An der dem Firſt zugekehrten Seite wird die Bahn in Abſtänden von 8 bis 10 cm feſt genagelt, dann in einer Breite von 6 bis 8 cm mit heifser 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, dafs bei jeder Bahn immer nur der obere Rand aufgenagelt, der untere aber nur aufgeklebt wird. Hierauf werden, vom Giebelende beginnend, in Abſtänden von 1 m, Sicherheitsdrähte von geglühtem 3-Banddraht von der Traufe bis zum Firſt gezogen, indem man ſie in Entfernung von 92 bis 94 cm einmal um verzinkte Schiefer- oder Schlofsnägel wickelt, über welche man vorher runde Plättchen aus altem Leder von 15 bis 20 mm Durchmeſſer gezogen hat; dieſe Nägel werden immer unterhalb 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 Mafs zu beſchränken. Ein Roſten des Drahtes kann bei ſeiner Iſolirung nicht eintreten.

Fig. 57.



1/10 n.Gr.

Fig. 58.



1/100 n. Gr.

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

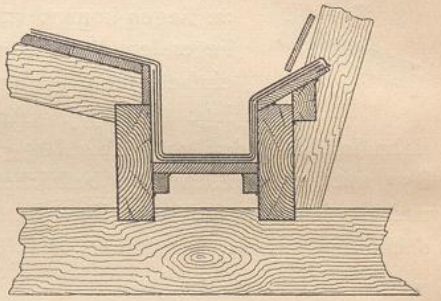
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

eine Stärke von 2 bis 3 mm erhält, legt darüber eine Bahn von ganzer Breite, indem man dieſelbe an der Traufkante zweimal umbiegt (Fig. 57), die erſte Falte zwiſchen Traufkante und 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 Klebepappe, welche überall durch Andrücken und Streichen mittels der Iſolirſchicht an die Lederpappe feſt angeklebt ſein muſs. Darauf erfolgt das Anheften mit Nägeln an der oberen Kante und der Fortgang der Arbeiten genau wie bei der erſten Lage. Etwaige Quernähte in den Bahnen der Decklage hat man ſchräg anzulegen und darauf zu ſehen, daſs die der Wetterſeite zunächſt liegende Bahn die überdeckende iſt (Fig. 58). Die übrigen Conſtructionen am Dach erfolgen wie beim einfachen Pappdach; doch kann man ganz nach Belieben (z. B. nach Fig. 59) die Bordleiſten auf der erſten Lage befeſtigen und ſie darauf mit der zweiten umkleiden oder beide Pappbahnen darüber hinwegziehen, ſo daſs die Leiſten unmittelbar auf die Schalung genagelt ſind. Fig. 60 zeigt die Dachrinnenlage eines mit doppellagiger Pappe eingedeckten, ſehr häufig vorkommenden *Shed*-Daches, Fig. 61 die Eindeckung eines Grates.

Fig. 59.

1/10 n. Gr.

Fig. 60.



1/20 n. Gr.

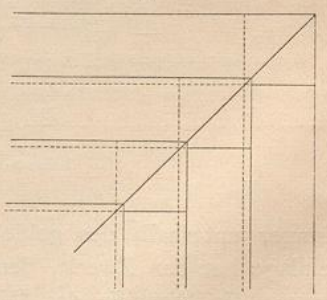
Als Anſtrichmaſſe der oberen Deckhaut empfiehlt *Luhmann* folgende Zuſammenſetzungen:

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 Leinölfirniſs, 1 Theil Braunſtein und 17 Theile fein gepulverten, trockenen Thon.

Fig. 61.



1/100 n. Gr.

Die Zuſammenſetzung der Anſtrichmaſſe muſs ſo beſchaffen ſein, daſs der Dachlack durch Verdunſtung eines kleinen Theiles flüchtiger Oele ſchnell einen gewiſſen Grad von Trockenheit annimmt, ohne zu einer harten, ſpröden Maſſe einzutrocknen. Eine Beſandung 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 aufſucht und Riſſe und undichte Stellen mit einem Stück getheerten Packpapieres überklebt. Dann iſt es vortheilhaft, zunächſt die ganze Dachfläche mit dünnflüſſigem, erhitztem Steinkohlentheer zu ſtreichen, um derſelben wieder einen gewiſſen Grad von Geſchmeidigkeit zu geben, hierauf die Drähte zu ziehen, die Iſolirmaſſe und Decklage aufzubringen u. ſ. w., alſo im Uebrigen wie bei einem neuen Dache zu verfahren. Ein Leiſtendach kann man nur dadurch in ein Doppel-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

dach umwandeln, dafs man nach Anftrich der Fläche mit Iſolirmaſſe die Decklage genau in derſelben Weiſe, wie die erſte aufbringt, mit Kappſtreifen über den Leiſten befeſtigt u. ſ. w. Die Papplagen parallel zur Trauf- und Firſtlinie quer über die Leiſten hinweg zu befeſtigen, empfiehlt ſich nicht.

Literatur

über »Pappdächer«.

Hagestam, O. J. Das Schwediſche Theer-Pappdach. Romberg's Zeitſchr. f. prakt. Bauk. 1853, S. 289.

Schönberg, A. Die Pappdächer. 2. Aufl. Dresden 1857.

Leo, W. Die Dachpappe, deren Haltbarkeit und Werth als Bedachungsmaterial. Quedlinburg 1858.

Degen, L. Die Eindeckung mit Theerpappe. München 1858.

Stein- oder Dachpappe. Haarmann's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1858, S. 161.

Förster, L. 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 Eiſenbahnen 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) Holzcementdächer.

27. Geſchichtliches.

Abgeſehen davon, dafs, 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 Bauinſpektor *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 äufsere Beſchädigungen durch eine Ueberſchüttung mit Erde zu ſichern und dadurch zugleich eine Art »hängender Gärten« zu ſchaffen, welche heute noch auf ſeiner Beſitzung in Hirſchberg vorhanden ſind. Von der urſprünglichen Verwendung der Maſſe zum Dichten der Fäſſer iſt wohl ihr Name »Holzcement« herzuleiten. Es ſei nun hier gleich erwähnt, dafs die in Süddeutſchland verbreiteten ſog. »Rafendächer«, welche Mitte der fünfziger Jahre zuerſt von *G. Mayr* in Adelholzen in Oberbayern ausgeführt wurden, nichts weiter, als dieſe von *Häusler* erfundenen Holzcementdächer ſind, ſo dafs auf jene hier überhaupt nicht weiter eingegangen werden ſoll.

Das Holzcementdach fand Anfangs nur in ſeiner Heimathsgegend und in beſchränkter Weiſe Anwendung, bis ihm die groſsen Brände der Städte Frankenſtein im Jahre 1858 und Goldberg im Jahre 1863 eine gröſsere Verbreitung verſchafften. Weitere Verdienſte um die Verbeſſerung des urſprünglichen *Häusler*'ſchen Holzcementdaches hatten ſich inzwiſchen die Fabrikanten *Friedrich Erfurt* und *Matthäi* in Straupitz bei Hirſchberg erworben, ſo dafs letztere ſogar von *Manger* als die eigentlichen Erfinder dieſer Bedachungsart bezeichnet werden. Heute findet das Holzcementdach in Folge ſeiner unleugbaren Vorzüge von Jahr zu Jahr immer mehr Eingang, ſogar in den weſtlichen und ſüdlichen Gegenden Deutſchlands, weil es kein anderes Bedachungsmaterial giebt, welches bei auſserordentlicher Dauerhaftigkeit

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

weniger Ausbeſſerungen erforderlich macht. Wo Klagen wegen ſchlechter Haltbarkeit jener Bedachung laut geworden ſind, war ſtets nachzuweiſen, daſs der Miſserfolg durch mangelhafte und nachläſſige Ausführung oder durch Verſtöſse gegen allgemein anerkannte techniſche Vorſchriften verſchuldet war. Am meiſten beziehen ſich dieſelben immer auf Undichtigkeiten an den Verbindungsſtellen der Zinkeinfaſſung mit der Holzcementbedachung, und dieſen Stellen iſt deſshalb bei der Ausführung der Eindeckung ſtets die gröſste Sorgfalt zuzuwenden.

28. Vorzüge.

Die beſonderen Vorzüge der Holzcementdeckung ſind:

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

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

γ) Die Ausführbarkeit auf maſſiver, wie auf Bretterunterlage.

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

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

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

29. Dachneigung.

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

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

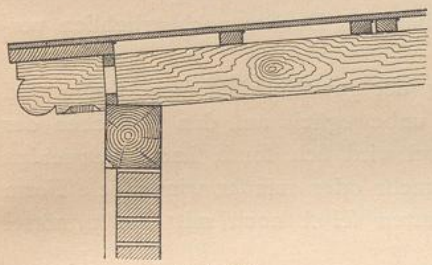
30. Dachſchalung.

Die Dach-Conſtruction und vor Allem das Sparrenwerk müſſen ſteif und feſt ſein, ſo daſs Verſchiebungen und Durchbiegungen vollkommen ausgeſchloſſen ſind. 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 Aſtlöchern, 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 Holzcement erſtarrt iſt, das Zerreiſsen der Dachhaut zur Folge haben könnte. Die Spundung ſoll aber durchaus nicht zur Verhütung des Durchtropfens des bei heiſsem Wetter etwa flüſſig werdenden Holzcements oder gar des Regenwaſſers dienen, weil bei einem mit gutem Material und regelrecht ausgeführten Dache Beides nicht vorkommen darf.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Breite der Bretter ift am beften nicht gröfser als 15 bis 20 cm zu wählen, um das Werfen derfelben, welches felbft bei Spundung noch möglich ift, auf das geringfte Mafs zu befchränken. Um bei diefer fehr dichten Eindeckung jede Fäulnifs des Holzwerkes und Schwammbildung zu verhindern, welche bei mangelnder Lüftung fehr fchnell auftreten, empfiehlt es fich, befonders die Schalung, welche oft während der Deckungsarbeiten nafs regnet und dann nicht genügend rafch austrocknen kann, mit Zinkchlorid oder Carbolineum zu imprägniren, wodurch allerdings die Koften für 1 qm Schalung um etwa 50 Pfennige gefteigert werden. Statt der Bretterfchalung hat fich in Schlefien die Anwendung von Rohrgeflechten, wie fie bereits vielfach, befonders auch von *P. Rufch* in Kobier bei Plefs, hergeftellt werden, bewährt. Quer über die Sparren find nach Fig. 62 Dachlatten mit einer lichten Weite von 30 cm zu nageln; nur fo weit das Dach über die Umfaffungswände überfteht, ift eine Schalung anzubringen. Auf den Latten werden die aus dünnen Holzleiften, Rohr und Draht angefertigten Matten mittels Nägel fo befeftigt, dafs die Leiften parallel zur Sparrenrichtung liegen. Wo zwei Matten an einander ftofsen, müffen zwei Latten dicht neben einander genagelt werden, um die Enden des Geflechtes gut zu unterftützen. Darauf erhält letzteres einen Grundputz mit einem Mörtel, welcher aus 1 1/2 Theilen Kalkbrei, 1 1/2 Theilen Cement und 4 bis 6 Theilen fcharfen Sandes zufammengefetzt ift. Auch ein guter hydraulifcher Kalk ift hierfür verwendbar. Der Mörtel mufs fo aufgebracht werden, dafs er durch die Zwifchenräume zwifchen den Rohrhalmen durchquillt und fich an der Rückfeite umlegt, um eine in Bezug auf Feftigkeit und Dichtigkeit folide Maffe zu bilden. Diefe Rückfeite kann fpäter des befferen Ausfehens wegen auch geputzt werden; doch ift dies der Haltbarkeit und Feftigkeit wegen nicht erforderlich. Erft, nachdem diefer Grundputz getrocknet ift und Riffe bekommen hat, wird mit dem zweiten Anwurf begonnen, welcher den Zweck hat, die Riffe zu dichten und eine vollkommen ebene Fläche zu erzeugen, wefshalb er nur dünn aufgetragen werden darf. Eine Erfchütterung der Dachfläche während der Erhärtung des Putzes ift eben fo, wie das Betreten ohne Bretterunterlage zu vermeiden. Nach dem Erhärten kann jedoch anftandslos auf dem Dache herumgegangen werden und auch Regengüffe haben keinen nachtheiligen Einfluss auf die Putzfläche.

Fig. 62.

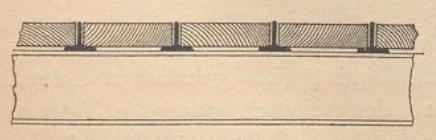


1/20 n. Gr.

Dafs fich die Holzcementdeckung auch auf maffiver Unterlage anwenden läfft, ift ein aufserordentlicher Vorzug derfelben vor allen anderen Dachdeckungs-Materialien und macht es auch möglich, mit Hilfe von Eifen-Conftructionen vollftändig maffive, fäulnifs- und feuerfichere Dächer herzuftellen. Verfchiedene Conftructionen und verfchiedenes Material ftehen hierbei zu Gebote.

31. Maffive Unterlagen.

Fig. 63.



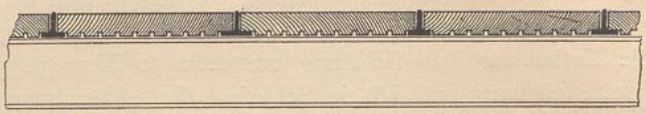
1/20 n. Gr.

Zunächft können zwifchen 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.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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

Fig. 64.

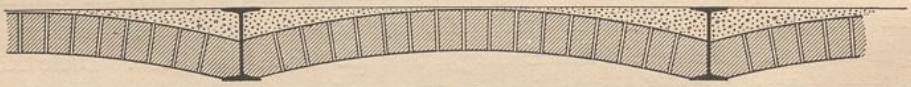


1/20 n. Gr.

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

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

Fig. 65.



1/20 n. Gr.

Beton ausfüllt und Alles ſchlieſslich mit Mörtel gleichmäſsig glättet. Zur Ausführung der Wölbungen iſt möglichſt leichtes Material zu wählen, alſo poröſe Loch- oder rheiniſche Schwemmſteine. Dieſe Conſtruction hat ſchon durch den Wegfall der vielen kleinen T-Eiſen den Vorzug gröſserer Billigkeit und verſpannt zudem das Geſpärre in wirkſamſter Weiſe.

Fig. 66 zeigt eine Betonwölbung von etwa 6 cm Scheitelſtärke, 9 cm Stichhöhe und 1,30 m Spannweite, welche bei gleichen Vorzügen die Einwölbung mit Steinen

Fig. 66.

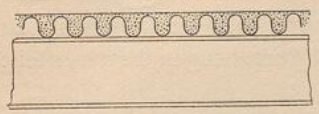
1/20 n. Gr.

bei Weitem an Feſtigkeit übertrifft und deſshalb bei gröſseren Spannweiten beſonders zu empfehlen iſt. Auf in die Sparrenfelder eingefügten, glatt gehobelten Lehren wird der Beton in wagrechten oder vielmehr zu den ſchwach geneigten Trägern parallelen Lagen eingeſtampft, oben abgeglichen und mit Cementmörtel geglättet.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

In Fig. 67 iſt Wellblech von etwa 4 bis 6 cm Wellenhöhe mittels Klemmſchrauben auf den eiſernen Sparren befeſtigt und oben mit Beton und Mörtel abgeglichen. Allerdings wird dieſe Decke von allen bisher angeführten Conſtructionen auf der Unterſeite am beſten ausſehen und ſich deſshalb beſonders für benutzbare Bodenräume eignen; doch hat dieſelbe das Bedenken, daſs bei Temperaturwechſel ſich ſtarke Niederſchläge bilden werden, welche das Durchroſten der Wellbleche befördern, was ſelbſt durch Verzinken derſelben mit Sicherheit nicht verhindert werden kann. Zudem dürften ſich die Koſten etwas höher, als bei den beiden Einwölbungen ſtellen. Auch eine flache *Monier*-Decke iſt als Unterlage des Holzcementes ſehr leicht anwendbar.

Fig. 67.



1/20 n. Gr.

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

32. Ausführung.

Der Vorzug der Holzcement- 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 Volumveränderung verhindern würde, zerreiſse, wird zunächſt eine trockene, fein geſiebte Sand- oder auch Aſcheſchicht von etwa 2 bis 3 mm Stärke aufgebracht.

Zur Ausführung der Deckarbeiten iſt vor Allem trockenes und möglichſt auch warmes Wetter nothwendig; denn bei feuchtem und kaltem Wetter wird die heiſse Holzcementmaſſe 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 Pappdache ohne Leiſten befeſtigt wird und dem Gebäude Schutz gegen die Witterung gewährt, bis eine Beſſerung derſelben die Herſtellung des eigentlichen Holzcementdaches möglich macht. In Schleſien wird demnach dieſe Papplage nur als Nothbehelf bei ungünſtigen Witterungsverhältniſſen angeſehen und ein ſchädlicher Einfluſs auf die darüber liegenden Papierlagen von den Unebenheiten an den Stöſsen der Pappe, ſo wie das Durchſcheuern ſcharfkantiger Nägel befürchtet; an anderen Orten iſt im Gegentheil dieſe Pappunterlage wegen ihrer gröſseren Widerſtandsfähigkeit gegen die Bewegungen der Schalbretter ſehr beliebt.

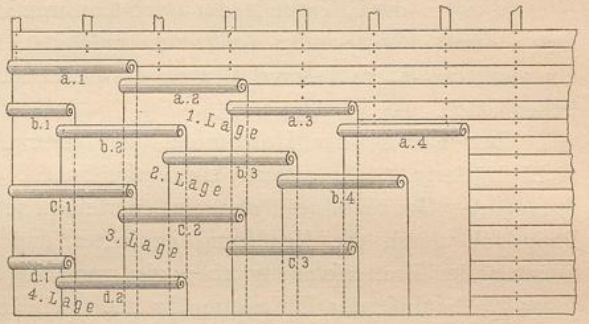
Um bei Witterungswechſel in den Deckarbeiten nicht gehindert zu ſein, verwendet man, beſonders in Schleſien, häufig ſtatt der Pappe ein mit einer Aſphalt- und Theermaſſe durchtränktes Papier, welches dem gewöhnlichen Papier gegenüber den Vorzug gröſserer Zähigkeit und Dichtigkeit beſitzt und für Feuchtigkeit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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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

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

Fig. 68.



Weder die untere Seite der erſten Papierlage, noch die 15 cm 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 Firſt zur Traufe vordringende Anſtrichmaſſe in dieſem 15 cm breiten, trockenen Streifen genügend Raum zur Vertheilung findet, ſo daſs dieſelbe nicht bis zur Schalung hindurchzudringen und danach in das Innere des Dachraumes durchzutropfen vermag. Gerade hierbei werden ſehr häufig Fehler gemacht. Unmittelbar vor dem Aufbringen der zweiten Papierlage b_1, b_2, b_3 . . . . (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 Stiele ſchräg befeſtigt iſt, auf die erſte Papierlage in der Breite des darüber zu legenden Bogens dünn und gleichmäſsig aufgetragen, ſo daſs die Maſſe in beide Papierlagen *1* und *2* eindringt und ſie feſt mit einander verbindet. Ein zweiter Arbeiter breitet den Bogen unmittelbar hinter dem Bürſten auf dem Anſtriche aus, wobei Falten und Blaſen im Papier durch Glätten mit der flachen Hand oder einer weichen Bürſte von der Mitte der Rolle nach den Rändern hin ſorgfältig auszugleichen ſind, ſo lange der Holzcement noch weich und nachgiebig iſt. Die Ueberdeckung der Rollen beträgt hierbei nur 10 cm, wie auch bei der dritten und vierten Lage, von denen erſtere wieder mit einem Bogen ganzer, letztere mit einem ſolchen halber Breite begonnen wird. Durch Unachtſamkeit der Arbeiter verurſachte Einriſſe der Papierbogen müſſen ſofort, wenigſtens vor dem Aufbringen der nächſten Papierlage, durch Aufkleben von Papierſtreifen, welche mit Holzcement getränkt ſind, ausgebeſſert werden.

Zur Herſtellung der Anſtrichmaſſe empfiehlt ſich dieſelbe Miſchung, welche in

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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

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

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

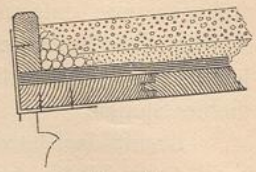
Nachdem nun die ganze oberſte Deckung, d. h. alſo die vierte Lage des Dachpapieres, mit erwärmtem Holzcement etwas ſtärker als die früheren Lagen überſtrichen iſt, wird dieſelbe zunächſt 10 bis 15 mm ſtark mit feinem Sande, feinem Steinkohlengrufs oder geſtofsener Schmiedeſchlacke überſiebt und darauf mit einer 6 bis 10 cm dicken Kiesſchicht bedeckt. Sollte der Kies kein lehmiges Bindemittel enthalten, ſo iſt es nothwendig, zur Sicherung gegen Abſpülen und Wegführen durch den Sturm die oberen Schichten deſſelben mit Lehm, Thon, Letten oder Chauſſeeſchlamm zu vermiſchen. Zu dieſem Zwecke wird hier und da auch die Oberfläche der Kiesdecke mit heifsem Holzcement beſpritzt, während man in Süddeutſchland und auch an der Seeküſte dieſelbe mit einer einfachen oder doppelten Raſendecke belegt, wovon dieſe Dächer auch den Namen »Raſendächer« erhalten haben. Das Aufbringen von Mutterboden und das Beſäen deſſelben mit Grasſamen empfiehlt ſich weniger, weil Erde und Samen bei ſtarken Regengüſſen zu leicht fortgeſpült werden. Der feine Sand ſchützt die Papierlagen gegen Verletzungen beim Betreten des Daches, die ganze Kies-, bezw. Raſenabdeckung aber den Holzcement gegen Verflüchtigung der öligen Beſtandtheile, wonach die Dachdeckung ihre Biegſamkeit verlieren und ſpröde werden würde. Allerdings kommt die atmoſphäriſche Luft mit der Oberfläche der Dachhaut in Berührung; da aber dieſelbe von den Sand- und Kiestheilen eingeſchloſſen iſt und nicht frei circuliren kann, ſo wird ſie an den Berührungsſtellen bald mit flüchtigem Kohlenwaſſerſtoff geſättigt und nicht fähig ſein, noch mehr aufzunehmen. Deſshalb wird von jetzt ab der Holzcement von ſeiner urſprünglichen Beſchaffenheit nur ſehr langſam etwas verlieren. Oft wird auch die oberſte Papierlage einfach mit ſteinfreiem Chauſſeeſchlamm 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, dafs unter ihrem Schutze die ganze Decklage mäfsig feucht erhalten und vor den Einwirkungen der Sonnenſtrahlen bewahrt wird, ſo dafs auch bei anhaltender Hitze das Flüſſigwerden der Holzcementmaſſe nicht eintreten kann.

33. Blechtheile.

Von gröſster Bedeutung für die Güte aller Holzcementdächer ſind die dafür nothwendigen Klempnerarbeiten. Für dieſelben wird allgemein Zinkblech, in neuerer

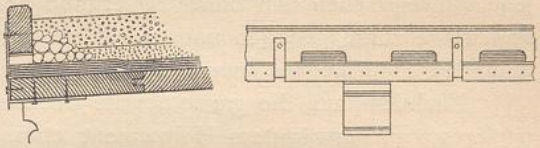
Zeit aber auch verzinktes Eifenblech verwendet. Zunächft bedarf es der Traufe entlang eines Schutzes gegen das Herabfpülen der Kieslage bei ftarken Regengüffen, welcher früher ftets, jetzt nur noch bei untergeordneten Bauten und in feltenen Fällen, durch eine Holzleifte von etwa 10 cm Höhe gefchaffen wurde, die man mittels an der Schalung oder den Sparren befeftigter Winkeleifen an der Traufkante anbrachte, nachdem man zum Schutze der Seiten der Traufbretter vorher einen Streifen Dachpappe unter den Papierlagen befeftigt und durch Umlegen und Feftnageln deffelben an den Vorderfeiten der Bretter eine Art Waffernafe hergeftellt hatte (Fig. 69 u. 70). Diefe Holzleiften waren, um dem vom Dache ablaufenden Waffer Durchgang zu verfchaffen, in Entfernungen von etwa 15 cm mit Löchern von 4 bis 6 qcm Querfchnitt verfehen und ihrer Confervirung wegen zweimal mit Carbolineum oder heifsem Theer angeftrichen. Die Dachpappftreifen werden beffer durch ein Vorftofsblech von Zink erfetzt (Fig. 71), welches zwifchen die zweite und dritte Papierlage zu fchieben und anzunageln ift und auf welchem die an aufgelötheten Winkeleifen befeftigte Holzleifte aufliegt.

Fig. 69.



1/10 n. Gr.

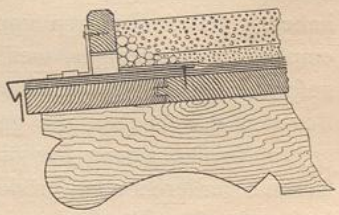
Fig. 70.



1/10 n. Gr.

Der Umftand, dafs Holzleiften, wie auch Traufpappftreifen zu ihrer Erhaltung wiederholter Anftriche bedürfen, welche nur zu oft verfäumt werden, führte unter dem fortwährenden Wechfel von Trockenheit und Näffe ftets zu fehr baldiger Zerftörung beider Dachtheile, fo dafs die Kiesdecke fortgefpült und das Traufbrett der Fäulnifs unterworfen wurde. Defshalb wird die Kiesleifte nebft Vorftofsblech jetzt allgemein aus ftarkem Zinkblech (Nr. 14 u. 15) hergeftellt. Auf dem Vorftofsbleche, welches wieder zwifchen die zweite und dritte Papierlage einzufügen ift, wird die des Waffera bfluffes wegen durchlochte Zinkleifte mittels aufgelötheter Nafen befeftigt und abgeftützt (Fig. 72, 73 u. 74). Die Ablauflöcher werden mindeftens 1,5 bis 2,0 qcm weit gemacht und gegen Verftopfen durch vorgelegte Ziegelfteine oder eine Schüttung groben Kiefes gefchützt. Fig. 72 zeigt auch noch das Anbringen einer Dachrinne auf maffivem Gefimfe in Verbindung mit dem Vorftofsbleche.

Fig. 71.

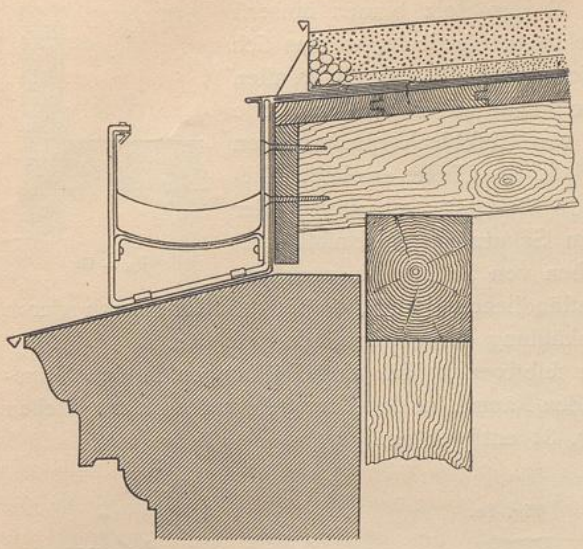


1/10 n. Gr.

Beim Befeftigen diefer Kiesleiften und Rinnen, bei der Einfaffung von allen Bautheilen, welche die Dachfläche durchbrechen, wie bei Schornfteinen, Dachlichtern, Ausfteigeöffnungen u. f. w., fo wie bei allen Anfchlüffen der Dachfläche an Giebelmauern und dergl. ift befonders dafür Sorge zu tragen, dafs das Zinkblech fich frei bewegen kann. Denn, fobald die wagrechten Lappen der Zinkeinfaffungen auf die Schalung feft genagelt find, genügt fchon eine geringe Senkung des Dachwerkes beim Austrocknen der Hölzer, um das Reifsen an den Löthftellen oder Nagelungen, fo wie das Brechen an den Biegungen und Falzungen des Bleches zu verurfachen. Auch hierbei wird daffelbe gewöhnlich in Breiten von 15 cm auf die zweite Papierfchicht gelagert, darauf von der dritten und vierten Papierlage überdeckt und durch

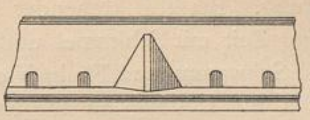
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 72.



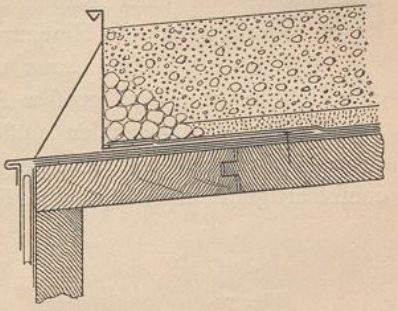
1/10 n. Gr.

Fig. 73.



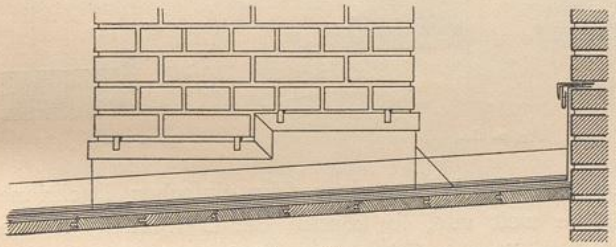
1/10 n. Gr.

Fig. 74.



1/5 n. Gr.

Fig. 75.



1/20 n. Gr.

befonders forgfames und fettes Verftreichen mit Holzcement dicht und feft mit denfelben verbunden. Fig. 75 zeigt den Anfchlufs an Mauerwerk. Der lothrechte Lappen ift mit fog. Kramp- oder Kappleifte und Mauerhaken befeftigt, die erfte Papierfchicht durch eine Papplage erfetzt.

Fig. 76 u. 77 ftellen die Befeftigung des Stofsbleches an der Giebelfeite eines überftehenden Daches dar, wobei das Vermeiden jeder Nagelung zu beachten ift. Das Zwifchenlegen der wagrechten Blechftreifen zwifchen die zweite und dritte Papierlage hat wahrfcheinlich dadurch, dafs die Eindeckung bei feuchtem Wetter erfolgte, manchmal den Uebelftand mit fich gebracht, dafs die oberen Papierlagen fich abhoben und nicht mehr dicht fchloffen, weshalb man jetzt vielfach in den Ecken der Maueranfchlüffe eine dreieckige Holzleifte oder ein fchräges Brett anbringt, darauf alle vier Papierfchichten in üblicher Weife legt und darüber endlich das Zinkblech ohne weitere Befeftigung mit 15 cm breitem Ueberftande frei fortreichen läfft (Fig. 78).

Fig. 76.

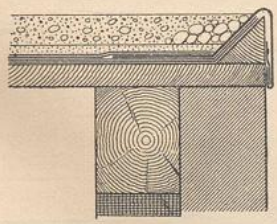
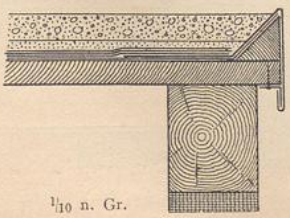


Fig. 77.

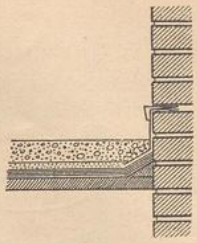


1/10 n. Gr.

Verhängnifsvoll wird für ein hölzernes Dach-

werk bei Holzcementdeckung das Aufserachtlaffen genügender Lüftung. Bei ftill ftehender Luft ift das Holz binnen äufserft kurzer Zeit mit Schimmel und Stockflecken bedeckt, woraus fich dann Schwamm und Fäulnifs entwickeln. Es ift defshalb in allen Fällen für Luftzug zu forgen, was man in einfachfter Weife durch Auffetzen von Dunftrohren von Zinkblech quadratifchen oder runden Querfchnittes in der Nähe des Firftes erreicht. Diefelben find nach Fig. 79 bei etwa 15 bis 20 cm Seitenlänge oder Durchmeffer mit einer Kappe zum Schutz gegen einfallenden Regen oder gegen das Hineintreiben von Schnee zu verfehen.

Fig. 78.

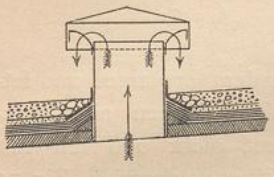


1/20 n. Gr.

Fig. 80 zeigt eine etwas umftändlichere Form, wobei das Rohr noch durch eine Ifolirung vor allzu grofser Abkühlung der Seitenwände gefchützt ift.

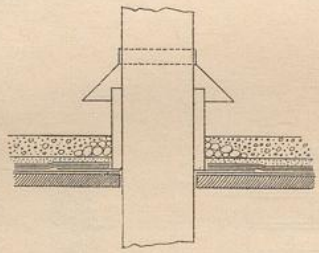
Diefen Abzugscanälen müffen felbftverftändlich Zufluföffnungen in den Schaldecken der unter dem Dache liegenden Räume, in den Drempelwänden oder zwifchen confoleartigen Balkenköpfen in Fig. 81 entfprechen.

Fig. 79.



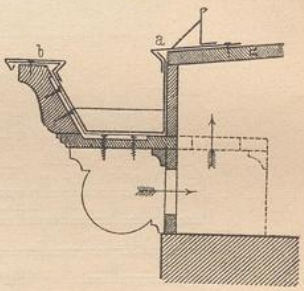
1/20 n. Gr.

Fig. 80.



1/20 n. Gr.

Fig. 81.

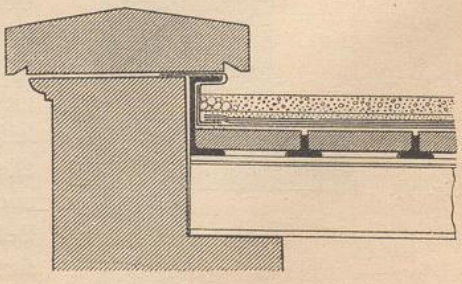


1/20 n. Gr.

35. Dachrinne.

In diefer Abbildung ift zugleich die Anlage einer fehr einfachen Dachrinne dargeftellt. Treten die Balkenköpfe weit vor, fo können die Luftöffnungen, wie punktirt, in der wagrechten Schalung liegen; beide aber müffen mit Gittern zum Schutz gegen Zutritt von Vögeln und Ungeziefer verfehen fein. Bei allen derartigen Rinnenanlagen ift darauf zu achten, dafs die Vorderkante *b* niedriger, als die Verbindungsftelle *a* mit dem Vorftofsbleche liegt, damit bei etwaigen Verftopfungen, wie fie durch zufammengewehtes Laub und Eisbildung leicht entftehen können, das angefammelte Waffer bei *b* in unfchädlicher Weife überfliefsen, nicht aber bei *a* in das Gebäude dringen kann. Die hölzerne Rinne wird durch Winkeleifen, ihr Deckblech bei *b* durch Hafte von Eifen- oder ftarkem Zinkblech feft gehalten.

Fig. 82.



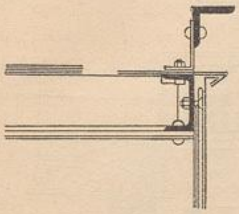
1/20 n. Gr.

36. Giebelanfchlufs.

Etwas abweichend von den bisher angegebenen Conftructionen kann der Giebelanfchlufs bei einer völlig maffiven Unterlage nach Fig. 82 ausgeführt werden. Statt der fonft verwendeten T-Eifen ift am Giebelmauerwerk ein [-Eifen angebracht, deffen unterer Flanfch die Thonplatte zu tragen hat, während der obere bis unter die vor-

ſpringende Mauerabdeckung reicht. Die unterſte Papplage iſt am Stege des C-Eiſens hinaufgeführt und wird von einem Zinkblech überdeckt, welches oben tief in die Mauerfuge hineingreift, unten aber noch mit ſeiner wagrechten Umbiegung auf der Dachpappe aufruht und hier von den drei darüber liegenden Papierſchichten bedeckt wird. Fig. 83 zeigt die Traufkante eines ſolchen Daches, bei welcher die Kiesleiſte durch ein Winkeleiſen gebildet iſt, welches, in Abſtänden von etwa 0,80 m durch Winkeleiſenabſchnitte an der Pfette befeſtigt, einen Spalt von 2 cm Höhe beläſſt, durch welchen das Regenwaſſer abflieſsen kann.

Fig. 83.



1/20 n. Gr.

37. Unterhaltung.

Undichtigkeiten bei Holzcementdächern laſſen ſich in der Regel leicht und ohne erhebliche Unkoſten beſeitigen; doch ſind die ſchadhaften 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, welche beſonders von unten aus durch Schalung und Papierlage getrieben werden.

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

Bei ſtarker Unterlage gewährt die Holzcementbedachung 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.

38. Waſſerabführung.

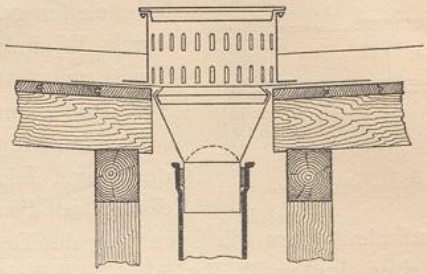
Ein groſser Vorzug der Holzcementdächer iſt der, daſs ſich dieſelben ohne jede Rinnenanlage ausführen laſſen, um ſo mehr, als, wie erwähnt, die Verbindungsſtellen zwiſchen Holzcementlage und Zink bei unachtſamer Ausführung ſo leicht undicht werden.

Sowohl bei eingebauten Häuſern oder Bautheilen, wie auch bei frei ſtehenden Villen kann man den Dachflächen Gefälle nach einem in der Mitte oder ſeitlich derſelben gelegenen, tieferen Punkte geben und dort die Niederſchläge, welche bei Regenfällen zunächſt faſt ganz von der Decklage aufgeſaugt werden und erſt allmählich abſickern, in einem Trichter ſammeln und durch ein eiſernes Abfallrohr ab-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

führen. Es ſind zu dieſem Zwecke die Kiesleiſten, welche ſonſt nur eine Höhe von etwa 10 cm erhalten, erheblich höher anzuordnen und auch oberhalb der Decklage noch mit Durchflufsöffnungen zu verſehen, damit bei ſtarken Regengüſſen das Waſſer leicht und ſchnell abgeleitet wird. Das Abfallrohr erweitert ſich nach oben zu einem Einfallkeſſel (Fig. 84), welcher unten ſorgfältig mit doppeltem Gitter zu verſehen iſt, um Verſtopfungen durch herabgeſchwemmte Pflanzentheile, Blätter u. ſ. w. zu verhüten. Liegt das Abfallrohr im Inneren des Gebäudes warm und iſt es unmittelbar an einen unterirdiſchen Canal angeſchloſſen, ſo iſt ein etwaiges Einfrieren, ſelbſt des Einfallkeſſels, nicht zu befürchten, zumal wenn derſelbe mit einem Deckel verſehen iſt, welcher bewirkt, dafs die im Abfallrohr aufſteigende warme Luft durch die kleinen Durchflufsöffnungen entweichen mufs, die in Folge deſſen eisfrei bleiben. Nur das Abfallrohr iſt zweckmäfsiger Weiſe von Gufseiſen mit gut cementirten oder beſſer verbleiten Muffen, der Einfallkeſſel von Zinkblech Nr. 14 oder 15 herzuſtellen.

Fig. 84.



1/20 n. Gr.

Liegt das Abfallrohr jedoch in der Ecke eines Lichthofes, mündet es in eine offene Goſſe 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 Einflufsſtelle vielleicht durch einen kleinen Ueberbau aus Bohlen, die unter ihrem Rande dem Waſſer den Abflufs 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 aufsen geneigten Dachfläche und einer Verſtopfung der Oeffnungen an den Kiesleiſten das Waſſer nach geringem Anſteigen in unſchädlicher Weiſe ſeinen Weg über dieſelben fortnehmen und als Traufwaſſer abflieſsen wird.

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

39. Stärkere Dachneigungen.

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 Zuſammenſetzung richtig erfolgt und eine genügend ſtarke Decklage zu ſeinem Schutze aufgebracht iſt. Anders verhält es ſich mit der Möglichkeit des Abrutſchens der letzteren von der Dachfläche,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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 Kiesleiſten ſich ſtützendes Rautenſyſtem in kleinere Abtheilungen zerlegt. Nimmt man ſtatt des gewöhnlichen Ziegelſteines einen auch in Bezug auf Farbe beſonders ausgewählten Verblender, vielleicht nur Viertelſteine oder Riemchen, und ordnet an den Knotenpunkten der Rauten gröſsere halbe Steine an, welche mit 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 anſammeln, in der Nähe der Traufe in Maſſen zu Abfluſs gelangen und dadurch Beſchädigungen mindeſtens an der Decklage verurſachen wird.

40. Aſphaltleinen- und Aſphaltbleiplatten.

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 Papieres genügen würde, lieſs ſich *Randhahn* in Waldau bei Oſterfeld ein Verfahren patentiren, bei welchem durch ein zwiſchen zwei Aſphaltpapierlagen geklebtes Jutegewebe ſog. Aſphaltleinenplatten von 2 m Länge und 1 m Breite gebildet werden, deren mehrere über einander mit je 10 cm Kantenüberdeckung verlegt werden. Aehnlich ſind die von *Siebel* in Düſſeldorf hergeſtellten Aſphaltbleiplatten, bei welchen papierdünne Bleiplatten von zwei Aſphaltfilzblättern eingeſchloſſen ſind. Bei unzweifelhafter Güte des Materials dürfte einer allgemeinen Einführung jedenfalls die Höhe des Preiſes gegenüber einem gewöhnlichen Holzcementdache im Wege ſtehen.

Literatur

über »Holzcementdächer«.

Rüber, E. Das Raſendach etc. München 1860.

Das Sand-, Erd- und Raſendach. Haarmann's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1861, S. 33.

Luppe, Th. Moderne Dachungen. Das Raſendach und die Deckung mit Holzcement. Prag 1869.

Manger, J. Anwendung des Holz-Zements zur Bedachung. Deutſche Bauz. 1862, S. 421.

Die *Häusler*'ſche Holz-Cement-Bedachung. Deutſche Bauz. 1869, S. 309.

Thenn. Ueber die bauliche Unterhaltung der Raſendächer. Zeitſchr. d. bayer. Arch.- u. Ing.-Ver. 1869, S. 38.

Intze. Neuere Erfahrungen und Verbeſſerungen an Holzzementdächern. Deutſche Bauz. 1881, S. 112.

Lasius. Die Holz-Cement-Bedachung. Eiſenb., Bd. 6, S. 38.

Intze, O. Ueber Holzcementdächer. Zeitſchr. d. Ver. deutſch. Ing. 1881, S. 241.

Wyganowski, F. Ueber Holzcement-Dächer. Rigaſche Ind.-Ztg. 1881, S. 253.

Klutmann. Maſſive Unterlagen für Holzcementbedachung. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 448.

Rinnenloſe Holzzement-Dächer. Deutſche Bauz. 1883, S. 297.

Deckart für Holzzementdächer. Nach dem Syſtem von D. Röhm in Nürnberg. Deutſche Bauz. 1885, S. 301.

Frangenheim. Bemerkungen über Holzzementdächer. Deutſche Bauz. 1885, S. 619.

4) Sonſtige Dachdeckungen.

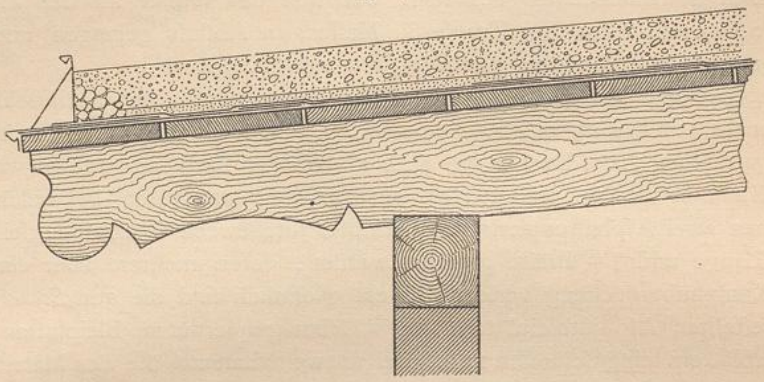
41. Doppellagige Kiespappdächer.

Auch das bereits beſchriebene Doppelpappdach hat, mit Kiesbelag verſehen, ſich gut bewährt. Der ſchützenden Kiesdecke wegen ſind jedoch einige Abänderungen in der Ausführung vorzunehmen. So darf zunächſt die Neigung des Daches das Verhältniſs 1 : 15 im Allgemeinen nicht überſchreiten, wie dies auch bei Holzcementdächern der Fall iſt. Dann muſs die Holz-Conſtruction wegen der gröſseren

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Belaſtung durch die Kiesſchüttung eine ſtärkere ſein, als beim gewöhnlichen Doppelpappdach, während für die Schalung eine Stärke von 2,5 cm 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

Fig. 85.



1/10 n. Gr.

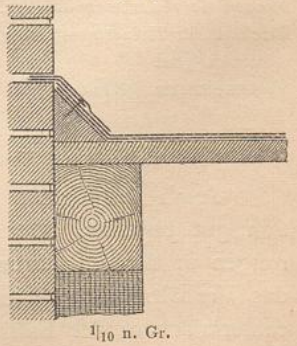
ganzer Breite folgen läſſt, kann man beim doppellagigen Kiespappdach nach Fig. 85 eine beſondere Art des Verbandes dadurch herbeiführen, daſs man die Eindeckung an der Traufkante mit einer Rolle von halber Breite anfängt, daneben eine ſolche von ganzer Breite mit 10 bis 15 cm Ueberdeckung an dem Rande legt und darüber die obere Lage von der Traufe an in voller Rollenbreite ſtreckt. Jede neue Rolle iſt hierbei zur Hälfte Deck- und zur Hälfte Unterlage, ſo daſs alſo abweichend vom früher Geſagten beide Lagen zu gleicher Zeit ausgeführt werden müſſen.

Fig. 86.

1/10 n. Gr.

Jede neue Rolle muſs die vorhergehende um 10 bis 15 cm überdecken und wird nur mit dem oberen Rande auf die Schalung genagelt. Im Uebrigen werden die Papplagen auf einander geklebt, doch ſo (Fig. 86), daſs die Klebemaſſe nur den vorderen Theil der Ueberdeckung ausfüllt, weil ſie ſonſt unter der Einwirkung der heiſsen Sonnenſtrahlen leicht nach innen hineinflieſsen könnte. Schlieſslich folgt wieder das Beſieben mit Sand und die Kiesſchüttung. 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.

Fig. 87.

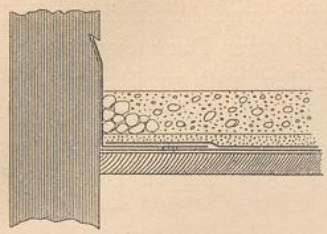


1/10 n. Gr.

Der Anſchluſs an Mauerwerk kann entweder nach Fig. 87 mit doppellagiger Pappleiſte oder mit Zinkblech wie bei den Holzcementdächern ausgeführt werden, nur

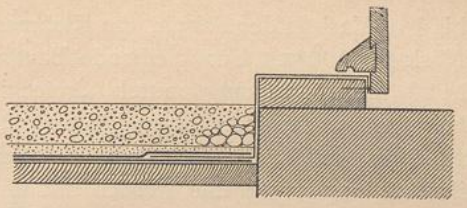
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 88.



1/10 n. Gr.

Fig. 89.

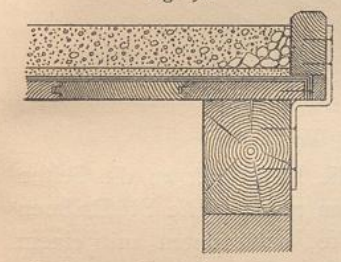


1/10 n. Gr.

mit der Abänderung, dafs jetzt der Zinkftreifen zwifchen die beiden Papplagen eingefügt wird, während er früher zwifchen je zwei Papierlagen gefchoben wurde.

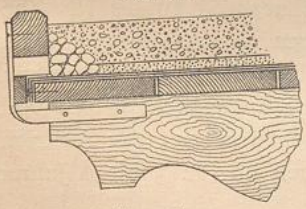
Fig. 88 zeigt die Befeftigung eines folchen Zinkbleches an Fachwerkftielen, Fig. 89 den Schutz einer hölzernen Thürfchwelle und befonders der zwifchen Schwelle und Mauerwerk befindlichen Fuge. Das Annageln des Zinkbleches, von dem fonft immer abzurathen ift, wird hier unvermeidlich fein.

Fig. 90.



1/10 n. Gr.

Fig. 91.



1/10 n. Gr.

Zur Erhaltung wird das Theeren deffelben empfohlen, jedoch erft nach einem Zeitraum von 1 bis 2 Jahren, wenn fich an der Oberfläche eine Oxydfchicht gebildet hat. Diefe Arbeit darf nur an ganz warmen und trockenen Tagen unternommen werden. Mufs das Zinkdach frifches Mauerwerk oder befonders frifche Putzflächen bedecken, fo ift das Anbringen einer Zwifchenlage von Dachpappe oder Afphaltpapier dringend anzurathen, weil das Zinkblech durch den Aetzkalk binnen kurzer Zeit zerfreffen wird.

Das doppellagige Kiespappdach findet auch in den Tropengegenden häufig Verwendung, wo man befonders darauf zu halten hat, dafs die Pappe überall den Einwirkungen der Sonnenftrahlen entzogen ift, alfo felbft an der Trauf- und Giebelkante. Empfehlenswerth ift hierbei die von *Büfscher & Hoffmann* angegebene, in Fig. 90 u. 91 dargeftellte Conftruction, bei welcher die Umkantung der Pappe durch eine befondere Leifte gefchützt ift[14]).

Die imprägnirten, waffer dichten Leinenftoffe zeichnen fich neben grofser Zähigkeit, Haltbarkeit und Wetterbeftändigkeit wenigftens zum Theile auch durch Widerftandsfähigkeit gegen Feuer aus und find zu den verfchiedenartigften Zwecken verwendbar.

42. Dachdeckung mit waffer dichter Leinwand.

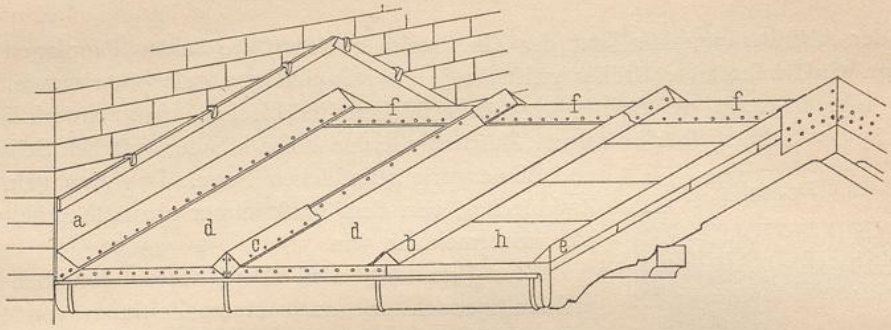
Befonders hat fich das Fabrikat der Firma *Weber-Falkenberg* in Cöln einen Ruf als höchft brauchbares Material einerfeits für leichte Eindeckungen von proviforifchen Bauten, wie Ausftellungsgebäuden, Feftballen u. f. w., andererfeits in hervorragender Weife zur Herftellung von zerlegbaren Häufern, Mannfchafts-, Lazarethbaracken u. dergl. erworben. Der Stoff wird in Längen bis zu 60 m und in Breiten bis zu 1,80 m hergeftellt, gewöhnlich jedoch 1,00 bis 1,20 m breit und

14) Siehe auch: Rinecker. Kiesdächer in Nordamerika. Zeitfchr. d. bayer. Arch.- u. Ing.-Ver. 1871, S. 37.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

30 bis 40 m lang. 1 qm wiegt nur 1,5 bis 1,8 kg und koſtet je nach der Färbung 1,60 bis 1,75 Mark in der Fabrik, die Klebmaſſe 90 Mark und die Streichmaſſe 110 bis 130 Mark für 100 kg. Für bleibende Bauten iſt bei einer Dachneigung von 1 : 15 bis 1 : 20 die Eindeckung mittels dreieckiger Leiſten auf gewöhnlicher Bretterſchalung, genau dem Leiſtenpappdache entſprechend, die ſicherſte (Fig. 92). Die Leiſten ſollen möglichſt hoch ſein (6 cm Seitenlänge bei 5 cm Höhe wird von dem Fabrikanten empfohlen) und werden mit mindeſtens 78 mm langen Drahtnägeln ent-

Fig. 92.



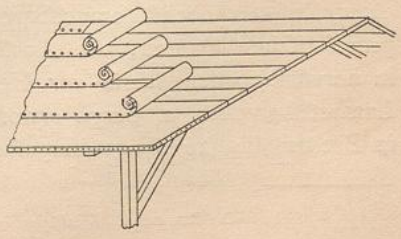
ſprechend der Breite des Stoffes aufgenagelt, ſo daſs die Leinwand, an die Seiten der Latten ſich anſchlieſsend, bis zur Oberkante derſelben reicht. Die Stoffbahnen werden mit der ſtärker präparirten Seite, der Glanzſeite, nach unten mit einem Spielraum von ca. 1½ cm verlegt, um das ſpätere Spannen des Stoffes zu verhüten. Die kleine Falte verliert ſich bald.

Die Ueberdeckung an den etwaigen Stöſsen der Bahnen ſoll 10 bis 12 cm betragen. Die Kappſtreifen werden vor dem Verlegen, eben ſo wie die von ihnen zu überdeckenden Theile der Leinwand, mit Klebmaſſe beſtrichen, aufgeklebt und in 3 cm Entfernung mit verzinkten Nägeln von 28 mm Länge angenagelt. Nach vollendeter Eindeckung erfolgt der Anſtrich der ganzen Dachfläche mit der Anſtrichmaſſe, von welcher für 8 bis 10 qm Fläche 1 kg zu rechnen iſt. In 5 bis 6 Jahren iſt derſelbe zu erneuern.

Soll die Leiſtendeckung ohne Schalung angewendet werden, ſo ſind auf den Sparren parallel zur Traufe in Entfernungen von etwa je 30 cm von einander 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 cm und werden an den Stöſsen auf einander geklebt und genagelt (Fig. 93).

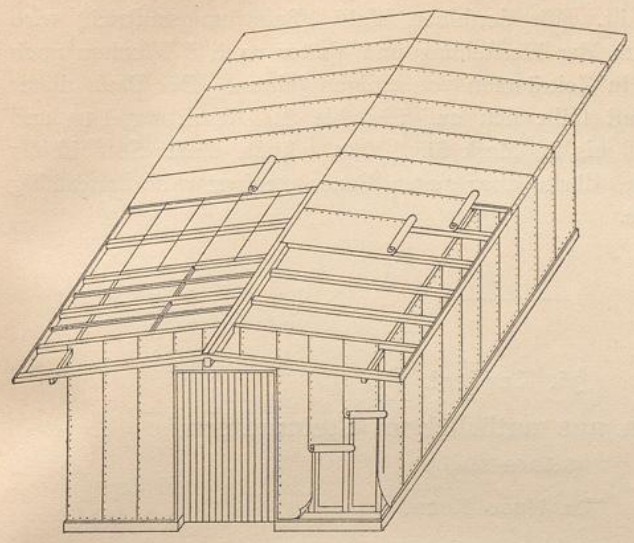
Fig. 93.



Auf *Monier-* oder *Rabitz*-Deckung, ſo wie Wölbungen wird der Stoff mit Goudron aufgeklebt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

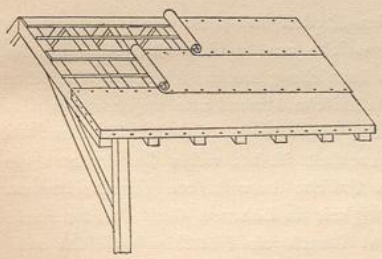
Fig. 94.



Nur an der Traufe ift dabei ein Langholz anzubringen, an welches er genagelt wird, fo dafs feine Kante in die Rinne hineinragt, welche ihrerfeits durch Rinnenhaken am Holze befeftigt ift.

Befonders eignet fich diefer Stoff aber zur Herftellung von leichten Baracken und Zelten (Fig. 94), wobei er ohne Schalung über die dünnen, bis 1,50 m aus einander liegenden Sparren gefpannt und mit 5 cm Ueberdeckung auf diefelben genagelt wird. Vorher ift an der Traufkante ein Stirnbrett zu befeftigen und zu beiden Seiten der Firftlinie ein fchmales Brett in die Sparren bündig einzulaffen. Hierbei liegen die Stoffbahnen fenkrecht zur Traufkante. Will man fie parallel zu derfelben anbringen, fo ift es nach Fig. 95 erforderlich, ca. 15 cm breite Bretter, der Stoffbreite entfprechend, abzüglich der ca. 8 cm breiten Ueberdeckung, parallel zur Traufkante, aufserdem an letzterer wieder ein Stirnbrett und zwei Bretter zu beiden Seiten des Firftes zu befeftigen. Um das natürliche Senken des Stoffes zu verhindern, ift es zu empfehlen, in der Mitte zwifchen den Brettern eine, bezw. bei breiten Lagen zwei Latten einzufügen. Auch beim Verlegen der Bahnen zwifchen zwei Sparren ift aus demfelben Grunde diefes Einfchieben einer Latte anzurathen, welche aber bei gröfseren Spannweiten Querftützen erfordert; auch können verzinkte Drähte von 5 mm Dicke in Abftänden von 50 cm parallel zur Traufkante oder ganze Drahtgeflechte in das Sparrenwerk eingelaffen werden (Fig. 94); hierbei dürfte jedoch zu befürchten fein, dafs der Stoff, den Angriffen des Windes an feiner unteren Seite fchutzlos ausgefetzt, durch die unvermeidliche Reibung beim Aufbaufchen nach und nach durchgefcheuert wird. Bei nur für kurze Dauer beftimmten Gebäuden kann die Befchädigung der Leinwand durch die Nagelung, welche ihre Wiederverwendung wefentlich verhindern würde, dadurch fehr befchränkt werden, dafs man die Bahnen auf den Sparren fich ca. 5 cm überdecken läfft und diefen mit Kittmaffe zufammengeklebten Stofs durch vierkantige Leiften ficher, welche nur in etwa 20 cm Entfernung aufgenagelt werden.

Fig. 95.



Die Anfchlüffe an Mauern u. f. w. erfolgen wie bei Pappdächern mittels Zinkftreifen und Mauerhaken.

Eine andere Bedachungsleinwand wird von der Firma *N. Scheer* in Mainz, fehr ähnlich der in Art. 40 (S. 43) befchriebenen *Randhahn*'fchen, hergeftellt, 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. Der Preis dieſer *Scheer*'ſchen Bedachungsleinwand ſtellt ſich auf 1,00 bis 1,10 Mark für 1 qm und jener der Anſtrichmaſſe auf 20 bis 22 Mark für 100 kg. Auch dieſer Stoff iſt für leichte Dächer empfehlenswerth, dürfte aber gegen Feuer weniger widerſtandsfähig ſein, als der zuerſt beſprochene.

---

36. Kapitel.

Dachdeckungen aus natürlichem Steinmaterial.

(Schieferdächer.)

Von Hugo Koch.

a) Allgemeines.

43. Zur Dachdeckung geeignete natürliche Geſteine.

Vom natürlichen Steinmaterial eignen ſich hauptſächlich die ſchieferigen Silicat-Geſteine (kryſtalliniſchen Schiefergeſteine), die dünnſchieferigen 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 verſteinerungsloſen Sedimentgeſteinen, d. h. es ſind ſog. metamorphiſche Geſteine, welche aus mechaniſchen Abſätzen im Waſſer, alſo Schlamm, entſtanden ſind, der im Laufe der Zeit durch Einwirkung mechaniſcher, phyſikaliſcher und chemiſcher Kräfte, Druck, Wärme u. ſ. w. allmählich kryſtalliniſche 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 abgeſprengt, bis ſchlieſslich der ſchieferige Stein vollſtändig zerſtört iſt.

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 ſchwärzlichgrüner Farbe und fettigem Ausſehen, vermiſcht mit meiſt fein vertheiltem oder in Linſen und Lamellen angeſammeltem 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 blätterige 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.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

5) Der Thonglimmerſchiefer (Urthonſchiefer, Phyllit, auch Grauwackenſchiefer) iſt hauptſächlich ein Gemenge von feinem Quarz und Glimmer, meiſt dunkelgrau, jedoch auch grünlich und ſchwärzlichblau, ſeltener 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 Staurolithſchiefer in den Pyrenäen und in Tenneſſee, der Chiaſtolithſchiefer 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 Verſteinerungen unterſcheidet. Alle Thongeſteine ſind durch Verwitterung von Feldſpath hervorgegangen; kieſelſaure 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 kohlenſaurer 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, Treppenſtufen, 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. Zum Theile nach der Verwendungsart unterſcheidet man:

α) den gemeinen Thonſchiefer;

β) den Grauwackenſchiefer, welcher den Uebergang zum Grauwackenſandſtein bildet; beide Sorten ſind nur als Bruchſtein verwendbar;

γ) den Dachſchiefer;

δ) den Tafelſchiefer von ſchwarzer Farbe und reichem Kalkgehalt, zu Schreibtafeln, Tiſch- und Fuſsbodenplatten brauchbar;

ε) den Griffelſchiefer, weich und rein, mit zwei Spaltungsflächen;

ζ) den Wetzſchiefer, ſehr fein und reich an Quarzkörnern, meiſt gelblich oder grünlichweiſs bis grau;

η) den Zeichenſchiefer, ſehr weich, ſtark kohlen- oder graphithaltig, feinerdig und ſchwarz abfärbend, als ſchwarze Kreide benutzt;

ϑ) den Alaunſchiefer, ſchwarz mit Kohle und Schwefelkies reich durchſetzt und leicht verwitternd u. ſ. w.

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 Schieferbrüche 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 Dorfteſchen, Dürſtenhof, Wald-Olbersdorf, bei Marienthal in Ungarn, ferner in Italien bei Lavagna, in Portugal bei Vallongo, Telhado, Soalho und Bihar, in der Schweiz in den Cantonen Glarus, Graubündten, Wallis, in Rufsland am Onega-See, in Nordamerika in den Staaten Vermont, Pennſylvanien u. ſ. w.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Deutfchland ift ungemein reich an Schieferlagern; doch find die geognoftifchen Verhältniffe hier ungünftiger, als in England und auch in Frankreich, fo dafs noch der gröfste Theil des befonders in Norddeutfchland verwendeten Schiefers hauptfächlich aus England bezogen wird. Hier haben die Schieferbänke eine aufserordentliche Mächtigkeit und Gleichartigkeit, welche es geftatten, die Blöcke in beliebiger Ausdehnung zu fchneiden und daraus die Tafeln in jeder gewünfchten Gröfse und Feinheit zu fpalten. In Deutfchlands Brüchen jedoch giebt es nur felten Bänke von bedeutendem Umfang und gleicher Bauwürdigkeit, fo dafs immer ein grofser Theil des Gefteines unverwerthbar und der brauchbare ganz ungleich an Gröfse und Form, auch weit weniger dünnfchieferig ift, als das englifche Material, was zur Folge hatte, dafs fich bei uns von Alters her eine befondere, der Eigenart des heimifchen Schiefers angepafste Eindeckungsart ausgebildet hat. Was die Dauerhaftigkeit anbelangt, fo kann fich der deutfche Schiefer grofsentheils mit dem englifchen und franzöfifchen vollftändig meffen, wie z. B. die Dächer der Fefte Heldburg beweifen, welche nachweislich vor etwa 300 Jahren (1563) mit thüringifchem Schiefer eingedeckt find, der bis heute den Witterungseinflüffen gut widerftanden hat. Dafs trotzdem der englifche Schiefer fo häufig noch dem inländifchen vorgezogen wird, hat hauptfächlich feinen Grund in der bedauerlichen Bevorzugung, welche der Deutfche noch bis vor Kurzem für alles Fremdländifche gehegt hat und leider zum Theile noch hegt.

Gewinnungsorte in Deutfchland find: Caub, Weifel, Ranfel, Dörfcheid, Wisperthal bei Lorch, St. Goar, Rüdesheim, Oberwefel, Andernach a. Rhein, der unteren devonifchen Formation angehörig, bei Mayen, Trier, Kafel, Rhaunen, Fell, Mühlenbach, Reitftein, Clotten an der Mofel, bei Siegen, Fredeburg, Oftwig, Raumland und befonders Nuttlar an der Ruhr in Weftfalen, bei Diez und Limburg an der Lahn (Orthoceras-Schiefer), bei Dillenburg im Weflerwald, bei Weilenmünfter und Steinmünfter im Taunus, bei Goslar, Hütterode und Rübeland im Harz, bei Probftzella, Koldiz, Schwarzburg, Erfurt, Wurzbach, Sonneberg, Hockeroda und vor Allem Gräfenthal und Leheften (Meiningen) in Thüringen, bei Theuma in Sachfen, zwifchen Hof und Plauen im Fichtelgebirge, bei Ludwigftadt in Oberfranken, Waldfafsen in der Oberpfalz, auf der Rauhen Alb in Württemberg u. f. w.

Von den Carbonat-Gefteinen eignen fich nur wenige zur Dachdeckung und auch diefe können auf Wetterbeftändigkeit keinen Anfpruch erheben. Es find hier nur zu nennen: ein Kalkfchiefer im franzöfifchen Departement Aveyron bei Conflans, ein fchieferiger Zechftein, welcher fich im Mansfeld'fchen vorfindet, und der bekannte Jurakalk von Solnhofen, zwifchen Eichftädt und Pappenheim in Bayern.

Der zu den claftifchen Gefteinen zu rechnende glimmerreiche Sandftein des Sollinger Waldes an der Wefer gehört der Triasgruppe und im Befonderen der Buntfandftein-Formation an und wird in feinen dünnblättrigen Varietäten auch zur Dachdeckung benutzt[15]).

44. Zur Dachdeckung hauptfächlich verwendete Gefteine.

Von allen bisher genannten Gefteinsarten haben nur die Chloritfchiefer, die Phyllite und die Thonfchiefer eine grofse Verbreitung gefunden, während die übrigen fchieferigen Gefteine wegen ihrer geringen Wetterbeftändigkeit, Spaltbarkeit oder fonftiger ungünftiger Eigenfchaften nur im kleinen Umkreife ihrer Fundorte verwendet werden. Wir haben aus diefem Grunde uns hier nur mit den erfteren zu befchäftigen.

45. Gefchichtliches.

In Frankreich läfft fich 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 beftand zu diefer Zeit fchon eine Schiefergenoffenfchaft, wie fich aus dem Archive diefes Ortes nachweifen läfft. Die Bearbeitung war bei den erften, fehr grofsen Platten eine höchft mangelhafte, die Spaltung fehr dick und unregelmäfsig, und doch hatte man damit eine vorzügliche Deckung erreicht, welche den Zerftörungen der Witterung Jahrhunderte lang getrotzt hat.

Schon gegen das Ende des XII. Jahrhundertes hin verbreitete fich die Verwendung des Schiefers über den ganzen Norden und Weften Frankreichs. Paläfte, reiche Bürgerhäufer und felbft Kirchen waren fchon damals damit eingedeckt. Seine Schichtftärke betrug noch immer 8 bis 10 mm und verringerte fich erft im XV. Jahrhundert auf 5 bis 6 mm. Bei verfchiedenen Deckverfahren, fo bei dem in den Mofelgegenden, in Metz und Trier üblichen deutfchen Verfahren, wufste man durch die mannigfaltigften Formen der einzelnen Platten und durch Einfaffung der Schieferflächen mit profilirtem Blei, ja felbft durch Mufterungen, welche man durch Formenwechfel oder durch Reflexe im Sonnenlichte dadurch herzu-

15) Unter Benutzung von:
Gottgetreu, R. Phyfifche und chemifche Befchaffenheit der Baumaterialien. 3. Aufl. Berlin 1880.
Hauenschild, H. Katechismus der Baumaterialien. Wien 1879.
Krüger, R. Die natürlichen Gefteine. Wien, Peft und Leipzig 1889.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ſtellen 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[16]).

Im Allgemeinen deuten die dunkelſten Farben auf die gröſste Feſtigkeit und Dauerhaftigkeit des Schiefers. 46. Merkmale der Güte 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 ſogar weiſs.

2) Dichtigkeit, glatte Oberfläche und gleichförmiges Korn. Eingeſprengte Quarzkörner, Kalkerde oder Kohlentheile ſind Fehler, welche ſeine Dauerhaftigkeit weſentlich beeinträchtigen; je gröſser aber der Gehalt an Kieſelerde, deſto gröſser iſt ſeine Widerſtandsfähigkeit gegen Verwitterung.

3) Leichte Spaltbarkeit in möglichſt dünne, durchaus ebene Platten.

4) Leichte Bohrung, des Anbringens der Nagellöcher wegen.

5) Heller Klang beim Anſchlagen mit dem Hammer. Dumpfer Klang weist auf Haarriſſe hin, die ſich mit Waſſer füllen, welches bei Froſtwetter die Platten zerſprengt.

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, kohlenſaurem Kalk und Kohle.

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 ergiebt 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. 47. Prüfung der Güte des Schiefers: Poroſität.

Ein gröſserer Eiſengehalt des Schiefers wird durch ſtarkes Entfärben bei Behandlung mit Säuren angezeigt; enthält er Schwefelkies, ſo entwickelt ſich beim Glühen zwiſchen Kohlen ein ſtechender Geruch nach ſchwefeliger Säure. Schwefelkies, leicht mit bloſsem Auge an ſeinen meſſingglänzenden Kryſtallen erkennbar, zerſetzt ſich beſonders in feuchter und warmer Luft in ſchwefelſaures Eiſenoxydul (Eiſenvitriol), welches im Waſſer löslich iſt und dadurch bald die Zerſtörung des Steines herbeiführt. 48. Gehalt an Eiſen- und Schwefelkies.

Der Gehalt an kohlenſaurem 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. 49. Kohlenſaurer Kalk und Kohle.

Nach *Freſenius* prüft man die Güte des Thonſchiefers dadurch, daſs man ein Stück deſſelben frei in einem feſt verſchloſſenen Gefäſse aufhängt, auf deſſen Boden

---

16) Näheres ſiehe in: Viollet-le-Duc. *Dictionnaire raiſonné de l'architecture françaiſe du XIe au XVIe ſiècle.* Bd. 1. Paris 1858. S. 453 u. ff.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

man etwas Schwefelfäure gegoffen hat. In Folge der fich entwickelnden Dämpfe wird fchlechter Schiefer fehr bald aufgelockert und blättert ab.

Schwefelige Säure ift im Rauch und Rufs vorhanden, fo dafs befonders in grofsen Städten oder in Fabrikorten mangelhafter Schiefer leicht dadurch zerftört wird, während nebenbei auch noch die Witterung ihren fchädlichen Einfluís ausübt.

Entfprechend dem Fortfchreiten der Verwitterung kann der Stein den Angriffen des Sturmes, einem grofsen Feinde der Schieferdächer, immer weniger Widerftand leiften, und die Zerftörung der Dachdeckung geht defshalb fchnell vor fich.

50. Widerftandsfähigkeit.

Dünne Platten werden, befonders wenn fie nafs find, bei ftarkem Hagelwetter von den Eiskörnern zerfchlagen, weil erwiefenermafsen feuchte und defshalb auch frifch aus dem Bruche kommende Schiefer viel weniger feft find, als ausgetrocknete. Dies zeigt fich fchon bei Ausbeffernngsarbeiten, bei welchen während feuchten Wetters die Schiefer viel leichter von den Arbeitern zertreten werden, als bei trockenem. Von der Verwendung fehr dünner Platten, wozu man ihrer Leichtigkeit und gröfseren Billigkeit wegen fehr leicht verleitet werden kann, ift defshalb abzurathen; ihre Widerftandsfähigkeit nimmt aufserordentlich mit ihrer Stärke zu.

Dahin gehende Verfuche mit quadratifchen, den Brüchen von Anjou entnommenen Schieferplatten von 25 cm Seite, rings an den Kanten unterftützt, ergaben, dafs diefelben zerbrachen bei:

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

Hierbei ift allerdings zu bemerken, dafs die Schiefer von Anjou nicht zu den beften Sorten zählen und jedenfalls von denen der Ardennen an Güte übertroffen werden [17]).

Starke Hitze kann der Schiefer nicht vertragen, fo dafs er bei einem Brande fehr bald abfpringt. Bei den Schwefelkies oder kohlenfauren Kalk enthaltenden Platten wird fich diefer Fehler vorzugsweife geltend machen.

51. Mängel der Ausführung.

Wie reizvoll fich Schieferdächer geftalten laffen, wie fehr fie einem Gebäude zur Zierde und zu dauerndem Schutze gereichen können, fo mangelhaft kann auch ein vorübergehend gut ausfehendes Dach durch einen unreellen Decker ausgeführt und eben fo leicht der Bauherr durch letzteren betrogen und gefchädigt fein. Kaum bei einer anderen Dachdeckung kann eine folche Uebervortheilung in fo einfacher Weife ftattfinden, als hierbei. Defshalb laffe man fich vor dem Beginn der Arbeit die an Schiefer erforderliche Menge in leicht nachzuzählenden Haufen aufletzen, bezahle diefelbe ohne Rückficht auf einen etwa übrig bleibenden, unverbrauchten Reft und behalte diefen für fpätere Ausbeffernngen zurück. Anderenfalls liegt die Befürchtung nahe, dafs ein unzuverläffiger Unternehmer die Tafeln mit ungenügender Ueberdeckung verlege, um dadurch für fich einen Vortheil durch Erfparnifs an Material zu erzielen.

Befonders fchwierig ift die Beaufficbtigung von Ausbeffernngsarbeiten, felbft für einen Fachmann. Abgefehen davon, dafs die Schieferdecker manchmal mit Abficht auch an guten Stellen des Daches die Platten zertreten, um dadurch eine Vermehrung ihrer Arbeitsleiftung zu erreichen und die Schuld daran den vielleicht

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

an den Rinnenanlagen oder Einfaſſungen beſchäftigt geweſenen Klempnern oder auch den Schornſteinfegern zuſchieben, verwenden ſie von dem zerſprungenen Material auch dasjenige, welches ſich zwiſchen die ganzen Steine noch zwiſchenklemmen läſſt. Beim erſten Sturme oder Regenguſſe verlieren dieſe ſchadhaften und zu kurzen Platten dann ihren Halt, und das Dach wird von Neuem ausbeſſerungsbedürftig. Beſonders leicht ſind derartige und andere Unredlichkeiten bei geſchalten Schieferdächern ausführbar. Vorſicht bei Wahl der Dachdecker und Miſstrauen bei auffallend billigen Preiſen ſind alſo hier beſonders anzuempfehlen.

52. Dachneigung.

Schieferdächern giebt man gewöhnlich $^1/_4$ bis $^1/_3$, nur bei beſtem engliſchen Schiefer und unter günſtigen Verhältniſſen bis $^1/_5$ der ganzen Gebäudetiefe zur Höhe, in rauhen Gebirgsgegenden und offenen Küſtenſtrichen, wo der Sturm mit unbeſchränkter Gewalt ſeine Angriffe ausüben kann, beſonders bei mäſsig gutem Material, ſogar nur $^2/_5$ bis $^1/_2$ der Gebäudetiefe. Bei ſteileren Dächern kann der Wind nicht ſo in die Fugen der Schiefer dringen, als bei flachen; er wird die Platten im Gegentheil noch an ihre Unterlagen andrücken. Je gröſser auſserdem dieſelben ſind, deſto länger wird der Hebelsarm ſein, mittels deſſen er an der Nagelung rüttelt und die Schiefer zu zerſprengen ſucht. Nicht zu groſse und nicht zu dünne Platten werden alſo nicht nur dem Winde, ſondern auch dem Zertreten durch die Arbeiter am beſten Widerſtand leiſten. Allerdings erfordern die kleineren Platten eine ſtärkere Dachneigung wegen der gröſseren Zahl von Fugen, in welche, bei langſamem Abflieſsen, das Regenwaſſer durch den Wind getrieben werden kann.

53. Gegenſeitige Ueberdeckung der Platten.

Als geringſte Ueberdeckung der Schieferplatten iſt anzunehmen:

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

Engliſche und gröſsere thüringiſche Schiefer müſſen ſich in der Breite um mehr als $^2/_3$ überdecken, ſo daſs, wenn ein Stein herausfällt, die Schalung nicht ſichtbar wird. Sind die Platten ungleichmäſsig ſtark, ſo muſs die dünnere Seite derſelben die überdeckte, die dickere die überdeckende werden, damit dichte Fugen entſtehen. Die glatteſte und ebenſte Seite iſt immer nach auſsen zu legen, um dem Abfluſs des Waſſers die geringſten Hinderniſſe zu bereiten. Grobe Unebenheiten, Erhöhungen (Putzen) müſſen mittels des Meiſsels abgeſtoſsen werden, wenn der Stein damit auf der Schalung oder auf einem anderen aufliegen würde; dieſelben ſind aber unſchädlich, wenn ſie auf den hohlen Zwiſchenraum zwiſchen zwei Latten treffen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

54. Nagelung.

Werden die Platten, wie dies gewöhnlich der Fall ift, durch Nagelung befeftigt, fo find die Nagellöcher fo einzuhauen, dafs die durch die unvermeidliche Abfplitterung entftehende trichterförmige Erweiterung nach oben gerichtet ift und fammt dem Nagelkopf durch den darüber liegenden Stein verdeckt wird; nur bei Ort-, Firft- und Schlufstafeln, welche frei liegen, mufs umgekehrt verfahren werden.

Zu diefer Nagelung find mindeftens 32 mm, beffer 40 bis 50 mm lange Schmiedenägel zu verwenden, welche man zum Schutze gegen den Roft verzinkt, beffer verbleit oder verkupfert. Denn das Verzinken ift nur dann ein ficherer Schutz, wenn daffelbe in tadellofer Weife, das Eifen vollkommen verdeckend, erfolgt ift; im entgegengefetzten Falle ift es eher fchädlich und befördert die Zerftörung des Eifens durch den Roft. Zudem wird Zink durch die im Rufs und Rauch enthaltene fchwefelige Säure fehr ftark angegriffen und ift auch aus diefem Grunde hier kein befonders zuverläffiges Schutzmittel. Haltbarer, aber wefentlich theuerer find kupferne Nägel oder wenigftens folche, welche aus einer Legirung von Kupfer und Zink oder Zinn gepreft find. Es kommt ziemlich häufig vor, dafs Schieferdächer nagelfaul werden, d. h. dafs fie umgedeckt werden müffen, weil die Nägel fämmtlich durch Oxydation zerftört find. Das Eintauchen der letzteren in Oel oder Firnifs kann nur einen ganz vorübergehenden Schutz verleihen.

55. Schalung und Lattung.

Die Eindeckung mit grofsen Platten, wie fie hauptfächlich die englifchen, aber auch fchon verfchiedene deutfche Brüche liefern, kann auf Lattung oder Schalung, mit kleinen Platten jedoch nur auf Schalung erfolgen. Bei der Verwendung von grofsen Platten empfiehlt es fich, recht fchmale Schalbretter anzubringen, damit durch das unvermeidliche Werfen derfelben die erfteren nicht zerfprengt werden. Die Lattung hat den Nachtheil, dafs bei nicht ganz vorzüglichem, gleichmäfsig ftarkem und glattem Material und nicht fehr forgfältiger Deckung Rufs und Schnee zwifchen den Fugen des Schiefers hindurch in den Dachraum getrieben werden, der in feiner Temperatur in Folge des vermehrten Zuges bei diefer Undichtigkeit auch von Witterungswechfeln fehr abhängig gemacht wird. Man hat defshalb verfucht, die Fugen zu verkitten, und hierzu eine Mifchung von Cement mit Rinderblut oder einen Oelkitt verwendet, fo dafs man damit die Stofsfugen der unteren Steine ziemlich voll ftreicht und die oberen feft auf diefe Kittmaffe aufdrückt.

Andererfeits fchützt aber die Lattung vor einigen erheblichen Nachtheilen, wie z. B., dafs man nur fchwer Undichtigkeiten der Deckung von innen aus auffinden und eben fo fchwer ausbeffern kann, dafs, wie bereits erwähnt, durch das Werfen der Bretter die Tafeln zerbrochen oder durch unvorfichtiges Betreten der Arbeiter befchädigt werden, weil diefelben dabei das Durchbrechen befürchten müffen, endlich dafs die Bretter in Folge der Durchnäffung durch die fich beim Witterungswechfel am Schiefer bildenden Niederfchläge fchimmeln und faulen.

Die Schalbretter follen wenigftens 25 mm dick, nicht breiter als 16 cm fein und mit 70 bis 80 mm langen, vierkantigen Nägeln höchftens 20 bis 25 mm von der Langfuge entfernt genagelt werden, um dadurch das Verziehen und das Werfen nach Möglichkeit zu verhindern. Man hat befonders auf gleichmäfsige Stärke fowohl der Bretter wie der Latten zu fehen, wenn man nicht vorzieht, letzteren eine conifche Form zu geben, wie dies in Frankreich, wie wir fpäter fehen werden, allgemein gefchieht. Die Stöfse beider find zu verfetzen, fo dafs diefelben nicht auf einen und denfelben Sparren treffen.

Sehr zu empfehlen ift das neuerdings vielfach angewendete Verfahren, die

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

geſchalten 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 Eindringen von Ruſs, 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 Materialbedarf.

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

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

57. Einfache Deckart.

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

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

58. Doppelte Deckart.

Bei der doppelten Eindeckungsweiſe iſt die Lattungsweite etwas geringer, als die Tafellänge (ſiehe obige Tabelle), ſo daſs der erſte Stein den dritten immer noch um ein Weniges überdeckt, um das Eindringen von Schnee und Regen in die Fugen zu verhindern (Fig. 96[18]). Die Trauffſchicht wird, wie beim Ziegeldach, doppelt gelegt, auch eine beſondere Firſtſchicht angeordnet. Die Nagelung iſt etwa

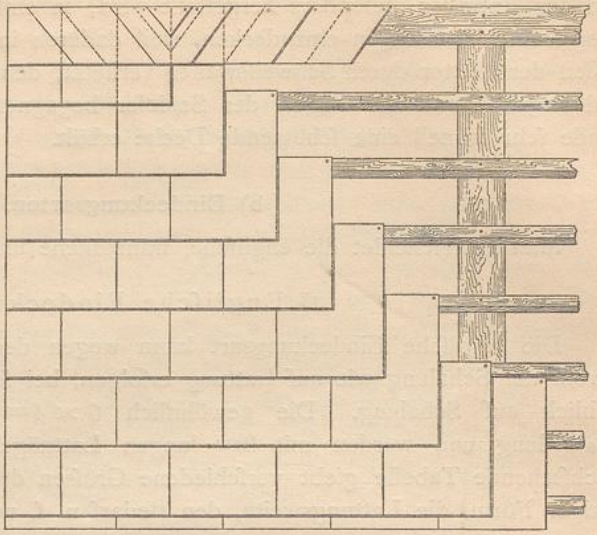
[18]) Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmſtadt 1866. Taf. 11.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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 befondere Deckfchicht an den Giebeln nothwendig wird (Fig. 97 [18]).

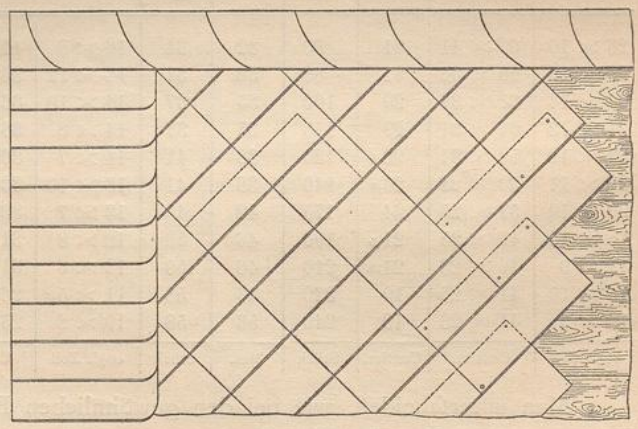
Weil befonders bei den parallel zur Trauf- und Firftlinie liegenden Schichten und vorzugsweife bei Lattung der Sturm an den nur an ihren oberen Kanten genagelten Steinen fehr ftark rütteln kann und fie defshalb an den Nagellöchern leicht abfprengt, kam man wohl zuerft in Frankreich darauf, die Nagelung in der Mitte der Platten auszuführen (Fig. 99 [19]), fo dafs jede Reihe derfelben etwa zur Hälfte auf der nächft unteren aufliegt, aufserdem aber fich mit der oberen Kante auf die vorhergehende Latte ftützt, wo jede Platte, in Frankreich wenigftens, noch durch einen Nagelkopf feft geklemmt ift, deffen zugehöriger Stiel nicht durch den Stein hindurch, fondern an demfelben entlang in die Latte eingetrieben ift. Auch in Deutfchland hat man fich diefer Befeftigungsart bereits mit Erfolg bedient [20]), allerdings nicht mit der Sorgfalt, wie in Frankreich, wo ftatt der gewöhnlichen rechteckigen Latten keilförmige von 8 cm Breite und 2 bis 3 cm oberer,

Fig. 96 [18]).



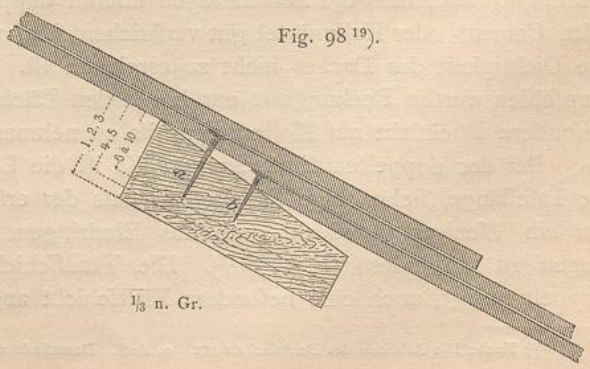
1/20 n. Gr.

Fig. 97 [18]).



1/20 n. Gr.

Fig. 98 [19]).

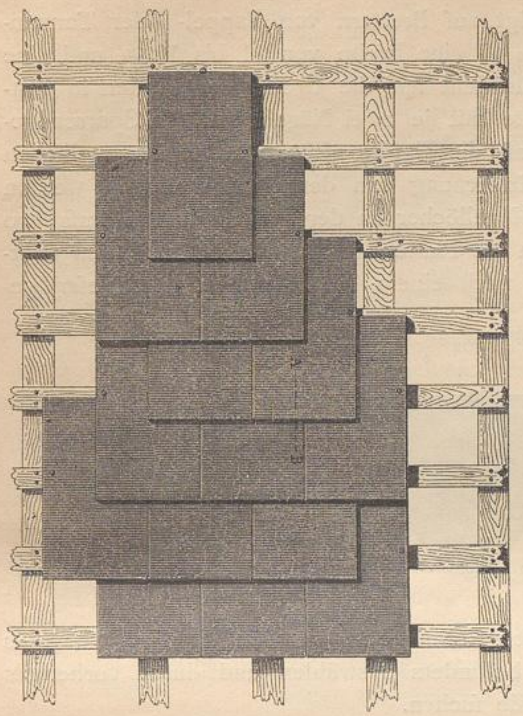


1/3 n. Gr.

[19]) Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.*, 1863, Pl. 16.

[20]) Siehe: Deutfche Bauz. 1868, S. 232.

Fig. 99 [19]).

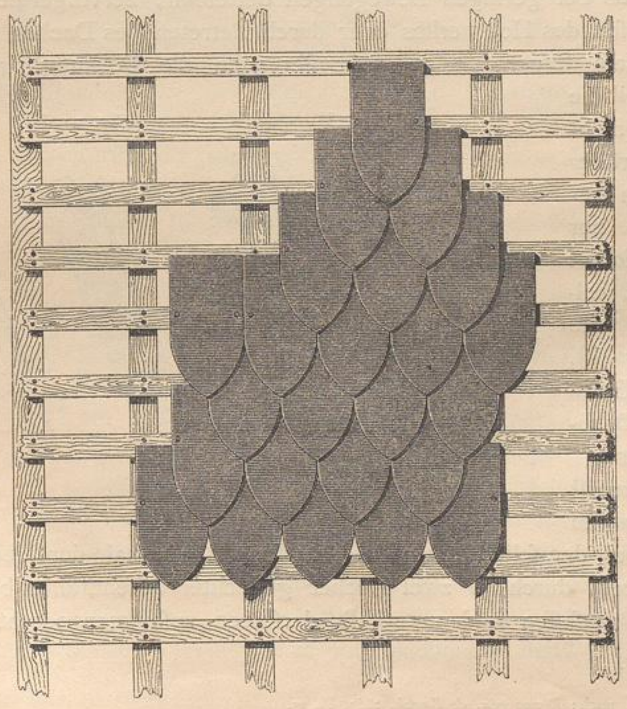


1/30 n. Gr.

1 bis 2 cm unterer Stärke, je nach Gröfse der Platten und dadurch erforderlicher Lattenweite, verwendet werden.

Die Latten werden mit je zwei Nägeln auf den Sparren befeftigt. Durch diefe Anordnung (Fig. 98 [19]) erreicht man, dafs die Platten in der Mitte und an ihrer oberen Kante nur mit einer Linie das Holzwerk berühren, diefes alfo ganz frei und luftig liegt und nicht fo leicht der Fäulnifs anheimfallen kann, fo wie dafs fie möglichft dicht auf einander ruhen und dem Winde defshalb einen fehr geringen Angriffspunkt bieten. Allerdings mufs die Nagelung bei *a* fehr vorfichtig erfolgen, weil der Stein bei feiner hohlen Lage fehr leicht dabei zerfpringen kann [21]). Fig. 100 [19]) zeigt diefelbe Befeftigung bei fchuppenförmigen Schiefern, wo gleichfalls der Hebelsarm für den Angriff des Windes nur halb fo grofs ift, wie bei der Nagelung an den oberen Kanten der Steine.

Fig. 100 [19]).



1/30 n. Gr.

21) Nach ebendaf., S. 215.

2) Französische Eindeckung.

59. Anordnung.

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 Gröfse der Platten in Entfernungen von 40 cm von Mitte zu Mitte mit je zwei Nägeln auf die Sparren geheftet werden. Die Folge davon ist, dafs die Platten nicht, wie bei der englischen Eindeckung, durchweg in derselben Entfernung von der Kante genagelt werden können, sondern dafs jede Reihe ihre Nagellöcher an der Stelle erhalten mufs, wo dieselbe gerade auf ein Brett trifft. Da die Platten gewöhnlich nur an ihrem sichtbar bleibenden Theile rechteckig oder nach einem Muster (Schablonenschiefer) ge-

Fig. 101 [22]).

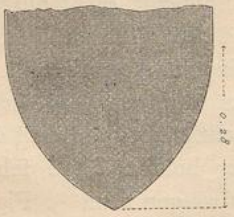


Fig. 102 [22]).

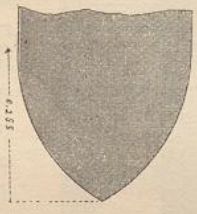


Fig. 103 [22]).

arbeitet (Fig. 101 bis 103 [22]), am oberen Ende jedoch bruchmäfsig sind, so mufs sie der Schieferdecker für jede Reihe besonders auswählen und durch vorheriges Auflegen nach der Schnur die Nagelstelle suchen.

60. Syftem *Gérard.*

Die grofsen Uebelstände, welche die Nagelung der Schieferplatten dadurch mit sich bringt, dafs bei geringen Bewegungen derselben, hervorgerufen durch Sturm, durch das Werfen des Holzwerkes oder durch Betreten des Daches, die Nägel leicht ausspringen, dafs ferner häufige Ausbefserungen die Deckung immer 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 Dachdeckungssyfteme, 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 zusammengedreht sind (Fig. 104 bis 106 [23]).

Fig. 104 [23]).

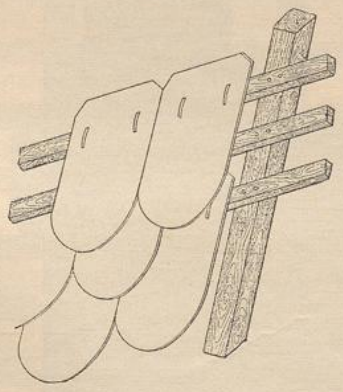
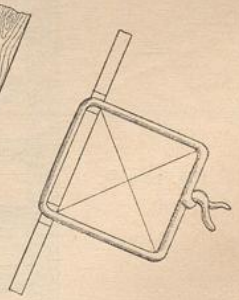


Fig. 105 [23]).

Fig. 106 [23]).

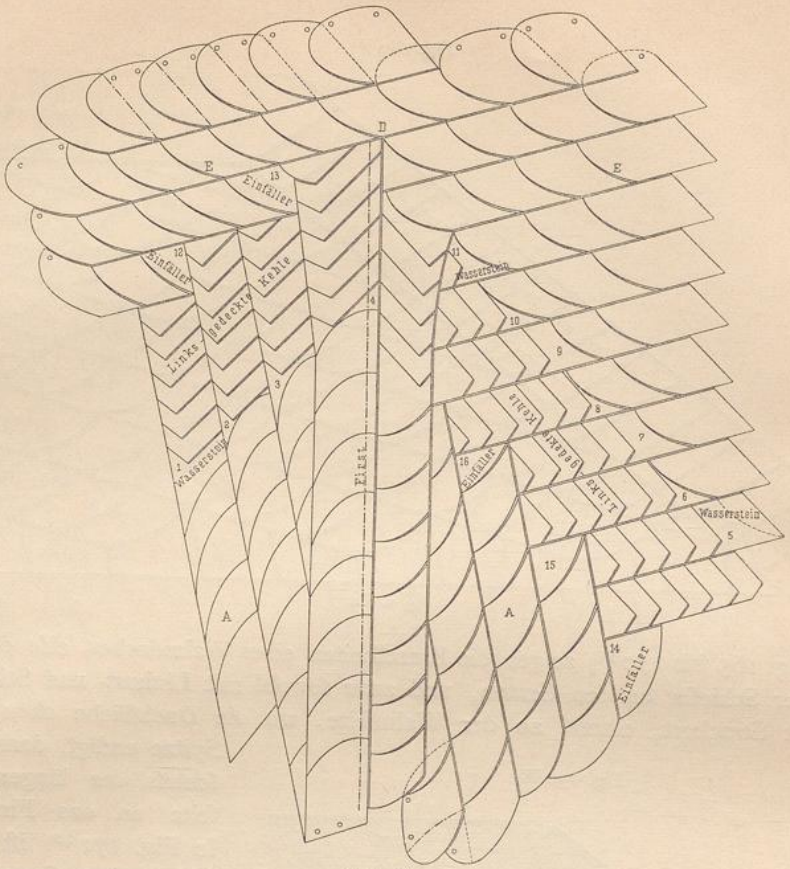


[22]) Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1863, Pl. 15.

[23]) Nach: Allg. Bauz. 1865, S. 9.

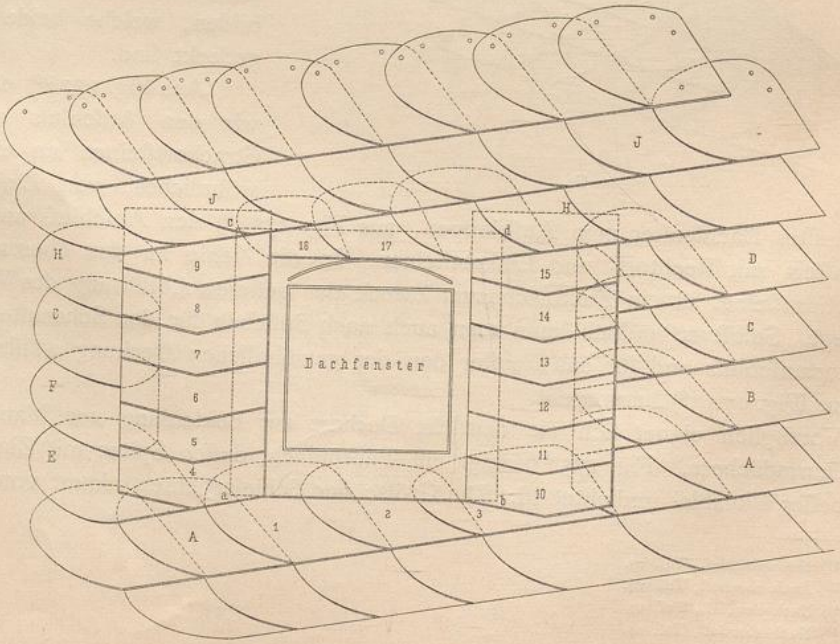
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 171 [38]).



1/20 n. Gr.

Fig. 172 [39]).



1/20 n. Gr.

Ein grofser Vortheil ift durch diefes Befeftigungsverfahren noch nicht erreicht worden; denn nach *Wankel*, welcher damit Proben gemacht hat, ift [24]):

1) die Eindeckung zeitraubend und erfordert nicht nur zwei Mann, von denen der eine im Inneren, der andere am Aeufseren des Daches befchäftigt ift, fondern fie erheifcht auch eine im höchften Grade genaue Arbeit, damit die Drähte ftraff und glatt auf den Schiefertafeln aufliegen und möglichft wenig auftragen;

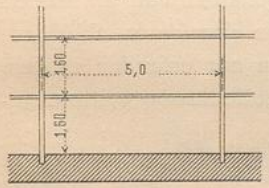
2) fie geftattet das Einwehen von Schnee und Regen und giebt dem Sturme Angriffspunkte, weil die einzelnen Schieferfchichten um die Drahtftärke von einander getrennt find;

3) es kann nicht fehlen, dafs, fowohl beim Lochen der Schiefer, als auch in Folge des Hohlliegens derfelben zwifchen den Drähten, die Dachfteine beim Begehen der Dachfläche leicht fpringen und häufige Ausbefferungen vorkommen;

4) man mufs, um einzelne Schiefer einzuziehen, immer wieder zu dem feitherigen Befeftigungsverfahren zurückkehren, wobei in den Nagellöchern das Waffer einfickert.

Der einzige Vortheil, welchen die *Gérard*'fche Erfindung bietet, der aber bei allen übrigen Deckungsweifen eben fo wahrgenommen werden kann, ift, dafs der Erfinder hölzerne oder eiferne Rahmen von etwa 1,1 m Länge und 1,0 m Breite anfertigen läfft, auf welchen die Latten befeftigt werden; letzteres kann auch auf eifernen Leiften, Winkeleifen etc. gefchehen, an denen die Schiefertafeln, wie vorher befchrieben, hängen. Diefe Tafeln können von zwei Arbeitern noch mit Leichtigkeit bewegt werden, und es läfft fich damit ein Dach von innen aus äufserft fchnell eindecken.

Fig. 107.

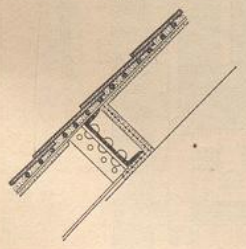


61. Syftem *Gérard* auf *Monier*-Unterlage.

Diefes *Gérard*'fche Verfahren der Eindeckung mit Schiefer wird für eine Unterlage, welche unter Anwendung von Eifengerippen mit Cement, alfo nach der *Monier*-Bauweife hergeftellt ift, empfohlen.

Es heifst in dem unten [25]) genannten Werke: »Ein eifernes Pfettendach, wie der Grundrifs des Dachgefpärres in Fig. 107 andeutet, dürfte die geeignetfte Unter-Conftruction für eine folche Art der Eindeckung fein, wenn man zugleich beabfichtigt, die eifernen Conftructionstheile, fo weit es angeht, zu umkleiden. Aus Rückficht darauf find auch im Querfchnitt (Fig. 108) die Pfetten zwifchen die Binderfparren eingelagert gezeichnet, und die Bekleidung mit Cement ift auf Drahtgeflecht angedeutet. Die etwa 1,6 m weiten Felder zwifchen Pfetten werden mit einem Drahtgerippe überfchalt, das aus 5 mm ftarken Drähten mit 8 cm Mafchenweite und dreifacher Ueberkreuzung gebildet ift, damit feine Steifigkeit grofs genug werde, um vorläufig die Schieferdeckung auch ohne Cementmörtel-Ausfüllung tragen zu können (Fig. 109). Gleichzeitig foll damit die unterfte Drahtlage diejenige Stelle erhalten, die ihr ftatifch in der Dachplatte anzuweifen ift, wenn diefelbe fo viel als möglich gegen Biegung feft fein foll. Indefs kann die dreifache Ueberkreuzung fo eingerichtet werden, dafs ein Mehraufwand an Eifenmaterial und fomit eine Vertheuerung der Dachfläche nicht nothwendig wird.

Fig. 108.



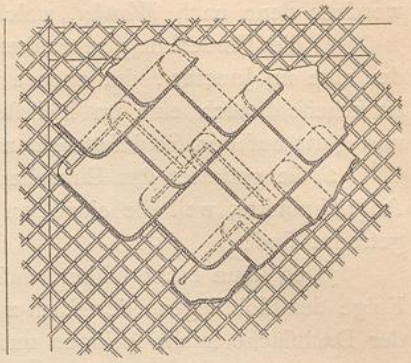
24) Siehe: Deutfche Bauz. 1868, S. 162.

25) Wayss, G. Das Syftem *Monier* etc. Berlin 1887. S. 91.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die oberſte Drahtlage kann ſo weite Maſchen haben, als ausreichend iſt, um den ſchräg verlegten Schiefern an zwei Enden genügend Auflager zu geben. Bei der Steilheit des Daches findet das Drahtgerippe ſeinen Halt an den Pfetten, mit denen es verſchlungen iſt. Der Schiefer wird felderweiſe aufgebracht, wie es die deutſche Deckungsart vorſchreibt. Die Befeſtigung der Schiefer geſchieht mittels Bindedraht, alſo in einer auch ſonſt ſchon üblichen Weiſe. Sobald ein Feld zwiſchen den Pfetten und Bindern fertig ausgedeckt iſt, erfolgt von der Unterſeite aus das Gegentragen des Cementmörtels gegen das Drahtgerippe und den Schiefer, der hier zugleich die Verſchalung abgiebt und durch Abbinden mit dem Mörtel ein ſo feſtes, gegen Sturm geſichertes Lager erhält, wie ſonſt niemals. Felderweiſe ſchreitet, wie üblich, die Eindeckung von der Traufe zum Firſt vor. Leiterhaken ſind auf den Pfetten mit dem Drahtgerippe zugleich zu befeſtigen.«

Fig. 109.

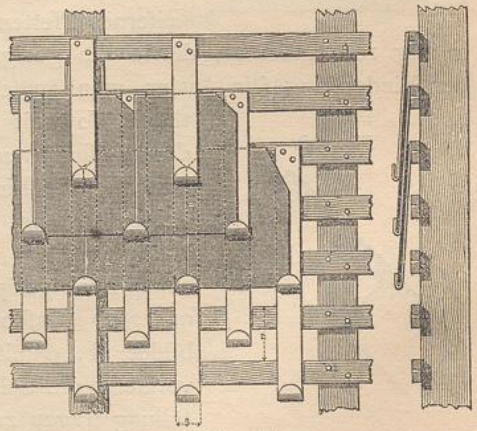


Umſtändlich wird bei einer derartigen Dachdeckung eine Ausbeſſerung ſein, welche beſonders durch den am Drahtgitter feſt haftenden Cementputz ſchwierig gemacht wird.

62. Hakenſyſteme.

Aeuſserſt zahlreich, aber unter einander ſehr ähnlich ſind die franzöſiſchen Syſteme, bei denen die Schieferplatten mittels Haken feſt gehalten und an Latten angehangen werden. Die meiſten dieſer Syſteme, ſo wenig von einander verſchieden, daſs ſie durch kleine Abänderungen eines bereits vorhandenen nur erfunden zu ſein ſcheinen, um ein neues Patent zu gewinnen, 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.

Fig. 110[26]).



1/15 n. Gr.

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[26]) 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

[26]) Nach: *La ſemaine des conſtr.* 1876–77, S. 184.

Fig. 111 [26]).

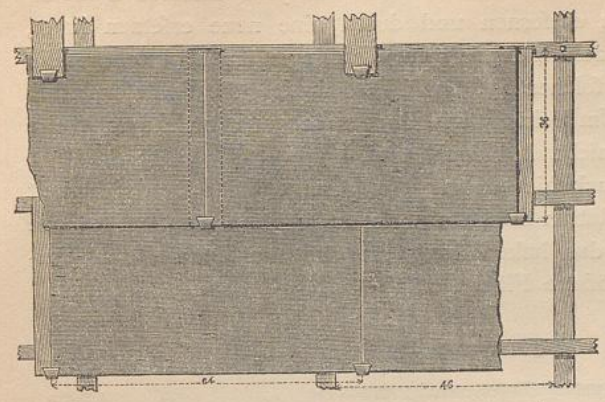


Fig. 112 [26]).

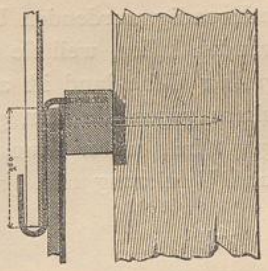


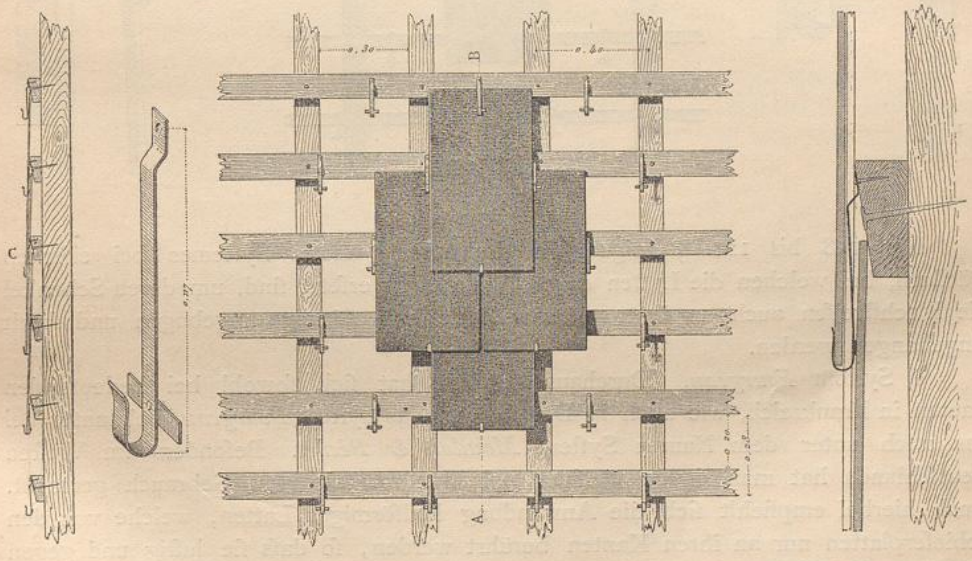
Fig. 113 [26]).

1/15 n. Gr.

Latten eingeſchlagen werden. Wie beim Splieſsdache werden die Fugen durch einen untergelegten Holzſpan gedichtet (Fig. 111 bis 113 [26]).

γ) Syſtem *Hugla*. Von eben ſo geringem Werthe für uns iſt das Syſtem *Hugla*. Nach Fig. 114 bis 117 [27]) 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 Blech-

Fig. 114. Fig. 115. Fig. 116. Fig. 117 [27]).



ende 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 Leichtig-

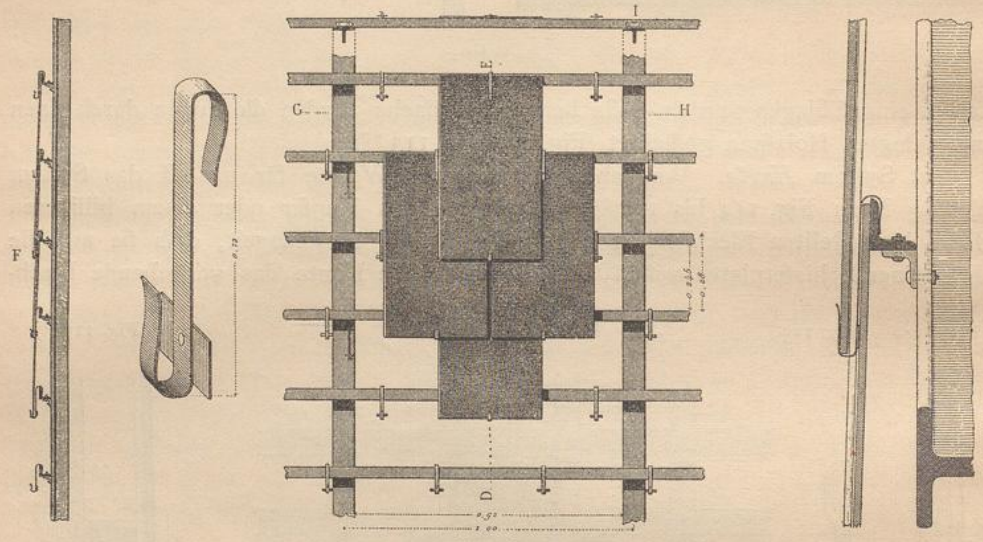
27) Facſ.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1864, Pl. 9.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

keit 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 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[28]).

Fig. 118. Fig. 119. Fig. 120. Fig. 121[29]).



1/50 n. Gr.

Fig. 118 bis 121[29]) zeigen die Anwendung dieſes Syſtemes bei eiſernen Dächern, bei welchen die Latten durch Winkeleiſen erſetzt ſind, um deren Schenkel die Blechſtreifen auch an ihrem oberen Ende hakenförmig umgebogen und ſomit eingehangen werden.

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

Der Unterſchied zwiſchen dieſem und dem vorher beſchriebenen Syſteme beſteht hauptſächlich darin, daſs ſtatt der Blechhaken hier Drahthaken benutzt werden, am beſten aus einem kupfergalvaniſirten Holzkohleneiſen, aus Kupfer oder Meſſing hergeſtellt. Dieſe Haken werden um eiſerne, allenfalls auch hölzerne Latten mit

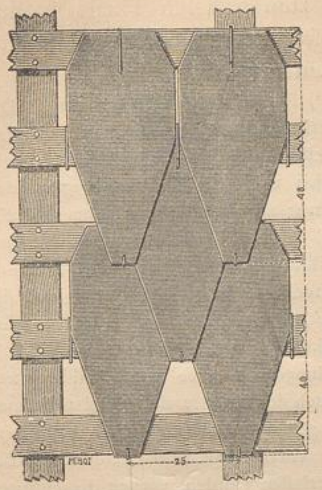
[28]) Siehe: *Revue gén. de l'arch.* 1864, Pl. 11.

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

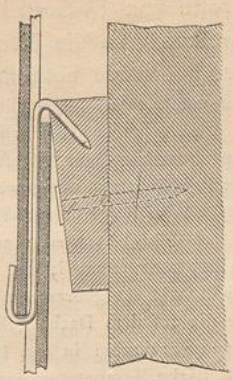
Fig. 122.

Fig. 123.



1/15 n. Gr.

Fig. 124[30]).



1/3 n. Gr.

ihrem oberen Ende umgebogen, alſo in die Lattung eingehängt, bei hölzerner Schalung oder auch Lattung aber mit ihrem oberen, einfach umgebogenen und zugeſpitzten Ende wie Nägel in das Holz eingeſchlagen (Fig. 122 bis 124[30]).

Jede Schiefertafel wird durch das kurz umgebogene untere Ende des Dachhakens und die darüber liegende Platte ſicher und feſt gehalten und ruht dicht auf der unteren auf, weil der längere, von aufsen nicht ſichtbare Theil des Drahtes in der Stoſsfuge zwiſchen zwei Schiefern liegt. Der Draht erhält eine Stärke von mindeſtens 3 mm, der ganze Haken, je nach der den Schieferplatten zu gebenden Ueberdeckung, eine Länge von 8 bis 10 cm. Nur die Firſtreihe der Schiefer muſs aufgenagelt werden.

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

1) die Befeſtigungsſtelle des Schiefers am unteren Ende der Platten liegt, weſshalb 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) daſs ſich jede Ausbeſſerung mit Leichtigkeit ausführen läſſt, indem man nur den Drahthaken aufzubiegen, den ſchadhaften Stein zu entfernen und durch einen neuen zu erſetzen, endlich dem Haken ſeine frühere Geſtalt wiederzugeben hat, während bei genagelten Dächern eine gröſsere Fläche abgenommen werden muſs und zuletzt die Nagellöcher unbedeckt bleiben, was trotz des Verkittens derſelben zum Durchſickern des Waſſers 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) daſs 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, daſs der dünne Draht dem herabgleitenden Schnee keinen genügenden Angriffspunkt bietet und deſshalb nicht verbogen werden kann.

Der Güte des zu den Drahthaken verwendeten Metalles, ſo wie der Ausführung derſelben iſt die gröſste Aufmerkſamkeit zu ſchenken, wenn man damit nicht trübe Erfahrungen machen will. So waren die zur Eindeckung des Oſtchor-Thurmes des Mainzer Domes nach dem Syſtem *Fourgeau* benutzten Drahthaken von Meſſing,

30) Nach: *La ſemaine des conſtr.* 1876—77, S. 269.

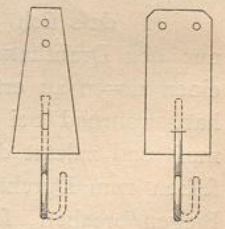
alſo einer Legirung von Kupfer und Zink, hergeſtellt und während des Winters 1875—76 nach einem Froſte von 15 Grad R. zum gröſsten Theile an ihrem oberen gekrümmten Ende, mit welchem ſie die Eiſenſchienen umfaſſten, gebrochen, wonach die Schiefertafeln nothwendigerweiſe herabfallen muſſten.

Der Vorgang wird in der unten genannten Quelle[31]) folgendermafsen beſprochen: »Die Erſcheinung iſt nur durch die Annahme zu erklären, daſs die Drahthaken und Spitzen warm angebogen und gepreſſt wurden (was auch nach äuſseren Anzeichen ſehr wahrſcheinlich iſt), wobei in ſolchen Legirungen leicht eine Saigerung eintritt, wodurch dieſelben brüchig werden und allemal beim Biegen oder Behämmern Riſſe bekommen, wohl verſtanden während der hohen Wärme; nach Abkühlung nehmen dieſelben meiſtens die urſprüngliche Dehnbarkeit und Zähigkeit wieder an. Viele Bronze-Legirungen werden bei erhöhter Temperatur ſo ſpröde, daſs ſie ſich pulveriſiren laſſen. Der mir übergebene Draht bricht beim Erhitzen auf einige hundert Grade ſo leicht, wie ein gebrannter Thonſtab von gleicher Dicke, und die Bruchfläche gleicht vollkommen der, welche die auf dem Dache gebrochenen Drahtenden zeigen. Es ſind die Bruchriſſe alſo wahrſcheinlich ſchon von vornherein in den Haken vorhanden geweſen und die Trennung der Theile wurde herbeigeführt, als ſtarke Temperaturwandelungen, Schnee und Eisbildung auf dem Dache Bewegungen in der Bedachung hervorriefen. Der kalte Bruch des Drahtes iſt normal und dem entſprechend die Zähigkeit deſſelben. Der Draht iſt, wenn nicht oben genannte Unvorſichtigkeit begangen wird, jedenfalls dem Eiſen oder Stahldrahte zu vorliegendem Zwecke vorzuziehen. Da viele Bronze-Legirungen das warme Bearbeiten vertragen, ſo iſt wahrſcheinlich hier unterlaſſen worden, vorher die entſprechende Probe aufzuſtellen.«

ε) Weitere Hakenſyſteme. Zum Theile würde die Herſtellung der Haken nach den noch zahlreichen, ähnlichen franzöſiſchen Syſtemen derartig theuer werden, ohne eine Verbeſſerung zu gewähren, daſs ſich dadurch allein ſchon ihre Anwendung verbieten muſs. Es ſei deſshalb hier nur noch auf den unten namhaft gemachten Aufſatz[32]) hingewieſen, in welchem dieſe Syſteme näher dargeſtellt und beſprochen ſind. Aufserdem ſei noch der gleichfalls unten näher bezeichnete Aufſatz[33]) in derſelben Wochenſchrift erwähnt.

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

Fig. 125. Fig. 126.



1/3 n. Gr.

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 Ausbeſſerungsarbeiten 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

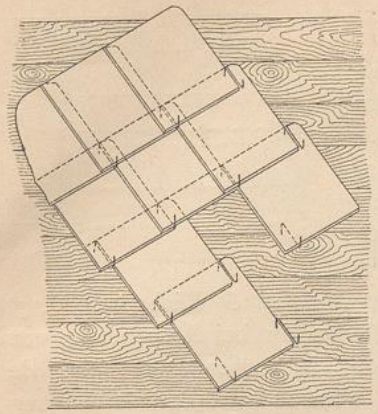
31) Deutſche Bauz. 1876, S. 111.

32) *De la couverture en ardoiſes agrafées. La ſemaine des conſtr.* 1876—77, S. 183.

33) *Agrafe pour la couverture en ardoiſes. La ſemaine des conſtr.* 1879—80, S. 330.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 127.



Schieferkanten entlang ziehende Waſſer vom tiefſten Punkte auf die Mitte des darunter liegenden Steines abgeleitet wird, iſt das Syſtem *Fourgeau* nach *Wankel*[34]) anwendbar. Derſelbe ſagt darüber:

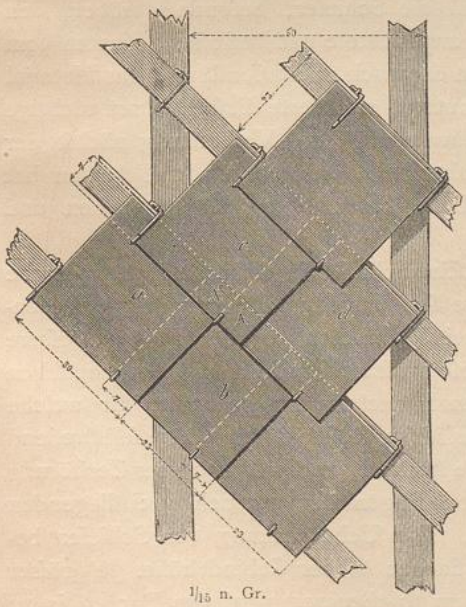
»Jedem Schiefer entſpricht auch hier nur ein einziger Drahthaken. Dieſer Drahthaken liegt nach Fig. 127 in der Stoſsfuge zweier in gleicher Horizontallinie, aber verſchiedenen Schichten befindlichen Dachſteine, ſo daſs alſo jeder zweite Stein der oberen Schicht in einem Haken hängt, der in der Fuge zwiſchen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

Fig. 128.

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

η) Syſtem *Caranton*. Etwas Aehnliches bietet das Syſtem *Caranton* (Fig. 129 u. 130[35]), bei welchem auch die Latten ſchräg unter 45 Grad befeſtigt ſind, die Haken oben eine eigenthümlich gekrümmte Form erhalten und nicht allein mit dem zugeſpitzten Ende in die Latte eingeſchlagen, ſondern auch noch durch einen zweiten öſenartigen, gleichfalls in der Latte befeſtigten Haken gegen Drehung geſichert ſind.

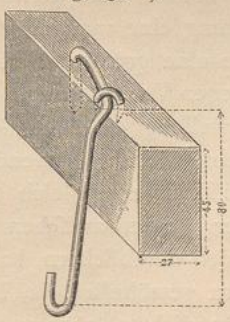
Fig. 129[35]).



1/15 n. Gr.

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 ſo zu wählen, daſs dieſelbe unten nicht in eine Spitze, ſondern in eine, wenn auch ſchmale, wagrechte Kante ausläuft, an welcher der Haken einen ſicheren Halt

Fig. 130[35]).

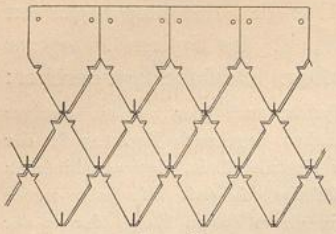


34) Siehe: Deutſche Bauz. 1868, S. 177.

35) Facſ.-Repr. nach: *La ſemaine des conſtr.* 1876—77, S. 388 u. 389.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

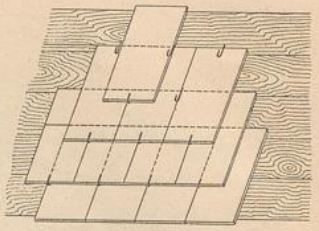
Fig. 131.



1/20 n. Gr.

findet. So ift z. B. nach Fig. 131 das Dach der engliſchen Capelle im Garten des Monbijou-Palaſtes zu Berlin eingedeckt.

Fig. 132.



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 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 nächſt höhere Haken (Fig. 132) dicht an der Oberkante des Schiefers, ſo wird ein Heraufſchieben überhaupt unmöglich ſein.

3) Deutſche Eindeckung.

63. Vorzüge.

Wie bereits in Art. 43 (S. 50) 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 ſolchem Verhältniſs zum Neigungswinkel der Sparren, daſs 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 beſtoſsene 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 nächſt der Bevorzugung, welche der Deutſche für Fremdes hegt, 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 breche und deſshalb die Deckung eine mangelhaftere ſei, durchaus unbegründet; denn dadurch beſitzt die Platte eine gröſsere Feſtigkeit (ſiehe Art. 50, S. 52) 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 eine gleich gute ſtärkere, und weil nach der Zerſtörung der oberen Platten der Regen zwiſchen den Fugen der nunmehr frei liegenden unteren Platten ungeſtört durchſickern kann. Die Ueberdeckung der Schiefer beträgt bei ſteilen Dächern gewöhnlich $^1/_6$, bei flachen $^1/_5$ der Gebindehöhe. Je gröſser die Ueberdeckung, deſto dichter (aber auch um ſo theuerer) wird das Dach, bis zu einer gewiſſen Grenze, bei welcher das zu ſtarke Ueberbinden der Tafeln das Klaffen der Fugen verurſacht.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die kleineren, enger genagelten Platten geben dem Sturme viel geringere Angriffspunkte, als die grofsen englifchen, und find dem Zerbrechen beim Betreten des Daches, zumal bei ihrer gröfseren Stärke, weniger ausgefetzt, befonders auch defshalb, weil das Ausbeffern der Dächer wegen ihrer Steilheit nur von Leitern aus vorgenommen werden kann, welche das Gewicht des Arbeiters auf eine gröfsere Anzahl von Platten vertheilen.

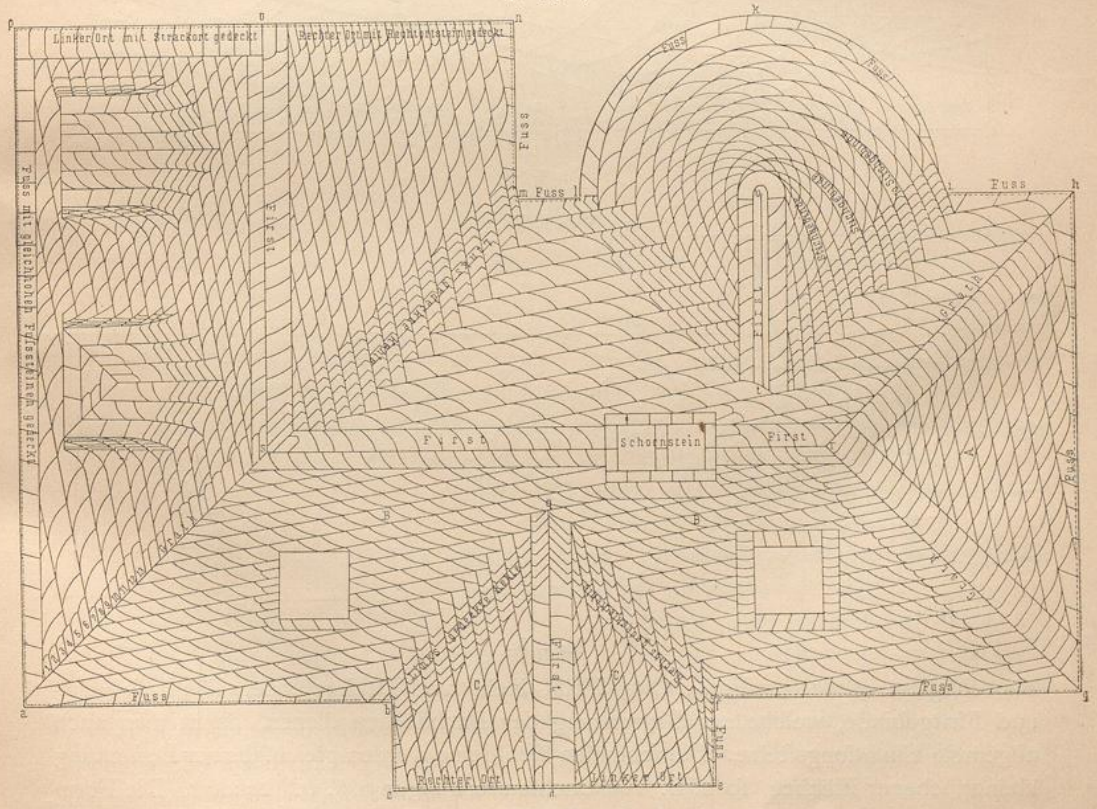
Für das Ausführen von Ausbefferungen ift die deutfche Deckart in fo fern günftiger, weil, wenn nur ein einzelner Stein erfetzt werden foll — bei dem kleineren Format derfelben — auch nur eine kleinere Fläche des Daches durch die Arbeit in Mitleidenfchaft gezogen wird.

Die gröfsere Billigkeit der deutfchen Schieferdächer, fchon in Folge des geringen Bedarfes an Material bei der einfachen Deckungsart, die bedeutendere Solidität und Dauerhaftigkeit bei der gröfseren Stärke des Materials, die leichtere Ausbefferungsfähigkeit und fchliefslich das beffere Ausfehen, was allerdings Gefchmackfache ift, follten die weitere Verbreitung und Verwendung des vaterländifchen Materials empfehlen.

64. Benennung der Schiefer.

Wegen der geringen und verfchiedenen Gröfse der einzelnen Schiefertafeln kann die deutfche Deckart nur auf Schalung erfolgen, zu welcher wieder möglichft fchmale Bretter zu verwenden find. Entfprechend den Bezeichnungen der einzelnen

Fig. 133 [36]).



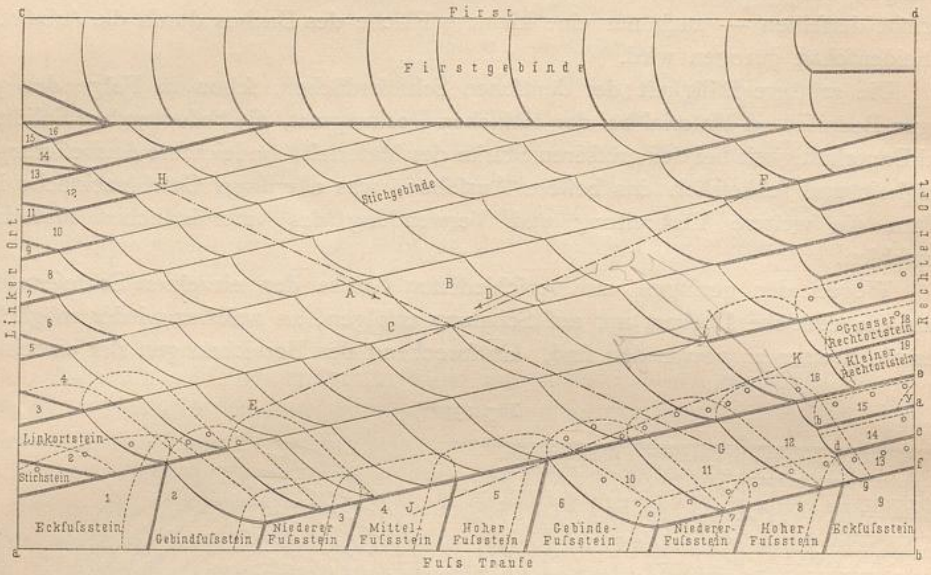
1/80 n. Gr.

36) Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmftadt 1866. Taf. 12.

Theile eines Daches unterſcheidet man hauptſächlich: α) Fuſs-(Trauf-)ſteine, β) Ort-(Giebel-)ſteine, γ) Firſtſteine, δ) Kehlſteine und ε) Deckſteine.

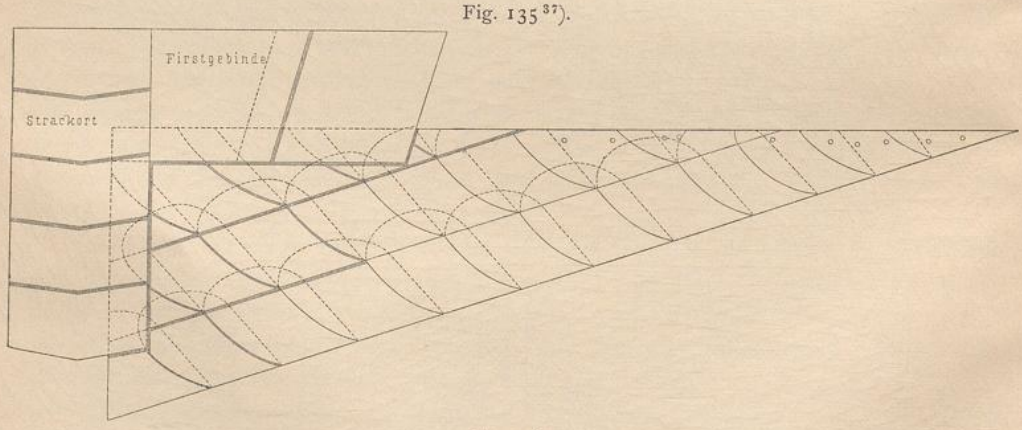
Es ſind demnach in Fig. 133 [36]) die Linien *ab*, *bc*, *ef*, *fg*, *gh*, *hi*, *ikl*, *lm*, *mn* und *pa* die Fuſslinien, *dc* und *no* die rechten, *de* und *op* die linken Ortlinien, *dq*, *tu*, *rs* und *so* die Firſtlinien, *as*, *gr* und *hr* die Gratlinien, *bq*, *fq*, *it*, *lt* und *ms* die Kehllinien. Die einzelnen Reihen heiſsen Gebinde, und

Fig. 134 [37]).



1/20 n. Gr.

Fig. 135 [37]).

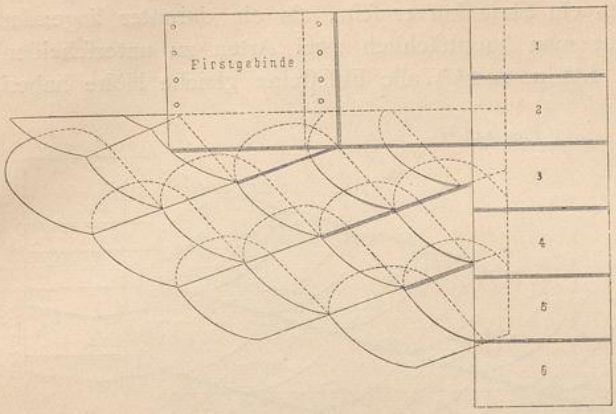


1/20 n. Gr.

danach giebt es wieder Fuſs-, Ort-, Firſt-, Kehl- und Deckgebinde. Die Fuſs-, Ort- und Firſtgebinde, welche zur Begrenzung der Dachflächen dienen, nennt man auch allgemein Einfaſſungsſteine. Die ſchmalen Kehlſteine werden gleichfalls zur Bedeckung kleiner, ebener Flächen, ſo z. B. von Dachfenſterwangen u. ſ. w., benutzt. Die Form der einzelnen Steine wird durch den Zweck, das Eindringen des Waſſers in die

[37]) Nach ebendaſ., Taf. 13 u. 23.

Fig. 136[37]).



1/20 n. Gr.

Fugen möglichſt zu verhindern, bedingt, und die grofse Verſchiedenheit dieſer Formen erfordert eine genaue Kenntnifs ihrer Verwendung und defshalb äufserſt tüchtige Arbeiter.

Zu den unteren der zum Firſt ſchräg auffteigende Linien bildenden Deckgebinde verwendet man die gröfseren, weiter nach oben die kleineren Platten, ſo dafs jedes einzelne Gebinde ſeiner ganzen Länge nach eine gleiche Höhe behält, mit Ausnahme derjenigen Steine, welche am Firſtgebinde ſpitz auslaufen (Fig. 134 bis 136[37]).

Fig. 137 bis 139[37]) zeigen die Formen der Deckſteine in 3 verſchiedenen Gröfsen, deren es aber häufig bis 45 giebt. In Folge dieſer Anordnung gewinnt

Fig. 137[37]).

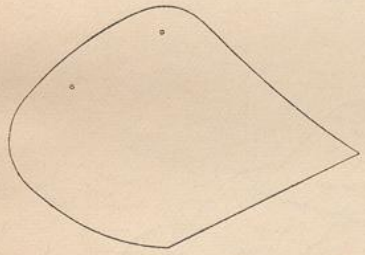


Fig. 138[37]).

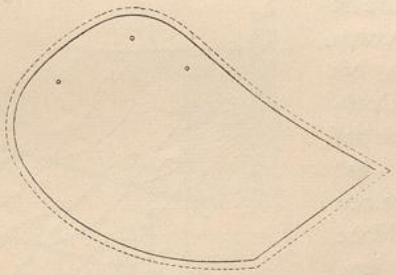
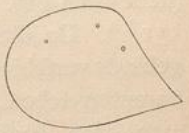


Fig. 139[37]).



nicht nur das Dach an Schönheit, ſondern auch den Vortheil, dafs das nächſt der Traufe in gröfserer Menge herabfliefsende Waſſer eine geringere Fugenzahl antrifft. Je nach der vorherrſchenden Richtung des Windes ſoll das Dach von rechts nach links oder umgekehrt eingedeckt werden, damit der Sturm nicht Schnee und Regen in die Fugen treiben kann. Gewöhnlich erfolgt die Deckung aber nach rechts anſteigend.

Fig. 140[37]).

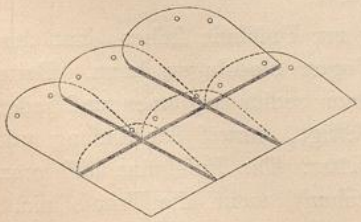


Fig. 140[37]) zeigt eine an manchen Orten gebräuchliche, von der gewöhnlichen abweichende Form der Deckſteine, bei welcher im Aeufseren nur gerade Kanten zu ſehen ſind.

65. Deckgebinde.

Grofse Deckſteine werden mit 3, kleinere nur mit 2 Nägeln auf die Bretter aufgenagelt, wobei darauf zu achten iſt, dafs die Nagelung nur auf einem, nicht auf zwei Brettern erfolgt, weil durch die Bewegung des Holzes der Stein leicht zerſprengt werden könnte. Es darf ferner niemals ein

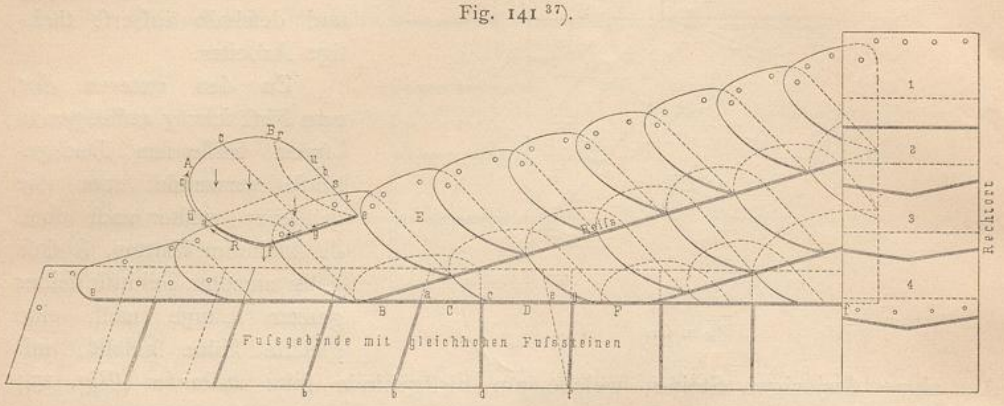
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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.

66. Fuſsgebinde.

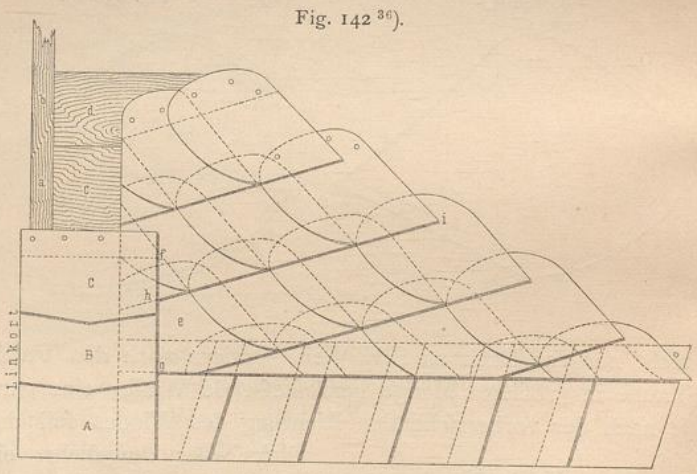
Bei den Fuſsgebinden hat man hauptſächlich zwei Arten zu unterſcheiden, von denen bei der erſten (Fig. 141 u. 142 [37]) alle Fuſsſteine gleiche Höhe haben,

Fig. 141 [37]).



jedoch mit ihren Kanten rechtwinkelig oder ſchräg zur Fuſslinie ſtehen können. Dieſe Form der Fuſsgebinde iſt aber weniger üblich, als die in Fig. 134 (S. 68) dargeſtellte, wo alle Fuſsſteine verſchiedene Gröſse und Form erhalten und in Eck-, Gebinde- und gewöhnliche Fuſsſteine unterſchieden werden (ſiehe auch Fig. 143 bis 151 [37]). Da die Deckgebinde 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 Fuſsſteine, bei welcher die Seiten ſchräg zur Fuſslinie ſtehen, hat den Vortheil, daſs das Waſſer weniger leicht in die Fugen eindringen kann. Beim Decken wird nach Fig. 134 mit den erſten 3 Fuſsſteinen rechts begonnen und jeder mit 3, 4 oder 5 Nägeln, je nach ſeiner Gröſse, befeſtigt, darauf der Anfang mit dem erſten Deckgebinde gemacht, und ſo geht es weiter. Die Fuſsſteine läſſt man 8 bis 10 cm über das Hauptgeſims fortreichen (überſtehen), wenn die Traufe nicht etwa mit Zinkblech abgedeckt iſt.

Fig. 142 [36]).



1/20 n. Gr.

67. Firſtſteine.

Die Firſtſteine werden zum Schluſs der ganzen Dachfläche gewöhnlich von links nach rechts in einem gleich breiten Gebinde aufgenagelt (Fig. 134). Die Steine müſſen demnach gleich hoch, gewöhnlich 25 bis 40 cm, können aber ungleich breit

Fig. 143 [37]).

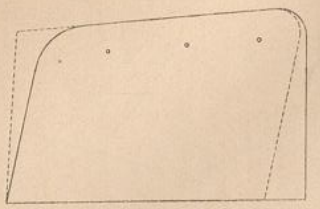


Fig. 144 [37]).

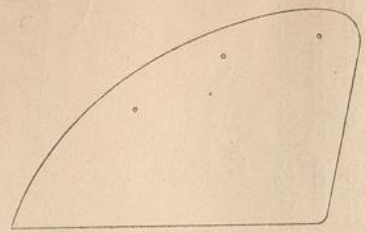


Fig. 145 [37]).

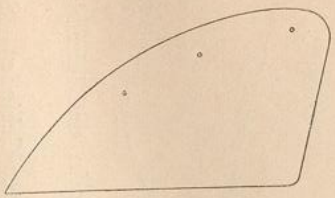


Fig. 146 [37]).

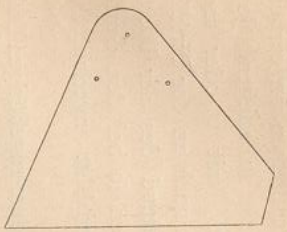


Fig. 147 [37]).

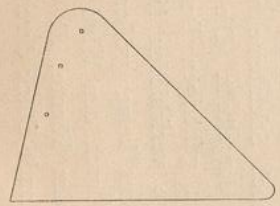


Fig. 148 [37]).

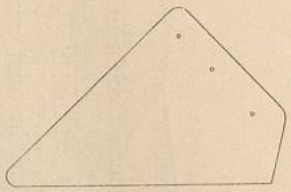


Fig. 149 [37]).

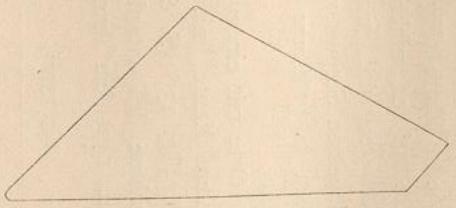


Fig. 150 [37]).

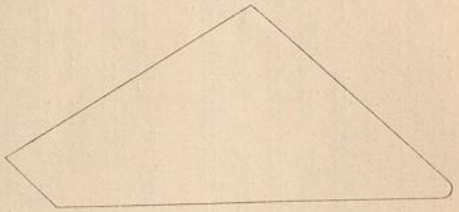


Fig. 151 [37]).

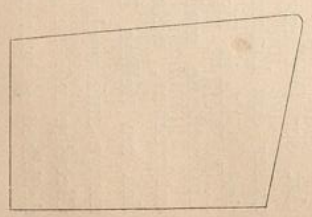


Fig. 152 [37]).

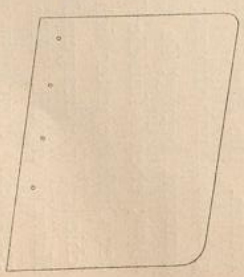


Fig. 153 [37]).

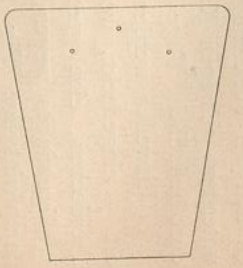


Fig. 154 [37]).

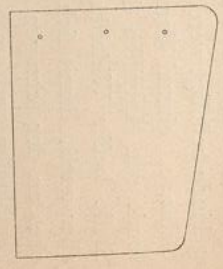
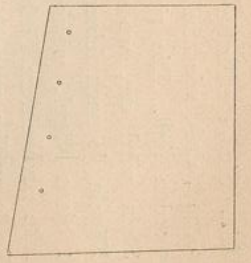


Fig. 155 [37]).



ſein. Sind die Firſtſteine an den ſichtbaren Seiten gebogen, ſo hat dies darin ſeinen Grund, daſs, wie häufig geſchieht, überflüſſige Deckſteine zu Firſtſteinen umgearbeitet worden ſind. Die richtige Form iſt aus Fig. 152 bis 155 [37]) zu erſehen. Jeder Stein wird da, wo er vom Nachbarſteine überdeckt wird, mit 2 oder mehr Nägeln, je nach ſeiner Gröſse, befeſtigt und erhält auſserdem noch an der Firſtlinie 1 bis 2 Nägel, welche nicht überdeckt werden. Der Ueberſtand des der Wetterſeite zugekehrten Firſtgebindes 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.

68. Rechtsortdeckung.

Zu den Rechtsortſteinen (Fig. 156 [37]), welche zugleich mit dem zugehörigen Deckgebinde befeſtigt werden, nimmt man ſchmalere Steine, 2 bis 3, je nach der Höhe der Gebinde, einmal damit die Nägel dichter ſtehen und ſomit den Angriffen des Windes an dieſer gefährdeten Stelle beſſer Widerſtand geleiſtet werden kann, dann aber auch, damit ſich das Waſſer beſſer vertheilt, welches an der ſchrägen Kante bei jeder Platte (Fig. 134) herablaufen und am tiefſten Punkte auf den anſchlieſsenden Stein des Deckgebindes 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.

Fig. 156 [37]).

69. Strackort.

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. 69), oder beſſer des ſchnelleren Waſſerabfluſſes wegen, mit Ausnahme des unterſten Steines, eine gebogene oder ſtumpfwinkelige (Fig. 135, 141 u. 142) ſein kann. Das Firſtgebinde beſteht in einem ſolchen Falle, wie gewöhnlich, aus gleich hohen Platten. Die Breite der 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 ergiebt. 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 [37]).

Fig. 157 [37]).

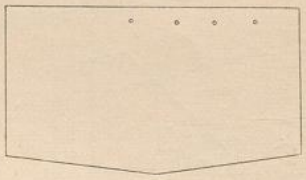


Fig. 158 [37]).

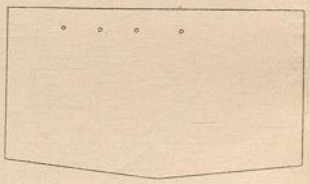
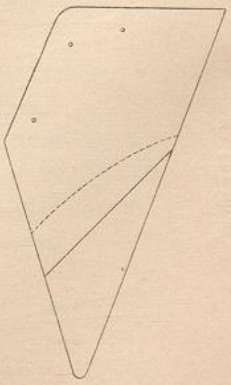


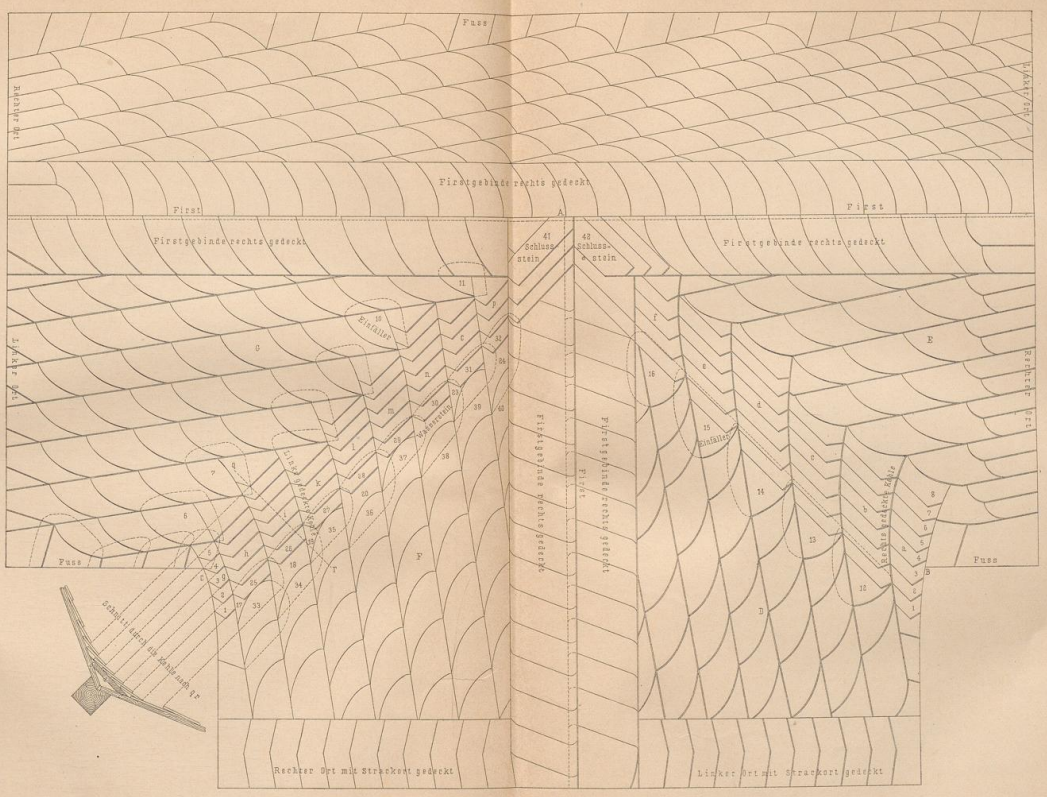
Fig. 159 [37]).



70. Linkortdeckung.

Aus Fig. 134 iſt die gewöhnliche und zweckmäſsigſte Art der Deckung des linken Ortes erſichtlich, zu welcher auſser den Linkortſteinen auch noch Stichſteine nothwendig ſind, beide in Fig. 159 u. 160 [37]) dargeſtellt. Die Höhe der Linkortſteine muſs der des dazu gehörigen Deckgebindes entſprechen, während ihre Länge verſchieden iſt. Damit ſich am tiefſten Punkte des Steines keine gröſsere Waſſermenge anſammeln kann, welche durch den Wind leicht am Giebelgeſimſe herabgetrieben werden könnte, iſt die Kante deſſelben gebrochen und das fehlende Stück durch den ſog.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

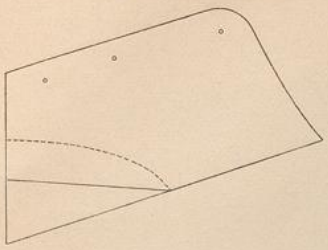


Deutsches Schieferdach.

1/25 n. Gr.

Nach: «Die Arbeiten des Dachdeckers» etc. 2. Aufl. Darmstadt 1866. Taf. 14.

Fig. 160 [37]).



Stichſtein 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 Deckgebinde herablaufende Waſſer zu leicht unter die Strackortſteine und danach in den Dachraum dringen kann. Fig. 162 u. 163 [37]) ſtellen den Rechtsort- und den Stichſtein bei einer Eindeckung von rechts nach links dar.

Fig. 161 [37]).

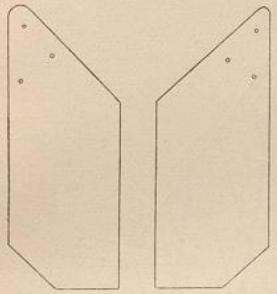


Fig. 162 [37]).

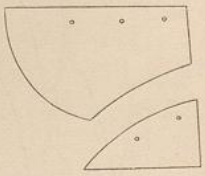
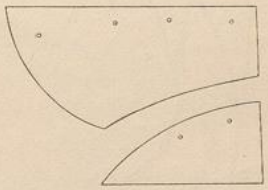


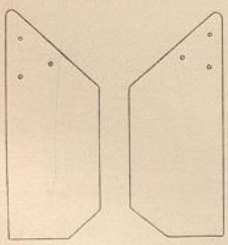
Fig. 163 [37]).



71. Kehleindeckung.

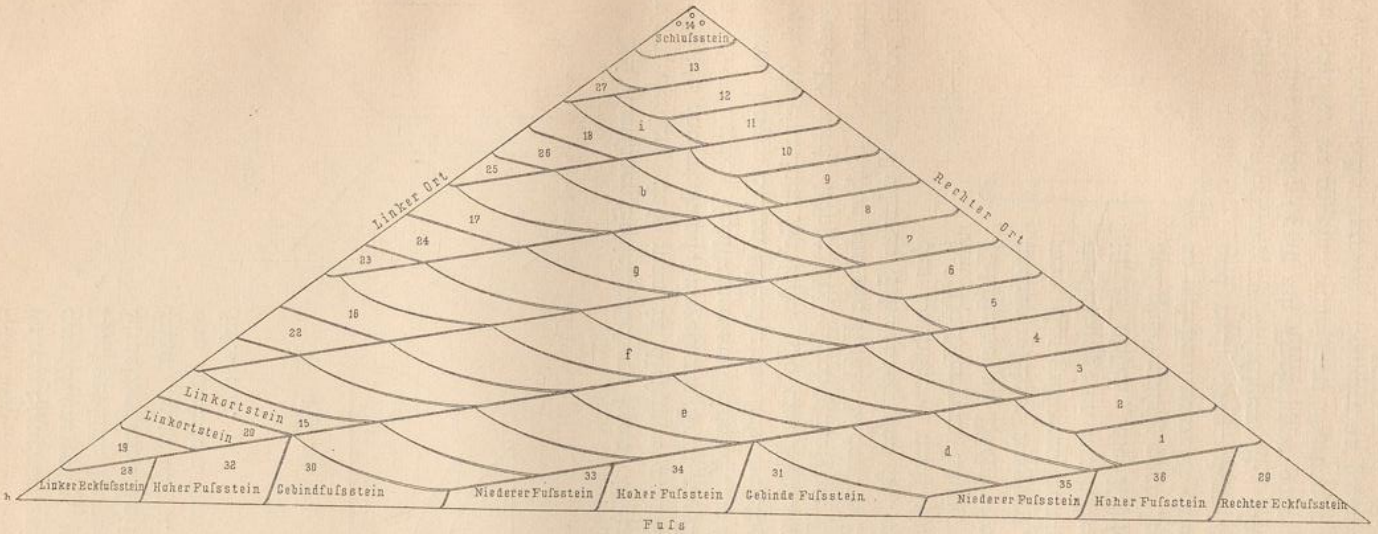
Bei deutſchen Schieferdächern kann die Ausfütterung der Kehlen in der Weiſe bewirkt werden, daſs man in dieſelben zunächſt ein an den Kanten, dem Winkel der Kehle entſprechend, abgefastes Brett nagelt und ſie dann mit kleineren, höchſtens 15 cm breiten Kehlſteinen auskleidet (ſiehe Fig. 161 u. die neben ſtehende Tafel). Mit ihren langen Seiten überdecken ſich dieſelben gewöhnlich 8 bis 10 cm, um eben ſo viel die einzelnen Gebinde. Ob eine Kehle von rechts nach links oder umgekehrt eingedeckt wird, hängt bei gleich geneigten Dächern von der herrſchenden Windrichtung ab. Haben die die Kehle bildenden Dachflächen verſchiedene Neigung, ſo wird von der flacheren Seite nach der ſteileren hin gedeckt, alſo ſtets auch von der Dachfläche nach einer lothrechten Wand hin, wie dies bei Dachfenſtern häufig vorkommt. Fig. 164 [37]) zeigt zwei Kehlſteine an Dachfenſtern. Haben die anſtoſsenden Dachflächen gleiche Neigung, aber verſchiedene Höhe, ſo deckt man, der gröſseren herabflieſsenden Waſſermenge wegen, von der niedrigeren zur höheren hin ein. An verſchiedenen Orten iſt es üblich, die Kehleindeckung von beiden Dachflächen aus gleichmäſsig nach jenem tiefſten Punkte hin zu beginnen, an welchem zunächſt eine Reihe Platten, von unten angefangen und nach oben, dem Anfallpunkte, fortſchreitend, mit der nöthigen Ueberdeckung zu befeſtigen iſt. Man thut gut, wenigſtens die Kehlen, den Firſt und die Grate mit Dachpappe oder Dachfilz auszufüttern und darauf erſt den Schiefer zu nageln, wenn man überhaupt nicht vorzieht, das ganze Dach damit zu bekleiden oder ſtatt der Schiefer an jenen Stellen Zinkblech oder Walzblei zu verwenden, was beſonders bei Kehlen von bedeutender Länge anzurathen iſt, weil das dabei in groſser Menge zuſammenflieſsende Waſſer leicht unter die Kehlſteine und in den Dachraum dringen kann.

Fig. 164 [37]).



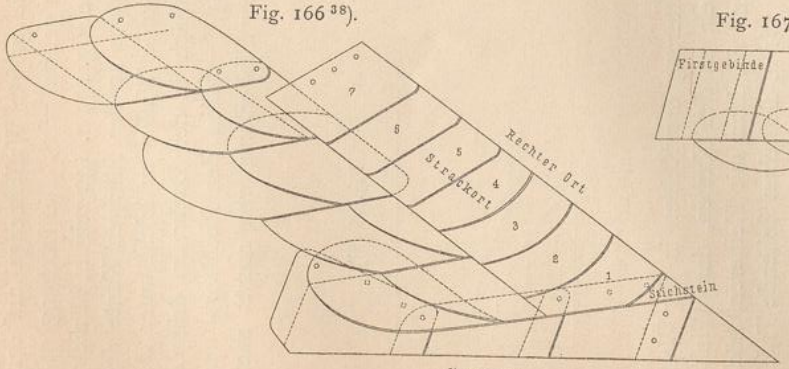
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 165 [38]).



1/20 n. Gr.

Fig. 166 [38]).



1/20 n. Gr.

Fig. 167 [38]).

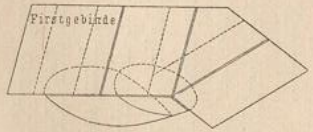
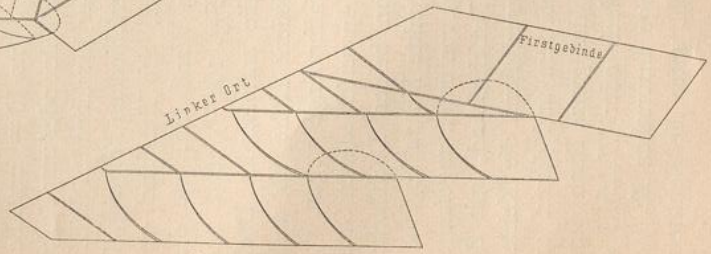
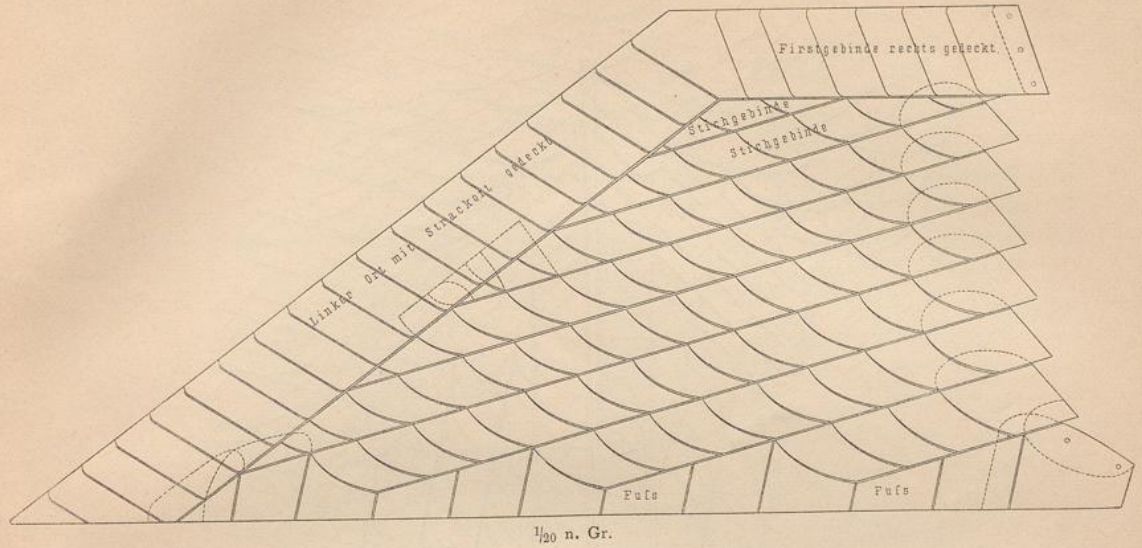


Fig. 168 [38]).



1/20 n. Gr.

Fig. 169 [38]).

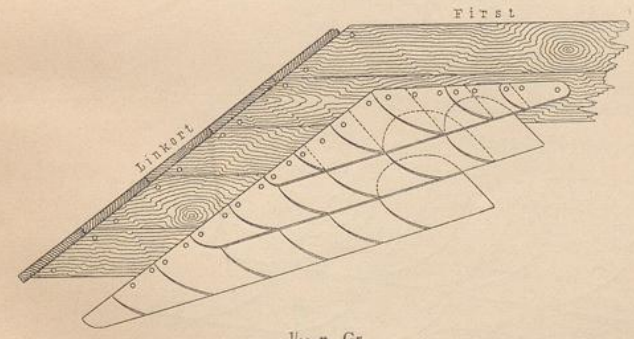


1/20 n. Gr.

72. Grateindeckung.

Fig. 165 bis 170 [38]) 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 Firſtgebinde. In Fig. 171 [38]) iſt der Anſchluſs eines Grates an eine höhere Dachfläche dargeſtellt, bei welchem ſich zwei Kehlen bilden, welche beide links gedeckt ſind.

Fig. 170 [38]).



1/20 n. Gr.

73. Eindeckung von Klappfenſtern und Schornſteinen.

Aus Fig. 172 [39]) erſehen wir den Anſchluſs mittels Strackortſteinen an ein gewöhnliches, von Zinkblech hergeſtelltes Dachfenſter zum Aufklappen, aus Fig. 173 [39]) den Anſchluſs an einen Schornſtein mit Rechtort- und Linkortſteinen. In die Kehle an der oberen Seite des Schornſteines iſt ein Zinkblech zum Zweck der beſſeren Abführung des 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 [40]) hervorgeht.

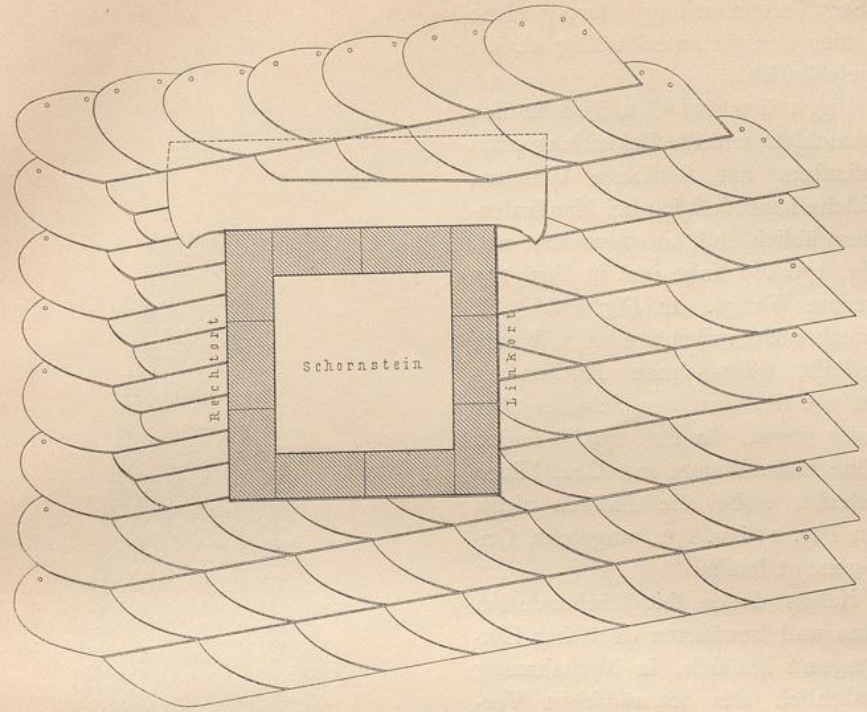
74. Eindeckung von Thürmen.

Vorzüglich eignet ſich die deutſche Deckart zur Bekleidung von Manſarden- und Thurmdächern. Fig. 175 [41]) zeigt ein Thurmdach, deſſen Spitze mit Zinkblech oder beſſer Walzblei gedichtet iſt. Die Gröſse der Schieferplatten nimmt von unten

38) Nach ebendaſ., Taf. 15.
39) Nach ebendaſ., Taf. 16.
40) Nach ebendaſ., Taf. 17.
41) Nach ebendaſ., Taf. 24.

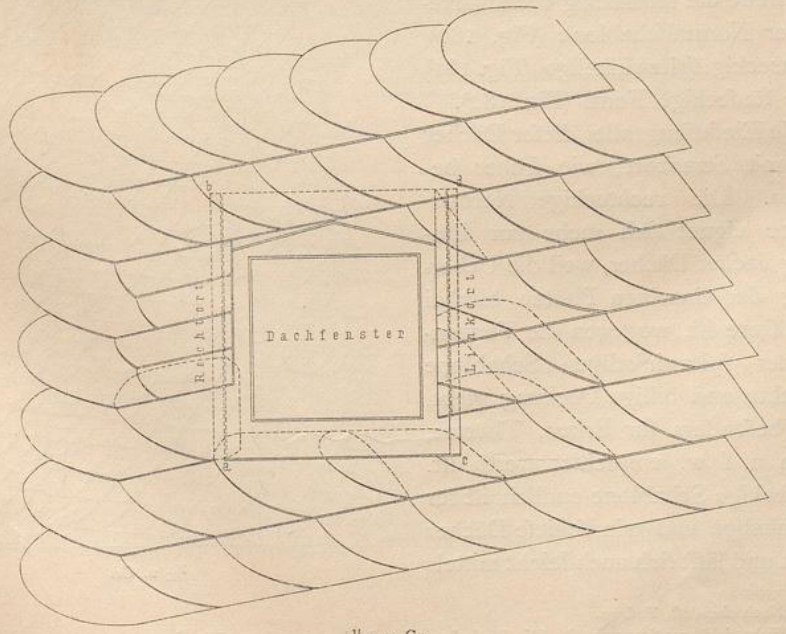
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 173[39]).



1/20 n. Gr.

Fig. 174[40]).



1/20 n. Gr.

nach oben ab. Die linke Seite ſtellt die Strackorteindeckung dar, welche auch hier weniger zweckmäſsig iſt, als die gewöhnliche.

75. Eindeckung von Manſardenfenſtern.

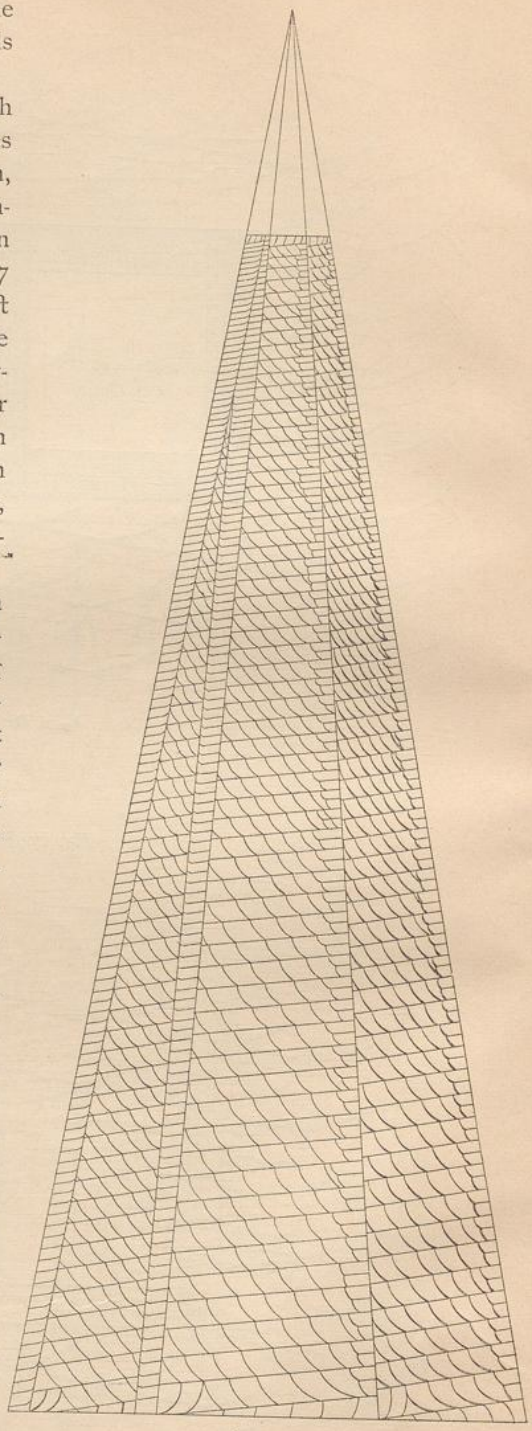
Fig. 176 u. 177[42]) zeigen endlich den Anſchluſs und die Bekleidung eines Dachfenſters mit ſeitlichen Wangen, wie ſolche hauptſächlich bei Manſarden-Dächern üblich ſind, und zwar ſieht man in Fig. 176 die linke und in Fig. 177 die rechte Wange. In Fig. 178[42]) iſt eine noch nicht vollendete linke Wange dargeſtellt, woraus man deutlich erkennt, wie die einzelnen Schiefer über einander liegen. In Fig. 179[42]) finden wir eine linke Wange mit Deckſteinen eingedeckt, wobei die Gebinde nicht, wie in Fig. 176 u. 177, wagrecht, ſondern geneigt laufen.

76. Deutſches Schuppendach.

Neben dieſer ſeit Jahrhunderten geübten und bewährten deutſchen Eindeckungsart hat ſich, in Nachahmung hauptſächlich des franzöſiſchen Verfahrens, auch das Schuppendach mit beſtimmten Formen des Schiefers, aber den verſchiedenartigſten Abmeſſungen deſſelben, eingebürgert[43]). Es ſind dies vorzugsweiſe die ſechseckig rechtwinkelige oder Normalſchablone (Fig. 180), die ſechseckig ſpitzwinkelige (Fig. 181) und die fünfeckige Form (Fig. 182).

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

Fig. 175[41]).

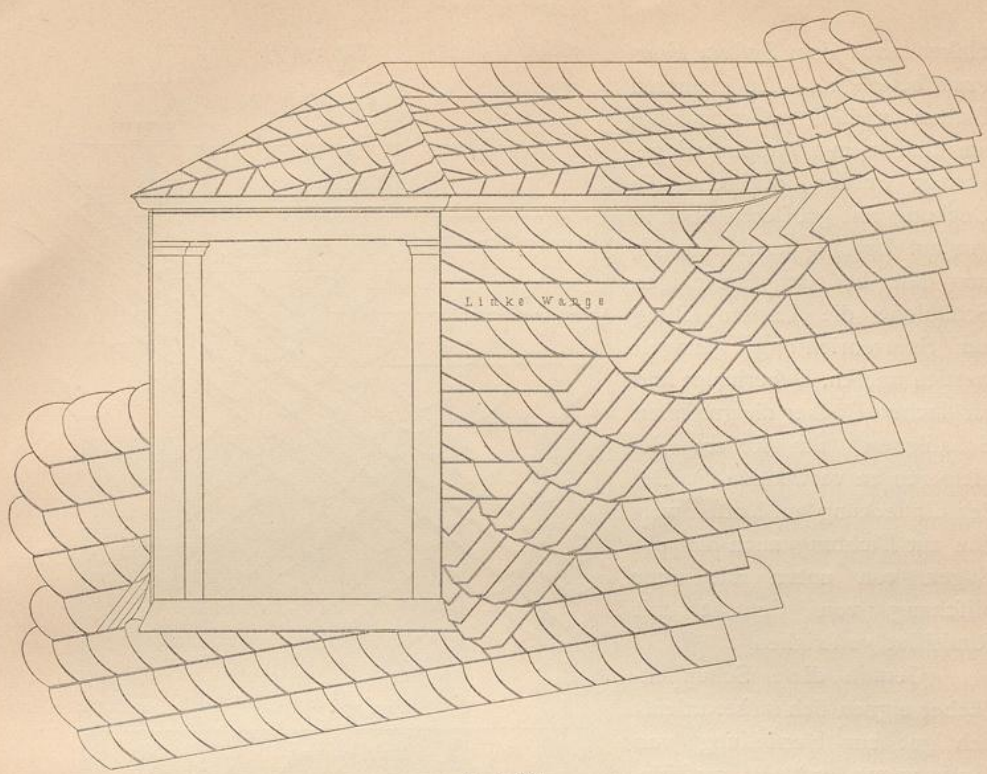


1/40 n. Gr.

[42]) Nach ebendaſ., Taf. 20.

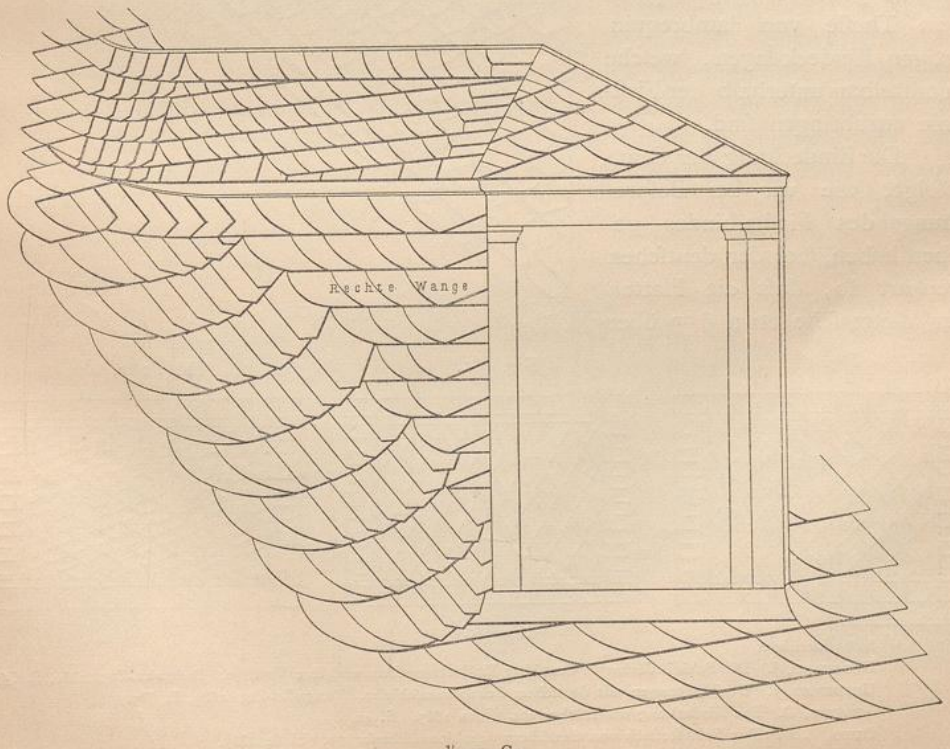
[43]) Siehe darüber: Schmidt, O. Die Eindeckung der Dächer etc. Jena 1885. S. 41.

Fig. 176[42]).



1/20 n. Gr.

Fig. 177[42]).



1/20 n. Gr.

Haken nach dem Syſtem *Fourgeau* befeſtigen. Die kleineren Platten müſſen auf Schalung, am beſten mit Pappunterlage, verlegt werden, während die Deckung mit gröſseren eben ſo gut auf Lattung ausführbar iſt, nur daſs bei der fünfeckigen Schablone die Latten ſchräg zur Sparrenrichtung genagelt werden müſſen. Ueberhaupt ſind für flachere Dächer die gröſseren Schablonen, für ſteilere die kleineren zu verwenden[44]). Bei der Eindeckung auf Latten werden zur Dichtung auch hier die Fugen von unten mit einer Miſchung von Cement mit Rindsblut verſtrichen.

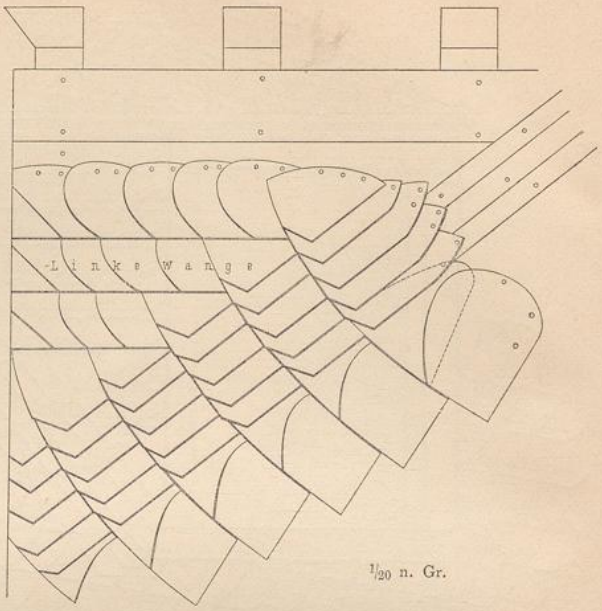
77. Muſterungen.

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

78. Andere Grateindeckung.

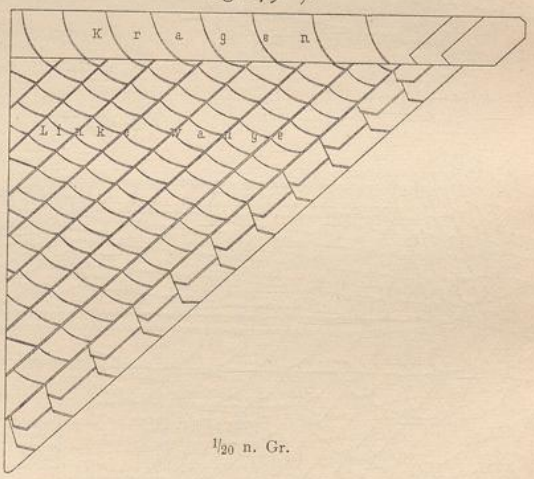
Die Eindeckung der Grate erfolgt, wie wir bei Beſprechung des Firſtgebindes geſehen haben, bei der deutſchen Deckart ſo, daſs die Platten der Wetterſeite etwa 6 cm über

Fig. 178[42]).



1/20 n. Gr.

Fig. 179[42]).



1/20 n. Gr.

Fig. 180.

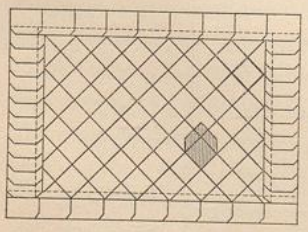


Fig. 181.

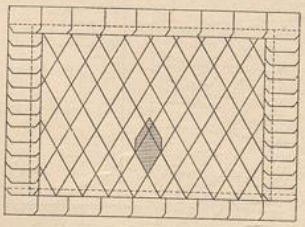
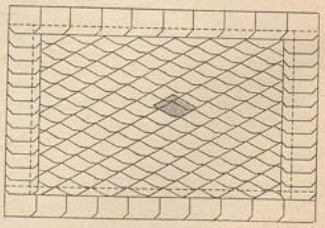


Fig. 182.



1/40 n. Gr.

44) Siehe hierüber:
Holekamp, J. Die Schieferdächer in deutſcher Eindeckungsform und ihre Vorzüge. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 654.
Holekamp, J. Dachdeckungen mit deutſchem Schablonenſchiefer. Baugwks.-Ztg. 1883, S. 885.
Schmidt, O. Die Eindeckung der Dächer etc. Jena 1885. S. 41.
Otto, F. A. Das Schieferdach von deutſchem Schablonenſchiefer etc. Halle 1885.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 183.

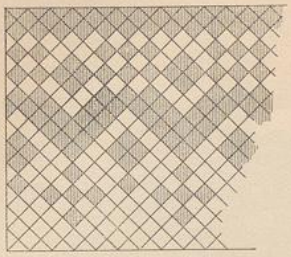
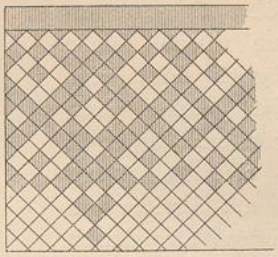


Fig. 184.



1/60 n. Gr.

Fig. 185[45]).

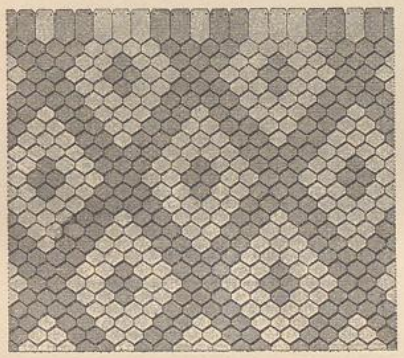
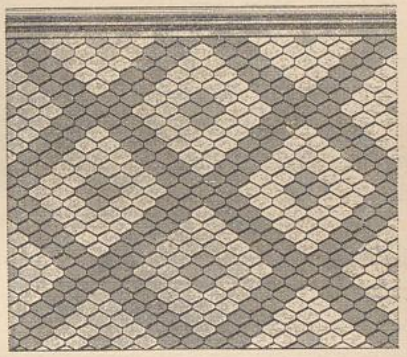


Fig. 186[45]).



1/60 n. Gr.

die Nachbarſeite überſtehen, wobei der ſich bildende Winkel mit Cementmörtel verkittet wird. In Frankreich werden die Schieferplatten an den Graten genau zuſammengepaſſt, ſo daſs nach Fig. 189[46]) entweder die Stärken (Seitenflächen) der erſteren abwechſelnd in den auf einander folgenden Schichten oder nach Fig. 187[46]) nur an denen der Wetterſeite ſichtbar ſind. Am Fuſse des Grates wird, der gröſseren Dauerhaftigkeit wegen, nach Fig. 188[46]) gewöhnlich ein Stück Walzblei eingefügt.

Fig. 188[46]).

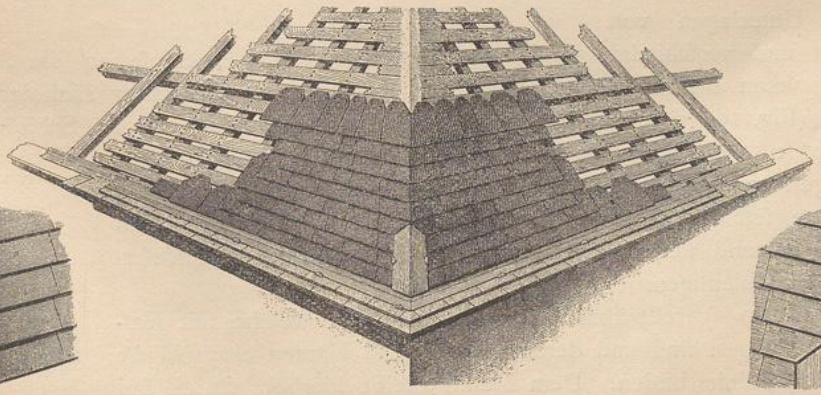


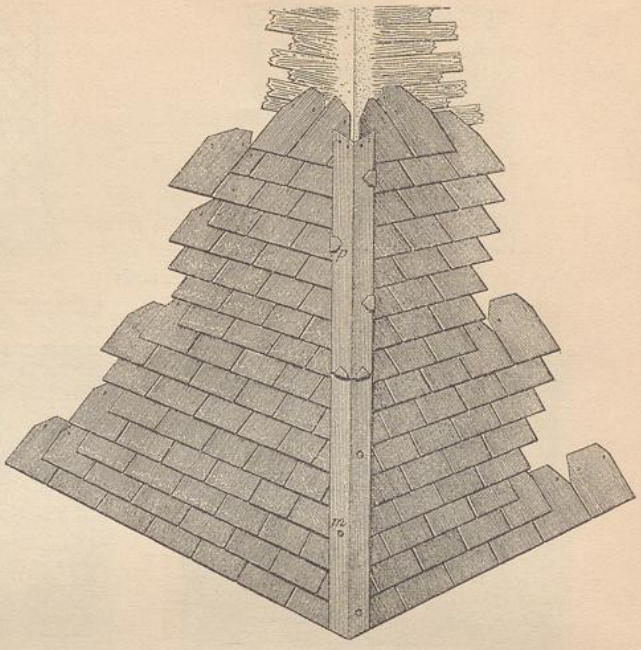
Fig. 187.

Fig. 189.

[45]) Facſ.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1863, Pl. 23.
[46]) Facſ.-Repr. nach ebendaſ., Pl. 19.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 190 [47]).



Nur wenn die Deckung mit äufserfter Sorgfalt erfolgt, kann es auf folche Weife möglich fein, eine einigermafsen dichte Gratlinie zu erhalten. Beffer ift jedenfalls die Bekleidung des Grates mit Streifen von Zinkblech oder Walzblei nach Fig. 190 u. 191 [47]), welche man entweder mit Haften von Blei, ftarkem Zink- oder Kupferblech oder in 30 bis 45 cm Entfernung auf dem Holzwerk mit Nägeln befeftigt, deren Köpfe durch Auflöthung von kleinen, runden Blechkappen zu verdecken find. Dem Walzblei wird bei derartigen Einfaffungen in Frankreich der Vorzug gegeben, weil die Färbung, welche es nach einiger Zeit durch Oxydation annimmt, beffer zur Farbe des Schiefers ftimmt und feine gröfsere Biegfamkeit und Gefchmeidigkeit leichter Ausbefferungen an der angrenzenden Schieferdeckung erlaubt, ohne dafs man gezwungen ift, gröfsere Stücke der Verkleidung defshalb aufzureifsen.

Fig. 191 [47]).

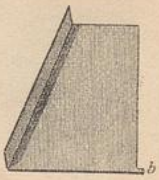
Fig. 194 [47]).

Fig. 192 [47]).

Fig. 193 [47]).

Fig. 195 [47]).

Fig. 196 [47]).



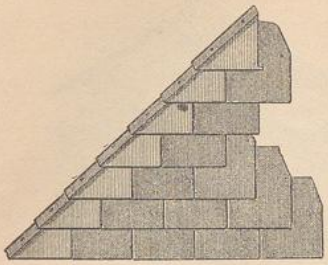
1/20 n. Gr.

Fig. 197 u. 198 [47]) zeigen eine reichere Profilirung der Einfaffung mittels Unterlagen von Brettern und verfchieden geftalteten Holzleiften. Der Anfchlufs an die Schieferdeckung kann hierbei fehr leicht mittels entfprechend geformter Zinkbleche gefchehen (Fig. 196 [47]), welche in der Höhe einer oder auch zweier Schieferreihen (Fig. 197 u. 198 [47]) an die Seiten der Gratbretter oder -Leiften angenagelt werden. Der kleine Vorfprung bei *b* dient dazu, die Zinkplatte feft zu halten, weil derfelbe das Beftreben hat, fich aufzubiegen und fich dadurch unter der fie bedeckenden Schiefertafel feft zu klemmen.

Fig. 199 [47]) ftellt ähnliche Zinkplatten dar, welche mit Haften zu befeftigen find und deren umgebogene Kanten einen Wulft auf der Gratlinie bilden. Dem Metall bleibt hierbei, da es frei

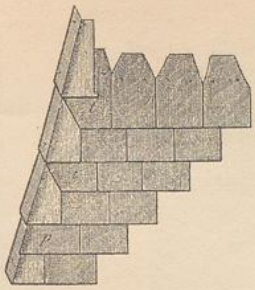
[47]) Faef.-Repr. nach ebendaf., Pl. 20

Fig. 197 [47]).



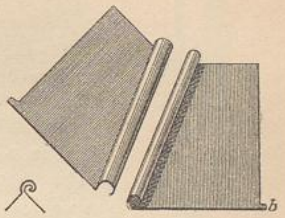
1/25 n. Gr.

Fig. 198 [47]).



1/25 n. Gr.

Fig. 199 [47]).

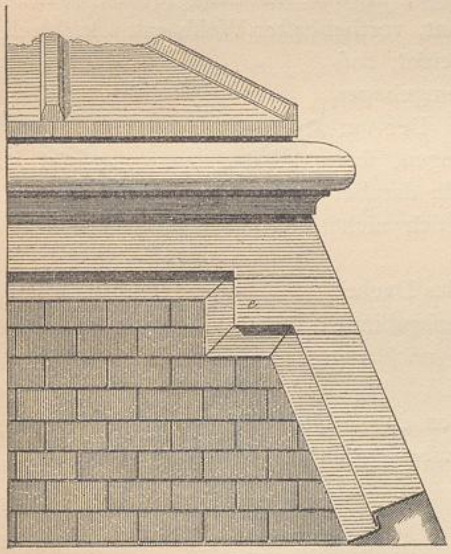


1/20 n. Gr.

von Nagelung und Löthung ift, die Möglichkeit der Ausdehnung nach allen Richtungen gewahrt, weshalb diefe Herftellungsweife befonders empfehlenswerth ift.

79. Einfaffung der Dachflächen und Firfteindeckung.

Fig. 200 [48]).



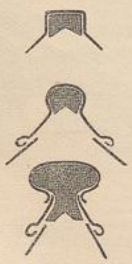
1/40 n. Gr.

Fig. 200 [48]) ftellt die Einfaffung eines Manfarden-Daches mittels Walzblei oder Zinkblech dar, deffen oberer, flacher Theil mit Zinkblech auf Leiften eingedeckt ift; Fig. 201 bis 203 [48]) verfchiedenartige Formen der Firftdeckung, ähnlich denen der Gratleiften. In England wird der Firft mit von Schiefer angefertigten Patent-Firftfteinen nach Fig. 204 oder nach Fig. 205 gedichtet, wobei in die Falze eines Rundftabes, der Dachneigung entfprechend, zwei Schieferplatten und häufig auch noch fenkrecht eine nach einem Mufter ausgefchnittene Tafel zur Verzierung eingelaffen find. Auch finden wir manchmal Firftdeckplatten von Gufseifen nach Fig. 206 bis 208 angewendet, welche, fonft recht haltbar, wie die vorigen Patentfteine den Uebelftand haben, dafs fie für jede Dachneigung nach verfchiedenem Modell gegoffen werden müffen.

Fig. 201 [48]).

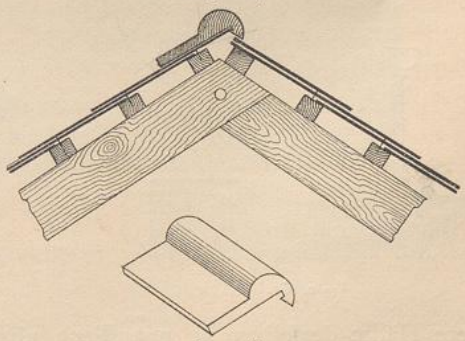
Fig. 202 [48]).

Fig. 203 [48]).



1/10 n. Gr.

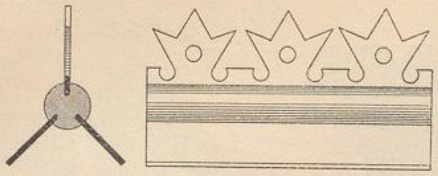
Fig. 204.



1/20 n. Gr.

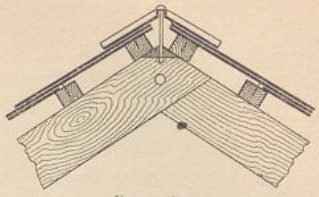
[48]) Facf.-Repr. nach ebendaf., Pl. 21.

Fig. 205.



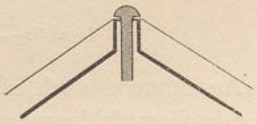
1/20 n. Gr.

Fig. 206.



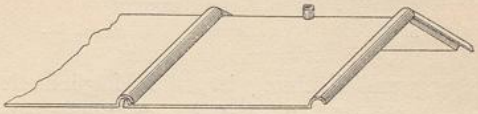
1/20 n. Gr.

Fig. 207.



1/20 n. Gr.

Fig. 208.

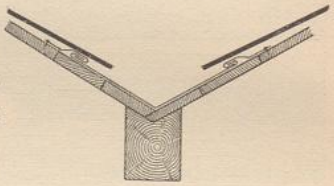


1/20 n. Gr.

80. Auskleidung der Kehlen.

Befonders Kehlen von bedeutender Länge, in welchen fich gröfsere Waffermaffen anfammeln, werden, wie bereits erwähnt, vortheilhafter Weife mit Zinkblech oder beffer Walzblei nach Fig. 209 fo ausgekleidet, dafs das Blech an beiden Seiten etwa 15 mm breit umgebogen und im Uebrigen mit Haften befeftigt wird. Der umgebogene Streifen darf jedoch nicht feft aufliegen, fondern mufs 1 bis 2 mm abftehen, damit unter die darüber liegenden Schieferplatten dringendes Waffer fich nicht weiter verbreiten kann.

Fig. 209.



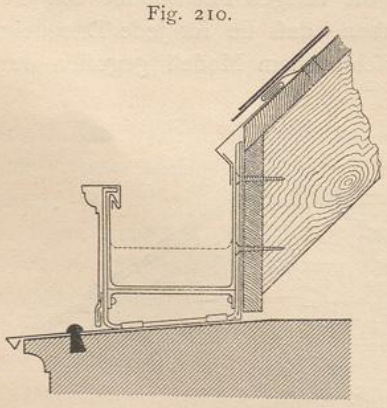
1/20 n. Gr.

81. Traufblech, Dachhaken, Lüftung und Lichtfenfter.

In ganz ähnlicher Weife ift bei Schalung des Daches das Traufblech nach Fig. 210 unter dem Fufsgebinde anzubringen, während bei Lattung die Rinne nach Fig. 211 fich auch unmittelbar anfchliefsen läfft.

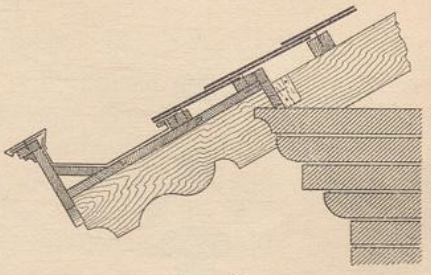
Die Dachhaken dienen bei Ausbeffernngen der Schieferdächer zum Anhängen der Leitern u. f. w. und werden mittels Schraubenbolzen an den Sparren befeftigt.

Fig. 210.



1/10 n. Gr.

Fig. 211.

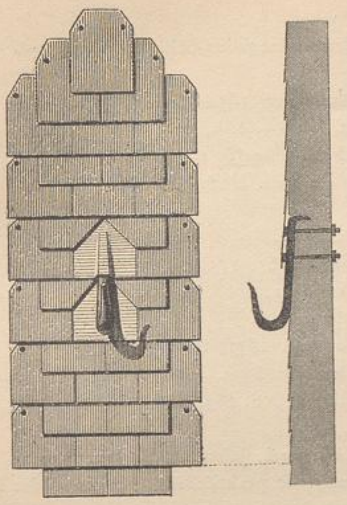


1/20 n. Gr.

Die obere Hälfte derfelben ift mit Blech abzudecken, während die untere einer eben folchen Unterlage bedarf, damit das vom Haken ablaufende Regenwaffer nicht in das Dach eindringen kann (Fig. 212 [48]).

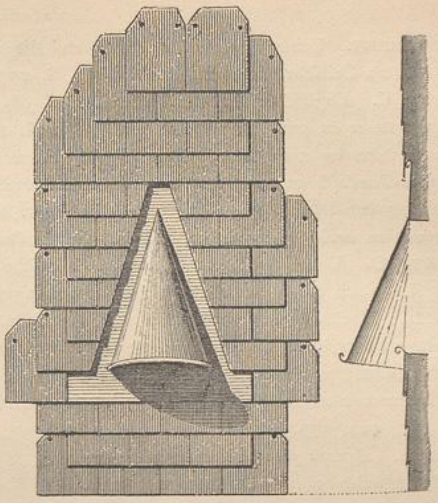
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 212 [48]).



1/40 n. Gr.

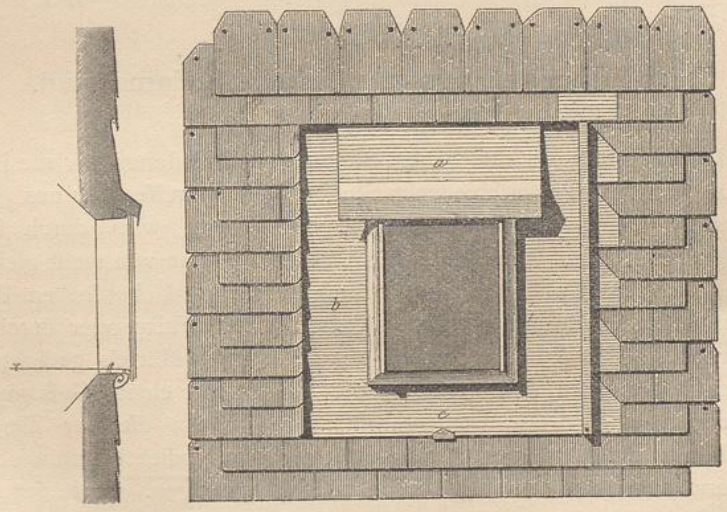
Fig. 213 [48]).



1/40 n. Gr.

Zur Herbeiführung der auch bei Schieferdächern ſehr nothwendigen Lüftung laſſen ſich von ſtarkem Zinkblech hergeſtellte ſog. Ochſenaugen nach Fig. 213 [48]) mit der Schieferdeckung vereinigen oder auch Dunſtrohre in derſelben Weiſe aufſetzen, wie ſie für Holzcementdächer in Art. 34 (S. 40) näher beſchrieben worden ſind.

Fig. 214 [48]).



1/40 n. Gr.

Gewöhnliche Lichtfenſter von Zinkblech, deren Anbringen bei der deutſchen Deckart bereits in Art. 73 (S. 75) beſchrieben wurde, ſind nach Fig. 214 [48]) 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«.

Trümpelmann. Ueber Schieferbedachung und die nützliche Verwendung des Schiefers überhaupt. Romberg's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1853, S. 297.

Buresch, C. Englischer Schiefer. Zeitschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1854, S. 481, 521.

Des couvertures en ardoises. Revue gén. de l'arch. 1863, S. 22, 55, 99, 146, 210, 258 u. Pl. 14—22.

Des couvertures en ardoises. Système Hugla. Revue gén. de l'arch. 1864, S. 104 u. Pl. 9—11.

Emploi de l'ardoise en couverture. — Nouveaux procédés. Gaz. des arch. et du bât. 1864, S. 112.

Eindeckung der Dächer mit Schiefer. Allg. Bauz. 1865, S. 9.

Couverture en ardoises à crochets. Revue gén. de l'arch. 1865, S. 243.

Wanckel, O. Ueber Schieferbedachung. Deutsche Bauz. 1868, S. 161, 175.

Rasch, J. Noch ein Wort über Schieferbedachungen. Deutsche Bauz. 1868, S. 232.

Wanckel. Nochmals Schieferbedachung. Deutsche Bauz. 1868, S. 301.

Couverture en ardoise. Système Fourgeau. Nouv. annales de la const. 1871, S. 103.

Zur Verwendung von Messingdraht bei Schieferbedachungen. Deutsche Bauz. 1876, S. 111.

De la couverture en ardoises agrafées. La semaine des const., Jahrg. 1, S. 183, 245, 268, 292, 352, 388, 422, 449, 495.

Dupuis, A. *Agrafe pour couvertures en ardoises. La semaine des const.*, Jahrg. 4, S. 330.

Die Thüringische Schiefer-Industrie mit besonderer Berücksichtigung der praktischen Anwendung der Dachschiefer. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 488.

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

Englische oder deutsche Schiefer-Deckung? Deutsche Bauz. 1882, S. 24.

Schäfer, K. Das deutsche Schieferdach. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 133.

Schäfer, C. Die Dachschieferfrage. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 210.

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

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

37. Kapitel.

Dachdeckungen aus künstlichem Steinmaterial.

Von Hugo Koch.

82. Begriffsbestimmung.

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

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

83. Cementgufsdächer.

Etwa im Jahre 1879 versuchte *Frühling* in Berlin ein Gufsdach so herzustellen [49]), dafs er die in gewöhnlicher Weise ausgeführte Dachschalung zunächst mit einer Lage Theerpappe derart benagelte, dafs die einzelnen Rollen sich an den Kanten nur berührten, nicht bedeckten. Nur bei sehr flachen Dächern war unter dem

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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

Etwas ganz Aehnliches hat dann, etwa 1883, *Suchy* vorgefchlagen; nur dafs die Schalung nicht mit Theerpappe bedeckt, fondern nach Benagelung mit Blechftreifen mit Theer oder Afphalt geftrichen werden follte. Beide Verfahren haben keine weitere Verbreitung und Nachahmung finden können. Auch die gewöhnliche *Monier*-Decke müfste hiernach anwendbar fein, wenn allzu grofse, zufammenhängende Flächen durch federnde Metallftreifen getheilt werden. Die Schwierigkeit dürfte aber auch hier einmal darin liegen, dafs die Bildung von Haarriffen nicht verhindert wird, fodann in der heiklen Dichtung des Anfchluffes der Metallftreifen an die Cementdeckung, zumal an den Stellen, wo jene Streifen eine Theilung in wagrechter Richtung verurfachen.

84. Materialien der Dachziegel.

Man bleibt defshalb nach wie vor auf die Verwendung von einzelnen Dachziegeln aus künftlichem Steinmaterial befchränkt. Die Materialien, die hierzu bisher benutzt wurden, find hauptfächlich:

1) Papiermaffe,
2) Hohofenfchlacke,
3) Magnefit,
4) Glas,
5) Cement und
6) gebrannter Thon.

a) Dachfteine aus Papiermaffe und aus Hohofenfchlacke.

85. Dachfteine aus Papiermaffe.

Fabrikate aus Papiermaffe find bereits in Nordamerika zur Anwendung gekommen, und es ift wohl zweifellos, dafs folches Material, in richtiger Weife behandelt, anwendbar ift, weil ja auch zur Herftellung der Holzcementdächer Papier gebraucht wird und die Dachpappe gleichfalls aus einer langfaferigen Papiermaffe befteht. Die feuchte Papiermaffe wird in Amerika einem ftarken Drucke unterzogen und darauf mit einem wetterbeftändigen, die Aufnahme von Feuchtigkeit verhindernden Stoffe durchtränkt. Der bei diefem Verfahren hergeftellte Dachftein erhält hiernach einen Schmelzüberzug und wird fchliefslich mit Sand überftreut. Durch Verwendung verfchieden gefärbten Sandes erzeugt man Farbenunterfchiede, durch welche fich leicht Mufterungen in der Dachfläche zur Vermeidung der Eintönigkeit ausführen laffen.

In Deutfchland hat man von Verfuchen mit derartigen Dachplatten noch nichts gehört.

86. Dachfteine aus Hohofenfchlacke.

Während in Deutfchland fchon feit langer Zeit Mauerfteine aus Hohofenfchlacke, hauptfächlich zur Ausführung von Pflafterungen, hergeftellt werden, ift hier bis jetzt kaum ein Verfuch gemacht worden, das Material auch für Dachfteine zu benutzen, während dies in Frankreich bereits feit Ende der fiebenziger Jahre der Fall ift. Die unten angeführte Quelle [50]) bringt hierüber die nachftehende Befchreibung.

Die Fabrikation diefer Ziegel (nach dem Patent *Moyfan*'s) umfafft drei verfchiedene Phafen. Zuerft wird die flüffige Schlacke beim Austritt aus dem Hohofen unmittelbar in einen rotirenden Ofen geleitet, wo fie mit alkalifchen Salzen gemifcht und geläutert wird, welche das Formen erleichtern; das Ganze

[50]) Deutfche Baugwks.-Ztg. 1880, S. 241.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Literatur

über »Schieferdächer«.

Trümpelmann. Ueber Schieferbedachung und die nützliche Verwendung des Schiefers überhaupt. Romberg's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1853, S. 297.

Buresch, C. Englischer Schiefer. Zeitschr. d. öst. Ing.- u. Arch.-Ver. 1854, S. 481, 521.

Des couvertures en ardoises. Revue gén. de l'arch. 1863, S. 22, 55, 99, 146, 210, 258 u. Pl. 14—22.

Des couvertures en ardoises. Système Hugla. Revue gén. de l'arch. 1864, S. 104 u. Pl. 9—11.

Emploi de l'ardoise en couverture. — Nouveaux procédés. Gaz. des arch. et du bât. 1864, S. 112.

Eindeckung der Dächer mit Schiefer. Allg. Bauz. 1865, S. 9.

Couverture en ardoises à crochets. Revue gén. de l'arch. 1865, S. 243.

Wanckel, O. Ueber Schieferbedachung. Deutsche Bauz. 1868, S. 161, 175.

Rasch, J. Noch ein Wort über Schieferbedachungen. Deutsche Bauz. 1868, S. 232.

Wanckel. Nochmals Schieferbedachung. Deutsche Bauz. 1868, S. 301.

Couverture en ardoise. Système Fourgeau. Nouv. annales de la const. 1871, S. 103.

Zur Verwendung von Messingdraht bei Schieferbedachungen. Deutsche Bauz. 1876, S. 111.

De la couverture en ardoises agrafées. La semaine des const., Jahrg. 1, S. 183, 245, 268, 292, 352, 388, 422, 449, 495.

Dupuis, A. *Agrafe pour couvertures en ardoises. La semaine des const.*, Jahrg. 4, S. 330.

Die Thüringische Schiefer-Industrie mit besonderer Berücksichtigung der praktischen Anwendung der Dachschiefer. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 488.

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

Englische oder deutsche Schiefer-Deckung? Deutsche Bauz. 1882, S. 24.

Schäfer, K. Das deutsche Schieferdach. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 133.

Schäfer, C. Die Dachschieferfrage. Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 210.

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

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

37. Kapitel.

Dachdeckungen aus künstlichem Steinmaterial.

Von Hugo Koch.

82. Begriffsbestimmung.

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

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

83. Cementgufsdächer.

Etwa im Jahre 1879 versuchte *Frühling* in Berlin ein Gufsdach so herzustellen [49]), dafs er die in gewöhnlicher Weise ausgeführte Dachschalung zunächst mit einer Lage Theerpappe derart benagelte, dafs die einzelnen Rollen sich an den Kanten nur berührten, nicht bedeckten. Nur bei sehr flachen Dächern war unter dem

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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

Etwas ganz Aehnliches hat dann, etwa 1883, *Suchy* vorgefchlagen; nur dafs die Schalung nicht mit Theerpappe bedeckt, fondern nach Benagelung mit Blechftreifen mit Theer oder Afphalt geftrichen werden follte. Beide Verfahren haben keine weitere Verbreitung und Nachahmung finden können. Auch die gewöhnliche *Monier*-Decke müfste hiernach anwendbar fein, wenn allzu grofse, zufammenhängende Flächen durch federnde Metallftreifen getheilt werden. Die Schwierigkeit dürfte aber auch hier einmal darin liegen, dafs die Bildung von Haarriffen nicht verhindert wird, fodann in der heiklen Dichtung des Anfchluffes der Metallftreifen an die Cementdeckung, zumal an den Stellen, wo jene Streifen eine Theilung in wagrechter Richtung verurfachen.

84. Materialien der Dachziegel.

Man bleibt defshalb nach wie vor auf die Verwendung von einzelnen Dachziegeln aus künftlichem Steinmaterial befchränkt. Die Materialien, die hierzu bisher benutzt wurden, find hauptfächlich:

1) Papiermaffe,
2) Hohofenfchlacke,
3) Magnefit,
4) Glas,
5) Cement und
6) gebrannter Thon.

a) Dachfteine aus Papiermaffe und aus Hohofenfchlacke.

85. Dachfteine aus Papiermaffe.

Fabrikate aus Papiermaffe find bereits in Nordamerika zur Anwendung gekommen, und es ift wohl zweifellos, dafs folches Material, in richtiger Weife behandelt, anwendbar ift, weil ja auch zur Herftellung der Holzcementdächer Papier gebraucht wird und die Dachpappe gleichfalls aus einer langfaferigen Papiermaffe befteht. Die feuchte Papiermaffe wird in Amerika einem ftarken Drucke unterzogen und darauf mit einem wetterbeftändigen, die Aufnahme von Feuchtigkeit verhindernden Stoffe durchtränkt. Der bei diefem Verfahren hergeftellte Dachftein erhält hiernach einen Schmelzüberzug und wird fchliefslich mit Sand überftreut. Durch Verwendung verfchieden gefärbten Sandes erzeugt man Farbenunterfchiede, durch welche fich leicht Mufterungen in der Dachfläche zur Vermeidung der Eintönigkeit ausführen laffen.

In Deutfchland hat man von Verfuchen mit derartigen Dachplatten noch nichts gehört.

86. Dachfteine aus Hohofenfchlacke.

Während in Deutfchland fchon feit langer Zeit Mauerfteine aus Hohofenfchlacke, hauptfächlich zur Ausführung von Pflafterungen, hergeftellt werden, ift hier bis jetzt kaum ein Verfuch gemacht worden, das Material auch für Dachfteine zu benutzen, während dies in Frankreich bereits feit Ende der fiebenziger Jahre der Fall ift. Die unten angeführte Quelle [50]) bringt hierüber die nachftehende Befchreibung.

Die Fabrikation diefer Ziegel (nach dem Patent *Moyfan*'s) umfafft drei verfchiedene Phafen. Zuerft wird die flüffige Schlacke beim Austritt aus dem Hohofen unmittelbar in einen rotirenden Ofen geleitet, wo fie mit alkalifchen Salzen gemifcht und geläutert wird, welche das Formen erleichtern; das Ganze

[50]) Deutfche Baugwks.-Ztg. 1880, S. 241.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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

b) Dachdeckung mit Magneſitplatten und mit Glasziegeln.

87. Dachſteine aus Magneſit.

Magneſit, ein Geſtein, welches hauptſächlich aus kohlenſaurer 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 Eiſengerippes zum Bau ganzer Häuſer[51]), 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 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—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.

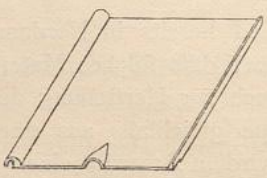


Fig. 216.

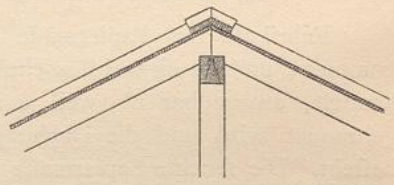
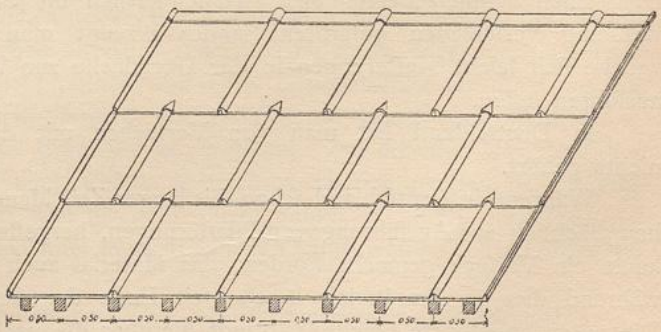


Fig. 217.

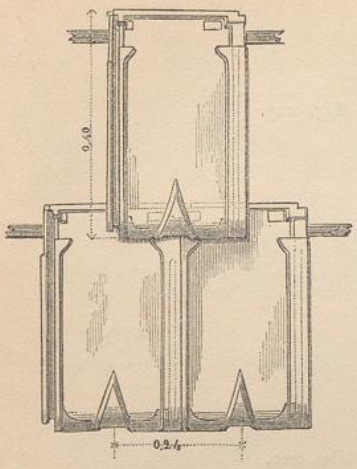


Die Dachplatten (Fig. 215 bis 217) ſind mit Wulſten und Falzen verſehen und wechſeln, wie Falzziegel, die Stoſsfugen in jeder Schicht. Eine Platte, 1,1 m lang und 1,0 m breit, bezw. an den Dachrändern nur 0,5 m breit, deckt, da die obere Schicht 10 cm über die untere hinweggreift, 1,0, bezw. 0,5 qm Dachfläche und wird mit verzinkten

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 218.



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

Das Gewicht einer solchen Dachdeckung beträgt für 1 qm Deckfläche 25 kg, das des Dachfirstes 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.

88. Deckung mit Glasziegeln.

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. s. w., vertreten, und deshalb ist auch die Deckart genau dieselbe, wie bei letzteren. Fig. 218 zeigt z. B. eine Deckung mit Glasziegeln in Form von im Verbande verlegten Falzsteinen.

c) Dachdeckung mit Cementplatten.

89. Allgemeines.

Die Dachdeckung mit Cementplatten verdankt ihren Ruf dem ausgezeichneten Material, welches zu Staudach (am Chiemsee) seit etwa 50 Jahren hergestellt wird. Der hier gewonnene Cement ist ein Naturcement und hat die gerade für die Dachstein-Fabrikation so vortheilhafte Eigenschaft, dass er, in seinen Hauptbestandtheilen völlig den Portland-Cementen gleichend, eine eben solche Zugfestigkeit wie diese erreicht, wobei aber jedes Schwinden und Treiben ausgeschlossen ist. Diese Zugfestigkeit erlangt der Staudacher Cement jedoch nur in Verbindung mit Sand, während er, rein verarbeitet, darin vom Portland-Cement um etwa das Doppelte übertroffen wird. Während er schon nach kurzer Zeit (etwa 10 Minuten) abbindet, schreitet seine Erhärtung sehr langsam, aber stetig fort, so dass bei einer Dachplatte, welche schon 20 Jahre allen Witterungseinflüssen getrotzt hatte, durch die geologische Reichsanstalt in Wien eine Zugfestigkeit von 33 kg für 1 qcm gefunden wurde [52]).

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

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

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wird aus dem äufserft fein gemahlenen Cement in naturgrauer, fchwarzer und rothbrauner Farbe hergeftellt.

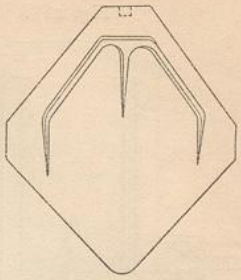


Fig. 219.

Die Form der Platten hat im Laufe der Jahre wefentliche Wandelungen erfahren, weil z. B. trapezförmige Platten, wie fie Ende der fünfziger Jahre angefertigt wurden, befonders bei grofsen Dächern, in Folge der Veränderungen der Holzunterlagen durch Austrocknen u. f. w., leicht fpringen. In Fig. 219 bis 221 find die üblichen Formen mit ihren Abmeffungen dargeftellt. Die trapezförmigen, an den Ecken gerade abgefchnittenen, an der unteren Spitze abgerundeten Platten find mit kleinen Waffernnen verfehen, um den Waffernbflufs zu befördern und befonders das Heraufziehen des Waffers in den Fugen zu verhindern. Hierbei beträgt die Lattenweite 14,5 bis 15,5 cm. Die Eindeckung der Firfte und Grate erfolgt, wie bei den Ziegeldächern, mit befonders geformten Steinen in Cementmörtel; bei den Kehlen jedoch werden an den Kanten umgebogene Zinkblecheinlagen angewendet, wie fie bei den Schieferdächern befchrieben wurden. Als Dachneigung ift das Verhältnifs 1 : 4 empfehlenswerth.

Fig. 220.

Die den holländifchen Pfannen nachgebildeten Cementziegel werden nach rechts und links laufend angefertigt, um die Dachflächen mit Rückficht auf die vorherrfchende Windrichtung eindecken zu können. Als geringfte Höhe eines Satteldaches kann hier $^2/_9$ der Gebäudetiefe angenommen werden.

Fig. 221.

$^1/_{12,5}$ n. Gr.

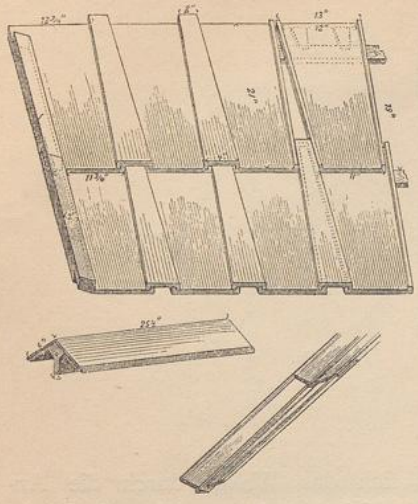
91. Cementplatten von *P. Jantzen.*

Die Herftellung von Cementplatten hat zunächft Ende der fechziger Jahre durch den Kunftfteinfabrikanten *Peter Jantzen* in Elbing Nachahmung gefunden. Diefe Elbinger Cementplatten (Fig. 222) find 47 cm lang, 31,5 m breit, 13 mm ftark und haben ein Gewicht von 5,5 kg; ihre doppelte Wölbung hat 13 mm Stich. Die dafür geeignete Dachneigung ift das Verhältnifs 1 : 3 (Höhe zur ganzen Gebäudetiefe).

In jener Fabrik wird auch nach Angabe *Kind*'s und nach Art der italienifchen Dachdeckung eine Bedachung ausgeführt, welche aus Platten und Deckeln befteht, deren Zufammenfügung aus Fig. 223 erfichtlich ift. Die trapezförmigen, mit aufgebogenen Rändern verfehenen Hauptplatten find 55 cm lang, im Mittel 31 cm breit und 12 mm ftark; die Lattungsweite beträgt 45 cm, fo dafs für 1 qm Dachfläche 8 Haupt- und 8 Deckplatten gebraucht werden. Die Dachneigung ift höchftens im Verhältnifs 1 : 8 zu wählen. Tränkung der Ziegel mit Theer oder einem anderen, das Eindringen der Näffe verhindernden Stoffe wird als nothwendig bezeichnet, eben fo für die Giebel das Anfertigen befonderer Ortfteine, wie bei den Falzziegeln. Firftziegel und Kehlfteine find in Fig. 223 gleichfalls dar-

Fig. 222.

Fig. 223.

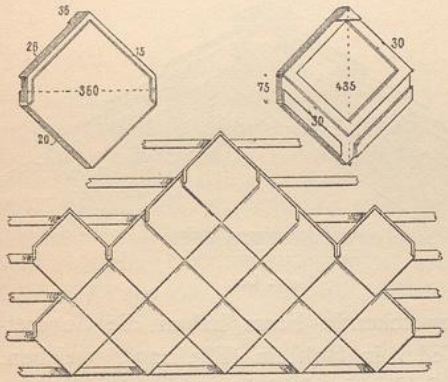


gestellt. In Staudach hatte man, wie bereits oben erwähnt, mit den trapezförmigen Steinen schlechte Erfahrungen gemacht, besonders auch bei den Transporten der Steine, bei welchen die Ränder derselben leicht Beschädigungen ausgesetzt waren, wodurch die Platten unbrauchbar wurden.

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

Die Cementplatten der Gesellschaft für Cementsteinfabrikation *A. Sadée & Co.* in Obercassel (Fig. 224) geben eine Bedachung, welche im Aeusseren einem Schieferdache sehr ähnlich sieht, sich aber von diesem dadurch unterscheidet, dass die Platten mit Falzen in einander greifen. Dieselben sind quadratisch, haben 30 cm Seitenlänge und an zwei gegenüber liegenden Ecken Abstumpfungen, so dass sich hier noch zwei kürzere Seiten von 7,5 cm Länge ergeben. 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 Verhältnis 1 : 5 bis 1 : 3 sein; doch seien die Platten selbst bei 1/10 Dachneigung noch anwendbar. Die Fabrik lobt an ihrem Fabrikate besonders: 1) Entbehrlichkeit von Dichtungsmaterial und grosse Einfachheit der Eindeckung; 2) vollkommene Sicherheit gegen Durchschlagen oder Eindringen von Näsſe, selbst bei sehr geringer Dachneigung; 3) Sicherheit gegen Wind und Feuersgefahr.

Fig. 224.

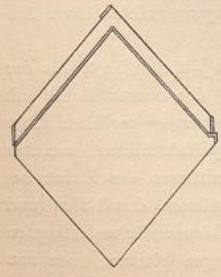


1/20 n. Gr.

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. Unbedingte Sicherheit gegen Eindringen von Flugschnee und Regen wird auch an ihnen gerühmt.

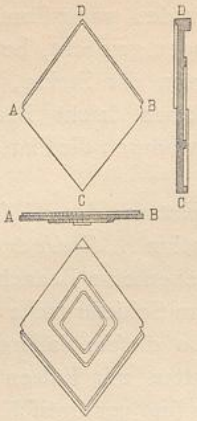
Fig. 225.



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

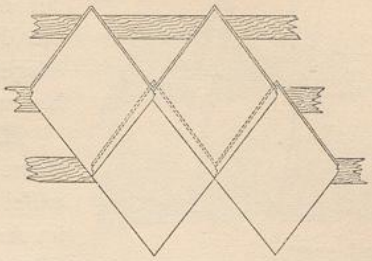
Eben so gleichen die Cementplatten von *Hüser & Co.* in Obercassel und von *Maring* in Braunschweig (Fig. 226 u. 227) im Wesentlichen den zuerst beschriebenen. Die rautenförmigen Steine sind am oberen und seitlichen Rande mit einem 8 mm hohen Leistchen versehen. Das durch den Wind heraufgetriebene Wasser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

Fig. 226.



1/20 n. Gr.

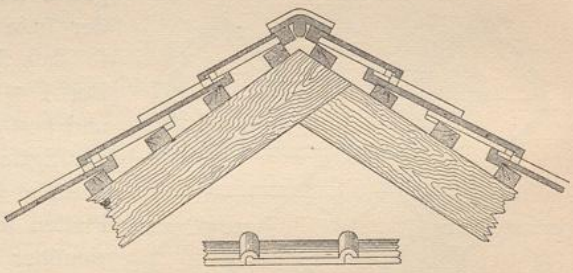
Fig. 227.



1/20 n. Gr.

einander bedeckenden Platten verhindert, dafs fich das Waffer durch die Anziehungskraft der Flächen heraufziehe. Dies ift ein Uebelftand, der fich z. B. häufig bei den gewöhnlichen Flachziegeldächern zeigt, bei denen die Platten dicht auf einander liegen. Die kurze feitliche Stofsfuge ift zickzackförmig abgefetzt, zum Schutz gegen das Eintreiben von feinem Schnee.

Fig. 228.



1/20 n. Gr.

Fig. 228 zeigt die Anordnung der Firftplatten und Firftfteine.

95. Cementplatten mit Drahtnetz.

In neuerer Zeit enthalten derart geformte Cementfteine auch ein Drahtnetz, um ihre Widerftandsfähigkeit gegen Zerfpringen zu erhöhen. So werden diefelben z. B. von *Paul Stolte* in Genthin angefertigt.

96. Cementplatten von *Jörgenfen & Kahland.*

Eine von allen übrigen Dachziegeln abweichende Form haben die Concret-Dachziegel von *Jörgenfen & Kahland* zu Wedel in Holftein (Fig. 229), welchen, wenn fie auch erft im engeren Bezirke von Schleswig-Holftein verwendet worden find, in Bezug auf Brauchbarkeit und Wetterbeftändigkeit auch von Fachleuten das befte Zeugnifs ausgeftellt wird.

Die Grundform der Platten ift ein Rechteck mit an der Ablaufkante winkelig ausgefchnittener Seite, die bei der Eindeckung eine Zickzacklinie bildet. Der Ablaufkante entfprechend haben die Dachziegel oben einen vertieften Anfatz f mit Ausfchnitten $a\,a^1$, in welche die Rinnen b münden, um das in den Fugen aufgenommene Waffer auf die Mitte des unteren Dachziegels zu leiten. Den gleichen Zweck haben die fpitzwinkelig zu einander angeordneten Rippen $r\,r^1$, fo wie die winkelig ausgefchnittenen Ablaufkanten der Platten.

Die ganze Bedachung bildet eine vollftändig ebene Fläche, weil der Anfatz f tiefer liegt, als der übrige, frei liegende Theil des Dachfteines, und in diefer Vertiefung der Ziegel der oberen Reihe mit feinem vorderen Ende lagert. An der unteren Fläche find die Dachplatten mit Rippen r^2 verfehen, über welche die von Zinkblech hergeftellten Waffernnen b greifen und fo einen Doppelfalz bilden, welcher das Durchdringen des Waffers verhindert. Die Nafen n, wie gewöhnlich zum Anhängen der Steine beftimmt, greifen über in die Dachlatten eingetriebene Nägel fo hinweg, dafs zwifchen den Nafen und den Latten ein geringer Zwifchenraum z entfteht, durch welchen fich etwa bildende Schweifstropfen hindurch ziehen und an der unteren Fläche der Ziegel bis in die Waffernnne gelangen können, ohne von

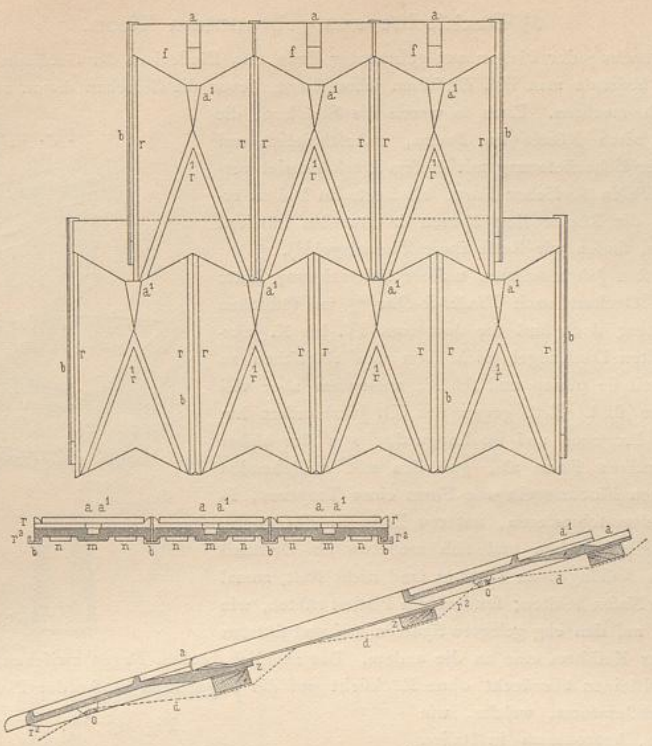
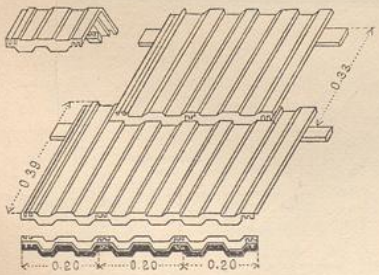


Fig. 229. 1/12,5 n. Gr.

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

Die Lattungsweite beträgt 34,5 cm; die Dachneigung kann zwischen 25 und 75 Grad wechseln; das Neigungsverhältnifs 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. s. w. geliefert werden, lassen sich beliebige Musterungen der Dachfläche ausführen. Die Färbung geschieht durch Anstrich. 14 2/3 Ziegel decken 1 qm Dachfläche, daher 1000 Stück 68 qm, und es kostet an Ort und Stelle 1 qm fertig gestellten Daches ohne Latten 2,70 Mark, mit Latten 3,20 Mark. 10 Stück Firststeine decken ungefähr 3 laufende Meter First und kosten 2,50 Mark. Das Gewicht von 1 qm dieser Bedachung, einschl. der Lattung, beträgt 42 kg.

Fig. 230. Fig. 231.



97. Cementplatten von *Wuttke*.

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

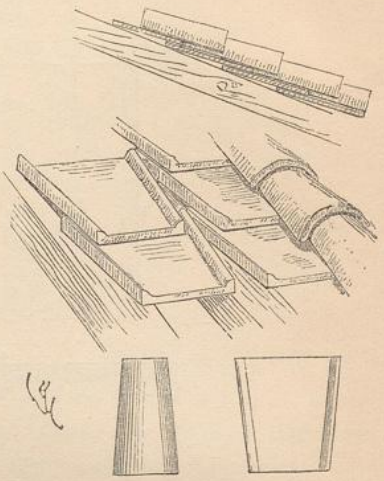
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

d) Dachſteine aus gebranntem Thon.

98. Geſchichtliches.

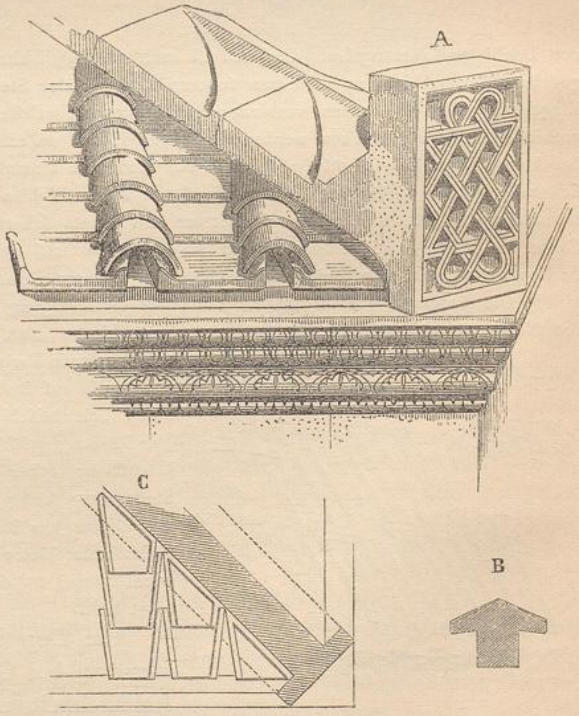
Die Verwendung der Platten aus gebrannter Erde zum Eindecken der Gebäude hat ein ſehr hohes Alter. In Aſien bediente man ſich derſelben ſchon lange, bevor die Griechen davon zur Bedachung ihrer Tempel Gebrauch machten. Eben ſo waren die Etrusker, die Lehrmeiſter der alten Römer im Bauen, wahrſcheinlich auf Grund griechiſcher Ueberlieferung mit dieſem Deckmaterial vertraut, welches ſich in ähnlicher Form bis heute in Italien erhalten hat. Wo die Römer ihre Spuren in fremden Ländern hinterlaſſen haben, finden wir Reſte ihrer Thonziegel[53]).

Fig. 232[55]).



In den erſten Jahrhunderten unſerer Zeitrechnung hatte ſich die römiſche Deckart nach *Viollet-le-Duc*[54]) im ſüdlichen Frankreich erhalten; doch ſind die dort vom IV. bis X. Jahrhundert hergeſtellten Dachziegel leicht von den römiſchen zu unterſcheiden, weil ſie plump und ſchief, auſserdem aber viel kleiner als letztere ſind. Erſt gegen das XI. Jahrhundert hin wich man in der Provence und im Languedoc von der bisher gebräuchlichen antiken Form ab, gab den mit vorſtehenden Rändern verſehenen Flachziegeln die Form eines Trapezes, ſo daſs ſie ſich mit dem ſchmaleren, unteren Ende in das obere, breitere hineinſchieben lieſsen und ſich um etwa ein Drittheil überdeckten. Ein Anhängen an Lattung fand nicht ſtatt, zumal die dazu nöthigen Naſen fehlten; ſondern die Platten ruhten, wie Fig. 232[55]) zeigt, auf den eng gelegten Sparren auf und ſtützten ſich vermöge ihrer Keilform eine an die andere. Die ziemlich breiten Fugen zwiſchen zwei Plattenreihen wurden von Hohlſteinen überdeckt ohne Rückſicht auf die wagrechten Stöſse der Platten — genug, es entſtand die Dachſteinform, welche, wie wir ſehen werden, heute noch in Italien gebräuchlich iſt.

Fig. 233[55]).



Schwierigkeiten bereiteten bei dieſer Eindeckung die Grate. Im XI. und XII. Jahrhundert wuſste man denſelben dadurch zu begegnen, daſs man die Grate mit einer Reihe von T-förmig gearbeiteten Hauſteinen abdeckte, welche ſich gegen einen auf dem Geſims aufruhenden, ſchweren, verzierten Stirnſtein ſtützten (Fig. 233, A bis C[55]) und mit ihren Flanſchen die anſchlieſsenden, beſonders geformten oder einfach zurecht geſchlagenen Platten überdeckten. Der groſse Zwiſchenraum, der dadurch entſtand, daſs auch die Deckſteine unterfaſſen muſsten, wurde durch Mörtel ausgefüllt. Derartige Gratſteine konnten ſelbſtverſtändlich nur auf maſſiver Unterlage, dargeſtellt durch einen Gurtbogen u. ſ. w., Verwendung finden; fehlte dieſer, ſo wurden gröſsere Hohlſteine mit Ohren nach Fig. 234[55]) angeordnet, in welch letztere die angrenzenden Deckſteine der Dachflächen ſich einſchoben. Auch zur Anlage der Dachrinnen wurden, wie Fig. 235[55]) zeigt, derartige Hohlſteine benutzt.

---

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

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

55) Facſ.-Repr. nach ebendaſ.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 234 [55]).

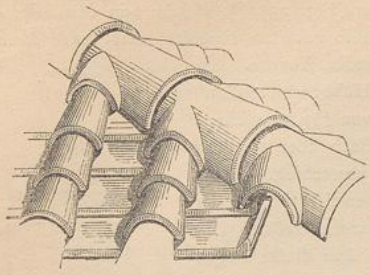
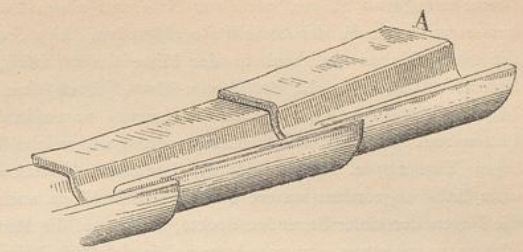


Fig. 235 [55]).



Gegen das Ende des XII. und während des XIII. Jahrhundertes 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. Jahrhundertes groſse, flache Platten von 33 cm Länge, 27 cm Breite

Fig. 236 [55]).

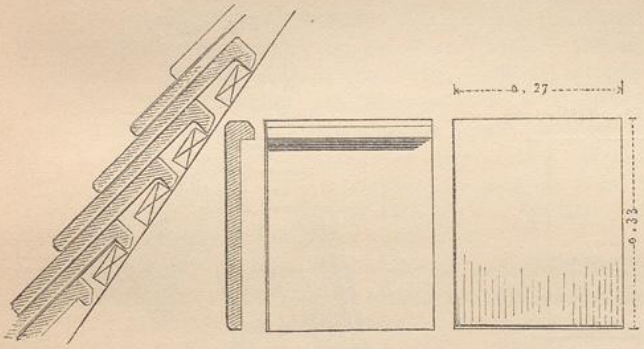


Fig. 237 [55]).

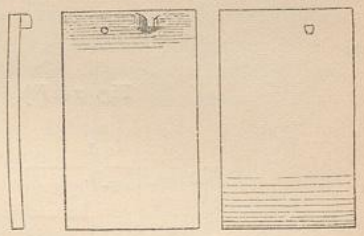
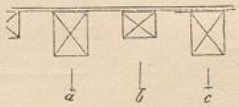


Fig. 238 [55]).



und 22 mm Stärke herzuſtellen, welche an der unteren Seite des oberen Randes mit einer fortlaufenden Naſe in ganzer Breite des Steines verſehen waren und damit, wie dies auch heute bei unſeren Biberſchwänzen der Fall iſt, auf Latten hingen (Fig. 236 [55]). Sie waren hauptſächlich in Burgund und der Landſchaft Nivernais während des XII. Jahrhundertes im Gebrauch und wurden ſpäter beſonders in der Champagne mit gröſster Sorgfalt angefertigt, wo man deren zwei Sorten, die »gewöhnliche« und den Dachſtein »des Grafen *Heinrich*« kannte.

Fig. 239 [55]).

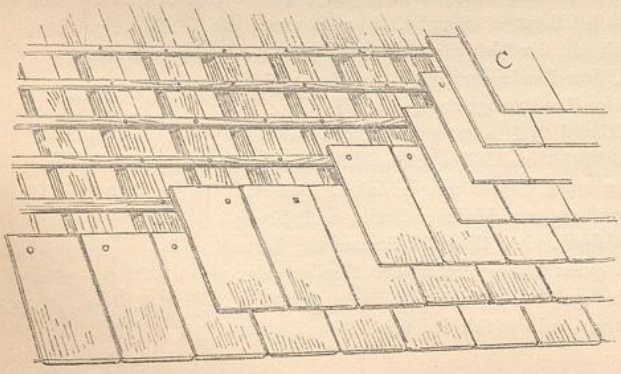
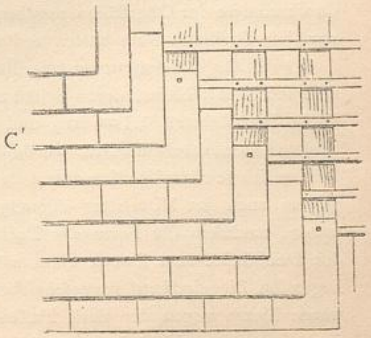


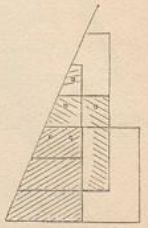
Fig. 240 [55]).



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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 Naſe und einem Loch verſehen (Fig. 237[55]), welche von den Seitenkanten um etwa 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[55]). Auf die Sparren waren in Abſtänden von 11,5 cm eichene Latten zum Anhängen der Dachſteine genagelt, welche ſonach dreifach über einander lagen (Fig. 239 u. 240[55]). Da die Löcher und Naſen der Steine abwechſelnd rechts oder links angeordnet waren, muſſte das Nagelloch auch der zweiten Schicht, welche die Fugen der tiefer liegenden deckte, immer auf die Mitte eines Sparrens treffen. Die Platten waren etwas convex gekrümmt, ſo daſs ſich beim Eindecken fehr dichte Fugen bildeten. Für den Anſchluſs an die Grate wurden trapezförmige Steine angefertigt (Fig. 241[55]), und noch heute haben die Fabrikanten in der Champagne die Verpflichtung, dieſe ſchrägen Dachſteine ohne Preisauffchlag mit zu liefern.

Fig. 241[55]).



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[55]). Der untere Rand iſt abgeſchrägt, um dem Winde möglichſt wenig Angriffsfläche zu bieten, und die frei liegende Oberfläche gewöhnlich emaillirt. Auch dieſe Steine ſind mit Nagelloch und Naſe verſehen, darüber mit kleinem Ausſchnitt, damit der Dachdecker daran die Lage der Naſe erkennen und danach die Stelle beſtimmen konnte, wohin der Stein gehört, ohne ihn erſt

Fig. 242[55]).

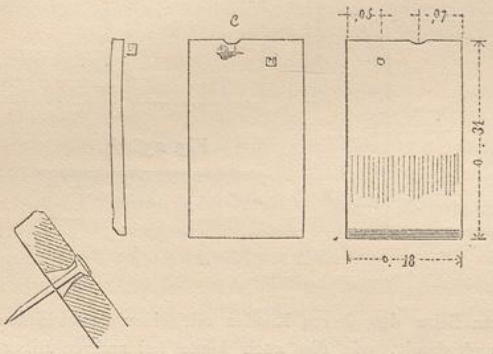
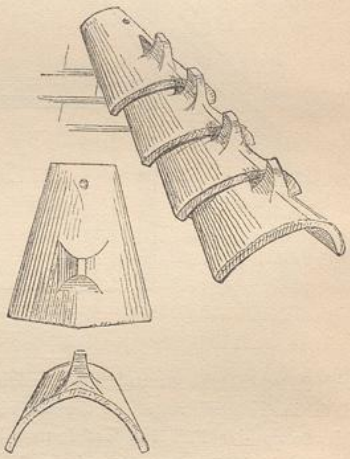


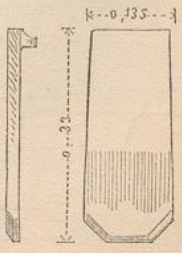
Fig. 243[55]).



umdrehen zu müſſen. Das Nagelloch iſt unten breiter, als oben und viereckig, jedenfalls um das Spalten des Steines beim Annageln zu verhindern und demſelben eine gewiſſe freie Bewegung bei Windſtöſsen zu geſtatten. Auch die Gratſteine ſind bei dieſer Deckweiſe mit beſonderer Sorgfalt hergeſtellt. Sie wurden nach Fig. 243[55]) mit Holz- oder Eiſennägeln auf den Gratſparren befeſtigt und ſtützten ſich häufig noch durch eine an der Oberfläche angebrachte Naſe feſt gegen einander. Eben ſo waren die Kehlſteine geſtaltet, nur daſs ſie keine Naſe hatten und natürlich mit der Kehlung nach aufsen verlegt werden muſſten.

In der Champagne und in Burgund, dem Lande der beſten Dachſteine, ſieht man ſolche mit Naſen, deren Seiten und untere Ränder abgeſchrägt ſind (Fig. 244[55]). Dieſe Dachſteinart, 33 cm lang und durchſchnittlich 13,5 cm breit, auf der frei bleibenden Oberfläche emaillirt, wurde hauptſächlich für die Eindeckung kegelförmiger Dächer fabricirt und entſprechend der Dachneigung trapezförmig geſtaltet. Deſshalb gab es auch im Mittelalter derartige Steine von verſchiedener Breite und häufig wurde, nachdem die Form des Daches feſt ſtand, dem Ziegelfabrikanten die Form der Dachſteine zum Zweck eines möglichſt guten Fugenwechſels der über einander liegenden Ziegelreihen vorgeſchrieben. Die vorher beſprochenen breiteren Steine waren hierzu wegen der ſtark klaffenden Fugen und der ſich den Windſtöſsen bietenden groſsen Angriffsfläche ungünſtig.

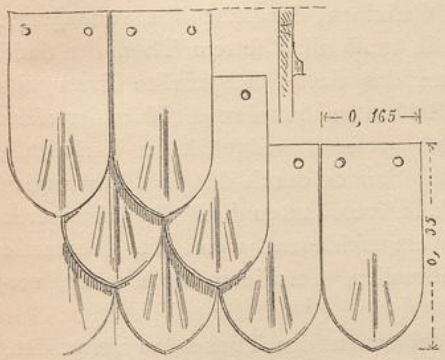
Fig. 244[55]).



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

In einigen Gegenden des mittleren Frankreich, an den Ufern der Loire, im Nivernais, in Poitou etc. verfertigte man gegen Ende des XII. Jahrhundertes 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[55]); auch haben ſie aufser zwei Nagellöchern eine Naſe, mit welcher ſie ſich gegen den oberen Rand der tiefer liegenden Dachſteinreihe ſtützen. Die Befeſtigung geſchah auf einer Lattung. In Bezug auf Wetterbeſtändigkeit ſtanden dieſe Dachſteine gegenüber denen der Champagne und von Burgund zurück und muſſten deſshalb erheblich dicker geſtaltet werden.

Fig. 245[55]).



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 unverwüſtlich und heute noch ſo wohl erhalten, wie in der Zeit, in welcher ſie verlegt wurden. Das Email, beſonders das ſchwarz-braune, ſo wie die Glaſur, welche ihre rothe Farbe hervorhebt, haben allen 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 Limouſin, Périgord bis zur Vendée hin angefertigt werden.

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

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

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

Schon Mitte des XIV. Jahrhundertes glaſirte man in Hannover zwar Mauerſteine; doch wurde dieſes Verfahren bei Dachſteinen erſt in beſchränkter Weiſe benutzt. Die Herſtellungsweiſe der Glaſur 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 Biberſchwänze an, die in den verſchiedenſten Gröſsen und Formen, unten ſpitz oder abgerundet, hergeſtellt wurden. Man befeſtigte aber dieſelben in Deutſchland nicht wie in Frankreich mit Nägeln, ſondern hing ſie nur mittels Naſen an die Dachlatten. Da alle dieſe Dachſteinarten gegenwärtig noch gang und gebe ſind, ſoll ſpäter eingehender darüber geſprochen werden[56]).

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

---

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

99. Behandlung der Rohſtoffe der Dachziegel.

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

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

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

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

100. Eintheilung der Thonerden.

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

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

2) thonerdereiche Thone mit etwas höherem Eiſengehalt, welche ſich blaſsgelb 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, kohlenſaurem Kalk aufweiſen, deſshalb einen niedrigen Schmelzpunkt haben und je nach dem Hitzegrade eine hellere (weiſse, gelbe bis grüne) Färbung annehmen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Der Gehalt an kohlenfaurem Kalk darf aber 10 bis 15 Procent nicht überfchreiten, weil fonft beim Brennen nicht allein ein Kalkeifen-Silicat, fondern auch Aetzkalk entfteht, der fpäter das Zerfallen der Steine verurfacht. Kommt der kohlenfaure Kalk gar in Knollen vor, fo machen diefe das Ziegelgut völlig unbrauchbar, wenn fie nicht durch Zerquetfchen mittels der Mafchine zu feinem Pulver dem Thon nur bis zur Höhe jenes Procentfatzes beigemengt oder durch Schlemmen daraus entfernt werden.

101. Fremde Beimengungen des Thones.

Gyps wirkt nur bei fchwachem Brande fchädlich, bei welchem er blofs entwäffert, nicht aber von der Schwefelfäure befreit wird. Er nimmt fpäter das verloren gegangene Waffer im Steine wieder auf, wodurch diefer, befonders bei Froft, zerftört wird.

Magnefia ift für gewöhnlich unfchädlich. Wird jedoch magnefiareicher Thon mit fchwefelhaltiger Steinkohle bei geringer Hitze gebrannt, fo bildet fich fchwefelfaure Magnefia, welche auswittert und den Stein an der Oberfläche zerftört.

Aehnlich wirken Kali und Natron.

Bitumen und Pflanzenreffe werden beim Brennen gänzlich zerfetzt, können aber bei gröfserer Menge den Ziegel porös machen, was bei Dachfteinen auch fehlerhaft wäre.

Schädlich endlich wirkt faft immer der fich häufig im Thone vorfindende Schwefelkies. Bei ftarker Hitze wird derfelbe allerdings durch Umbildung in Eifenoxyd vollftändig zerfetzt werden, aber dabei auch häufig das Zerfpringen des Materials verurfachen. Bleibt er jedoch bei fchwächerem Brande unzerfetzt zurück, fo bildet fich fpäter an der Luft Eifenvitriol, welcher den Ziegel durch Auswitterung eben fo zerftört, wie wir dies früher beim Dachfchiefer gefehen haben. Ift daneben noch Chlornatrium (Kochfalz) vorhanden, fo entfteht bei Glühhitze Chlorwafferftoff (Salzfäure) und flüffiger Eifenvitriol, gleichfalls höchft fchädliche Beftandtheile des Ziegels. Ueberhaupt veranlaffen die im Waffer löslichen Salze, welche beim Trocknen der Steine mit dem verdunftenden Waffer an die Oberfläche treten, Verfärbungen der Ziegel, welche fie mindeftens unanfehnlich machen.

102. Einflufs der Rauchgafe beim Brennen der Steine.

Von wefentlichem Einflufs auf die Färbung der Steine ift die chemifche Zufammenfetzung der Rauchgafe beim Brennen. Enthält der Brennftoff Schwefel, fo wird fich Schwefelfäure bilden, welche nicht allein eine dunkelrothe Färbung an der Oberfläche fich fonft gelb brennender Steine, fondern auch die Bildung von im Waffer löslichen Sulfaten, von Magnefium, Calcium u. f. w. verurfacht, die nachher die fo häufig vorkommenden Ausblühungen veranlaffen. Nur ein fehr ftarker Hitzegrad beim Brennen kann dies verhindern. Der überfchüffige Sauerftoff verändert bei Rothgluth fonft gelb brennende Steine zunächft in fchmutzig rothe, dann fleifchrothe und fchliefslich wieder in gelbe mit einem Anflug in das Braune.

Reducirende Gafe (Waffer ftoff, Kohlenwafferftoff, Kohlenoxyd) bewirken Schwärzungen der Steine, welche bei Luftzutritt allerdings wieder verfchwinden, aber nie die für die betreffenden Thone charakteriftifchen Farben in ihrer ganzen Reinheit wieder erfcheinen laffen.

Die Anfangs gelbe oder meift grell rothe Farbe des gebrannten Thones nimmt in frifcher Luft mit der Zeit, befonders bei Dachfteinen, eine angenehmere, dunklere Tönung an. Gerade bei letzteren wird aber häufig von Anfang an eine graue oder fchwärzliche Färbung gewünfcht, und um diefe zu erreichen, mufs man derartige reducirende Gafe im Brennofen zu erzeugen fuchen. Dies gefchieht meift dadurch,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

dafs man, nachdem die Steine bereits genügend gebrannt find, alle Schürlöcher des Ofens mit grünem Laube und Strauchwerk (am beften Erlenreifig) anfüllt und fofort alle Zugöffnungen fchliefst. In Folge der Einwirkung der im Ofen aufgefpeicherten Hitze bilden fich ein dichter Qualm und Gafe, welche die roth färbenden Eifenoxyd-Verbindungen der Steine in fchwarz färbende Eifenoxydul-Verbindungen verwandeln. Die Steine müffen jetzt aber im gefchloffenen Ofen abkühlen, weil fonft nach dem vorher Gefagten beim Eindringen von Luft der chemifche Vorgang zurückgehen und der Dachftein wieder feine urfprüngliche Färbung annehmen würde.

Diefelbe Wirkung wird dadurch erreicht, dafs man während nur kurzer Zeit Leuchtgas in den gefchloffenen Ofen einführt. Diefe Verfahren nennt man »Anfchmauchen« der Steine.

103. Ueberzüge von Dachfteinen.

Zu warnen ift jedoch vor folchen Dachziegeln, welche durch einen einfachen Ueberzug mit Steinkohlentheer oder durch Durchtränkung mit folchem eine fchwärzliche Färbung erhalten haben. Abgefehen davon, dafs diefes Verfahren in den meiften Fällen nur defshalb angewendet wird, um ein mangelhaftes, durchläffiges Material zu dichten, hat es fich gezeigt, dafs fo gefärbte Steine mit der Zeit vollftändig abblätterten und bröcklig wurden, wodurch die ganze Dachdeckung vernichtet war. Verfuche ergaben, dafs von demfelben Thone angefertigte, nicht mit Steinkohlentheer behandelte Dachfteine unverfehrt blieben, während die anderen der Zerftörung anheimfielen.

Zunächft ift der Fehler darin zu fuchen, dafs der Theeranftrich nicht vollftändig dicht ift, alfo hin und wieder Waffer in die Steine eindringen läfft, welches beim erften Froft die fchützende Theerhülle abfprengt. Anfangs wird dies nur in kleinen Plättchen gefchehen; dadurch aber werden neue Oeffnungen für das Eindringen von Waffer frei, und das Uebel wird fich fchnell vergröfsern. Auf die Dauer kann alfo ein Theeranftrich mangelhaftes Material überhaupt nicht dichten, höchftens fo lange, als die fettigen Beftandtheile des Theeres nicht verflüchtigt find. Andererfeits findet hier möglicherweife derfelbe oder ein ähnlicher Vorgang ftatt, welcher bei den Pappdächern beobachtet worden ift, bei welchen fich mit Aetzkalk vermifchte Theeranftriche fo fchädlich erwiefen haben (fiehe Art. 17, S. 16).

Anftriche mit Waffergla haben ebenfalls keinen dauernden Schutz gewährt, fondern durch das fortgefetzte Auskryftallifiren von Salzen zur fchnelleren Zerftörung des Materials beigetragen.

Auch das »Engobiren« von Ziegeln ift ein Verfahren, welches, fonft einwandfrei, gerade bei Dachfteinen immer mit Mifstrauen zu betrachten ift. Unter »Engobiren« verfteht man das Ueberziehen eines nur geformten oder auch bereits gebrannten Thonkörpers mit einer dünnen Schicht eines anderen Thones, um erfterem dadurch nach dem Brennen eine beffere Färbung zu geben, als er urfprünglich haben würde. Da diefe Engobe beim Brennen natürlich auch dem Schwinden unterworfen ift, fo liegt die Schwierigkeit des Verfahrens darin, Riffe und Abblätterungen der äufseren dünnen Haut zu verhindern, welche eintreten müfften, wenn das Schwindmafs von Engobe und Grundmaffe verfchieden wäre. Häufig erhält der zur Engobe verwendete, fehr fein gefchlemmte oder auf der Glafurmühle gemahlene Thon Farbenzufätze, z. B. Eifenocker, um die äufsere Erfcheinung der Waare nach Wunfch zu geftalten, oder es wird nur ein grauer Graphitfchlamm übergeftrichen, welcher die Poren des Steines an der Aufsenfläche ausfüllt. Derart behandelte Dachziegel

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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

104. Glaſirte Steine.

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

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

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

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

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

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

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wird die Glafur fpäter darauf haften. Defshalb empfiehlt es fich, die Ziegel vor diefem Aufbringen des Glafurfchlammes fchwach zu brennen, weil diefelben dann nicht nur poröfer find, als in lufttrockenem Zuftande, fondern auch etwaige daran haftende Verunreinigungen, wie Staub, Fetttheile u. f. w., die das Eindringen der Glafurmaffe in die Poren erfchweren würden, verbrannt find. Diefer Uebelftand wird fich in höherem Mafse zeigen, wenn man fog. Fritten, d. h. Glafuren verwendet, bei denen durch Zufammenfchmelzen der einzelnen Beftandtheile eine glasartige Maffe erzeugt ift, welche ganz fein zermahlen werden mufs, um dann mit Waffer vermifcht als Glafurfchlamm aufgetragen werden zu können. Diefer vermag felbftverftändlich nicht in die Poren derart einzudringen, wie die im Waffer aufgelösten urfprünglichen Beftandtheile, wird alfo auch nie nach dem Brande eine ganz innige Verbindung mit der Thonmaffe eingehen, fondern mehr eine fchützende Hülle bilden, welche fich in Folge von Witterungseinflüffen leicht loslöfen kann.

Um zu verhindern, dafs die Glafur Haarriffe erhält und gewaltfam abgefprengt wird, ift ihre Zufammenfetzung derjenigen der Thonmaffe fo anzupaffen, dafs nach *Seger* beide denfelben Ausdehnungs-Coefficienten zeigen. Denn ift bei eintretender Abkühlung die Zufammenziehung des Thones eine geringere, als die der Glafur, dann wird der Zufammenhang der letzteren durch zahlreiche feine Haarriffe aufgehoben, durch welche die Feuchtigkeit in den Stein eindringen und diefen zerftören kann. Im umgekehrten Falle, wenn der Thon mehr fchwindet, als die Glafur, wird diefe fchalenförmig abgefprengt. Man mufs in folchen Fällen den Fehler in der Zufammenfetzung des Thones fuchen und fich beftreben, denfelben durch Zufatz von Quarzfand, durch Schlemmen u. f. w. den Anforderungen der Glafur anzupaffen.

Gottgetreu giebt[57]) folgende Vorfchrift zur Herftellung von Glafuren, die fich bei den Dachziegeln der Mariahilfs-Kirche in der Vorftadt Au von München vorzüglich gehalten haben: »Die Platten felbft bildete man in der Töpferwerkftatt aus einer Maffe, die aus 3 Theilen gewöhnlichem, fich roth brennendem, gereinigtem Lehm und 1 Theil kalkigem Letten, nebft einem Theil Quarzfand beftand und wie andere Töpfermaffen zufammengearbeitet wurde.

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

Um nun die weifse Glafur zu erhalten, welche zugleich den Grund für die übrigen Glafuren bilden mufste, wurde mit Sorgfalt folgendes Gemenge gemacht: 5,5 kg Blei von jener Blei- und Zinnafche, 2 kg reiner Quarzfand, 1 kg Porzellanerde, 1,5 kg Kochfalz, 1 kg weifses Glas, 1 kg kohlenfaures Kali und 0,5 kg Salpeter. Diefes Gemenge wurde in Schmelztiegel gebracht, die man vorher mit einer Mifchung von 1 Theil Kalk und 2 Theilen Quarz ausgegoffen hatte, dann im Ofen völlig zu Glas gefchmolzen, in kaltem Waffer abgelöfcht, zerftofsen und auf der Glafurmühle fein gemahlen.

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

Alle Farben wurden auf der Glafurmühle zum feinften Pulver gemahlen. Diefe Glafuren haben feit 1836 fich vollftändig bewährt.«

Andererfeits wurden zur Färbung von Glafuren verwendet:

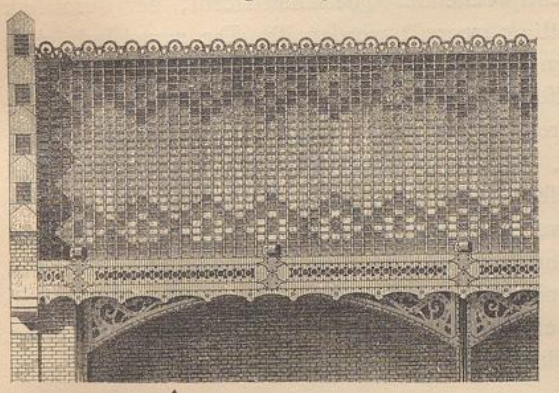
Zu Dunkelbraun: 3/4 rothe Thonerde und 1/4 Eifenocker (Wiefenerz);
» Schwarz: 3/5 » » » 2/5 » ;
» Grün: 1/2 weifse Thonerde und 1/2 Chromgrün (Chromalaun);
» Roth: 3/5 » » » 2/5 *Caput mortuum* (Todtenkopf);
» Gelb: 3/5 » » » 2/5 Uranoxyd.

57) In: Phyfifche und chemifche Befchaffenheit der Baumaterialien. Berlin 1880. S. 385.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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 deſshalb ſtarke Niederſchläge zu erwarten ſind, ſollte man nur ausgezeichnete naturfarbene Ziegel ohne jeden Ueberzug verwenden.

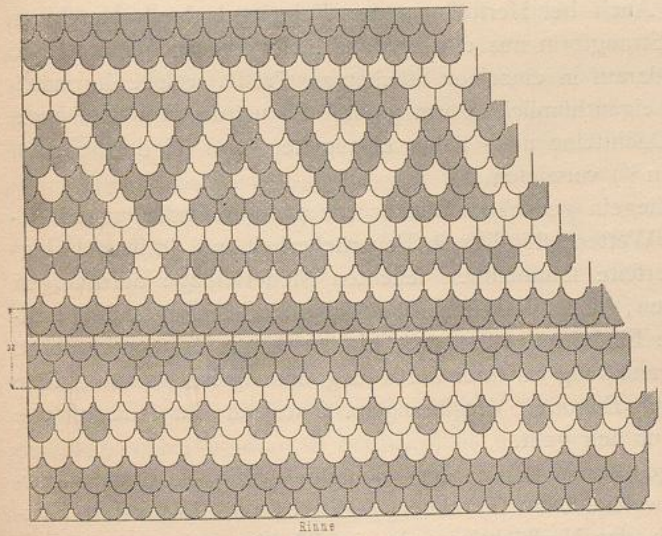
Fig. 246[58]).



1/150 n. Gr.

Daſs ſich beſonders mittels ſolcher glaſirter Steine reiche Muſterungen, ähnlich wie bei den Schieferdächern, herſtellen laſſen, durch welche die eintönigen Dachflächen reizvoll belebt werden, iſt wohl ſelbſtverſtändlich. Fig. 246 zeigt eine Dachdeckung der *École nationale* zu Armentières[58]) und Fig. 247[59]) die Muſterung des Daches der von *Otzen* erbauten *St. Peter-Paul*-Kirche zu Liegnitz.

Fig. 247[59]).



1/55 n. Gr.

105. Fabrikation der Dachziegel.

Die Fabrikation der Dachziegel kann mit der Hand oder mittels Maſchinen erfolgen. Mit der Hand werden jetzt wohl nur noch gewöhnliche Biberſchwänze, Hohlziegel, Pfannen und Krämpziegel hergeſtellt, während man ſich der Maſchinen, 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

58) Facſ.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1836, Pl. 52.

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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

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

Bei den Strangziegeln, alſo den Biberſchwänzen, gewöhnlichen Dachpfannen u. ſ. w. wird ein fortlaufender Thonſtreifen aus dem Mundſtück der Maſchine ausgepreſſt, von welchem der Dachſtein in erforderlicher Länge entweder vom Arbeiter oder von der Maſchine ſelbſt mit Stahldraht abgeſchnitten wird. Der Thonſtreifen enthält zugleich einen ganzen Naſenſtrang, von welchem das überflüſſige Ende auf dieſelbe Weiſe entfernt wird. Auch bei Herſtellung der Falzziegel durch Maſchinen wird der Thon zunächſt in Strangform aus einem Mundſtück herausgequetſcht und abgeſchnitten, gelangt aber darauf in einzelnen Stücken zur Preſſe, welche ihm nachträglich die den Falzziegeln eigenthümliche Form giebt. Es würde zu weit führen, hier auf die Fabrikation der Dachſteine noch näher einzugehen, und ſei deſshalb auf die unten genannten Schriften [60]) verwieſen.

106. Vorzüge der Ziegeldächer.

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

107. Poroſität der Dachziegel.

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

---

[60]) Olschewsky. Katechismus der Ziegelfabrikation. Wien 1880.
Gottgetreu. Phyſiſche und chemiſche Beſchaffenheit der Baumaterialien. Berlin 1881.
Kerl, B. Handbuch der geſammten Thonwaareninduſtrie. Braunſchweig. 2. Aufl. 1879.

daraus angefertigte Waare ſich krumm ziehen und verſchlacken würde, ſo groſs werden, daſs die Dachſteine, beſonders bei ſehr flachen Dächern, für Waſſer durchläſſig ſind. Das Regenwaſſer ſickert durch und tropft in den Dachraum ab. Wir haben geſehen, daſs das Glaſiren, Engobiren und Theeren ſolcher Steine nur Anfangs eine ſichere Abhilfe ſchafft, ſpäter aber leicht die Zerſtörung derſelben begünſtigt. Gewöhnlich hört dieſe Durchläſſigkeit der Dachziegel nach einiger Zeit, ſpäteſtens nach einem Jahre, auf, wenn die Poren derſelben durch Staub, Ruſs u. ſ. w. auf natürlichem Wege geſchloſſen ſind. Nach *Bonte*[61]) giebt es »für dringliche Fälle ein einfaches und billiges Verfahren, dieſen Naturvorgang zunächſt in ſeinen Wirkungen zu erſetzen, weiter aber auch deſſen wirkliche Vollziehung einzuleiten und zu beſchleunigen. Daſſelbe beſteht darin, die Dachziegel mit einer entſprechend verdünnten Löſung von Rübenmelaſſe (welche aus Zuckerfabriken leicht erhältlich iſt) zu durchtränken. Bei kleineren Dachflächen kann ſolches durch Anſtreichen, welches am beſten beiderſeitig geſchieht, erfolgen; bei 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 Eſſigſäuregährung (welches wieder durch die Poroſität der Ziegel begünſtigt wird) bei gleichzeitigem reichlichem Gehalt an mineraliſchen und organiſchen Pflanzennährſtoffen die Bildung mikroſkopiſcher Pilzwucherungen, deren Zellengewebe nach dem Abſterben ein fein vegetabiliſches Filter innerhalb der Poren bilden, die Capillar-Attraction der letzteren vermehren und das aufgeſaugte Waſſer beſſer zurückhalten.

Dieſe Vorgänge werden ſich in den meiſten Fällen vollziehen, bevor die Melaſſe durch das Regenwaſſer wieder vollſtändig ausgewaſchen und abgeſchwemmt worden iſt. Sollte letzteres aber in Folge anhaltender Regengüſſe dennoch eingetreten ſein oder die beabſichtigte Wirkung aus anderen Gründen — etwa weil zum Begieſsen der Ziegel eine zu ſtark verdünnte Löſung verwendet wurde — ausbleiben, ſo würde allerdings das Verfahren — 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 Falzziegeln eingedeckten, verſtrichen werden, feſt an den Steinen haftet.

108. Dauer der Ziegeldächer.

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

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

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

109. Weitere Vorzüge der Ziegeldächer.

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

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

110. Nachtheile der Ziegeldächer.

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

111. Urſachen der Beſchädigung von Ziegeldächern.

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

112. Arten der Ziegeldeckung.

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

e) Dachdeckung mit Flachziegeln.

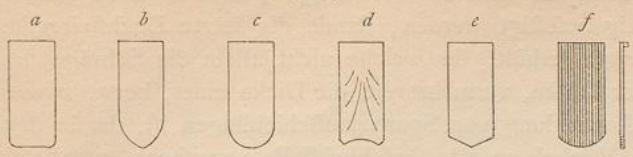
113. Allgemeines.

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

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 deſshalb beſonders die Moosentwickelung 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 Biberſchwänze nach Fig. 248 *f* mit ſchmalen und flachen Längsrinnen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 248.



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, weſshalb ſich dort ſehr bald, in Folge der Einwirkung des Froſtes, Abblätterungen zeigen.

Weil die oberen Steine auf den nächſt unteren aufruhen und dieſelben um ein gewiſſes Maſs überdecken, haben ſie immer eine flachere Neigung, als die Sparren, und um ſo flacher, je dicker das Material iſt. Eine dichte Eindeckung iſt mit demſelben nur dann zu erreichen, wenn es vollkommen eben iſt; deſshalb müſſen die Biberſchwänze vor dem Eindecken ſorgfältig ſortirt 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 Handſtrich mit den Fingern eingegraben, welche den Abfluſs des Waſſers möglichſt auf den Rücken der nächſt unteren Steine und nicht in deren Fugen hinleiten ſollen. Die Form der unteren, kurzen Seite wird hierfür nicht gleichgiltig 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 Spliefsdache allenfalls 1,25 m betragen, muſs beim ſchweren Kronen- und Doppeldache jedoch auf 0,90 bis höchſtens 1,10 m vermindert werden. Die hölzernen Latten ſind wie bei allen Ziegeldächern möglichſt aſtrein, von gleicher Stärke und gerade gewachſen auszuwählen und müſſen beſonders auch eine ſcharfe obere Kante haben, an welcher die Dachſteine mittels ihrer Naſen angehangen werden. Sie erhalten eine Länge von 6,25 bis 7,50 m und eine Stärke von 4×6 cm (gewöhnliche) oder ſeltener 5×8 cm (ſtarke), welche nur bei groſsen Sparrenweiten oder beſonders ſchwerem Eindeckungsmaterial Verwendung finden. Die unmittelbar am Firſt liegenden Latten ſind nur 5 cm von der Firſtlinie entfernt und mit einem Nagel auf jedem Sparren zu befeſtigen, damit die Hohlſteine, welche die Dichtung dort zu bewirken haben, möglichſt weit über die oberſten Dachſteinreihen übergreifen. Die an der Traufe des Daches anzubringende, nur zur Unterſtützung der vorderen Hälfte der tiefſten Dachſteinſchicht dienende, unterſte Latte muſs ſo auf dem Sparren liegen,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

dafs die Dachfteine das Gefims noch um etwa 15 cm überragen; auch mufs fie ftärker fein oder wenigftens hochkantig befeftigt werden, damit die letzte Dachfteinreihe diefelbe Neigung wie alle übrigen erhält, für welche nicht allein die Schräge der Sparren, fondern die Stärke der Latten, vermehrt um die Dicke eines, bezw. zweier Ziegel, mafsgebend ift. Die Anwendung von Sparrenaufftchieblingen ift, da fie den fog. Leiftbruch, den ftumpfen Winkel an der Anfchlufsftelle verurfacht, möglichft zu vermeiden, weil fich die Dachfteine hier nur mit ihrer Vorderkante auf die nächft untere Schicht ftützen können, defshalb hohl liegen, leicht zerbrechen und auch fchwer 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 ift. Um die Fugen, befonders gegen das Eindringen von Schnee, zu dichten, werden diefelben entweder aufsen und innen mit Haarkalkmörtel verftrichen, was aber nicht lange hält, oder die Eindeckung wird auf böhmifche Art vorgenommen, d. h. es werden die Steine in Kalkmörtel mit möglichft engen Fugen vermauert, fo dafs nicht allein die Stofsfugen, fondern auch die Lagerfugen mit Mörtel gefüllt find. Mit Ziegeln, welche fich beim Brande geworfen haben, muldig oder windfchief find, wird fich nie ein dichtes Dach herftellen laffen. Vortheilhaft ift es, an der Wetterfeite die am fchärfften gebrannten Steine zu verwenden. Ferner mufs man mit der Eindeckung an beiden Seiten eines Satteldaches gleichmäfsig beginnen und fortfahren, um das Dachgerüft nicht einfeitig zu belaften. Froftfreies Wetter ift zu diefer Arbeit unbedingt auszuwählen, weil auch nur geringe Nachtfröfte den zum Verftrich der Fugen gebrauchten Mörtel zerftören würden; bei Sommerhitze aber find die Steine ftark zu näffen, damit fie dem Mörtel nicht das zum Abbinden nöthige Waffer abfaugen. Regenwetter kann in fo fern die Deckarbeiten ungünftig beeinfluffen, als der frifche Mörtel aus den Fugen fortgefpült wird.

Es giebt drei Arten der Eindeckung mit Biberfchwänzen:

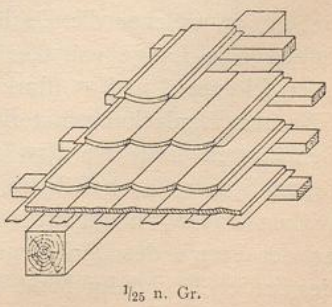
1) das Splieſsdach,
2) das Doppeldach und
3) das Kronendach.

1) Splieſsdächer.

114. Abmeffungen.

Das Splieſsdach erhält wenigftens $1/3$, beffer $1/2$ der ganzen Gebäudetiefe eines Satteldaches zur Höhe und 1,00 bis 1,25 m Sparrenweite. Die Lattungsweite beträgt bei Normalformat der Steine 20 cm. Selbftverftändlich mufs nach Abzug der geringeren Entfernung am Firft und an der Traufe die übrig bleibende Sparrenlänge ganz gleichmäfsig fo eingetheilt werden, dafs die Lattungsweite möglichft genau 20 cm beträgt. Jede Latte trägt eine einfache Reihe von Dachfteinen, nur die oberfte und unterfte eine doppelte.

Fig. 249.



1/25 n. Gr.

115. Ausführung.

Man unterfcheidet bei den Splieſsdächern Reiheneindeckung (Fig. 249) und Eindeckung im Verbande (Fig. 250). Die Reiheneindeckung, bei welcher die Stofsfugen ununterbrochen vom Firft bis zur Traufe reichende Linien bilden, ift in fo fern vorzuziehen, als das Waffer ftets auf die Mitte des darunter liegenden Steines geleitet wird, wenn derfelbe nicht etwa die in

Fig. 250.

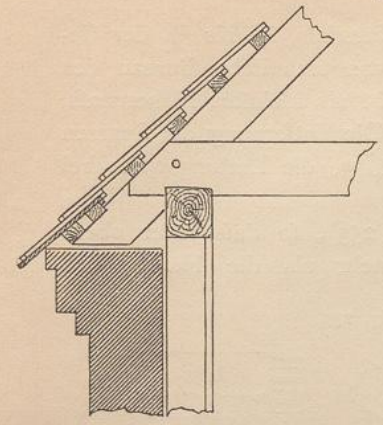
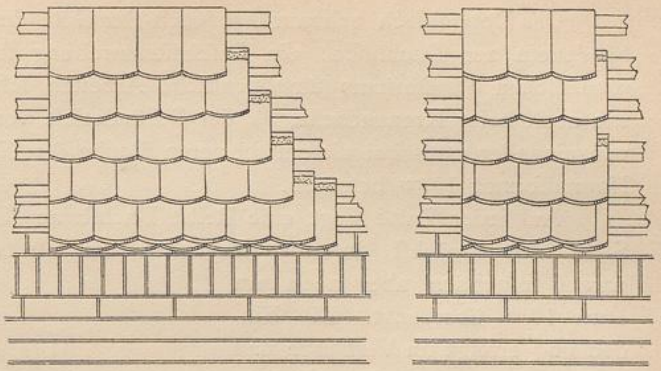


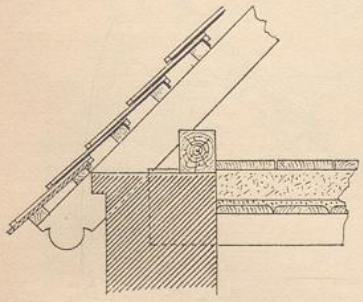
Fig. 251.



1/25 n. Gr.

Fig. 248 *d* dargeſtellte Endigung hat, welche dagegen für die Eindeckung im Verbande vortheilhaft wäre. Dieſe iſt deſshalb wenig empfehlenswerth, weil der Waſſerlauf eines Steines immer die Fugen der tiefer liegenden Reihe trifft und dieſe allmählich ausſpült. Um dieſem Uebelſtande abzuhelfen, legt man auch die Biberſchwänze im Dreiviertelverbande, wie in Fig. 251 dargeſtellt, eine Ausführungsweiſe, welche für die Arbeiter weit gröſsere Aufmerkſamkeit erfordert und doch ihren Zweck nicht beſonders erfüllt. Die 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, ſog. Spliefse, etwa 5 cm breite, dünne, aus Eichen- oder Kiefernholz geſpaltene Späne von einer den Biberſchwänzen entſprechenden Länge unter die Fugen derſelben geſchoben werden [62]). Durch Tränken mit Theer, Eiſen-, Kupfer- oder Zinkvitriollöſungen, Kreoſotöl, Carbolineum u. ſ. w. ſucht man die Dauer dieſer Spliefse zu verlängern. An deren Stelle werden auch Zinkſtreifen benutzt, welche ſich jedoch bei groſser Hitze leicht verziehen. Empfehlenswerther dürfte es deſshalb ſein, lange Streifen von Dachpappe parallel zur Lattung unterzulegen, und zwar ſie einerſeits etwa 4 cm um die Latten umzubiegen, andererſeits ſie noch auf der darunter folgenden Ziegelreihe aufruhen zu laſſen (Fig. 252). Trotz alledem iſt das Spliefsdach nie ganz dicht zu bekommen und eignet ſich deſshalb nur für untergeordnete Gebäude. Der Materialbedarf für 1 qm Spliefsdach beträgt: 5,1 m Dachlatten, 5,5 Stück 9 cm lange Lattennägel, 35 Dachziegel, 0,02 cbm Mörtel und 35 Stück Spliefse. Das Gewicht von 1 qm Spliefsdach beträgt, einſchl. der Sparren, etwa 90 kg.

Fig. 252.



1/25 n. Gr.

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

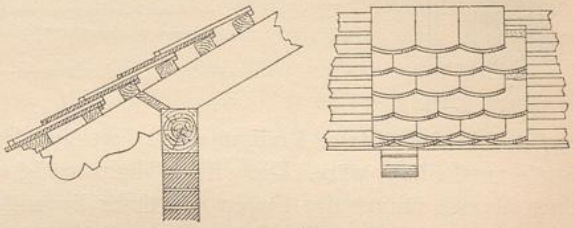
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

2) Doppeldächer.

116. Abmeſſungen. Das Doppeldach bekommt, je nach der Güte des Materials, 1/3 bis 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, 2/5 der Gebäudetiefe vor. Die Entfernung der Sparren von einander muſs bei dieſem ſchweren Dache 0,9 bis 1,1 m, die Lattungsweite bei Normalformat 15 cm betragen.

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

Fig. 253.



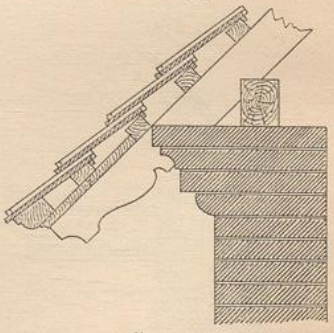
1/25 n. Gr.

3) Kronendächer.

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

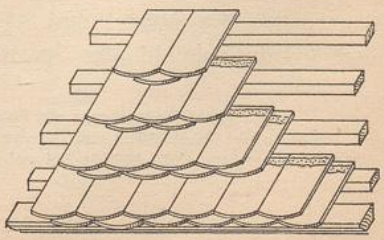
Das Kronendach iſt ſchwer, aber auch ſehr dicht und verdient aus dem Grunde den Vorzug vor dem Doppeldache, weil wegen der groſsen Lattungsweite das Auswechſeln ſchadhafter Steine

Fig. 254.



1/25 n. Gr.

Fig. 255.



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

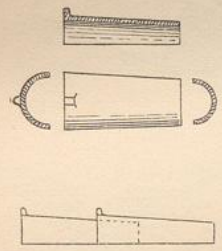
leichter bewirkt werden kann und es wegen der geringeren Zahl von Latten auch um ein Weniges billiger wird. Der Bedarf für 1 qm ftellt fich auf: 3,5 m Latten, 4 Lattennägel, 55 Ziegel und 0,03 cbm Mörtel; das Gewicht von 1 qm beträgt etwa 130 kg.

119. Eindeckung an den Giebeln etc.

Den Giebelfeiten entlang werden bei jeder Eindeckungsart mit Flachziegeln halbe Steine gebraucht, welche gewöhnlich befonders geformt und mit Nafen verfehen von den Ziegeleien geliefert werden; denn wenn fich der Dachdecker die halben Steine erft durch Abfpalten von den ganzen felbft herftellen mufs, fallen gewöhnlich die Nafen fort, und die ohne folche verlegten Steine finden felbft im Mörtelbett nur einen geringen Halt. Letzteres ift an den Giebeln immer anzuwenden, eben fo wie an den Graten und Kehlen, weil auch hier beim Paffendhauen der Steine die Nafen zumeift fortfallen.

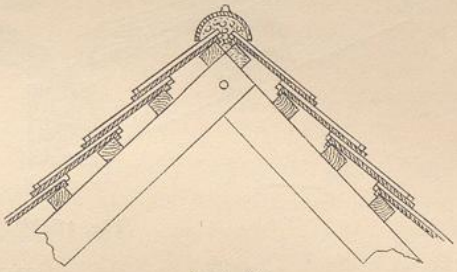
Die Grate, wie auch die Firfte werden mit Hohlziegeln (Fig. 256 u. 257) eingedeckt, welche 38 bis 40 cm Länge, 16 bis 20 cm gröfseren und 12 bis 16 cm klei-

Fig. 256.



1/25 n. Gr.

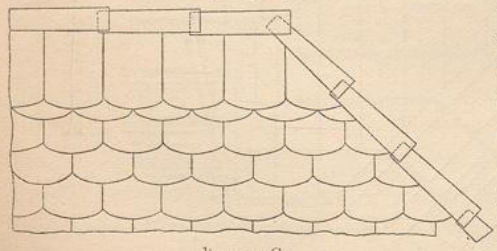
Fig. 257.



1/25 n. Gr.

neren Durchmeffer haben und fich 8 bis 10 cm weit überdecken. Diefe Hohlziegel werden in Mörtelbettung verlegt und ihre Hohlräume mit einem aus Ziegelbrocken und Kalkmörtel bereiteten Beton ausgefüllt, damit das Abheben bei Stürmen in Folge ihres Gewichtes verhindert werde. Das weitere Ende der Hohlziegel mufs der Wetterfeite abgekehrt fein, bei Graten nach unten liegen. Bei fteilem Grat werden fie auf den Gratfparren mit Nägeln befeftigt und erhalten zu diefem Zweck fchon beim Formen am fchmalen Ende ein kleines Loch, welches beim Verlegen durch den nächften Hohlziegel verdeckt wird. An Dachkehlungen müffen die Steine wie bei den Graten fchräg zugehauen werden, ein unvermeidlicher Uebelftand, welcher auch das blofse Einkleben der Steine mit Mörtel nöthig macht, weil die Nafen beim Zurechtfchlagen meift fortfallen (Fig. 258 [63]).

Fig. 258 [63]).



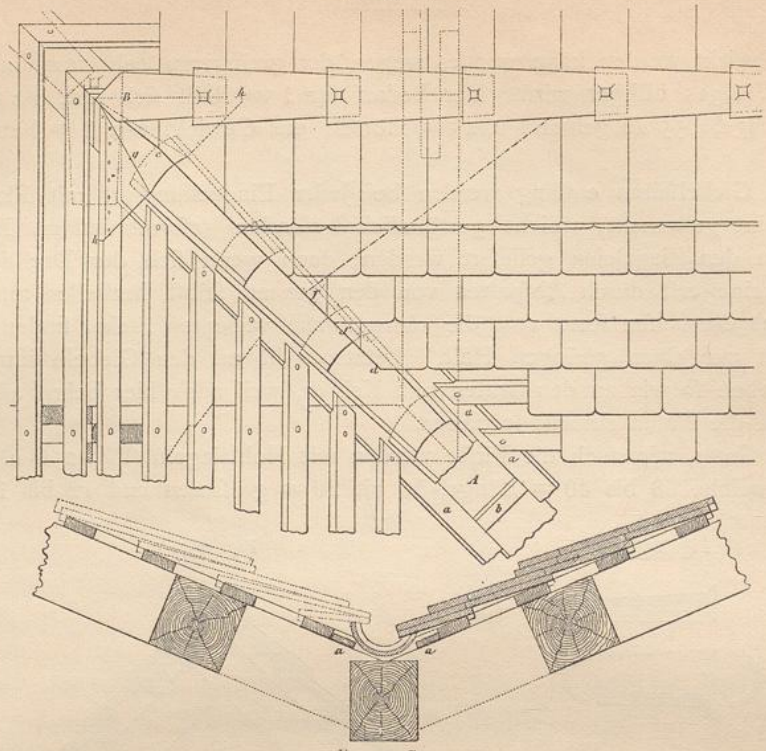
1/12,5 n. Gr.

Die Kehle felbft kann zur Abführung des Waffers durch umgekehrt gelegte Hohlfteine (Fig. 259 [64]), welche eine Rinne bilden, gedichtet werden, oder man mufs diefelbe, was aber nur bei gröfseren Dächern ausführbar ift, wie bei der Schiefer-

[63]) Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmftadt 1866. Taf. 1.
[64]) Nach: Breymann, a. a. O., Bd. 1, Taf. 69 u. 70.

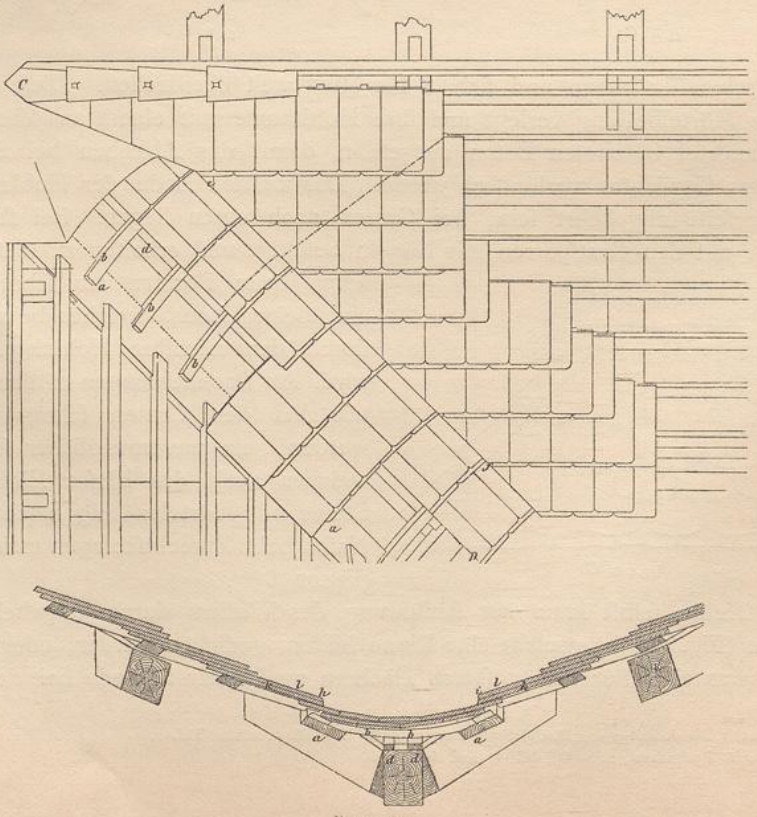
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 259 [64]).



1/12,5 n. Gr.

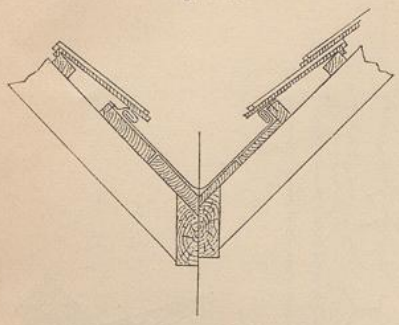
Fig. 260 [63]).



1/20 n. Gr.

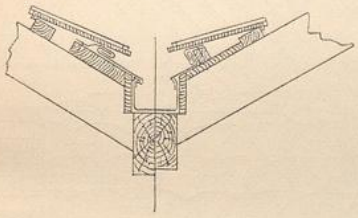
deckung mittels Aufſchieblingen ſo auskleiden, daſs ſie ein Theil eines Cylindermantels wird, an welchem die anſchlieſsenden Dachflächen tangirende Ebenen bilden. Die Kehle wird dann nach Fig. 260 [63]) für ſich eingedeckt, und die Steine der angrenzenden Dachflächen greifen über. Auf dauernde Dichtigkeit wird dieſe Eindeckungsart kaum Anſpruch erheben können, weil dieſelbe nur durch die Mörtelbettung zu erreichen iſt, welche in Folge des Verziehens der krumm gebogenen Dachlatten zunächſt riſſig und dann vom Regen ausgewaſchen werden wird. Beſſer iſt es, die Kehlen mit Zinkblech oder an ſchwer zugänglichen Stellen mit Kupferblech oder Walzblei auszukleiden (Fig. 261), welches unterhalb der anſchlieſsenden Dachſteine etwas umzubiegen iſt, um bei ſtarken Stürmen das Hineintreiben von Waſſer oder Schnee zu verhindern. In der Richtung nach dem Anfallpunkte werden die Metallplatten in gewöhnlicher Weiſe überfalzt und mit Haften feſt gehalten. Fig. 262 zeigt eine rinnenartige Ausbildung der Kehle, beſonders für flachere Dächer geeignet, bei welcher die Tiefe der Rinne nach dem Anfallpunkte zu abnimmt und dort in den Querſchnitt nach Fig. 261 übergeht.

Fig. 261.



1/25 n. Gr.

Fig. 262.



1/25 n. Gr.

120. Einfaſſung mit Schiefer.

In manchen Gegenden bildet man die Einfaſſungen der Ziegeldächer mit Hilfe von Schieferplatten nach Fig. 263 u. 264 [63]), und zwar gewöhnlich Firſt, Ort und Kehle, ſehr ſelten aber den Fuſs oder die Traufe; nur da, wo man Aufſchieblinge angebracht hat, wäre die Eindeckung der Traufe mit Dachſchiefer empfehlenswerth.

Die Kehle muſs über den auf dem Kehlſparren zuſammenſtoſsenden Dachlatten mit drei vom Firſt bis zur Traufe reichenden Brettern nach Fig. 263 ausgeſchalt und darauf wie bei den Schieferdächern von links nach rechts oder umgekehrt eingedeckt werden. Auch beim Firſt ſind nach Fig. 264 auf den oberſten beiden Latten zwei Bretter zu befeſtigen, worauf die Eindeckung wieder genau wie bei den Schieferdächern erfolgt. Die Einfaſſung des Ortes, gleichfalls auf Bretterſchalung, beſteht entweder darin, daſs man mit gewöhnlichen Recht- oder Linkortſteinen deckt, an welche ſich noch einige Deckſteine anſchlieſsen, ſo daſs die ganze Breite der Einfaſſung wie am Firſt 25 bis 40 cm beträgt, oder es werden, wie in Fig. 263 u. 264, 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. 263 wie der Dachfirſt ſo eingedeckt, daſs die Schiefer über die Ziegel fortreichen.

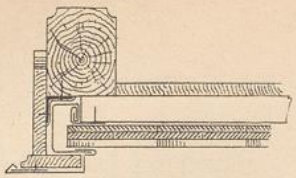
121. Windbretter.

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

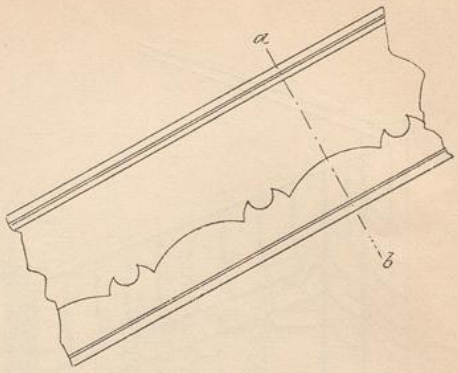
durch Leiſten gedeckt ſind, und nagelt aus demſelben Grunde gegen die Hirnenden der Dachlatten ein ſog. Windbrett (Fig. 265), welches häufig, nach oben oder unten vorſtehend, zur Verzierung ausgeſchnitten wird.

Fig. 268.



Schnitt nach *a b* in Fig. 269.

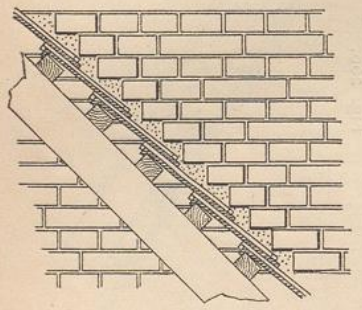
Fig. 269.



1/12,5 n. Gr.

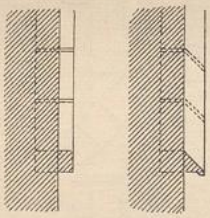
Die Anſchlußſtelle der Dachſteine an nach oben überſtehende Windbretter iſt ſchwer zu dichten, beſonders wenn dieſelben dort decorativ ausgeſchnitten ſind. Zinkblech läßt ſich hier nur an die Bretter annageln. Beſſer iſt deſshalb die in Fig. 266 u. 267 dargeſtellte Conſtruction oder die Verwendung eines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

Fig. 270.



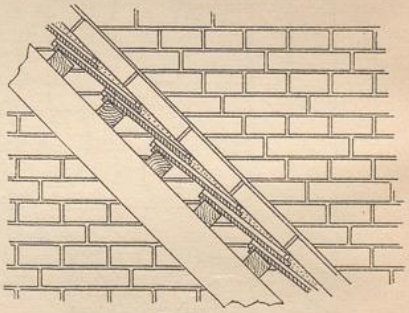
1/25 n. Gr.

Fig. 271.



1/25 n. Gr.

Fig. 272.

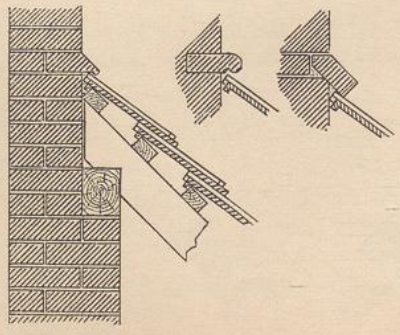


1/25 n. Gr.

122. Anſchluſs an Giebelmauern etc.

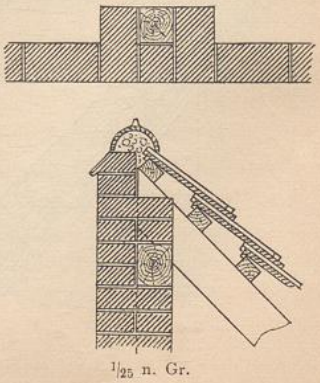
Stöſst der Ort gegen eine über das Dach hinausgeführte Giebelmauer, ſo läßt man nach Fig. 270 eine Ziegelſchicht der letzteren 4 bis 5 cm vorkragen, am beſten eine ſchräg eingelegte Läuferſchicht von gewöhnlichen oder von Normalſteinen (Fig. 271 u. 272), ſo daſs die Dachſteine darunter greifen können,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

Fig. 273.



1/25 n. Gr.

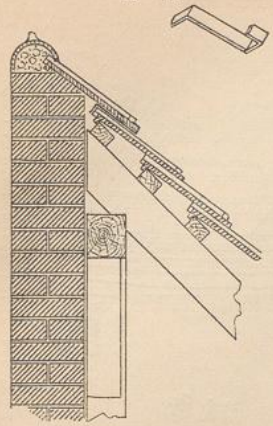
Fig. 274.



1/25 n. Gr.

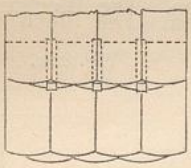
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 275.



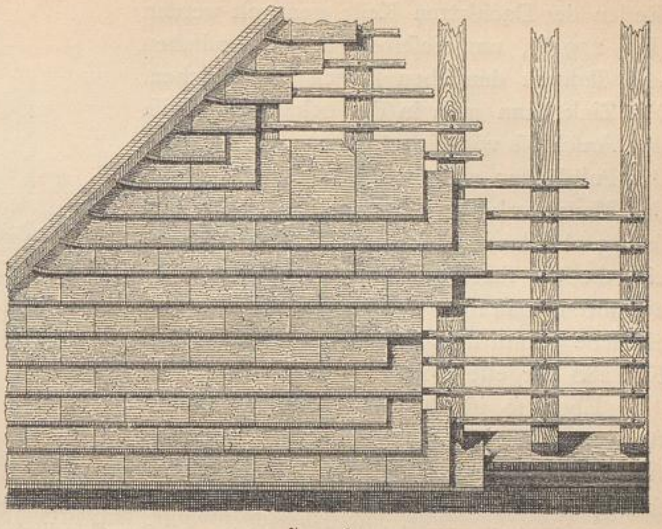
1/25 n. Gr.

Fig. 276.



1/25 n. Gr.

Fig. 277 [65]).

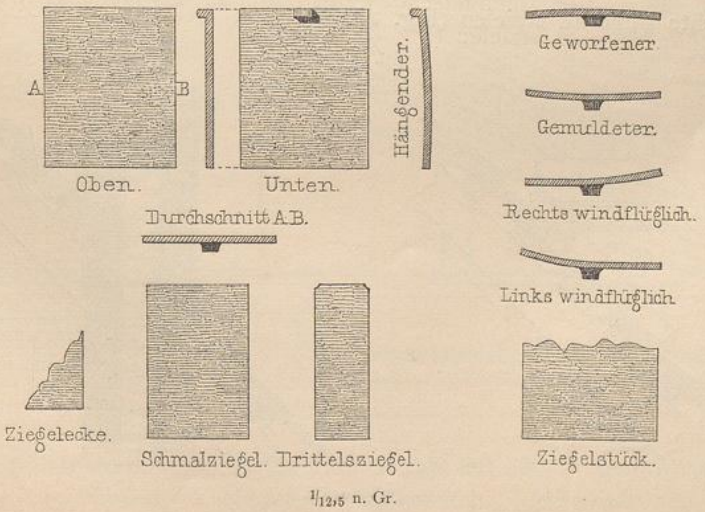


1/25 n. Gr.

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

In Frankreich wo diese Flachziegel, burgundische Ziegel genannt, wesentlich breiter, als unsere, und vollständig rechteckig hergestellt werden (30 × 25 oder 24 × 19,5 cm), verwendet man am Ort die muldenförmig gebogenen Steine (Fig. 277 u. 278 [65]), um dadurch das Wasser von der Anschlussstelle abzuleiten, während in

Fig. 278 [65]).



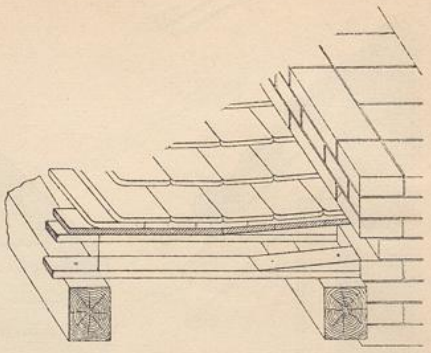
1/12,5 n. Gr.

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

manchen Gegenden Deutſchlands unter die Enden der Dachlatten Keile genagelt werden (Fig. 279 [66]), um dieſelben etwas anzuheben und dadurch denſelben Zweck zu erreichen. Mit Zink kann man in der bekannten Weiſe den Anſchluſs von Ziegeldächern nur am Firſt der Pultdächer einigermaſsen dichten, wenn das Mauerwerk den Firſt überragt. An den ſchräg abfallenden Giebeln läſſt ſich dagegen ein dichter Anſchluſs mit Zinkblech nicht ausführen, man müſſte denn eine der Fig. 268 ähnliche Conſtruction wählen, wie ſie in Fig. 280 dargeſtellt iſt.

Fig. 279 [66]).

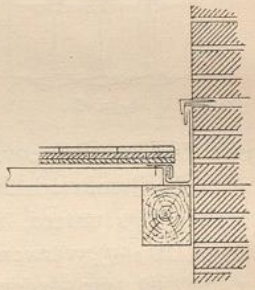


1/25 n. Gr.

123. Anſchluſs an Schornſteine, Luken etc.

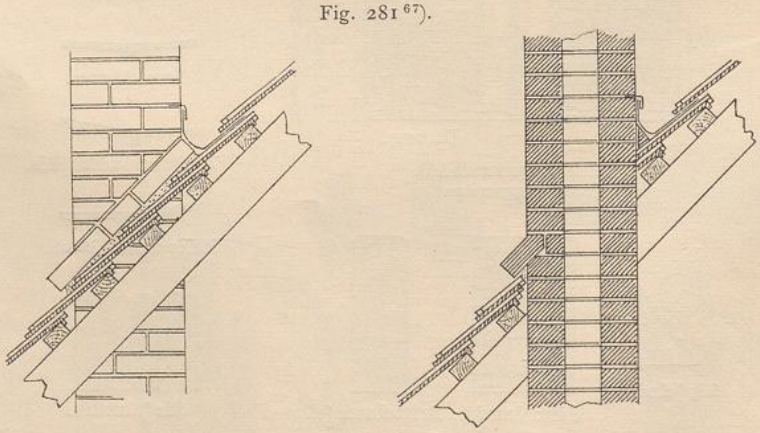
Eben ſo iſt der Anſchluſs an Schornſteine, Luken, Dachlichter u. ſ. w. zu bewerkſtelligen, wobei auch bei den Ziegeldächern der obere Theil jener Durchbrechungen ſchräg abzuſchalen iſt, um das Regenwaſſer ſeitwärts abzuführen. Die Blechſtreifen müſſen oberhalb des Schornſteines etc. ſelbſtverſtändlich unter den anſchlieſsenden Dachſteinen, unterhalb darüber liegen; ſeitwärts kann die in Fig. 280 gezeigte Conſtruction gewählt werden; doch iſt es der aus den kleinen Rinnen ſchwierig zu bewirkenden Waſſerabführung wegen beſſer, wie an den Giebelmauern Steinſchichten vorzukragen und die Dachſteine nach Fig. 281 [67]) unterzuſchieben, wobei man ſchon des Ausſehens wegen oft dazu genöthigt iſt, an der unteren wagrechten Seite der Durchbrechungen noch kurze Dachſteinſtücke ſo untergreifen zu laſſen, daſs beim Kronendache eine vierfache, beim Doppeldache eine dreifache Lage von Biberſchwänzen über einander liegt. Eben ſo werden auch beim Firſt die am Schornſtein anſchlieſsenden Firſtziegel in das Mauerwerk eingeſchoben, um eine dichte Fuge zu erzielen (Fig. 282 [67]).

Fig. 280.



1/20 n. Gr.

Fig. 281 [67]).



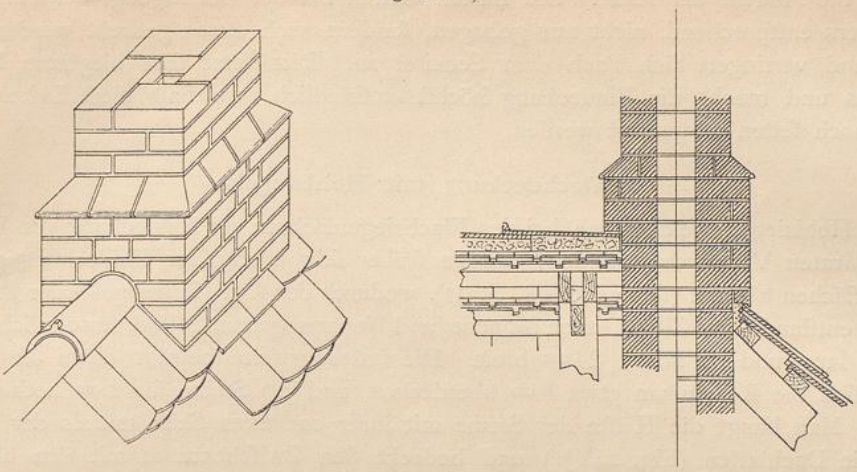
1/25 n. Gr.

66) Facſ.-Repr. nach: Breymann, a. a. O., Bd. 1, Taf. 71.

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 282[67]).



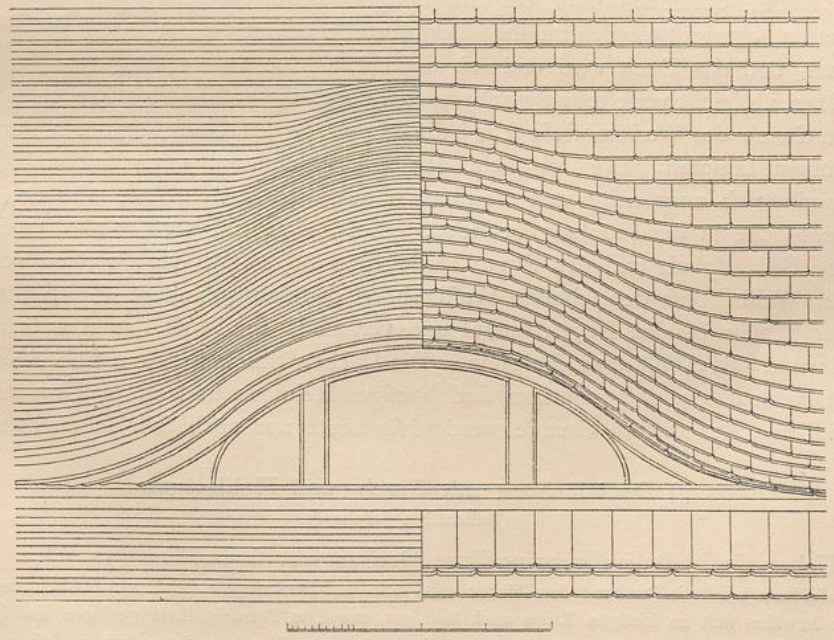
1/25 n. Gr.

Es ift fchwierig, diefe feitlichen Anfchlüffe bei Ziegeldächern völlig dicht zu bekommen, und es ift defshalb anzurathen, folche Durchbrechungen der Dächer auf das geringe Mafs zu befchränken.

124. Fledermausluken.

Obgleich den Dachfenftern fpäterhin ein befonderes Kapitel gewidmet fein wird, follen doch hier wegen der eigenthümlichen Deckungsweife die fog. Fledermausluken erwähnt werden, welche in früherer Zeit faft durchweg Anwendung fanden, jedenfalls um jene fchwierige Dichtung der Seitenanfchlüffe zu vermeiden. Fig. 283[68])

Fig. 283[68]).



[68]) Nach: Breymann, a. a. O., Bd. 1, Taf. 76 u. 77.

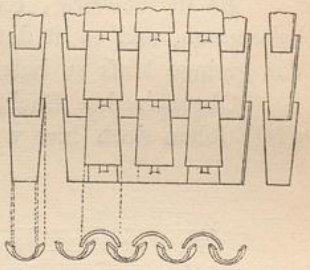
zeigt die Anſicht der Luke. Die Latten müſſen bei der Befeſtigung, der Form des Fenſters entſprechend, nicht nur gebogen, ſondern auch etwas gedreht werden; ihr Abſtand verringert ſich nach dem Scheitel zu. Dies ſetzt ſehr biegſame Latten voraus und macht die Eindeckung höchſt umſtändlich, weſshalb dieſe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

f) Dachdeckung mit Hohlziegeln.

125. Abmeſſungen und Ausführung.

Hohlziegel, welche auch bei den Flachziegeldächern zur Eindeckung von Firſten und Graten Verwendung finden, wurden früher ſehr häufig zur Eindeckung ganzer Dachflächen benutzt (ſiehe Art. 98, S. 97), wodurch das ſog. Hohlziegel- oder Rinnendach entſtand. Die Ziegel, auch Mönche und Nonnen genannt, ſind gewöhnlich etwa 40 cm lang und im Mittel 24 cm breit. Die Lattungsweite beträgt dabei 32 cm, ſo daſs ſich die Reihen um etwa 8 cm überdecken und 20 Steine für 1 qm nothwendig ſind. Man hängt die Hälfte der Steine mit ihrer convexen Seite mittels der Naſen an die Dachlatten (Fig. 284 [68]) und bedeckt den Zwiſchenraum mit den übrigen ſo, daſs ſie mit dem breiteren Durchmeſſer nach unten liegen und ſich hier gegen die Naſe des vorhergehenden Steines ſtützen. Sämmtliche Fugen müſſen mit Mörtel gut verſtrichen werden, wozu eine erhebliche Menge verbraucht und wodurch die Laſt der an und für ſich ſchon ſehr ſchweren Eindeckung noch vermehrt wird. In Folge ihrer runden Form bewegen ſich die Steine ſehr leicht, weſshalb 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. 284 [68]).



126. Nachtheile.

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

g) Dachdeckung mit Flach- und Hohlziegeln.

(Italieniſche Dächer.)

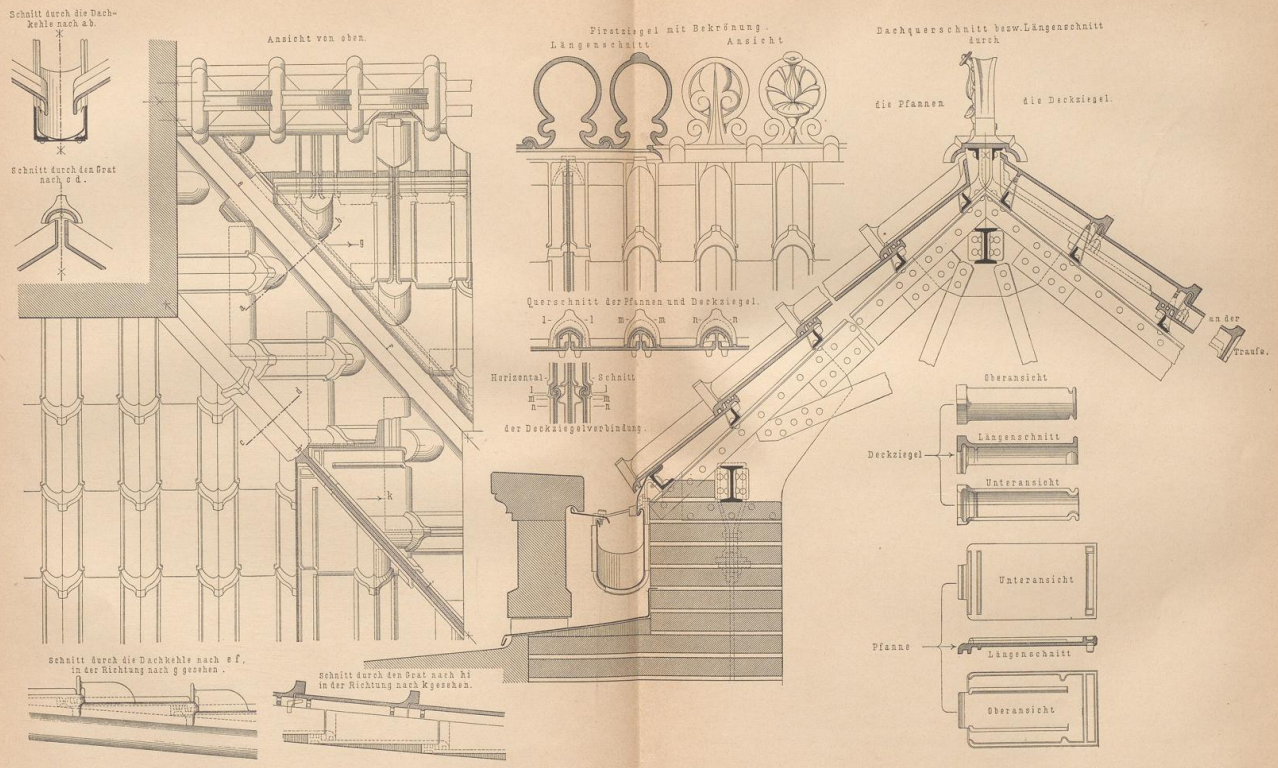
127. Römiſches Dach.

Ueber die in Italien gebräuchliche Deckungsart ſagt *Böhm* [69]):

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

[69]) In: Deutſche Bauz. 1878, S. 391.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN



Dachdeckung des Kaiſerpalaſtes zu Strafsburg.

1/15 n. Gr.

Nach den von Herrn Reg.- und Baurath EGGERT zu Wiesbaden gütigſt zur Verfügung geſtellten Zeichnungen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

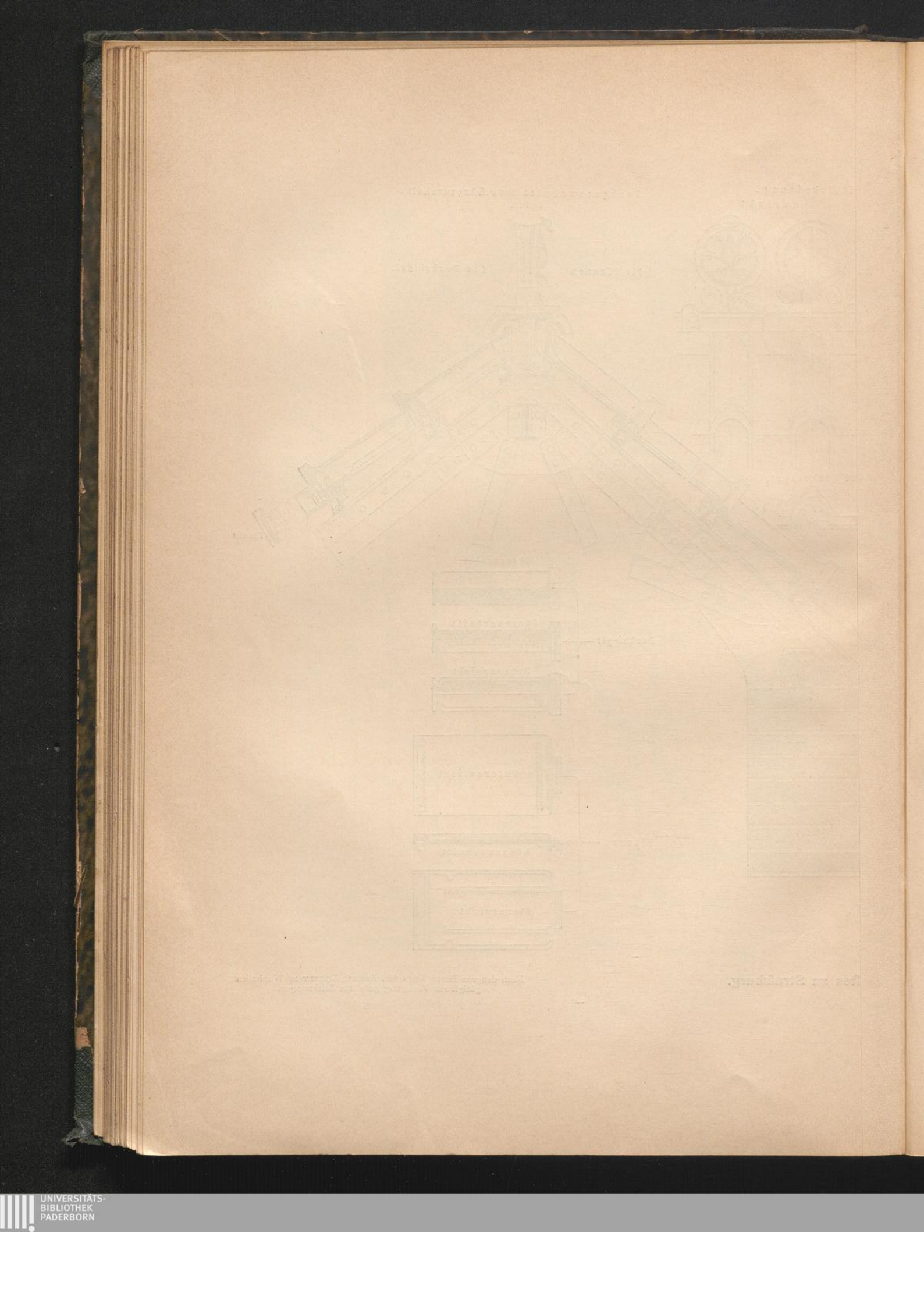
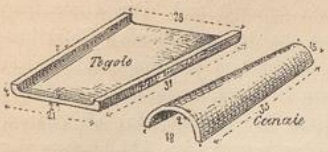


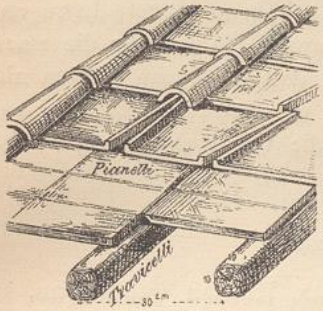
Fig. 285 [70]).



Die Ziegel (Fig. 285[70]) 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.

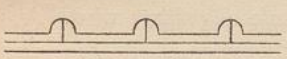
Gezimmerte Dachſtühle kennt das holzarme Rom nicht, giebt es doch auch kein Zimmermannshandwerk hier. Die Herſtellung der Dächer beſorgt der Maurer. Balken oder vielmehr nothdürftig mit 4 Lagerflächen verſehene Stämme werden, wie ſie den Holzmagazinen entnommen ſind, verlegt, ohne weitere regelmäſsige Bearbeitung zu erfahren. Wo abſolut regelmäſsig geſchnittenes Holz oder gar Zapfen nothwendig ſein ſollten, muſs der Tiſchler eintreten. Bei den gewöhnlichen Wohnhäuſern, deren Räume etwa 6 bis 7 m im Lichten weit ſind, werden ſämmtliche Mauern bis zur Dachfläche in die Höhe geführt. Von der einen Querſcheidemauer zur anderen (welche Mauern ſomit die Bindergeſpärre vertreten) werden *arcarecci*, etwa 20 bis 22 cm ſtarke Kaſtanienſtämme, ohne weiteren Längsverband, etwa 1,20 bis 1,50 m weit von Mauer zu Mauer, *quaſi* als Pfetten verlegt. Auf ſie kommen die *travicelli*, ganz ſchwache (10 cm ſtarke) Kaſtanienbalken zu liegen, welche als Sparren und Latten gleichzeitig dienen, indem ſie direct die Ziegellagen tragen (Fig. 286[70]). Bei der bedeutenden Schwere der Conſtruction erſcheinen uns dieſe Holzſtärken viel zu gering. Das Holz der eſsbaren Kaſtanie, welches durchgehends zu denſelben verwendet wird, beſitzt aber eine vorzügliche Elaſticität, und es haben auſserdem römiſche Dächer niemals Schneelaſten zu tragen. Indeſſen werden ſehr häufig, zumal bei älteren Häuſern, ſehr ſtarke Durchbiegungen der Dachflächen wahrgenommen.

Fig. 286 [70]).



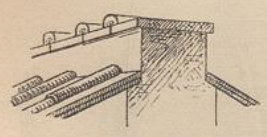
Auf die *travicelli* wird eine Lage *pianelle*, Backſteinplatten von $30 \times 15 \times 2^1/_2$ cm, verlegt, deren Fugen mit dem vorzüglichen Puzzolano-Kalkmörtel verſtrichen werden. Die Länge der *pianelle* giebt die Entfernung, in welcher die *travicelli* verlegt werden müſſen. Auf der vollkommen glatten Plattenfläche beginnt man nun, von der Traufe anfangend, in wagrechten Reihen das Legen der *tegole*, deren Fugen dann mit den *canali* überdeckt werden. Die unterſte (Trauf-) Reihe wird in Mörtel verlegt; die Flach- und Deckziegel werden ſo zugerichtet, daſs die Enden in eine lothrechte Ebene fallen, und es wird durch Ausfüllen der an dieſer Stirnfläche vorhandenen Hohlräume der untere Dachabſchluſs hergeſtellt.

Fig. 287 [70]).



Dieſe unterſte, feſt verbundene Ziegellage (Fig. 287[70]) bildet, an Stirnziegel erinnernd, nicht nur einen recht günſtig wirkenden Abſchluſs, ſondern dient vor Allem dazu, den nach oben hin folgenden Ziegellagen eine Stütze zu bieten. Die weiteren Lagen werden nämlich ohne jedwede Befeſtigung, z. B. Mörtel, loſe auf der Ebene der *pianelle* verlegt und halten ſich nur durch ihre Schwere. Am Firſt (Fig. 288[70]) erfolgt der Abſchluſs durch einen etwa 20 cm hohen und 30 cm breiten Mauerkörper, der ſeinerſeits wieder mit *tegole* und *canali* abgedeckt wird.

Fig. 288 [70]).



Im deutſchen Klima dürfte die beſchriebene Deckungsart nicht ausreichen. Bei der mangelnden Befeſtigung der Ziegel darf die Dachneigung nicht bedeutend ſein, und ſie beträgt daher nur 1 : $2^1/_2$ bis 1 : 3. Bei allmählichem Aufthauen von Schneemaſſen würde die geringe Ueberdeckung der Ziegel von etwa 5 cm nicht hinreichend ſein, um Dichtigkeit zu erzielen. Es beruht aber auf der loſen Lage der Ziegel die groſse Leichtigkeit, mit der Ausbeſſerungen ſich ausführen laſſen. Die vielen Hohlräume unter den Deckziegeln würden bei den ſtarken Fröſten in Deutſchland ebenfalls verhängniſsvoll werden.«

128. Nachbildung in Deutſchland.

Eine Nachbildung dieſes italieniſchen oder mehr des griechiſchen Tempeldaches iſt die Eindeckung des Kaiſerpalaſtes zu Straſsburg (ſiehe die neben ſtehende Tafel) unter Berückſichtigung unſerer klimatiſchen Verhältniſſe und der Eigenſchaften des zur Anwendung gebrachten, ſehr hart gebrannten Thonmaterials, welches von der Firma *Villeroy & Boch* in Merzig geliefert wurde. Die Conſtructionen ſind das Verdienſt *Eggert*'s, des Architekten jenes Prachtbaues [71]).

[70]) Facſ.-Repr. nach ebendaſ., S. 391.

[71]) Demſelben verdanken wir auch die Mittheilungen darüber.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Eindeckung befteht aus Flach- und Deckfteinen, 30 cm breit und 42 cm lang, welche auf einer Eifen-Conftruction aufruhen und auf den tragenden Winkeleifen mit Draht befeftigt find. Die Anwendung von Metalldichtungen ift mit Ausfchlufs der Kehlen, deren Conftruction aus der umftehenden Tafel hervorgeht, ganz vermieden. Die Form der Dachfteine geftattete die Anwendung von Bekrönungen auf dem Firft und am Dachfufse in Geftalt von Akroterien, wie bei den griechifchen Dächern, wodurch das Gebäude einen vortrefflichen Schmuck erhalten hat. Bei allen Unregelmäfsigkeiten der Dachflächen, als Graten, Maueranfchlüffen, Schornfteindurchbrechungen u. f. w., find, wie aus den betreffenden Abbildungen der umftehenden Tafel hervorgeht, befondere Formfteine angewendet. Als Dachlichter wurden Glasziegel in Form der Flachziegel benutzt, über welche die gewöhnlichen Hohlziegel hinweggreifen, fo dafs alfo hierbei künftliche Conftructionen vermieden find.

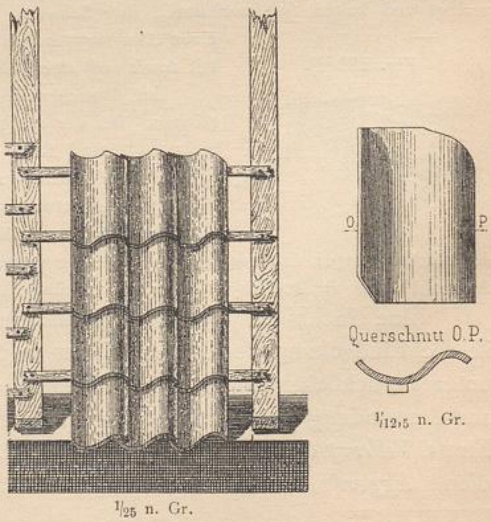
Nach *Eggert*'s Anficht ift diefes Eindeckungsfyftem bei einfachen Dachformen fehr leicht anwendbar; bei verwickelteren, wie bei denen des Kaiferpalaftes, zeigen fich jedoch Schwierigkeiten der Eintheilung und der Conftruction, wie auch aus den Zeichnungen zu erfehen, welche die Koften wefentlich erhöhen; letztere betrugen, einfchl. der fchmückenden Zuthaten, Akroterien u. f. w., etwa $^2/_3$ fo viel wie die eines glatten Kupferdaches. Wohl zu beachten ift dabei aber, dafs bei einem folchen nie die fchönen Beleuchtungseffecte erzielt werden können, wie bei einem fattfarbigen, glafirten Ziegeldache mit Schattenwirkungen, wie fie die Verwendung von Flach- und Hohlziegeln hervorruft.

h) Dachdeckung mit Pfannen.

129. Allgemeines.

Das Pfannendach ift vorherrfchend in feiner Heimath, Holland und Belgien, in einzelnen nördlichen Gegenden Frankreichs, in Deutfchland nur in den Küftenländern, befonders den Oftfeeprovinzen, aber auch am Niederrhein, in Hannover, Heffen u. f. w. im Gebrauch. Der Hauptvorzug des Pfannendaches befteht darin, dafs feine Fläche in Folge der Geftalt der Dachfteine in zahlreiche kleine Rinnen zerfällt, deren jede aufser dem allgemeinen Gefälle des Daches noch ein Quergefälle befitzt, wobei das Waffer fich fchnell in der Rinnenfohle fammelt und der Traufe zugeführt wird. Aus diefem Grunde trocknen folche Dächer fchneller ab, als Biberfchwanzdächer, und find, in den nördlichen Gegenden wenigftens, erheblich wetterbeftändiger, als diefe, welche den immerwährenden Wechfel von Schnee und Regen, Wärme und Kälte, wie ihn jenes Klima mit fich bringt, nicht recht vertragen können.

Fig. 289 [72]).



Die Dachpfannen find im Querfchnitt nach einem liegenden S geftaltet und haben in den verfchiedenen Gegenden auch die verfchiedenartigften Gröfsen: die Länge wechfelt zwifchen 24 und 42 cm, die Breite zwifchen 19 und 26 cm. Hiervon und von der Ueberdeckung der Steine, welche mindeftens 10 cm betragen foll, hängt die Lattungsweite ab. Die Dachneigung ift nicht zu flach zu wählen, fondern im Verhältnifs 2 : 5, beffer 1 : 2.

Die Eindeckung mit Pfannen giebt

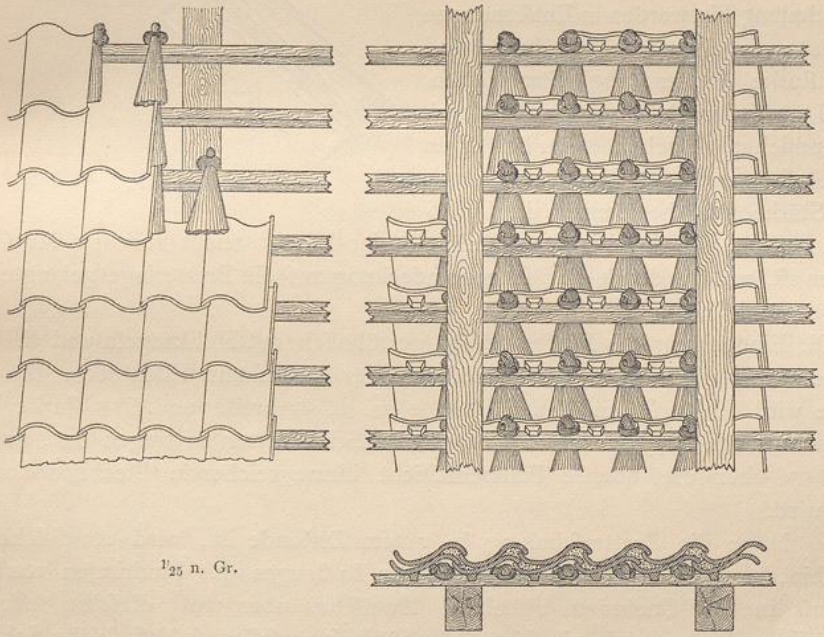
[72]) Nach: *Revue gén. de l'arch.* 1861, S. 70 u. 155.

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

130. Dichtung der Fugen.

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

Fig. 290 [73]).



1/25 n. Gr.

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

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

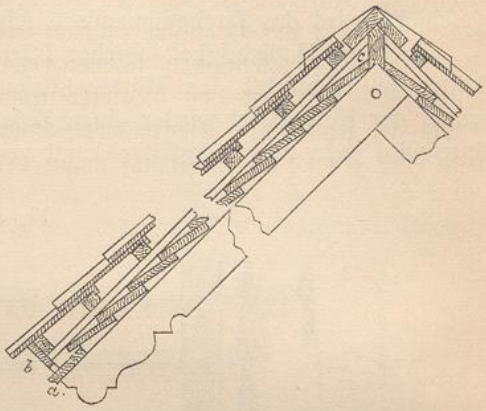
[73]) Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmſtadt 1866. Taf. 9.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

gut als diefe gegen das Eindringen von Schnee fchütze, dabei doch aber noch Luftwechfel geftatte und die Verderbnifs der Futtervorräthe verhindere.

In Holland und auch in Oftpreufsen, wohin die Dachpfannen jedenfalls in Folge des Schiffsverkehres mit jenem Lande eingeführt wurden, pflegt man die Eindeckung auf einer Bretterfchalung vorzunehmen, und zwar in Holland fo, dafs ftatt der Sparren Pfetten im Abftande von etwa 1,40 m die Unterlage für die Bretterfchalung bilden, über welcher eine gewöhnliche Lattung zu befeftigen ift. In Oftpreufsen wird die Verfchalung dagegen in der Weife hergeftellt, dafs man nach Fig. 291 die wie gewöhnlich vom Firft bis zur Traufe reichenden Sparren mit einer geftülpten Schalung von 2,5 cm ftarken, möglichft aftfreien Brettern verfieht, welche fich um 5 cm von oben herab überdecken. Ueber diefe Schalung hin werden in Entfernungen von 1,25 m von einander 16 cm breite und 2,5 cm ftarke Bretter, fog. Strecklatten, parallel zur Sparrenlage genagelt, auf welchen endlich die Dachlatten zu befeftigen find. Auf das unterfte Traufbrett *a* von 3,5 cm Stärke wird hochkantig die Traufl atte *b* geftellt, welche bis zur Oberkante der Latten reicht und mit Ausfchnitten verfehen ift, um das durch die Pfanneneindeckung auf die Bretterlage gelangte Waffer abfliefsen zu laffen.

Fig. 291.



1/25 n. Gr.

Die Eindeckung des Firftes erfolgt gewöhnlich mit Hohlziegeln und viel Mörtel, in neuerer Zeit aber auch mit Zinkblech oder verzinktem Eifenblech. Zu diefem Zwecke wird fenkrecht auf den Firft eine ca. 15 cm breite und 5 cm ftarke Bohle *c* genagelt, welche an jeder Seite 16 cm breite Schalbretter zu tragen hat, auf denen die 16 cm über die oberfte Pfannenfchicht hinwegreichende Blechbedeckung befeftigt wird.

So lange die Bretterfchalung in gutem Zuftande ift, wird ein folches Dach dicht fein, auch in Folge des verminderten Luftzuges das Eindringen von Schnee und Rufs in den Dachraum abhalten. Zweifellos aber wird diefelbe fehr häufig durchnäfft werden und defshalb fchnell der Fäulnifs verfallen, fo dafs folche Schalungen immer nur als ein höchft mangelhafter Nothbehelf zu betrachten find, abgefehen davon, dafs fie die Brandgefahr fo gedeckter Gebäude in hohem Grade vermehren.

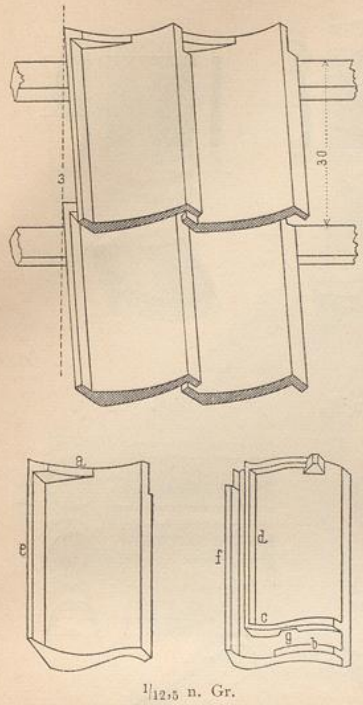
Auch bei folchen Dächern legt man an manchen Orten an den Giebeln entlang Schieferftreifen in der Breite von 65 bis 95 cm, mitunter auch an Firften und Graten.

131. Gewicht, Gröfse und Bedarf an Pfannen.

Das Gewicht von 1 qm gewöhnlichen Pfannendaches ift etwa zu 90 kg zu rechnen, eines folchen mit 2,5 cm ftarker Schalung zu etwa 100 kg. Am meiften üblich find die Gröfsen 24 × 24 cm bei 2 cm Stärke und 39 × 26 cm bei 1,5 cm Stärke. Erftere, die kleinen holländifchen Pfannen, decken bei 20 cm weiter Lattung ca. 18 cm, letztere bei 30 bis 34 cm weiter Lattung ca. 24 cm in der Breite. Es find auf 1 qm erforderlich: 20 Stück kleine Pfannen und 21 Stück Spliefse oder 14 Stück grofse Pfannen und 15 Stück Spliefse; Firftpfannen find 3 1/3 Stück für das laufende Meter zu rechnen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 292.



1/12,5 n. Gr.

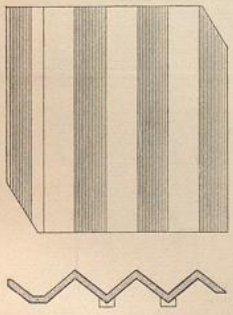
132. Wöterkeimer Dachpfannen.

Um die vorhin angeführten Uebelſtände zu beſeitigen, erfand *v. Kobylinski* die ſog. Wöterkeimer Dachfalzpfannen, wie ſchon der Name ſagt, eine Verſchmelzung der Pfannen mit den ſpäter zu beſchreibenden Falzziegeln (Fig. 292). Dieſelben ſind 35 cm lang, 21 cm breit, 1,3 cm ſtark und haben ein Durchſchnittsgewicht von 2,5 kg. Bei einer Lattungsweite von 31 bis 32 cm ſind auf 1 qm 16 bis 17 Steine zu rechnen. Die Dachneigung iſt zu 1/5 bis 1/4 der Gebäudetiefe anzunehmen. An der oberen Seite der Pfannen ſind zwei vorſtehende Ränder *a* und *e* angebracht, welche ſich in die durch die Leiſten *c d* und *b f* an der Unterſeite gebildeten Falze legen und ſomit eine Dichtung bewirken, welche die vorher beſchriebene Bretterſchalung überflüſſig macht. Die Steine überdecken einander nur um etwa 5 cm; durch ihre etwas ſchräge Lage wird das ſonſt bei den Pfannen nothwendige Beſchneiden der Ecken vermieden; eben ſo wird in Folge der Falzung das Krämpen überflüſſig. Am Ort werden jedoch die Steine paſſend zugehauen. Firſt und Grate ſind mit Hohlſteinen oder Zink- oder Eiſenblech, Kehlen und Ort mit letzterem einzudecken, bezw. einzufaſſen. Eine Dichtung mit Kalkmörtel iſt bei dieſem Dachfalzziegeldach doch nicht gänzlich ausgeſchloſſen [74]).

133. Engliſche Dachpfannen.

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

Fig. 293.



1/12,5 n. Gr.

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

134. Japaniſche Dachpfannen.

Zu den Pfannendächern ſind auch die in Japan üblichen Eindeckungen mit Dachſteinen zu rechnen. Dieſelben zeichnen ſich nach *Détain* [75]) 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.

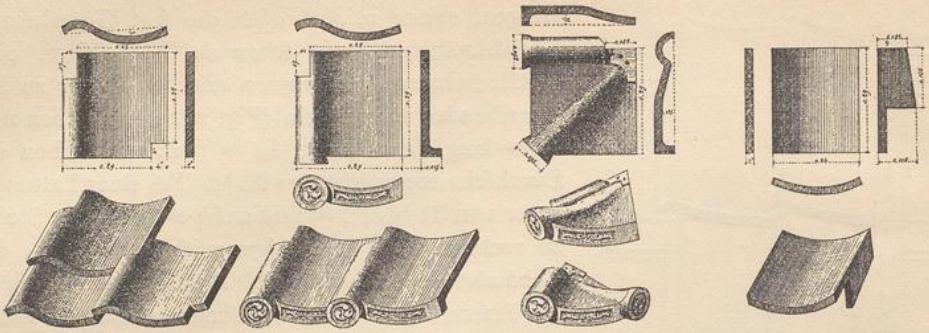
Die Dachpfannen werden mit ungemeinem Fleiſse durch Handarbeit hergeſtellt. Ihre Abmeſſungen betragen 29 cm im Quadrat bei 2 cm Dicke und einem Gewicht von 2,25 kg für das Stück, ihre ſeitlichen Ueberdeckungen 4 cm, ihre wagrechten dagegen 11 cm. Nach Fig. 294 [76]) ſind die Steine an zwei diagonal liegenden Ecken mit zwei rechteckigen Ausſchnitten verſehen, von denen der obere 7 cm und der untere

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

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

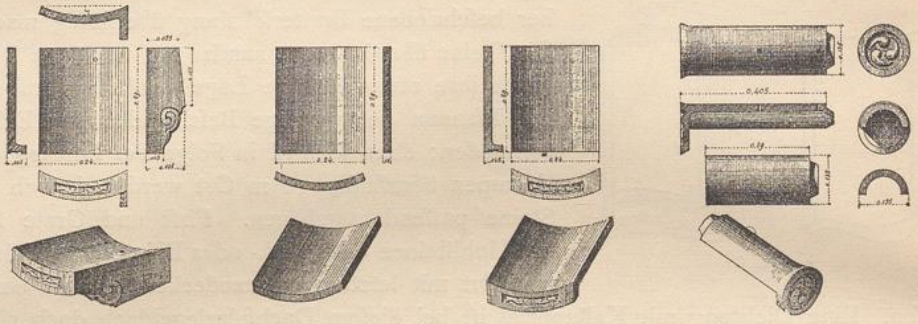
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 294 [76]). Fig. 295 [76]). Fig. 296 [76]). Fig. 297 [76]).



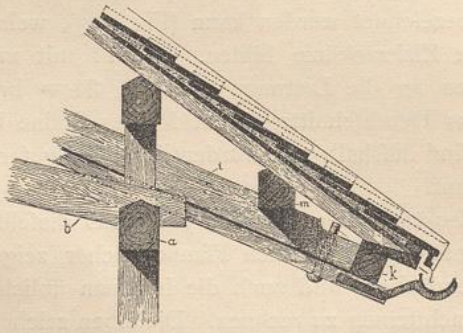
1/20 n. Gr.

Fig. 298 [76]). Fig. 299 [76]). Fig. 300 [76]). Fig. 301 [76]).



1/20 n. Gr.

Fig. 302 [76]).



1/25 n. Gr.

Fig. 303 [76]).

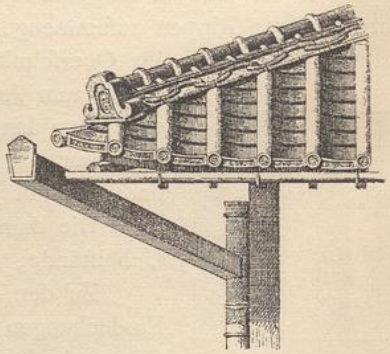


Fig. 304 [76]).

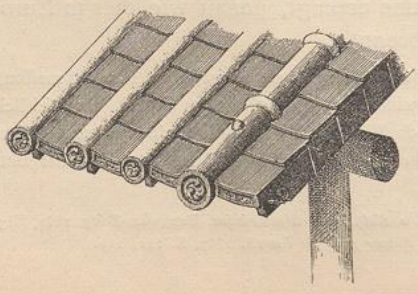
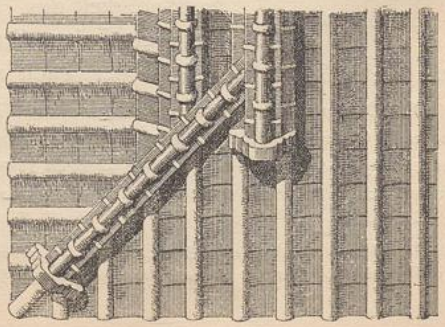
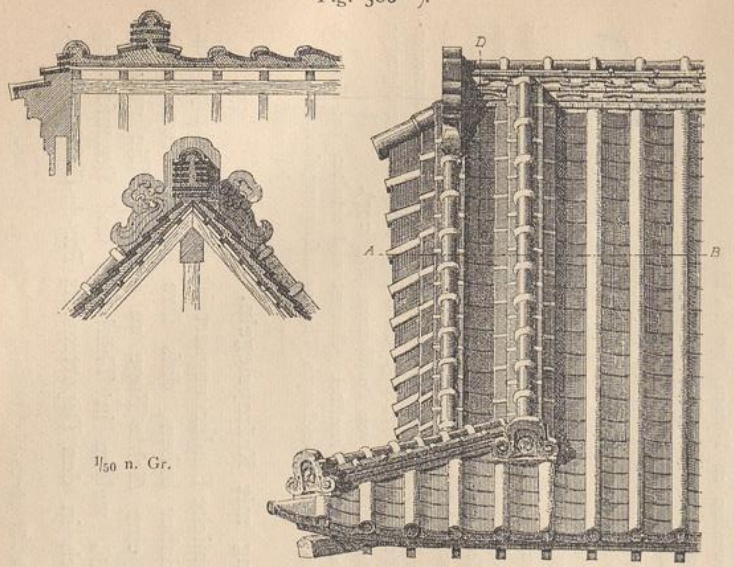


Fig. 305 [76]).



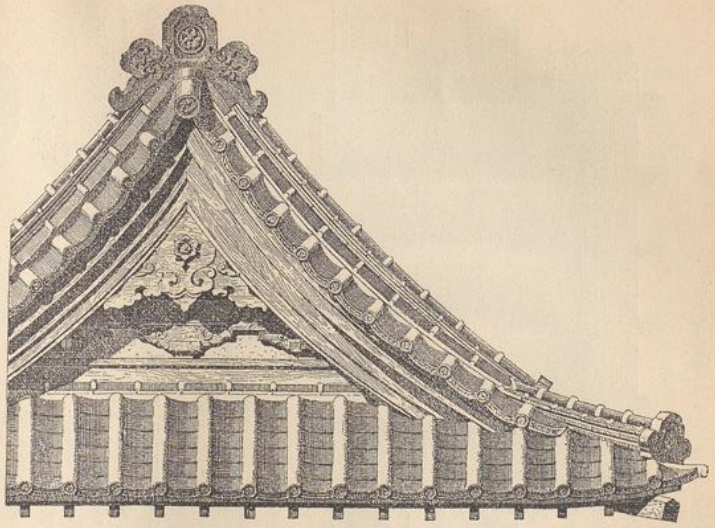
1/50 n. Gr.

Fig. 306 [76]).



1/50 n. Gr.

Fig. 307 [76]).



1/50 n. Gr.

Fig. 308 [76]).

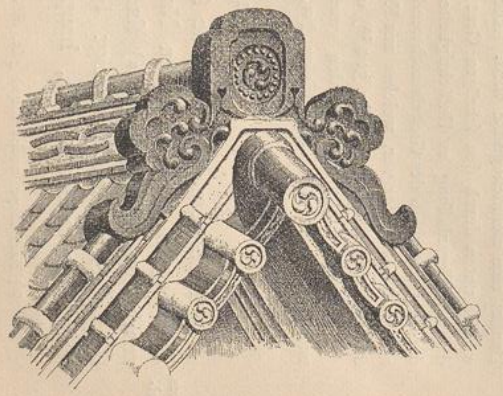


Fig. 309 [76]).

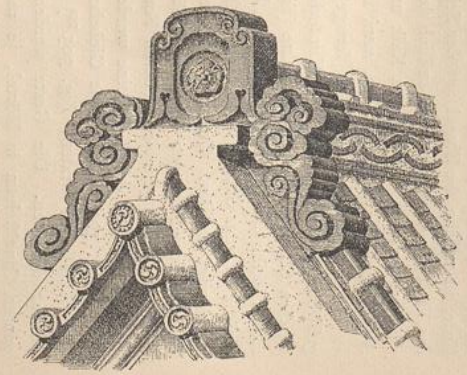
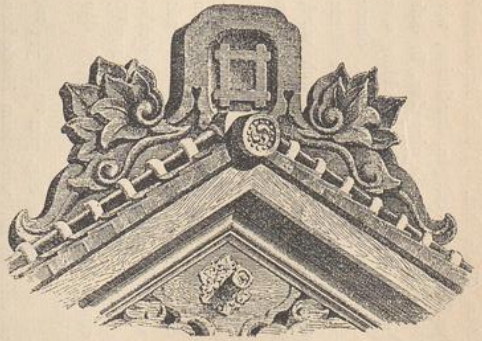
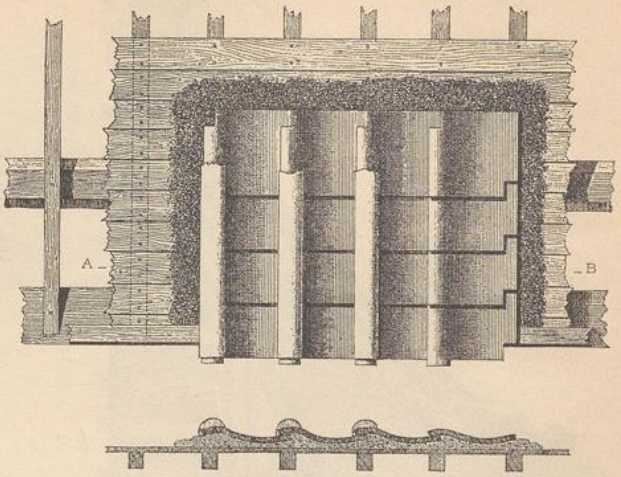


Fig. 310 [76]).



4 cm Tiefe hat. Diefe Ausfchnitte paffen beim Verlegen der Steine, wie Fig. 294 zeigt, in einander, fo dafs fich dadurch, die Ueberdeckung von 11 cm bildend, immer die obere Schicht auf die nächft tiefere ftützt und ein Abgleiten unmöglich wird, fo fern die Traufichicht, deren Form aus Fig. 295 [76]) hervorgeht, gut mit Nägeln auf der Schalung befeftigt ift. Fig. 296 [76]) ftellt einen Ecktraufftein dar, welchen man mit Kupferdraht an zwei in die Gratfparren gefchlagenen Nägeln feft bindet, Fig. 297 [76]) einen Ortftein und Fig. 298 [76]) den Traufortftein.

Fig. 311 [76]).



Wie aus Fig. 302 [76]) u. 311 [76]) zu erfehen ift, wird beim Eindecken zuerft 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 Schliefsen der fenkrechten Fugen mittels eines Wulftes von Mörtel, *fhikkoui* genannt, welcher aus Kalk unter Zufatz einer gallerteartigen Maffe bereitet wird, die man durch Auflöfung einer efsbaren Alge, *nori*, in heifsem Waffer erhält.

Fig. 312 [76]).

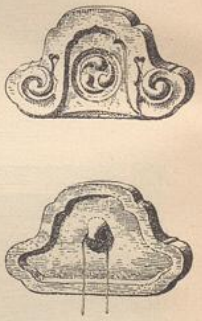


Fig. 303 [76]) zeigt eine fertige Ecke mit Rinne und Abfallrohr aus ausgehöhltem Bambusrohr oder Kupferblech. Das Dach ift fonach fchwarz mit weifsen Streifen. Da die Ortfteine (Fig. 304 [76]) fich mit den Nachbarfteinen derfelben Reihe nicht überdecken können, bedarf es befonderer Deckfteine (Fig. 301 [76]), welche in zwei Gröfsen, 40,5, bezw. 29 cm lang bei 13,5 und 11,0 cm Durchmeffer, angefertigt werden. Um aber an der entgegengefetzten Seite des Daches der Gleichmäfsigkeit wegen diefelben Hohlfteine anwenden zu können, werden hier fog. Canalfteine gebraucht, deren Form Fig. 299 u. 300 [76]) anfchaulich machen. Auch die Fugen der Hohlfteine werden mit einem Mörtelwulft bedeckt.

Fig. 307 [76]) zeigt die Giebelanficht eines japanifchen Haufes mit feinen eigenthümlichen Graten, Fig. 305 [76]) den Grundrifs und Fig. 306 [76]) die Seitenanficht deffelben. Die Grate werden eben fo wie der Firft von halben und ganzen Canalfteinen in Mörtel, je nachdem höher oder niedriger, aufgemauert und mit Hohlfteinen abgedeckt (vergl. die Schnitte in Fig. 306), fo dafs hierdurch die Belaftung des Daches eine ziemlich grofse wird. Auch bildet fich zwifchen den beiden fenkrechten Graten eine Rinne, welche unten durch den fchrägen Grat gefchloffen ift, fo dafs das Regenwaffer am Abfluls gehindert und dadurch Veranlaffung zu Undichtigkeiten gegeben wird. Der fchräge Grat wird durch die fchmale Abdachung unterhalb des Giebels nothwendig. Fig. 312 [76]) führt die Gratendigung in Geftalt eines akroterienartigen Thonftückes vor, welches mit Kupferdraht befeftigt wird, Fig. 308 u. 309 [76]) drei Giebelendigungen des Firftes im Einzelnen, Fig. 310 [76]) eine folche mit Hilfe von Bordfteinen (Fig. 297).

Diefe Schlufsfteine werden gewöhnlich aus einem Thonftück gebrannt und erhalten bei Tempeln und Paläften oft eine Höhe bis zu 2 m, find dann aber aus mehreren Theilen zufammengefetzt.

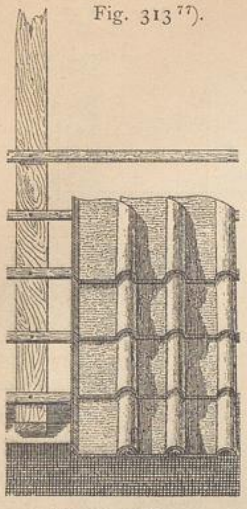
i) Dachdeckung mit Krämpziegeln.

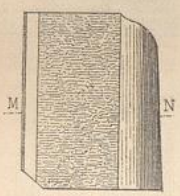
135. Gewöhnliches Krämpziegeldach.

Eine dem Pfannendache fehr ähnliche Eindeckungsart ift die mit Krämp- oder Breitziegeln, welche ihren Namen daher haben, dafs ihre Kanten etwas nachzuarbeiten (zu »krämpen«) find, um eine dichte Fuge zu erzielen. Die gewöhnlichfte Art derfelben zeigt Fig. 313, welche in Thüringen und Braunfchweig, aber auch in Frankreich, hauptfächlich in den Departements Pas-de-Calais, Loire,

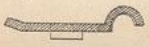
[76]) Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1887, Pl. 36—39.

Fig. 313 [77]).





Querschnitt M N.



$^1/_{12,5}$ n. Gr.

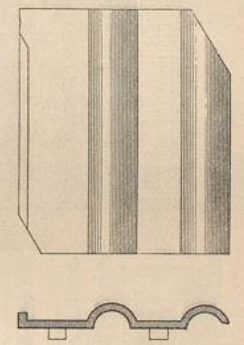
Aisne u. f. w., unter dem Namen *pannes* gebräuchlich ift. Befonders in Grofs-Almerode (in der Provinz Heffen-Naffau) werden fie in vorzüglicher Weife hergeftellt.

Diefe Krämpziegel haben verfchiedene Formate und müffen in wagrechter Richtung 8 bis 10 cm weit über einander greifen, wonach die Lattung einzurichten ift. Firft, Ort und Grate werden zumeift mit Schiefer eingedeckt und die Kehlen mit Zinkblech ausgekleidet. Das Dach mufs die Neigung der Pfannendächer haben.

136. Englifche Abart.

In England kennt man eine Form nach Fig. 314, welche man füglich Doppelkrämpziegel nennen könnte. Sie haben an der linken Seite, wie gewöhnlich, einen aufgebogenen Rand, an der rechten eine rundliche Fugendecke und in der Mitte noch einen eben folchen Wulft, wodurch die breite Fläche eine gröfsere Steifigkeit und Feftigkeit erhält. Diefelben find 41,8 cm lang, 34,0 cm breit und wiegen durchfchnittlich 3,75 kg das Stück.

Fig. 314.

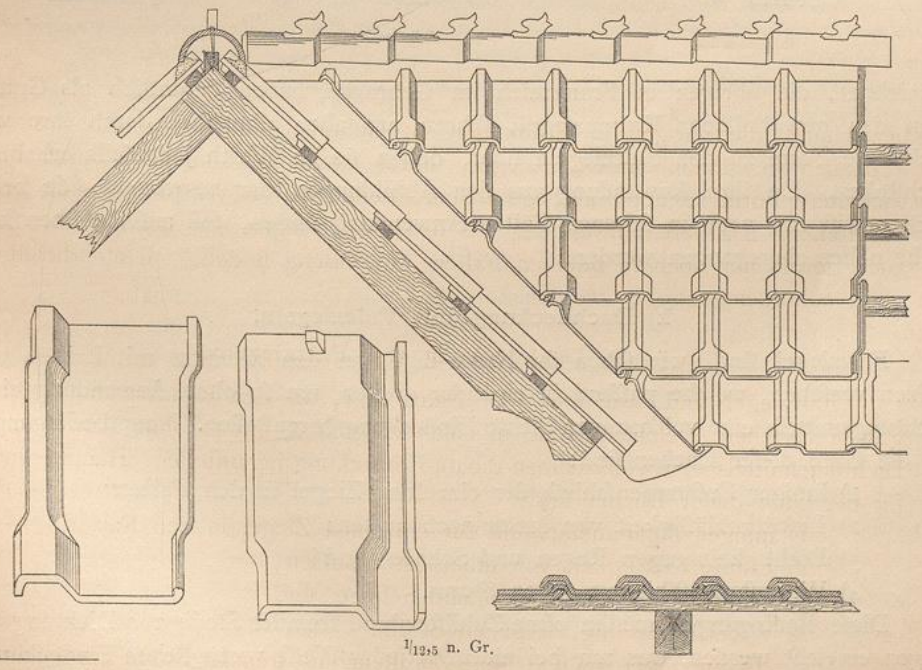


$^1/_{12,5}$ n. Gr.

137. Andere Formen.

Fig. 315 [78]) bis 318 [77]), erftere in Deutfchland und zwar in Thüringen mit dem Namen *Henfchel*'fcher Stein

Fig. 315 [78]).



$^1/_{12,5}$ n. Gr.

[77]) Facf.-Repr. nach: Romberg's Zeitfchr. f. prakt. Bauk. 1862, Taf. XIX—XXIV.

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 316 [77]).

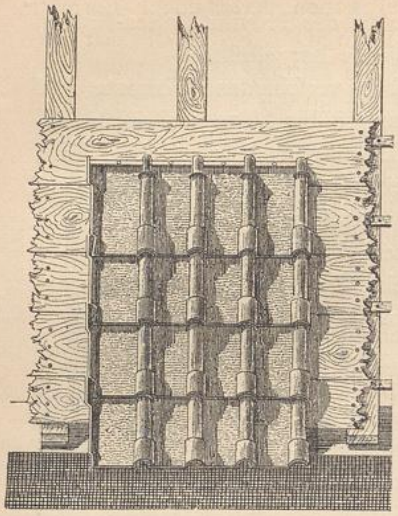


Fig. 317 [77]).

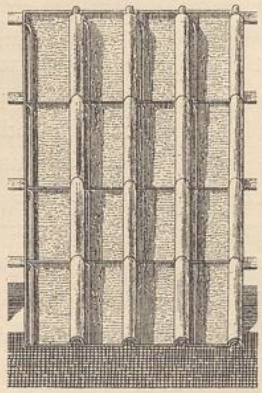
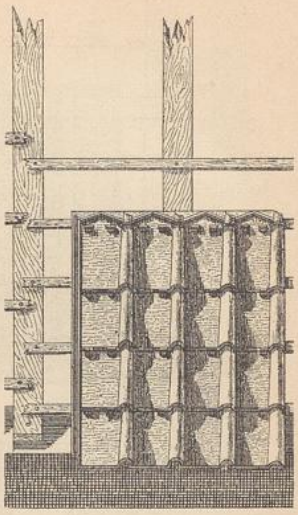
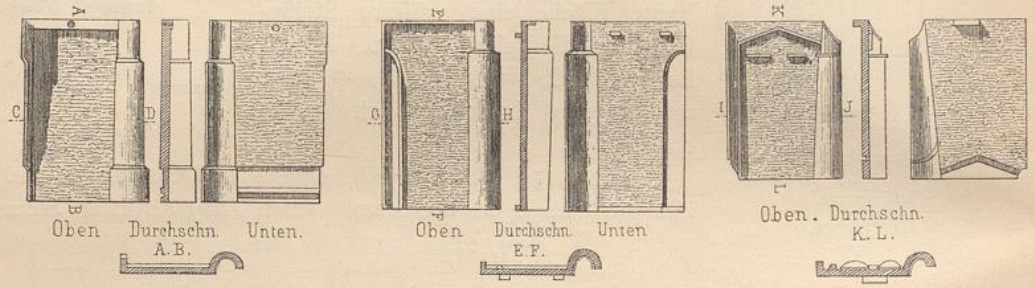


Fig. 318 [77]).





1/12,5 n. Cr.

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

k) Dachdeckung mit Falzziegeln.

138. Conſtructionsbedingungen.

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

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

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

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

139. Abblätterungen.

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

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

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

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

[79]) Deutſche Bauz. 1887, S. 252.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die neueren fog. Strangfalzziegel find den übrigen in fo fern vorzuziehen, als diefelben fertig aus dem Mundloch der Preffe heraus kommen, in erforderlicher Länge abgefchnitten werden und nun kein Nachpreffen mehr zu erleiden haben. Sie bieten aufserdem den Vortheil einer gröfseren Freiheit bei Beftimmung der Lattungsweite, alfo ihrer gegenfeitigen Ueberdeckung, und vertragen eine flachere Neigung des Daches, weil fie, ohne alle Vorfprünge, dem freien Abflufs des Waffers und dem Abgleiten des Schnees kein Hindernifs bieten.

140. Vorzüge.

Die Vorzüge eines guten, tadellofen Falzziegeldaches vor den übrigen Ziegeldächern find in Kürze zufammengefafft:

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

Ein Fehler, der aber auch den beften Falzziegeldächern anhaftet, ift ihre Undichtigkeit gegen das Eintreiben von Staub und Rufs, ja felbft feinem Schnee. Hiergegen wird kaum Abhilfe zu finden fein, man müfste denn wieder zur künftlichen Dichtung der Fugen greifen.

141. Dachneigung u. Gewicht.

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

142. Eintheilung.

Man kann unterfcheiden:

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

1) Eigentliche franzöfifche Falzziegel[80]).

α) Dachdeckung mit fortlaufenden Fugen.

143. Allgemeines.

Wie fchon der Name fagt, find die Falzziegel eine franzöfifche, bezw. eine Erfindung der Gebrüder *Gilardoni* zu Altkirch, welche bis in das Jahr 1847 zurückreicht und bereits auf der Induftrieausftellung zu Paris 1855 den erften Preis erhielt. Ihre erfte Form fand fehr bald Nachahmer in Frankreich, wo Anfangs der fechziger Jahre fchon eine ganze Anzahl verfchiedener Syfteme im Gebrauch war, die erft wefentlich fpäter auch in Deutfchland eingeführt und nachgebildet wurden, fo dafs wir hier mit nur höchft unbedeutenden und unwefentlichen Veränderungen faft ausfchliefslich jene franzöfifchen Mufter angewendet finden. Etwas eigenartiges Neues ift in Deutfchland in diefer Richtung nicht erfunden worden, und dies ift der Grund, wenn hier nur wenige deutfche Falzziegelarten zur Befprechung kommen.

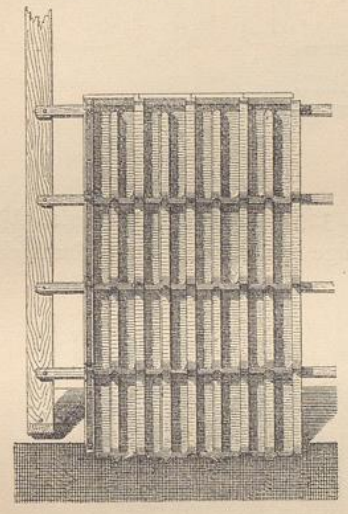
---

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

144. Falzziegel von *Gilardoni*.

Fig. 319 [77]) zeigt einen der erſten von *Gilardoni* hergeſtellten Steine. Derſelbe hat zur Linken einen 1,5 cm breiten und tiefen Falz zwiſchen zwei feinen Randleiſten, die über die äuſsere Fläche des Ziegels vorſpringen. Dem entſprechend liegt rechts eine 3,5 cm breite Fugendecke mit Mittelrippe, welche in den vorerwähnten Falz des Nachbarſteines eingreift. Eine hohle Mittelrippe ſoll zur Verſteifung des Ziegels dienen und ein unten daran befindlicher kleiner, ſehr zerbrechlicher Vorſprung unter einen oberen Anſatz der Rippe greifen, um das Abheben der Deckung durch den Sturm zu verhüten. Die oberen und unteren Kanten der Steine ſind

Fig. 319 [77]).



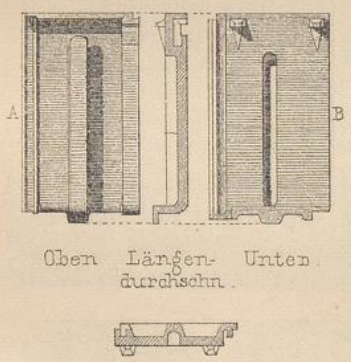
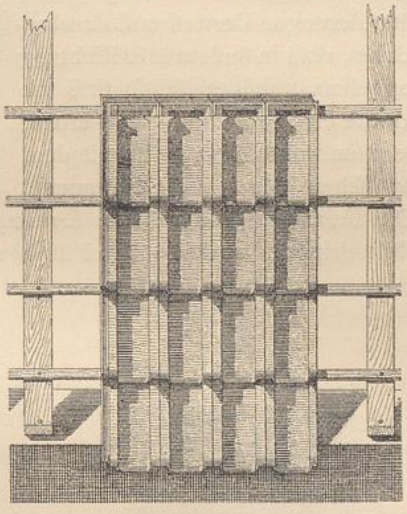
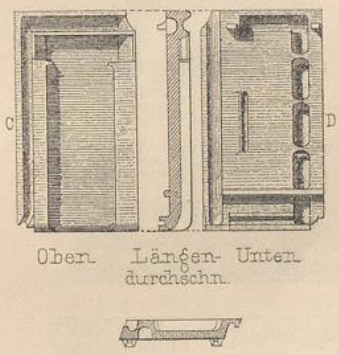


Fig. 320 [77]).





1/12,5 n. Gr.

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

Beſſer als dieſe und vielfach in Deutſchland nachgeahmt iſt die zweite *Gilardoni*'ſche Form (Fig. 320 [77]), 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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

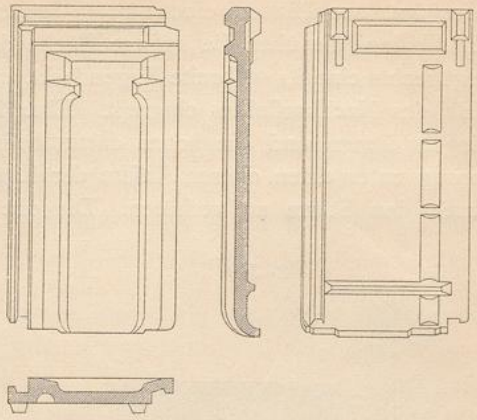
Kante mit ſolcher Falzung verſehen, letztere auch mit einem Steg, wodurch ſich der obere Stein gegen den tiefer liegenden ſtützt.

145. Siegersdorfer und *Fox*'ſche Falzziegel.

Dieſer Dachſteinform ſehr ähnlich werden z. B. die Falzziegel von den Siegersdorfer Werken in Schleſien (Fig. 321 [77]) angefertigt, deren 16 Stück auf 1 qm Dachfläche anzunehmen ſind.

Die *Fox*'ſchen Steine (Fig. 322 [77]) ſind Abänderungen der erſten *Gilardoni*-ſchen dahin, daſs in ſenkrechter Richtung ein Doppelfalz gebildet iſt, ſo daſs die Fugendecke eine Breite von 6,0 cm erhält. Die obere und untere Kante iſt mit dem *Gilardoni*'ſchen Ziegel übereinſtimmend.

Fig. 321.

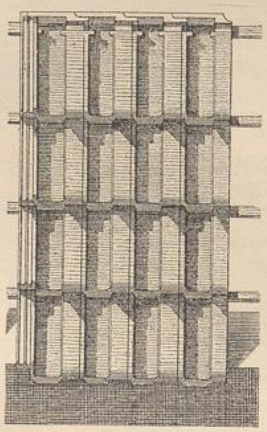


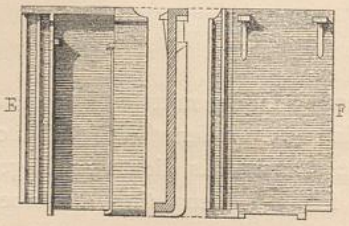
1/10 n. Gr.

146. Falzziegel von *Mar & Leprévoſt*.

Die Falzziegel von *Mar & Leprévoſt* (Fig. 323 [77]) haben eine ſtarke Wölbung nebſt Mittelrippe, wodurch zwei halbkreisförmige Kehlungen zum Sammeln und

Fig. 322 [77]).





Oben Längen- Unten.
durchſchn.

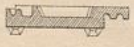
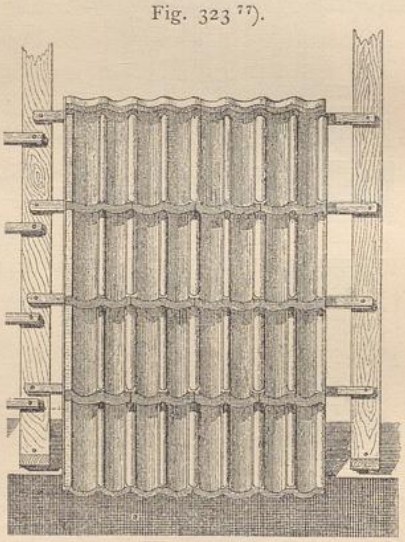
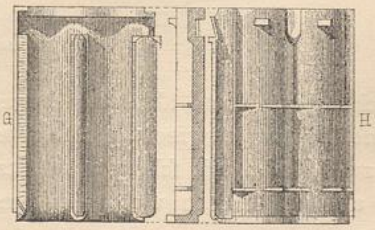


Fig. 323 [77]).





Oben Langen- Unten
durchſchn.

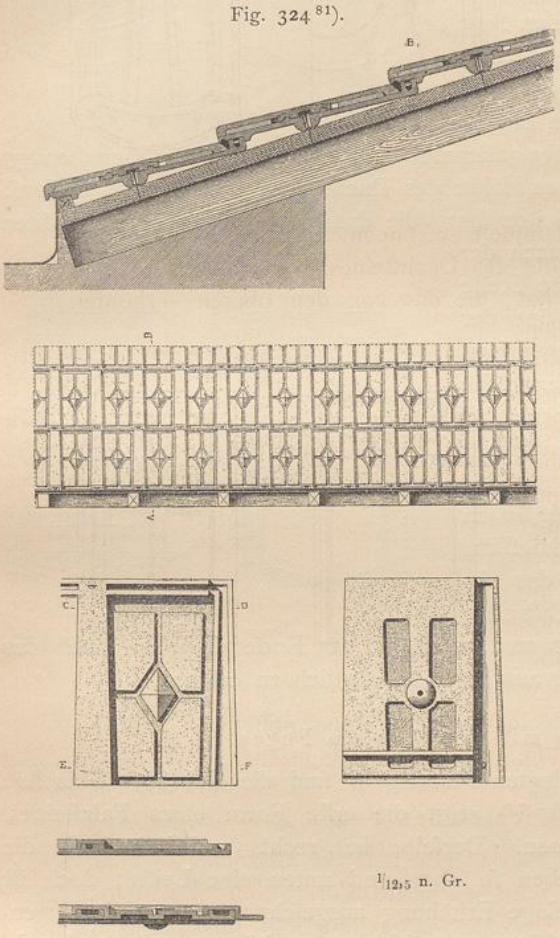
1/12,5 n. Gr.

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

147. Falzziegel von *Richard*.

Gänzlich abweichend von dieſen Formen iſt das Modell *Richard* (Fig. 324 [81]), welches der Eindeckung äufserlich eine Aehnlichkeit mit dem griechiſchen Dache verleiht. Der ſenkrechte und obere Falz der Steine dient hier nicht allein dazu, eine entſprechende Rippe des Nachbarſteines aufzunehmen, ſondern auch als Abführungscanal für das etwa eindringende Waſſer. An der unteren Kante iſt eine Naſe zum Abtropfen des herabflieſsenden Waſſers und etwas weiter nach oben eine Leiſte angebracht, mit welcher ſich der Stein gegen den nächſtunteren ſtützt. Für die Eindeckung iſt eine Schalung über den Sparren anzubringen, auf welche die einzelnen Ziegel mit galvaniſirten eiſernen Nägeln aufgenagelt werden. Die Nagelſtelle des Steines iſt mit einem ſtarken, auf der Schalung aufliegenden und in der Mitte durchlochten Wulſt verſehen, welcher dieſe bedenkliche Stelle widerſtandsfähiger macht. Die Nägel haben zwei über einander liegende Köpfe, ſo daſs ſie nur bis zum unteren in die Schalung eingetrieben werden können, während der gröfsere 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, welche in die Falze eines rautenförmigen Deckels eingreifen, der in Cementmörtel gelegt das erſtere gegen Eindringen von Feuchtigkeit ſchützt. Die Steine ſind im ſüdlichen Frankreich im Gebrauch.

Fig. 324 [81]).



1/12,5 n. Gr.

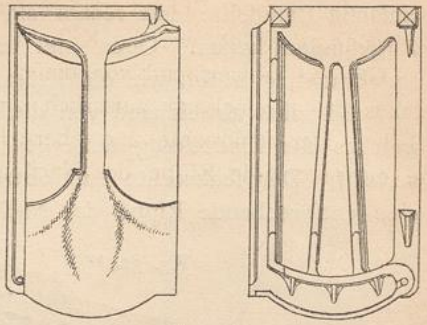
148. Spätere Falzziegel von *Gilardoni*.

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

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

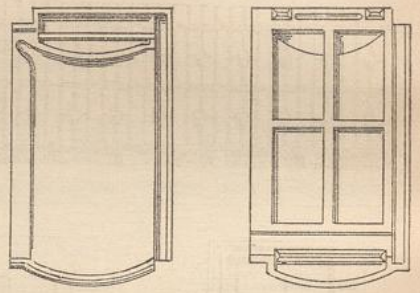
(Fig. 325). Der Falz ist wie bei diesen, ein einfacher und endigt an seinem tiefsten Punkte mit einem kleinen Loche, durch welches etwa eingedrungenes Wasser auf den darunter liegenden Stein unschädlich abgeführt wird. Die untere Kante ist schwach abgerundet und passt in eine dem entsprechende Ausbuchtung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

Fig. 325.



1/10 n. Gr.

Fig. 326.



149. Falzziegel von *Kettenhofen*.

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

β) Dachdeckung mit wechselnden Fugen.

150. Falzziegel von *Gilardoni*.

Auch bei den in Verband gelegten Falzziegeln sind die Gebrüder *Gilardoni* bahnbrechend vorgegangen. Fig. 327 [77]) zeigt die erste Form eines Falzsteines, das Vorbild für alle später erfundenen. Derselbe hat rechts und links, wie die früher beschriebenen, einen Falz, eben so oben und unten eine Leiste; doch ist die untere Kante durch eine dreieckige Erhöhung ausgeschnitten, um die Fugendecke der darunter liegenden beiden Ziegel unterschieben zu können und das herabfliefsende Wasser von dieser Fuge nach der Mitte der tiefer liegenden Steine abzuleiten.

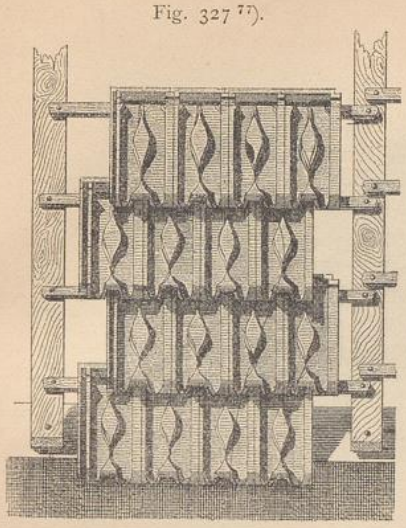
Die mittlere, rautenförmige Erhöhung dient zur Verzierung und zur gröfseren Steifigkeit des Steines, schadet aber, wie wir früher gesehen haben, mehr dem Gefüge desselben, als sie Nutzen schafft.

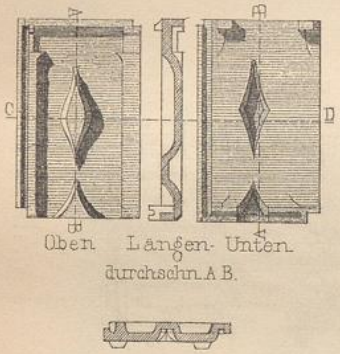
151. Siegersdorfer Falzziegel.

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 327 [77]).





152. Falzziegel der Gebrüder *Martin*.

Die Ziegel der Gebrüder *Martin* haben eine Gröfse von 40×24 cm, von denen 33×20 cm unbedeckt bleiben (Fig. 330 [77]). Sie haben eine fchmale Mittelrippe, welche fich an der unteren Kante zu einem Dreieck erweitert und über die darunter liegende lothrechte Verbindung fortgreift. Die Falze find doppelt, wie bei dem früher befchriebenen *Fox*'fchen Steine. Die Rinne des Falzes an der rechten Seite hat hier aber 4 kleine, fchräg liegende Abzweigungen, damit das in erftere etwa eingedrungene Waffer leicht nach aufsen ablaufen kann. In der Rippe, welche die beiden Höhlungen an der Unterfeite des Steines trennt, find Löcher angebracht, um die Ziegel mittels verzinkten Eifendrahtes an den Latten feft binden zu können.

153. Falzziegel der Gebrüder *Guéve*.

Der Stein der Gebrüder *Guéve* (Fig. 331 [77]) hat die Fugendecke an der linken Seite, was für den Dachdecker bequemer ift. Die Falzung ift doppelt und zeigt ein ähnliches Ineinandergreifen, wie bei den vorher befchriebenen Ziegeln, denen gegenüber diefer Stein fonft keine Vorzüge befitzt.

154. Falzziegel von *Franon*.

Das Modell *Franon* (Fig. 332 [77]) hat eine kräftige, doppelte Auskehlung von halbrunder Form mit ftark vorfpringender Mittelrippe, deren Breite derjenigen der Deckleifte entfpricht. Die Falzung ift ziemlich fchwach. Die Leifte der oberen Kante liegt in gleicher Höhe mit den Mittel- und Seitenrippen; die der unteren ift den Auskehlungen entfprechend gebogen. Die Mittelrippe enthält oben eine Vertiefung mit zwei feitlichen

Fig. 328.

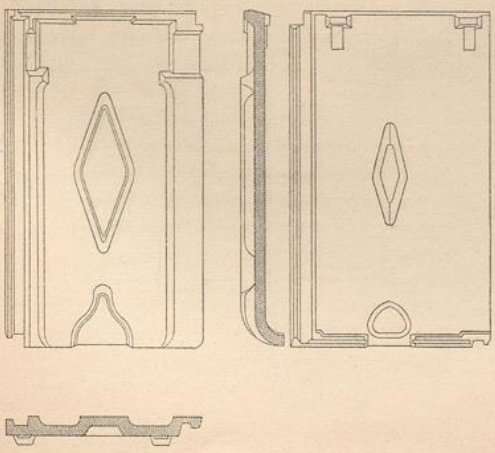
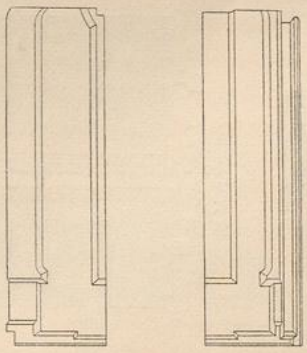
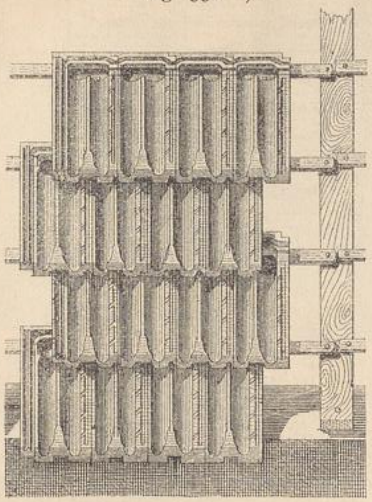


Fig. 329.



1/10 n. Gr.

Fig. 330 [77]).



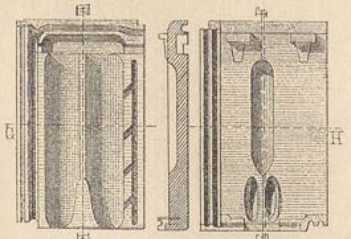
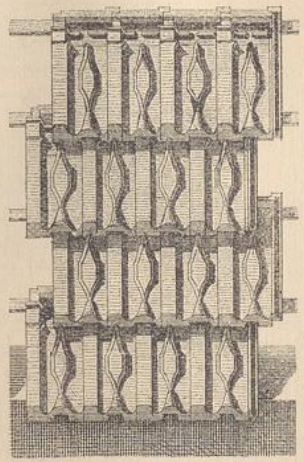


Fig. 331 [77]).



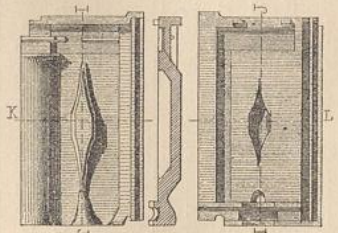
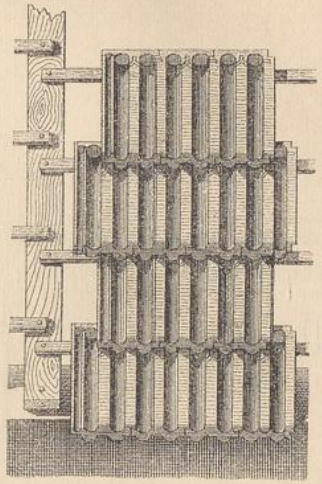
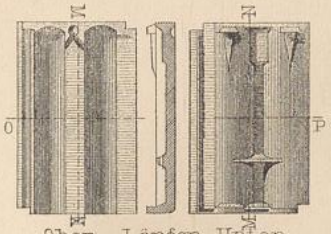


Fig. 332 [77]).





$^1/_{12,5}$ n. Gr.

Fig. 333.

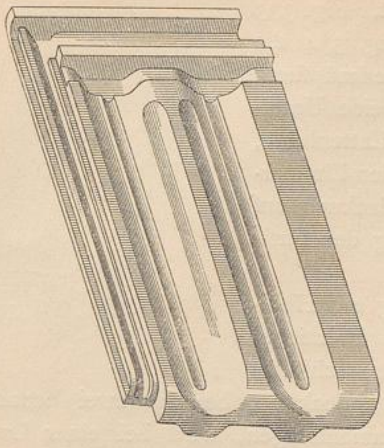
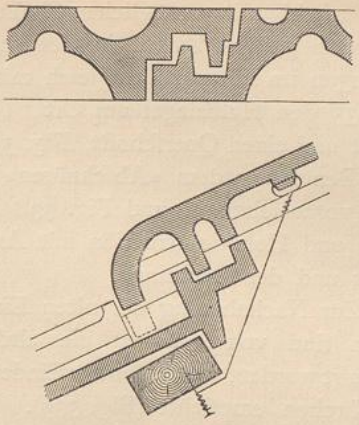


Fig. 334.



1/5 n. Gr.

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

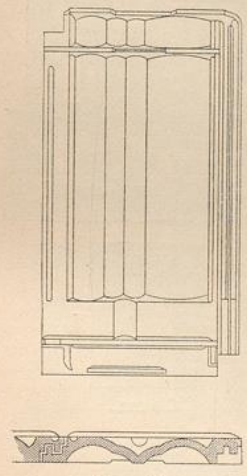
155. Falzziegel von *Ludowici.*

Fig. 335.

1/25 n. Gr.

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

Fig. 336.



1/10 n. Gr.

Fig. 337.

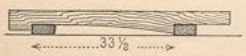
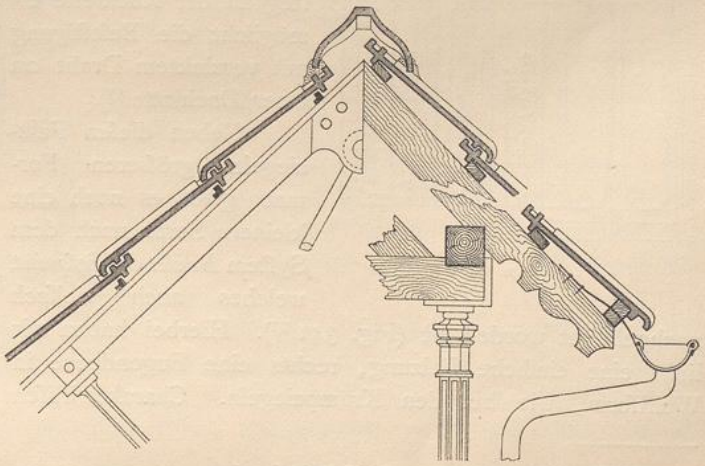


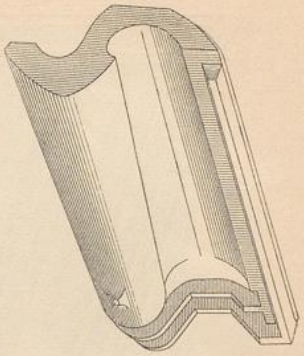
Fig. 338.



1/25 n. Gr.

1 qm Dachfläche, deren jedes 35 kg wiegt. Sie werden verfchiedenfarbig mit vorzüglicher Glafur geliefert. Fig. 333 zeigt den ganzen Ziegel in Oberanficht, Fig. 334 die Falzungen im Einzelnen zugleich mit Drahtverknüpfung, Fig. 335 den Halbziegel am Ort, Fig. 336 eine Unteranficht und einen Querfchnitt, Fig. 337 eine Lattenlehre, deren Benutzung dem »Abfchnüren« durch den Zimmermann vorzuziehen ift und Fig. 338 die Eindeckung auf Eifen- und Holz-Conftruction mit Anbringung des Firftziegels und der Dachrinne.

Fig. 339.



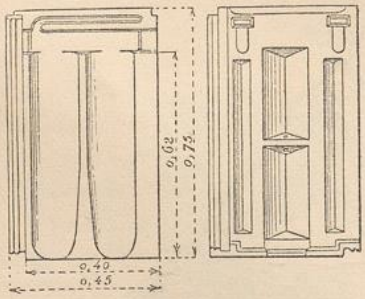
156. Altdeutfche Falzziegel von *Ludowici*.

Zur Nachahmung der alten Eindeckung mit Hohlfteinen find von *Ludowici* die altdeutfchen Falzziegel conftruirt worden, welche er zur Eindeckung alter Schlöffer und Kirchen empfiehlt (Fig. 339). Diefe Dachdeckung, bei der zwei benachbarte Hohlfteine, alfo Kehl- und Deckftein, zufammenhängen, wird bei einer Lattungsweite von 34 cm eine wefentlich fchwerere, weil ein Stein etwa 3,75 kg wiegt, während das Gewicht des vorhergehenden nur 2,25 kg betrug. Hiervon decken etwa 14 Stück 1 qm Dachfläche.

157. Falzziegel von Montchanin-les-Mines.

Falzziegel von aufsergewöhnlicher Gröfse fah man auf der Pariser Ausftellung 1878 von der Ziegelei zu Montchanin-les-Mines, beftimmt für befonders grofse und monumentale oder an der Meeresküfte gelegene Gebäude, deren Bedachungen den Angriffen der Stürme in hervorragender Weife ausgefetzt find. Sie haben eine Breite von 45 cm und eine Länge von 75 cm, fo dafs fchon 4 Stück zur Bedeckung eines Flächenraumes von 1 qm genügen. Ihr Gewicht beträgt dem entfprechend 25 kg. Die in Fig. 340 dargeftellte Form des Steines bietet nichts befonders Originelles; Conftruction und Anwendung gehen aus der Abbildung deutlich hervor. Ein durchlochter Querfteg an der Rückfeite ermöglicht die Befeftigung mit verzinktem Draht an einer Dachlatte [82]).

Fig. 340.

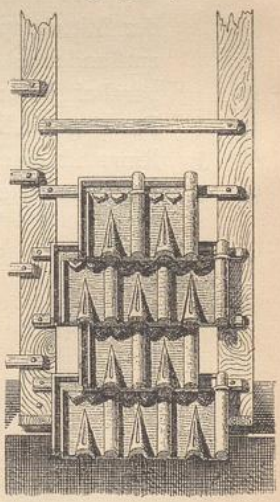


1/22,5 n. Gr.

158. Falzziegel von *Boulet & Liefquint*.

Neben diefen Falzziegeln gröfseren Formats giebt es noch eine kleinere Sorte nach dem Syftem *Boulet & Liefquint*, welches auch vielfach nachgebildet worden ift (Fig. 341 [77]). Hierbei haben wir links eine einfache Falzung, rechts eine Fugendecke in Wulftform, wie bei den Krämpziegeln. Charakteriftifch

Fig. 341 [77]).

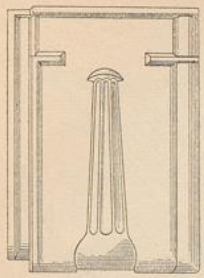


Oben.

1/12,5 n. Gr.

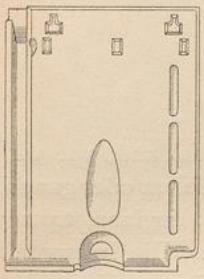
[82]) Siehe: *La femaine des conftr.* 1878—79, S. 236.

Fig. 342.



für diefe Art von Falzziegeln ift die mittlere Erhöhung in conifcher Form, welche mit ihrem breiten Ende die Fugendecken der unteren Steine fchützt. Zwei Auffatzleiften auf der Oberfläche bezeichnen die Grenze der Ueberdeckung durch den oberen Ziegel. Ganz ähnliche Steine werden z. B. nach Fig. 342 von der Möncheberger Gewerkfchaft zu Möncheberg bei Caffel, ferner von rheinifchen, belgifchen und holländifchen Ziegeleien geliefert.

2) Strangfalzziegel.

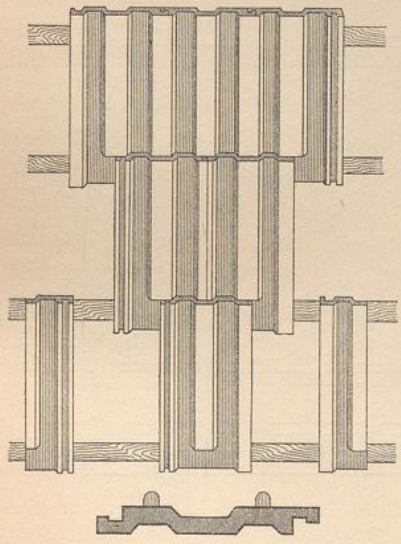


1/10 n. Gr.

159. Schweizer Parallel-Falzziegel.

Ein grofser Uebelftand der franzöfifchen Falzziegel, das Nachpreffen, wird, wie bereits erwähnt, bei den Strangfalzziegeln gänzlich vermieden. Die bekannteffe Art diefer Dachfteine ift der Schweizer Parallelfalzziegel, der fich in den harten und fchneereichen Wintern der Schweiz gut bewährt hat und in Norddeutfchland von der Rathsziegelei zu Freienwalde bei Berlin geliefert wird (Fig. 343). Nur vorzüglich gerades Material kann aber brauchbar fein, weil die Ueberfalzung eine fehr fchwache ift. Die Deckung erfolgt im Verbande, wefshalb flache Mittelrippen über die Falze der tiefer liegenden Schicht fortgreifen. An der oberen und unteren Kante find die Steine glatt abgefchnitten, fo dafs der Schlufs nur durch die Ueberdeckung der Steine, nicht durch wagrechte Falzung ftattfindet. Die doppelten Rinnen pflanzen fich vom Firft zur Traufe in ununterbrochener Folge trotz der Lage im Verbande fort. Die Lattungsweite diefes Falzziegeldaches beträgt 32 cm, das Gewicht eines Steines 2,5 kg und das von 1 qm Dachfläche, einfchl. der Lattung, etwa 40 kg, alfo noch nicht fo viel, als jenes des Kronendaches. Der Bedarf an Ziegeln beziffert fich mit 16 Stück auf 1 qm.

Fig. 343.



1/6 n. Gr.

160. Friedrichsruher Hohlftrang-Falzziegel.

In ähnlicher Form, wie die gewöhnlichen Biberfchwänze, find die deutfchen Hohlftrang-Falzziegel der Friedrichsruher Thonwerke bei Hamburg (Fig. 344) hergeftellt, von welchen befonders gerühmt wird, dafs fie vermöge ihrer Hohlcanäle ventiliren, alfo ein Verderben der unter ihnen aufgefpeicherten Feldfrüchte verhindern, fo dafs fie dadurch den Landwirthen einen Erfatz für das alte, gute Strohdach bieten.

161. Parallelfalzziegel von *Kretzner*.

Wie die Schweizer Parallelfalzziegel find diejenigen nach *Kretzner*'s Syftem conftruirt, von denen das Stück nur 1,8 kg wiegen foll (Fig. 345). Die Falzung ift wie bei den Krämpziegeln abgerundet und defshalb auch die mittlere Deckleifte wulftartig ausgebildet.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 344.

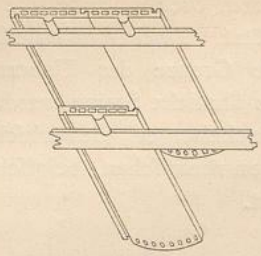
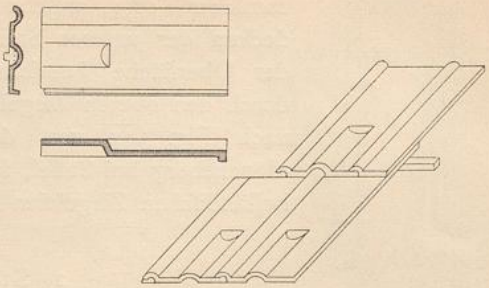


Fig. 345.

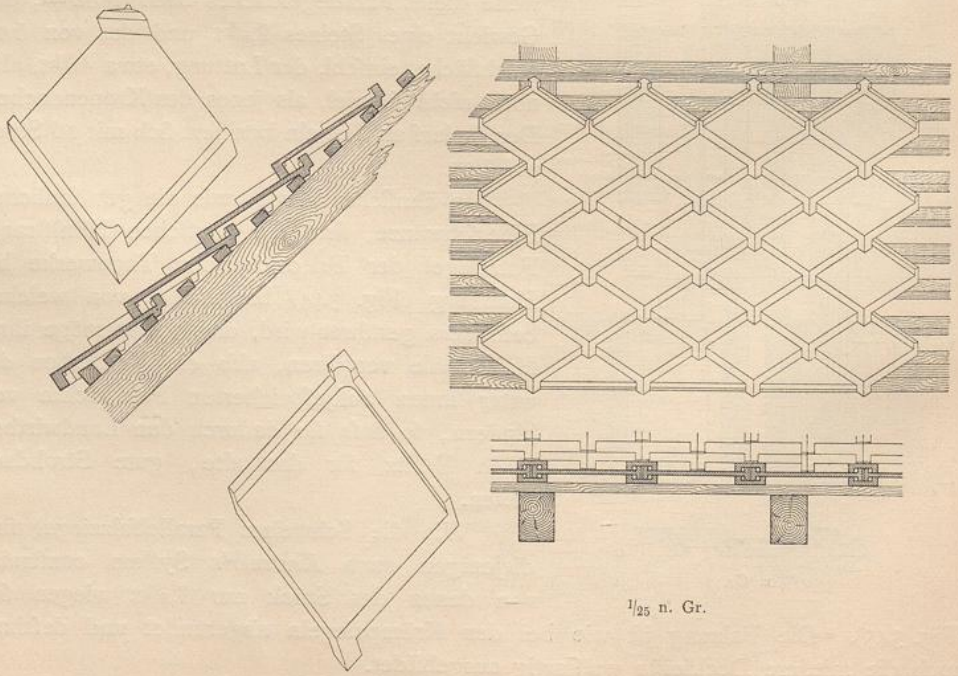


3) Rautenförmige Falzziegel.

162. Ziegel von *Courtois*.

Die regelmäfsig rautenförmigen Dachfteine werden in Deutfchland, wie wir in Art. 89 bis 94 (S. 89 u. ff.) gefehen haben, nur aus Cementmaffe, felten oder gar nicht aus gebranntem Thon hergeftellt, öfter dagegen in Frankreich und England, trotzdem fie unbedingt einen geringeren Werth als gute Falzziegel, haben. Die bekannteften rautenförmigen Dachplatten haben eine genau quadratifche Form. Ihre beiden oberen Kanten find mit zwei nach aufsen, ihre unteren mit eben folchen nach der Rückfeite vorfpringenden Leiften verfehen. An der oberen Spitze ift die Nafe zum Anhängen der Steine an den Dachlatten, fo wie nach aufsen eine Stützleifte für den deckenden Ziegel, an der unteren nur eine Art Haken angebracht, welcher

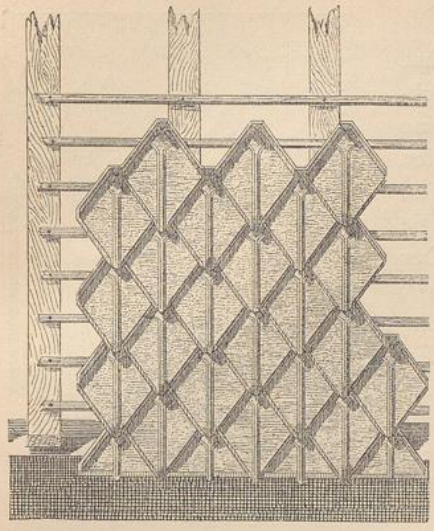
Fig. 346 [78]).

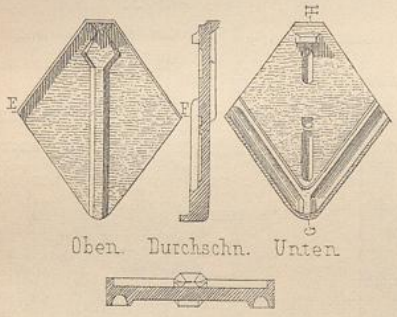


1/25 n. Gr.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 347 [77]).





1/12,5 n. Gr.

über jene Stützleiſte des tiefer liegenden Steines fortgreift, wie auch die langen Leiſten in einander eingreifen (Fig. 346 [78]). 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 Uebereinandergreifen der Leiſten nur bei vorzüglich geradem und ebenem Material die Dichtigkeit der Fugen erwarten laſſen.

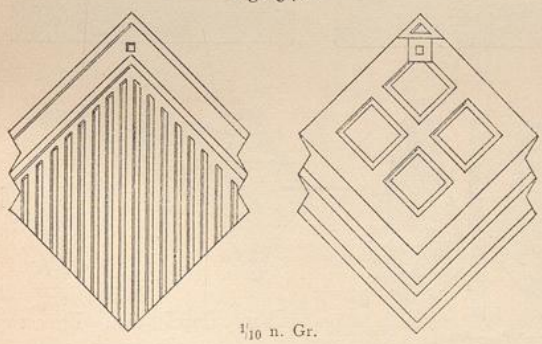
163. Ziegel von *Ducroux*.

Ein anderes franzöſiſches Fabrikat ſind die *Ducroux*'ſchen Ziegel (Fig. 347 [77]), welche eine mehr längliche Form, aufserdem 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.

164. Rautenförmiger Ziegel mit gerippter Oberfläche.

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. 348) 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 ſowohl mit einer Naſe an die Dachlatten angehangen, wie auch aufserdem 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 Naſe in einer kleinen, auf der Unterſeite zur Erſcheinung kommenden, quadratiſchen Verſtärkung. Während dieſe Rückſeite aufser der Falzung noch 4 quadratiſche, vertiefte Felder trägt, iſt die Oberanſicht mit 16 verſchieden langen Canneluren verſehen, welche wohl den Waſſerabfluſs befördern ſollen, aber auch das Anſetzen von Moos begünſtigen werden.

Fig. 348.



1/10 n. Gr.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

4) Schuppenziegel.

165. Schuppenziegel von *Mar & Leprévoſt.*

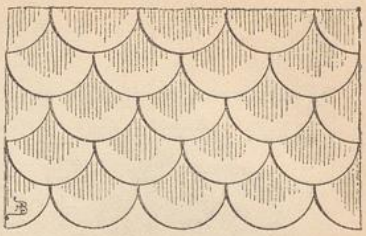
Die Eindeckung mit Schuppenziegeln hat Aehnlichkeit mit dem früher beſchriebenen Flachwerk- oder Biberſchwanzdach; doch ſind die Steine mit Falzen verſehen, weſshalb man ſie auch zu den Falzziegeln rechnen kann. In Deutſchland ſind ſie nur wenig in Gebrauch; deſto mehr haben ſie aber in Frankreich Verbreitung gefunden. Der Schuppenziegel von *Mar & Leprévoſt* (Fig. 350[77]) bildet im Aeuſseren eine rautenförmige Eindeckung. An ſeiner tiefſten Spitze iſt eine Erhöhung in Form einer liegenden Pyramide angebracht, um das ablaufende Waſſer von der Fuge der beiden tiefer liegenden Steine abzuleiten. Die Leiſten liegen auf der Kehrſeite an den 4 Rändern der Grundfläche, auf der Oberſeite an den Verbindungsſtellen.

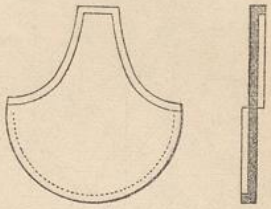
Wie alle derartigen Schuppenſteine erfordert auch der in Rede ſtehende, wegen der Kleinheit ſeines Formates und den dadurch entſtehenden vielen Fugen, ein ſteiles Dach. Der einzige Vorzug ſolcher Schuppendächer vor anderen Falzziegeldächern iſt ihr ſchönes Ausſehen und deſshalb wohl auch ihre häufige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

166. Schuppenziegel mit halbkreisförmiger Endigung.

Ganz ähnlich einem Doppeldache mit halbkreisförmig endigenden Biberſchwänzen iſt die ſehr einfache Eindeckung mit eben ſolchen Schuppenſteinen, welche nach oben in einen Lappen endigen, der das Anhängen an die Lattung ermöglicht (Fig. 349[83]).

Fig. 349[83]).





1/10 n. Gr.

Fig. 350[77]).

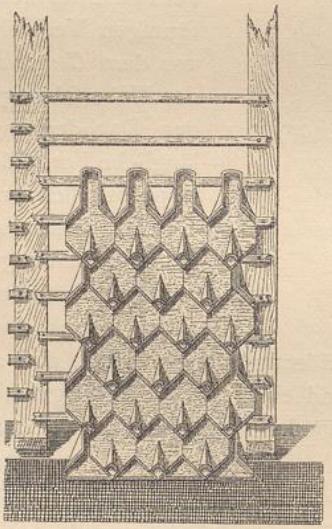
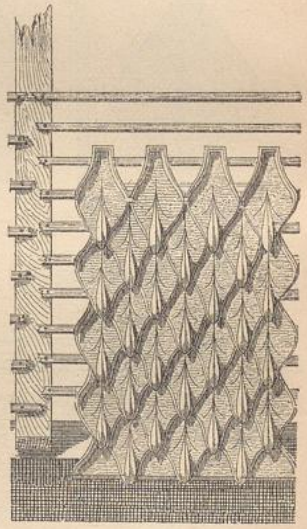
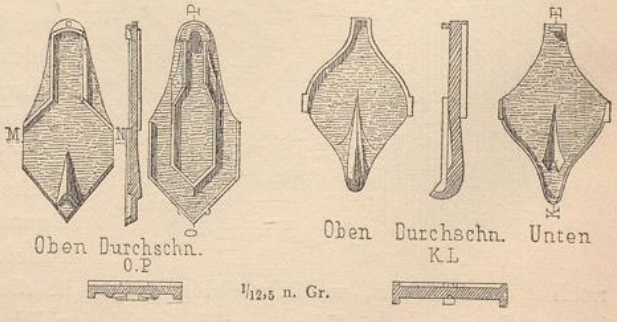


Fig. 351[77]).





1/12,5 n. Gr.

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

Der Stein von *Ducroux* (Fig. 351 [77]), von fehr anfprechender Form, ift nur für Eindeckung kleinerer Dächer, alfo von Pavillons u. f. w., verwendbar.

Eine einem Baumblatte gleichende Geftalt ift dem Ziegel von *Joffon & Delangle* zu Antwerpen gegeben (Fig. 352 [77]). Wie bei allen derartigen Falzziegeln haben die

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

Fig. 352 [77]).

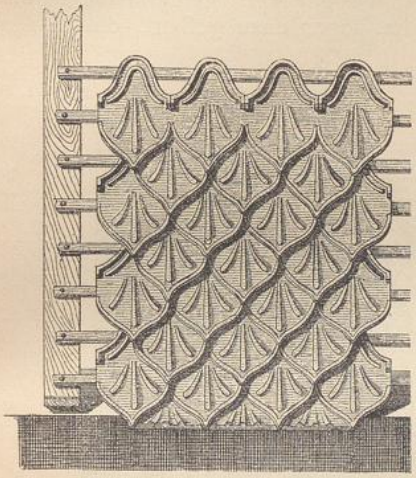
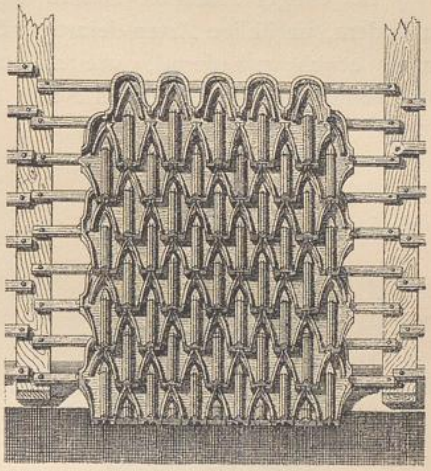
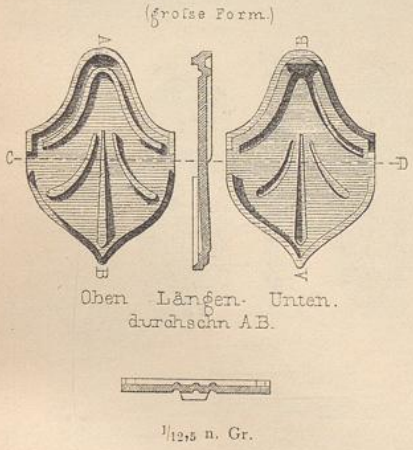
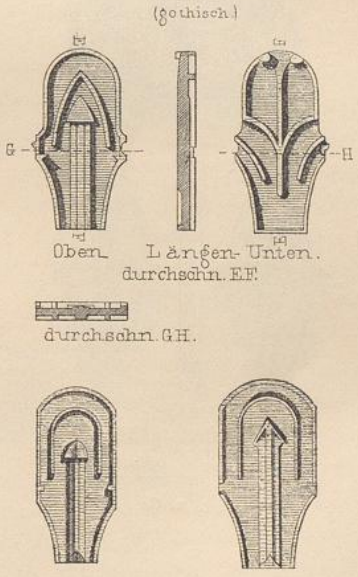


Fig. 353 [77]).





1/12,5 n. Gr.



1/12,5 n. Gr.

beiden aufsen fichtbaren Kanten an der Unterfeite einfache Leiften, während der vom darüber befindlichen Steine verdeckte Obertheil mit Doppelleiften verfehen ift, welche, eine Rinne bildend, das etwa eingedrungene Waffer wieder auf die tiefer liegenden Ziegel abführen. Drei Rippen, Blattadern gleich, verzieren die Aufsenfeite und geben gleichzeitig der Platte eine gröfsere Widerftandsfähigkeit.

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

Der Conſtruction nach vollkommen gleich, in der Form nur ſehr wenig verſchieden ſind die Ziegel von *Deminuid, Pasquay & Blondeau* (Fig. 353 [77]). Der dem Biberſchwanz 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.

169. Beiderſeits gleich geſtaltete Schuppenziegel.

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 ſogar dazu geführt, die beiden

Fig. 354 [77]).

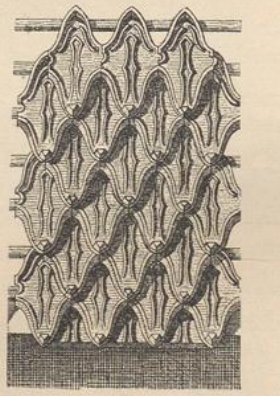
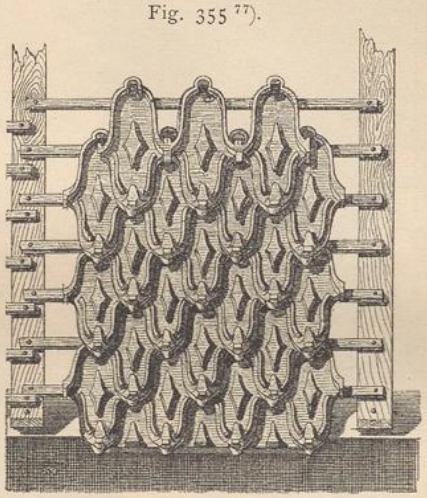
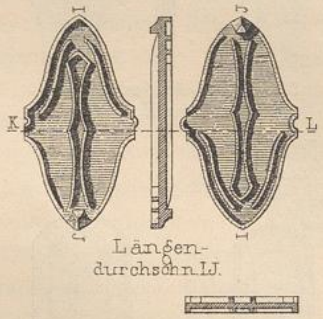
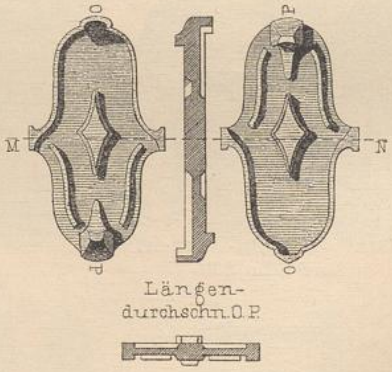


Fig. 355 [77]).





1/12,5 n. Gr.

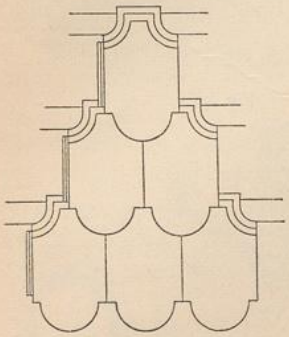


1/12,5 n. Gr.

Seiten der Ziegel ganz gleich auszuführen, ſo daſs man beliebig die eine oder andere Seite nach aufsen benutzen kann, was doch ziemlich zwecklos iſt. Denn wenn z. B. die eine Seite beſchädigt wäre, würde man bei der Verwendung nach aufsen 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. 354 [77]) und von *Petit* (Fig. 355 [77]), 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 Naſe zum Anhängen dient an der Oberfläche dazu, das abflieſsende Waſſer nicht in die Anſchluſsfuge der tiefer liegenden Steine gelangen zu laſſen.

Fig. 356.



1/20 n. Gr.

Fig. 357.

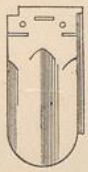
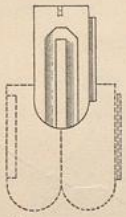


Fig. 358.



1/9 n. Gr.

170. Schuppenziegel von *Ludowici*.

Auch *Ludowici* in Ludwigshafen fertigt nach Fig. 356 Schuppenziegel an, deren 20 Stück auf 1 qm zu rechnen ſind. Die Aufsenſeite iſt glatt, die Conſtruction der Falze aus der Abbildung deutlich zu erſehen. Sie ſind nur für ſteile Dächer verwendbar und können an die 24,5 cm weite Lattung genagelt oder gebunden werden.

Eine groſse Aehnlichkeit mit Biberſchwänzen haben ſeine 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. 357 u. 358 nur einen ſeitlichen Falz und werden mit Nägeln auf Lattung oder auch auf Schalung befeſtigt.

5) Beſondere Formſteine zur Abdeckung von Firſten, Graten u. ſ. w.

171. Firſtziegel.

Zur Eindeckung der Firſte und Grate von Falzziegeldächern müſſen Hohlſteine verwendet werden, deren Formen den früher beſchriebenen, alten Hohlſteinen entlehnt und deſshalb denſelben mehr oder weniger ähnlich ſind. Fig. 359[77]) zeigt zunächſt einen Firſtziegel einfachſter Art ohne Falz, Fig. 360 u. 361[77]) einen ſolchen mit Wulſt, welcher das Ineinandergreifen der Steine ermöglicht, beide in Burgund gebräuchlich, Fig. 362[77]) den *Müller*'ſchen Firſtziegel mit Zuſammenfügung in halber Dicke und Fig. 363[77]) den Firſtziegel von *Müller* mit Wulſt und Ausſchnitten, in welche die Falzerhöhungen der Dachſteine hineinpaſſen. In Fig. 364 ſehen wir Firſtziegel der Firma *Ludowici*, von denen 2 Stück für das lauf. Meter nöthig ſind. Dieſelben erfordern zur Gewinnung eines dichten Anſchluſſes an beiden Kanten ein Mörtel-

Fig. 360[77]).

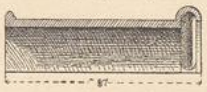


Fig. 359[77]).

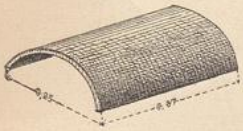


Fig. 361[77]).

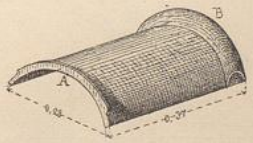


Fig. 362[77]).

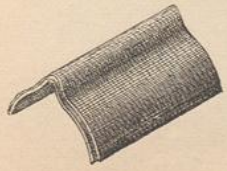


Fig. 363[77]).

Fig. 364.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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

Fig. 366.

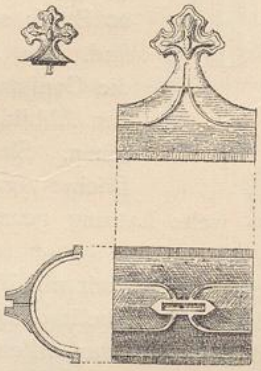
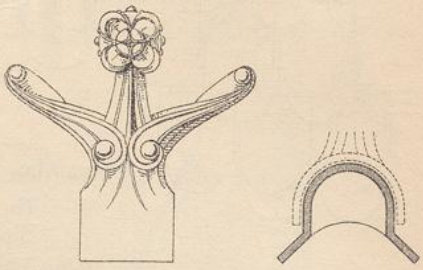


Fig. 365.

Fig. 367.



1/12,5 n. Gr.

haben. Dieſer Auffatz beſteht gewöhnlich aus einem beſonderen Stück und kann nach Fig. 365 in einem Falze des Firſtziegels befeſtigt werden. Fig. 366 zeigt dieſe Conſtruction bei einem Firſtſteine im Durchſchnitt und Grundriſs, ſo wie die dazu gehörige Blume einzeln und mit dem erſteren verbunden. Einfacher iſt die Firſteindeckung mit einer Reihe glatter Halbcylinder von etwa 45 bis 50 cm Länge und mit zwei ſchrägen Anſätzen, alſo ſattelartigem Querſchnitt (Fig. 367), deren Stöſse wie bei Rohrleitungen ein eben ſolcher kürzerer, mit Firſtblume verzierter Halbcylinder deckt. Die Fugen ſind mit Mörtel zu verſtreichen.

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

Fig. 368.

Fig. 369.

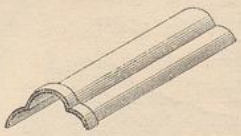


Fig. 370.

172. Gratziegel.

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

Fig. 371.

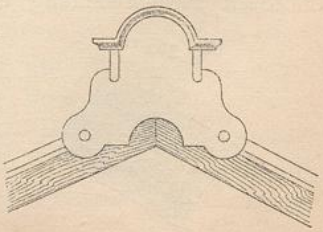
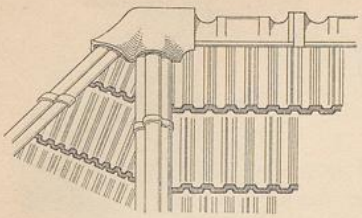
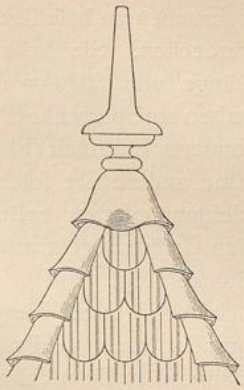


Fig. 372.



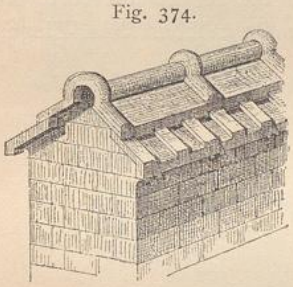
Nägeln oder Schrauben an dem äufserften Sparrenpaare befeftigt, die Reihe der Firftziegel abfchliefst.

Fig. 373.



Schwieriger geftaltet fich der Schlufs des Zufammenftofses von Grat- und Firftfteinen bei Walmdächern und Thürmen. Hierfür werden »Glocken« von gebranntem Thone (Fig. 372) empfohlen, wie man folche wohl auch von Walzblei ausführen würde. Auf Schönheit kann diefes Schlufsglied keinen befonderen Anfpruch erheben. Beffer fieht es bei fteilen Thurmdächern aus (Fig. 373), wo die Glocke noch mit einer Spitze bekrönt ift.

Fig. 374.



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

173. Abdeckung von Giebelmauern.

Frei ftehende Giebelmauern laffen fich entweder nach Fig. 374 mit Firftfteinen und Falzziegeln, die in erforderlicher Länge paffend zu bearbeiten find, oder mit befonders angefertigten Mauerdeckeln waffer dicht abfchliefsen, wie folche von *Ludowici* für Mauern von 22 bis 42 cm Stärke hergeftellt werden (fiehe darüber auch Art. 122, S. 116, fo wie Fig. 274 u. 275). Während diefe Mauerdeckel für geringere Mauerftärken (etwa bis 29 cm) in der Breite aus einem Stück beftehen (Fig. 375), werden die gröfseren aus 2 Stücken nach Art der Falzziegel derart zufammengefetzt (Fig. 376), dafs ein Stein mit dem an feiner Kante angebrachten Wulft über den nach entgegengefetzter Richtung liegenden fortgreift und fo die im Firft entftehende Fuge deckt. Firft- und Walmziegel, fo wie Mauerdeckel fatt in Mörtel einzudrücken, ftatt nur ihre Fuge zu verftreichen, ift ein grofser Fehler, weil bei Temperaturänderungen wegen der verfchiedenen Ausdehnung des Thones und des Mörtels die Ziegel leicht platzen.

Fig. 375.

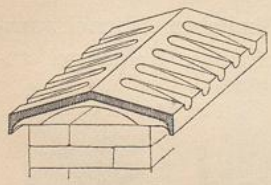
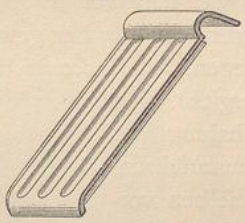


Fig. 376.



174. Verkleidungsplatten für Giebelfparren und Dachrinnen.

Wie wir in Art. 121 (S. 113) gefehen haben, werden bei den gewöhnlichen Biberfchwanzdächern die Ränder der überftehenden Sparren mit fog. Windbrettern verfchalt. Statt der letzteren giebt es auch bei *Ludowici* Seiten- oder Giebelziegel für Falzziegeldächer (Fig. 377), welche fowohl über die Randfteine etwas fortreichen, alfo hier die Fuge dichten, als auch feitlich den Sparren, an welchem fie

Fig. 377.

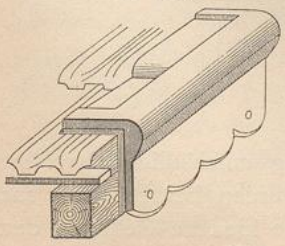


Fig. 378.

durch Nägel oder beſſer Schrauben zu befeſtigen ſind, verdecken. Sie haben eine Länge von $33\frac{1}{2}$ cm und erhalten am Sparrenkopf ein beſonderes Endſtück (Fig. 378). Eine andere Art ſolcher Bekleidungsplatten beſteht mit den Ortfalzziegeln aus einem Stücke (Fig. 379 [77]). Aehnlich conſtruirte Ziegel gebraucht man in Frankreich auch zur Verkleidung von Dachrinnen (Fig. 380 [77]), während in Deutſchland hierfür lieber das bequemere und dichtere Fugen ergebende Zinkblech verwendet wird.

Fig. 379 [77]).

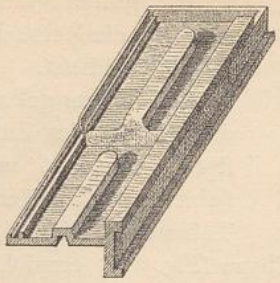
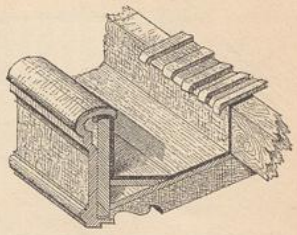


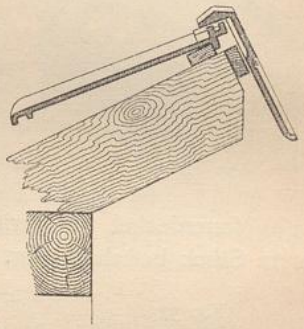
Fig. 380 [77]).



175. Firſtziegel für *Shed*-Dächer.

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

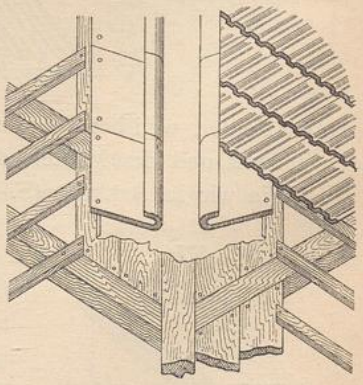
Fig. 381.



176. Abdeckung von Kehlen.

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

Fig. 382.



177. Lüftung und Beleuchtung des Dachraumes.

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

Fig. 383.

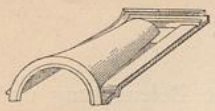
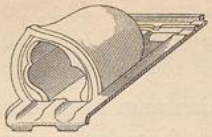


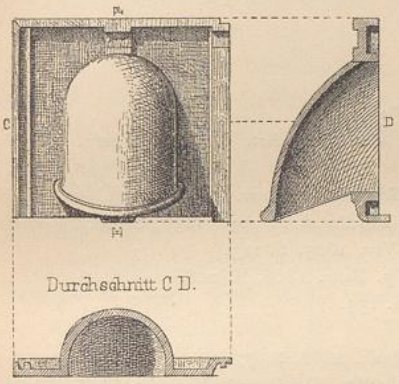
Fig. 384.



Dachfirft zugekehrt lag und mit Mörtel eben fo wie die Anfchlufsfugen gedichtet wurde, während die gröfsere, nach unten gerichtete Oeffnung dem Luftzug freien Zutritt gewährte. Nach Fig. 383 u. 384 erhalten Falzziegel kleine Dachhauben, welche denfelben Zweck erfüllen und bei gröfserem Format, wo nach Fig. 385 [77]) zwei Steine zu einem Stücke vereinigt find, auch noch dem Dachraume etwas Licht zuführen.

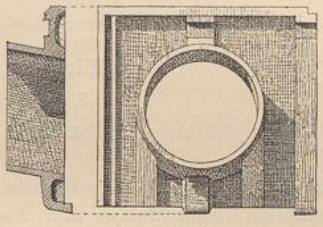
Nach Fig. 386 [77]) ift ein Falzziegel oder vielmehr Doppelfalzziegel zum Zweck der Lüftung mit einem Auffatz- oder Dunftrohr verfehen, über welchem man eine Zinkkappe zu befeftigen hat, um das Eindringen von Schnee und Regen zu verhindern. Auch zur Durchführung von Thonrohren in Geftalt von Rauchrohren, ferner zum Auffetzen von Rauchfaugern (Saugköpfen) ift diefe Art von Dachfteinen mit Vortheil zu gebrauchen.

Fig. 385 [77]).



1/12,5 n. Gr.

Fig. 386 [77]).



1/12,5 n. Gr.

Handelt es fich darum, den Dachraum nur zu beleuchten, fo kann man entweder Falzziegel von Glas an den geeigneten Stellen eindecken, wie fie in Art. 88 (S. 89) befchrieben wurden, oder die *Ludowici*'fchen Lichtziegel verwenden, welche nach Fig. 387 aus einem gewöhnlichen Falzziegel mit rechteckigem Ausfchnitte be-

Fig. 387.

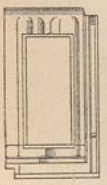
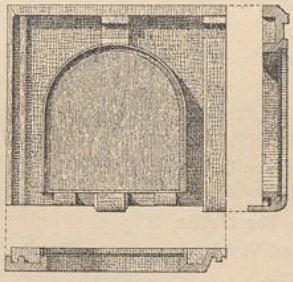
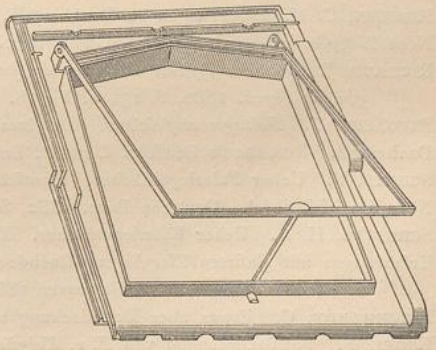


Fig. 388 [77]).



1/12,5 n. Gr.

Fig. 389.



ftehen, der eine in Kitt gelegte Glasfcheibe in feinen Falzen aufnehmen kann. Fig. 388 [77]) zeigt einen Doppelfalzziegel mit ähnlichem, oben halbkreisförmig abgefchloffenem Ausfchnitt, gleichfalls zum Zweck der Verglafung.

Endlich fei noch gufseiferner Fenfter Erwähnung gethan, welche, mit entfprechenden Falzen verfehen, fich ohne Schwierigkeit zwifchen die Ziegeldeckung einreihen laffen (Fig. 389). Diefelben werden

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

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

2 Ziegel grofs für Rohre von 17 cm Durchmeffer,
2 » » » » » 21 cm » ,
6 » » » gemauerte Schornfteine von 50 × 50 cm Seitenlänge,
8 » » » » » » 80 × 50 cm » .

Literatur

über »Ziegeldächer«.

Butzke. Befchreibung der Ziegeldeckung der Dächer nach böhmifcher Art. Crelle's Journ. f. Bauk., Bd. 2, S. 217.

Dacheindeckung mit Dachpfannen in der Provinz Preufsen. Zeitfchr. f. Bauw. 1855, S. 193.

Müller, Ferry & Bonnefond. *Tuiles économiques. Nouv. annales de la conft.* 1857, S. 20.

Petri. Glafirte Dachziegel. Zeitfchr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1865, S. 113.

Humbert & Pandosy. Neue Syfteme von Dachziegeln. Allg. Bauz. 1866, S. 208.

Morlok. Ueber Dachbedeckungen. Deutfche Bauz. 1868, S. 155.

Zur Dachdeckungsfrage. Deutfche Bauz. 1868, S. 223.

Verbefferte Ziegelbedachung. Romberg's Zeitfchr. f. prakt. Bauk. 1868, S. 77.

Schmelzek, L. Dachziegel der Ausftellung zu Paris im Jahre 1867. Zeitfchr. d. Ver. deutfch. Ing. 1869, S. 195.

Types divers de tuiles, faîtières et chaperons adoptés dans les nouvelles conftructions de Paris. Nouv. annales de la conft. 1873, S. 27.

Bosc, E. *Couvertures en terre cuite. Gaz. des arch. et du bât.* 1875, S. 43, 52.

Dornblüth, A. Zur Conftruktion von Ziegeldächern. Romberg's Zeitfchr. f. prakt. Bauk. 1877, S. 265.

Agrafage de tuiles mécaniques. Syfième Couvreux. Gaz. des arch. et du bât. 1877, S. 165.

Couverture. Tuiles et faitières anglaifes. La femaine des conft., Jahrg. 4, S. 18.

Mangin, L. *Couverture. Céramique du bâtiment. La femaine des conft.*, Jahrg. 4, S. 485, 536.

Riecken, C. H. Neuerungen an Dachziegeln. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1880, S. 444.

Neue Ziegelbedachung. Schweiz. Gwbl. 1880, S. 110.

Richaud, J. *Nouveau fyfième de couverture pour les maifons 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 femaine des conft.*, Jahrg. 5, S. 5.

Dachziegel. Romberg's Zeitfchr. f. prakt. Bauk. 1881, S. 146.

Schmid, F. Ueber Falzziegeldächer. Deutfches Baugwks.-Bl. 1882, S. 211.

Neue Dachfalzziegel. Deutfche Bauz. 1882, S. 300.

Schuster, H. A. Ueber Falzziegeldächer. Deutfche Bauz. 1882, S. 345.

Erfahrungen mit glafirten Ziegeln zur Dachdeckung und Verblendung in der Provinz Hannover. Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1882, S. 322.

Reichhardt, C. Etwas über Dachdeckung mit Ziegeln. Deutfche 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 Syftem. Deutfche Bauz. 1885, S. 156.

Dachdeckung mittels Trag- und Deckziegeln. Deutfche Bauz. 1887, S. 585, 607.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

38. Kapitel.

Dachdeckungen aus Metall.

Von Hugo Koch.

a) Allgemeines.

178. Eigenſchaften der Metalle.

Unter »Metall« verſtehen wir alle die einfachen Körper oder Elemente, welche ſich von den nicht metalliſchen oder »Metalloiden« beſonders durch folgende Eigenſchaften unterſcheiden: ſie ſind undurchſichtig, haben meiſt ein hohes Einheitsgewicht, ſind gute Wärme- und Elektricitätsleiter, beſitzen einen 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 Guſs beſtimmte Formen zu geben; ihre Zähigkeit und Dehnbarkeit, welche geſtattet, ſie in dünne Bleche zu hämmern oder zu walzen; ihre Geſchmeidigkeit, welche das Biegen dieſer Bleche nach verſchiedenen Richtungen erlaubt, und ſchlieſslich ihre Schweiſsbarkeit, d. h. die Eigenſchaft, ſich in Weiſsglühhitze zu erweichen, ſo daſs man getrennte Theile unmittelbar mit einander verbinden kann. Dieſe Verbindung geſchieht in einfacherer Weiſe durch das »Löthen«, ein Verfahren, durch welches zwei Stücke Metall, ohne ſie zu ſchmelzen, mit Hilfe eines dritten, des »Lothes«, ſo verbunden werden, daſs ihre Vereinigung ſowohl luft-, wie auch waſſerdicht iſt und auch einen gewiſſen, wenn auch nicht zu hohen Hitzegrad aushalten kann. Hierüber ſoll ſpäter noch das Nöthige geſagt werden.

179. Geſchichtliches: Kupfer.

Die Eindeckung der Dächer mit Metallen iſt ſehr alt. Keines derſelben iſt den Menſchen ſo lange bekannt, wie das Kupfer, welches zuerſt von ihnen in reinem Zuſtande, dann in Verbindung hauptſächlich mit Zinn, als Bronze, verarbeitet wurde. Die Hebräer erhielten aus Aegypten ihr Kupfer, deſſen Gewinnen aus Kupfererzen dem Phönizier *Kadmus* zugeſchrieben wird, welcher 1594 vor Chr. nach Griechenland kam und hier in einem Berge Thraciens Kupfergruben eröffnete. Zu *Herodot*'s Zeiten beſtand ein lebhafter Kupferhandel der Griechen mit den Tſchuden, welche das Kupfer aus zu Tage liegenden Schichten des Altai, eines im heutigen Weſt-Sibirien an der chineſiſchen Grenze gelegenen, äuſserſt erzreichen Gebirges, ſchürften, es in groſsen Töpfen ſchmolzen und zu Waffen und Schmuckſachen verarbeiteten. Schon *Homer* erwähnt, daſs die Wände von Gebäuden mit Metall bekleidet geweſen ſeien. Spuren dieſer Bekleidungen aus Kupfer, von denen einige Reſte in der Glyptothek zu München aufbewahrt werden, fanden ſich in den Ruinen Aſſyriens und in den griechiſchen Bauten der Heldenzeit, z. B. in den Schatzhäuſern von Mykene. Später wurde hauptſächlich die Bronze zur Eindeckung der Gebäude, beſonders der Tempel, von Griechen und Römern benutzt, ſo z. B. am Pantheon in Rom. Dieſes, 26 Jahre vor Chr. von *Agrippa* unter *Auguſtus* im Anſchluſs an ſeine Thermen erbaut (was allerdings nach den jüngſten 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 eherne Gebälk des Portikus, um daraus das Tabernakel u. A. der *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 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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

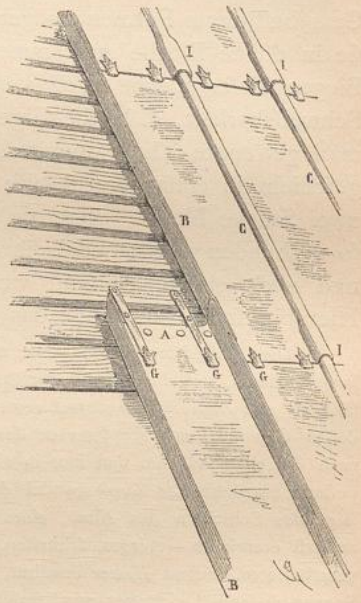
auch in Deutſchland ſchon in früher Zeit Metall zur Dachdeckung verwendet wurde, befindet ſich im Archiv der Kloſterſchule zu Roſsleben in der goldenen Aue. Es wird darin u. A. geſagt, daſs die von *Mathilde*, der Gemahlin König *Heinrich*'s *I.*, im Jahre 940 erbaute Benedictiner-Abtei Memleben an der 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[84]).

180. Blei.

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 Bearbeitungsfähigkeit 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.

Fig. 390[86]).



Später erhielt auch die Kuppel der *Peters*-Kirche daſelbſt eine Bleideckung, welche erſt kürzlich 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*[85]) 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 eingedeckt. Die Kunſtfertigkeit hob ſich von dieſer Periode an fortwährend bis zur Renaiſſance-Zeit, ohne einmal in Verfall zu gerathen. Das Blei, mit welchem die Kathedrale von Chartres im XIII. Jahrhundert eingedeckt war, war in Tafeln von etwa 4 mm Stärke gegoſſen und hatte im Laufe der Zeit aufsen eine braune, harte, runzelige, in der Sonne glänzende Patina angenommen. Die Bleiplatten hatten nur eine Breite von 60 cm und waren auf einer eichenen Schalung verlegt; ihre Länge betrug etwa 2,50 m. Breitköpfige, verzinnte Nägel *A* dienten nach Fig. 390[86]) 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. 391[86]). Die Unterkante wurde durch zwei eiſerne Hafte *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.

Fig. 391[86]).

Die aufgerollten Wulſte waren nicht ſo zuſammengepreſſt, daſs ſie die freie Bewegung der Bleitafeln verhindert hätten. Bei den Querſtöſsen entſtand in Folge der doppelten Lage der Platten die Ausbauchung des Wulſtes *I.*

Ganz eben ſo iſt die Eindeckung der *Nôtre-Dame*-Kirche in Châlons-ſur-Marne ausgeführt, in ihrem alten Theile aus dem Ende des XIII. Jahrhundertes 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 platten Theile zwiſchen den ſchwarzen Gravirungen hervor. — Daher iſt anzunehmen, daſs faſt alle

---

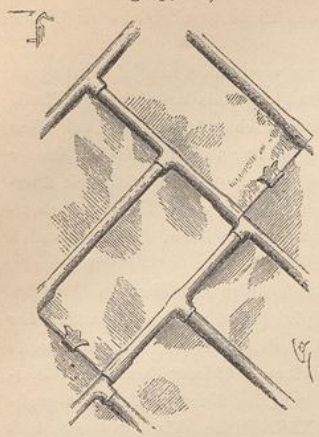
84) Weiteres über Kupfer ſiehe in Theil I, Band 1, erſte Häifte (Abth. I, Abſchn. 2, Kap. 2: Kupfer und Legirungen) dieſes »Handbuches«.

85) Siehe: Viollet-le-Duc, M. *Dictionnaire raiſonné de l'architecture etc.* Bd. 7. Paris 1875. S. 209.

86) Facſ.-Repr. nach ebendaſ.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 392 [86]).



Bleiarbeiten des Mittelalters durch Malereien verziert waren, die man durch eine fehr kräftige Beize auf das Metall aufzutragen pflegte. In ähnlicher Weife wurde nach Fig. 392[86]) die Bekleidung lothrechter Wände, alfo z. B. von Seitenwänden der Dachfenfter, hergeftellt. Fig. 393[86]) zeigt den dabei verwendeten Haft von Kupfer oder verzinntem Eifen. Die Säume waren geftanzt und enthielten Hafte gleichfalls von Blei, die das Verfchieben und Wackeln der Platten zu verhindern hatten. Ein grofser Vortheil diefer Eindeckungsart beftand darin, dafs fich die einzelnen Theile leicht herausnehmen und ergänzen liefsen.

Die Bleiarbeiten des XVI. Jahrhundertes waren viel weniger forgfältig und künftlerifch ausgeführt, als die der vorhergegangenen Jahrhunderte. Der Thurm der Kathedrale von Amiens, zum Theile zu Anfang des XVI. Jahrhundertes mit Blei eingedeckt, zum Theile im XVII. Jahrhundert ausgebeffert, zeigt den Verfall diefer Kunft im Zeitraum eines Jahrhundertes. Die Bleiarbeiten des Schloffes von Verfailles und jene des Domes der Invaliden zu Paris empfehlen fich viel mehr durch die Gewichtsmaffe, als durch die Sorgfalt der Ausführung, während die leider wenigen Bleiarbeiten, welche aus dem XIII., XIV. und XV. Jahrhundert übrig geblieben find, durch die verhältnifsmäfsig grofse Leichtigkeit und höchft forgfältige Bearbeitung glänzen. Dies zu beweifen, genügt, die alten Bleiarbeiten zu befichtigen, welche uns von der *Nôtre-Dame*-Kirche zu Châlons-fur-Marne, den Kathedralen von Reims, Amiens, Rouen, Evreux u. f. w. übrig geblieben find.

Fig. 393 [86]).

Erft feit dem Jahre 1787 fing man in Frankreich allgemein an, das Blei zu walzen. Vorher wurde daffelbe immer auf mit Sand beftreuten Tafeln gegoffen. Da man aber dabei nicht genügend und befonders gleichmäfsig dünne Platten erhielt, erfetzte man den Sand durch einen Wollenftoff und dann durch mit Talg beftrichenen Zwillich, fpäter durch Steinplatten, worauf man wieder zum Sandgufs zurückkam. Die geringfte Dicke folcher gegoffener Platten beträgt $^3/_4$ Linien $= 1{,}7$ mm; doch erreichte man bei ihnen nie die Gleichmäfsigkeit wie bei Walzblei[87]).

181. Zink.

Zink, das dritte hier in Betracht kommende Metall, war als Legirung in Geftalt von Meffing fchon einige Jahrhunderte vor Chr. bekannt. Während fchon in der Bibel wiederholt bei Einrichtung der Stiftshütte und fpäter des Salomonifchen Tempels von der Verwendung des Erzes zu allerlei Geräthen die Rede ift und eben fo in Griechenland eine grofse Anzahl eherner Kunftwerke, vor Allem der Kolofs von Rhodus, gefchaffen wurde, wird das Meffing, die Mifchung von Kupfer und Zink, das erfte Mal von *Ariftoteles* erwähnt, welcher erzählt, dafs das Möffinözifche Erz nicht in Folge feines Zufatzes von Zinn glänzend und hell fei, fondern mit einer dort am Schwarzen Meere vorkommenden Erde zufammen mit Kupfer gefchmolzen werde. *Plinius* nennt das Geftein, welches das Kupfer färbe, Cadmeia. Seine Fundorte waren nach ihm »jenfeits des Meeres«, ehemals auch in Campania, und jetzt befonders im Gebiete der Bergomaten, am äufserften Ende Italiens, aber auch in der Provinz Germania. Die Römer nannten das Mineral *cadmia lapidofa* und auch im XVI. Jahrhundert war es bei *Agricola* noch immer *cadmia foffilis*. In demfelben Jahrhundert erkannte es *Paracelfus* endlich als eigenes Metall und hiernach erhielt es den Namen »Zink«, möglicher Weife von feiner Eigenfchaft, fich in den Oefen zackenförmig (zinkenförmig) anzufetzen. Schliefslich im Jahre 1718 entdeckte man, dafs Galmei, das Zink enthaltende Mineral, zunächft rein dargeftellt werden müffe, ehe es fich mit einem anderen Metalle verbinden könne, und 1743 gelang es dem Berliner Chemiker *Markgraf*, das Zink durch Deftillation aus Galmei oder kohlenfaurem Zinkoxyd darzuftellen. Er erhielt es genügend rein, um es durch Hämmern in dünne Tafeln verwandeln zu können. Uebrigens war Zink fchon früher in China als Metall bekannt und wurde von dort, allerdings in geringerer Güte und in kleinen Mengen, durch die Holländer, fpäter durch die Engländer nach Europa eingeführt. In gediegenem Zuftande findet fich Zink nirgends vor, nur immer mit anderen Stoffen in Verbindung. Im Jahre 1805 entdeckten die Engländer *Sylveffer* und *Hopfon* die Eigenfchaft diefes Metalles, bis zu einer Temperatur von 150 Grad C. erhitzt, fo gefchmeidig und dehnbar zu werden, dafs es fich zu Blech auswalzen und zu Draht ziehen läfft. Diefer Entdeckung verdankt die heutige Zink-Induftrie ihren Aufffchwung. Die Engländer bezogen ihr zu Dachdeckungszwecken verwendetes Zink früher aus Indien und aus den Kupfergruben von Schottland. Heute beherrfchen die beiden Gefellfchaften

87) Weiteres über Blei fiehe in Theil I, Band 1, erfte Hälfte (Abth. I, Abfchn. 2, Kap. 1, b: Blei) diefes »Handbuches«.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Vieille-Montagne mit Erzgruben bei Lüttich und Namur in Belgien, fo wie im Bezirk Bensberg und Altenberg bei Aachen, und die »Schlefifche Aktien-Gefellfchaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb« zu Lipine in Oberfchlefien faft ganz allein das Zinkgefchäft.

In Preufsen wurden die erften Verfuche, Zink zur Dachdeckung zu verwenden, im Jahre 1813 zu Berlin in der Königl. Eifengiefserei gemacht. Schon 1814 wurde das Königl. Schlofs dafelbft zum Theile mit Zinkplatten eingedeckt, und von diefem gelungenen Verfuche an datirt feine Anwendung bei allen königlichen Gebäuden. Die Bleche wurden wie Kupferplatten gefalzt; doch war ihre Fabrikation immer noch fo mangelhaft, dafs fie bei der Verarbeitung erwärmt werden mufsten, um ihre Sprödigkeit überwinden zu können. Nebenbei wurden übrigens die Tafeln auch zufammengelöthet, noch früher aber aufgenagelt, das fchlechteſte Verfahren, welches man bei Metalldeckungen anwenden kann. Später wurden die Ränder der Bleche durch wulftartiges Umbiegen mit einander verbunden[88]).

182. Eifen.

Die Verarbeitung und Benutzung des Eifens ift nächft der des Kupfers den Menfchen am längften bekannt. Schon 2000 Jahre vor Chr. machten die Aegypter, zur Zeit *Mofes'* (1550 vor Chr.) die Hebräer und im trojanifchen Kriege die Griechen davon Gebrauch; doch erft bei den Römern, welche bereits 100 Jahre vor Chr. die Eifenlager der Infel Elba und der Provinz Noricum, unferer heutigen Steiermark, ausbeuteten und befonders diefes norifche Eifen hoch fchätzten, kam die Eifeninduftrie zu grofsartiger Entwickelung. Hauptfächlich *Plinius* berichtet darüber im XXXIV. Buche (Cap. 39—47) und fagt, dafs mit dem Eifenerze nicht nur die Erde aufgeriffen, die Bäume gefällt und die Steine behauen würden, fondern dafs man es auch im Kriege zu Raub und Mord verwende. Ferner erwähnt er bereits den Eifenguſs. Nach der Völkerwanderung verbreitete fich die Eifeninduftrie von Steiermark aus über das übrige Europa; im IX. Jahrhundert über Böhmen nach Sachfen, Thüringen, dem Harz und dem Niederrhein; von hier aus, wo der holländifche Eifenhüttenbetrieb befonders während des XII. Jahrhundertes eines hohen Rufes genofs, im XV. Jahrhundert nach England und Schweden.

Die Anwendung des Eifens zur Dachdeckung ift noch ziemlich neu, befonders im weftlichen Europa, wo hauptfächlich in jüngerer Zeit das Zinkblech feiner Einführung hindernd im Wege ftand. In Rufsland und Schweden wird es dagegen, und zwar angeblich fchon feit der Regierung *Peters des Grofsen*, alfo feit etwa 1700, fehr häufig dazu benutzt, felbft bei öffentlichen Gebäuden, Kirchen u. f. w., deren Dächer, wie z. B. bei den Domen in Moskau, Smolensk, Witebsk, in Folge ihres Oelfarbenanftrichs, in bunten Färbungen, roth, grün, fchieferfarben u. f. w., prangen. Im Jahre 1836 verfuchte man zur Dachdeckung das Eifenblech ftatt des Zinkes in Paris einzuführen, ftrich daffelbe aber nicht mit einer vegetabilifchen Farbe an, fondern unterwarf es nach der Erfindung von *Sorel* einer Verzinkung oder »Galvanifirung«, wie es in Frankreich heifst, um es vor Oxydation zu fchützen. Mit derart verzinktem Eifenblech wurde damals z. B. die Kathedrale von Chartres eingedeckt. Diefe Erfindung erft, auf welche wir fpäter noch eingehender zurückkommen werden, hat die ausgedehntere Anwendung des Eifenblechs zu Dachdeckungen möglich gemacht, da der bisherige Anftrich mit Oelfarbe nur von geringer Dauer war und alle 3 bis 4 Jahre erneuert werden mufste, follte nicht das dünne Eifenblech fehr rafch der Zerftörung durch Roft anheim fallen. Nebenbei wurden fchon zu Anfang diefes Jahrhundertes gufseiferne Dachziegel zu Grâce-de-Dieu bei Befançon hergeftellt, welche dem Roften fchon an und für fich nicht fo ausgefetzt find, als gewalztes Blech, zum Schutz aber noch in ein Bad von Oel und Bleiglätte in erhitztem Zuftande getaucht waren. *Rondelet* verwendete folche Gufsziegel zur Eindeckung des Palais Bourbon in Paris im Jahre 1818. Auch in Deutfchland werden, wie wir fehen werden, feit etwa 30 Jahren verfchiedenartige Ziegel in Gufseifen hergeftellt, ohne dafs diefelben jedoch fich einer gröfseren Verbreitung rühmen könnten. Hier ift es befonders das verzinkte, feltener verbleite Eifenwellblech, welches bei Fabrikanlagen, Schuppen u. f. w. eine ausgedehnte Anwendung gefunden hat. Daffelbe wurde zuerft im Jahre 1851 als »patentirtes wellenförmiges Eifenblech« aus England eingeführt und in Berlin zur Eindeckung des Königl. Mühlen- und Speichergebäudes am Mühlendamm benutzt, zugleich aber auch in demfelben Jahre von der Hermannshütte in Oberfchlefien als »Waffelblech« hergeftellt[89]).

183. Vortheile der Metalldächer im Allgemeinen.

Die Vortheile der Metalldächer im Allgemeinen find:

1) Die Möglichkeit, gröfsere Flächen mit einer nur geringen Zahl von Fugen eindecken und diefe vollkommen dicht geftalten zu können. Die Flächen einer Metallblechdeckung geben Wind und Wetter nur geringe Angriffspunkte im Gegen-

[88]) Weiteres über Zink fiehe in Theil I, Band 1, erfte Hälfte (Abth. I, Abfchn. 2, Kap. 1, a: Zink) diefes »Handbuches«.

[89]) Weiteres über Eifen fiehe in Theil I, Band 1, erfte Hälfte (Abth. I, Abfchn. 1, Kap. 6: Eifen und Stahl) diefes »Handbuches«.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ſatze zu den Eindeckungen aus natürlichem oder künſtlichem Geſtein, werden allerdings aber auch, wenn einmal der Sturm einen Angriffspunkt gefunden hat, in groſsem Umfange aufgerollt, ſo daſs bei derartigen Beſchädigungen oft eine volle Neueindeckung nothwendig wird.

2) Die erhebliche Sicherheit gegen Uebertragung des Feuers von auſsen, verſchieden übrigens bei den einzelnen Metallen, ihrem Schmelzpunkte entſprechend.

3) Die groſse Haltbarkeit und Dauer und im Ganzen ſeltene Veranlaſſung zu Ausbeſſerungen, ſobald die Eindeckung den Eigenſchaften des Metalles entſprechend und ſorgfältig ausgeführt worden iſt.

4) Die Freiheit, eben ſo die ſteilſten, wie die flachſten Dachflächen, ja auch Terraſſen damit eindecken und deſshalb die Dachneigung auf ein Mindeſtmaſs beſchränken zu können, wodurch ſich Erſparniſſe bei den Koſten des Holzwerkes ergeben, eben ſo wie

5) ihre Leichtigkeit, welche geſtattet, für das Dachgerüſt Hölzer von geringeren Stärkeabmeſſungen zu verwenden, als bei den ſchweren Stein- und Holzcementdächern. Schlieſslich:

6) Die Einheitlichkeit des Materials, weil die Anſchlüſſe an Mauern und Durchbrechungen der Dächer, wie Schornſteine, Dachlichter u. ſ. w., die Eindeckungen von Kehlen, Graten u. ſ. w. ſich mit demſelben Metalle leicht und bequem ausführen laſſen. Gerade dieſe Anſchlüſſe ſind bei manchen Dachdeckungen, beſonders beim Holzcementdach, der wundeſte Punkt.

184. Nachtheile der Metalldächer im Allgemeinen.

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.

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 Beſeitigung dieſes Schwitzwaſſers ſchon bei der Anlage der Dächer Rückſicht zu nehmen.

185. Einheitsgewicht und Wärmeleitungsvermögen.

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	. . .	$7{,}_{79}$.	

186. Specifiſche Wärme.

Die ſpecifiſche Wärme derſelben, d. h. die Wärmemenge, welche erforderlich iſt, um die Temperatur von 1 kg eines Körpers um 1 Grad C. zu erhöhen, iſt äuſserſt verſchieden, dieſelbe beträgt bei:

Blei	. . .	$0{,}_{0314}$,
Zinn	. . .	$0{,}_{0562}$,
Kupfer	. .	$0{,}_{0952}$,
Zink	. . .	$0{,}_{0955}$,
Eiſen	. . .	$0{,}_{1138}$.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Dagegen ist das Wärmeleitungsvermögen bei:

Blei . . . 30,
Zinn . . . 51—58,
Kupfer . . 260,
Zink . . . 92—110,
Eisen . . 60.

Blei ist daher ein etwa $^1/_3$-mal so guter Wärmeleiter, wie Zink. Nimmt man also unter sonst gleichen Verhältnissen eine Bleideckung von 2 mm und eine Zinkdeckung von 1 mm Stärke an, so wird das Blei der letzteren gegenüber eine sechsmal bessere Isolirung, also sechsmal besseren Wärmeschutz für die Dachräume bilden.

187. Längenausdehnung. 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 1 Grad C. Wärmezunahme für:

Eisen . . . $^1/_{819} = 0{,}001\,211$,
Kupfer . . $^1/_{582} = 0{,}001\,643$,
Zinn . . . $^1/_{516} = 0{,}001\,938$,
Blei . . . $^1/_{351} = 0{,}002\,848$,
Zink . . . $^1/_{322} = 0{,}003\,108$.

Auch hier ist bei Eisen die Ausdehnung am geringsten, bei Zink, dem am häufigsten verwendeten Metalle, am grössten.

188. Schmelzpunkt. Der Schmelzpunkt liegt beim:

Blei . . . . bei 334 Grad C.,
Schmiedeeisen » 1500—1600 Grad C.,
Kupfer . . . » 1090 Grad C.,
Zink . . . » 412 » »,
Zinn . . . . » 228 » »,

189. Festigkeitswerthe für Zug. Die Festigkeitswerthe für Zug (Bruchbelastung) sind bei:

Blei	125	Kilogr. für 1 qcm,
Schmiedeeisen . .	3000—3300	» » » ,
Kupfer	2000—2300	» » » ,
Zink	1900	» » » ,
Zinn	350	» » » .

190. Vorzüge des Zinkbleches vor dem Eisenblech. 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.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

191. Schützende Ueberzüge.

Früher beſtand der ſchützende Ueberzug bei Eiſenblech ausſchlieſslich aus einem aſphaltreichen Theeranſtrich oder in einem mehrfachen Anſtriche von Oelfarbe, der an beiden Seiten der Bleche vor der Verwendung aufgetragen, ſpäter nur an der Aufsenſeite erneuert werden konnte, weil die als Unterlage dienende Bretterſchalung jede Ausbeſſerung an der Innenſeite verhinderte. Der Oelfarbenanſtrich begann immer mit einer ein- oder zweifachen Grundirung mit Eiſen- oder beſſer Bleimennige, worauf eine mindeſtens doppelte Lage von Graphit-Oelfarbe folgte. In Fällen, wo auch heute noch Anſtriche von Eiſenblech ausgeführt werden ſollen, würde vor Allem *Rahtjen*'s Patentfarbe dafür zu empfehlen ſein, welche ſeit Anfang der ſechziger Jahre bekannt iſt und urſprünglich nur zum Anſtrich eiſerner Schiffe beſtimmt war. Späterhin bei Eiſenbauten aller Art verwendet, hat ſie ſich beſonders in ihrer urſprünglichen braunen Tönung vortrefflich bewährt, namentlich an Stellen, welche der Näſſe und Feuchtigkeit ausgeſetzt waren. Eine Grundirung mit Mennigfarbe muſs auch dieſem Anſtrich vorhergehen.

Vorzüglicher iſt jedenfalls die Verzinkung der Eiſenbleche da, wo die Verdachung nicht Niederſchlägen von ſaueren Dämpfen, wie in der Nähe von chemiſchen Fabriken, oder ſtarkem Rauche und Ruſsbildung ausgeſetzt iſt, welche die den dünnen Zinküberzug zerſtörende, ſchwefelige Säure enthalten. Gerade für Wellblech iſt Ruſs auſserordentlich gefährlich, weil derſelbe in den Vertiefungen des 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 Kohlenſäure, widerſteht. Die Verbleiung findet hauptſächlich bei Tafelblechen ſtatt. Bei Kohlenſäure enthaltenden Gaſen iſt nur Zinkblech oder emaillirtes Eiſenblech zu benutzen, letzteres allein bei ammoniakaliſchen Dünſten. 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 ſog. Weiſsblech, wird ſeiner geringen Haltbarkeit wegen überhaupt nicht mehr zur Dachdeckung benutzt, eben ſo wenig wie das *Rabatel*'ſche Verfahren Anwendung findet, welches darin beſtand, die verzinkten Eiſenbleche noch mit einem dünnen Bleiüberzuge zu verſehen, der die Zinkrinde wieder vor dem Angriffe der vorhin erwähnten Säuren ſchützen ſollte.

Zink erhält nur ſelten einen ſchützenden Ueberzug durch Oelfarbe, und zwar dann, wenn es Dünſten von Salpeterſäure, Ammoniak, 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 lettigem Kies bedeckt ſind. Iſt die Zinkoberfläche dadurch ſchon angegriffen, ſo wird ein Anſtrich kaum mehr darauf haften oder einen lange dauernden Schutz gewähren.

Auf neuem Zinkblech iſt zunächſt wieder als Grund ein Menniganſtrich für weitere Oelfarbenanſtriche auszuführen. Für ſolche empfiehlt ſich beſonders, bereits über 30 Jahre bewährt, ſog. »Neoſilexore«, eine Zuſammenſetzung von Zinkweiſs mit einem kieſelhaltigen Material, welche von der erwähnten Geſellſchaft *Vieille-*

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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.

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.

192. Formen der Dachdeckungsmetalle. Die Formen, in welchen die genannten Metalle bei Dachdeckungen zur Verwendung kommen, ſind:

1) glatte Bleche in Tafeln (Zink, Eiſen und Kupfer) und in Rollen (Blei);

2) gerippte, cannelirte und gewellte Bleche (Zink und Eiſen), letztere auch bombirt, d. h. in der Längsrichtung nach einer Kreislinie gebogen;

3) Formbleche in Geſtalt von »Rauten« oder in Nachahmung von Schiefern als »Schuppen«, gewöhnlich ſchon von den Zinkhütten zur Deckung fertig geliefert, dann in Form von »Krämp- oder Falzziegeln« (gewöhnlich verzinktes oder emaillirtes Eiſenblech); endlich

193. Unterlage. 4) Eiſengußplatten, 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 deſshalb vorzuziehen, weil ſie das unangenehme Schwitzen des Metalles einigermaſsen mildert; doch ſind nur ſchmale Bretter bis höchſtens 20 cm Breite zu verwenden, um das ſchädliche Werfen derſelben zu beſchränken, und mit etwa 1 cm breiten Fugen zu verlegen, damit ſie ſich bei Durchnäſſung mit Schwitzwaſſer nach Belieben ausdehnen und leichter trocknen können.

194. Löthen. Die Verbindung der Bleche unter einander geſchieht bei Eiſen allein durch Falzen und Nieten, bei den übrigen Metallen durch Falzen und Löthen. Löthen wird bekanntlich das Verfahren genannt, mittels welchen man 2 Metallſtücke, ohne ſie zu ſchmelzen, mit Hilfe eines dritten Metalls, des »Lothes« ſo verbindet, daſs ihre Vereinigung völlig dicht iſt und einen gewiſſen, nicht allzu groſsen Hitzegrad aushalten kann. Das Loth haftet nur auf einer blanken Metallfläche feſt, welche frei von Oxyd und Unreinigkeiten iſt und welche man durch Abſchaben oder Feilen oder auf chemiſchem Wege durch Löſungsmittel, wie verdünnte Säuren und Alkalien, Ammoniak u. ſ. 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. ſ. 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, »Schnellloth«, und ſtreng flüſſiges »Hart- oder Schlagloth«. Wir haben es bei den Dachdeckungsmetallen, Zink, Blei und Kupfer, nur mit Schnellloth zu thun, und als ſolches wird

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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 von Kupfer, alſo Meſſing. Verzinktes Eiſen läſſt ſich allenfalls wohl löthen; doch iſt hierbei die Verbindung nicht ſehr haltbar. Um Zink zu löthen, bedarf man der Salzſäure (ſauere 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. Die Verwendung der Säure auf dem Dache und gar der Gebrauch der Holzkohlenfeuerung beim Löthen bringen groſse Gefahren für das Gebäude mit ſich, weſshalb dieſes Verfahren ſtets auf das Nothwendigſte zu beſchränken und ſtreng zu überwachen iſt. Zahlloſe Brandunfälle bei Neubauten ſind auf die Fahrläſſigkeit beim Löthen der Dachdeckungen zurückzuführen.

195. Elektriſches Verhalten der Metalle.

Beſonders bei den Befeſtigungstheilen der Bleche auf den Dachſchalungen, dem Dachgerippe u. ſ. w. iſt das gegenſeitige, elektriſche Verhalten der Metalle zu berückſichtigen. Es iſt deſshalb die Verbindung von Kupfer und Eiſen oder Zink eben ſo zu vermeiden, wie die Leitung des Traufwaſſers von Kupferdeckungen über Eiſen- oder Zinkblech, welches durch keine Ueberzüge geſchützt iſt. In ſolchem Falle würde das Eiſen- oder Zinkblech ſehr bald in der Weiſe zerſtört werden, daſs das durch das ablaufende Waſſer losgeſpülte Kupferoxyd ſich zum Theile am Zink feſt ſetzt, wodurch an den betreffenden Stellen Löcher entſtehen. Eben ſo treten bald Zerſtörungen ein, wenn Verzierungen von Zinkguſs auf Kupferdächern angebracht werden. Sie beginnen an den Befeſtigungsſtellen, worauf, abgeſehen von der Beſchädigung ſelbſt, noch das Herabfallen der Ziertheile zu beſorgen iſt[90]).

196. Traufwaſſer.

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.

197. Befeſtigungsmittel.

Zur Befeſtigung auf Holz verwendet man bei Walzblei verzinkte oder verzinnte Eiſennägel, bei Kupferdeckung kupferne, bronzene oder verkupferte Eiſennägel oder -Schrauben. In derſelben Weiſe müſſen Metalltheile behandelt ſein, welche zur Verſteifung der anzuwendenden Bleche dienen ſollen, beſonders bei getriebenen Arbeiten.

Bei allen Metalldeckungen iſt das Löthen und Nageln als ein nothwendiges Uebel zu betrachten, welches unter allen Umſtänden auf das geringſte Maſs zu beſchränken iſt. Denn durch beide Befeſtigungsarten wird die Beweglichkeit der Bleche beſchränkt, was leicht das Brechen oder Reiſsen derſelben bei ſtarken Temperaturunterſchieden verurſacht. Jedenfalls ſollte nach jeder Löthung das Blech von etwa anhaftender Säure 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.

[90]) Siehe: Deutſche Bauz. 1886, S. 536.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

198. Verbindungsformen der Bleche.

Es ſeien nun hier 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. ſ. w. überlaſſen.

Fig. 394. Fig. 395. Fig. 396. Fig. 397.

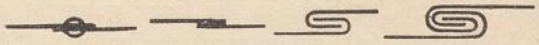


Fig. 398. Fig. 399. Fig. 400.

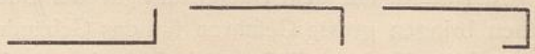


Fig. 401. Fig. 402. Fig. 403.

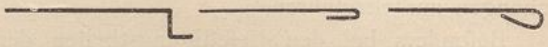


Fig. 404. Fig. 405. Fig. 406.

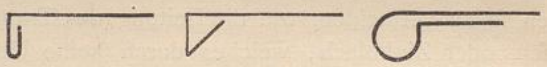


Fig. 407. Fig. 408. Fig. 409.

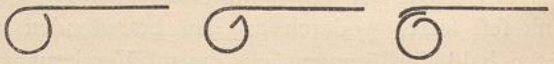
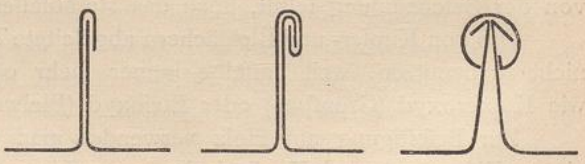
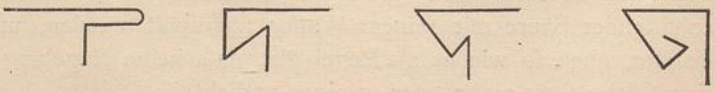


Fig. 410. Fig. 411. Fig. 412.



Es ſtellen vor: Fig. 394 die Nietnaht, Fig. 395 die Löthnaht, Fig. 396 die einfach gefalzte Naht, Fig. 397 die »doppelt gefalzte Naht oder Doppelfalznaht«, Fig. 398 die Aufkantung, Fig. 399 die Abkantung, Fig. 400 (oder ſymmetriſch dazu geſtaltet) die Einkantung, Fig. 401 (oder ſymmetriſch dazu geſtaltet) die Umkantung und Fig. 402 den Falz (unterſcheidet ſich von Fig. 400 dadurch, daſs unter der Biegung höchſtens eine doppelte Blechdicke Raum hat). Wird der Falz durch Zuſchlagen geſchloſſen, ſo nennt man dies Umſchlag. Fig 403 zeigt den Umſchlag nur an der Vorderkante geſchloſſen, Fig. 404 eine Abkantung mit innerem Falz, Fig. 405 die Abkantung mit ſcharfer Einkantung, Fig. 406 den Wulſtfalz, bei welchem der Wulſt an der Falzſeite liegt; derſelbe könnte aber eben ſo in der Mitte oder auf der flachen Seite angebracht ſein. Fig. 407 ſtellt den Hohlumſchlag dar, ſobald die Rolle weniger als 5 mm Durchmeſſer hat, ſonſt Wulſt genannt; Fig. 408 iſt ein mit der Maſchine gebogener Wulſt, Fig. 409 ein angeſetzter Wulſt, Fig. 410 ein einfach ſtehender Falz und Fig. 411 ein doppelt ſtehender Falz; Fig. 412 iſt die Verbindung der Länge nach aufgekanteter und oben ſcharf eingekanteter Deckbleche, deren Stoſs durch einen übergeſchobenen Wulſt bedeckt und verbunden iſt [91]).

Fig. 413. Fig. 414. Fig. 415. Fig. 416.



[91]) Siehe: Stoll, F. Das ſchleſiſche Zinkblech und ſeine Verwendung im Baufache etc. 2. Aufl. Lipine 1885.

Aus diefen Grundformen laffen fich noch verfchiedenartige Verbindungen zufammenftellen, z. B. Fig. 413 aus Fig. 399 u. 402, der fog. doppelte Vorfprungsftreifen, welcher bei Rinnenanfchlüffen gebraucht wird, eben fo Fig. 414, eine Zufammenftellung von Fig. 405 mit Fig. 399, die fehr ähnlichen fog. Dreikante (Fig. 415 u. 416) u. f. w.

b) Dachdeckung mit Kupferblech.

199. Ausfehen.

Unter allen zur Dachdeckung brauchbaren Metallen ift Kupfer das dauerhafteſte, feiner Patina wegen das fchönfte, aber auch das theuerfte. Aus dem letzten Grunde wird es immer nur felten und faft ausfchliefslich bei monumentalen Gebäuden angewendet, obgleich altes Kupferblech noch ungefähr die Hälfte des Werthes von neuem hat. Die Oberfläche des Kupferbleches, rauh, wie bei Schwarzblech, von hellrother Farbe mit gelben, blauen bis fchwarzen Flecken, die an der freien Luft nach einigen Tagen verfchwinden, oxydirt fehr bald und erhält einen grünen Ueberzug, welcher dem Metalle feft anhaftet und folchen Schutz verleiht, dafs ein Ueberzug mit anderem Metall oder mit Oelfarbe völlig entbehrlich ift. Defshalb mufs man fich auch hüten, diefe fchützende Kruſte aus einem hier fehr falfch angebrachten Schönheitsgefühle durch Abfchaben zu entfernen, weil dann das Kupferblech durch neue Oxydation gefchwächt und fchliefslich zerftört werden würde. In Frankreich verwendete man früher äufserft dünne Kupferbleche, welche in wenigen Jahren fchon undicht und defshalb verzinnt wurden. Von folchem Schutzmittel ift bei Kupfer durchaus abzurathen, fchon aus dem Grunde, weil dadurch die fchöne Färbung deffelben in Folge der Oxydation verdeckt würde.

200. Blechabmeffungen.

Man unterfcheidet nach der Stärke: Rollkupfer (das dünnfte Blech), 0,3 bis 0,5 mm ftark und nur zu Ausbeſſerungsarbeiten verwendbar, Dachblech, Rinnenblech, Schiffs- und Keffelblech. Scharf beftimmte Handelsforten, wie beim Zinkblech, giebt es nicht. Das Blech zur Dachdeckung wird mindeftens 0,5 mm ftark genommen, in allen Abmeffungen, die aber 2,0 qm nicht überfteigen; die Verwendung zu kleiner Stücke ift wegen des Verluftes bei der Falzung zu koftfpielig; zu grofse Bleche werden wegen des Ausfchuffes beim Walzen zu theuer. Am bequemften ift eine Gröfse von $1{,}0 \times 2{,}0$ m, wobei es gleichgiltig ift, ob die Bleche mit der Walzrichtung vom Firft zur Traufe oder parallel der Traufe verlegt werden.

Das zur Eindeckung der *Nicolai*-Kirche in Potsdam verwendete Kupferblech wog für den Quadrat-Fufs 1¼ Pfund, alfo für 1 qm etwa 6,2 kg, was einer Stärke von ungefähr 0,66 mm entfprechen würde. Im Allgemeinen fchwankt die Stärke der Dachbleche zwifchen 0,5 bis 1,0 mm; doch wird die Stärke von 0,66 mm, welche dem Zinkblech Nr. 12 entfpricht, oder eine folche von 0,75 mm und dem Gewicht von 7,0 kg am meiften verwendet. Nur für Bekleidungen, welche fich weit frei tragen follen, wie bei Säulen, bedient man fich mindeftens 0,8 mm ftarker Tafeln.

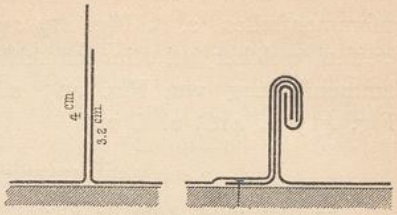
201. Eindeckung.

Gewöhnlich erfolgt die Eindeckung auf einer Verfchalung von befäumten Brettern, wobei davon abzurathen ift, letztere mit fehr weiten Fugen zu verlegen, wie manchmal vorgefchlagen wird, weil mit der Zeit das Kupfer fich dicht auf die Unterlage auflegt und ftarke Fugen fich defshalb aufsen kenntlich machen würden. Um eine Bewegung der Bleche bei Temperaturveränderungen zu geftatten, dürfen fie nicht unmittelbar auf der Unterlage befeftigt, auch nicht mit einander verlöthet, fondern müffen unter einander durch Falze verbunden werden. Es gehen in Folge deffen nach jeder Richtung hin 4 cm vom Kupferblech für die Dachfläche verloren.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

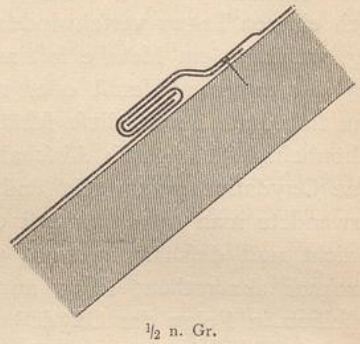
In der Richtung vom Firft zur Traufe wird der doppelt ftehende Falz (Fig. 417), in wagrechter Richtung der liegende Falz (Fig. 418) angeordnet, um dem abfliefsenden Waffer kein Hindernifs zu bereiten. Da bei ftärkerem Bleche auch diefer Falz eine gröfsere Dicke erhalten wird, hängt die Dachneigung hiervon einigermafsen ab. Während bei dünnen Blechen eine folche von 1 : 25 (Höhe zur Gebäudetiefe) ausführbar ift, mufs diefelbe bei ftärkeren Blechen auf 1 : 20 ermäfsigt werden, wenn das Waffer ungehindert abfliefsen foll. Bei Terraffen ift auch noch das Verhältnifs 1 : 50 möglich; doch müffen bei folchen Dächern, welche betreten werden follen, nach Fig. 419 Schiebefalze mit 3 cm breiter Umbiegung angeordnet oder die vom Firft zur Traufe laufenden Falze niedergelegt und auch verlöthet werden. Um diefe Löthung ausführen zu können, mufs an den betreffenden Stellen erft eine Verzinnung des Kupfers vorhergehen. Auch verwendet man dabei, der Sauberkeit der Ausführung wegen, ftatt der Salzfäure Colophonium. Sollen die Längsfalze kräftig ficbtbar werden, fo bildet man fie nach Fig. 420 als Gratfalze aus.

Fig. 417.



1/2 n. Gr.

Fig. 418.



1/2 n. Gr.

Da die Längsfalze in die Querfalze eingebogen werden müffen, ift das Verlegen der Bleche im Verbande nothwendig, damit nicht 4 Tafeln an einer Stelle zufammentreffen, alfo auch 4 Bleche zufammengefalzt werden müffen (Fig. 421). Wenn aber

Fig. 419.

1/2 n. Gr.

Fig. 420.

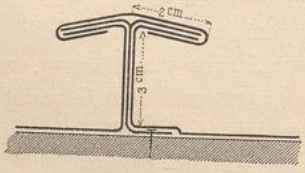
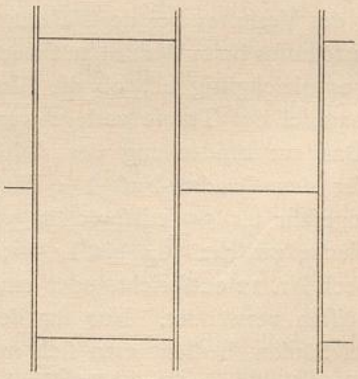


Fig. 421.

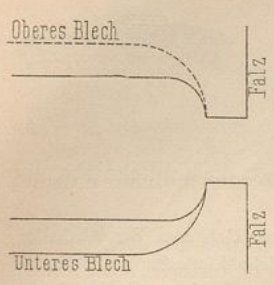


1/50 n. Gr.

bei fteilen Dächern, Kuppeln u. f. w. die Querfalze in einer ununterbrochenen Linie fortlaufen follen, fo hilft man fich dadurch, dafs man nach Fig. 422 u. 423 den Querfalz kurz vor dem Längsfalz aufhören, die Bleche fich dort alfo nur überdecken läfft. Diefe Ueberdeckung beträgt 5 cm und ift unbedenklich auch bei ziemlich flachen Dächern anzuwenden, weil fie nur 2 cm breit ift. Man hat dadurch den Vortheil, an den Stöfsen des Längsfalzes ftatt 4 Blechlagen deren nur 2 zufammen-

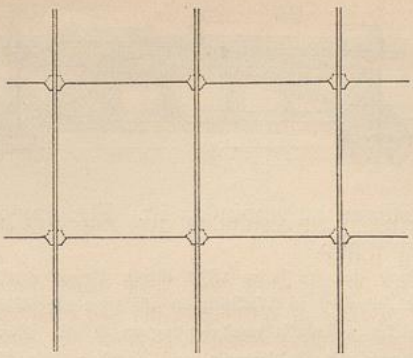
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 422.



1/2 n. Gr.

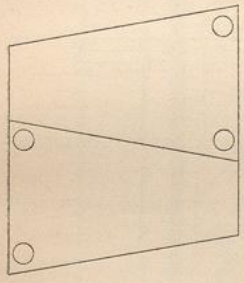
Fig. 423.



1/50 n. Gr.

falzen zu müſſen. Bei ſcharfen Kanten, ſeien ſie ſenkrecht oder wagrecht, legt man am beſten den Falz an, weil ſie dadurch ſehr verſtärkt werden. Zur Befeſtigung der Bleche auf der Schalung dienen Haftbleche oder Hafte, welche aus altem Kupferblech 25 bis 50 mm breit und 60 bis 90 mm lang, auch nach Fig. 424 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 theuer; jeden 4. oder 5. Nagel aus Kupfer zu nehmen, wie oft vorgeſchlagen wird, iſt unzweckmäſsig, weil man dieſes Verfahren faſt gar nicht überwachen kann. Da die Nägel ſtets gegen Feuchtigkeit geſchützt ſind, ſo würden gewöhnliche eiſerne ausreichen; denn bei Gelegenheit der Kuppeleindeckung der *St. Hedwigs*-Kirche in Berlin fanden ſich[92]) Nägel vor, welche 115 Jahre lang die Rinne an der Schalung befeſtigt und faſt gar nicht durch Roſt gelitten hatten. Zweckmäſsig iſt jedoch die Verwendung der breitköpfigen, verzinnten Schiefernägel. Die Hafte, von denen an jedes Ende einer Tafel einer, die übrigen in Entfernungen von 30 bis 70 cm von einander geſtellt werden, ſind mit den Blechen zugleich einzubiegen. Im Ganzen ſind auf eine Blechtafel etwa 6 bis 8 Hafte und die doppelte Zahl von Nägeln zu rechnen. Will man eine Prüfung der richtigen Vertheilung der Hafte haben, ſo läſſt man ſie länger zuſchneiden, ſo daſs ſie nach dem Verarbeiten aus den Falzen etwas hervorſtehen; ſie können dann nachträglich noch leicht abgeſchnitten werden.

Fig. 424.



1/2 n. Gr.

Die Eindeckung beginnt an der Traufe mit dem Anbringen des Saum- oder Verſtoſsbleches, welches mindeſtens 5 cm weit vorſpringen und 8 cm Auflager zum Nageln haben muſs. Hieran ſchlieſsen ſich die Decktafeln mit einfach ſtehendem Falze. Uebrigens werden auch hin und wieder manche beim Zinkblech übliche Deckweiſen bei der Kupferdeckung angewendet.

202. Eindeckung auf maſſiver Unterlage.

Soll eine Kupferdeckung auf maſſiver Unterlage, alſo auf Stein-, *Monier*-Platten u. ſ. 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. 425 die eine Kupfertafel mittels Schleifen von Kupferdraht, welche in Cementmörtel eingelaſſen oder eingebleit ſind, auf der Unterlage zu befeſtigen, während die andere Tafel über dieſe Befeſtigungsſtelle fortgreift und

92) Nach den Mittheilungen des Baumeiſters Herrn *Haſack*.

Fig. 426.

Fig. 425.

1/4 n. Gr.

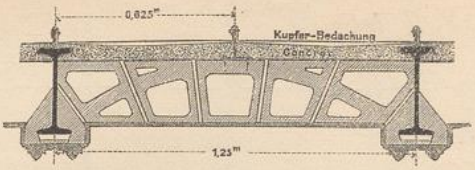
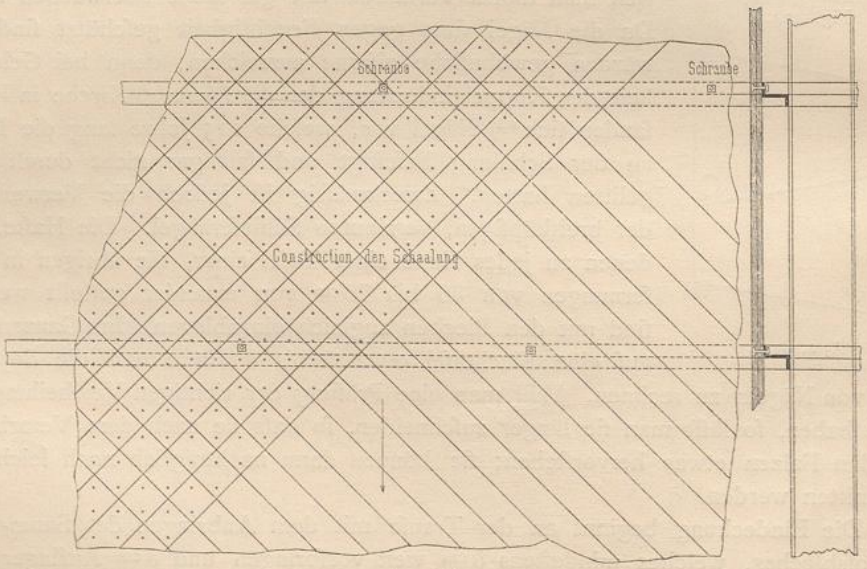


Fig. 427.

durch Löthen mit der erfteren zu verbinden ift. Fig. 427 zeigt die feitliche Falzung zweier Bleche in folchem Falle.

Bei der Wiederherftellung des im Jahre 1877 durch Brand zerftörten Gebäudes der Abtheilung des Innern *(Department of the Interior)* in Wafhington ift eine eigenthümliche Eindeckung mit Kupferblech hergeftellt worden, welche jedenfalls nachahmungswerth ift. Zwifchen I-Eifen (Fig. 426[93]) erfolgte eine wagrechte Einwölbung mit Hohlziegeln und darüber eine Abgleichung mit Beton, welcher zwifchen je zwei Stöfsen der Kupfertafeln muldenförmig ausgehöhlt wurde, um der Kupferdeckung den nöthigen Spielraum zur Ausdehnung bei Temperaturwechfeln zu bieten. Die Deckung gefchah mittels Hafte, welche theils durch Umbiegen an den Flanfchen der Träger, theils unmittelbar auf den Hohlziegeln befeftigt waren. An den über den Beton vorftehenden Schenkeln derfelben ift das eine Kupferblech nur angebogen, das andere jedoch überfalzt und mit erfterem vernietet.

Fig. 428.

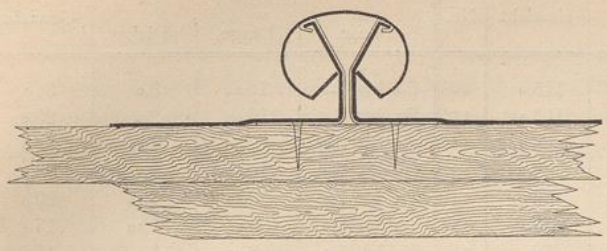


1/25 n. Gr.

Beim Neubau des Reichstagshaufes in Berlin wurden durch kreuzweifes Uebereinandernageln von zwei 2 cm ftarken Brettlagen als Dachfchalung grofse Tafeln gebildet, die in Abftänden von etwa 1,0 m auf Z-Eifen nach Fig. 428 aufgefchraubt find, fo dafs die Bretter unter 90 Grad zu einander und unter 45 Grad zur Sparrenrichtung liegen. Die doppelte Brettlage hat den Zweck, das Schwitzen des Kupferbleches und das Werfen der Bretter möglichft zu verhindern. Zur Eindeckung fand Kupferblech in einer Breite von 1,0 m und in einer Länge von 2,0 m Verwendung, deffen Gewicht für 1 qcm 7 kg betrug, fo dafs feine Stärke etwa zu 0,75 mm anzunehmen ift. Nach Fig. 429 erfolgte der fenkrechte Stofs fo, dafs die Langfeiten der Kupfertafeln etwa 4 cm hoch aufgekantet, unterhalb der Mitte diefer Aufkantung in ftumpfem Winkel eingekantet und am oberen Ende derfelben noch einmal etwa 3 1/2 mm breit rechtwinkelig umgekantet wurden. Diefe Aufkantungen werden durch gleichartig gebogene, auf die Schalung genagelte

93) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 451.

Fig. 429.



1/2,5 n. Gr.

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 Wulſt geſchoben, 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. 430 in bekannter Weiſe durch einfache, liegende Ueberfalzung gebildet, bei den flacheren Dächern jedoch nach Fig. 431 ſo angeordnet, daſs die untere Tafel, glatt liegend und zugleich mit den

Fig. 430.

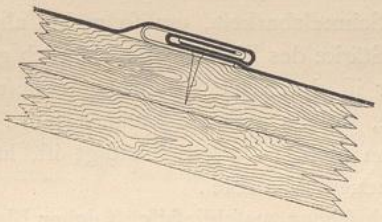
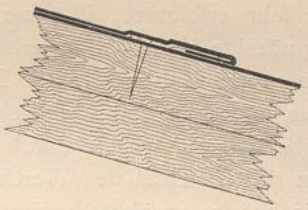


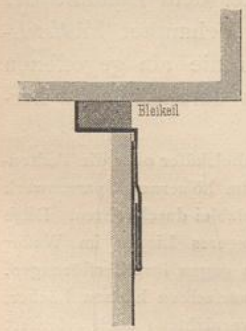
Fig. 431.



1/2,5 n. Gr.

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. ſ. w. iſt das Deckblech 20 cm hoch aufgebogen und oben mit einer am Rande umgeſchlagenen Leiſte abgedeckt, welche, wie aus Fig. 432 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 Bleikeile befeſtigt, zwiſchen welchen der verbleibende leere Raum mit ſog. *Meiſsner'*ſchem Patentkitt verſtrichen iſt.

Fig. 432.



1/2,5 n. Gr.

203. Vergebung der Eindeckungsarbeiten.

Die Dachdeckung mit Kupfer iſt nur ſehr erfahrenen Meiſtern anzuvertrauen, weil hierzu eine groſse Sachkenntniſs und Umſicht erforderlich iſt. Um ſo mehr iſt Vorſicht geboten, als der Preis des Kupfers ein auſserordentlich ſchwankender und gewiſſen Handelsverhältniſſen unterworfener iſt, weſshalb die Uebertragung einer ſolchen Eindeckung immer eine Vertrauensſache ſein wird und deſshalb ſchwerlich auf dem Submiſſionswege erfolgen kann.

c) Dachdeckung mit Bleiblech.

204. Abmeſſungen.

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:

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Nr	Gröfste Breite	Gröfste Länge	Gröfste Dicke	Gewicht	Nr.	Gröfste Breite	Gröfste Länge	Gröfste Dicke	Gewicht
	Meter		Millim.	Kilogr.		Meter		Millim.	Kilogr.
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	2,3 bis 2,4	10,00	3,5	40,0	18	1,0 bis 1,3	8,00	1,00	11,5

205. Schmelzbarkeit.

Ein Uebelftand des Bleies, welcher allerdings das Eindecken erleichtert, aber bei einem Brande für die Löfchmannfchaften fehr gefährlich ift und das Löfchen defshalb fehr erfchwert, ift feine leichte Schmelzbarkeit, um fo mehr, als die zur Deckung nöthige Maffe bei der erheblichen Stärke des Bleches eine ziemlich grofse ift.

206. Dauerhaftigkeit.

Die grofse Haltbarkeit der Bleidächer ift durch die Erfahrung erwiefen; denn wir finden in Italien und Frankreich folche, welche mehrere hundert Jahre alt find. Alte Bleibedachung, welche durch Oxydation nicht zu arg befchädigt ift, hat immer noch den dritten Theil des Werthes von neuem Walzblei.

207. Uebelftände.

Wie bereits erwähnt, bediente man fich früher ausfchliefslich folcher Bleiplatten, welche auf Sand gegoffen waren; dies hatte nach *Viollet-le-Duc* den Vortheil, dafs das Metall feine völlige Reinheit behielt und Gufsfehler fich fogleich zeigen mufften, dagegen auch den Uebelftand, dafs die Dicken der Platten ungleich und auch die Gewichte derfelben verfchieden ausfielen.

Das gewalzte Blei hat heute eine durchaus gleichmäfsige Dicke; doch verfchleiert das Walzen kleine Riffe und Fehler, welche fich unter dem Einfluffe der Luft fehr bald zeigen und Undichtigkeiten veranlaffen. Weiter, behauptet *Viollet-le-Duc*, fei das gewalzte Blei dem Wurmftich unterworfen, was nie am gegoffenen Blei beobachtet worden fei. Die kleinen runden Löcher feien durch Infecten hervorgebracht und hätten einen Durchmeffer von 1 mm.

Jedenfalls find 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 deffen Bretterbekleidung fitzend, das Holz und dann zugleich das dünne Walzblei durchbohren. Diefe Infecten greifen befonders das faftreiche Holz an, welches nicht durch längeres Liegen im Waffer ausgelaugt ift. Anftriche mit Kreofotöl oder Zinnchlorid fchützen einigermafsen gegen ihre Zerftörungen. Auch find fie durch Einträufeln von Queckfilberchlorid in die von ihnen verurfachten kleinen Löcher, wenigftens Anfangs, wo ihre Zahl noch nicht allzu grofs ift, mit Sicherheit zu vernichten; doch erfordert dies grofse Geduld und wegen der Giftigkeit der Flüffigkeit auch grofse Vorficht.

Im Uebrigen find bei den Kathedralen von Puy und von Chârtres auch beim gegoffenen Blei diefe Wurmftiche beobachtet worden, fo dafs fich *Viollet-le-Duc* mit feiner Behauptung, nur bei Walzblei kämen diefelben zur Erfcheinung, im Irrthum befindet.

Ein zweiter, noch gröfserer Uebelftand zeigt fich bei der Bekleidung von Bretterfchalungen mit Blei, befonders bei Eichenholz, welches früher in Frankreich faft immer zu diefem Zwecke benutzt wurde; doch erft in neuerer Zeit hat fich diefer Fehler bemerkbar gemacht, feitdem der Transport der Hölzer vorzugsweife mit der Eifenbahn erfolgt, während diefelben früher auf dem Waffer wege befördert

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wurden. Durch das Lagern im Waſſer erfolgte das Auslaugen des Holzes, die Befreiung von ſeinem Safte, welcher heute dem Holze mehr erhalten bleibt. Dieſer Pflanzenſaft enthält beſonders bei Eichenholz eine anſehnliche Menge von Gerbſäure, welche in äuſserſt kurzer Zeit die Oxydation des Bleies verurſacht. Es entſteht an der Innenſeite des Walzbleies weiſses, erdiges, abbröckelndes, kohlenſaures Bleioxyd, vermengt mit eſſigſaurem 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 ſchwefelſaures Bleioxyd, bei letzterem hauptſächlich kohlenſaures Bleioxyd. Soll eine derartige Mörtelſchicht alſo mit Walzblei abgedeckt werden, ſo iſt es eben ſo, wie bei Holzſchalung, nothwendig, eine der oben genannten Iſolirſchichten zwiſchenzufügen.

Salpeterſäure 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 Aufsenſeite einer Bleideckung iſt der Oxydation in Folge des Kohlenſäuregehaltes der Luft und des Waſſers unterworfen. In ganz reinem, deſtillirtem Waſſer bleibt Blei völlig unverſehrt; 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 ſüſslichen Geſchmack verleiht. Aus dieſem Grunde iſt, wie erwähnt, Traufwaſſer von Bleidächern bleiweiſshaltig und giftig, für häusliche Zwecke deſshalb 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 Stoſs des ausſtrömenden Dampfes das Blei unmittelbar trifft und ſo die Oxydbildung immer raſch wieder entfernt. Durch längere Berührung des Bleies mit einem anderen, weniger leicht oxydirbaren Metalle, z. B. Kupfer, werden ſich, beſonders bei Regenwetter, elektriſche Strömungen bilden, welche auf die Dauer gleichfalls einen ſchädlichen Einfluſs auf die Haltbarkeit der Bedachung ausüben.

208. Dicke des Walzbleies.

Aus Allem geht hervor, daſs das Walzblei in ziemlich bedeutender Stärke, alſo möglichſt nicht unter 2 mm Dicke, verwendet werden muſs, wenn es allen aufgezählten übeln Einflüſſen, welche ſeine Oxydation und dadurch eine Verringerung ſeiner Dicke bewirken, auf lange Zeit widerſtehen und bei den in Folge der Temperaturunterſchiede unvermeidlichen Bewegungen nicht reiſsen ſoll. Denn es iſt viel weniger durch ſeine in 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 mm hat, muſs Walzblei von gleicher Zugfeſtigkeit 2,96 mm ſtark ſein.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

209. Vortheile.

Die Vortheile des Bleies liegen aber in feiner geringeren Brüchigkeit, in feinem beſſeren Ausſehen und in feiner gröſseren Widerſtandsfähigkeit gegen die Angriffe des Windes in Folge feiner gröſseren Schwere und feiner gröſseren Anſchmiegſamkeit an ſeine Unterlage, ſchlieſslich in feinem gröſseren Werthe als altes Material.

210. Widerſtandsfähigkeit.

In Frankreich hält man die gegoſſenen Platten für widerſtandsfähiger, als das Walzblei in Bezug auf die Bewegungen bei Temperaturveränderungen; doch wird Guſsblei nur ſelten verwendet, weil trotz aller Vervollkommnung des Gieſsens nie die gleichmäſsige Dicke bei ihm zu erreichen iſt, wie beim Walzblei.

211. Dachneigung.

Im Ganzen eignet ſich das Walzblei weniger zur Eindeckung ſteiler Dächer, obgleich es hierzu auch vielfach in Frankreich und in Deutſchland, in neuerer Zeit beim Cölner Dome, verwendet worden iſt. Ueber eine Dachneigung von $1 : 3{,}5$ geht man nicht gern hinaus, weil das Blei in Folge ſeiner bedeutenden Schwere und ſeiner Weichheit nach erfolgter Ausdehnung durch die Wärme nur widerwillig in ſeine alte Lage zurückgeht, in der angenommenen Form gern beharrt, ſich ſenkt, dadurch Beulen und Falten bildet und ſchlieſslich an den Befeſtigungsſtellen reiſst. Beſonders muſs deſshalb eine rauhe, unebene Unterlage für die Bleideckung vermieden werden, weſshalb der Ausführung der Schalung groſse Sorgfalt zu widmen und das Paraffinpapier auch in dieſer Beziehung zur Verwendung zu empfehlen iſt. Ferner ſucht man dieſem Uebelſtande durch Abtreppungen der Holzſchalungen ſehr flacher Dächer zu begegnen.

212. Abdeckung von Terraſſen.

In Folge der Weichheit des Bleies haftet der Fuſs beim Betreten deſſelben ſehr gut darauf, weſshalb es auch gern zur Abdeckung von Terraſſen, beſonders in Frankreich, Spanien und Italien, benutzt wird, wo der glühenden Sonnenſtrahlen wegen die bei uns beliebte Aſphaltabdeckung weniger angebracht iſt. Die Bretterſchalung wird dort gewöhnlich durch Gypsauftrag abgeglichen und geebnet, ſodann mit Oelpapier abgedeckt.

213. Abdeckung von Firſten etc. bei Ziegel- und Schieferdächern.

Erwähnt ſei noch die ſehr häufige Verwendung des Walzbleies zur Eindeckung von Firſten, Graten und Kehlen bei Ziegel- und hauptſächlich bei Schieferdächern, wozu es ſich bei ſeiner Geſchmeidigkeit und Biegſamkeit, vermöge welcher man es in jede beliebige Form bringen kann, gut eignet. Beſonders an der Seeküſte, wo Zinkblech durch Oxydation in Folge des 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.

214. 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[94]) 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 30 Theilen Zinn mit 70 Theilen Blei her, welche bei 275 Grad C. ſchmilzt.

94) Detain, C. *Des couvertures en plomb. Revue gén. de l'arch.* 1866, S. 60.

Nimmt man mehr als 70 Theile Blei, fo wird das Loth fchwerer fchmelzbar. Im Allgemeinen ift die Löthung dann am haltbarften, wenn fich die Zufammenfetzung des Lothes möglichft dem zu löthenden Metalle nähert. Gefchmolzenes Zinn ift faft eben fo flüffig, wie Waffer, und läfft fich fchwer an einer Stelle feft halten, um die Löthung vorzunehmen. Im Uebrigen ift die Löthung mit Zinn auch fo hart, dafs fie das Reifsen des Bleies an der Löthftelle verurfacht. Die Arbeiter erkennen eine gute Löthung daran, dafs fich beim Erkalten derfelben an der Oberfläche helle und glänzende Stellen bilden, welche in Frankreich *oeils de perdrix* genannt werden. Die Löthungen laffen fich eben fo an wagrechten, wie an geneigten, ja felbft lothrechten Stellen ausführen, nur dafs dies viel fchwieriger ift und man zu diefem Zwecke ein weniger leichtflüffiges Loth zu verwenden hat.

Die zu löthenden Bleiränder werden glänzend gefchabt, mit Harz beftreut und, damit die Löthung die beftimmten Grenzen nicht überfchreitet, mit einem Farbenftriche eingefafft, zu welchem Zwecke man Kienrufs mit Waffer und etwas Leim mifcht. Je dicker das Blei ift, defto breiter mufs die Löthung ausfallen, fo dafs fie bei 2 bis 3 mm ftarkem Walzblei gewöhnlich 5 cm breit gemacht wird. Eben fo mufs ftarkes Blei vor dem Löthen mittels glühender Holzkohlen erwärmt werden, damit fich das Loth feft anfchliefst, während bei dünnem Blech fchon die Erhitzung während der Berührung mit dem Loth und dem heifsen Löthkolben genügt. Das übergeftreute Harz befördert die Vertheilung und den leichten Flufs des Lothes, fo wie das Anhaften an dem Metall. Talg thäte daffelbe; doch verbreitet er einen fehr unangenehmen Geruch.

Die gefchloffenen Löthungen dürfen nicht über das nackte Blei vortreten. Um ihnen eine genügende Dicke zu geben, mufs man vor Inangriffnahme des Löthens die Löthftellen gegen das umgebende Blei etwas vertiefen. Diefe Vorficht ift überflüffig, wenn man die Löthftellen durch fchräge, vorftehende Rippen verziert, welche denfelben Steifigkeit verleihen. Eine zu ftarre Löthung kann der Ausdehnung des Bleies Hinderniffe bereiten und fchliefslich Riffe an ihren Rändern verurfachen. Solche Riffe werden in haltbarer Weife nach tiefem Ausfchaben mit dem Kratzeifen fo zugelöthet, dafs die Löthftelle an der Oberfläche höchftens 5 mm breit ift.

Das Löthen mit Blei wird mittels eines Gebläfes bewirkt, durch welches eine Mifchung von Waffer-ftoff und Luft mit ftarker und lebhafter Flamme in Geftalt einer Pfeilfpitze verbrannt wird. Man heftet alfo die forgfältig blank gefchabten, zu löthenden Bleitheile an einander, hält in einer Hand einen dünnen, blanken Bleiftab, in der anderen das Gebläfe und bewirkt fo, mit der Flamme und der Stabfpitze gleichzeitig fortfchreitend, die Verbindung der beiden Bleiplatten.

215. Arten der Bleideckung.

Im Allgemeinen kann man zwei Arten der Bleideckung unterfcheiden: folche mit kleinen zugefchnittenen Platten, ähnlich der Deckung mit Schiefer, welche wir Bleifchindeln nennen wollen, und folche mit grofsen Bleitafeln, welche gegoffen oder gewalzt fein können.

216. Bleifchindeln.

Die Bleifchindeln eignen fich zur Bekleidung fteiler Thurmfpitzen, für Kuppeln von kleinen Abmeffungen u. f. w.; fie find manchmal auch verziert.

In Paris ift das Grabmal der Prinzeffin *Bibesco* auf dem Kirchhofe *Père-Lachaife* derart eingedeckt. Die eigentliche Deckung befteht aus Bleitafeln; die Schindeln find aus geftanztem Blei angefertigt und reihenweife und lambrequinartig über einander liegend, jede gefchmückt mit Mohnköpfen und -Blättern, auf der waffer dichten Eindeckung durch Löthung und durch in Oefen eingreifende Hafte befeftigt.

217. Platten-eindeckung.

Im Nachfolgenden geben wir einige Beifpiele von ausgeführten Dachdeckungen mit Blei.

Beifpiel 1. Die Eindeckung der *Nôtre-Dame*-Kirche zu Paris ift durch *Viollet-le-Duc* mit gegoffenen Bleiplatten von 2,82 mm Stärke auf einer Schalung aus eichenen, ausgewäfferten Latten von 3 cm Dicke und 8 cm Breite erfolgt. Die Dachflächen find in 8 wagrechte Abtheilungen von etwa 1,50 m Höhe getheilt, fo dafs zur Deckung 8 Reihen von Tafelblei gehören, welche ausgebreitet eine Breite von 80 cm, verlegt und an den Rändern aufgerollt nur eine folche von 60 cm haben. Zu diefem Zwecke find die Ränder der Platten an der linken Seite 12 cm, an der rechten nur 8 cm aufgebogen (Fig. 435[95]) und darauf oben, wie Fig. 434[95]) zeigt, zufammen aufgerollt. Diefe Verbindungsftellen erheben fich über die Dachfläche in Folge untergelegter, an den Seiten ftark abgefchrägter Eichenholzleiften von 2,7 cm Dicke, wodurch jede Gefahr des Eintreibens von Regen ausgefchloffen ift. Die wagrechten Verbindungen werden durch einfaches Ueberdecken in der Breite von ungefähr 20 cm gebildet. Bei den fenkrechten Aufrollungen giebt fich dies durch eine Anfchwellung zu erkennen, weil hier eine 4-fache Lage von Blei zufammen-

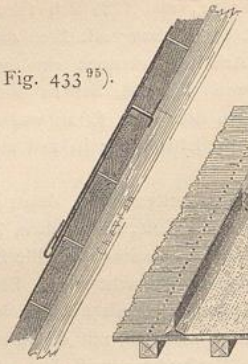
[95]) Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1866, Pl. 46—48.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

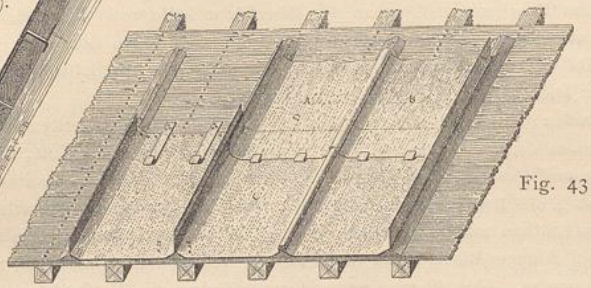
Fig. 434[95]).

1/8 n. Gr.

Fig. 433[95]).



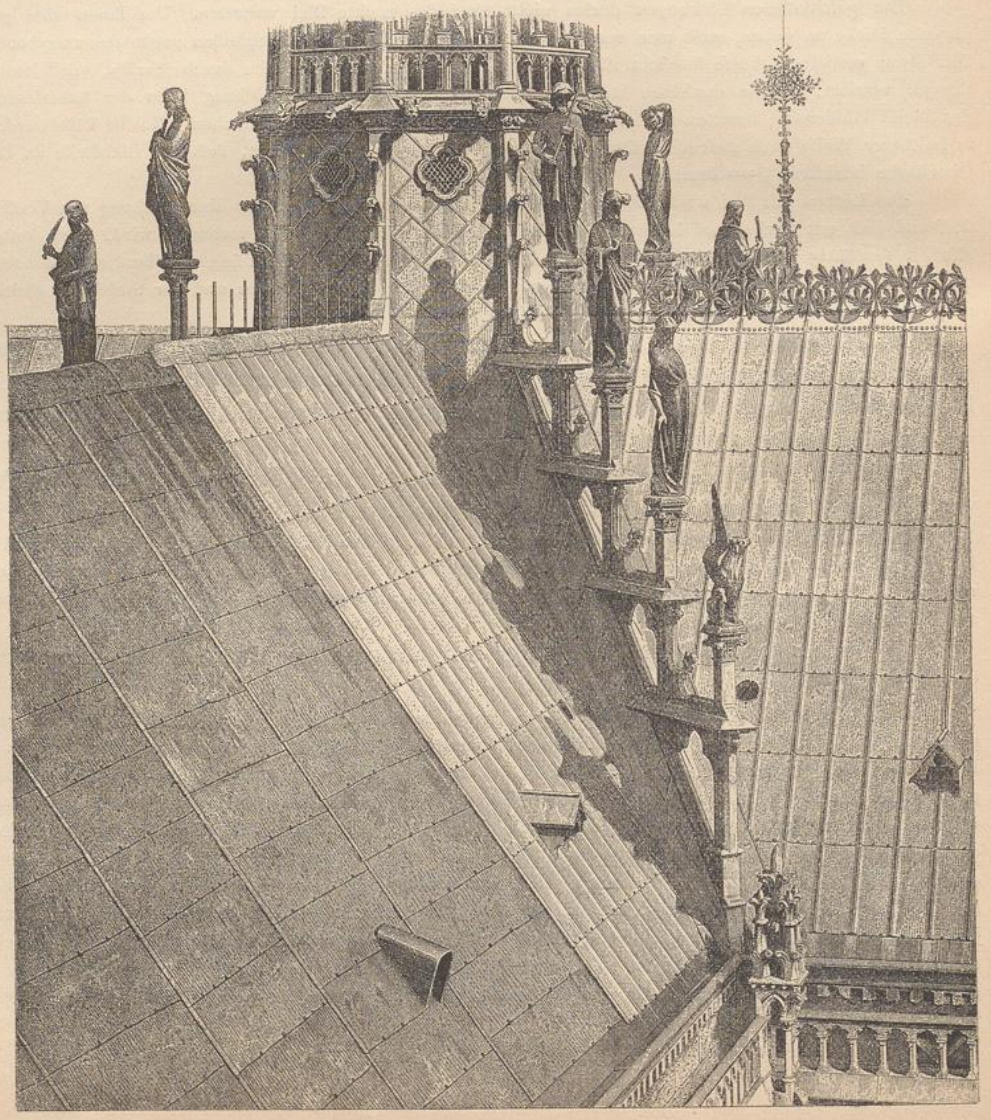
1/8 n. Gr.



1/40 n. Gr.

Fig. 435[95]).

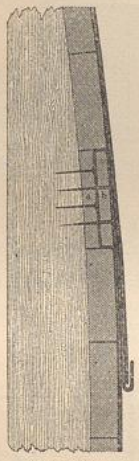
Fig. 436[95]).



kommt. Jede Tafel ift oben mit breitköpfigen, gefchmiedeten Nägeln mit Zwifchenräumen von etwa 10 cm auf die Schalung geheftet und aufserdem hakenförmig um die dort liegende Eichenlatte umgebogen (Fig. 433[95]). Diefer umgebogene Theil ift ferner an den Sparren feft genagelt, wefshalb das Anbringen der Schalung und die Eindeckung völlig Hand in Hand gehen müffen. Der untere Rand der Bleiplatten ift gegen das Abheben durch den Wind durch zwei mit Mennige beftrichene, eiferne Hafte gefchützt, von denen jeder mit drei ftarken Schrauben auf der Schalung befeftigt ift. Der untere Rand der Bleiplatten reicht nicht bis zur ganzen Tiefe der Hafte herab, damit Raum für die Ausdehnung der erfteren frei bleibt.

Eine geftanzte Verzierung von 1,10 m Höhe und ungefähr 200 kg Gewicht (für 1 lauf. Met.) krönt den Firft. Sie wird durch eiferne Stangen (Fig. 436[95]) geftützt, welche aus dem Dache hervortreten und fie von unten bis oben durchdringen. Aufserdem ruht fie auf einer Firfteinfaffung von je 30 cm Seite, welche mit 6 Perlen oder kleinen Kappen für jeden Zwifchenraum gefchmückt ift.

Fig. 437[95]).

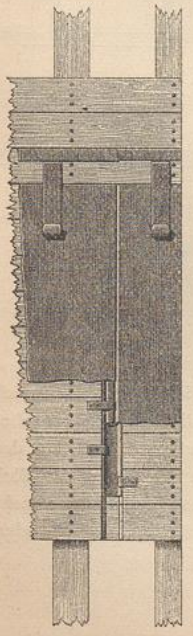


1/8 n. Gr.

Die Dachrinne ift mit Hilfe von eichenen Bohlen gleichfalls aus gegoffenen Bleiplatten und ihr Gefälle mittels eines Auftrages von Gyps hergeftellt. Die Seitenwände des Dachreiters fehen wir mit rautenförmigen, kleineren Bleiplatten bekleidet, von denen jede an allen vier Seiten mit den Nachbarplatten zufammen aufgerollt ift, doch fo, dafs in den Falzen zugleich verzinnte Hafte von Kupfer liegen, welche die Bleitafeln an den hölzernen Seitenwänden des Dachreiters feft halten. Die auf der Abbildung fichtbaren Statuen find in Kupfer getrieben. Die linke Seite der Zeichnung zeigt die alte Dachdeckung der Kirche.

Beifpiel 2. Auch die Kuppel des Invaliden-Domes in Paris wurde während der Jahre 1864—68 mit gegoffenen Bleiplatten neu eingedeckt, weil, wie fchon früher erwähnt, die Franzofen der Anficht find, dafs diefe beffer die durch Temperaturunterfchiede erzeugten Bewegungen aushalten als die gewalzten, fich weniger unter der Einwirkung der Sonnenftrahlen in Falten legen und folglich bei gleichmäfsiger Stärke widerftandsfähiger find.

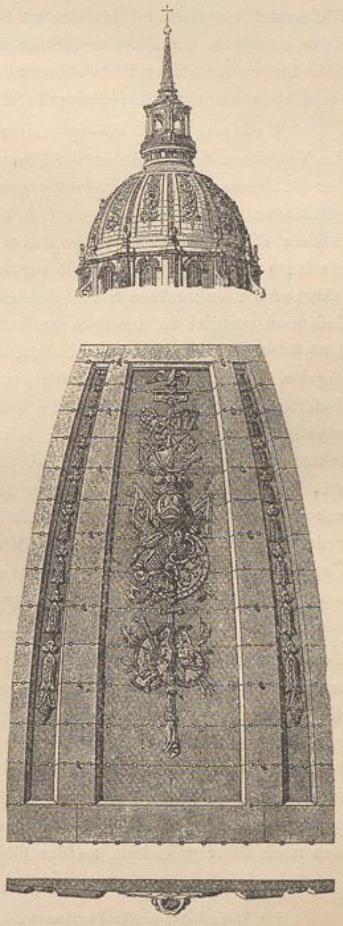
Fig. 438[95]).



1/20 n. Gr.

Die alte Bleieindeckung des Domes hatte 165 Jahre gehalten, dann aber folche Undichtigkeiten gezeigt, dafs das eindringende Waffer das fchwere Kuppeldach und die Malerei des inneren Kuppelgewölbes zu zerftören drohte. Die neue Bleideckung hat eine Stärke von 3,38 mm und ift auf einer Eichenholzfchalung von 3 cm Stärke, deren Oberfläche mit Mennige geftrichen ift, in wagrechten Reihen von 1,00 m Breite verlegt, welche fich an den Rändern 15 cm überdecken und an der unteren Kante mittels 5 cm breiter, verzinnter, kupferner Hafte feft gehalten find. Aus Fig. 437 u. 438[95]) erfieht man die Befeftigung an der oberen Kante. Das Schalbrett ift hier noch einmal in zwei dünne Blätter von 13 mm Stärke getheilt. Der obere Rand jeder Bleiplatte legt fich, an den Kanten gekröpft, auf das untere Blatt auf und aufserdem noch hakenförmig um das darüber genagelte obere Blatt herum, deffen fcharfe Ecken abgerundet find, damit das darum gekantete Blei nicht an diefen Stellen reifse. Die Fläche der Kuppel ift nach Fig. 439[95]) durch Doppelrippen in 12 einzelne Felder ge-

Fig. 439[95]).



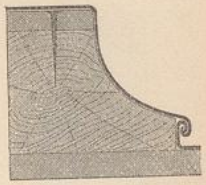
1/200 n. Gr.

theilt. Bis auf die unterften 4 Reihen reichen die Bleiplatten in ganzer Breite über jedes derartige Feld hinweg. Jene unterften Reihen haben jedoch lothrechte Stöfse, deren Conftruction aus Fig. 440 [95]) hervorgeht. Eine Vertiefung der Schalung ift mit einem Bleiftreifen ausgekleidet, der an den Rändern umgefaltet und durch verzinnte, kupferne Hafte befeftigt ift. In die mittlere, noch übrig gebliebene Höhlung legt fich die Ueberfalzung der Deckbleche hinein, welche ihrerfeits wieder durch einen feitlich an die Schalung genagelten Haft feft gehalten wird. Die zwifchen den Doppelrippen befindlichen Felder haben eine Höhe von 12,75 m und eine mittlere Breite von ungefähr 3,25 m. Die Rippen felbft find aus Holz hergeftellt, mit Blei gedeckt und fchliefsen zu zweien immer eine fchmale, mit Blattwerk verzierte Vertiefung ein, fo dafs ein folcher Theil in der Mitte etwa die Breite von 2,00 m hat. Wie aus Fig. 439 zu erfehen, find in der Mittellinie der Rippen ftarke Haken von Bronze angebracht, dazu beftimmt, bei etwaigen Ausbefferungen leichte Gerüfte daran anhängen zu können. Nach Fig. 441 [95]) ift die Bleiabdeckung der Rippen mit derjenigen der Kuppelflächen überfalzt, doch fo, dafs der Falz ziemlich oben an dem 5 cm hohen Rande der Holzrippen liegt, um das Eindringen von Regenwaffer möglichft zu verhindern.

Fig. 440 [95]).

1/4 n. Gr.

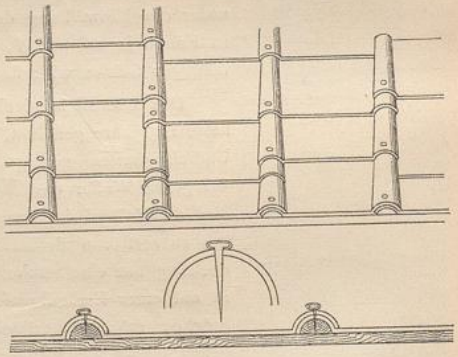
Fig. 441 [95]).



1/8 n. Gr.

Die zum Schmucke der 12 Felder angebrachten Waffen-Decorationen enthalten in der Mitte Helme mit Oeffnungen, durch welche Luft und Licht in das Innere des Kuppelraumes gelangen kann. Die Trophäen find ftark in Blei gegoffen und mittels eiferner, mit Blei ummantelter Haken auf der Bleibedachung befeftigt. Auch das Eifengerüft im Inneren der Trophäen von 1,8 cm ftarken und 5,5 cm breiten Flacheifen ift zweimal mit Mennige beftrichen und mit einem verlötheten Bleimantel umgeben. Jedes der 12 Felder wiegt ungefähr 6000 kg an Bleideckung, der Trophäenfchmuck jedes einzelnen, einfchl. der Eifentheile, 6500 kg. Eben fo ift die Blattverzierung der zwifchen den Rippen befindlichen Streifen mittels eiferner, mit Blei ummantelter Haken auf der Bleideckung befeftigt.

Fig. 442 [93]).



Beifpiel 3. Wenig empfehlenswerth dürfte das Verfahren fein, welches bei Umdeckung der Dächer der *St. Marcus*-Kirche in Venedig nach Fig. 442 [96]) eingefchlagen worden ift, wonach fich bei den wagrechten Stöfsen die gegoffenen, etwa 0,95 m breiten und 0,35 bis 3,2 m langen Platten nur 5 bis 6 cm breit überdecken, während die fenkrechten Stöfse dadurch gebildet wurden, dafs man parallel zu den Sparren halbrunde Latten von 4 cm Breite mit der flachen Seite auf die Bretterfchalung nagelte, die beiden Enden der Bleiplatten wulftartig über diefelben fortgreifen liefs und fie darauf gleichfalls feft nagelte, die Nagelköpfe aber mit einer Bleikappe fchützte. Zweckmäfsig ift es bei folcher Bedachungsart, die Holzleiften nach Fig. 443 feitwärts etwas auszukehlen und die Bleiplatten in diefe Auskehlung hineinzudrücken, um das Aufteigen des Waffers in Folge der Capillarität zu verhindern. 1 qm des verwendeten Bleies wog 29 bis 30 kg, mufs alfo etwa 2,5 mm ftark gewefen fein.

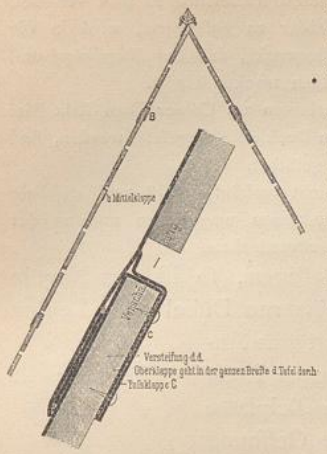
Fig. 443.

Beifpiel 4. Die Dachdeckung des Cölner Domes wurde in den achtziger Jahren mit Walzblei erneuert oder neu hergeftellt. Die unten genannte Quelle [97]) fchreibt darüber: »Vielfach ift heute noch die unrichtige Meinung verbreitet, die Dauer der Bleidächer fei eine unbegrenzte. Bleidächer haben aber nur dann eine längere Dauer, wenn das Blei eine ganz aufsergewöhnliche Dicke hat, wie z. B. bei den Bleidächern in Venedig, oder wenn den Platten möglichft freie Bewegung geftattet ift. Wird das Bleiblech in feiner freien Bewegung gehindert, fo ftellt fich daffelbe neben der befeftigten Stelle immer mehr und mehr auf, und zuletzt erhält man eine förmliche Aufkantung, welche fich fchliefslich umlegt oder, was noch öfter gefchieht, an der Oberkante abreifst. —

96) Facf.-Repr. nach: Breymann, a. a. O., Theil III, S. 127.

97) Neue Illuftr. Ztg. f. Blechind.

Fig. 444.



1/5 n. Gr.

Fig. 445.

1/5 n. Gr.

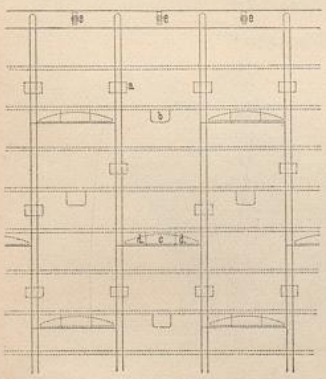
Dies ift bei der Herftellung der Bleiblech-Bedachung in erfter Linie zu berückfichtigen und daneben, dafs auf fteilen Dachflächen die fchwere Blechtafel mehrfach und nicht blofs an einer Stelle aufgehängt wird.

Für die Herftellung der Bedachung des Cölner Domes find nun auch Vorfchriften gegeben worden, welche eben fo von den englifchen und franzöfifchen Bleiarbeitern anerkannt find. Die verwendeten Blechtafeln wiegen für 1 qm 25 kg und find 2,25 mm dick. Die Bleibleche werden oben abgekantet (Fig. 444) und erhalten in der Mitte der Länge und unten einen breiten Haft. Der Abkantung und den Haften entfprechend find die Spalten in der quer liegenden Verfchalung[98]). Eben fo find an einer langen Seite der Tafel Hafte angelöthet, und es ift dabei überall darauf geachtet, dafs die Löthftellen diefer Hafte nicht unter die der Länge nach geführten Wulftenfalze zu liegen kommen (Fig. 445). Man thut dies defshalb, damit an den Löthftellen etwa fpäter vorkommende Riffe nicht durch die Wulftenfalze verdeckt werden, fondern fofort auf der Oberfläche der Deckbleche fichtbar find. Diefe Hafte find demnach immer an die Seite der Tafel zu löthen, an welche die hohe Aufkantung kommt. Man hat fich demnach auch beim Eindecken danach zu richten; d. h. wenn die hohe Aufkantung an die rechte Seite der Tafel gemacht wird, fo kommt der Wulftenfalz, welcher der Länge nach an der ganzen Schar, alfo nach dem Gefälle hinläuft, nach rechts zu liegen; es mufs daher mit dem Eindecken an der linken Seite des Daches angefangen werden.

Befondere Vorficht ift bei den Anfchlüffen an die in die Dachfläche eingreifenden oder aus derfelben hervorragenden Gebäudetheile nöthig, um auch hier den Tafeln freie Beweglichkeit zu fichern. Bei den fo fehr fteilen Dachflächen, wie fie auf gothifchen Kirchen vielfach vorkommen, werden die Bleche an den Quernähten, entfprechend breit, einfach über einander gelegt, und erhalten die Tafeln am unteren Ende eine Verftärkung in Geftalt eines flachen Kreisabfchnittes, welcher an die Tafel angelöthet wird (Fig. 446[99]).

Bei diefen Ueberdeckungen an den Quernähten ift aber darauf zu achten, dafs das Aufftеigen des Regenwaffers in denfelben verhindert wird, zu welchem Zwecke englifche und amerikanifche Bleiarbeiter das Einpreffen eines nach rechts und links anfteigenden, nicht ganz halbkreisförmigen Wulftes an der Unterfeite der Tafel empfehlen.

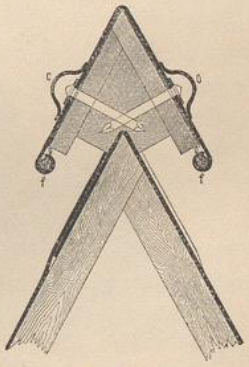
Fig. 446.



1/50 n. Gr.

Wie die feitlichen Anfchlüffe der Tafeln, fo find auch die Anfchlüffe auf dem Firft und den Graten forgfältigft herzuftellen. Es werden hier Leiften angebracht (Fig. 447), an denen das Bleiblech aufgekantet und oben entweder ein- oder umgekantet ift. In die Deckleifte, welche über die Aufkantungen an der Holzleifte vorfteht, ift zu beiden Seiten verzinktes Rundeifen eingelegt. Diefe Deckleiften werden durch Nägel feft gehalten und, um das Ausreifsen des Nagels aus dem weichen Blei zu verhindern, an allen Stellen, wo Nagelung ftattfindet, gelochte verzinnte Bandeifen an der Unterfeite der Deckleifte angelöthet.

Fig. 447.



1/5 n. Gr.

Die Nagelköpfe auf den Deckleiften werden durch darüber gelegte, an der Oberfeite angelöthete

98) Die Bleche find in ihrer ganzen Breite mit ihrem oberen Rande um die Schalbretter gebogen und angenagelt, alfo angehangen, um das Herunterfacken zu verhindern. (Der Verf.)

99) Diefe Verftärkung dient nach den Mittheilungen des Dombaumeifters Herrn Geh. Regierungsrath *Voigtel* dazu, das Aufblähen des unteren Randes der Bleitafeln durch Windftöfse zu verhüten, und hat fich vortrefflich bewährt. (Der Verf.)

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Bleiblechlappen bedeckt. Bei diefen Bleilappen zeigt fich nun bekanntlich der Uebelftand, dafs das Regenwaffer unter denfelben auffteigt, die Nagelköpfe roften macht und dadurch fchliefslich fo weit verdirbt, dafs fie die Deckleifte nicht mehr feft halten können. Um diefen Fehler zu befeitigen, wird in die Lappen ein ellipfen- oder mandelförmiger Buckel eingepreft, welcher bezweckt, dafs der Nagelkopf und ein genügender, der Gröfse der Buckel entfprechender Raum um denfelben trocken bleibt.

Befonders bemerkenswerth ift, dafs bei den fämmtlichen Bauarbeiten am Cölner Dom ftets Blei mit Blei gelöthet ift; nur die verzinnten Bandeifen, welche unten in die Deckleifte eingefetzt werden, find mittels des Kolbens, unter Anwendung von Colophonium, mit Zinnloth gelöthet.

Es ift ein grofser Fehler für die Bleiarbeiten, dafs das Blei leicht verkäuflich ift und defshalb gern geftohlen wird. Aus eben diefem Grunde hat man in Cöln die innen umgelegten und an der Verfchalung befeftigten grofsen Bleihafte durch darüber befeftigte Bretter verdeckt.«

218. Eindeckung auf maffiver Unterlage.

Hat man Bleiplatten auf maffiver Unterlage zu befeftigen, fo ift das Nageln felbftverftändlich ausgefchloffen, wenn man nicht etwa hölzerne Dübel oder Leiften in das Mauerwerk einlaffen will. In folchen Fällen erfolgt das Anheften mittels bleierner Dübel, indem man ein keilförmiges Loch in das Mauerwerk einmeifselt und die darüber befindliche Bleiplatte an derfelben Stelle durchlocht. Nachdem um letztere Oeffnung ein Neft von Thon bereitet, wird nach Fig. 448 das Loch ausgegoffen und das im Neft ftehen gebliebene Blei nietkopfförmig feft gehämmert.

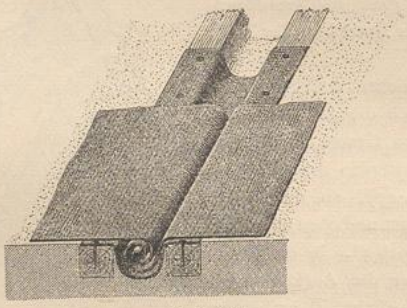
Fig. 448.

1/6 n. Gr.

219. Abdeckung von Altanen etc.

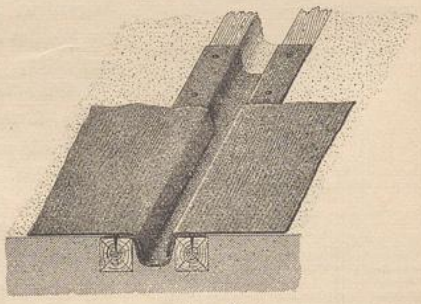
Sehr häufig wird, befonders in wärmeren Gegenden, wie fchon früher erwähnt, bei Altanen über einem Gypseftrich eine Bleiabdeckung ausgeführt. Hierzu bedient man fich fehlerhafter Weife gewöhnlich möglichft grofser Bleitafeln, deren Verbindungen entweder nur durch einen kleinen Saum, welchen der Fufs des die Terraffe Betretenden leicht zerreifst, oder durch Löthung gebildet werden. Derart fchlecht zufammengefügte Bleiplatten reifsen entweder überall auf oder find an ihrer freien Bewegung gehindert. Es ift alfo durchaus nothwendig, nicht zu grofse, 2,5 bis 3,0 mm ftarke Tafeln zu verwenden, welche fenkrecht zur Traufe an ihren Stöfsen doppelt aufgerollt werden. Diefe kleine Rolle ift nach Fig. 449[100]) in einer flachen

Fig. 449[100]).



1/6 n. Gr.

Fig. 450[100]).



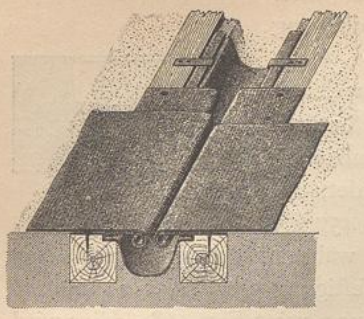
1/6 n. Gr.

Vertiefung des Eftrichs unterzubringen, welche man vorher mit einem Bleiftreifen ausgefüttert hat, der auf zwei feitlich eingelaffenen Holzleiften mit Nägeln befeftigt ift. Statt des Aufrollens der Kanten werden diefe auch einfach in eine wie vorher hergeftellte Rinne nach Fig. 450[100]) abgekantet. Diefe Verbindung mufs etwas über die Fläche des Altans erhoben fein, damit das Eindringen des Regens möglichft verhindert wird.

100) Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1866, Pl. 49.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 451 [100]).



Beſſer iſt jedenfalls die in Fig. 451 [100]) 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 aufserdem Randſtreifen von Zink oder Kupfer feſt genagelt, deren in der Rinne liegende Kanten nunmehr mit dem Deckblei ſo aufgerollt werden, dafs ein möglichſt geringer Zwiſchenraum offen bleibt. Nach aufsen können dieſe kleinen Rinnen in eine Traufrinne oder unmittelbar in Waſſerſpeier, Löwenköpfe u. ſ. w. entwäſſern. Sie werden übrigens leicht durch Staub und Schmutz verſtopft, ſo dafs ſie öfters gereinigt werden müſſen.

Fig. 452 [101]).

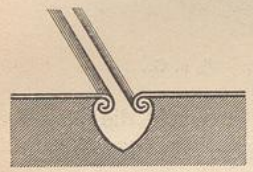
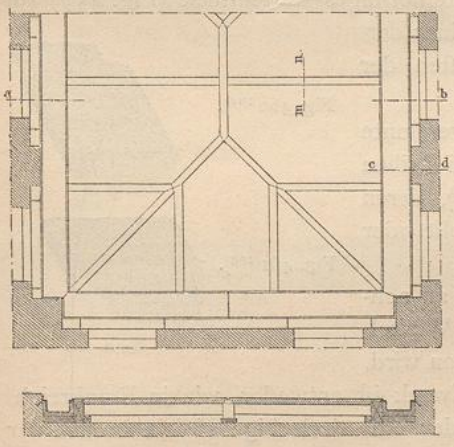


Fig. 452 [101]) zeigt eine Anordnung, bei der, unter Fortlaſſung der Holzleiſten, die Deckbleche mit der Auskleidung der Rinne, welche letztere nur in Gyps gebildet iſt, aufgerollt ſind. In Fig. 453 [102]) ſehen wir den Grundriſs eines mit Blei abgedeckten, rechteckigen Altans; derſelbe iſt nach allen vier Seiten abgewäſſert und rings mit Dachrinnen umgeben. Auch hier iſt das Blei auf einem Gypseſtrich 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. 454 [102]) 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. 453 [102]).



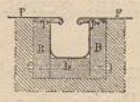
1/100 n. Gr.

Fig. 454 [102]).

Schnitt nach *m n*.

1/20 n. Gr.

Fig. 455 [102]).



Bei einem anderen ſolchen Rinnenſyſtem (Fig. 455 [102]) 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.

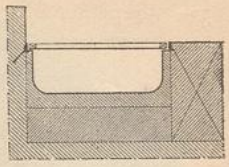
[101]) Facſ.-Repr. nach: *La ſemaine des conſtr.*, Jahrg. 2, S. 211.

[102]) Facſ.-Repr. nach: *Nouv. annales de la conſtr.* 1885, Pl. 23—24.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Dachrinne in Fig. 456 [102]) ift von Blei über einer Form von Gyps hergeftellt und mit Falzen zur Abdeckung mittels Platten oder Gittern verfehen.

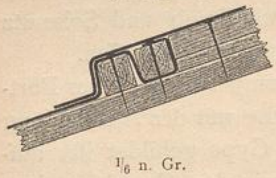
Fig. 456 [102]).



1/10 n. Gr.

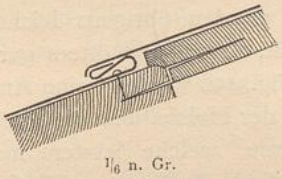
Bei grofsen Altanen erhält man Querfugen, bei welchen man die Freiheit der Ausdehnung der Bleitafeln zu berückfichtigen hat. Zu diefem Zwecke und um das Heraufziehen der Feuchtigkeit zu verhindern, werden Abfätze gebildet, bei welchen die Platten an ihrer oberen Kante nach Fig. 457 [103]) mittels zweier kleiner Leiften feft genagelt werden, während die unteren Kanten der nächft höher liegenden Tafeln ohne weitere Befeftigung über diefen Knotenpunkt fortgreifen. Eine andere, weniger gute Verbindung zeigt Fig. 458. Hier wird

Fig. 457 [103]).



1/6 n. Gr.

Fig. 458.



1/6 n. Gr.

Fig. 459.

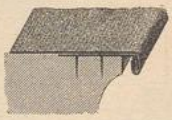
1/6 n. Gr.

die untere Bleitafel wieder an ihrer oberen Seite feft genagelt, wonach die Nagelköpfe zu überlöthen find. Der überftehende Bleirand wird über die Nagelftelle hinweg, dann wieder zurückgebogen und darauf die höher liegende Platte mit ihrer unteren Kante aufgelöthet. Trotz diefer Löthung kann fich in Folge der Faltung der unteren Platte doch die obere frei ausdehnen und zufammenziehen.

Soll die Schalung nicht abgefetzt werden, fondern glatt durchgehen, fo ift oberhalb der wagrecht liegenden Fuge ein keilförmiges Lattenftück (Fig. 459) zur Gewinnung eines Abfatzes aufzunageln. Bei einer derartigen Verbindung liegt die Gefahr im Roften der Nägel und im Ausfaulen der Nagelftellen.

Fig. 460 [103]).

Fig. 461 [103]).



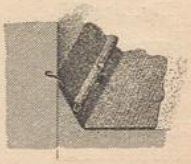
1/15 n. Gr.

An den Traufen find der Länge nach verzinnte Kupferftreifen oder ftarke Zinkftreifen mit zwei Reihen von Nägeln zu befeftigen (Fig. 460 u. 461 [103]), deren Kanten mit den Rändern der Bleitafeln aufgerollt oder einfach verfalzt werden.

220. Anfchlufs an Mauerwerk.

Beim Anfchlufs an Mauerwerk ift darauf zu achten, dafs das Deckblei nicht unter rechtem Winkel, fondern nach Fig. 462 [103]) nur fchräg aufgebogen wird, weil es fich fonft fenken würde. Zu diefem Zweck ift entweder, wie in Frankreich, die Schräge durch Gypsmörtel herzuftellen oder eine dreieckige Holzleifte auf der Schalung zu befeftigen. Die Aufkantung wird durch eine Krämp- oder Kappleifte von Zinkblech bedeckt, welche, oben etwas in eine Mauerfuge eingreifend, wie hier mittels Hafte oder auf gewöhnliche Weife mittels Mauerhaken feft gehalten wird.

Fig. 462 [103]).



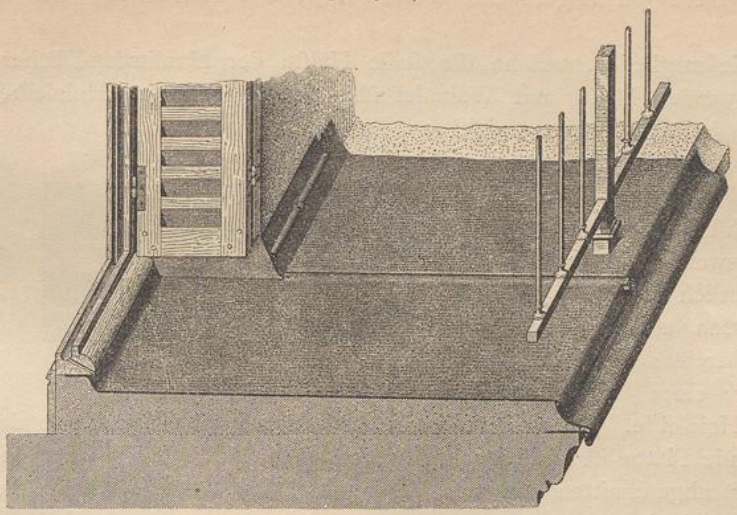
1/15 n. Gr.

221. Abdeckung von Balcons.

Bei fchmalen Balcons thut man gut, wie aus Fig. 463 [103]) zu erfehen ift, die Breite der Bleiplatten mit der Breite der Axentheilung übereinftimmend anzunehmen, damit die kleine Rinne der

[103]) Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1866, Pl. 49—51.

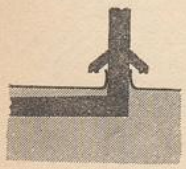
Fig. 463 [103]).



Abdeckung nicht in unangenehmer Weiſe in die Mitte der Thür fällt. Sollen dieſe Rinnen nicht in Waſſerſpeiern endigen, ſo hat man, wie Fig. 463 zeigt, die Oberkante der Sima des Geſimſes entweder tiefer als die Balconkante zu legen, damit die Rinnenöffnung nicht ſtörend wirkt, oder über dem Geſimſe zur Aufnahme des vom Balcon abfließenden Waſſers, wie es in Deutſchland gebräuchlich iſt, eine gewöhnliche Traufrinne anzuordnen [104]).

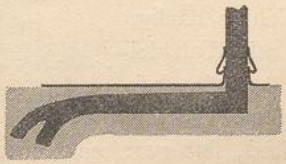
Bei den Balcons iſt immer ein wunder Punkt die Befeſtigung der Geländerſtütze, welche die Bleideckung durchdringt und mit Blei im Geſimsſteine vergoſſen iſt, oder beſſer mit einer Legirung von $^2/_3$ Blei mit $^1/_3$ Zink, die eine gröſsere Feſtigkeit verleiht. Es iſt vortheilhaft, die Umgebung des Geländerfuſses 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. 464 [103]) oder mittels angelötheter Kupfer- oder Zinkkappe nach Fig. 465 [103]) zur Ableitung des Regenwaſſers zu geben.

Fig. 464 [103]).



$^1/_{15}$ n. Gr.

Fig. 465 [103]).

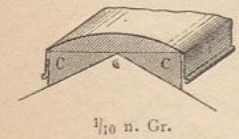


$^1/_{15}$ n. Gr.

222. Eindeckung der Grate und Firſte.

Die Eindeckung der Grate und Firſte erfolgt mittels einer profilirten Holzleiſte und darüber befeſtigten Bleikappe, wie dies bereits bei den Schieferdächern (ſiehe Art. 78, S. 82) gezeigt worden iſt. Um jedoch einen breiteren, ſogar betretbaren Firſt zu bekommen, befeſtigen die Franzoſen nach Fig. 466 [105]) an beiden Seiten der Firſtlinie auf der Schalung zwei dreieckige Leiſten *C* und runden mittels Gypsmörtels die dadurch entſtandene wagrechte Fläche ſanft ab. Hierüber wird in gewöhnlicher

Fig. 466 [105]).



$^1/_{10}$ n. Gr.

104) Siehe auch Theil III, Band 2, Heft 2 (Abth. III, Abſchn. 1, C, Kap. 18, unter a, 5) dieſes »Handbuches«.

105) Facſ.-Repr. nach: *Nouv. annales de la conſtr.* 1885, S. 70.

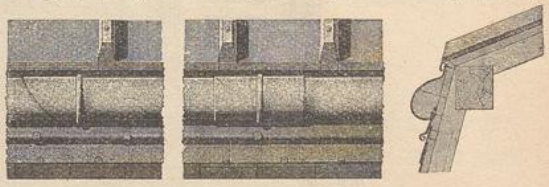
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Weiſe die Bleikappe angebracht, welche über die Aufkantung der Deckbleche fortgreift.

223. Geſimsglieder an Manſarden-Dächern.

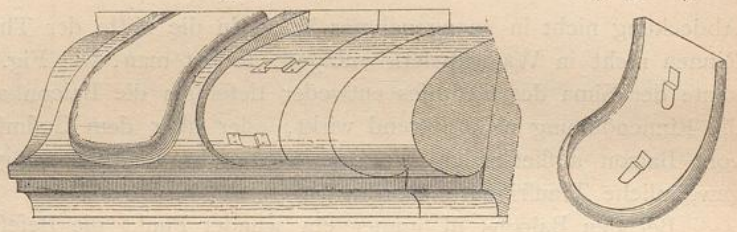
Die Geſimsglieder, welche die ſteile Hälfte der Manſarden-Dächer oben abſchlieſsen, werden häufig mit Walzblei über einer profilirten Holzleiſte bekleidet (Fig. 469[103]), indem man kurze, nicht über 2,0 m lange Tafeln hierzu verwendet und dieſelben beim Anheften möglichſt wenig verbiegt. Die Befeſtigungsweiſe geht aus der Abbildung deutlich hervor. Der Stoſs zweier Platten erfolgt durch einfaches Uebereinanderdecken, und zwar über einer vorſpringenden Linie der Holzleiſte. Dieſe Stelle kann auch durch eine Agraffe verziert werden. Die deckende Platte iſt entweder ſenkrecht nach Fig. 468[103]) oder ſchräg nach Fig. 467[103]) abgeſchnitten, was den Vorzug hat, daſs ſich die Feuchtigkeit weniger in die Fuge hineinziehen kann. Soll die Geſimsleiſte verziert werden, ſo hat man vorerſt die profilirte Holzleiſte, wie ſoeben beſchrieben, mit Walzblei zu überziehen und darauf nach Fig. 470[106]) durch eine weitere Abdeckung Vertiefungen zu bilden, über welche die in Fig. 471[106]) dargeſtellten Wulſte fortgreifen. Dieſe ſind an ihrer Rückſeite mit Haken verſehen, mittels deren ſie in die auf die erſte Deckung gelötheten Oeſen eingehangen werden.

Fig. 467[103]). Fig. 468[103]). Fig. 469[103]).



1/20 n. Gr.

Fig. 470[106]). Fig. 471[106]).



224. 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, gewöhnlich in der Weiſe (Fig. 472[105]), daſs die einfach an den Rändern gefalzten Platten *N* mittels Haſte *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 Abſätze her, bei welchen das Blei- oder auch Zinkblech *R* nach Fig. 473[105]) überfalzt wird. Hierbei iſt das Eintreiben des Regenwaſſers gänzlich ausgeſchloſſen.

Fig. 472[105]).

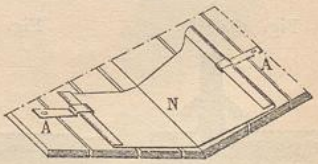
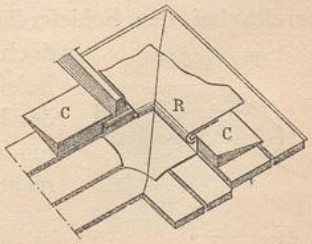


Fig. 473[105]).



In Frankreich wird die Kehle nach Fig. 474[103]) über der Schalung zunächſt mit Gyps ausgerundet. Die Bleiſtreifen ſollen nicht länger als 2 bis 3 m ſein

---

103) Facſ.-Repr. nach ebendaſ., Pl. 23—24.

und ſich, der mehr oder weniger groſsen Neigung der Kehle entſprechend, 10 bis 15 cm überdecken. Die obere Kante wird mit ſchmiedeeiſernen, dicht an einander geſchlagenen Nägeln befeſtigt, deren Spitze noch genügend tief durch den Gyps hindurch in die Schalung eingreift. Nur die flachen und breiten Köpfe der Nägel müſſen zur Verhinderung des Roſtens verzinnt ſein. 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

Fig. 474 [103]).

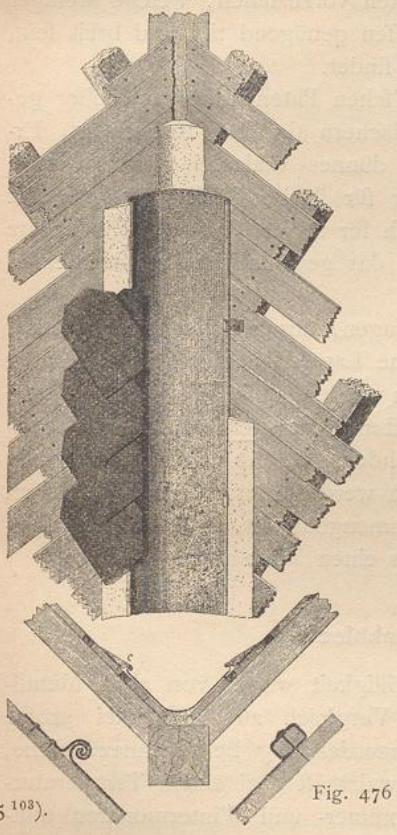


Fig. 475 [103]).

Fig. 477 [103]).

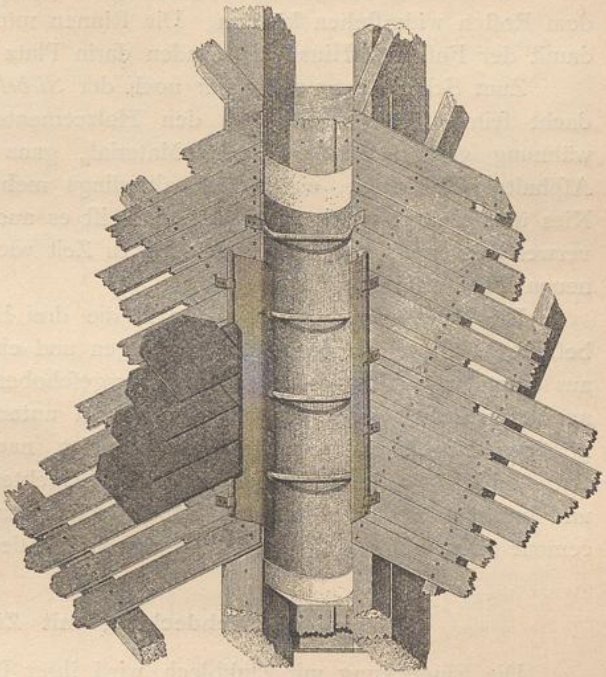
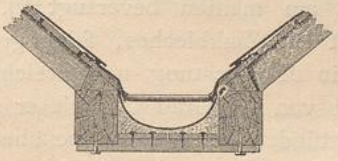


Fig. 476 [103]).



1/20 n. Gr.

gefalzt oder aufgerollt und werden mit Haften von Kupfer- oder ſtarkem Zinkblech befeſtigt. Gypsſtreifen gleichen hierauf den Vorſprung des Saumes aus, über welchen die Schiefer fortreichen. Fig. 475 [103]) zeigt die Verbindung der Bleiränder mit den Haften. Beſonders breite Tafeln können an den unteren Seiten gegen das Aufrollen durch den Wind noch mittels verzinnter Kupferhafte geſichert werden.

Die in Fig. 476 [103]) dargeſtellte Befeſtigung der Kanten der Bleiſtreifen mit Hilfe einer Latte hindert die freie Bewegung des Bleies und iſt deſshalb nur bei ſolchen Kehlen anzurathen, welche ſehr ſteil ſind oder welche häufiger betreten werden. Man giebt dann den Bleiplatten eine Länge von höchſtens 2,0 m.

Fig. 477 [103]) zeigt eine kaſtenartige Anordnung der Kehleneindeckung, zugleich

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

mit Anbringung von eifernen Sproffen, welche das Hinaufklettern bei einer fehr fteilen Anlage ermöglichen follen.

Die Vertiefung ift mittels zweier Kehlfparren hergeftellt, welche in folcher Entfernung von einander gelegt find, dafs fie zwifchen fich die Rinne aufnehmen können, der man durch Gyps eine kreisförmige Höhlung und dann bis zum Rande der Schalung eine Bleiauskleidung giebt. Hierauf werden die an den Enden glatt gefchmiedeten und etwas umgebogenen, mit Walzblei ummantelten Rundeifen, welche die Sproffen bilden follen, in die Schalung eingelaffen und feft gefchraubt. Da diefe Eifen jedoch verhindern würden, den anfchliefsenden Schiefer genügend weit über die Kanten der Rinne hinwegreichen zu laffen, und da die aufgefchraubten Enden jener Sproffenreihen nicht genügend gefchützt find, bringt man an beiden Seiten Traufbleche an, welche in vorher angedeuteter Weife befeftigt werden.

Die mit Blei ummantelten Eifen find verzinkten vorzuziehen, welche weniger dem Roften widerftehen können. Die Rinnen müffen genügend tief und breit fein, damit der Fufs des Hinaufkletternden darin Platz findet.

225. *Siebel*'fche Patent-Blei-Pappdächer.

Zum Schlufs mag auch hier noch der *Siebel*'fchen Patent-Blei-Pappdächer gedacht fein, deren bereits bei den Holzcementdächern (in Art. 40, S. 43) Erwähnung gethan wurde. Diefes Material, ganz dünnes Walzblei zwifchen zwei Afphaltpappfchichten, eignet fich allerdings mehr für flache Dächer, welche mit Kies überfchüttet werden können; doch ift es auch für fteilere ohne diefen Schutz verwendbar, mufs aber dann von Zeit zu Zeit wie das gewöhnliche Pappdach einen neuen Theeranftrich erhalten.

Die Befeftigung erfolgt fo, dafs die drei Lagen, aus welchen das Material befteht, alfo zwei dünne Afphaltpapplagen und eine Lage Walzblei, an den Kanten aus einander gefaltet und fo in einander gefchoben werden, dafs jede einzelne Lage an diefer Stelle verdoppelt ift. Die beiden unterften Papplagen werden mit breitköpfigen Nägeln auf der Schalung befeftigt, nachdem letztere mit feinem Sande etwa 2 bis 3 mm ftark überfiebt ift. Die Schichten werden hierauf durch Streichen und kräftiges Schlagen mit den Händen feft zufammengedrückt, bezw. mittels Holzcement zufammengeklebt. Schliefslich erhält Alles einen Theeranftrich.

d) Dachdeckung mit Zinkblech.

226. Allgemeines.

Die Eindeckung mit Zinkblech wird ihrer Billigkeit wegen von allen Metalldeckungen am meiften bevorzugt[107]). Die im Vergleich zum Walzblei grofse Sprödigkeit des Zinkbleches, feine grofse Längenausdehnung bei Wärmezunahme, befonders in der Richtung, nach welcher es ausgewalzt ift (bei einem Temperaturunterfchied von 50 Grad C., wie er zwifchen Sommer- und Wintermonaten mindeftens ftattfindet, beträgt diefelbe über $1\frac{1}{2}$ mm für 1 m), machen feine Verwendung zu einer äufserft fchwierigen. Viele der fehr häufig vorkommenden Eindeckungsarten, z. B. die mit Wellblech, zeigen defshalb manchmal noch recht erhebliche Mängel.

227. Gröfse, Gewicht und Stärke der Blechtafeln.

Die beiden gröfsten Zinkerzeugungsftätten liegen einerfeits in Belgien und in der benachbarten Rheinprovinz, der »Gefellfchaft *Vieille Montagne* für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb« mit ihrem Sitze in Chénée (Belgien[108]), gehörig, andererfeits in Oberfchlefien, der »Aktien-Gefellfchaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb« zu

---

107) Wenn in den von den Walzwerken herausgegebenen Schriften der Werth des alten Zinkes zu 45 Procent des neuen bezeichnet wird, fo mag das für folche Orte, welche den Walzwerken nahe liegen, feine Richtigkeit haben. An ferner liegenden Orten ift der Werth alten Zinkbleches aber nur ein äufserft geringer.

108) Im Nachftehenden wird diefe Anftalt kurzweg »Gefellfchaft *Vieille-Montagne*« genannt werden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lipine[102]) angehörend. Die Numerirung nach Plattenſtärken, das Gewicht und die Gröſse der Tafeln ſind bei beiden Geſellſchaften gleich und beträgt:

Nr. der Tafel	Annähernde Stärke der Tafel	Annähernde Gewicht von 1 qm	Annähernde 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	
	Millim.	Kilogr.	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 Oberſchleſiſchen Werken werden auf Beſtellung ſogar Tafeln von 1,60 m Breite und 6,00 m Länge in Stärken bis zu 30 mm gewalzt, aufserdem Wellbleche in folgenden Abmeſſungen:

Profil	Wellenbreite	Wellenhöhe	Breite, bezw. Länge der glatten Tafel	Giebt Breite, bezw. Länge der Wellblechtafel	100 qm glattes Blech	
					geben Wellblech	decken Dachfläche
A	1,17	0,55	1,60 oder 1,30	1,12 oder 0,89	68	58
B	1,00	0,22	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.	

[102]) Im Nachſtehenden wird dieſe Anſtalt kurzweg »Geſellſchaft Lipine« genannt werden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Hierbei ist zu bemerken, dafs die Profile *A*, *B* und *C* gewöhnlich der Länge nach, *D* und *E* der Breite nach gewellt werden und dafs hierzu, mit Ausnahme des Profils *E*, welches nur bis Nr. 12 angefertigt wird, Zinkbleche bis Nr. 16 verwendet werden können.

Die Gesellschaft *Vieille-Montagne* liefert nur folgende zwei Formen:

Profil	Wellenbreite	Wellenhöhe	Breite der gewellten Tafel	Tafellänge
grofs gewellt . .	1,00	0,35	0,75	2,00
klein gewellt . .	0,60	0,14	1,98 bis 2,64	1,0 bis 1,3
	Meter			

Jede Blechtafel trägt einen runden Stempel mit dem Namen des Walzwerkes und der Nummer seiner Stärke. Hierauf ist bei den Bauarbeiten sorgfältig zu achten, weil Seitens der Klempner sehr 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.

228. Bearbeitung. Da sich die Zinkbleche bei kühler Witterung schwer falzen lassen und dabei leicht brechen oder reifsen, werden die nöthigen Vorarbeiten an den für Bedachungen bestimmten Blechen von den Walzwerken vorgenommen, und man sollte darauf halten, dafs nur derart vorbereitetes Blech von den Klempnern verarbeitet und das an den Anschlufsstellen nöthige Biegen und Falzen auf das geringste Mafs beschränkt werde. Hierbei ist nicht zu übersehen, dafs das Zinkblech dieses Falzen parallel zur Walzfaser weniger gut, als in hierzu senkrechter Richtung verträgt, weshalb scharfe Biegungen möglichst quer zur Walzrichtung vorzunehmen sind. Zinkblech etwa durch Ausglühen wie Eisenblech geschmeidiger machen zu wollen, wäre vollkommen verfehlt; es würde dadurch seine Zähigkeit völlig verlieren, deren Höhepunkt es bei einer Temperatur von 155 Grad C. erreicht. Wie die Zähigkeit nach und nach bis zu diesem Hitzegrade zunimmt, nimmt sie nachher bei noch gröfserer Erwärmung wieder ab; das Blech bleibt auch nach der Erkaltung in demselben Zustande und ist deshalb durchaus unbrauchbar, es müfste 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«.

229. Oxydirung. 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 [110]): »Nach *Pettenkofer*'s direct angestellten Versuchen kann angenommen werden, dafs von einer Zinkoberfläche binnen 27 Jahren 8,381 Gramm pro Quadratfufs oxydirt werden, wovon nahezu die Hälfte durch das atmosphärische Condensationswasser abgeführt wird. Wenn daher auch die Oxydschicht das weitere Fortschreiten des oxydirenden Processes im darunter liegenden Metall nicht völlig verhindern kann, so schreitet doch jedenfalls die Zerstörung äufserst langsam vorwärts, wahrscheinlich um so langsamer, je höher die Oxydationsdecke wird; dem gemäfs wird ein Zinkdach von gewöhnlicher Blechstärke 200jährige Dauer haben.«

110) Gottgetreu, R. P. Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien. 3. Aufl. Bd. 2. Berlin 1880-81. S. 32.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

230. Dachfchalung.

Wie fchon erwähnt, oxydirt das Zinkblech in feuchter und dumpfer Luft fehr ftark, fo dafs es binnen kurzer Zeit überhaupt zerftört wird. Defshalb mufs die Schalung, auf welcher es befeftigt wird, aus trockenen, höchftens 16 cm breiten und 2,5 bis 3,5 cm ftarken Brettern fo hergeftellt werden, dafs zwifchen den einzelnen Schalbrettern Fugen von mindeftens 0,5 cm Breite vorhanden find, welche der Luft freien Zutritt gewähren. Dies ift um fo nothwendiger, als in Folge des Wärmeunterfchiedes zwifchen Aufsen- und Innenluft des Dachraumes fich am Metall leicht fehr ftarke Niederfchläge bilden. Es wird hin und wieder behauptet, es fei beffer, die Bretter fenkrecht zur Trauflinie auf wagrechten Pfetten zu befeftigen. Dies hat jedoch den Nachtheil, dafs das Schweifswaffer allerdings weniger in den Bodenraum abtropfen, aber in defto gröfserer Menge den Brettern entlang bis zur Traufe hinablaufen, fie um fo gründlicher durchnäffen und noch mehr zur Zerftörung des Zinkbleches beitragen wird. Eichenholz ift beim Zink, wie beim Blei, wegen feines ftarken Gerbfäuregehaltes wieder befonders fchädlich. Auch aftreiche, harzige Bretter mufs man aus diefem Grunde ausfondern; denn man hat mitunter, wenn auch erft nach längerer Zeit, die Zerftörung des Zinkbleches genau über den Aftftellen nachweifen können. In diefer Hinficht ift den Wellblechdeckungen ein Vorzug vor denen mit glattem Bleche einzuräumen, weil das gewellte Blech nur wenig auf der Schalung aufliegt und dadurch den Zutritt von Luft begünftigt. Für eine gute Lüftung der Dachräume, wie fie fchon bei den Papp- und Holzcementdächern befchrieben worden ift, mufs auch bei den fehr dichten Zinkdächern geforgt werden.

231. Zerftörung durch Säuren und Alkalien.

Wie bereits früher bemerkt, wird Zink durch Kohlenfäure und befonders auch durch alle organifchen Säuren angegriffen, desgleichen bei Feuchtigkeit von ätzenden Alkalien. So wird ftarkes Zinkblech binnen wenigen Wochen von frifchem Gyps-, Kalk- oder Cementmörtel durchfreffen, wefshalb bei Gefimsabdeckung und Maueranfchlüffen diefelben Vorfichtsmafsregeln zu treffen find, deren bereits bei den Bleibedachungen Erwähnung gethan wurde. Selbft bei Mauerfteinen, welche einen geringen Procentfatz von Alkalien enthalten, ift an folchen Stellen, wo Feuchtigkeit Zutritt hatte, diefelbe Beobachtung gemacht worden [111]).

Uebrigens war dies fchon im Jahre 1833 bekannt; denn *Belmas* fagte in einem in den *Annales des ponts et chauffées* über die verfchiedenen Bedeckungsarten veröffentlichten Aufsatze: »Ehe man einen Boden von Gyps oder Mörtel mit Zink bedeckt, mufs man ihn vollkommen trocknen laffen; denn legte man die Metalltafeln auf den naffen Boden, fo würde der Kalk, der im Allgemeinen eine grofse Affinität für metallifche Oxyde hat, mit dem Oxyd, mit welchem das Zink fich überzieht, fich verbinden: das Metall würde immer von Neuem des natürlichen Firniffes, der es fchützen foll, beraubt und auf diefe Weife bald verzehrt werden.

Mufs man die Decke auf einen naffen Boden legen, fo mufs man diefelbe von dem Mauerwerk durch irgend einen Ueberzug abfondern; entweder von Holz- oder von Steinkohlentheer oder von Erdpech; oder von Lehm oder Sand; oder fie auf hölzerne, einige Centimeter über den Boden vortretende Latten befeftigen, damit die Luft dazwifchen circuliren könne.«

Niemals ift auch Zink zur Ableitung von unreinen, z. B. Wirthfchaftswaffern, zu benutzen, deren Säuren u. f. w. es fehr bald zerftören würden. Weiter find Zinkdächer da nicht angebracht, wo die Luft mit Rauch und Rufs gefchwängert ift, alfo in Fabrikftädten, bei Locomotivfchuppen u. f. w. Hier ift es die fchwefelige Säure, welche die baldige Zerftörung verurfacht, an der Seeküfte die in der Luft enthaltene Salzfäure. Dafs man chemifche Fabriken, Laboratorien u. f. w. nicht mit Zinkblech eindecken kann, verfteht fich nach dem Gefagten von felbft.

111) Siehe: Deutfche Bauz. 1887, S. 344.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

232. Schädlichkeit des galvanifchen Stromes.

Die Berührung des Zinkblechs mit unverzinktem Eifen an der Feuchtigkeit ausgefetzten Stellen ift durchaus zu vermeiden, was befonders bei Anlage von Dachrinnen, bei Verwendung von Mauerhaken, Nägeln u. f. w. zu beobachten ift. Es häuft fich auf dem Zink, dem oxydirbarften Metalle, der Sauerftoff des in Folge des galvanifchen Stromes zerfetzten Waffers an und zerftört erfteres mit einer erftaunlichen Schnelligkeit.

233. Unwohnlichkeit der Dachräume unter Zinkbedachung.

Dafs Zink ein viel beffer Wärmeleiter wie Blei ift und defshalb die darunter liegenden Dachräume noch unwohnlicher macht, wurde bereits in Art. 186 (S. 157) erwähnt. Zugleich hat es mit Kupfer und Eifen die unangenehme Eigenfchaft, dafs 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 ift, wodurch aber auch die Gefahr der Fäulnifs des Holzwerkes, des Einniftens von Ungeziefer, fo wie die Feuersgefahr hervorgerufen, bezw. vergröfsert wird.

234. Anftriche.

Das Zinkblech nimmt mit der Zeit eine fleckige, fchmutzige und fchwärzliche Färbung an, welche befonders bei fteilen, alfo gerade fichtbaren Dächern lange ungleichmäfsig bleibt und einen häfslichen und ärmlichen Anblick gewährt. Darin fteht es in hohem Mafse der Kupfer- und auch Bleideckung nach. Oelfarbenanftriche haften fehr fchlecht darauf; fie blättern mit der Zeit ab. Jedenfalls mufs das Blech vor dem Anftriche gut mittels Salzfäure gereinigt und rauh gemacht werden. Uebrigens foll auch das Abreiben mit einer Zwiebel- oder Knoblauchwurzel guten Erfolg haben. Es laffen fich zwei derart behandelte Zinkplatten mit gewöhnlichem Leim fogar zufammenleimen, während derfelbe auf den unpräparirten Platten nicht haftet.

Nach dem Jahresbericht des phyfikalifchen Vereins in Frankfurt a. M. 1873 (S. 21) kann man dem Zinkblech zum Dachdecken eine intenfivere Farbe dadurch geben, dafs man es fchwarz färbt, und »zwar durch eine Flüffigkeit, welche aus gleichen Gewichtstheilen von chromfaurem Kali und Kupfervitriol, in 60 Waffergewichtstheilen gelöst, befteht. Die zu fchwärzenden Zinktafeln werden vorher mit verdünnter Salzfäure und feinem Quarzfande blank geputzt; dann taucht man fie einige Augenblicke in die zubereitete Solution ein, wonach fich fofort auf der Oberfläche ein locker darauf haftender fammetfchwarzer Ueberzug bildet. Spült man hierauf die Tafel fchnell mit Waffer ab, läfft fie trocknen und taucht fie dann noch in eine verdünnte Löfung von Afphalt in Benzol, fchleudert die überflüffige Flüffigkeit ab und reibt fchliefslich das Blech nach erfolgtem Trocknen mit Baumwolle ab, fo wird hierdurch die Farbe haltbar gemacht.«

In Frankreich pflegt man auch auf folgende Weife das Zinkblech mit einem Bleiüberzug zu verfehen, um feine häfsliche Färbung zu verdecken.

14 Theile Graphit und 1 Theil Pottafche werden in 28 Gewichtstheilen Schwefelfäure gelöst. Das Ganze ift langfam zu erwärmen und mit fo viel Waffer zu verdünnen, dafs man die Flüffigkeit mit einem Pinfel auftragen kann. Auch hier ift das Zinkblech vorher mit verdünnter Salzfäure zu reinigen. Der Anftrich ift warm aufzutragen und, nachdem er erkaltet und angetrocknet, ftark zu bürften oder mit wollenen Lappen abzureiben, um Glanz hervorzurufen [112]). (Siehe über Anftriche übrigens auch das in Art. 191, S. 159 Gefagte.)

235. Löthen.

Ueber das Löthen des Zinkbleches, welches nur auf das Nothwendigfte zu befchränken ift, wurde bereits in Art. 194 (S. 160) das Erforderliche gefagt. Es fei hier nur noch ergänzt, dafs das Loth am beften aus 40 Theilen Zinn und 60 Theilen Blei zufammengefetzt wird. Eine Mifchung zu gleichen Theilen giebt allerdings eine leichter flüffige Maffe; allein die damit hergeftellte Löthung ift weniger haltbar.

112) Nach: *Revue gén. de l'arch.* 1866, S. 105.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

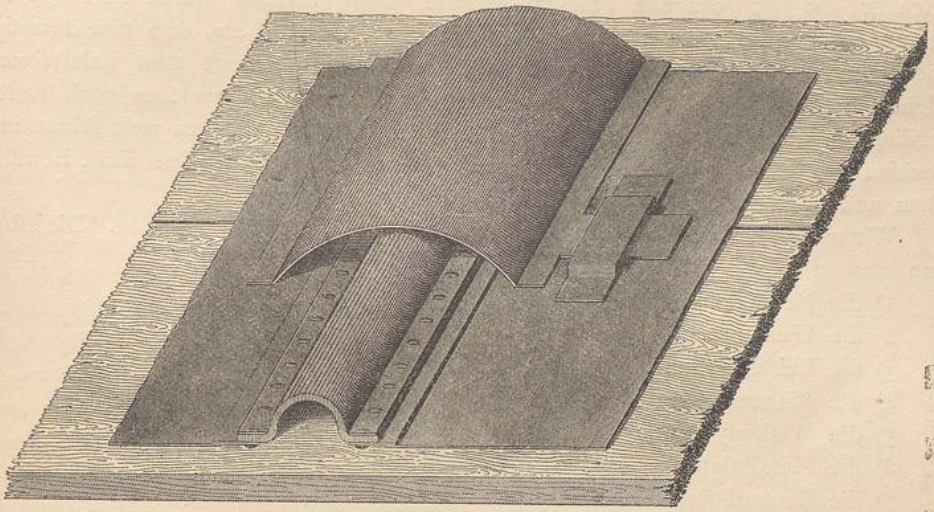
Man hüte ſich, den Löthkolben zu ſtark zu erhitzen, weil dadurch das Zinkblech leicht verbrannt werden kann. Uebrigens laſſen ſich auch dieſe Löthungen mittels der Löthlampe ohne Löthkolben ausführen.

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.

236. Verhalten bei einem Brande.

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.

Fig. 478 [113]).



1/5 n. Gr.

237. Verhalten bei Temperaturveränderung.

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. Es iſt dies 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. ſ. w. viel Anwendung gefunden haben. Nach Fig. 478 [113]) wurde der Kautſchukſtreifen an den Kanten zwiſchen zwei Zinkſtreifen geklemmt und mit verzinnten, eiſernen Nieten

[113]) Facſ.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1865, Pl. 4—5.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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 vielmehr genau ſo, wie wir dies bei der Bleieindeckung geſehen haben, die Möglichkeit laſſen, ſich wenigſtens an einem Ende frei ausdehnen zu können.

238. Aeltere Deckarten. Die älteſte Deckart mit Zinkblech, bei welcher man jene erſt ſpäter erkannte Regel noch vernachläſſigte, war das Löthverfahren. Hierbei nagelte man die erſte Blechtafel an zweien ihrer Ränder auf der Dachſchalung feſt und bedeckte die Nagelköpfe mit den darüber und daneben liegenden Tafeln, indem man dieſe zugleich auf die feſt genagelte Tafel auflöthete. Dieſe Löthung wurde in Folge des Zuſammenziehens der Platten ſchnell zerſtört; man ſah bald ein, daſs eine derartige Eindeckung nichts taugte und vertauſchte das Verfahren mit dem Falzſyſteme, 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 [114]).

239. Neuere Deckarten. Wir wollen uns deſshalb zu den heute üblichen Deckweiſen wenden. Dieſelben kann man in folgende 8 Claſſen eintheilen:

1) die Falzſyſteme,
2) die Wulſtſyſteme,
3) die Leiſtenſyſteme,
4) die Rinnenſyſteme,
5) die Wellenſyſteme,
6) die Metallplatten- oder Blechſchindelſyſteme,
7) die Rautenſyſteme und
8) die Schuppenſyſteme.

240. Gewicht und Neigung des Daches. Das Gewicht von 1 qm Zinkdach wird von der Geſchäftsnachweiſung für das Techniſche Bureau der Abtheilung für das Bauweſen im Miniſterium für öffentliche Arbeiten zu Berlin zu rund 40 kg, einſchl. einer 2,5 cm ſtarken Schalung und der 13×16 cm ſtarken Sparren, angegeben, die Höhe der Metalldächer zu $^1/_{10}$ bis $^1/_{15}$ der ganzen Tiefe eines Satteldaches beſtimmt. Für Dächer mit gefalzten Querſtöſsen muſs die Neigung unter allen Umſtänden gröſser ſein, wie bei ſolchen mit verlötheten Querſtöſsen, weil bei flacher Neigung ſich das Waſſer innerhalb der Falze in die Höhe ziehen kann.

1) Falzſyſteme.

241. Ueberſicht. 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 deſshalb beim Begehen der Dächer leicht niedergetreten wird, wobei Riſſe entſtehen.

Man unterſcheidet fünf verſchiedenartige Conſtructionen, die hier nach der Be-

114) Siehe darüber: Crelle's Journ. f. d. Bauk., Bd. 2, S. 95, 199; Bd. 17, S. 25.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ſchreibung der von der Geſellſchaft Lipine herausgegebenen Broſchüre aufgeführt werden ſollen [115]). Dieſelbe ſagt:

»Zu den Falzſyſtemen zählt man alle diejenigen Bedeckungsarten, bei welchen die rechtwinkeligen Bleche in der Länge, oder Quere, oder in der Länge und Quere durch Falze verbunden ſind. Dabei liegen gewöhnlich die Längenverbindungen in der Fallrichtung und ſchlieſsen ſich demnach die Querverbindungen unter einem rechten Winkel an dieſe letzteren an.

242. Dachdeckung mit einfachen Falzen.

Es kommt nun hier zuerſt die primitivſte, für ſteile Dächer nur noch ſelten angewandte, dagegen für Wandbekleidung beliebte Art zur Betrachtung, bei welcher die Deckbleche auf allen vier Seiten mit einfachen Falzen verſehen ſind, von welchen die an zwei zuſammenſtoſsenden Seiten nach unten und die an den beiden anderen Seiten nach oben gerichtet ſind. Mit den ſo gefalzten Deckblechen wird beim Aufdecken auf rechtwinkeligen Dachflächen unten an der Traufe angefangen, und es kommt die Länge der Bleche in dieſelbe Richtung wie dieſe zu liegen. Bei gleich langen Blechen wird beim Weiterdecken darauf geſehen, daſs bei der nächſten Reihe der Deckbleche, welche Schar genannt wird, die ſenkrechten Nähte auf die Mitte der Länge der darunter liegenden Bleche kommen. Bei gleich groſsen Deckblechen und regelrechter Aufdeckung liegen alſo bei der fertigen Dachbedeckung die verſetzten ſenkrechten Falze an der Schmalſeite der Bleche genau über einander. Dieſe Deckbleche werden durch in die Falze eingehängte oder nur unten angelöthete Hafte befeſtigt.

243. Franzöſiſche Banddeckung.

Eine zweite Art von Bedeckung mit einfachen Falzen iſt die franzöſiſche Band- oder Streifendeckung, welche nur bei kleineren, ſteileren Dachdeckungen, wie bei Manſarden-Thürmen, Garten-Pavillons u. dergl., deren Seiten nicht ganz 4 m breit ſind, angewendet wird. Die hierzu nöthigen Streifen werden 25 bis 33 1/3 cm breit zugeſchnitten. Bei Längen über 2 m werden die Streifen unter Beobachtung der Symmetrie möglichſt ſauber zuſammengelöthet. Die ſchmalen Streifen erhalten, um die Dauerhaftigkeit zu erhöhen, Falze mit wulſtförmiger Umbiegung, ähnlich, wie ſolche bei 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.

244. Dachdeckung mit ſtehenden Doppelfalzen.

Eine dritte Art von Falzbedeckung iſt die bei flachen Dächern immer noch hier und dort angewandte, mit ſtehenden Doppelfalzen in der Länge, bezw. in der Fallrichtung, und gelötheten Quernähten. So viel auch gegen die Ausführungen in dieſer Richtung geſagt und geſchrieben wurde, ſo iſt es doch nicht zu beſtreiten, daſs ſich viele kleinere Bedeckungen, welche nach dieſem Syſtem ausgeführt ſind, ganz gut erhalten haben, und es ſcheint wohl wahr zu ſein, daſs nicht in allen Fällen die richtige Erklärung für das ſchnelle Verderben eben ſolcher Bedeckungen gefunden werden konnte.

115) 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.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Eine vierte Art gefalzter Zinkblech-Dachdeckungen, welche man bei ſteileren Dächern ebenfalls noch viel angewendet findet, unterſcheidet ſich von der eben genannten nur dadurch, daſs die Quernähte nicht gelöthet, ſondern einfach gefalzt ſind — ähnlich wie bei den Kupferdächern.

245. Dachdeckung mit ſtehenden und liegenden Doppelfalzen.

Bei einer fünften Art von Falzſyſtem, welches nur von Schwarzblecharbeitern, welche keiner Belehrung Gehör ſchenken, beſonders bevorzugt und bei ihnen beliebt erſcheint, werden bei flachen und ſteilen Dächern, auch bei den Zinkbedeckungen für die Längenvorrichtungen nur ſtehende und für die Querverbindungen nur liegende Doppelfalze angewendet. Da bei dieſem Verfahren das Zink bei der Bearbeitung der an den Doppelfalzen 6-fachen Bleche, insbeſondere in kälterer Jahreszeit, über die äuſserſten Grenzen der Möglichkeit in Anſpruch genommen wird, ſo ſind zahlreiche brüchige, alſo ſchadhafte Stellen an neuen Eindeckungen keine Seltenheit.

Mit dieſer viel bekämpften fünften Weiſe wäre die letzte der verſchiedenen Arten der gefalzten Zinkblecheindeckungen genannt, und es können einzelne derſelben in geeigneten Fällen zur Anwendung empfohlen werden.«

2) Wulſtſyſteme.

246. Aelteſte Dachdeckung.

Auch die Wulſtſyſteme, obgleich beſſer als die vorgenannten Falzſyſteme, ſind heute durch die Leiſten- und Wellenſyſteme zumeiſt verdrängt worden. Bei der älteſten Art derſelben wurden die Decktafeln an ihren beiden Langſeiten wulſtartig umgebogen, und zwar an der einen nach oben, an der anderen nach unten. Dieſer letztere Wulſt wurde hiernach ſo nach oben gebogen, »abgeſetzt«, daſs das daran befindliche Blech glatt und eben auf der Schalung auflag. Haſte hielten nach Fig. 479[113]) u. 481 den erſten, nach oben gebogenen Wulſt feſt, über den hiernach der abgeſetzte Wulſt der Nachbarplatte übergeſchoben wurde.

Die wagrechte Verbindung geſchieht ſo, daſs jede Blechtafel an ihrer oberen Kante auf die Schalung aufgenagelt wird, an ihrer unteren aber mit angelötheten Laſchen verſehen iſt, welche unter die tiefer liegende Tafel geſchoben werden können. Die Ueberdeckung beider Tafeln muſs mindeſtens 10 cm betragen. Es kommt bei dieſem Syſteme darauf an, daſs ſtarkes Blech verwendet wird und die Anlöthung der Laſchen eine haltbare iſt, weil ſich ſonſt leicht die Tafeln von einander abheben.

247. Dachdeckung mit dreieckigen Leiſten.

Bei einem zweiten Wulſtſyſteme werden dreieckige Holzleiſten in Entfernungen von einander, welche der Breite der Zinkbleche entſprechen, ſo in zur Traufe ſenkrechter Richtung mit etwa 5 mm dicken Holzſchrauben auf die Schalung geſchraubt, daſs ſie mit der bis auf etwa 6 mm Breite abgeſtumpften Spitze die Bretter berühren. An dieſen Leiſten werden die Deckbleche nunmehr aufgebogen und durch Haſte, welche unter erſteren fortgezogen ſind, befeſtigt. Ueber das Ganze werden rund gebogene Blechſtreifen, Wulſte, geſchoben (Fig. 482).

248. Dachdeckung mit Röhrenbedeckung.

Die dritte Art der Wulſtſyſteme (Fig. 483) wurde bis jetzt nur bei kleineren Bauten verwendet. Bei derſelben werden nach der früher genannten Broſchüre die Tafeln der Länge nach 40 mm aufgekantet und oben in der Breite von 10 mm ſo ſtark eingekantet, daſs die nicht ganz rechtwinkelig geſtellte Aufkantung mit der Einkantung einen Winkel von 40 Grad bildet. Die Deckbleche werden durch Haſte, welche über die eingeſchnittene Einkantung eingreifen, feſt gehalten und zuletzt an den Stöſsen mit entſprechend ſtarken Wulſten (Blechröhren) bedeckt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 480[113]).

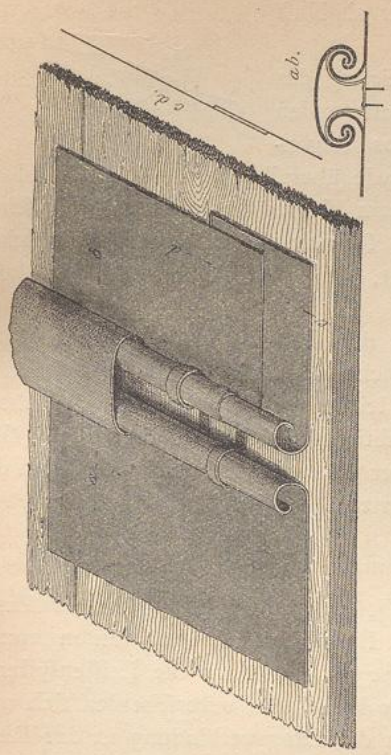


Fig. 479[113]).

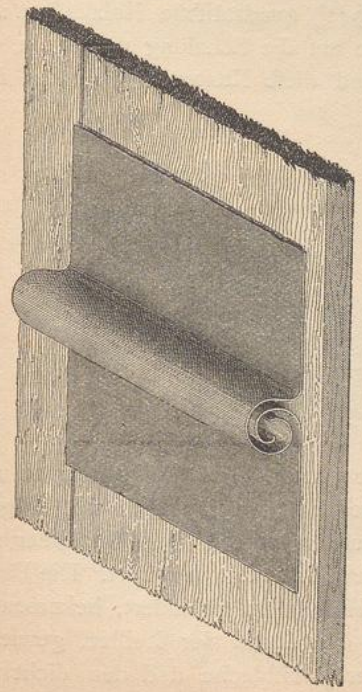


Fig. 486.

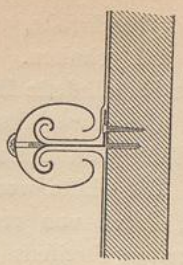


Fig. 485.

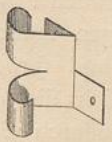


Fig. 484.

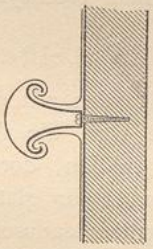


Fig. 483.

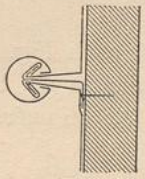


Fig. 482.

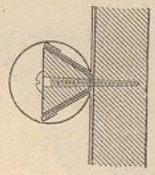


Fig. 481.

1/4 n. Gr.

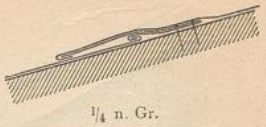
249. Französische Dachdeckung.

Aehnlich ist die in Fig. 480[113]) dargestellte sog. französische Eindeckung. Statt der eckigen Auf- und Umkantung sind die Deckbleche hier rund umgebogen und durch Hafte befestigt. Während diese Hafte in Fig. 480 für jedes der Deckbleche besonders angeordnet sind, bestehen sie nach Fig. 484 manchmal auch aus einem Stücke für zwei benachbarte Bleche, oder es ist zu demselben Zwecke 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. 486 über die Aufkantung des linken, der andere über die des rechten Deckbleches fortfasst. Die darüber geschobenen Wulste sind in ihrer Lage mit langen Schrauben gesichert, über deren Kopf eine kleine Kappe gelöthet ist, um das Eindringen von Feuchtigkeit zu verhindern.

Bei den wagrechten Stössen übergreifen sich, wie aus Fig. 487 zu ersehen, 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.

Fig. 487.



1/4 n. Gr.

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 Hafte werden, wie überall, von ſtarkem Zinkblech oder verzinktem Eiſenblech, ſelten von verzinntem Kupfer hergeſtellt. Praktiſcher wäre es, ſtatt des 16 cm breiten Streifens einen ſchmaleren zu befeſtigen, welcher höchſtens bis an die obere Falzung heranreicht, weil die wagrechte Verbindung dadurch um eine Blechſtärke ſchwächer wird.

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) Leiſtenſyſteme.

250. Aelteres Verfahren.

Die Leiſtenſyſteme entſtanden mit der Verbeſſerung der Fabrikation des Zinkbleches, als man im Stande war, die ſcharfen Biegungen an den Kanten vorzunehmen, ohne befürchten zu müſſen, dort Brüche zu erhalten. Die Leiſtenſyſteme ſind die beſten Eindeckungsarten für glatte Zinkbleche und unterſcheiden ſich von den vorher angeführten beſonders dadurch, daſs die Längsverbindung in der Richtung des Gefälles eine feſte iſt, welche nicht ſo leicht durch den Fuſs des das Dach Betretenden beſchädigt werden kann und doch dem Deckbleche volle Bewegungsfähigkeit läſſt.

Zuerſt kam man darauf, nach Fig. 488 u. 489 [113]) quadratiſche Holzleiſten mit abgerundeter oberer Seite zwiſchen die Deckbleche auf die Schalung zu nageln, an den Seiten der Leiſten jene Bleche aufzukanten und dieſe Kanten mit Haften feſt

Fig. 488 [113]).

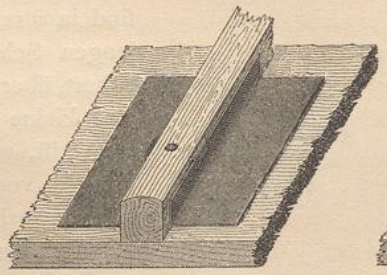
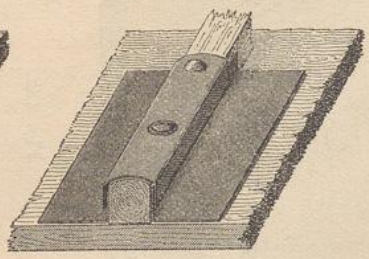


Fig. 489 [113]).



zu halten, welche unter den Leiſten durchgezogen waren. Die Stöſse wurden mit an beiden Seiten abgekanteten Blechſtreifen abgedeckt, 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 und den dicht an-

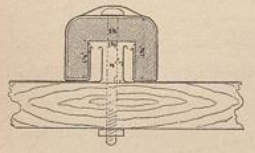
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ſchlieſsenden 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 abzuhelfen; ſchlieſslich kam man auf die Abſchrägung ihrer Seiten, wie wir ſpäter ſehen werden.

251. Schleſiſches Syſtem.

Eine andere derartige Bedeckungsart iſt das ſchleſiſche oder Breslauer Syſtem. Der Unterſchied zwiſchen dieſem und allen übrigen Leiſtenſyſtemen iſt der, daſs die ausgehöhlte Leiſte nicht zwiſchen den Decktafeln und deſshalb auch nicht unmittelbar auf der Schalung liegt. Zwiſchen den an den Seiten etwa 2,5 cm hoch aufgekanteten und 0,5 cm umgekanteten Blechen (Fig. 490 [116]) blieb ein Zwiſchenraum von 12 mm. Durch Hafte von Weiſs- oder Kupferblech wurden die Kanten befeſtigt. Zur Deckung dieſer Stöſse wurden die vorher erwähnten, 6,5 cm breiten und 4,5 cm hohen, ausgehöhlten Leiſten benutzt, welche bis auf das wagrechte Stück der Höhlung mit Zinkblech bekleidet waren. Zur Befeſtigung dienten Schraubenbolzen oder einfache Schrauben, deren Köpfe aufgelöthete Zinkbuckel bedecken. Die Deckung der Firſte und Grate erfolgte durch ähnliche, etwas breitere Leiſten. Die wagrechten Stöſse der Decktafeln wurden verlöthet [117]).

Fig. 490 [116]).



1/5,5 n. Gr.

Fig. 491 [116]).

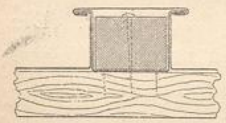
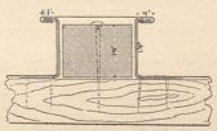


Fig. 492 [116]).



1/5,5 n. Gr.

252. Syſtem *Wuſterhauſen*.

Als nächſtes ſei das *Wuſterhauſen*'ſche oder auch Berliner Leiſtenſyſtem beſchrieben. Die Tafeln werden an den 5,0 bis 6,5 cm breiten und 4,0 cm hohen Holzleiſten (Fig. 491 [116]) auf- und oben umgekantet.

Nachdem ſie durch die unter den Leiſten durchgezogenen oder ſeitlich, wie in Fig. 492 [116]), angenagelten Hafte befeſtigt ſind, erfolgt die Bedeckung durch einen Deckſtreifen, deſſen Kanten mit jenen Umkantungen überfalzt werden. Die wagrechten Verbindungen geſchehen nach Fig. 493 [116]) 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, nach Fig. 494 [116]) ſtatt des aufgelötheten Blechſtreifens ein 10 cm breites Unterlagsblech auf die Oberkante der unteren Blechtafel zu löthen und mit derſelben auf die Schalung feſt zu nageln.

Fig. 493 [116]).

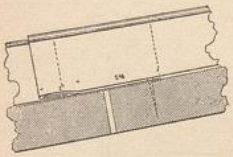
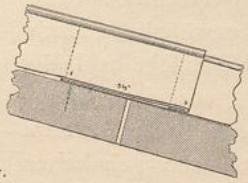


Fig. 494 [116]).



1/5,5 n. Gr.

Fig. 495 [116]).

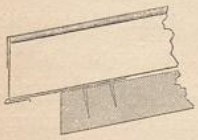
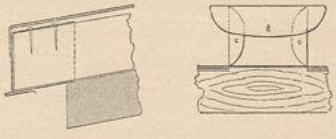


Fig. 496 [116]).



1/5,5 n. Gr.

Die Befeſtigung an der Traufkante erfolgt nach Fig. 495 [116]) durch einen hinlänglich breiten

[116]) Facſ.-Repr. nach: Zeitſchr. f. Bauw. 1853, Bl. 45.

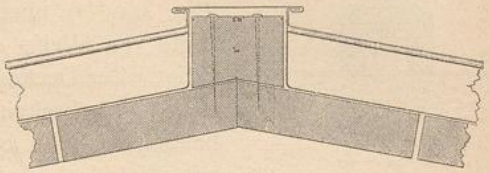
[117]) Nach: Kümritz. Ueber die Eindeckung flacher Dächer mit Zinkblechen. Zeitſchr. f. Bauw. 1853, S. 296.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Falz über einem ſtarken, auf die Schalung genagelten Vorſprungblech. Fig. 496[116]) zeigt die Einhüllung der Leiſte mit einem angenagelten Vorkopf, einem an den Kanten zuſammengelötheten, das Holz rings umgebenden Bleche, ferner die Umbiegungen der abgerundeten Deckſchienen *c* und *d* und die Aufkantungen der Deckbleche über jenem Vorkopf.

Bei Dachfirſten und Graten werden etwas gröſsere Leiſten verwendet, gegen welche die übrigen ſtumpf anſtoſsen. Die Blechverbindung an dieſer Stelle geht aus Fig. 497[116]) deutlich hervor. Die Deckel der Leiſten müſſen an den Stöſsen um etwa 10 cm über einander fortfaſſen. Die Oberkante des oberſten Deckels an der Firſt- oder Gratleiſte wird, wie die der daneben liegenden Deckbleche, ſo auf- und umgekantet, daſs der Firſt- oder Gratdeckel darüber hinweg greifen kann.

Fig. 497[116]).



1/5,5 n. Gr.

Dieſe Deckart hat ſich gut bewährt, iſt aber auch durch andere verdrängt worden[117]).

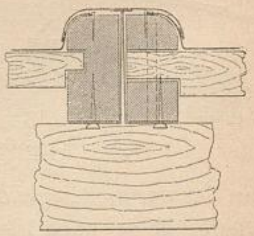
253. Engliſches Leiſtenſyſtem.

Ein weiteres Leiſtenſyſtem, engliſches genannt, ſei nach der ſchon mehrfach genannten Broſchüre[118]) beſchrieben. »Bei dieſem Syſteme werden die ſchmalen Tafeln an den beiden Längsſeiten mit halbrunden Wulſten verſehen; bei den breiten Tafeln kommt ein eben ſolcher Wulſt in der Mitte der Tafel hinzu. Die Wulſte an den Seiten der Tafeln überdecken ſich, und es kommen unter dieſe, wie unter die Wulſte in der Mitte halbrunde Holzleiſten. Die Befeſtigung der Deckbleche geſchieht durch gute Holzſchrauben mit groſsen, flachen, runden Köpfen, unter die eine ſtarke Zinkplatte gelegt iſt. Um das Eindringen von Waſſer an dieſen beſonders empfindlichen Stellen zu verhindern, werden über die Schraubenköpfe an die Wulſte angepaſſte, eingebördelte Blechbuckel gelöthet.«

254. Syſtem *Bürde*.

Die Eindeckung nach dem ſog. *Bürde*'ſchen Verfahren[117]) 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. 498). Die Tafeln ſind in Gröſse 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 Werfens wegen, Hauptbedingung.

Fig. 498.



1/5,5 n. Gr.

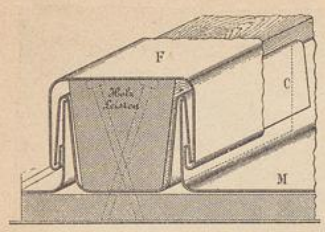
255. Belgiſches Leiſtenſyſtem.

Das in Deutſchland bekannteſte und am meiſten angewendete Leiſtenſyſtem 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. 499[119]) bekommen hierbei 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 befeſtigt. Man hat hierbei, wie auch bei der Herſtellung der Schalung, beſonders

118) Stoll, a. a. O.

119) Facſ.-Repr. nach: Geſellſchaft *Vieille-Montagne*. Zink-Bedachungen. Lüttich 1886.

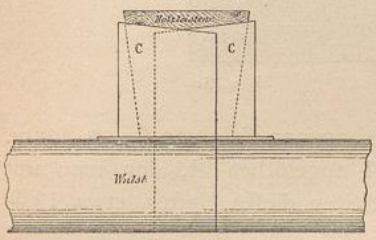
Fig. 499 [119]).



zu beachten, dafs die Nagelköpfe genügend tief in das Holz eingetrieben find, weil durch ihr Hervorftehen leicht das Zinkblech befchädigt und durch ihr Roften, nach dem früher Gefagten, der übelfte Einflufs darauf ausgeübt werden könnte.

Die Deckbleche *M* werden an den Holzleiften fenkrecht aufgekantet, fo dafs die Aufkantung 1 bis 2 mm niedriger ift, als die Leiften, und durch unter den Leiften durchgefteckte Hafte *C* feft gehalten. Als folche Hafte dienen Blechftreifen von ftärkerem Zinkblech (1 bis 2 Nummern höher, als die der verwendeten Deckbleche), welche 4 bis 6 cm breit zu fchneiden und in Entfernungen von nicht über 50 cm von einander anzubringen find. Bei einer Tafellänge von 2,0 m find alfo 5 Hafte nothwendig. Nur in feltenen Fällen, wo befonders darauf hingewiefen werden wird, find verzinkte Eifenblechftreifen zu verwenden. Ueber die Leiften greifen die Deckftreifen *F* fort, welche die Kanten der Hafte umklammern und von unten aus eingefchoben werden. An der Traufe erhält die Aufkantung der Tafeln nach Fig. 500 [120]) an beiden Seiten die Streifen *C* fenkrecht zur Aufkantung, aber wagrecht auf dem Trauffalz oder dem Traufwulft angelöthet, welche ohne Löthung über einander gelegt werden. Greifen dann die unterften Tafeln in einen Falz des Rinnenbleches ein, fo find die Deckleiften derart abzufchneiden (Fig. 501 [120]), dafs der obere Theil fenkrecht von *H* nach *K* gebogen, von *H* bis *J* mit den Seiten der Deckleiften verlöthet, bei *K* gefalzt und in den Falz der Tafeln *KL* eingefügt werden kann. Schliefsen aber die Tafeln an der Traufe mit einem Wulft (Fig. 502 [120]) ab, fo nimmt jener Theil *KL* auch die Form eines Wulftes an. Dies ift der Rinnenanfchlufs der Gefellfchaft *Vieille-Montagne*.

Fig. 500 [120]).



1/2 n. Gr.

Fig. 501 [120]).

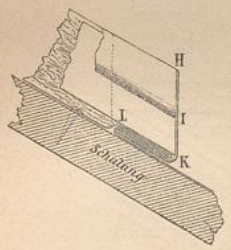
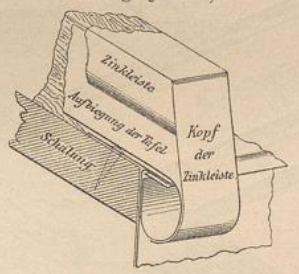


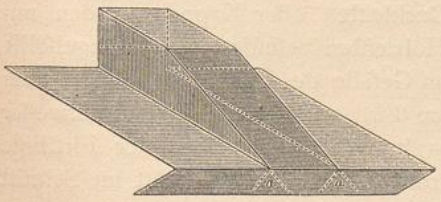
Fig. 502 [120]).



1/3 n. Gr.

Die Gefellfchaft Lipine giebt noch einen anderen an, wonach die an der Traufe abgefchrägten Holzleiften durch aus einem Stücke angefertigte Kappen (Fig. 503 [121]) zu verwahren find. Beide, Holzleifte und Kappe, werden nach Fig. 504 [121]) an den Seiten mit den anftofsenden Aufkantungen der Deckbleche und oben mit der Deckleifte abgedeckt, wie bei Fig. 502. Beim Beginn des Eindeckens an der Traufe

Fig. 503 [121]).



[120]) Facf.-Repr. nach: Anonyme Gefellfchaft für Bergbau und Zinkhütten-Betrieb *Vieille-Montagne* (Altenberg). Lüttich 1883.

[121]) Facf.-Repr. nach: Stoll, a. a. O.

wird das unterſte Deckblech mit ſeinem Wulſt oder Falz über den ſog. Vorſprungſtreifen oder das Vorſtoſsblech (Fig. 505 [121]) 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 Bedürfniſs, vorſpringt. Von der Feſtigkeit dieſes Vorſtoſsbleches, ſo wie der Sicherheit des Einhängens der unterſten Deckbleche hängt zumeiſt die Widerſtandsfähigkeit der ganzen Eindeckung gegen die Angriffe des Sturmes ab. Die Wulſte der Deckbleche an der Traufkante werden etwa 2 cm breit über einander geſchoben.

Fig. 504 [121]).

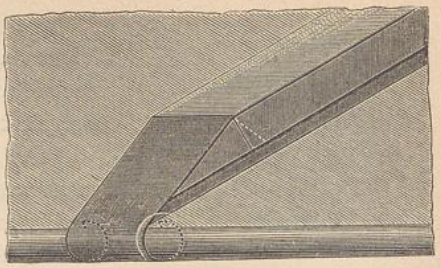
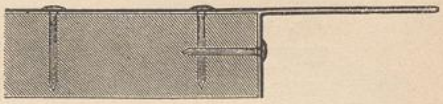


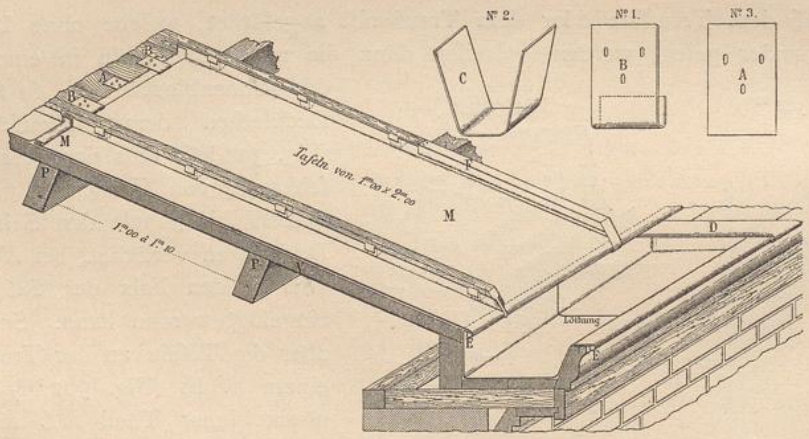
Fig. 505 [121]).



1/2 n. Gr.

Sämmtliche Zinktafeln erhalten an der oberen Kante nach Fig. 506 [119]) einen nach aufsen 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

Fig. 506 [119]).

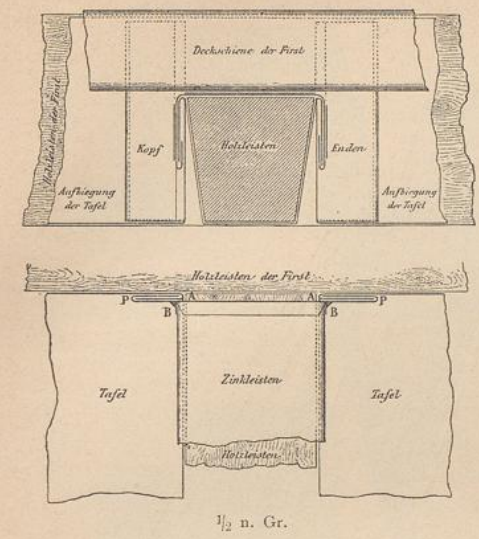


von der Leiſte entfernt, werden die Hafte *B* in den Falz eingehakt und ebenfalls mit drei Nägeln feſt genagelt. An der unteren Kante iſt die Tafel 3,0 cm breit nach innen gefalzt, ſo daſs jede obere Tafel mit der tieferen überfalzt werden kann, auch an den ſeitlichen Aufkantungen. Die Deckleiſten oder 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 Firſt werden die Tafeln entweder zuſammengelöthet oder beſſer durch eine 6 cm hohe Leiſte, welche der Firſtlinie entlang auf der Schalung feſt genagelt iſt, getrennt. Fig. 507 [120]) zeigt im Schnitt und Grundriſs den Anſchluſs der Deckung an jene Firſtleiſte.

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 507 [120]).

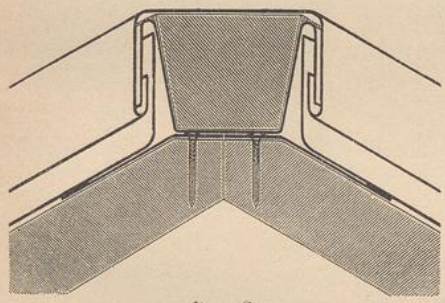


1/2 n. Gr.

der Firſtleiſte an die Schalung genagelt. Im Grundriſs ſind bei *A* die ſeitlichen Aufkantungen der Decktafeln mit ihren oberen, der Firſtleiſte 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 Deckſchienen der Firſtleiſte verdeckt. 5 bis 6 dieſer Deckſchienen, gewöhnlich wie die übrigen nur 1,0 m lang, werden zu längeren, zuſammenhängenden Stücken zuſammengelöthet. 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.

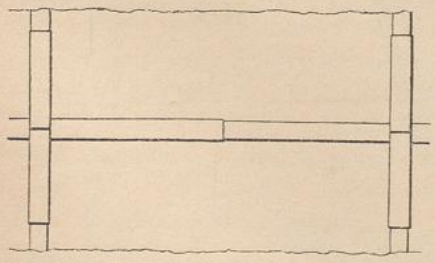
Die Geſellſchaft Lipine nimmt nach Fig. 508 u. 509 [121]) die Firſtleiſten in denſelben Abmeſſungen, wie die Uebrigen. Hierbei fällt das Zuſammenlöthen der einzelnen Firſtleiſten zu längeren Stücken, wie aus Fig. 509 hervorgeht, fort; dagegen muſs an den Knotenpunkten der Deckſchienen Löthung ſtattfinden.

Fig. 508 [121]).



1/2 n. Gr.

Fig. 509 [121]).



1/20 n. Gr.

256. Franzöſiſches Leiſtenſyſtem.

Das franzöſiſche Leiſtenſyſtem 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. 511 [121]) die Hafte 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, bezw. 28 mm breiten, einfachen Querfalz, von welchem der obere nach aufsen, der untere nach innen gerichtet iſt. Der untere Falz wird deſshalb ſchmaler, als der obere gemacht, damit das vom Sturme an der Deckung hinaufgepeitſchte

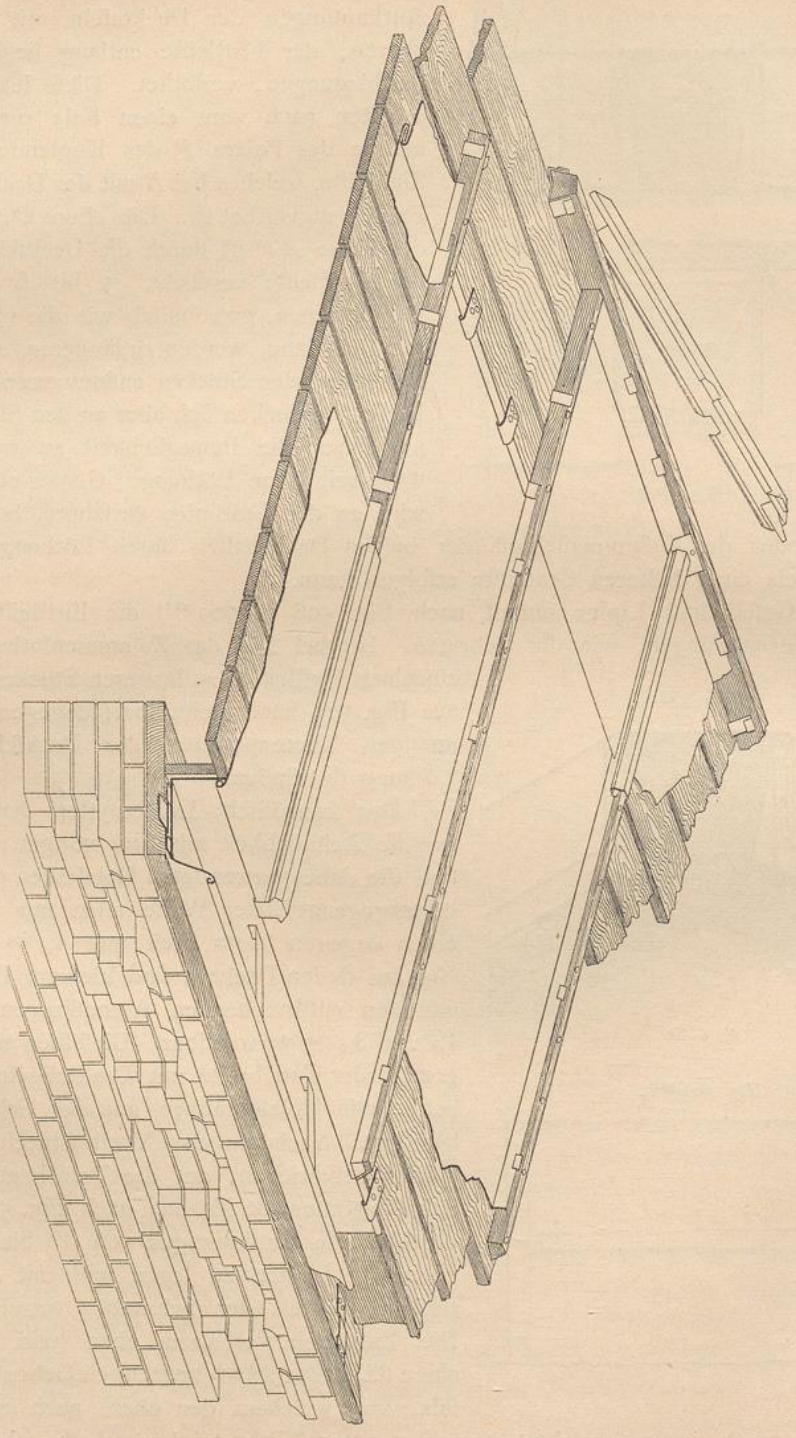


Fig. 510 [121]).

Fig. 511 [121]).

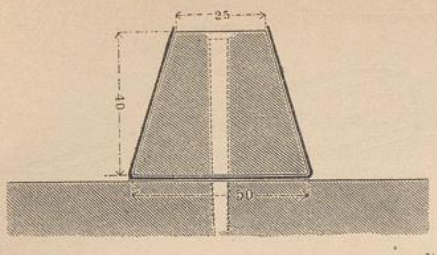
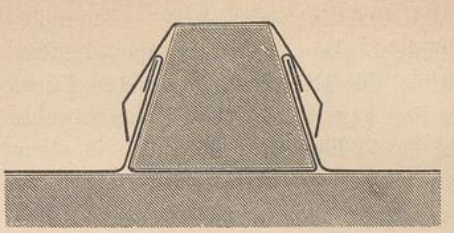


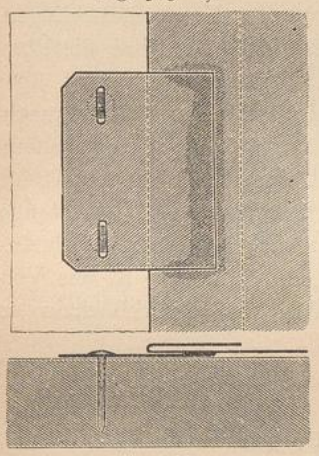
Fig. 512 [121]).



1/2 n. Gr.

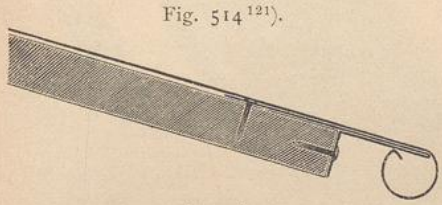
Waſſer nicht durch den Falz hindurchgetrieben werden kann. Das Waſſer kann ſich in demſelben nie über die Breite des ſchmalen Falzes hinaus ſtauen. Um die Aufkantungen der Bleche an beiden Seiten der Leiſten, welche mindeſtens 1 cm unter der Oberkante der letzteren liegen, werden die überſtehenden Enden der Hafte nach Fig. 512 [121]) 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 Auffchlagen der Bleche auf die Schalung bei Stürmen verurſacht wird. Wie aus Fig. 510 [121]) zu erſehen, werden die Deckbleche am oberen Rande durch zwei mit 3 Nägeln auf der Schalung 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. 513 [121]) dafür breite Hafte an der Unterſeite der Bleche angelöthet und mit 2 Nägeln an die Schalung genagelt.

Fig. 513 [121]).



1/2 n. Gr.

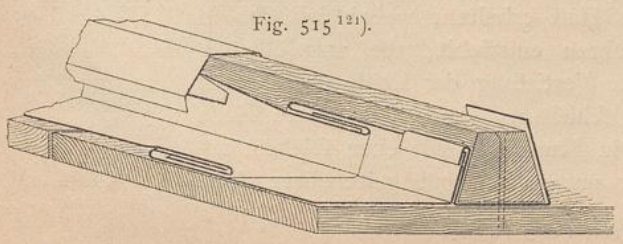
Fig. 514 [121]).



1/4 n. Gr.

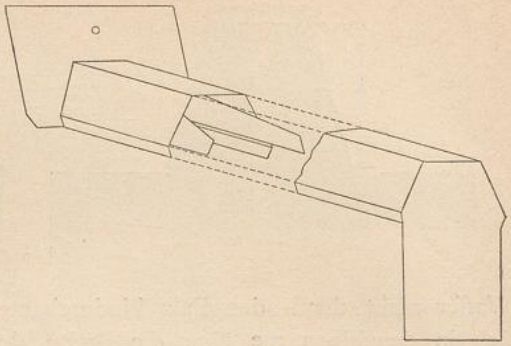
Die Nagellöcher ſind länglich, damit die Bleche an ſeitlichen Verſchiebungen ungehindert ſind. Zum Einhängen der unterſten Bleche in das Vorſtoſsblech empfiehlt ſich am meiſten der Wulſt (Fig. 514 [121]), und zwar mit einem Durchmeſſer von 22 bis 25 mm. Bei Beſchreibung der Dachrinnen (unter G) werden wir übrigens ſpäter noch andere dafür zweckmäſsige Verbindungen kennen lernen. Die Enden der Holzleiſten an der Traufe werden, wie beim vorigen Leiſtenſyſteme angegeben, verwahrt.

Fig. 515 [121]).



Die Firſtleiſte, oben etwa 5,0 cm, unten 7,0 cm breit und 8,0 cm hoch, wird an der unteren Fläche zum Zwecke des Auflegens auf die Firſtkante dreieckig ausgeſchnitten. An ihr werden die oberſten Bleche, wie früher bemerkt,

Fig. 516 [121]).



aufgekantet und mittels durchgezogener Hafte befeſtigt (Fig. 510). Nunmehr geſchieht das Abdecken der Leiſten mittels der Deckſchienen, deren Form aus Fig. 512, 515 u. 516 [121]) hervorgeht. Die Deckſchienen, gewöhnlich in einer Länge von 1,0 m angefertigt, werden an der oberen Kante feſt genagelt, mit der unteren über die tiefer liegende Schiene fortgeſchoben, wobei, wie aus Fig. 515 u. 516 erſichtlich, zwei ſeitlich angelöthete Blechenden das Auseinanderbiegen der Abkantungen verhindern ſollen. Die Löthſtellen dieſer Streifen müſſen ſo weit von der Kante zurückliegen, daſs die Schienen ſich 5 cm überdecken können. An der Firſtleiſte ſind dieſelben ſchräg abzuſchneiden und mit einem daran gelötheten Bleche zu verſehen, über welches ein entſprechender Ausſchnitt der Deckſchiene der Firſtleiſte fortfaſſt, nachdem das Blech an die Firſtleiſte ſelbſt feſt genagelt iſt. Hierauf erfolgt das Zuſammenlöthen der beiden Deckſchienen. Die Endigung der Deckſchienen an der Traufe geht aus Fig. 516 in Verbindung mit Fig. 510 deutlich hervor. Die Befeſtigung der Firſtſchienen bewirkt man durch Nagelung an einem Ende und durch Schiebenaht (ſiehe Fig. 419, S. 164) zwiſchen je zwei Dachleiſten. Genau ſo iſt das Verfahren bei Gratleiſten. Daſs jede etwa offene Nagelſtelle mit Blechbuckeln zu verlöthen iſt, verſteht ſich von ſelbſt.

Fig. 517 [122]).

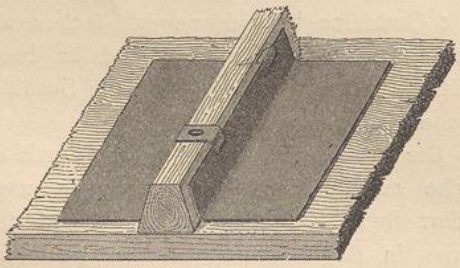
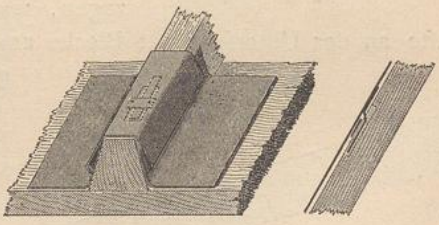


Fig. 518 [122]).



1/5 n. Gr.

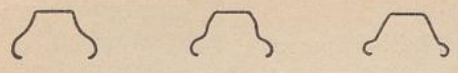
In Frankreich erfolgt die Befeſtigung der Hafte auf den Leiſten auch nach Fig. 517 [122]) ſo, daſs ſie oben quer über genagelt oder in ſehr unzureichender Weiſe mit einem zugeſpitzten Ende ſeitlich in die Holzleiſten eingetrieben werden. Werden die Deckſchienen länger als 1,0 m genommen, ſo müſſen ſie in der Mitte noch einen zweiten Haft erhalten, wobei ſich das in Fig. 518 [122]) dargeſtellte Verfahren empfiehlt, die angelötheten, etwas gebogenen Hafte in einer Vertiefung der Leiſte unter einen aufgenagelten Blechſtreifen zu ſchieben. Auch das untere Ende der Deckſchienen wird häufig in Frankreich mit eben ſolchem angelötheten Hafte verſehen, der unter das angenagelte obere Ende

Fig. 519 [122]).

1/5 n. Gr.

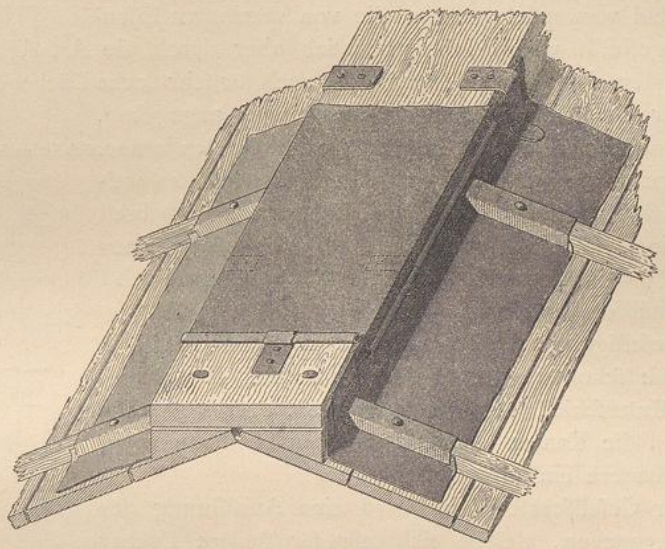
[122]) Facſ.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1865, Pl. 4—5.

Fig. 520 [122]).



der tiefer liegenden Schiene geſchoben wird (Fig. 519 [122]). Die Deckſchienen erhalten dort manchmal die in Fig. 520 [122]) angegebenen Formen. Soll die Firſtleiſte eine Breite erhalten, welche das Betreten derſelben geſtattet, ſo hat man auf ſeitlich der Firſtlinie befeſtigte Knaggen ein Brett zu nageln und die aus Fig. 521 [122]) deutlich hervor-

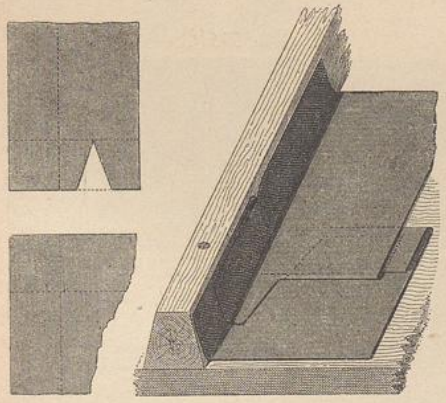
Fig. 521 [122]).



1/5 n. Gr.

gehende Eindeckung deſſelben auszuführen. 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, verſieht man in Frankreich das obere Blech nach Fig. 522 [122]) mitunter mit dreieckigen Ausſchnitten 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, daſs 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. 522 [122]).

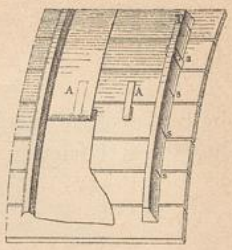


1/5 n. Gr.

Bei einer Kuppeleindeckung hat man die Leiſten unten in kurzen Entfernungen etwas einzuſägen, um ſie der Krümmung der Kuppel gemäſs biegen zu können. Hiernach wird die Eindeckung nach Fig. 523 [123]) wie gewöhnlich ausgeführt, nur daſs

die Deckbleche ſich nach oben verjüngen und Alles bogenförmig geſtaltet wird.

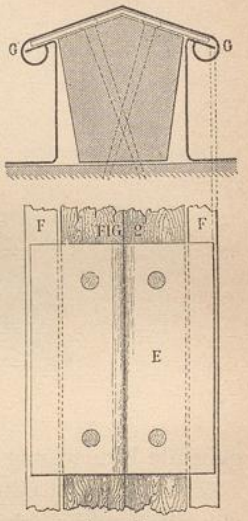
Fig. 523[122]).



257. Syſtem *Frik.*

Das ſog. *Frik*'ſche Leiſtenſyſtem, von *Vieille-Montagne* »patentirtes Leiſtenſyſtem« genannt, wurde zuerſt am Collegienhaus der Univerſität in Straſsburg angewendet und hat ſich dort ſehr gut bewährt. Es unterſcheidet ſich von den vorigen durch die Form ſeiner Leiſten, welche fünfkantig iſt, im Ganzen 4,5 cm hoch, oben 3,5 und unten 2,5 cm breit, ferner durch die dabei verwendeten Hafte, die von verzinnten Eiſenplättchen hergeſtelllt werden, hauptſächlich aber durch die Art ſeiner Quernähte, welche das Syſtem ſowohl für ſehr ſteile, als auch für ſehr flache Dächer tauglich macht.

Fig. 524.
Schnitt nach *AB* in Fig. 528[119]).



1/2 n. Gr.

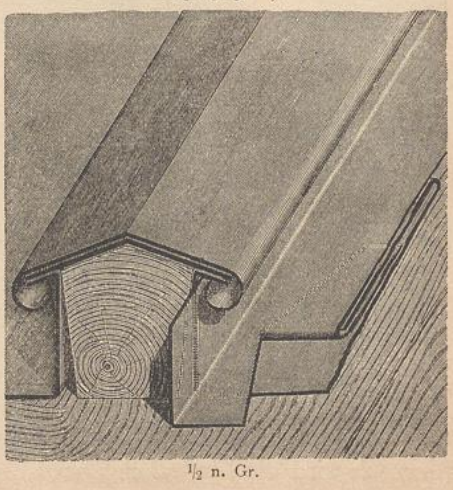
Von der Geſellſchaft *Vieille-Montagne* wird angegeben, daſs die Neigung dabei von 20 bis 100 Procent ſteigen könne. Fig. 524[119]) zeigt die Ausführung des Leiſtenwerkes, an welchem die Decktafeln aufgekantet und oben noch 1 cm breit umgekantet ſind, ſo daſs die Deckſchiene mit einem kleinen Wulſt *G* von 1 cm Durchmeſſer um dieſe Umkantung *F* nebſt Haft *E* herumfaſſen kann.

Dieſe Befeſtigungsart iſt nichts Neues; denn ſie iſt in ähnlicher Weiſe ſchon vor langer Zeit beim Berliner Syſteme, nur mit dem Unterſchiede angewendet worden, daſs die Latten rechteckig und die Kanten der Deckſchienen nicht wulſtartig umgebogen, ſondern einfach gefalzt waren.

Von der Geſellſchaft Lipine wird eine Ausführung des Querfalzes angegeben, welche ſich nur für ſteilere Dächer eignet und mit der am Schluſs der Beſchreibung des vorigen Syſtemes genannten übereinſtimmt.

Dieſelbe ſagt: »Bei der Bearbeitung erhalten die Bleche oben einen 50 mm breiten Falz; dann werden dieſelben an den Langſeiten aufgekantet und die Aufkantungen oben eingekantet. Hierauf ſind die Bleche am unteren Ende, wo ein 30 mm breiter Falz angebogen wird, an jeder Seite, wie Fig. 525[121]) zeigt, ſo einzuſchneiden, daſs die Schnittlinien am Ende des Bleches 20 mm und an der Linie, welche für die Abkantung der 30 mm breiten Falze auf dem Bleche vorgezeichnet iſt, 10 mm von der Abkantung abſtehen. Der zwiſchen den Einſchnitten liegende Theil des Deckbleches wird jetzt zum Falze umgebogen, ſo daſs man auf dieſe Weiſe unten an den Seiten vorſpringende Enden erhält, welche, verſtärkt durch die damit in Verbindung ſtehende Aufkantung, dazu dienen ſollen, das Regenwaſſer vom Eindringen in die offenen Falzenden abzuhalten.«

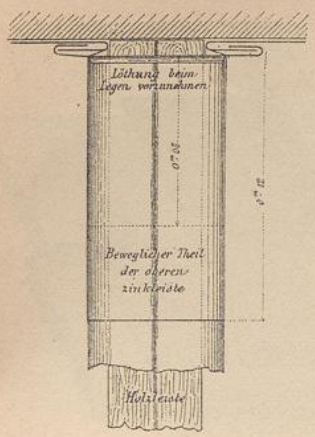
Fig. 525[121]).



1/2 n. Gr.

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. 526[120]) zeigt den Anſchluſs der Deck-

Fig. 526 [120]).

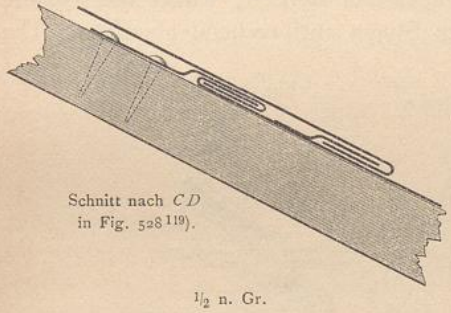


1/2 n. Gr.

ſchienen an die Firſtleiſte, wobei die oberſten Deckſchienen ſich nur bis auf 8 cm der Firſtleiſte oder auch 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 Syſteme der Geſellſchaft *Vieille-Montagne* die obere Tafel 2 cm breit nach innen, die untere eben ſo breit nach aufsen 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. 527 u. 528 [119]) gelöthete Hafte *O* eingehangen, wodurch eine Ueberdeckung der Tafeln um 6 cm Breite entſteht, welche auch bei jener flachen Neigung des Daches jedes Eindringen des Waſſers unmöglich macht.

Für noch geringere Gefälle iſt eine kleine Abtreppung an den Quernähten, wie dies in Frankreich üblich iſt, zu empfehlen. Die Abſätze werden durch Aufnageln von kleinen, der Länge nach zugeſchärften Leiſten auf die Sparren hergeſtellt (Fig. 529 [123]). Bei ſchmalen Abſätzen und einer Dachneigung von 10 cm auf 1 m erhalten ſie nur eine Dicke von 1 bis 2 cm, bei gröſseren und einer geringeren Dachneigung von 4 bis 5 cm. Die erſte Ausführung (Fig. 530 [124]) entſpricht gänzlich der eben beſchriebenen Quernaht der Geſellſchaft *Vieille-Montagne*, nur daſs oberhalb der tiefer liegenden Platte ein nur ſehr kleiner Abſatz vorhanden iſt, deſſen Höhe durch die Falzung ausgeglichen wird. Bei der zweiten Ausführung kann die Stufe eine Höhe bis 2 cm erhalten; die Falzung geht aus Fig. 531 [124]) deutlich hervor. Bei dieſen

Fig. 527.



Schnitt nach *CD* in Fig. 528 [119]).

1/2 n. Gr.

Fig. 528 [119]).

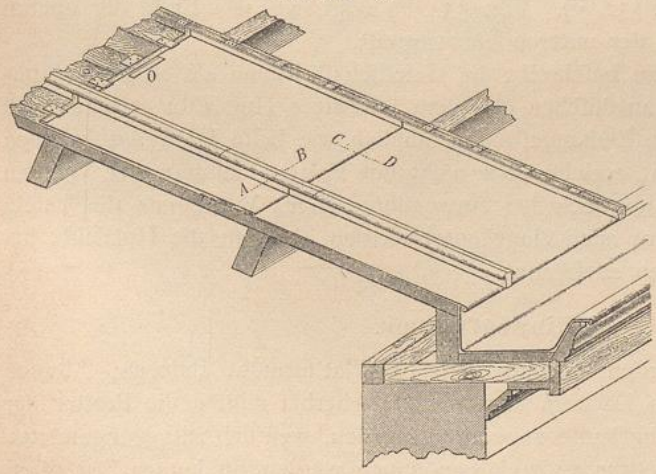
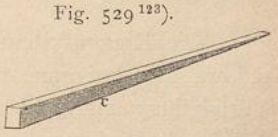


Fig. 529 [123]).



123) Facſ.-Repr. nach: *Nouv. annales de la conſtr.* 1885, Pl. 23—24.

124) Facſ.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1865, Pl. 4—7.

Fig. 530 [124]).

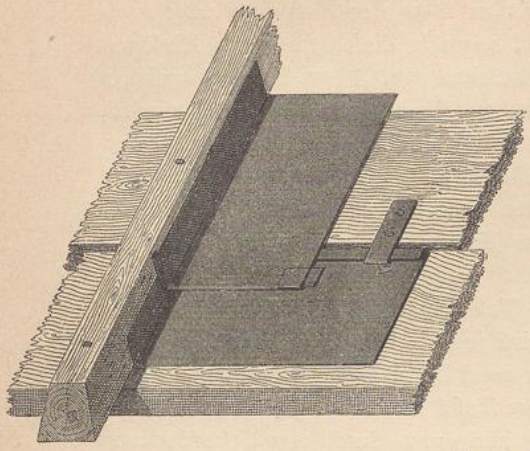
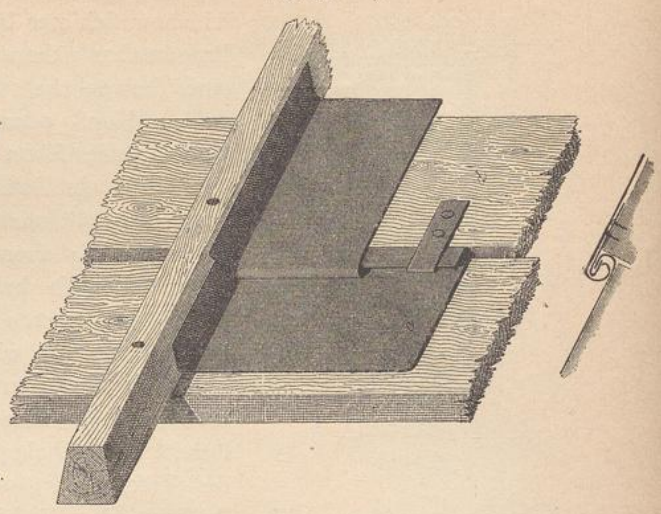


Fig. 531 [124]).



1/5 n. Gr.

beiden Conſtructionen werden die hölzernen Leiſten den Abtreppungen entſprechend an der Unterſeite ausgeſchnitten. Bei der dritten Art können die Abſätze breiter ſein, bis 3,85 m, wenn zwei Tafeln zuſammengelöthet werden, wobei das Gefälle 2 cm auf 1 m beträgt. Die Leiſten werden den Stufen entſprechend abgeſetzt. Die

Fig. 532 [123]).

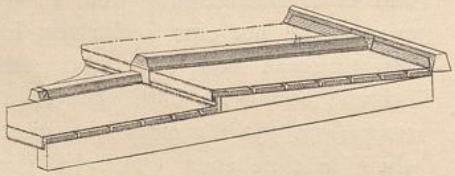
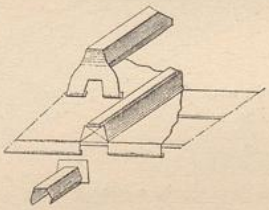


Fig. 533 [123]).



Conſtruction erhellt aus Fig. 532 [123]). Fig. 533 [123]) zeigt, wie das Ende der oberen Deckleiſte über den Anfang der unteren hinweggreift.

258. Combinirtes Leiſtenſyſtem.

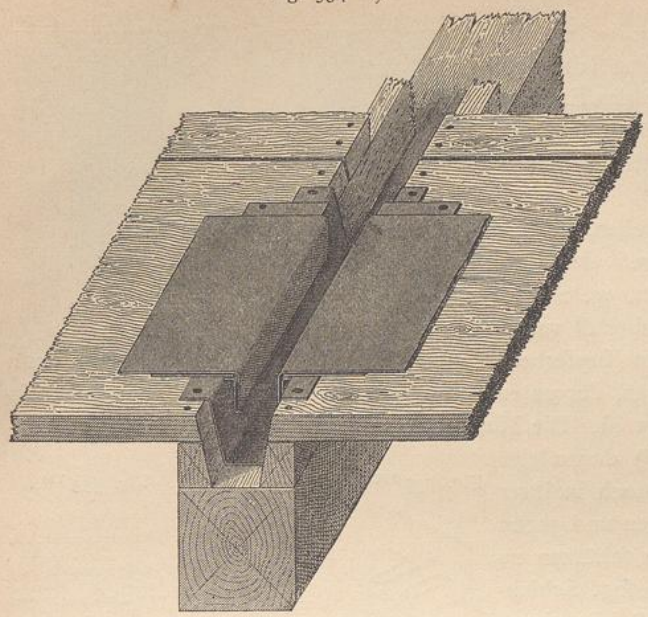
Ein letztes Leiſtenſyſtem beſchreibt die Geſellſchaft Lipine als »ein combinirtes Syſtem, welches vom franzöſiſchen die oben ſchmalere Holzleiſte entlehnt und bei dem ſtatt der Deckleiſten Einhängeſtreifen, ähnlich wie beim *Wuſterhauſen*'ſchen Syſtem, angewendet werden, welche aber nicht mit Falzen, ſondern mit Wulſten verſehen ſind; es müſſen alſo auch bei Anwendung dieſes Verfahrens die Tafeln nicht nur aufgekantet, ſondern auch eingekantet werden, um den die Holzleiſte bedeckenden Streifen feſt halten zu können.«

4) Rinnenſyſteme.

Die Rinnenſyſteme werden ausſchlieſslich bei Plattformen, Balcons, Altanen u. ſ. w., alſo bei ganz flachen Dächern angewendet. Hierbei müſſen die Bretter der Verſchalung ſenkrecht zur Traufkante angeordnet werden, weil ſich entgegengeſetzten Falles, beſonders wenn ſie etwas zu breit genommen werden, in kurzer Zeit förmliche Rinnen in der Deckung bilden, welche den Abfluſs der Niederſchläge verhindern. Nur ſtarke Zinkbleche (Nr. 15 bis 17) ſind dabei brauchbar. Die einfachſte

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 534 [124]).



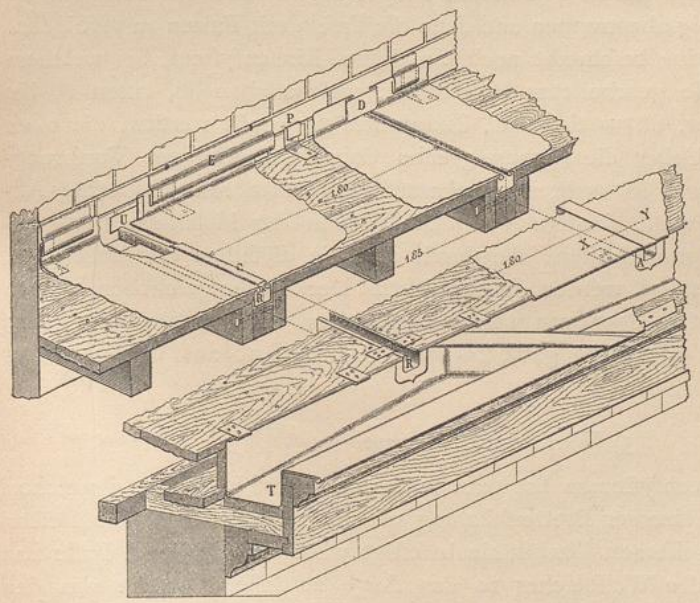
1/5 n. Gr.

derartige Rinnenanlage veranſchaulicht Fig. 534 [124]). 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.

259. Einfachſte Rinnenanlage.

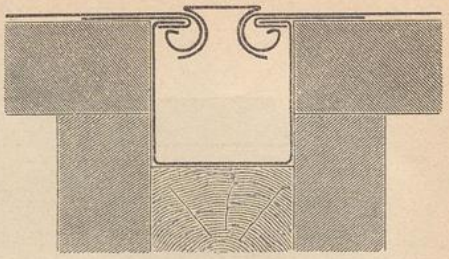
Beſſer und gebräuchlicher iſt folgende Conſtruction, deren Vortheil, wie übrigens auch bei der vorhergehenden, darin beſteht, daſs keine Vorſprünge in der Dachfläche vorhanden ſind. Nach Fig. 535 [119]) u. 536 [121]) ſind in der Schalung 4,5 cm breite und eben ſo tiefe Rinnen anzubringen, welche auf 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 ausgefüttert, deren Seiten oben 1,0 cm breit rechtwinkelig eingekantet ſind. Um dieſe Einkantungen legen ſich gefalzte, auf der Schalung mit je 3 Nägeln befeſtigte Hafte herum, über welche nunmehr die der Länge nach an den Seiten gewulſteten Deckbleche eingehangen werden. Um das Verſtopfen der Rinnen durch Staub, Schmutz und Schnee möglichſt zu verhindern, werden die in Fig. 536 zu erkennenden, eigenthümlich gebogenen Bleche eingelegt, welche mit dem Namen »Fugenſchlieſser« bezeichnet werden. Werden zwei Tafeln zum Abdecken eines Feldes zuſammengelöthet und nicht in Länge von 2,0 m quer ge-

Fig. 535 [119]).



legt, 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. 537 [119]) aufgebogen und lothrecht an die Seitentheile gelöthet (*U* in Fig. 535).

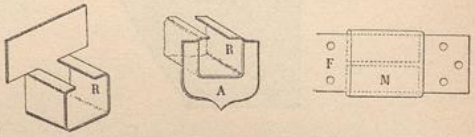
Fig. 536 [121]).



Schnitt nach *XY* in Fig. 535.
1/2 n. Gr.

Wie aus Fig. 535 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 Hafte *P*, oben durch Mauerhaken in einer Fuge der Mauer befeſtigt iſt. Die Mündung der kleinen Rinnen *A* in die Dachrinne wird durch Fig. 538 [119]) dargeſtellt. Um die groſsen Tafeln auch noch in ihrer Mitte auf der Schalung befeſtigen und gegen das Abheben durch den Sturm ſchützen zu können, bringt man dort den ſog. Schiebhaft an, der nach Fig. 539 [120]) aus einem an beiden Enden auf die Schalung genagelten Bleche *F* beſteht, welches von einem zweiten, an die Unterſeite 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 Schiebhafte angebracht. Beſſer iſt aber das in Frankreich übliche Verfahren, die Terraſſen an jenen Quernähten ein wenig abzutreppen und dann die Tafeln mit Falzen zu verbinden.

Fig. 537 [119]). Fig. 538 [119]). Fig. 539 [120]).



260. Eindeckung mit Drahteinlagen.

Die Geſellſchaft 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, bezw. 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 gewulſteten 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.«

5) Wellblechſyſteme.

261. Berechnung der Wellblechdeckungen.

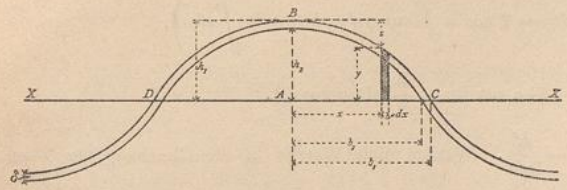
Bei den Zinkwellblechſyſtemen hat man ſolche zu unterſcheiden, bei welchen das gewellte Blech auf hölzerner Bretterſchalung oder, ohne Unterlage, unmittelbar auf dem hölzernen oder eiſernen Dachſtuhle befeſtigt wird. Im letzteren Falle hat man die Tragfähigkeit des Wellbleches in das Auge zu faſſen, welche von der Stärke des Bleches und der Wellentiefe abhängt. Zur Ermittelung der Wellblechſorte, bezw. bei gegebenem Wellblechprofil zur Berechnung des Abſtandes der Pfetten von einander iſt die Kenntniſs des Trägheitsmomentes und des Widerſtands-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

momentes der Wellbleche erforderlich. Nach *Landsberg*[125]) laſſen ſich die Trägheits- und Widerſtandsmomente flacher Wellbleche in der folgenden Weiſe berechnen.

Nimmt man an, daſs der Bogen ein Parabelbogen ſei, ſo iſt das Trägheitsmoment der Fläche ABC (Fig. 540[126]), bezogen auf die Schwerpunktaxe XX, in nachſtehender Weiſe aufzufinden. Das Trägheitsmoment des ſchraffirten lothrechten Streifens iſt

Fig. 540.



$$di = \frac{dx \cdot y^3}{3},$$

alſo dasjenige von ABC

$$i = \frac{1}{3}\int_0^{b_1} y^3 \cdot dx.$$

Nun iſt

$$\frac{Z}{h_1} = \frac{x^2}{{b_1}^2} \text{ und } x = b_1\sqrt{\frac{h_1 - y}{h_1}};$$

ſonach

$$dx = \frac{b_1\, dy}{2\sqrt{h_1}\sqrt{h_1 - y}}$$

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 $b_1 - b_2 = 1{,}3\,\delta$.

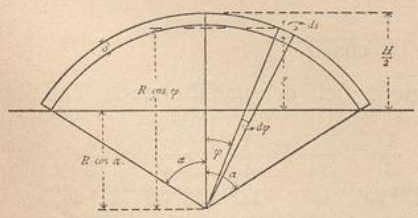
Der erhaltene Werth wird um ſo genauer ſein, je mehr ſich die wirkliche Form der Parabelgeſtalt nähert und je geringer die Blechſtärke δ iſt. Die Ergebniſſe ſtimmen mit den Tabellen der Profilbücher der Fabriken nicht genau überein, wohl weil dort ein Kreisbogen angenommen iſt.

Beiſpiel. Es betrage die Wellenbreite $B = 150\,\text{mm} = 4b$, die Wellentiefe $2h = 40\,\text{mm}$, alſo $h = 20\,\text{mm}$, ferner $\delta = 1\,\text{mm} = h_1 - h_2$ und $b_1 - b_2 = 1{,}3\,\text{mm}$. Führt man nun $h_1 = 20{,}5\,\text{mm}$ und $h_2 = 19{,}5\,\text{mm}$ ein, ſo wird

$$b_1 = b + \frac{1{,}3}{2} = 37{,}5 + 0{,}65 = 38{,}15\,\text{mm}$$

und

Fig. 541[126]).



$$b_2 = b - \frac{1{,}3}{2} = 36{,}85\,\text{mm};$$

ſomit

$$\mathcal{J} = 3{,}464 \text{ (auf Centim. bezogen).}$$

Wird der Bogen (Fig. 541[126]) als Kreisbogen mit dem Halbmeſſer R und der verhältniſsmäſsig geringen Stärke δ angenommen, ſo iſt das Trägheitsmoment eines Bogentheilchens von der Länge $ds = R\,d\varphi$

$$di = \delta \cdot ds \cdot y^2 = \delta \cdot R\,d\varphi\, R^2\,(\cos\varphi - \cos\alpha)^2,$$
$$di = \delta\, R^3\,(\cos\varphi - \cos\alpha)^2\,d\varphi.$$

---

[125]) Siehe: Landsberg, Th. Die Glas- und Wellenblechdeckung der eiſernen Dächer. Darmſtadt 1887. S. 146.

[126]) Aus: Landsberg, a. a. O., S. 146 u. 147.

Das Trägheitsmoment einer Viertelwelle ist dann

$$\frac{\mathcal{J}}{4} = \int_0^a \delta R^3 (\cos\varphi - \cos\alpha)^2 d\varphi,$$

somit

$$\mathcal{J} = 4\delta R^3 \left(\int_0^a \cos^2\varphi d\varphi - 2\cos\alpha \int_0^a \cos\varphi d\varphi + \cos^2\alpha \int_0^a d\varphi \right),$$

$$\mathcal{J} = 4\delta R^3 \left(\frac{\alpha}{2} + \alpha \cos^2\alpha - \frac{3}{2} \sin\alpha \cos\alpha \right).$$

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 ergiebt sich

$$\mathcal{J} = 2\delta R^3 \operatorname{arc}\alpha \left[1 + 2\left(1 - \frac{H}{2R}\right)^2 \right] - \frac{3}{2}\delta R^2 B \left(1 - \frac{H}{2R}\right).$$

Aus den gegebenen Werthen von B und H erhält man leicht

$$R = \frac{B^2}{16H} + \frac{H}{4} = \left(\frac{B}{4}\right)^2 \frac{1}{H} + \frac{H}{4}.$$

Beispiel. Es sei $B = 122\,\text{mm}$, $H = 29\,\text{mm}$ und $\delta = 1\,\text{mm}$; alsdann ist

$$R = 39{,}3 \text{ und } \sin\alpha = \frac{122}{157{,}2} = 0{,}77707; \text{ also } \alpha = 51 \text{ Grad und arc } \alpha = 0{,}8886;$$

demnach

$$\mathcal{J} = 2 \cdot 1 \cdot 39{,}3^3 \cdot 0{,}8886 \left[1 + 2\left(1 - \frac{14{,}5}{39}\right)^2 \right] - 1{,}5 \cdot 39{,}3^2 \cdot 122 \left(1 - \frac{14{,}5}{39}\right),$$

$$\mathcal{J} = 16\,211.$$

Das Widerstandsmoment ist dann

$$W = \frac{2\mathcal{J}}{H} = \frac{2 \cdot 16\,211}{29} = 1118.$$

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. 158 sehr gering zu 1500 kg, den Sicherheits-Coefficienten zu 10 an, so ist $K = 150\,\text{kg}$. Das Eigengewicht des hier zur Verwendung kommenden flachen Wellbleches beträgt 8 bis 12 kg für 1 qm schräger Dachfläche. Rechnet man im Mittel 10 kg, so ist die zur Dachfläche senkrechte Belastung durch Eigenlast und Schnee auf 1 qm schräger Dachfläche beim Neigungswinkel α derselben gleich $75\cos^2\alpha + 10\cos\alpha$, diejenige durch Winddruck gleich ν; mithin

$$p = \nu + 75\cos^2\alpha + 10\cos\alpha.$$

Für die verschiedenen Dachneigungen ergiebt 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′
$\nu + \cos^2\alpha =$	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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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

$$\frac{\mathcal{J}}{a} = W = \frac{M_{max}}{K},$$

ſo daſs ſich als nöthiges Widerſtandsmoment bei Zinkwellblech

$$W = \frac{p e^2}{12}$$

ergiebt. In dieſe Formeln iſt e in Met., p in Kilogr. für 1 qm ſchräger Dachfläche (nach neben 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. 183 u. 184 folgende Gröſstwerthe von e als zuläſſige Pfettenabſtände:

Profil	Zinkblech Nr.	W	e	Gewicht für 1 qm
Profil *A* der Geſellſchaft Lipine.	12	9,94	0,97	6,93
	13	11,14	1,04	7,77
	14	12,35	1,09	8,61
	15	14,31	1,17	9,98
	16	16,26	1,25	11,34
Profil *B* der Geſellſchaft 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 Geſellſchaft *Vieille-Montagne*.	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.

262. Vorzüge der Wellblechdächer.

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 Waſſers und der dadurch bewirkten Entlaſtung der Fugen, endlich in der erleichterten Beweglichkeit der Bleche bei Temperaturwechſel.

263. Berliner Dachdeckung.

Von den verſchiedenen Syſtemen der Wellblechdeckung ſei hier zunächſt das in Berlin gebräuchliche erwähnt, obgleich demſelben durchaus kein Lob geſpendet werden kann. Die Zinktafeln werden auf der früher beſchriebenen Bretterſchalung

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

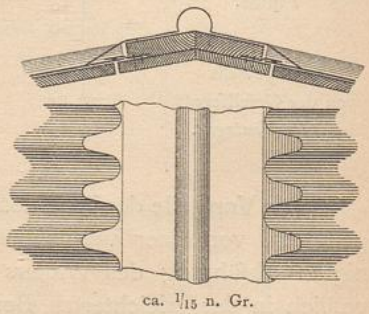
verlegt. Dabei die Bretter aus Erſparniſsrückſichten mit Lücken von etwa 20 bis 25 cm Breite aufzunageln, iſt gänzlich verwerflich; denn die Vortheile, welche eine Bretterſchalung bietet: die Verminderung des Schwitzens der Bleche und die Iſolirung des Dachbodens, alſo die Gewährung von einigem Schutz gegen heftige Temperaturveränderungen, gehen dadurch gänzlich verloren. Die Neigung dieſer Dächer iſt die der Leiſtenſyſteme. Da die Zinktafeln gut unterſtützt ſind, ſind hier auch die ſchwächer gewellten Bleche, ſo wie die niedrigen Blechnummern verwendbar. An den lothrechten Stöſsen werden die Wellen ſo über einander gelegt, daſs ſie ſich bis zu $^3/_4$ 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 Löthnaht 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 deſshalb dieſem Umſtande 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. 542 zwiſchen Vorderkante des Vorſtoſsbleches und Vorderkante des Traufblechfalzes einen Spielraum zu laſſen, damit ſich das Traufblech im Winter ohne Schaden mit der ganzen Deckung zurückziehen kann, wonach das Vorſtoſsblech den Falz völlig ausfüllen wird und umgekehrt. Die Verbindung des glatten, etwa 25 cm breiten Traufbleches mit der unterſten Wellblechtafel geſchieht entweder ſo, daſs man an deren Unterkante bei jeder Welle zwei kleine Einſchnitte macht, darauf die ganze Vorderkante vermittels des hölzernen Hammers niederſchlägt und mit dem Traufbleche verlöthet, oder das Traufblech erhält an ſeiner oberen Kante der Wellung entſprechende Ausſchnitte, welche ſelbſt eine Wellenlinie bilden und zum Schluſs der abgeſchrägten Wellenöffnungen mittels Löthung dienen, wie dies die Firſteindeckung zeigen wird. Genau eben ſo iſt das Verfahren bei Kehlen.

Fig. 542.

ca. $^1/_{15}$ n. Gr.

Der Firſt 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 Firſtſchienen verlöthet, deren Lappen die offenen Wellen wie beim Traufbleche verdecken (Fig. 543). Eben ſo geſchieht es bei Graten.

Fig. 543.



ca. $^1/_{15}$ n. Gr.

Wenn nun auch Firſt- und Traufbleche den ſenkrechten Bewegungen der Eindeckung Folge leiſten können, ſo iſt dies aber bei ihren wagrechten Stöſsen nicht der Fall, weil hier die glatten Bleche einfach an einander gelöthet werden. Dieſe Bleche ſind im Sommer voller Beulen; im Winter zeigen ſich beſonders an Firſten, Graten und Kehlen fortgeſetzt Riſſe, ſo daſs ſolche Dächer jahraus jahrein Ausbeſſerungen erfordern.

Beſſer als die wulſtartige Firſtleiſte iſt die Conſtruction nach Fig. 544. Hierbei wird eine rechteckige Holzleiſte auf den Firſt genagelt, mit welcher ſowohl die

Fig. 544.

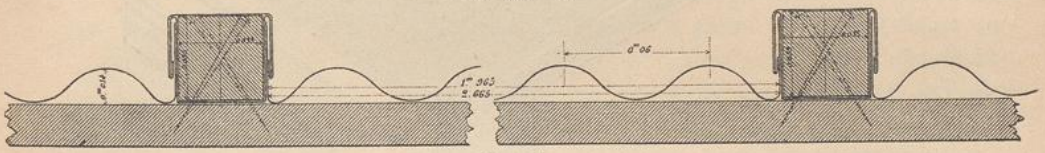
ca. 1/15 n. Gr.

unteren, für die Wellbleche beſtimmten Hafte, 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, wie wir ſehen werden, durch Leiſten getrennt ſind.

264. Dachdeckungen der *Vieille-Montagne*

Die Eindeckung der Geſellſchaft *Vieille-Montagne* auf Schalung oder bei etwas ſtärkeren Wellblechen auf Lattung iſt der vorigen unbedingt vorzuziehen; denn hierbei ſind Löthungen faſt ganz vermieden. Zum Zweck der Dichtung der ſenkrechten Stöſse werden in Entfernungen von 2,0 oder 2,7 m, je nach Gröſse der Tafeln,

Fig. 545 [120]).

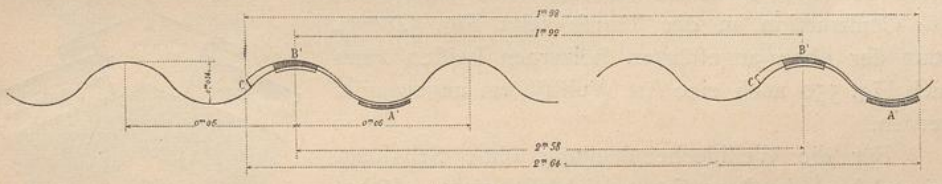


1/3 n. Gr.

quadratiſche Leiſten (Fig. 545 [120]) von 3,5 cm Querſchnittsabmeſſung genagelt, hieran die Seiten der Bleche aufgekantet und nach dem belgiſchen Leiſtenſyſteme befeſtigt.

Nach einem zweiten Verfahren, bei Dächern von mindeſtens 45 cm Neigung auf 1 m, welches Fig. 546 [119]) erläutert, überdecken ſich die Bleche an den ſenkrechten

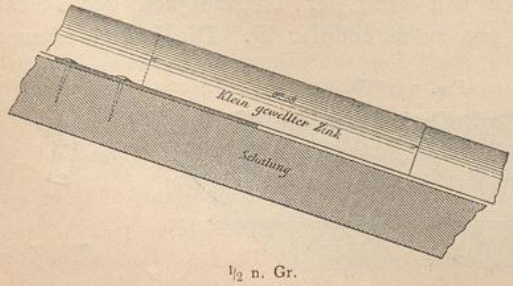
Fig. 546 [119]).



1/2,5 n. Gr.

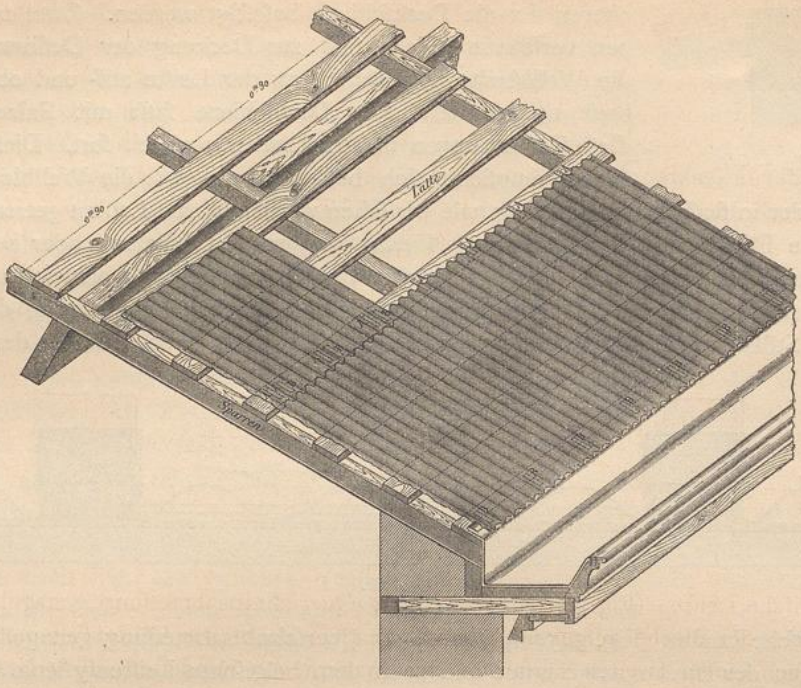
Stöſsen um eine volle Wellenbreite ohne Löthung. Die äuſseren, deckenden Kanten der Tafeln ſind bei *C* 4 mm tief abgekantet, wodurch die Capillarität der Bleche an den Verbindungsſtellen gänzlich aufgehoben wird. An den Querſtöſsen ſollen ſich die Bleche nur um 8 cm überdecken, was an den Wetterſeiten und bei flachen Dächern von etwa 20 Grad Neigung ungenügend erſcheint, in ſolchem Falle wird eine Ueberdeckung bis zu 14 cm nothwendig. Das Anbringen der Hafte *A* und *B* geht aus Fig. 546 u. 547 [119]) hervor. Fig. 549 [119]) zeigt den Anſchluſs am Firſt, bei welchem die ſeitlichen, ſenkrecht an die Enden der Tafeln gelötheten Zinkſtreifen oben umgekantet und mit einem Firſtſtreifen bedeckt ſind. Schieber, wie ſie

Fig. 547 [119]).



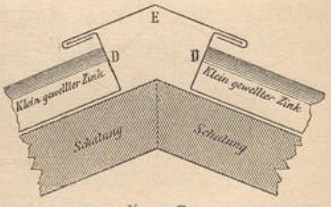
1/2 n. Gr.

Fig. 548 [119]).



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. 548 [119]). Statt der oben angeführten hölzernen Leiſten kann nach Fig. 550 auch eine Art Wulſtſyſtem angewendet werden.

Fig. 549 [119]).



1/2 n. Gr.

Fig. 550.

ca. 1/16 n. Gr.

Für die Wellblecheindeckung ohne Schalung, bei welcher die Quernähte gleichfalls nicht gelöthet 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.

Die Wellbleche werden bei dieſer Eindeckungsart auf Pfetten verlegt, deren Abſtände ſich nach der Tragfähigkeit der Bleche richten, welche aus der Tabelle auf S. 209 zu entnehmen iſt. Die Pfetten können von Holz oder Eiſen hergeſtellt ſein.

Fig. 551 [119]).

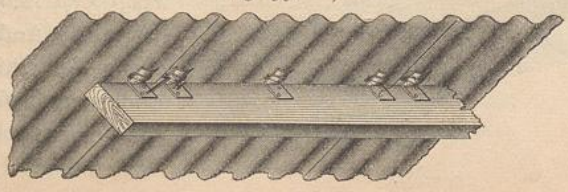
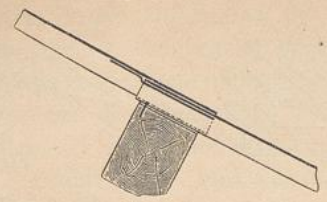


Fig. 552 [119]).

Die Eindeckung auf hölzernen Pfetten erfolgt derart, daſs an die Unterſeite der Wellbleche nach Fig. 551 u. 552 [119])

Fig. 553 [121]).

Fig. 554 [121]).



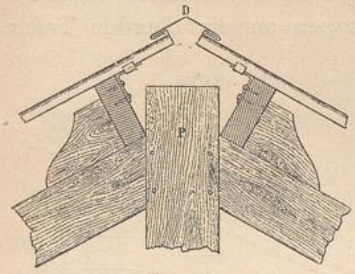
1/15 n. Gr.

Fig. 555 [121]).

1/15 n. Gr.

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 ſind. Dieſe Hafte werden in Abſtänden von höchſtens 20 cm angeordnet. Bei einer anderen Deckart, welche ſich aber nur für Profil *A* der Geſellſchaft Lipine eignet, werden die Bleche an ihrem oberen Rande mit ſtarken Zink- oder verzinkten Eiſennägeln auf den Pfetten befeſtigt. An die deckende Platte iſt der Haft in Fig. 553 [121]) anzulöthen, welcher, wie Fig. 554 [121]) zeigt, unter die befeſtigte Kante der tiefer liegenden Platte greift. Die Längsſtöſse werden nach Fig. 555 [121]) durch einfaches Ueberdecken der Wellen in 5 cm Breite ohne Löthung gebildet.

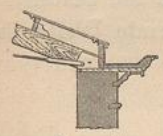
Fig. 556 [120]).



1/20 n. Gr.

Die Firſteindeckung erhellt aus Fig. 556 [120]). 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. 557 [119]), die Herſtellung eines ganzen derartigen Daches aus Fig. 558 [119]) zu erſehen.

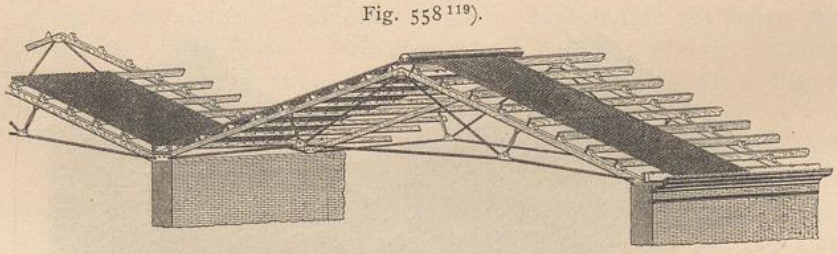
Fig. 557 [119]).



1/30 n. Gr.

Auf vollſtändige Dichtigkeit, beſonders gegen Eintreiben von feinem Schnee, können derartige Bedachungen nicht Anſpruch machen; auch entwickelt ſich wegen des Fehlens der Schalung ſehr viel Schweiſswaſſer, ſo daſs dieſelben für Wohnhäuſer nicht zu empfehlen ſind.

Fig. 558 [119]).



265. Dachdeckung auf eiſernen Pfetten.

Sehr ähnlich iſt die Eindeckung auf eiſernen Pfetten, welche aus Winkel- oder ⊏-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. 559 [121]) die Wellbleche mittels der angelötheten Hafte von ſtarkem Zink- oder verzinktem Eiſenblech zu hängen. Die Firſteindeckung erfolgt entweder, wie vorher beſchrieben, oder mittels der von der Geſellſchaft Lipine angefertigten Firſtbleche, deren Form aus Fig. 560 [121]) zu erſehen iſt. Bei einem Holzdache legt man, im Falle

Fig. 559 [121]).

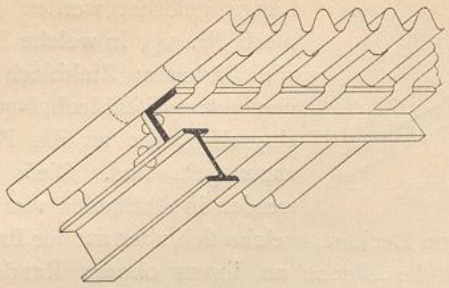
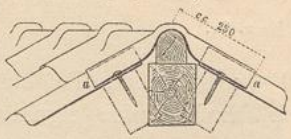


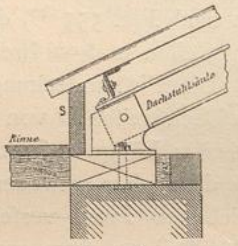
Fig. 560 [121]).

Fig. 561 [121]).



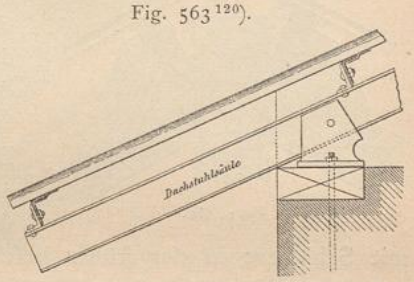
ihrer Verwendung, nach Fig. 561 [121]) auf die Firſtpfette ein abgerundetes Holz zur Unterſtützung des Firſtbleches und löthet deſſen Lappen an die oberſten Tafeln feſt. Sind zwei Firſtpfetten vorhanden, ſo ſind die oberſten Tafeln mit Nägeln darauf zu befeſtigen, worüber die Firſtbleche wie vorher greifen und verlöthet werden. Genau ſo muſs dies bei eiſernen Pfetten geſchehen, nur daſs hier ſtatt der Nagelung das Anheften der oberſten Tafeln ſtattfindet.

Fig. 562 [120]).



1/20 n. Gr.

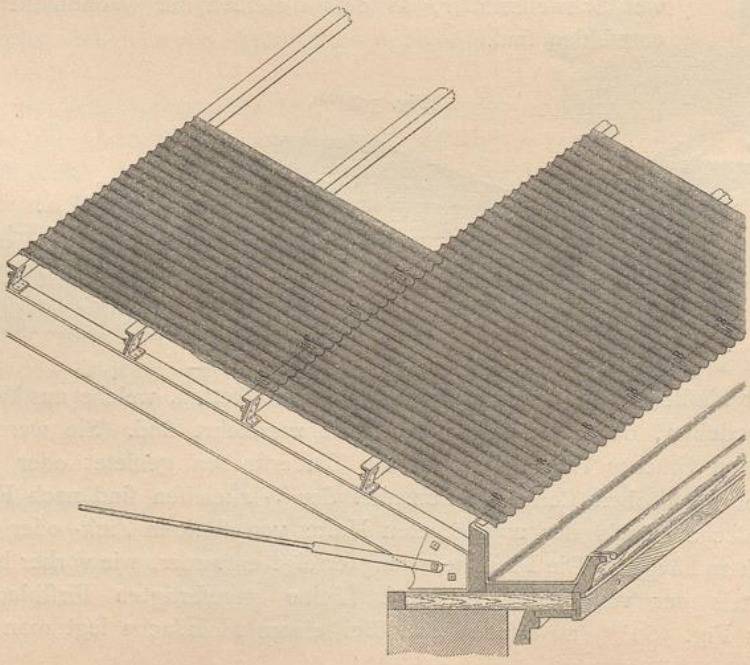
Fig. 563 [120]).



1/20 n. Gr.

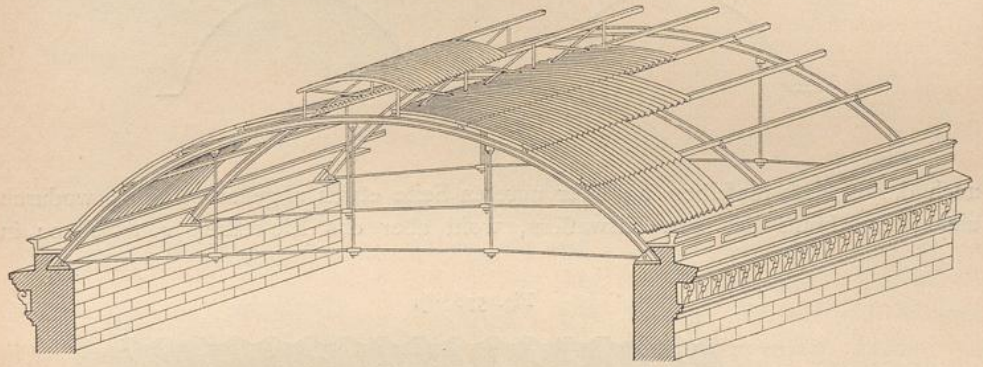
An der Traufe läſſt man die Wellbleche am beſten ſo weit vorragen (Fig. 562 [120]), daſs das im Grunde der Wellen abfliefsende Waſſer in

Fig. 564 [120]).



die Rinne läuft. Iſt eine ſolche nicht nöthig, ſo läſſt man das Dach nach Fig. 563[120]) über das Geſims 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 ſind, wie bei der Eindeckung auf Schalung, Oeſen an die Unterſeite der Bleche zu löthen, in welche am Rinnenkaſten befeſtigte Hafte eingreifen. Fig. 564 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 Vor-

Fig. 565[121]).



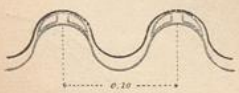
theile des Syſtemes verloren gehen. Auch bei Verwendung von bombirten, alſo in der Richtung der Wellen nach einer Kreislinie gebogenen Blechen iſt das Anbringen nach Fig. 565[121]) genau daſſelbe, wie bei den geraden Blechen.

Die eiſernen Pfetten ſind ſorgfältig mit Oelfarbe anzuſtreichen oder zu verzinken, damit an den Berührungsſtellen das Zinkblech nicht durch roſtendes Eiſen zerſtört wird. Beſſer iſt es, dort Zinkplättchen unterzulegen. Um das das Roſten verurſachende 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. 566[127]) dargeſtellte Zwiſchenſtück zu befeſtigen, wodurch die Bleche etwa um 1 cm von einander getrennt wurden (Fig. 567[127]). 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. 567[119]) zu kröpfen, weil das Schweiſswaſſer hauptſächlich an der tiefſten Stelle des Bleches, alſo an der Unterſeite des Wellenthales, ſich ſammeln und herunterziehen wird.

Fig. 566[127]).

1/5 n. Gr.

Fig. 567[127]).



Dieſem Uebel hilft am beſten das der Geſellſchaft *Vieille-Montagne* patentirte cannelirte Zinkblech ab, welches nach Fig. 569[119]) mit 80 cm Breite in Nr. 13, mit 1,00 m Breite und 1,78 m Länge in höheren Nummern hergeſtellt

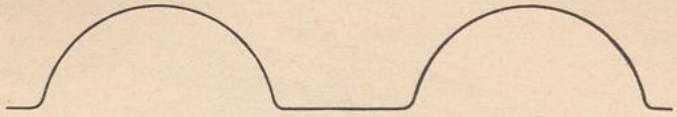
266. Cannelirtes Zinkblech.

[127]) Facſ.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1865, Pl. 3 u. 6—7.

wird. Die Entfernung der Pfetten beträgt hierbei 70, bezw. 90 cm, die Dachneigung 40 cm auf 1 m. Die Unterfeite einer ganzen Tafel mit den daran gelötheten Haften zeigt Fig. 570[119]), die Befeftigung an eifernen Pfetten Fig. 571[119]), an hölzernen Fig. 572[119]). Die Ueberdeckung in den wagrechten Stöfsen beträgt 8 bis 12 cm, je nach der Dachneigung. Die Verbindung der Längsfugen verdeutlicht Fig. 573[119]). Im Uebrigen find die Conftructionen diefelben, wie bei den gewöhnlichen Wellendächern. Die Eigenthümlichkeit diefer Deckart liegt nicht allein in der Art der Wellung der Bleche, fondern nach Fig. 571 u. 572

Fig. 568[119]).

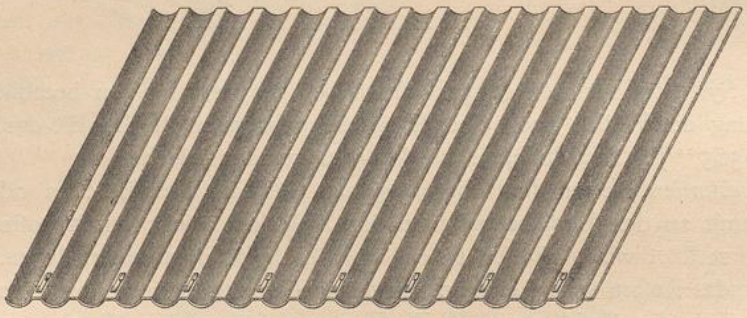
Fig. 569[119]).



1/2 n. Gr.

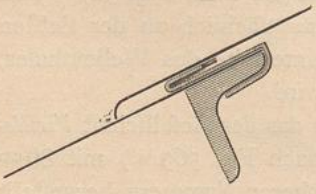
auch darin, dafs diefelben an ihrer unteren Seite etwas abgekantet find, wodurch nicht der Abflufs des Schweifswaffers, wohl aber das Eintreiben von Schnee in

Fig. 570[119]).



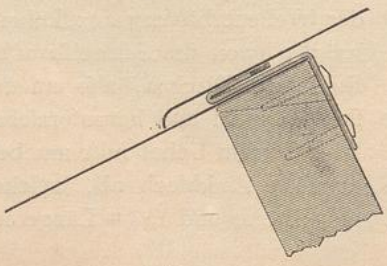
die klaffende Fuge verhindert wird, was durch das Einfügen des Zwifchenftückes (Fig. 566) nicht zu erreichen ift. Fig. 574[119]) zeigt die Eindeckung eines ganzen Daches in diefer Ausführungsweife.

Fig. 571[119]).



1/4 n. Gr.

Fig. 572[119]).

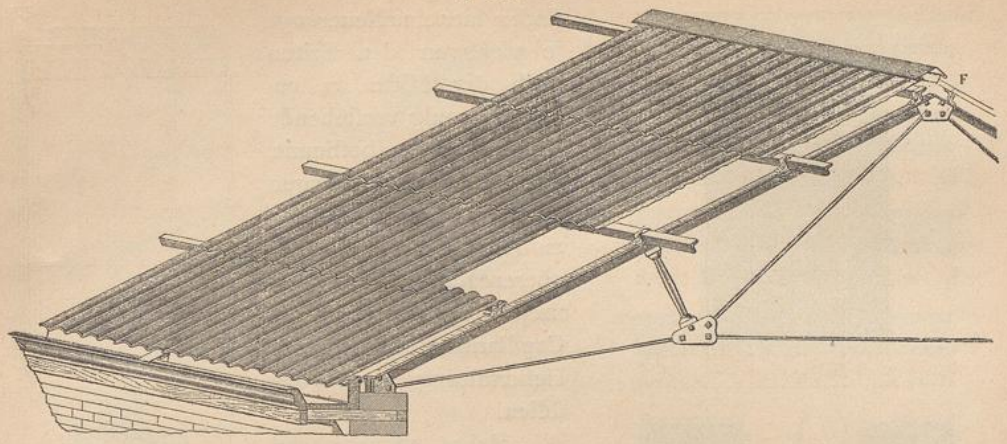


1/4 n. Gr.

Fig. 573[119]).

1/2 n. Gr.

Fig. 574 [119]).

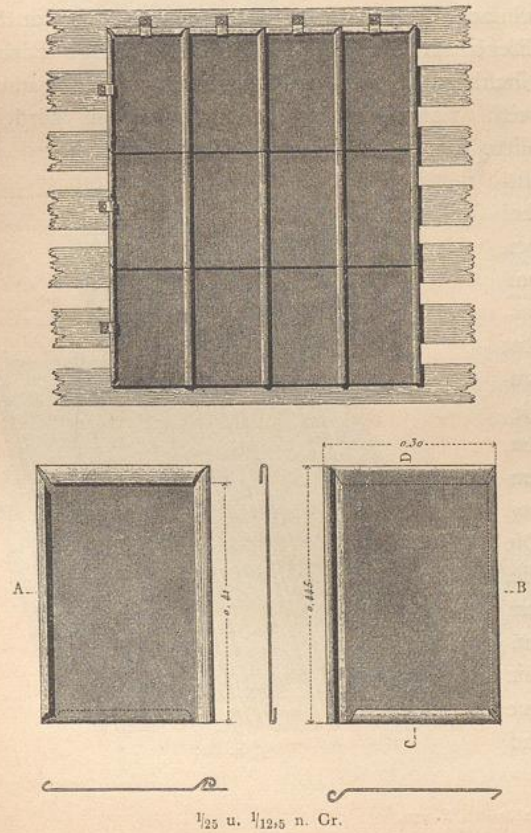


6) Metallplatten- oder Blechfchindelfyftem.

267. Aeltere Blechfchindeln.

Seit etwa 60 Jahren find eine anfehnliche Menge derartiger Syfteme erfunden worden, welche zum Theile den Eigenfchaften des Metalles wenig Rechnung tragen und einfache Nachahmungen von Falzziegeln find. Diefe Eindeckungsart eignet fich nur für kleinere Dächer, weil bei ihr der Vorzug der Metalldeckungen: die Anwendung grofser Platten und die daraus folgende geringe Zahl von Fugen, verloren geht.

Fig. 575 [127]).



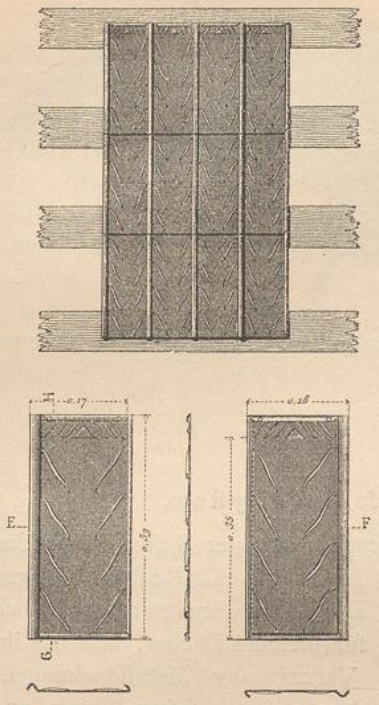
1/25 u. 1/12,5 n. Gr.

Eine der älteften folcher Blechfchindeln oder Zinkfchiefer wurde zu Anfang der dreifsiger Jahre diefes Jahrhundertes in Paris hergeftellt. Fig. 575 [127]) zeigt das Syftem im Einzelnen und zufammengefügt. Das dazu verwendete Blech mifft 50,0 × 32,5 cm, während die fertige Platte 41 cm lang und 28 cm breit ift, fo dafs ein Drittel der Blechfläche für Falze verloren geht. Eine vollftändige Dichtigkeit war bei diefer Deckart nicht zu erzielen.

268. Blechziegel *Chibon*.

Späterer Zeit entftammt der Blechziegel *Chibon* (Fig. 576 [127]). Das dazu verwendete Blech ift 39 cm lang und 20 cm breit, die fertige Platte 35 cm lang und 17 cm breit, fo dafs etwa ein Viertel der Blechfläche auf die Falzung zu rechnen ift. Die Fugen find defshalb noch weniger dicht, als bei der vorigen

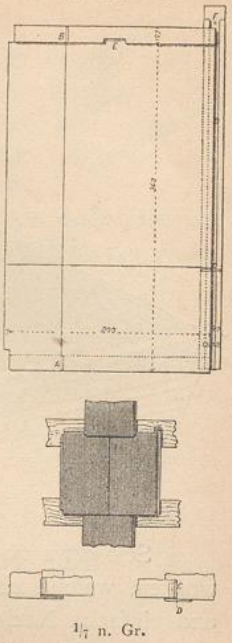
Fig. 576[127]).



1/25 u. 1/12,5 n. Gr.

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.

Fig. 577[128]).



1/7 n. Gr.

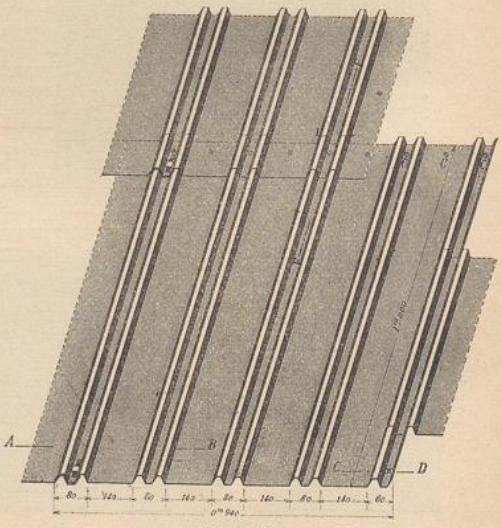
Mehr verſprechend iſt das in Fig. 577[128]) dargeſtellte Syſtem, bei welchem die Blechtafeln, welche 20 cm breit und 34 cm lang ſind, in Verband auf Lattung verlegt werden. Während die wagrechten Stöſse durch einfache Ueberfalzung verbunden ſind, bildet das Blech an einer Langſeite eine völlige Rinne, über welche die glatte Seite der Nachbartafel fort- und noch unter das zurückgekantete Blech der erſten Tafel greift. Etwa eindringende Feuchtigkeit wird in der kleinen Rinne ab- und auf die Mitte der tiefer liegenden Platte geleitet.

Hierher gehören auch die *Klehe*ſchen Dachſchiefer, die erſt ſpäter bei den ſchmiedeeiſernen Dachdeckungen (unter e, 3) zur Beſprechung kommen ſollen.

269. Syſtem *Baillot*.

Wir begnügen uns damit, jetzt noch die Bedachung mit doppelt gerippten Tafeln (Syſtem *Baillot*) der Geſellſchaft *Vieille-Montagne* vorzuführen, welche vor Allem den Vorzug bedeutenderer Gröſse haben, eine Länge von 1,0 m und eine Breite von 94 cm. Die Rippen gewähren den Vortheil, die Waſſerfläche auf den Tafeln zu theilen, zu verhindern, daſs der Sturm das Regenwaſſer nach irgend einem Punkte hin zuſammentreibe, dem Zinkblech eine gröſsere Steifigkeit zu verleihen und

Fig. 578[119]).



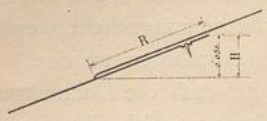
1/20 n. Gr.

128) Facſ.-Repr. nach: *La ſemaine des conſtr.* 1885—86, S. 270.

Fig. 579 [119]).

Schnitt nach *A B* in Fig. 578.
1/8 n. Gr.

Fig. 580 [119]).



1/8 n. Gr.

Fig. 581 [119]).

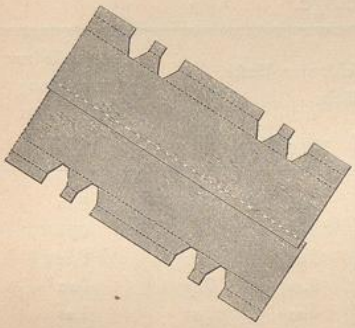
1/8 n. Gr.

Fig. 582 [119]).

Schnitt nach *C D* in Fig. 578.

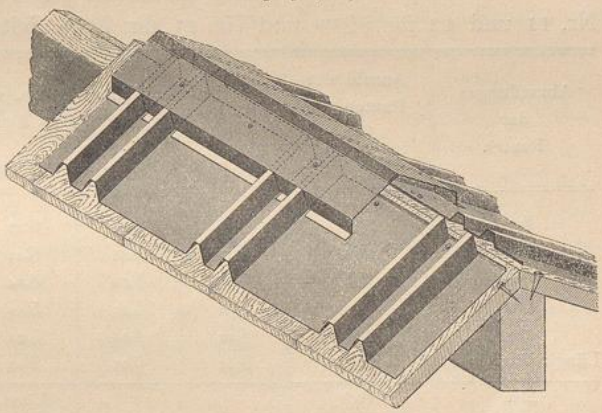
endlich demfelben eine freie Ausdehnung, wenigftens nach einer Richtung, zu geftatten. Das Verlegen erfolgt fowohl auf Schalung, wie auf einzelnen Brettern, fo dafs der Zwifchenraum das Doppelte der Bretterbreite beträgt. Die Form der Bleche, fo wie ihre fenkrechte Ueberdeckung gehen aus Fig. 578 [119]) u. 579 [119]) hervor; die wagrechte hängt von der Dachneigung ab und mufs fo grofs fein, dafs die Höhe *H* des rechtwinkeligen Dreieckes, welches durch die Ueberdeckung *R* mit der Wagrechten gebildet wird, nach Fig. 580 [119])

Fig. 583 [119]).



1/10 n. Gr.

Fig. 584 [119]).



nicht weniger als 5 cm beträgt. An diefen wagrechten Stöfsen werden die unteren Bleche mit verzinkten oder verzinnten Nägeln befeftigt, während an den Rippenfeiten der oberen Platten Zungen *L* angelöthet find (Fig. 579 u. 581 [119]), welche der Befeftigung eine grofse Straffheit verleihen. In die äufserften Rinnen der unteren Kanten der Tafeln find ferner Oefen eingelöthet, in welche nach Fig. 582 [119]) die an den Deckplatten befeftigten Hafte eingreifen. Auch hier ift die untere Seite der Tafeln mit einer nach unten gebogenen Kante verfehen, welche das Eintreiben von Schnee verhindern foll.

Fig. 585 [119]).

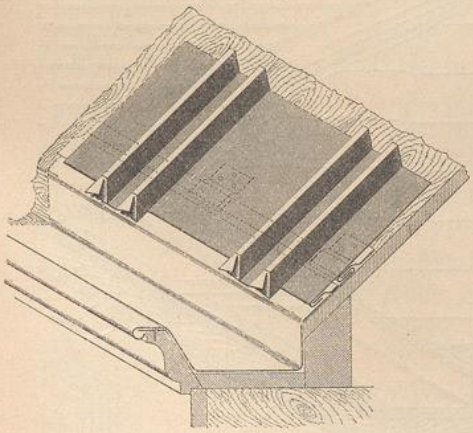


Fig. 586 [119]).

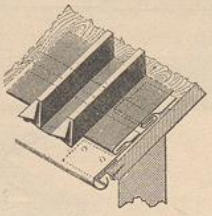


Fig. 583 [119]) zeigt eine ausgebreitete Firftplatte, Fig. 584 [119]) das Anbringen derfelben, Fig. 586 [119]) den Abfchlufs des Daches an einem Traufbleche und Fig. 585 [119]) den Anfchlufs deffelben an einer Rinne.

7) Rautenſyſteme.

270. Syſteme der *Vieille-Montagne*.

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. Hunderte von Patenten ſind auf verſchiedene Arten deſſelben ertheilt worden, die ſehr bald wieder vergeſſen wurden, weil ſich die Deckungen in keiner Weiſe bewährt hatten. Es ſollen deſshalb hiervon nur einige neuere Syſteme mitgetheilt werden, welche von den Geſellſchaften *Vieille-Montagne* und Lipine empfohlen werden.

Ein häufig vorkommender Fehler bei dieſer Deckart iſt, daſs die Dachneigung zu gering angenommen wird. Die Geſellſchaft *Vieille-Montagne* ſchreibt für ihr Rautenſyſtem eine Neigung von 40 bis 45 cm auf 1 m vor. Die vollſtändige Einſchalung des Daches iſt erforderlich. Die Rauten ſind quadratiſch und haben 27, 34, 44, 59 oder 74 cm Seitenlänge. Zur Herſtellung der kleinen Rauten von 27 und 34 cm Seitenlänge genügt ſchon Zinkblech Nr. 10, Nr. 11 für 44 cm Seitenlänge, Nr. 11 und 12 für 59 cm und Nr. 13 für 74 cm Seitenlänge.

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	
0,28	14,32	5,30	5,84	6,69	7,55	8,40	0,39
0,35	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
0,75	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.

Fig. 587 [119]).

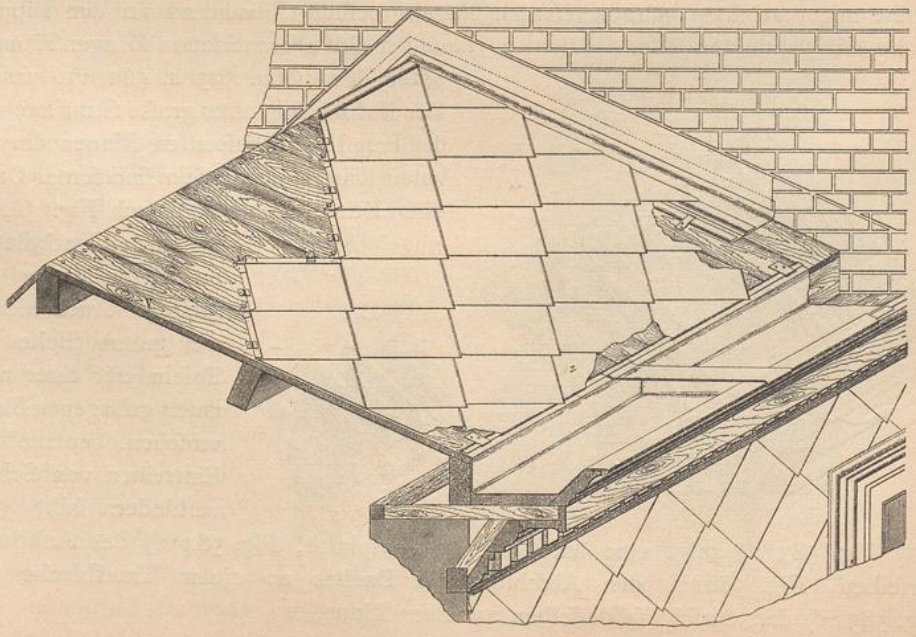
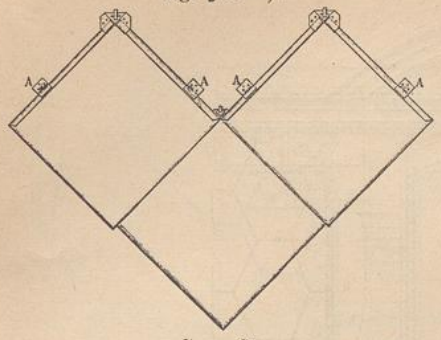


Fig. 588 [119]).

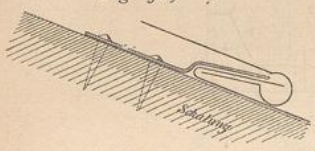


1/20 n. Gr.

Vor dem Beginn des Verlegens mufs fich der Arbeiter davon überzeugen, dafs die Trauflinie genau parallel der Firftlinie ift; anderenfalls mufs die Unregelmäfsigkeit durch einen ungleich breiten Rinnenftreifen ausgeglichen werden, in welchen zunächft die dreieckigen Rauten, wie aus Fig. 587 [119]) zu erfehen, eingehangen werden.

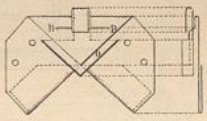
Fig. 588 [119]) zeigt einige in einander gefügte ganze Rauten, Fig. 589 [119]) das Ineinandergreifen derfelben in gröfserem Mafsftabe, Fig. 590 [119]) endlich den an der Spitze jeder Raute anzubringenden Haft. Nur diefer letztere erfordert eine Erklärung. In der dreieckigen, umgebogenen Spitze diefes Haftes befindet fich ein wagrechter Einfchnitt BB, der zur Aufnahme des fog. Schliefswinkels O dient, der mit einer kleinen Zunge verfehen ift. Diefe foll, umgebogen, dem Herausfallen des Schliefswinkels vorbeugen, ohne fein Verfchieben nach rechts oder links, wenn nothwendig, zu verhindern. Der Schliefswinkel mufs beim Verlegen fich genau an die Falze der Rauten anfchliefsen, weil er das Eindringen von feinem Schnee bei den fich überdeckenden unteren Spitzen derfelben verhindern foll. Jedes Löthen ift bei diefem Rautenfyfteme ausgefchloffen.

Fig. 589 [119]).



1/2 n. Gr.

Fig. 590 [119]).



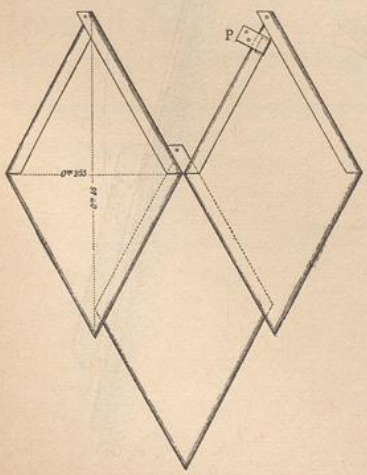
1/4 n. Gr.

Fig. 591 [119]).

1/2 n. Gr.

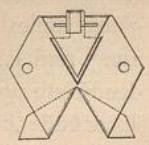
Die fog. Spitzrauten werden gleichfalls für fteilere Dächer von mindeftens 45 cm Neigung auf 1 m und befonders zur Eindeckung von Manfarden-, Thurmdächern u. f. w. verwendet. Fig. 591 [119]) zeigt das Ineinandergreifen der Falze der Rauten und Fig. 592 [119]) die Form der letzteren. Sind die einzudeckenden Dachflächen nur klein, fo genügt es, die Rauten durch einen an der Spitze eingefchlagenen Nagel auf der Schalung zu befeftigen; bei gröfseren Flächen, befonders auch Thürmen, mufs man zur Sicherheit aufserdem den Haft P (Fig. 592) oder beffer den in Fig. 593 [119]) dargeftellten Haft mit Schliefswinkel anbringen. Für derartige kleine Rauten (die Höhe beträgt 46 und die Breite 25,5 cm) genügt fchon die Verwendung von Zinkblech Nr. 10. In Fig. 594 [120]) fehen wir links den Anfchlufs der gewöhnlichen, rechts den von fechseckigen Rauten an eine Dachluke. Der Anfchlufsftreifen R, an die Luke gelöthet, ift bis oben, wo der wagrechte Fries anfängt, mit doppeltem Falz

Fig. 592 [119]).



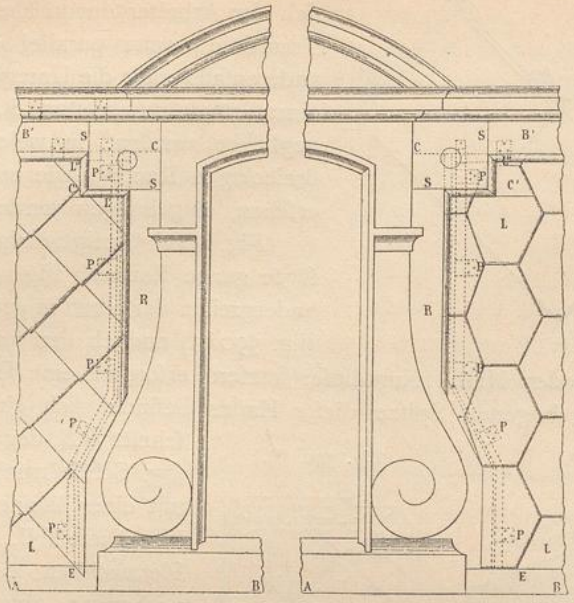
1/10 n. Gr.

Fig. 593 [119]).



1/4 n. Gr.

Fig. 594 [120]).



1/20 n. Gr.

verſehen und durch die Hafte *P* auf der Schalung befeſtigt (Fig. 595 [120]). Die Rauten ſind in einen auf die Anſchluſsſtreifen gelötheten Haftſtreifen eingehakt, während der Fries *B'* und die Ecke *C* ſich nach Fig. 596 [120]) in die Rauten einfalzen. Anſchluſsſtreifen und Fries ſind bei *S* zuſammengelöthet. Die Ecke *C'* iſt der Raute *L'* zugefügt, und zwar vermittels eines angelötheten Haftes eingehakt. Iſt das Geſims (Fig. 597 [120]) 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. 595 [120]).

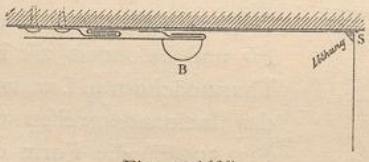
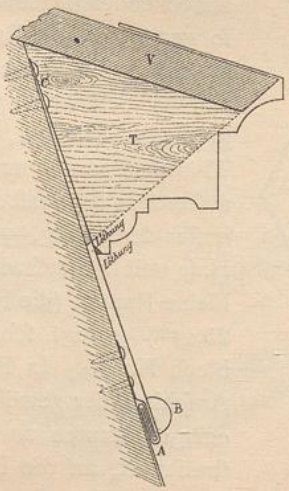
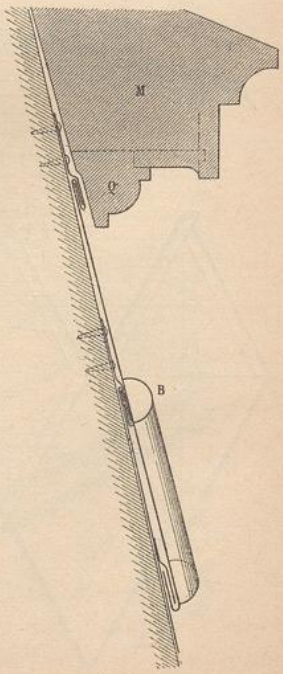


Fig. 596 [120]).



1/4 n. Gr.

Fig. 597 [120]).

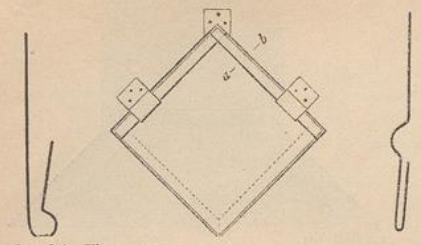


1/4 n. Gr.

271. Syſteme der Geſellſchaft Lipine.

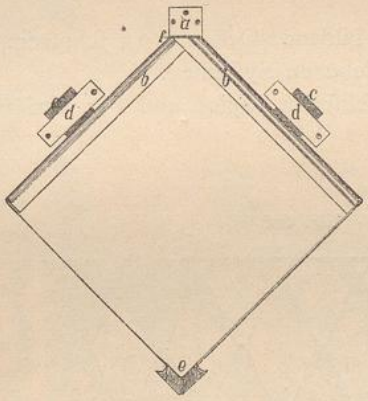
Die Geſellſchaft Lipine giebt die Neigung des Daches für ihr gewöhnliches Rautenſyſtem zu mindeſtens 30 Grad an, wohl etwas wenig. Die Form der Rauten iſt in Fig. 599 [121]) dargeſtellt und in Fig. 598 [121]) die

Fig. 598. Fig. 599. Fig. 600[121]. Falzung in gröfserem Mafsftabe. Der an der Spitze befindliche Haft (Fig. 600) ift angelöthet, während die beiden anderen nach Fig. 599 eingehangen werden. Das Verlegen erfolgt, wie früher befchrieben. Bei der Eindeckung ift darauf zu achten, dafs die Diagonale der Rauten in eine fenkrechte Linie fällt, fo dafs ihre unteren Spitzen in genau geraden Linien über einander liegen, wogegen die diagonal über die Dachfläche fich hinziehenden Falze der oberen Rauten ftets um ihre ganze Breite gegen die tiefer liegenden vortreten. Der Abfchluls am Firft erfolgt mit halben Rauten, an welche fich die Firftleiften oder an den Seiten einfach gefalzte Firftbleche anfchliefsen, die in die Falze der Rauten eingefchoben werden. Eben fo gefchieht es bei Graten und Kehlen.

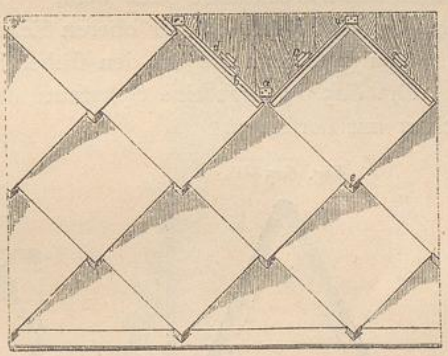


Schnitt nach $a\,b$ in Fig. 599.
1/2 n. Gr. 1/4 n. Gr. 1/2 n. Gr.

Fig. 601[121]. Fig. 602[121].



ca. 1/10 n. Gr.



ca. 1/20 n. Gr.

Ein dichteres Dach verfpricht die Eindeckung mit den Patentrauten der Gefellfchaft Lipine, welche in Fig. 601[121]) in ganzer Gröfse und in Fig. 602 auf dem Dache verlegt abgebildet find.

Abmeffungen der Rauten	Anzahl der Rauten für 1 qm Dachfläche.	Gewicht für 1 qm Dachfläche				Diagonale
		Nr. 10	Nr. 11	Nr. 12	Nr. 13	
0,35	9,85	6,82	7,72	8,62	—	0,49
0,40	7,35	6,23	7,08	7,94	—	0,56
0,45	5,70	5,78	6,60	7 41	—	0,63
0,50	4,55	5,47	6,26	7,04	—	0,71
0,55	3,71	5,21	5,97	6,71	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.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Das Gefälle ſoll bei dieſer Eindeckung mit 25 Grad noch genügend ſein. Die ſeitlichen Hafte 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. Aufserdem unterſcheidet ſich dieſes Dach von letzteren dadurch, daſs nach Fig. 603[121]) an der oberen Ecke, wo beim Zuſammenſtoſs der 4 Rauten der Winkel offen bleibt, eine Schutzkante angebogen und an der unteren nach Fig. 604[121]) 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. 603[121]).

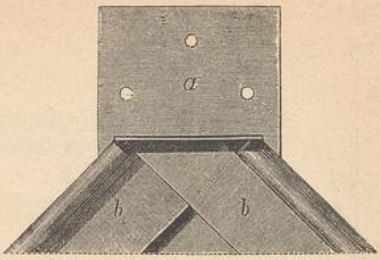


Fig. 604[121]).

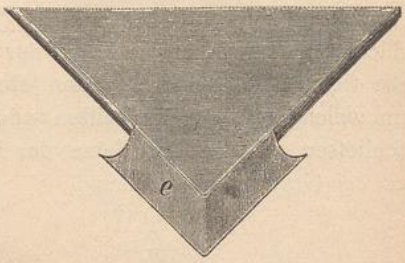
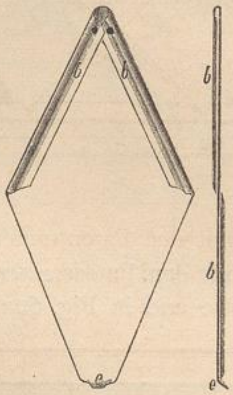


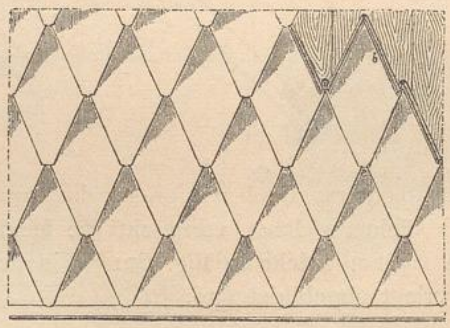
Fig. 605 und 606 zeigen eine Spitzraute der Geſellſchaft Lipine und die Deckart mit derſelben.

Fig. 605[121]).



ca. 1/10 n. Gr.

Fig. 606[121]).



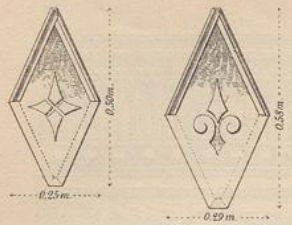
ca. 1/20 n. Gr.

Länge	Breite	Gewicht für 1 qm Dachfläche			Anzahl für 1 qm Dachfläche
		Nr. 10	Nr. 11	Nr. 12	
0,38	0,20	7,50	8,70	9,80	32,0
0,43	0,22	7,10	8,20	9,30	25,0
0,50	0,25	6,60	7,70	8,70	18,2
0,58	0,29	6,20	7,20	8,20	13,5
Met.		Kilogr.			Stück.

Dieſe Spitzrauten ſind billiger, als die Patentrauten und können, da ſie nur angenagelt werden, auch auf Lattung Verwendung finden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 607. Fig. 608 [129]).

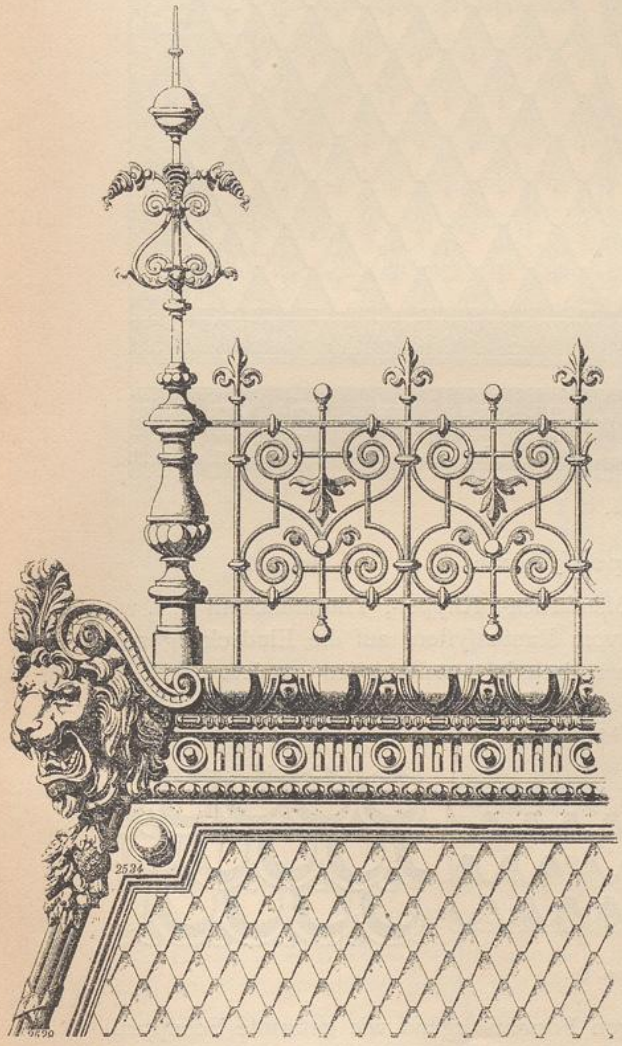


1/20 n. Gr.

Diefelbe Form wird von der Stolberger Zink-Ornamentenfabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer* in Stolberg (Rheinland) in verfchiedenen Abmeffungen angefertigt, und zwar auch mit eingeprefften Muftern (Fig. 607 u. 608 [129]). Fig. 609 bis 612 [129]) zeigen ihre Anwendung bei Manfarden-Dächern. Die Dachflächen erhalten hierbei gewöhnlich, mit Ausnahme der Traufkante, eine Einfaffung mit am Rande gekehltem, glattem Blech; die Gratlinie wird mit Perlenftab, gedrehtem Wulft etc. und der Anfchlufs an den oberen, flachen Dachtheil mit Hohlkehlen und Gefimsgliedern verziert.

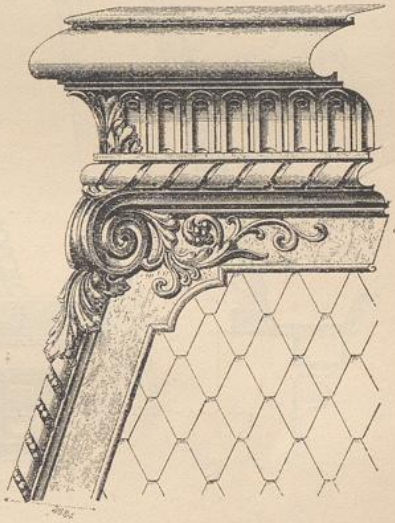
272. Stolberger Syftem.

Fig. 609 [129]).



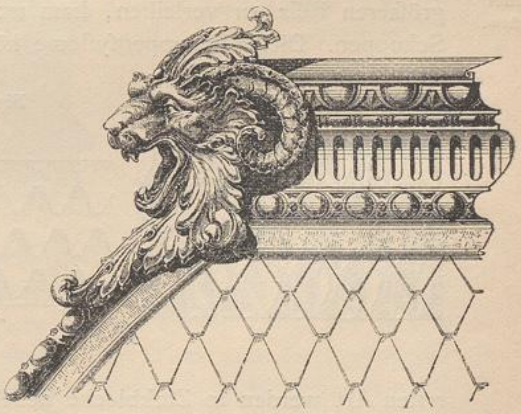
1/45 n. Gr.

Fig. 610 [129]).



1/20 n. Gr.

Fig. 611 [129]).

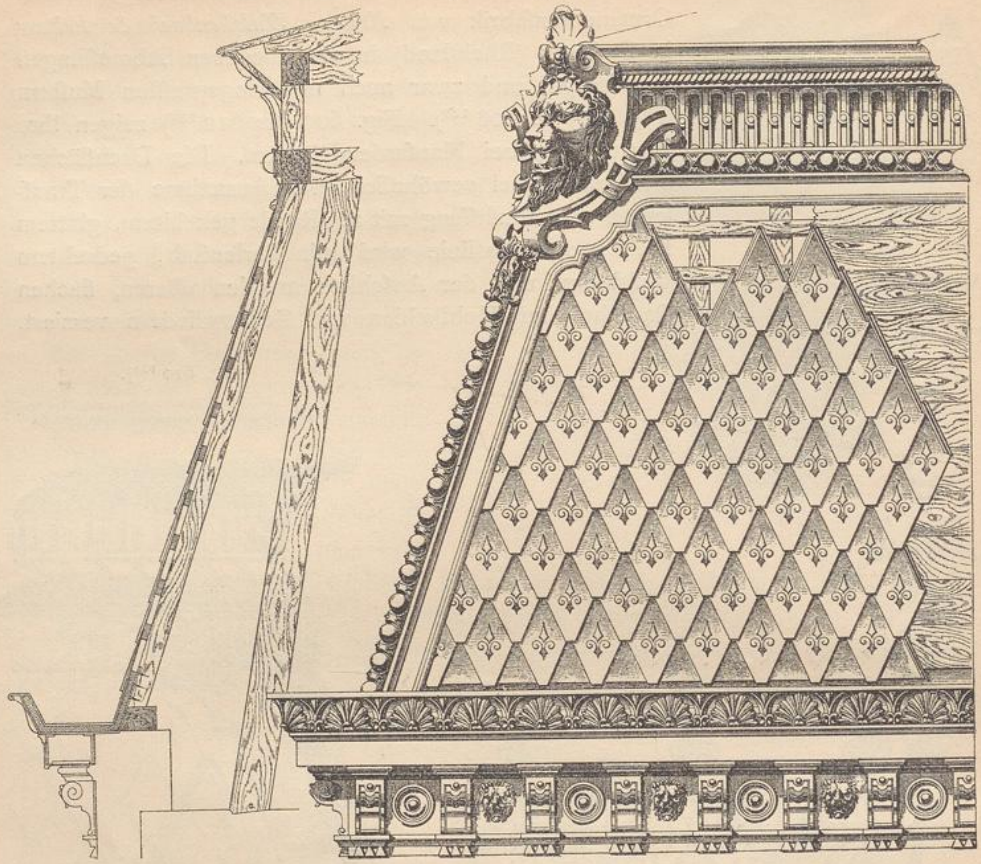


1/20 n. Gr.

[129]) Facf.-Repr. nach: Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer*, Stolberg. 7. Aufl. 1892.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 612 [129]).



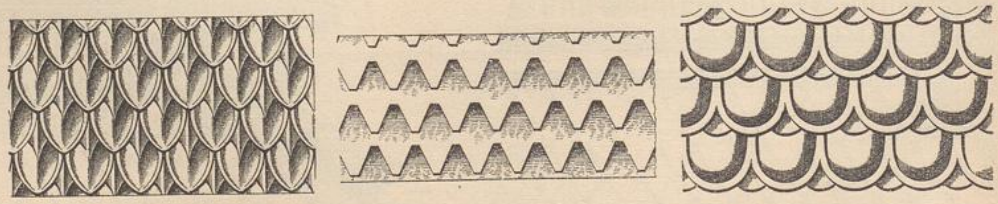
1/40 n. Gr.

8) Schuppenſyſteme.

273. Erſtes Syſtem.

Um den ſichtbaren Dächern, den Manſarden-, Kuppel-, Thurmdächern u. ſ. w. gröſseren Reiz zu verleihen, kam man vom Rautenſyſtem auf die Eindeckung mit Schuppen. Dieſer Schuppenſyſteme können dreierlei unterſchieden werden. Bei der

Fig. 613 [129]). Fig. 614 [129]). Fig. 615 [129]).



1/20 n. Gr.

erſten Art werden in Zinkbleche beliebigen Formats irgend wie geformte Schuppen eingepreſſt (Fig. 613 bis 617 [129]). Bei kleineren und flacheren Dächern werden dieſe Bleche einfach über einander gelegt und zuſammengelöthet; bei ſteileren iſt die Löthung überflüſſig; dagegen wird die Ueberdeckung, dem Gefälle entſprechend,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

mehr oder weniger vergrößert. Fig. 618 [129]) zeigt die Verwendung bei einem Thürmchen.

Beim zweiten Syfteme werden rautenförmige Bleche verwendet, in welche nach Fig. 619 [120]) 9 oder auch mehr Schuppen geftanzt find. Die Hafte *A* an der Spitze find angelöthet, dagegen die feitlichen Hafte *B* nur in den Falz *E* eingehangen. Die Hafte *C* (Fig. 620 [120]) werden unterhalb der Schuppen erft beim Eindecken angelöthet

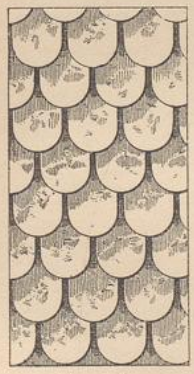
274. Zweites Syftem.

Fig. 618 [129]).

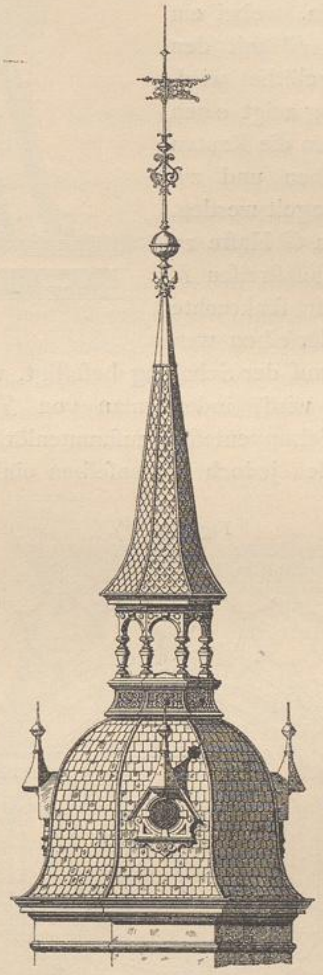
Fig. 616 [129]).

1/20 n. Gr.

Fig. 617 [129]).

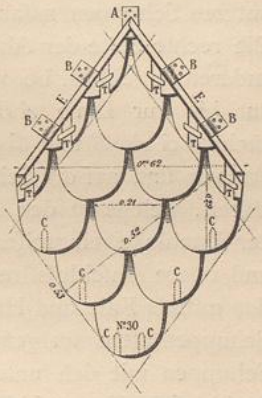


1/20 n. Gr.



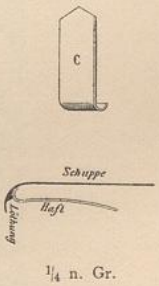
1/80 n. Gr.

Fig. 619 [120]).



1/16 n. Gr.

Fig. 620 [120]).



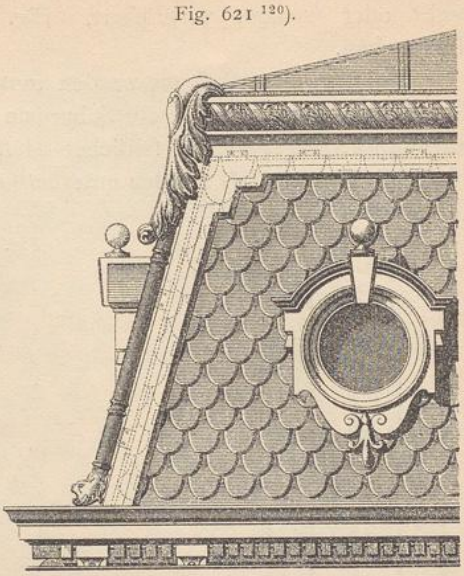
1/4 n. Gr.

und greifen dann in die Oefen *T* ein. Fig. 621 [120]) zeigt einen Anfchlufs beim Grat eines Manfarden-Daches, wobei die auf die Schalung genagelten Hafte fich in den an den Schuppentafeln gebildeten Falz einhaken. Der Wulft und die Leiften der Gratverzierung werden ebenfalls in Hafte eingehakt, welche auf die Schuppen aufgelöthet find. So gefchieht es auch am Firft. Fig. 622 [120]) ftellt den Anfchlufs der Schuppenbleche an ein Manfarden-Fenfter dar. Die Tafeln werden mit ihren Falzen der Holz-Conftruction des Fenfters fo nahe als möglich gebracht, fchneiden oben in

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

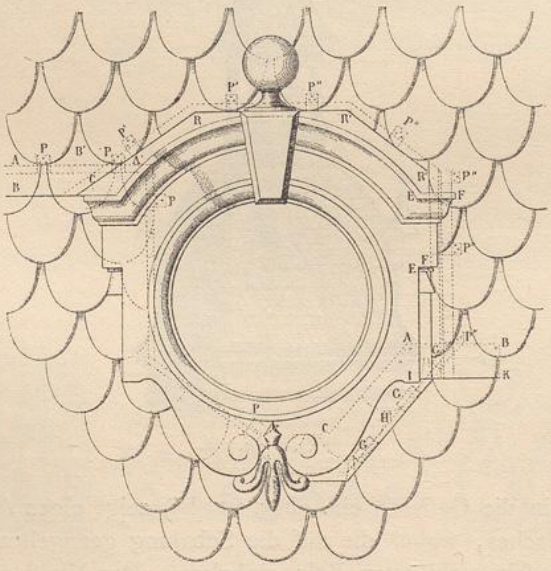
der Linie AA' (links) mit einem Falz ab und werden durch die Hafte P auf der Schalung befeſtigt. Nachdem dies geſchehen, erfolgt das Anbringen der Dachluke mit dem Anſchluſsſtreifen R, der über den Abſchluſs AA' fortgreift und mittels Hafte an der Dachſchalung befeſtigt wird. Hierauf kann mit dem Verlegen der Schuppenbleche fortgefahren werden, wobei ein Theil der Schuppen B und B' mit den unteren Schuppen zuſammengelöthet wird. Die rechte Seite der Abbildung zeigt einen anderen Anſchluſs, bei welchem die Rauten nur bis zur Linie AB reichen und zunächſt bei A, B und C angenagelt werden. Danach ſind auf die Schuppen G Hafte zu löthen, welche in den Anſchluſsſtreifen H der Dachluke eingreifen. Der ſenkrechte und obere Anſchluſsſtreifen derſelben werden mittels Falz und Haften auf der Schalung befeſtigt, worauf mit dem Decken der Schuppentafeln fortgefahren wird, indem man von $\mathcal{J}$ zu K die überdeckenden Schuppen mit den unteren Schuppentafeln zuſammenlöthet, die an den ſenkrechten Anſchluſsſtreifen anſchlieſsenden jedoch in denſelben einhakt.

Fig. 621 [120]).



ca. $^1/_{30}$ n. Gr.

Fig. 622 [120]).



ca. $^1/_{15}$ n. Gr.

275. Drittes Syſtem.

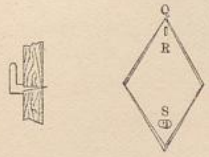
Beim dritten Syſteme werden die Schuppen in verſchiedenartigſter Form einzeln gepreſſt und mit Nägeln auf der Schalung oder Lattung befeſtigt. Solche Schuppen enthalten Fig. 623 bis 626 [129]). Eine andere Befeſtigungsart geſchieht mittels Haken

Fig. 623. Fig. 624. Fig. 625. Fig. 626[129]).

1/20 n. Gr.

(Fig. 627[129]), in welche die Schuppen mit einem an der Spitze befindlichen Schlitze *R* eingehangen werden; an das untere Ende der Kehrfeite ift eine Oefe *S* gelöthet (Fig. 628[129]), welche über den Haken der tiefer liegenden Schuppe gefchoben wird; Fig. 629[129]) u. 630[130]) zeigen die Anwendung. Für Eindeckung von Kuppeln u. f. w. hat man Schuppen deffelben Mufters in verfchiedenen Gröfsen, welche von der Traufe nach dem Scheitel zu abnehmen. Aus Fig. 631[130]), welche einen Thurm der *Grands magafins du printemps* zu Paris darftellt, deren Dach Fig. 630 vorführte, ift diefe Anordnung zu erfehen.

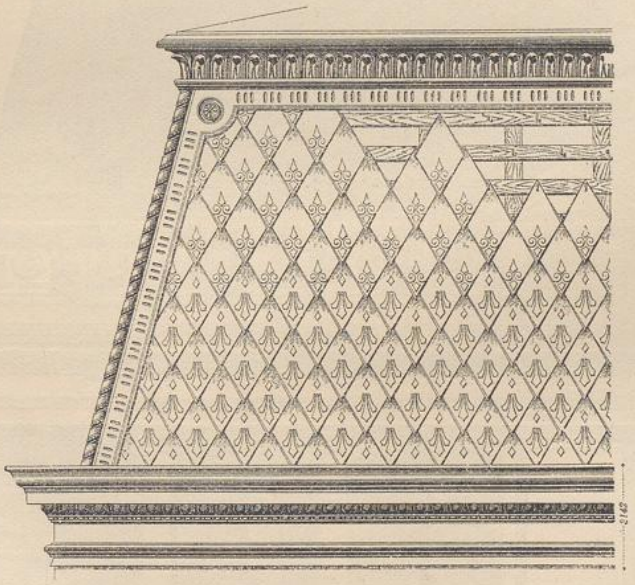
Fig. 627[129]). Fig. 628[129]).



276. Anfchlüffe an Dachgiebel.

Wir haben noch die Anfchlüffe der Zinkeindeckungen an Dachgiebeln, alfo fowohl bei überftehenden Dächern, wie bei Giebelmauern, bei Schornfteinen und Dachlichtfenftern in das Auge zu faffen, welche faft durchweg fo hergeftellt werden, wie dies bei früheren Eindeckungen erklärt wurde. Die Ausführung ift aber wegen des einheitlichen Materials wefentlich einfacher. An den Dachkanten über die Giebelmauern herausragender Dächer find, wie an den Traufkanten, Vorftofsbleche oder Vorfprungftreifen anzubringen; doch darf hier die Bedeckung nicht wie dort

Fig. 629[129]).



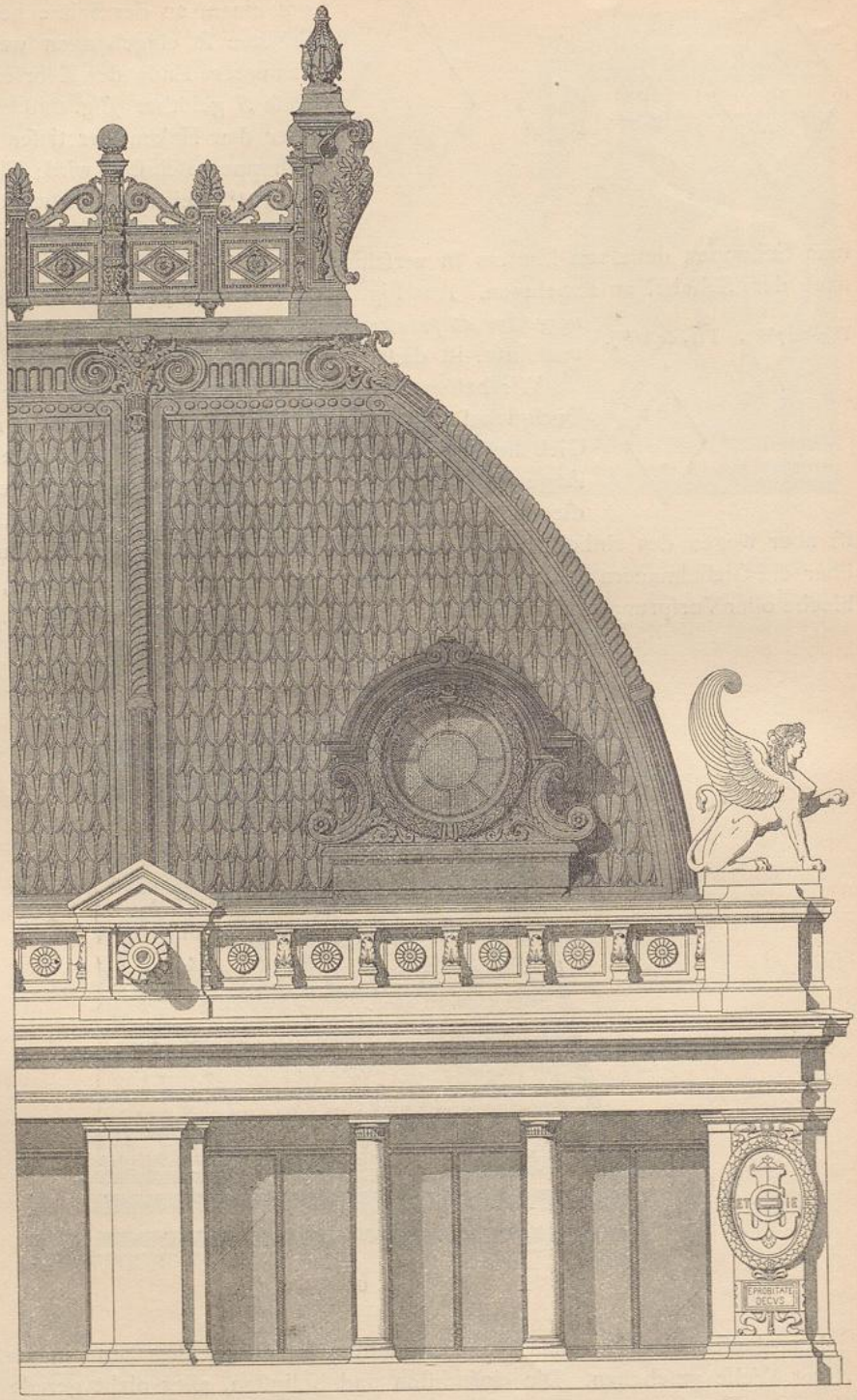
1/40 n. Gr.

flach auslaufen, fondern mufs eine Aufkantung erhalten. Dies kann in verfchiedenartiger Weife gefchehen. Die einfachften und billigften, aber nicht gerade vortheil-

[130]) Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1834, Pl. 931; 1885, Pl. 1005 u. 1006.

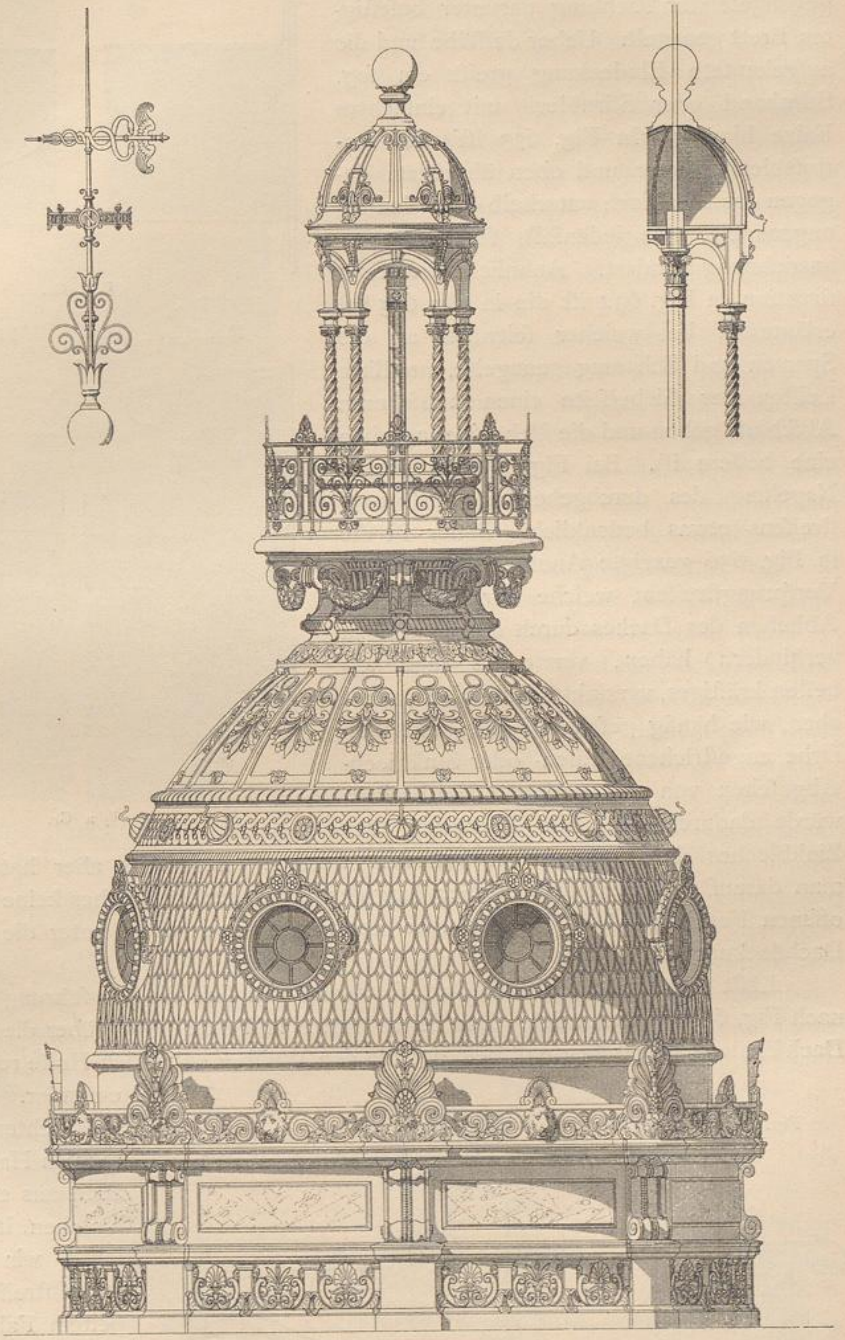
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 630[130]).



1/80 n. Gr.

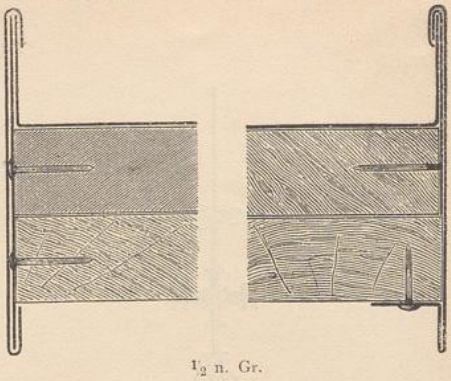
Fig. 631 [130]).



1/80 n. Gr.

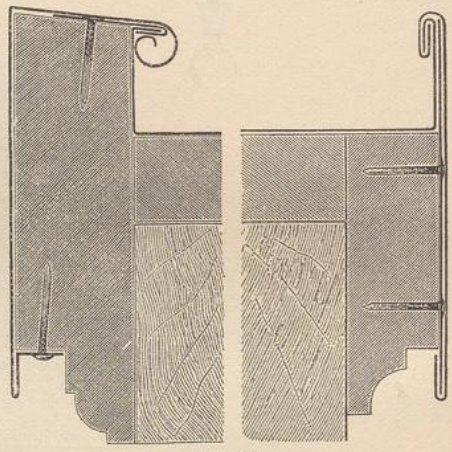
hafteſten Conſtructionen zeigen Fig. 632 u. 633 [121]). Bei erſterer iſt das Vorſtoſsblech ſenkrecht an die Schalung und ein in entgegengeſetzter Richtung darunter befeſtigtes Brett genagelt. Ueber daſſelbe und die aufgekantete Eindeckung greift ein ſog. Stirnband oder Stirnblech mit einfachem Falze hinweg. In Fig. 633 iſt das Vorſtoſsblech kürzer und oben überfalzt, dagegen das Stirnblech unterhalb der Schalung angenagelt, was jedenfalls ſeine Längenausdehnung hindert. Aehnlich der Conſtruction in Fig. 632 iſt die in Fig. 635 [121]) erläuterte, bei welcher ſeitwärts an die Sparren und Schalung genagelte, profilirte Leiſten der Giebelſeite einen hübſcheren Abſchluſs geben und die Ueberfalzung oben eine beſſere iſt. Bei Fig. 634 [121]) iſt die Nagelung des durchgehenden Vorſprungſtreifens etwas bedenklich. Beſſer iſt die in Fig. 636 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, durch welche der Sturm einen Weg unter die Dachdeckung finden würde.

Fig. 632. Fig. 633 [121]).



1/2 n. Gr.

Fig. 634. Fig. 635 [121]).



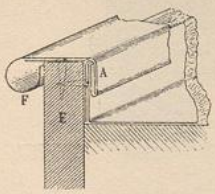
1/2 n. Gr.

Fig. 636.

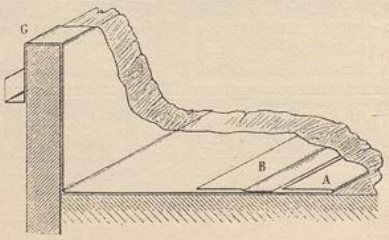
ca. 1/15 n. Gr.

Läſst man das Stirnblech fort, ſo vereinfacht ſich die Ausführung nach Fig. 637 [120]) 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. 638 [120]) ſehen wir einen Anſchluſsſtreifen mit doppeltem Falz *R* und *A*, um eine Rautenbedeckung einhängen zu können, in Fig. 639 [120])

Fig. 637 [120]). Fig. 638 [120]).



1/4 n. Gr.



1/4 n. Gr.

Fig. 639 [120]).

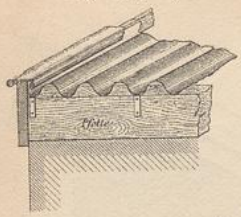


Fig. 640 [119]).

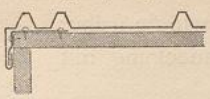
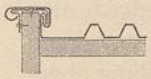


Fig. 641 [119]).



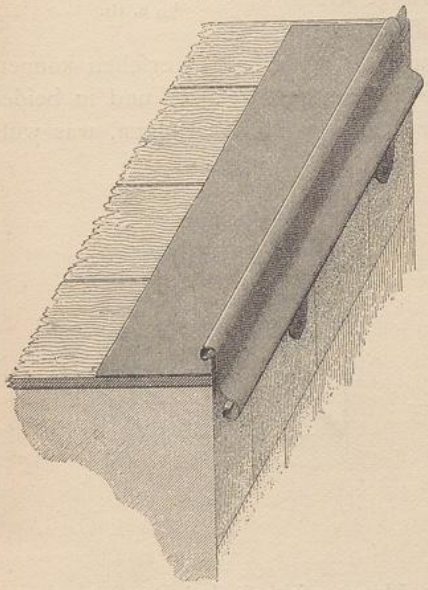
1/20 n. Gr.

den Anfchlufs an Wellblech, in Fig. 640 u. 641 [119]) Giebelanfchlüffe der Zinkbedachung mit doppelt gerippten Tafeln.

277. Anfchlufs an Giebelmauern, Schornfteine u. f. w.

Schliefst die Dachfchalung mit der Giebelmauer ab, fo hat man nach Fig. 642 [131]) das Deckblech am Rande aufzukanten und oben etwas umzubiegen, um darüber den Wulft des eigenthümlich geformten Traufbleches fchieben zu können. Diefes wird aufserdem durch an feine Unterfeite gelöthete und an die Mauer genagelte Hafte feft gehalten.

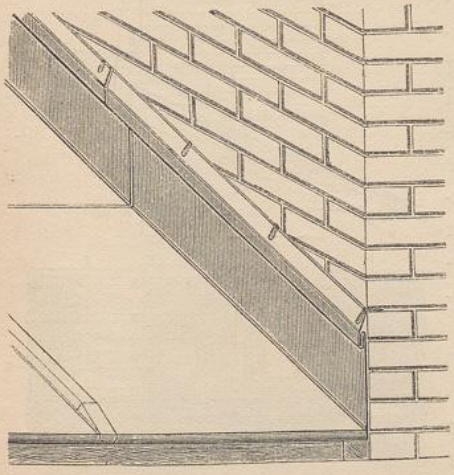
Fig. 642 [131]).



Die Anfchlüffe an Mauern, Schornfteine u. f. w. müffen an letzteren in genügender Weife hoch geführt werden, damit das auf das Dach auffchlagende und abfpritzende Regenwaffer nicht mehr das Mauerwerk treffen und daffelbe durchnäffen kann; doch darf die Deckung nicht unmittelbar mit dem Mauerwerk in fefter Verbindung ftehen, weil in Folge der Bewegungen des Dachftuhles fonft Riffe und Leckftellen unvermeidlich wären.

Wie fchon bei den früher befchriebenen Dachdeckungen gezeigt, werden die Anfchlüffe am Mauerwerk, feinen Fugen entfprechend, gewöhnlich treppenartig abgefetzt. Allerdings wird dies von manchen Dachdeckern getadelt, fo auch im Handbuch der Gefellfchaft Lipine, und dafür angerathen, nach Fig. 643 [121]) die Aufkantung der Deckbleche etwa 20 bis 25 cm, der Dachneigung gemäfs, an den Mauern hoch zu führen, oben einfach 2,8 cm breit zu falzen und in diefen Falz die Deck- oder Kappleifte eingreifen zu laffen, deren Umkantung etwa 2 cm tief in eine fchräg in die Mauer einzuftemmende Fuge einzufchieben und hier mit verzinkten Putzhaken zu befeftigen ift, wonach man die Fuge noch mit Mörtel zu verftreichen hat. Hierbei ift überfehen, dafs fich eine folche 2,0 bis 2,5 cm tiefe, fcharfkantige Fuge in einen harten Ziegelftein gar nicht einmeifseln läfft und dafs man fpäter auch die Putzhaken gar nicht darin befeftigen kann, man müffte ihnen denn die Form kleiner Steinfchrauben geben und fie mit Mörtel oder Blei in keilförmigen

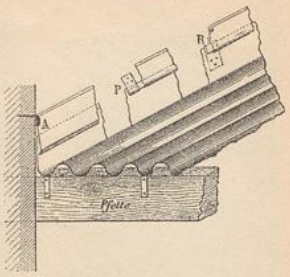
Fig. 643 [121]).



131) Fac.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1865, Pl. 8—9.

Löchern vergiefsen. Man wird alfo immer auf die bequemere Abtreppung zurückgreifen müffen, wie fie früher fchon gezeigt wurde und auch bei der Eindeckung mit Tafelblech anzuwenden ift.

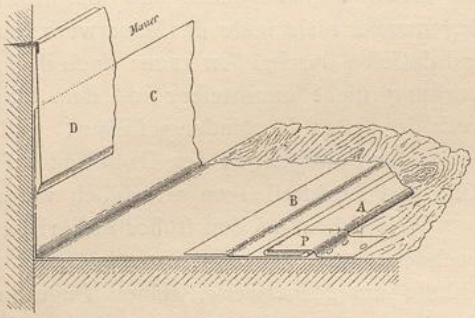
Fig. 644 [120]).



1/20 n. Gr.

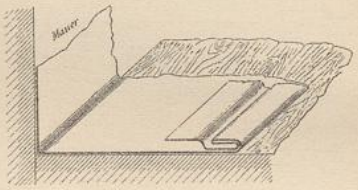
Die Gefellfchaft *Vieille-Montagne* giebt noch einige andere Verfahren an, bei welchen man zugleich den Anfchlufs einer Wellblechdeckung kennen lernen kann (Fig. 644 [120]). Bei *A* ift die Deckleifte unten fchräg abgekantet; fie überdeckt die Aufkantung des Wellbleches um 5 cm. Die Befeftigung in der Mauerfuge erfolgt wie vorher mit der Befchränkung, dafs nicht die Aufkantung, fondern die Deckleifte allein abgetreppt wird, wie wir aus Fig. 648 erfehen können. Bei *R* ift nur die Deckleifte, bei *P* auch die Aufkantung gefalzt, und in beiden Fällen foll die Befeftigung durch an die Mauer genagelte Hafte erfolgen, was wohl fchwer ausführbar fein wird.

Fig. 645 [120]).



1/4 n. Gr.

Fig. 646 [120]).



1/4 n. Gr.

In Fig. 645 [120]) u. 646 [120]) haben wir den Maueranfchlufs bei Rautendeckung. Der Unterfchied beider Conftructionen liegt im Anbringen des zweifachen Falzes, der einmal durch Auflöthen, das zweite Mal durch mehrfaches Umbiegen des Anfchlufsbleches hergeftellt ift. Der Falz *B* dient zur Aufnahme der Rauten und der Falz *A* zum Anheften mittels der Hafte *P*. Die Aufkantung an der Mauer foll etwa 80 cm betragen und zur Hälfte durch den Deckftreifen überdeckt fein, der ftufenförmig abgefetzt werden kann.

Fig. 647 [129]).

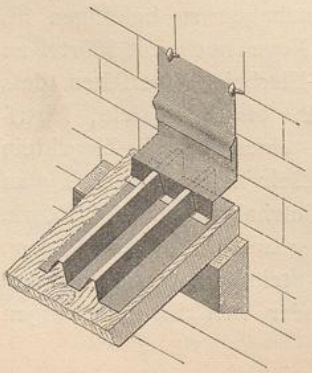
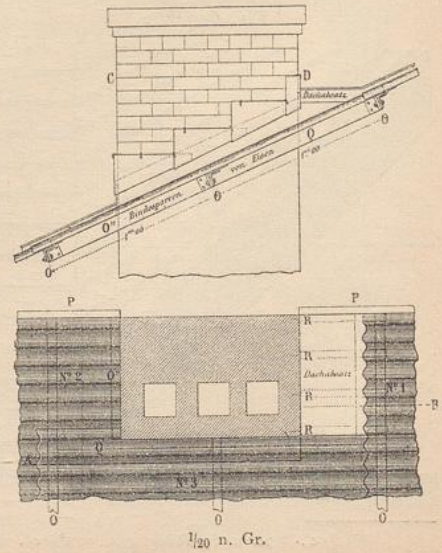


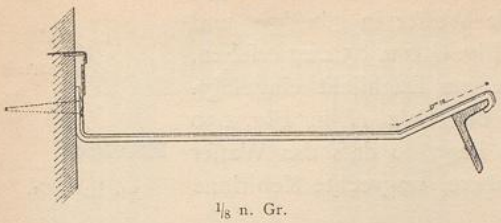
Fig. 647 [129]) zeigt den Maueranfchlufs bei doppelt gerippten Tafeln und Fig. 648 [120]) die

Fig. 648 [120]).



1/20 n. Gr.

Fig. 649 [120]).



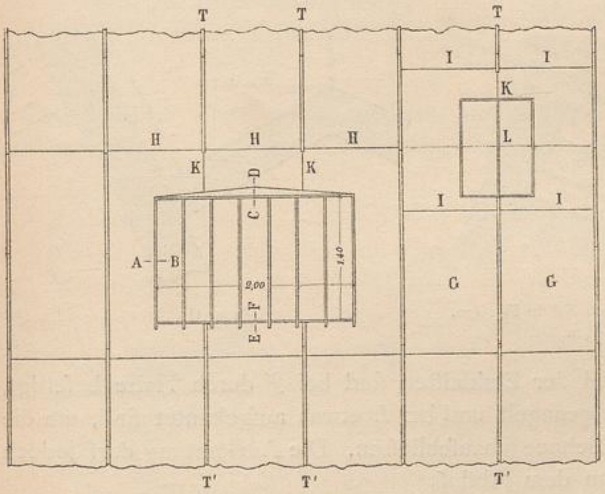
1/8 n. Gr.

Abtreppung an einem Schornſtein bei Wellblechdeckung auf eiſernem Dachſtuhle. Um den Dachabſatz oberhalb des Schornſteines auszuführen, hat man 4×40 mm ſtarke Flacheiſen einerſeits um die Winkeleiſenpfette zu legen, andererſeits mit ſtarken Nägeln am Schornſteinmauerwerk zu befeſtigen und dieſelben nach Fig. 649 [120]) mit glattem Zinkblech zu überdecken.

278. Anſchlüſſe an Dachlichter.

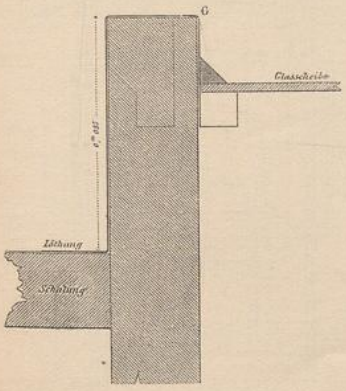
In ähnlicher Weiſe ſind die Anſchlüſſe an Dachlichter auszuführen. Bei Leiſtendächern ſucht man dieſe Dachlichter nach Fig. 650 [120]) ſo zu legen, daſs ſie möglichſt wenig Leiſten durchſchneiden. Die auf die Fenſter treffenden Leiſten reichen nur bis zum wagrechten Falz *HH* und endigen dort, wie früher durch Fig. 501 (S. 195) erläutert. Die unteren Leiſten werden dagegen wie beim Firſt gegen den Rahmen des Dachfenſters geſtoſsen und erhalten dort einen Anſchluſs nach Fig. 507 u. 508 (S. 197). Trifft ein Dachlicht gerade auf den wagrechten Falz zweier Bleche, ſo wird derſelbe in den betreffenden Feldern, wie aus Fig. 650 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. 651 u. 652 [120]) über den mindeſtens 8,5 cm hohen

Fig. 650 [120]).



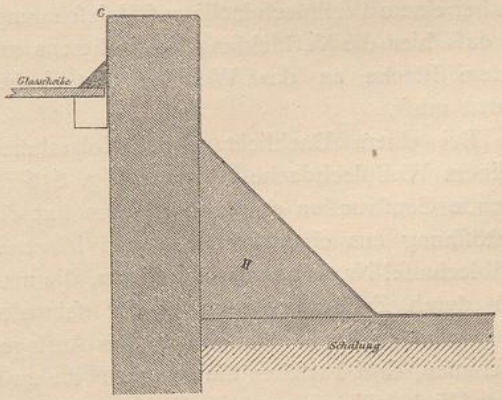
1/20 n. Gr.

Fig. 651 [120]).



Schnitt nach *AB* in Fig. 650.

Fig. 652 [120]).

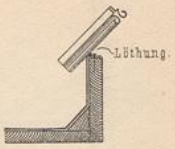


Schnitt nach *CD* in Fig. 650.

1/2 n. Gr.

Holzrahmen fort und ſind bei G mit der Fenſterſproſſe zu verlöthen. Um das vom Firſt herablaufende Waſſer in günſtiger und ſchneller Weiſe abzuleiten, wird, wie aus Fig. 650 u. 652 zu erſehen, ein dreieckiges Holz in die obere Kehle am Dachlicht eingefügt. Man hat dann darauf zu achten, daſs der Falz H in Fig. 650 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.

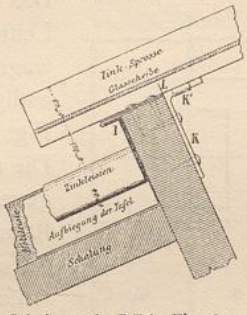
Fig. 653 [120]).



ca. 1/15 n. Gr.

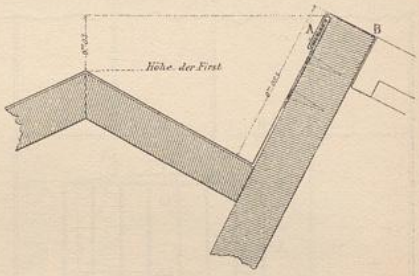
Wo das Dachlicht über den Rahmen fortgreift, wie bei den Sägedachlichtern, wird das Deckblech nach Fig. 653 einfach auf den Rand des Rahmens genagelt, wobei, ſchon der ſichereren Befeſtigung des letzteren wegen, anzurathen iſt, die Kehlen rings herum durch ſchräge Bretter oder dreieckige Leiſten auszufüllen.

Fig. 654 [120]).



Schnitt nach EF in Fig. 650.
1/4 n. Gr.

Fig. 655 [120]).



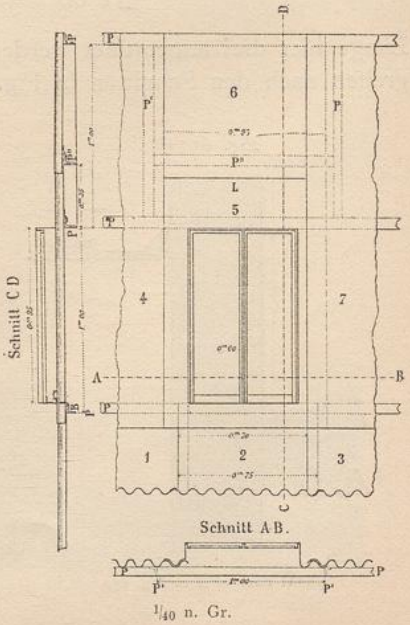
1/4 n. Gr.

Fig. 654 [120]) zeigt den Schnitt EF von Fig. 650. Hier muſs der Rahmen 3 cm niedriger ein, als an den anderen drei Seiten, damit die Fenſterſproſſen darüber hinweg gehen können. Die Aufkantungen der Tafeln und der Zinkleiſten ſind bei J durch Hafte befeſtigt, welche auf dem Holzrahmen feſt genagelt und bei L etwas aufgekantet ſind, um die Fuge gegen das Eindringen von Schnee abzuſchlieſsen. Die Aufkantung darf jedoch nicht bis an das Glas reichen, um dem Abfluſs des Schweiſswaſſers freien Durchgang zu laſſen.

Aus Fig. 655 [120]) erſehen wir das Verfahren, wenn das Dachlicht ganz in der Nähe des Firſtes liegt. Der Deckſtreifen iſt bei B mit der Zinkſproſſe verlöthet. Eben ſo geſchieht dies bei einem Wellblechdache auf Holzſchalung, nur daſs hier die Verkleidung des Rahmens mit glattem Bleche an das Wellblech angelöthet werden muſs.

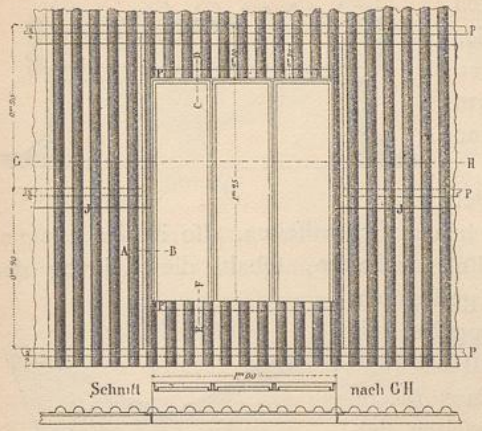
Bei einem Dachlicht ohne Holzrahmen in einem Wellblechdache iſt nach Fig. 656 [120]) folgende Conſtruction anwendbar. Man hat die Lichtöffnung aus einer breiteren und kürzeren Wellblechtafel Nr. 5 herauszuſchneiden, die man auch durch Zuſammenlöthen zweier ſchmaler Tafeln erhalten kann. Um genügendes Auflager zu ſchaffen, ſind zwiſchen die Pfetten P die zwei kurzen Winkeleiſen P' und das Zwiſchenſtück P'' zu nieten. Hierauf wird mit der Eindeckung

Fig. 656 [120]).



1/40 n. Gr.

Fig. 657 [120]).



1/40 n. Gr.

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, bezw. das darauf gelöthete Dachlicht eine gewöhnliche Wellblechtafel, ſo kann man ſich die oben beſchriebene Veränderung der Eiſen-Conſtruction erſparen. Fig. 657 [120]) zeigt mit den Einzelheiten in Fig. 658 bis 660 [120]) die Anordnung eines ſolchen Dachlichtes bei cannelirtem Zinkblech, welche nach dem ſoeben Geſagten keine weitere Erklärung erfordert.

In Fig. 661 [120]) ſehen wir 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 aus-

Fig. 658 [120]).

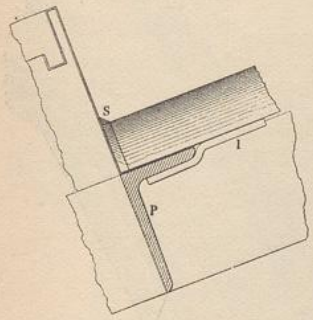


Fig. 659 [120]).

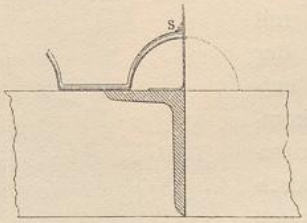
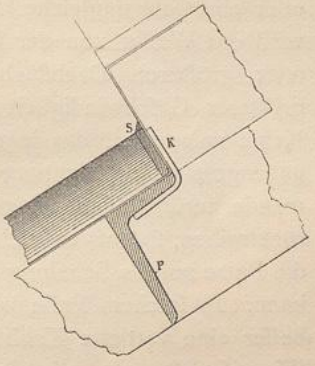


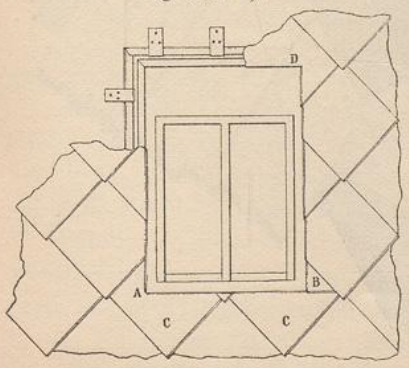
Fig. 660 [120]).



1/4 n. Gr.

zuſchneiden. Es muſs vielmehr *C* wagrecht abgeſchnitten und die Ecke *B* beſonders eingefügt werden, wenn man Dichtigkeit an dieſer Stelle erzielen will. Genau wie bei einem Rautendache erfolgen die Anſchlüſſe der Schuppendächer an Dachlichter und Schornſteine.

Fig. 661 [120]).



1/20 n. Gr.

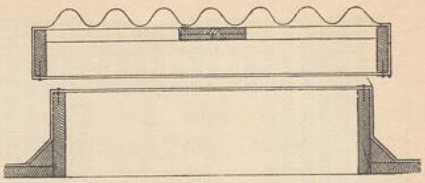
279. Ausſteigeöffnungen.

Die Ausſteigeluken werden mit an den Ecken verzinkten Holzrahmen, wie bei den Dachlichtern, eingefaſſt. Darüber liegt ein Deckel, beſtehend aus hölzernen Rahmen (Fig. 662), 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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Deckel ſind durch ein Kettchen oder Gelenkband an der einen und durch einen Haken mit Oeſe an der entgegengeſetzten Seite des Rahmens zu befeſtigen, um das Aufheben und Herabwerfen derſelben durch den Sturm zu verhindern. Für die Oeffnung genügt eine Gröſse von 60 bis 75 cm im Quadrat.

Fig. 662.

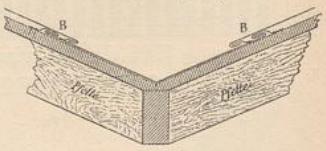


1/15 n. Gr.

280. Dachkehlen.

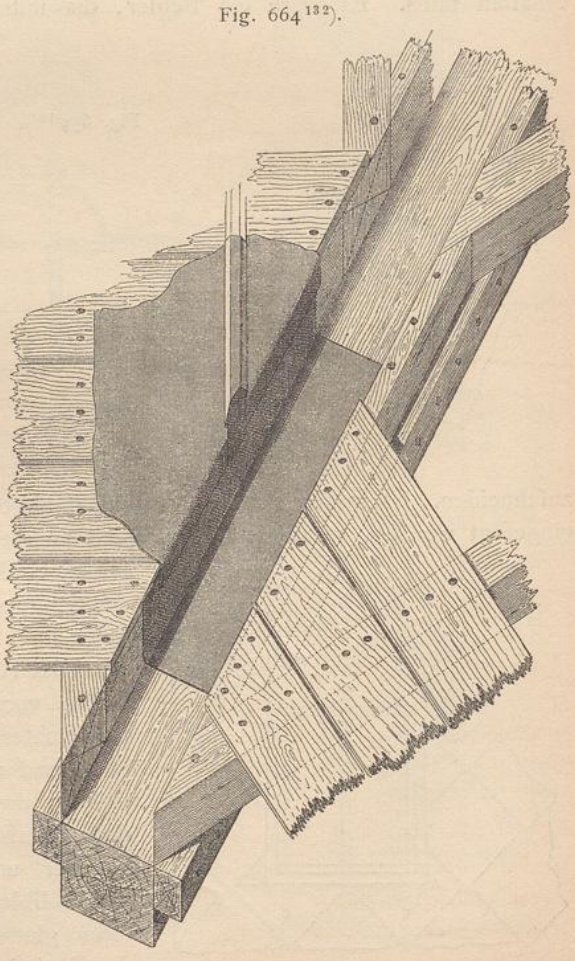
Zur Eindeckung der Kehlen verwendet man 40 bis 60 cm breite Bleche, welche an beiden Schmalſeiten, alſo in der Längenrichtung, einfache, 26 bis 28 mm breite Falze erhalten, ſobald die Neigung der Kehlrinne 50 cm auf 1 m überſteigt. Bei geringerem Gefälle, bis 30 cm auf 1 m, iſt aber der doppelte Falz 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. 663[120]) der getrennte, einfache Falz mit Haften anzubringen. Haben die zuſammenſtoſsenden Dachflächen ungleiches Gefälle oder eine ſehr ungleiche Höhe, ſo wird das Waſſer von der ſteileren oder gröſseren Dachfläche, mit gröſserer Geſchwindigkeit in der Kehle anlangend, das in der entgegengeſetzten Richtung kommende zurückſtauen oder gar zurücktreiben, ſo daſs es leicht durch die Falze auf die Schalung dringen kann. In ſolchem Falle legt man beſſer eine vertiefte Kehlrinne an (Fig. 664[132]), wie wir ſie ſchon bei der Rinneneindeckung kennen gelernt haben. Die Breite und Tiefe ſolcher Kehlrinnen richtet ſich nach der ſich darin anſammelnden Waſſermenge. Bei Wellenzink auf hölzernem Dachſtuhl hat man zu beiden Seiten des Kehlſparrens, der den Boden der Rinne bildet, 25 cm breite Bretter auf Lattenſtücke zu nageln, die an den Schiftſparren befeſtigt ſind. Der einfache Falz der Kehlauskleidung wird um etwa 10 cm von den Wellblechtafeln überragt (Fig. 665[120]).

Fig. 663[120]).



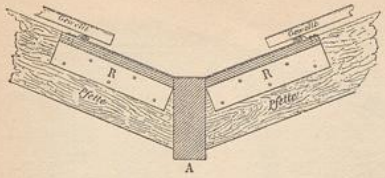
1/20 n. Gr.

Fig. 664[132]).



[132]) Facſ.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1885, Pl. 8—9 u. 12.

Fig. 665 [120]).



1/20 n. Gr.

Fig. 666 [120]).

1/20 n. Gr.

Bei eifernem Dachftuhle find verzinkte Eifenbleche ftatt der Holzfchalung nach Fig. 666 [120]) mittels kleiner Schraubenbolzen mit flachen Köpfen auf den Winkeleifen zu befeftigen. Das darüber zu deckende Zinkblech wird an feinen Längsfeiten um die kleine Abkantung jener Blechtafeln herumgefalzt.

'281. Gefimsbildung bei Manfarden-Dächern.

Bei Manfarden-Dächern find wir gezwungen, da, wo das flache Dach mit dem fteilen zufammenftöfst, Gefimfe anzubringen. Bei kleineren derartigen Gefimfen, z. B. einem blofsen Wulft, kann man eine Holzleifte, nach den Umriffen des Wulftes gekehlt, an die Schalung nageln und diefelbe nach Fig. 667 [132]) mit Zink verkleiden,

Fig. 667 [132]).

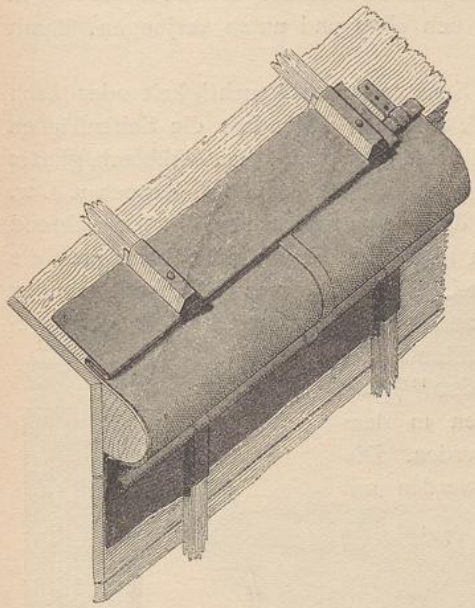
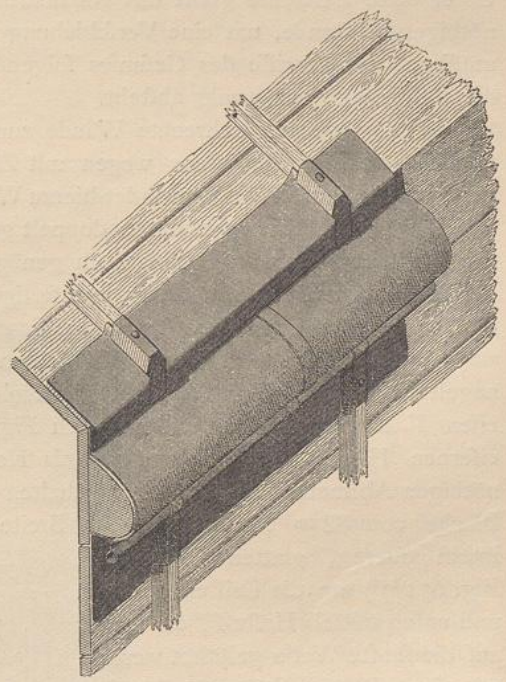


Fig. 668 [132]).



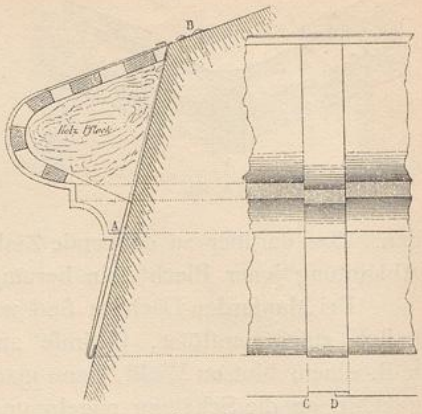
welches oben mit dem Bleche der Plattform überfalzt und unten mittels Hafte befeftigt ift. Aehnlich ift die Anordnung in Fig. 668 [132]), mit dem Unterfchiede, dafs der Wulft etwas tiefer liegt, fo dafs der genannte Falz abgekantet werden kann. Zwei Gefimsbleche können zufammengelöthet und bei einfachen Gliederungen mittels Schieber mit dem Nachbarbleche verbunden werden.

Statt der vollen gegliederten Leifte kann man auch einzelne, dem Profile gemäfs ausgefchnittene Knaggen verwenden, welche oben mit einem Brette abgedeckt und in Abftänden von höchftens 1,0 m befeftigt find. In Fig. 596 (S. 222) wurde bereits ein folches Gefims dargeftellt und befchrieben. Sicherer ift es, die Knaggen nach Fig. 669 [120]) mit fchwachen Leiften zu benageln, um welche fich das Gefimsblech

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

herumkrümmt. Damit ſich daſſelbe, mindeſtens von Zink Nr. 14 gebildet, nicht ſenken kann, werden in Abſtänden von höchſtens 2,0 m Blechſtreifen angelöthet, welche bei *B* auf der Schalung feſt zu nageln ſind.

Fig. 669 [120]).



1/8 n. Gr.

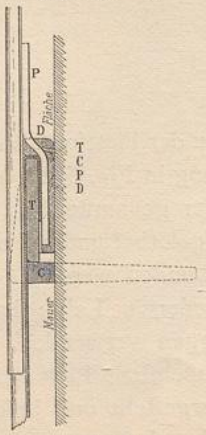
Ein anderes Mittel, ſolche Senkungen zu verhindern, iſt das Anbringen der durch Fig. 539 (S. 206) erläuterten Schiebhafte unterhalb *A* in denſelben Entfernungen, auf deren beweglichem Theile das Simsblech angelöthet iſt.

Um der Ausdehnung der Geſimsbleche Rechnung zu tragen, löthet man an das Ende des einen Blechſtreifens bei *C* eine 5 cm breite, dem Profil gemäſs gebogene Zinkleiſte mit zwei 1 cm breiten Abkantungen an jeder Seite. Unter dieſe Zinkleiſte greift das Nachbarblech mit einer Aufkantung bei *D* in dem nöthigen Abſtande, um eine Verſchiebung möglich zu machen. Dieſe Aufkantungen müſſen, dem Umriſſe des Geſimſes folgend, ſich oben und unten verjüngen, damit die Leiſte dort nur wenig abſteht.

282. Bekleidung lothrechter Wände.

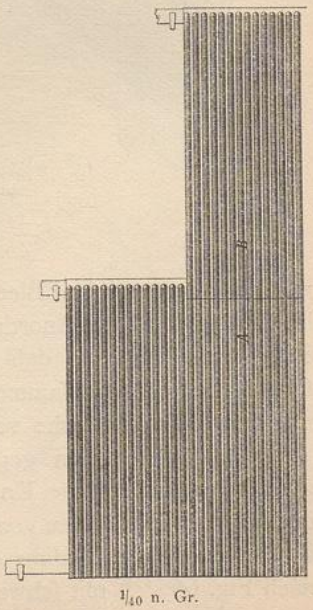
Häufig werden lothrechte Wände zum Schutze gegen Feuchtigkeit oder auch nur des beſſeren Ausſehens wegen mit Zink bedeckt, beſonders die Seitenflächen von Dachfenſtern. Man verwendet hierzu Wellblech oder cannelirtes Zinkblech, glattes Tafelblech, die früher genannten doppelt gerippten Tafeln, Rauten, Schuppen u. ſ. w. Bei Well- und cannelirtem Zinkblech genügt dabei eine Stärke von Nr. 10, während die Hafte von Zinkblech Nr. 14 anzufertigen ſind. Bei Ziegelwänden kann man die letzteren in den Fugen befeſtigen; bei Sandſteinwänden hat man jedoch entlang der wagrechten Stöſse der Bleche Holzleiſten anzubringen, auf welche die Hafte genagelt werden. Beſſer iſt es, ſtatt der Holzleiſten Flacheiſen *T* zu verwenden, welche nach Fig. 670 [119]) auf eiſernen Haken *C* ruhen und mittels Keilen in dem nöthigen Abſtande von der Mauer gehalten werden. Die Bleche von 82 cm Höhe und 1,0 m Breite werden mit ihrem oberen, glatten Ende nach Fig. 671 [119]) um die Leiſten gebogen und unten mittels Hafte *P*, die immer auf die fünfte Welle gelöthet werden, mit den eiſernen Stäben verbunden. Fig. 672 [120]) zeigt die Unterbrechung der Bekleidung durch ein Steingeſims. In Fig. 676 [121]) wird die Bekleidung einer Wand mit gefalzten Blechtafeln dargeſtellt, deren jede mit drei Haften an Holzleiſten oder unmittelbar an der Mauer befeſtigt iſt. Der mittelſte dieſer Hafte iſt an der Kehrſeite der Tafel angelöthet, während die beiden ſeitlichen in den oberen Falz

Fig. 670 [119]).



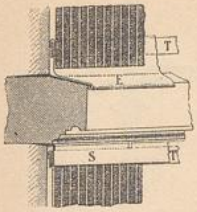
1/2 n. Gr.

Fig. 671 [119]).



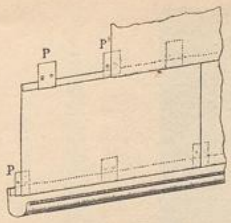
1/40 n. Gr.

Fig. 672 [120]).



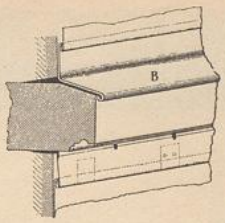
1/20 n. Gr.

Fig. 673 [120]).



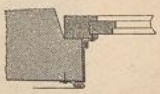
1/40 n. Gr.

Fig. 674 [120]).



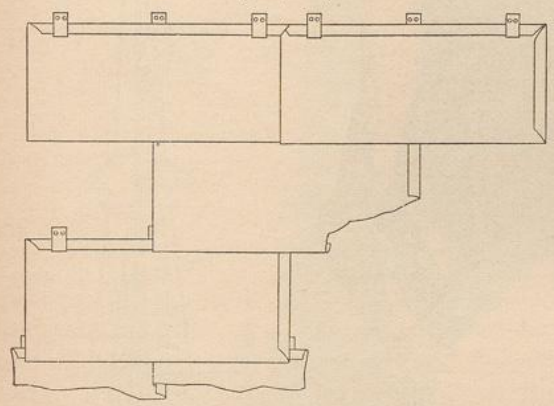
1/40 n. Gr.

Fig. 675 [120]).



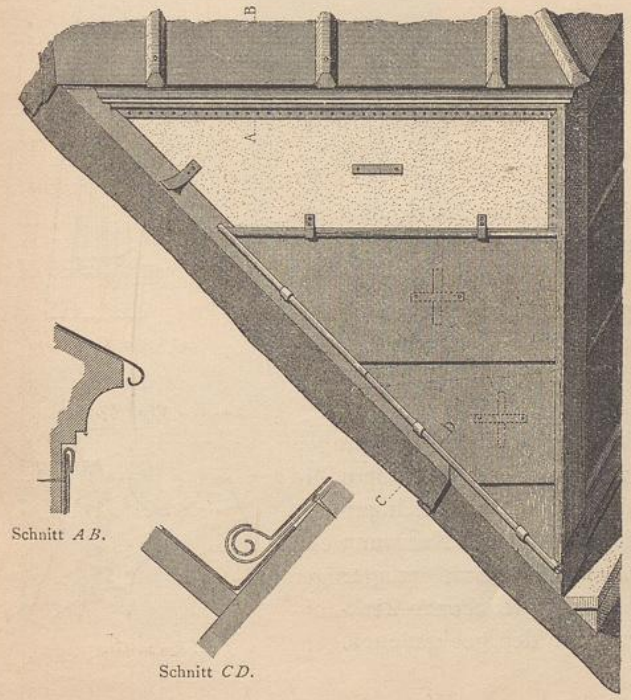
1/40 n. Gr.

Fig. 676 [121]).



derfelben eingreifen. In Fig. 673 [120]) ift eine kleine Rinne unterhalb der Bekleidung angebracht, um das an die Wand anfchlagende und daran herabfliefsende Regenwaffer aufzufangen, in Fig. 674 [120]) die Befeftigung bei einem Gefimfe und in Fig. 675 [120]) die Bekleidung einer Fenfterlaibung. Fig. 677 [132]) erläutert die Bekleidung der Seitenwand eines Dachfenfters mit gefalzten Zinkblechtafeln. Aufser den oberen und feitlichen Haften finden wir noch in der Mitte der Kehrfeite die bereits bekannte, aufgelöthete Oefe, welche fich auf einem an beiden Enden befeftigten Haft verfchieben kann. Die Befeftigung des letzteren dürfte übrigens feine Schwierigkeiten haben. Die Schnitte *AB* und *CD* zeigen den Anfchlufs an das kleine Gefims und in der Dachkehle. Solche Seitenwände von Dachfenftern kann man auch mit Schuppenblechen oder mit Schiefern bekleiden, nachdem fie nach Fig. 678 [132]) eine Einfaffung mit Zinkblech erhalten haben. Die Schnitte *EF*, *GH* und *I* zeigen die Form diefer Anfchlüffe.

Fig. 677 [132]).



Schnitt *AB*.

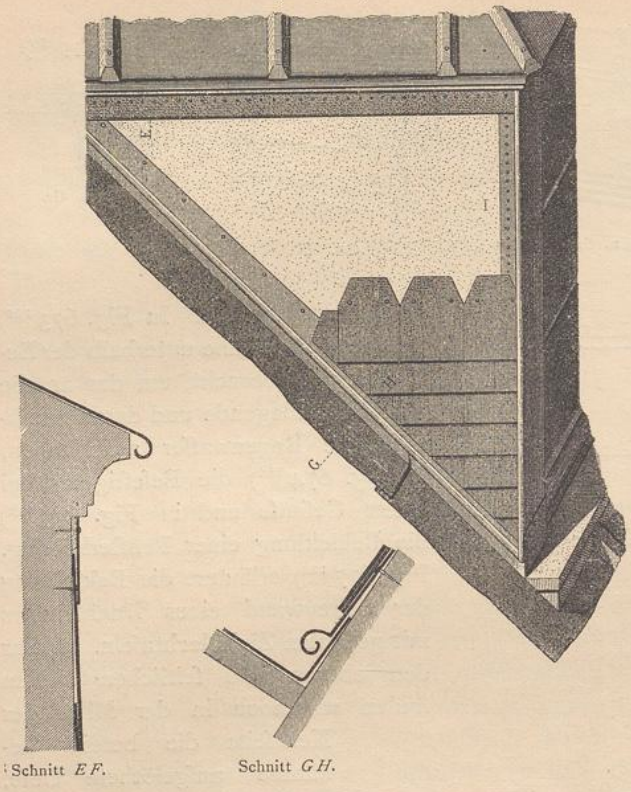
Schnitt *CD*.

1/25, bezw. 1/6 n. Gr.

283. Bekleidung von Thürmen.

Bei Thürmen wird häufig eine Eifen-Conftruction mit getriebenem oder geftanztem

Fig. 678 [132]).

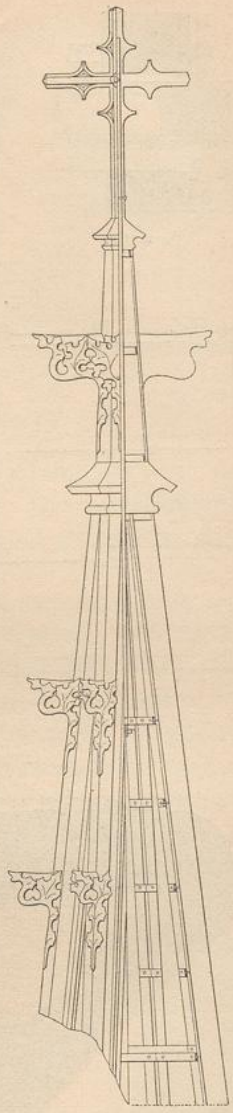


Schnitt *EF*. Schnitt *GH*.

Schnitt *I*.

1/25, bezw. 1/6 n. Gr.

Fig. 679 [133]).

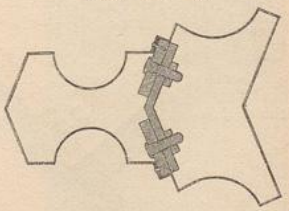


ca. 1/150 n. Gr.

Zinkblech umkleidet. Hierbei ift darauf zu fehen, dafs das Zinkblech recht ftark genommen wird, befonders bei grofsen, glatten Flächen, weil man gewöhnlich hierbei gezwungen ift, die Verbindungen zu löthen, wodurch die freie Bewegung der Architekturtheile verhindert wird. Schwaches Zinkblech müfsfte in folchen Fällen fein cannelirt werden.

Da fich hohle Zinkblechkörper nicht frei tragen können, ohne durch die Einwirkung der Sonnenhitze ihre Form zu verändern, hat man fie im Inneren durch angelöthete Stege von Zink oder Eifen zu ftützen. Nur wenn folche Stützen oder Spreizen fehlen oder in zu geringer Zahl angeordnet find, werden fich die getriebenen Zinkarbeiten verziehen, beulig werden oder fich gar umlegen.

Fig. 680 [133]).

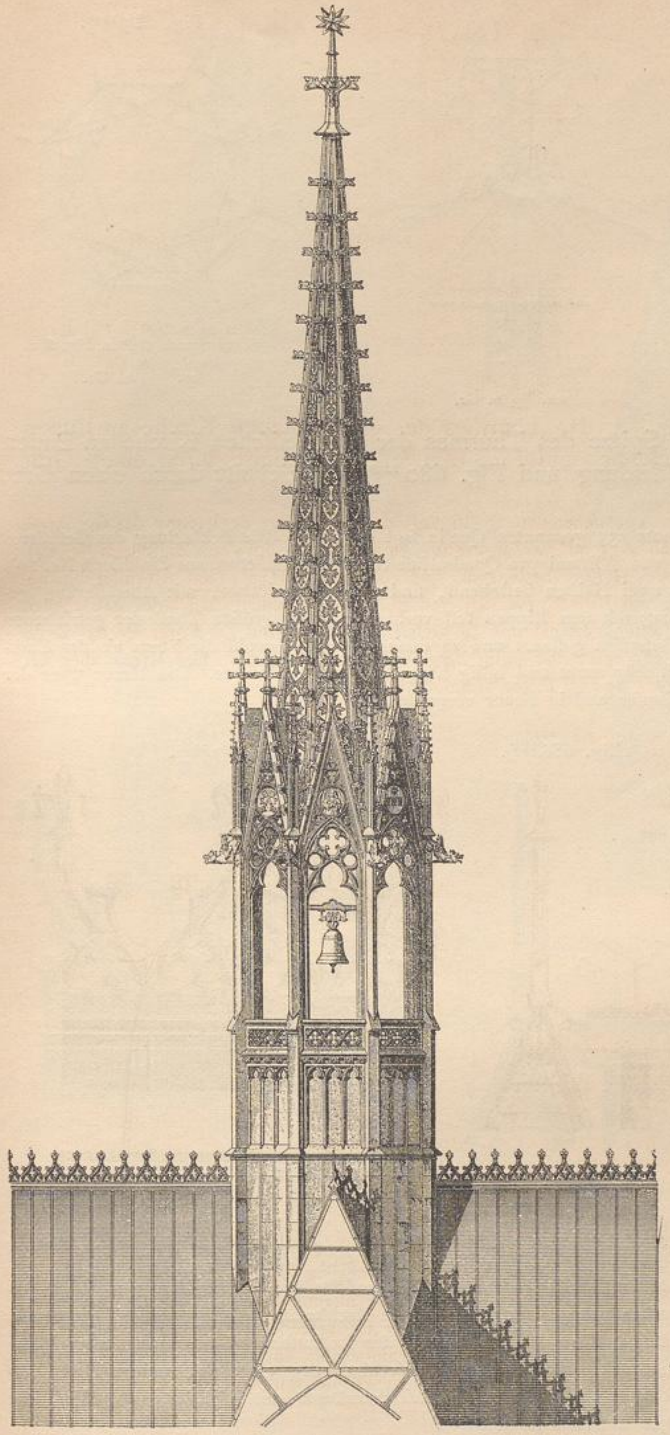


ca. 1/20 n. Gr.

133) Nach: Zeitfchr. f. Bauw. 1860, S. 490 u. Bl. 53.

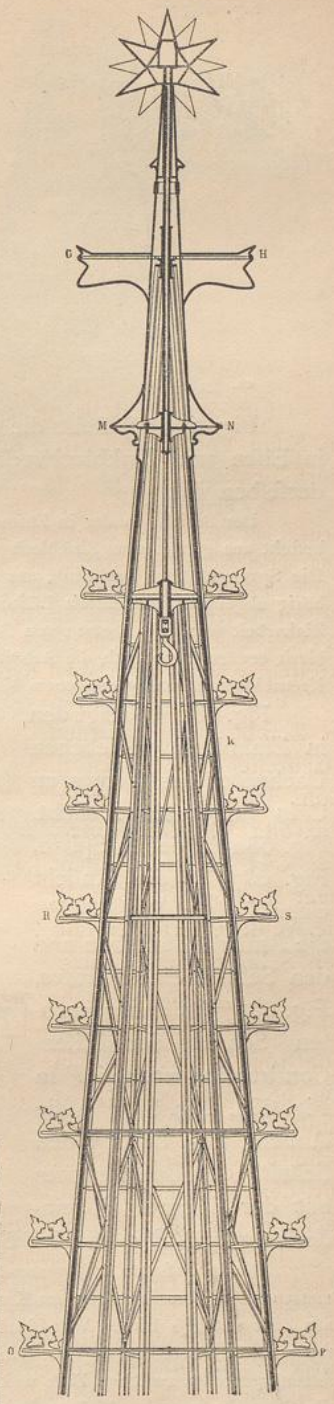
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 681 [134]).



ca. $^1/_{300}$ n. Gr.

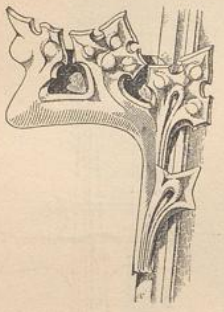
Fig. 682 [134]).



ca. $^1/_{100}$ n. Gr.

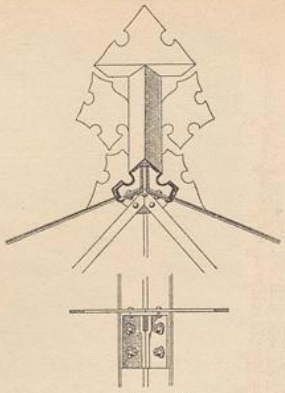
[134]) Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1862, S. 489 u. Bl. 42, 64.

Fig. 683 [134]).



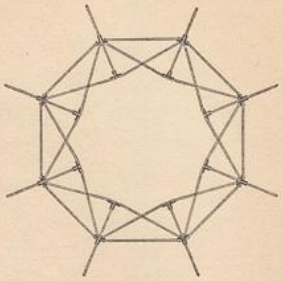
ca. 1/25 n. Gr.

Fig. 684 [134]).



ca. 1/25 n. Gr.

Fig. 685 [134]).



Schnitt nach *O P* in Fig. 682.

ca. 1/100 n. Gr.

Fig. 679 [133]) ſtellt die Spitze des Thurmes der evangeliſchen Kirche zu Eupen in Eiſen und Zinkblechverkleidung und Fig. 680 [133]) den Schnitt durch einen Grat derſelben dar.

Der Bericht in der in Fuſsnote 133 genannten Quelle ſagt darüber: »Die Bekleidung des Geſpärres 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 Gufseiſen 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. 686 [134]).

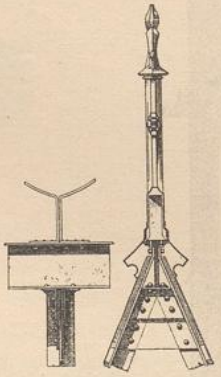
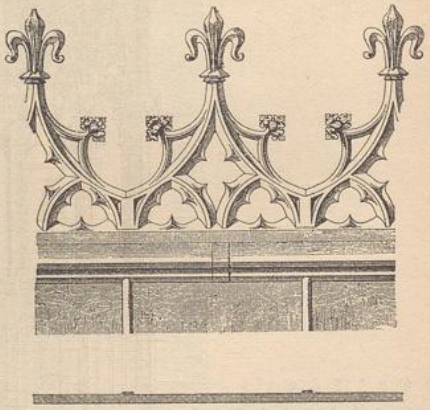


Fig. 687 [134]).



ca. 1/40 n. Gr.

Fig. 681 [134]) zeigt den in Zinkblech getriebenen Dachreiter des Domes zu Cöln in ganzer Anſicht, Fig. 682 [134]) deſſen Spitze, Fig. 683 [134]) die Anſicht einer Krabbe, Fig. 684 [134]) die Aufſicht derſelben und den Schnitt eines Grates, Fig. 685 [134]) den wagrechten Schnitt der Eiſen-Conſtruction nach *O P* in Fig. 682, Fig. 687 [134]) die Anſicht, Fig. 686 [134]) den Schnitt des Dachkammes mit der früheren Bleieindeckung und Fig. 688 bis 691 [134]) einige Einzelheiten der Zinkbekleidungen.

Die in Fuſsnote 134 genannte Zeitſchrift beſchreibt die Ausführung des Dachkammes folgendermaſsen: »Auf dem Firſteiſen des Kirchendaches iſt der 4 Fuſs hohe Dachkamm befeſtigt, deſſen Ornamentik aus Zink mit 2½ Linien Wandſtärke gegoſſen iſt. Im Inneren der fortlaufenden Ornamente dienen Eiſenſtangen zur Stütze gegen den Winddruck, und wurden zur Verhinderung eines elektrochemiſchen Zerſetzungsproceſſes zwiſchen Zink und Eiſen die entſtehenden Zwiſchenräume mit Aſphalt ausgegoſſen, der die Stützeiſen von den Zinkwandungen hinreichend iſolirt.

Das Kirchendach auf dem Lang- und Querſchiff des Domes enthält im Ganzen 270 Quadratruthen Dachfläche, bei einer Firſtlänge von zuſammen 368 Fuſs rheinl., die gleichmäſsig mit gewalzten Bleiplatten von 5 Pfund Gewicht pro Quadratfuſs eingedeckt iſt. Die Verbindung der einzelnen Tafeln beſteht in

Fig. 688 [134]).

1/50 n. Gr.

Fig. 689 [134]).

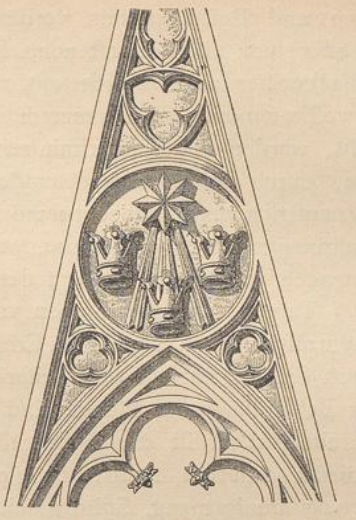
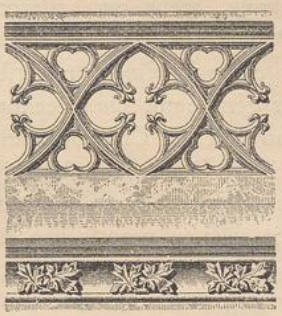


Fig. 690 [134]).

ca. 1/20 n. Gr.

Fig. 691 [134]).



doppelten Falzen, während die Tafeln ſelbſt durch angelöthete Lappen auf der Dachſchalung angeheftet ſind [135]).

e) Dachdeckung mit Eiſenblech.

284. Schutzmittel.

Neben den Vortheilen der übrigen Metalldächer hat die Eiſenblecheindeckung wegen des hohen Schmelzpunktes des Eiſens den Vorzug gröſserer Feuerſicherheit; doch iſt das Eiſenblech das einzige der zur Dachdeckung geeigneten Metalle, welches ohne ſchützenden Ueberzug nicht anwendbar iſt.

Dieſe Schutzmittel ſind:

1) die Anſtriche;
2) die Ueberzüge mit einem anderen Metalle, und
3) die Herſtellung einer Eiſenoxyduloxydſchicht.

285. Anſtriche.

Die Anſtriche können nur dann wirkſam ſein, wenn ſie in doppelter Lage ſchon vor dem Aufbringen der Bleche auf das Dachgerüſt erfolgt ſind, damit ſie auch den von der Schalung bedeckten und in den Falzen verſteckten Stellen gegen das Roſten Schutz verleihen. Auch würde nach Fertigſtellen der Eindeckung das nothwendige Reinigen der Bleche von etwa ſchon vorhandenem Roſte nicht mehr aus-

135) Dieſe Bleideckung iſt, wie aus dem in Art. 217 (S. 174) Geſagten hervorgeht, inzwiſchen erneuert worden. Die Schalung derſelben beſtand aus 5/4-zölligen tannenen Brettern.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

führbar ſein. Deſshalb ſind dieſelben zunächſt durch Scheuern und Reiben mit Drahtbürſten und Beſen mittels verdünnter Salz- oder Schwefelſäure (1/4 Säure und 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 geſtrichen, was den Zweck hat, die feinen, durch das Säurebad entſtandenen Poren auszufüllen, welche durch einen Farbenanſtrich nur überdeckt werden würden. Darauf endlich erfolgt die zweimalige Grundirung mit Bleimennigfarbe, welche dünnflüſſig und zum zweiten Male erſt dann aufgetragen werden darf, wenn der erſte Anſtrich völlig erhärtet iſt, alſo früheſtens nach 3 Tagen. Das Beimiſchen von Siccativ, einem Gemenge von Bleiglätte und Leinölfirniſs, um ein ſchnelleres Erhärten zu bewirken, iſt durchaus verwerflich, weil dadurch die Haltbarkeit der Oelfarbe ſehr weſentlich beeinträchtigt wird[136]). Nach dieſer Behandlung der Bleche ſind dieſelben in genügender Weiſe zum Eindecken vorbereitet; doch iſt die fertige Dachfläche gleichfalls noch zweimal anzuſtreichen. Zu dieſen äuſseren Anſtrichen verwendet man entweder wiederum Leinölfirniſs oder, was weniger gut, Spirituslackfirniſſe, als Farbenzuſatz Bleimennige oder, wenn man an der rothen Färbung Anſtoſs nimmt, Graphit, dem man ein wenig Bleiweiſs zuſetzen kann, wenn ein hellerer Ton gewünſcht wird. Auch metalliſches Zink in feinſter Pulverform, ſog. Zinkſtaub, ſoll, mit etwas pulveriſirter Kreide dem Leinölfirniſs zugemengt, einen äuſserſt haltbaren Anſtrich ergeben. Dagegen empfiehlt *Gottgetreu* gerade für Dachdeckungen ein Gemenge von 3 Theilen gepulverter Bergkreide und 1 Theil Chamottemehl unter Zuſatz von präparirtem Leinöl.

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 ſeine Poren auszudehnen und es dann mit erwärmtem Paraffin zu behandeln, welches in jene Poren eindringt. Hiernach erfolgen noch die üblichen Anſtriche.

Um günſtige Ergebniſſe durch dieſe Anſtriche des Eiſenblechs zu erzielen, muſs zunächſt die Anſtrichmaſſe auch ohne 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 Aufsenfläche 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. 191, S. 159.)

In Ruſsland, wo Eiſenblech das gewöhnlichſte Deckmaterial der beſſeren Gebäude iſt, wird daſſelbe faſt durchweg nur durch Anſtriche geſchützt. Auch bei

136) Ueber die Zuſätze zum Leinölfirniſs ſiehe Theil I, Band 1, erſte Hälfte (Abth. I, Abſchn. 1, Kap. 6, unter i) dieſes »Handbuches«.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

uns greift man, besonders bei landwirthschaftlichen Bauten, mehr und mehr auf diese Deckart zurück und muss sich hierbei auch auf Anstriche beschränken, weil Verzinkungen bei den ammoniakalischen Ausdünstungen der Ställe nicht haltbar sind.

286. Metallische Ueberzüge: Verzinkung.

Ueber die metallischen Ueberzüge der Eisenbleche ist bereits in Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abschn. 1, Kap. 6, unter i) dieses »Handbuches«, eben so über das Emailliren derselben das Nöthige gesagt worden. Das Verzinken des Eisens wird überall da, wo die dünne Zinkschicht nicht der Zerstörung durch sauere Gase (siehe darüber Art. 191, S. 159) 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 soll selbst an solchen Stellen, wo die Zinkkruste abgesprungen ist, noch lange Zeit das der Atmosphäre ausgesetzte Eisen vor Rost bewahren.

Andererseits ist allerdings auch bei verzinkten Eisenblechen ein sehr schnell fortschreitendes Rosten beobachtet worden. Dies kann auf verschiedene Ursachen zurückzuführen sein. Sind durch Abspringen der Zinkschicht beim Befestigen gröfsere Stellen des Eisens blofs gelegt, wie dies vorkommen kann, wenn das Zinkbad sehr heifs gewesen ist, so wird sich das Eisen bald mit einer Lage pulverigen Oxyds bedecken, welches nicht mit dem Metalle zusammenhängt, wie das Oxyd beim Zink und die Patina bei der Bronze, und deshalb keinen Schutz gewährt, sondern im Gegentheil angeblich in elektrische Wechselwirkung mit dem Metalle tritt und so die Zerstörung desselben befördert. Da auch die noch übrige Zinkkruste dadurch sehr schnell vernichtet werden wird, so muss das Durchfressen des Eisenbleches sich sehr schnell ausbreiten. Eine andere Möglichkeit ist die, dass die Verzinkung nicht mit reinem Zink ausgeführt war, sondern unter Zusatz von Blei erfolgte, wobei sie bei Weitem nicht eine so innige Verbindung mit dem Eisen eingeht, oder dass dieselbe, wie dies in England und Frankreich heute noch vielfach geschieht, auf galvanischem Wege hergestellt wurde, wobei die Zinkhülle nur eine äusserst dünne wird. Endlich kann noch die Atmosphäre in der Umgebung des durch Verzinkung geschützten Daches sauere oder ammoniakalische Gase enthalten haben, welche die Zerstörung der Bleche beförderten. Keinesfalls sind bis heute die Erfahrungen über die Haltbarkeit und Dauerhaftigkeit des Zinkschutzes bei Eisen abgeschlossen.

287. Verbleiung.

Da, wo das Eisenblech dem Angriffe von Säuren ausgesetzt ist, empfiehlt sich die Verbleiung desselben. Dieses Verfahren, obgleich schon vor 40 Jahren von *Rabatel* als Schutz verzinkter Bleche ausgeführt, wobei es sich nicht besonders bewährt hat, wird neuerdings allein bei Eisenblechen angewendet. Wir wollen auf

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

dieſe Deckart ſpäter noch zurückkommen und jetzt nur noch bemerken, daſs, wenn die dünne Zink- oder Bleihülle etwa beim Eindecken irgend wo abſpringen ſollte, dieſe Stelle durch Ueberlöthen von Neuem geſchützt werden kann.

288. *Bower-Barff*'ſches Verfahren.

Durch den ſog. Inoxydations-Proceſs oder das *Bower-Barff*'ſche Verfahren kann endlich das Eiſenblech ohne fremde Ueberzüge gegen das Roſten geſchützt werden. Die Beobachtung, daſs eiſerne Thürbeſchläge Jahrhunderte lang den Einflüſſen der Witterung getrotzt haben und heute noch ſo wohl erhalten ſind, wie zur Zeit ihrer Herſtellung, weil ihre Aufsenſeite mit Magneteiſen, Hammerſchlag, d. i. Eiſenoxydoxydul, überzogen iſt, führte *Barff* auf den Gedanken, das Magneteiſen als gleichmäſsige Schutzſchicht auf den Eiſentheilen zu erzeugen. Zu gleicher Zeit ſuchten die Gebrüder *Bower* daſſelbe Ergebniſs auf anderem Wege zu erreichen; doch erſt, als beide Erfinder zu gemeinſamem Handeln ſich vereinigt hatten, gelang es ihnen, die Oberfläche der Eiſentheile, gleich viel ob Schmiede- oder Gufseiſen, mit einer ganz beliebig dicken Magneteiſenſchicht zu überziehen, welche ſich bei Schmiedeeiſen erſt bei einer weit die Elaſticitätsgrenze überſteigenden Spannung ablöst, bei Gufseiſen jedoch ſelbſt bei Bruchbelaſtung unberührt bleibt. Bei dieſem Verfahren werden die Bleche in einem Flammenofen, der mit drei Gasgeneratoren in Verbindung ſteht, auf 600 bis 700 Grad erhitzt und während der erſten, 15 Minuten andauernden Periode den Generatorgaſen mit Luftüberſchuſs ausgeſetzt, wobei ſie ſich in Folge des Sauerſtoffgehaltes der Gaſe mit rothem Eiſenoxyd überziehen. In der zweiten, 20 Minuten währenden Periode werden unvermiſchte und unverbrannte, daher reducirend wirkende, Sauerſtoff anziehende Generatorgaſe über die Bleche geleitet, welche durch ihren Gehalt an Kohlenoxyd und Kohlenwaſſerſtoffen das rothe Eiſenoxyd in das blaue, roſtſchützende Magneteiſen verwandeln.

Wenig kohlenſtoffhaltiges Schmiedeeiſen erfordert in einer dritten Periode die Ueberleitung von auf 700 Grad überhitztem Waſſerdampf. Durch Wiederholung des Verfahrens kann die Dicke der magnetiſchen Oxydſchicht nach Belieben vergröſsert werden [137]).

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.

289. Verbindung d. Eiſenbleche.

Die Verbindung der Eiſenbleche erfolgt nur durch Falzen oder Nieten, obgleich das Löthverfahren bei verzinkten Blechen allenfalls ausführbar iſt [138]).

290. Eindeckungsarten.

Wir können folgende Eindeckungsarten mit Eiſenblech unterſcheiden:

1) die Deckung mit Tafelblech,
2) die Deckung mit Wellblech,
3) die Deckung mit verzinkten Formblechen, Rauten u. ſ. w.,
4) die Deckung mit emaillirten Formblechen,

und endlich, ſich hier noch anreihend:

5) die Deckung mit Platten aus Gufseiſen.

---

137) Nach: Deutſche Bauz. 1884, S. 440.

138) Ueber die Dicke, Numerirung u. ſ. w. der Eiſenbleche ſiehe a. a. O., Kap. 6, unter f.

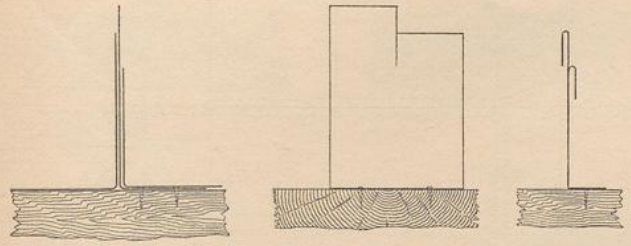
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

1) Deckung mit Tafelblech.

291. Gewöhnliche Eindeckung.

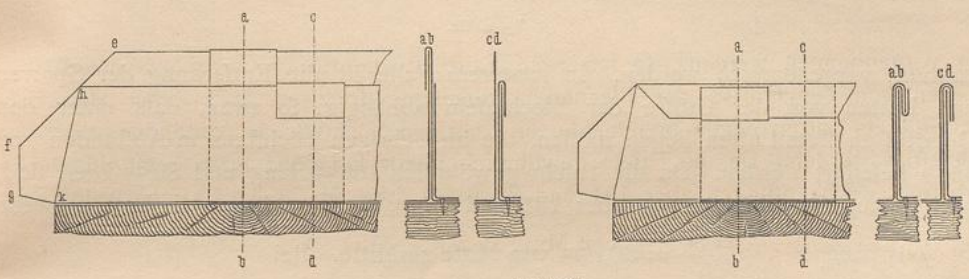
Die gewöhnliche und älteſte Eindeckungsart mit Tafelblech hat eine groſse Aehnlichkeit mit der Kupfereindeckung. Die Decktafeln werden an ihren ſchmalen Seiten, den wagrechten Stöſsen, durch den einfachen liegenden Falz, in den man bei flachen Dächern eine mit Mennigfarbe getränkte Hanf- oder Juteſchnur einlegen kann, zuſammengehängt, und zwar ohne Hafte, wogegen die Langſeiten, durch ſtehende Falze verbunden, ſolche Hafte nach Fig. 692 [139]) erhalten. Fig. 693 [139]) zeigt den Haft in der Seitenanſicht und Fig. 694 [139]) 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. 695 u. 696 [139]) hervorgeht, um 1 cm höher aufzukanten, als die benachbarte. Aus Fig. 695 erſehen wir den Zuſchnitt der Aufkantungen an der Dachtraufe, aus Fig. 697 bis 699 [139]) das allmähliche Umfalzen der Bleche bis zur Vollendung. Um an die Firſt- und Gratfalze die ſenkrechten Falze anſchlieſsen zu können, werden dieſe nach Fig. 700 [139]) niedergeſchlagen, 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 Vorſtoſsbleches, wie früher beſchrieben.

Fig. 692. Fig. 693. Fig. 694 [139]).



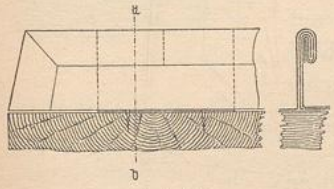
1/3 n. Gr.

Fig. 695. Fig. 696 [139]). Fig. 697. Fig. 698 [139]).



1/3 n. Gr.

Fig. 699 [139]).



1/3 n. Gr.

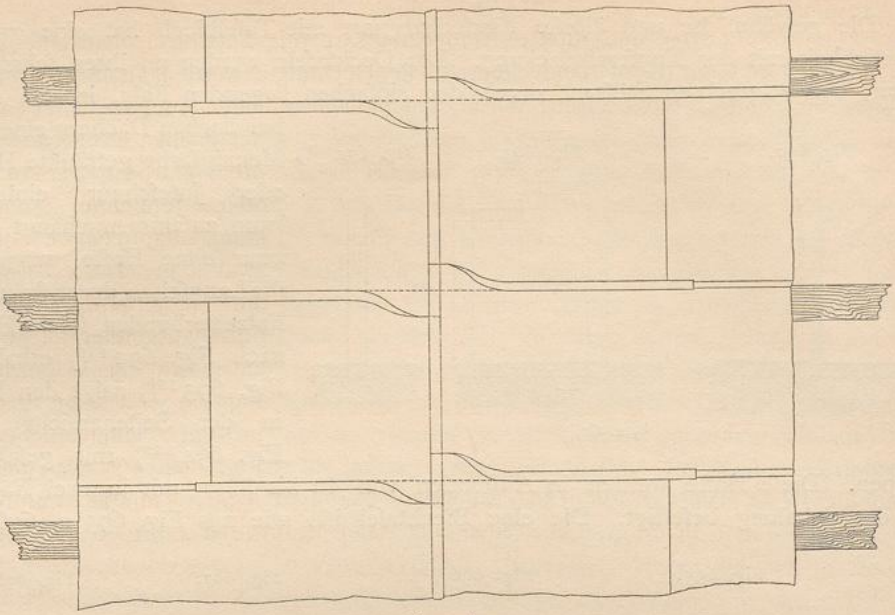
292. Eindeckung mit verzinkten Blechen.

Hiervon abweichend iſt die Eindeckung mit verzinkten Tafeleiſenblechen. Dieſe haben den Zinkblechen gegenüber eine nur geringe Ausdehnbarkeit, etwa 2 1/2-mal weniger als erſtere, und werden deſshalb auch in weit geringerem Maſse von Temperaturunterſchieden beeinflufſt. Die Eindeckung mit verzinkten Eiſenblechen, wie ſie *Hein, Lehmann & Co.* in Berlin liefern, kann ſowohl auf Schalung, als auch auf einfacher

[139]) Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmſtadt 1866. Taf. 28.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

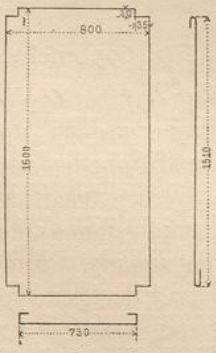
Fig. 700 [139]).



1/25 n. Gr.

Lattung vorgenommen werden. In letzterem Falle ift die Entfernung der Sparren und Latten von der Gröfse der Blechtafeln abhängig, fo zwar, dafs unter den Querftöfsen ftets Latten liegen müffen, die im Uebrigen höchftens in Abftänden von 35 cm befeftigt werden. Da die Tafeln gewöhnlich 160 cm lang und 80 cm breit find, nach Abzug der Abkantungen aber 151 und 73 cm, fo folgt daraus die Lattungsweite $\frac{151}{5} = 30{,}_2$ cm von Mitte zu Mitte. Bei der Eindeckung auf Schalung ift der Sparrenabftand unabhängig von der Tafelgröfse.

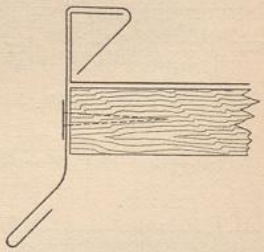
Fig. 701.



1/40 n. Gr.

Behufs Eindeckung werden die Tafeln an den 4 Ecken nach Fig. 701 ausgefchnitten und an den 4 Seiten aufgekantet, bezw. gefalzt. Den Abfchlufs am Giebel eines überftehenden Daches mittels verzinkter Giebelleifte zeigt Fig. 702.

Fig. 702.



1/2,5 n. Gr.

Zur Befeftigung der Decktafeln an den Langfeiten dienen Hafte aus 6 cm breitem, verzinktem Eifenblech, welche, ähnlich wie in Fig. 693, zum Theile aufgefchnitten find, um eine Hälfte nach links, die andere nach rechts umbiegen zu können. Der Abftand der Hafte von einander beträgt etwa 50 cm. Ihre Aufkantungen werden nach Fig. 703 u. 704 erft um den wagrechten Lappen der linken, dann der rechten Tafel gebogen. Ueber diefen Stofs wird nunmehr nach Fig. 705 eine dreifeitige Deckleifte gefchoben, deren Nähte zu verlöthen find. Die wagrechten Falze der Bleche werden nach Fig. 706 einfach in einander gehängt und mit einem Haft von

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 703.

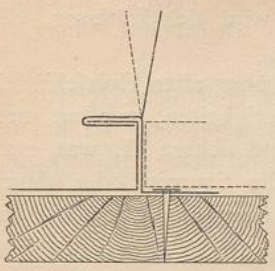
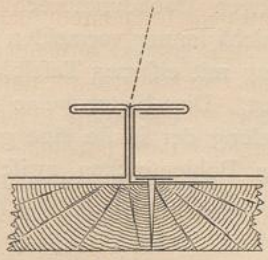


Fig. 704.



1/2,5 n. Gr.

Fig. 705.

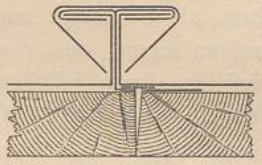
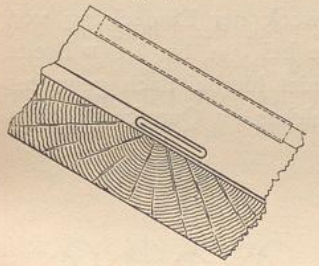
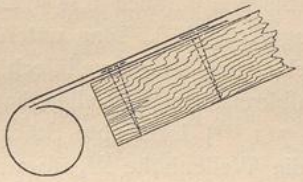


Fig. 706.



1/2,5 n. Gr.

Fig. 707.



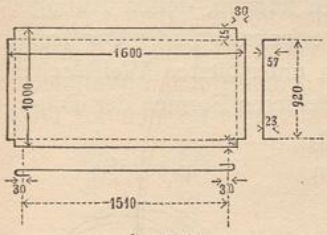
1/2,5 n. Gr.

3,0 cm Breite befeſtigt. Die Eindeckung am Firſt erfolgt wie bei den ſenkrechten Stöſsen, nur daſs die Tafeln der Dachneigung entſprechend aufzukanten ſind, während an der Traufe dieſelben mit einem Wulſt nach Fig. 707 über ein 60 cm breites Vorſtoſsblech fortgreifen. Es empfiehlt ſich, die Dachhöhe gleich 1/6 bis 1/10 der Gebäudetiefe zu wählen.

293. Eindeckung mit verbleiten Blechen.

Die Eindeckung mit verbleitem Blech kann eben ſo oder auf folgende Weiſe nach den Angaben von *Hein, Lehmann & Co.* ausgeführt werden[140]). Die gröſsten Abmeſſungen ſolcher Bleche betragen 160 und 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 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. 708[140]) zeigt, wie dieſelben, ähnlich wie vorher, an den Ecken ausgeſchnitten werden. Die Befeſtigung an den Langſeiten erfolgt mittels Hafte von 4 cm Breite und 16 cm Länge, gleichfalls von verbleitem Eiſenblech, welche nach Fig. 709[140]) auf die Sparren genagelt und mit den Deckblechen verfalzt werden. Statt einer beſonderen Verfirſtung wird eine ganze Tafel nach Fig. 710[140]) übergelegt und wie ſonſt mit den anderen verbunden. Im Uebrigen verfährt man

Fig. 708[140]).

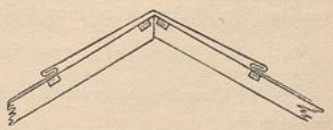


1/10 n. Gr.

Fig. 709[140]).

1/15 n. Gr.

Fig. 710[140]).



[140]) Nach: Deutſche Bauz. 1885, S. 459.

bei dieſer Eindeckung eben ſo, wie bei derjenigen mit verzinkten Tafeln. An Schornſteinen, Dachlichtern und ſonſtigen Dachdurchbrechungen wird ſich Löthung, die übrigens leicht ausführbar iſt, nicht immer vermeiden laſſen.

294. Eindeckung alter Holzſchindeldächer mit Eiſenblech.

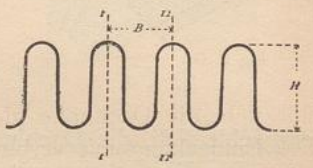
Häufig wird die Eindeckung mit eiſernen Tafelblechen über alten Holzſchindeldächern als Unterlage ausgeführt. Dies bietet keine Schwierigkeiten; nur hat man darauf zu ſehen, daſs die Nagelung der Hafte eine genügend ſichere iſt, was man ſchlieſslich durch Einfügen von Bohlenſtücken zwiſchen die Sparren oder durch Aufnageln von Latten für die Stöſse der Bleche quer über das Dach hin erreichen kann.

2) Deckung mit Wellblech [141]).

295. Flach gewelltes und Trägerwellblech.

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 [142]). Man unterſcheidet hierbei flach gewelltes Blech, ähnlich dem Zinkbleche, und Trägerwellblech, welches im Querſchnitt halbkreisförmige oder nahezu halbkreisförmige Wellen hat, zwiſchen welche nach Fig. 711 [143]) lothrechte Stücke eingeſchaltet ſind, ſo daſs die Wellenhöhe 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, weſshalb ſie bei Verwendung zur Dachdeckung durch Pfetten unterſtützt werden müſſen, die in der Regel nicht mehr als 1,50 m weit aus einander liegen, während die Trägerwellbleche den Vortheil eines ſehr groſsen Widerſtandsmomentes bei verhältniſsmäſsig ſehr kleinem Eigengewicht gewähren, woraus folgt, daſs ſie nur an ihren Stöſsen unterſtützt zu werden brauchen oder bombirt, d. h. gewölbartig gebogen, zu einem groſsen Bogen zuſammengenietet werden können, deſſen Auflagerenden durch einen wagrechten Anker mit einander zu verſpannen ſind. Wir haben es hier nur mit der erſten Art der Dächer, alſo mit den unterſtützten Wellblechen, zu thun, wobei hauptſächlich die flach gewellten und die kleineren Formen der Trägerwellbleche zur Verwendung kommen. Von den Wellblechdächern der zweiten Art war bereits im vorhergehenden Hefte dieſes »Handbuches« die Rede.

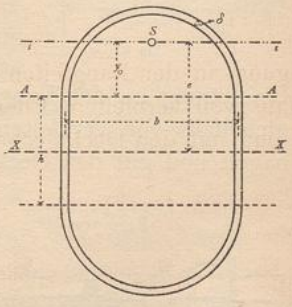
Fig. 711 [143]).



296. Berechnung der Trägerwellblechdeckungen.

Die Berechnung des Trägheits- und Widerſtandsmomentes für flach gewellte Bleche iſt aus Art. 261 (S. 206) zu erſehen; diejenige für Trägerwellblech geſchieht nach *Landsberg* [144]) in der folgenden Weiſe.

Fig. 712 [143]).



Das Trägheitsmoment einer Welle für die wagrechte Schweraxe iſt eben ſo groſs, wie dasjenige des Querſchnittes in Fig. 712 [143]). Letzterer beſteht aus den Querſchnitten der beiden halben Kreisringe und der lothrechten Zwiſchenſtücke. Für einen halben Kreisring iſt das Trägheitsmoment

$$i_x = i_s + f e^2,$$

141) Unter Benutzung von: Landsberg, Th. Die Glas- und Wellblechdeckung der eiſernen Dächer. Darmſtadt 1887. S. 134 u. ff.

142) Siehe hierüber Theil III, Band 2, Heft 3 (Abth. III, Abſchn. 2, A, Kap. 6, unter b, 2) dieſes »Handbuches«, S. 105.

143) Aus: Landsberg, a. a. O. — Im vorliegenden Kapitel ſind mehrere Clichés aus dem eben genannten, im gleichen Verlage erſchienenen Buche und unter freundlicher Zuſtimmung des Herrn Verfaſſers verwendet worden.

144) A. a. O., S. 148.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

in welchem Ausdrucke i_s das Trägheitsmoment des halben Kreisringes für deſſen Schwerpunktsaxe $s\,s$ und f die Querſchnittsfläche deſſelben bedeuten. Nun iſt $f = \frac{b\,\pi\,\delta}{2}$ und $e = \frac{h}{2} + \frac{b}{\pi}$; demnach

$$i_x = i_s + \frac{b}{2}\,\pi\,\delta\left(\frac{h^2}{4} + \frac{b^2}{\pi^2} + \frac{h\,b}{\pi}\right).$$

Ferner iſt

$$i_s = i_A - f\,y_o^2 = \frac{b^3\,\pi\,\delta}{16} - \frac{b\,\pi\,\delta}{2}\,\frac{b^2}{\pi^2},$$

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 $B = 2\,b$, iſt:

$$\mathfrak{J}_x = \delta\left[\frac{h^3}{6} + \frac{b^3\,\pi}{8} + b^2\,h + \frac{b\,h^2\,\pi}{4}\right] = \frac{\delta}{4}\left[\frac{2}{3}\,h^3 + \frac{B^3\,\pi}{16} + B^2\,h + \frac{B\,h^2\,\pi}{2}\right].$$

Bei geringen Werthen von δ, wie ſie hier vorausgeſetzt werden können, iſt das Trägheitsmoment der Blechdicke direct proportional.

Nach *Landsberg* kann die Beanſpruchung des Eiſenblechs bei Dach-Conſtructionen unbedenklich zu $k = 1000\,\text{kg}$ für $1\,\text{qcm}$ des Querſchnittes, das Eigengewicht des flachen Wellbleches, wie früher beim Zink, zu 8 bis $12\,\text{kg}$ und dasjenige des Trägerwellblechs zu 12 bis $18\,\text{kg}$ für $1\,\text{qm}$ ſchräger Dachfläche angenommen werden. Rechnet man, wie in Art. 261 (S. 208), im Mittel $10\,\text{kg}$, ſo iſt nach dem dort Geſagten das Widerſtandsmoment bei Eiſenblech $W = \frac{p\,e^2}{80}$.

Iſt p ungünſtigſtenfalls 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,

$$e = 0{,}8\,\sqrt{W}.$$

Es ergiebt ſich nach *Landsberg* beiſpielsweiſe für die Formen der Tabelle von *Hein, Lehmann & Co.* in Berlin[145]):

Profil	δ	W	e	Gewicht für $1\,\text{qm}$
$\frac{3^1/_2}{15}$	1,375	14,18	3,01	12,5
	1,25	12,89	2,87	11,4
	1,125	11,60	2,73	10,2
$\frac{4}{15}$	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 $1\,\text{qm}$ ſchräger Dachfläche 9 bis $11\,\text{kg}$ 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[146]) ergeben ſich folgende Werthe:

145) Siehe Theil III, Band 2, Heft 3 dieſes »Handbuches«, S. 105.

146) Siehe die betr. Tabellen ebendaſ., S. 106.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Profil	δ	W	e	Gewicht für 1 qm	Profil	δ	W	e	Gewicht für 1 qm
5a	1	17,0	3,30	12,0	A	1	20,37	3,60	13,0
6	1	25,2	4,02	13,7	B	1	27,00	4,15	15,0
7	1	33,0	4,60	15,6	C	1	34,66	4,71	17,0
8	1	40,5	5,10	17,0	D	1	44,92	5,36	18,0
	Millim.	auf Centim. bezogen	Met.	Kilogr.		Millim.	auf Centim. bezogen	Met.	Kilogr.

Für Pfettenabſtände über etwa 3,5 m empfiehlt ſich die Verwendung des Trägerwellblechs.

297. Vortheile der Wellblechdeckung.

Die Vortheile der Wellblechdächer im Allgemeinen ſind ſchon in Art. 262 (S. 209) 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.

298. Dachneigung und Ueberdeckung der Bleche.

Als geringſte Dachneigung 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* iſt die Gröſse der Ueberdeckung u aus der Formel $u = (15\,n - 2\,n^2 - 10)$ Centim. zu ermitteln. Danach wird für

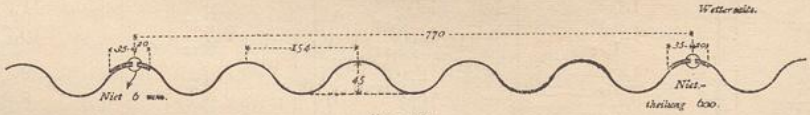
	$1 : 1{,}5$	$1 : 2$	$1 : 2{,}5$	$1 : 3$	$1 : 3{,}5$	$1 : 4$
$u =$	8	12	15	17	18	18 cm.

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 gröſser als 18 cm.

299. Unterlage der Wellbleche und Verbindung derſelben.

Niemals werden Eiſenwellblechdeckungen auf Schalung, ſelten auf Holzpfetten, auf denen die Befeſtigung wie bei den Zinkdächern ſtattfindet, faſt immer auf eiſernem Dachſtuhle angeordnet. Die Verbindung der Bleche in der Richtung der Wellen, alſo bei ihren ſenkrechten Stöſsen, geſchieht durch Nietung im Wellenberge, weil in

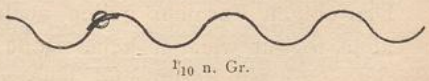
Fig. 713 [143]).



1/4 n. Gr.

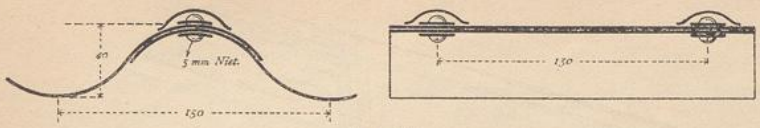
den Wellenthälern der Waſſerabfluſs ſtattfindet, und zwar entweder genau im Scheitel des Wellenberges (nach Fig. 713 [143]) oder etwas ſeitlich (nach Fig. 714 [143]). Die mit Rückſicht auf die Wetterſeite erfolgte Ueberdeckung beträgt dabei nur 4,5 bis 7,0 cm. Um nicht zu kleine Nietköpfe zu bekommen, durch welche das Ausbrechen der Niete verurſacht werden könnte, empfiehlt es ſich, ſelbſt bei nur 0,6 mm ſtarken Blechen nicht weniger als 6 mm ſtarke Niete zu verwenden. Häufig werden aus demſelben Grunde kleine Plättchen von Eiſen, Zink oder Blei zwiſchen Blech und Nietkopf gelegt. Von dem Verfahren, über den äuſseren Nietkopf der

Fig. 714 [143]).



1/10 n. Gr.

Fig. 715 [143]).



1/4 n. Gr.

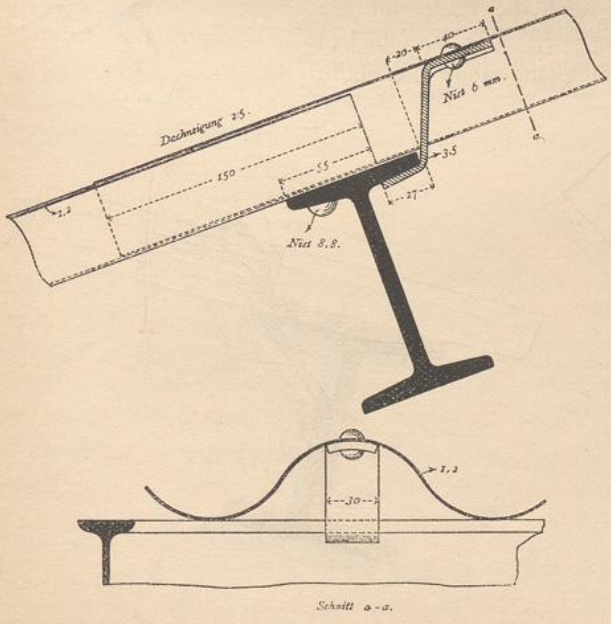
Dichtigkeit wegen kleine Blechkappen (Fig. 715 [143]) zu löthen, ift man abgekommen, weil dabei zu leicht Säure unter die Kappe fliefst, wodurch das Blech der Zerftörung anheimfällt. Die Niete liegen 15 bis 30 cm von den Enden der Tafeln entfernt, dann aber in Abftänden von 50 bis 60 cm von einander. Gewöhnlich laufen die fenkrechten Fugen in einer Linie vom Firft zur Traufe hindurch; feltener werden die Tafeln im Verbande verlegt.

Die wagrechten Fugen werden meiftens und befonders dann nicht vernietet, wenn fie durch Pfetten unterftützt find. Ift dies bei fchwebendem Stofse nicht der Fall, fo mufs eine mindeftens doppelreihige Nietung deffelben in den Wellenbergen ftattfinden, welche aber fchwer ausführbar und wenig dicht ift. Auch hier empfiehlt es fich, zur Erzielung von Dichtigkeit mit Mennigfarbe getränkte Leinwandftreifen zwifchen die Bleche zu legen, wenn man nicht abfichtlich die Fugen, der Abführung des Schweifswaffers wegen, offen halten will.

300. Verbindung der Bleche unter einander und mit den Pfetten durch Hafte.

Die Pfetten werden am vortheilhafteften in folchen Entfernungen von einander angeordnet, dafs die Bleche in der Mitte und an den beiden Enden, alfo an ihren wagrechten Stöfsen, unterftützt werden. Nur bei der Verwendung von Trägerwellblech oder ftarken, flach gewellten Blechen genügt die Unterftützung der Enden. Die Verbindung der Wellbleche mit den Pfetten gefchieht durch Hafte, welche aus 3,5 bis 6,0 mm ftarkem, verzinktem Eifenblech 3,0 bis 5,0 cm breit gefchnitten werden. Die Hafte find in den Wellenbergen mit 1 bis 3 Nieten oder Schrauben befeftigt und defshalb auch ein wenig gebaucht. Ihre Zahl hängt von der Dachneigung und der Möglichkeit ab, dafs die Deckung durch den Sturm abgehoben werden kann; dann erhält fchon jede zweite Welle einen Haft.

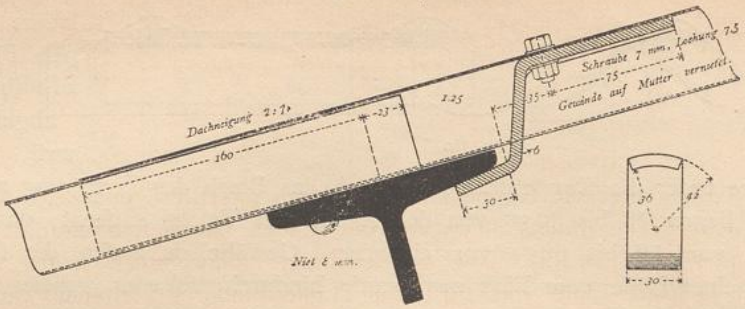
Fig. 716 [143]).



1/4 n. Gr.

Man kann bezüglich der Lage der Pfetten zwei Fälle unterfcheiden: entweder können ihre Flanfche parallel zur Dachfläche angeordnet fein, fo dafs die Wellbleche unmittelbar darauf aufruhen, oder die Pfettenftege liegen fenkrecht, die Flanfche im Winkel zur Deckfläche. Im erfteren Falle werden nach Fig. 716 u. 717 [143]) die Bleche mit ihrem oberen Ende auf den Flanfchen der Pfetten vernietet; der obere Kopf des Nietes mufs, um die glatte Auflagerung des darüber liegenden

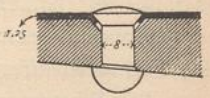
Fig. 717 [143]).



1/4 n. Gr.

Bleches zu ermöglichen, verſenkt ſein, dabei aber, um das Ausbrechen des befeſtigten Bleches zu verhüten, nach Fig. 718 [143]) 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 angenietet oder angeſchraubt, welche bügelartig die Flanſche der Pfetten umfaſſen, doch mit ſo viel Spielraum, daſs die Bleche dadurch nicht an ihrer Ausdehnung gehindert ſind.

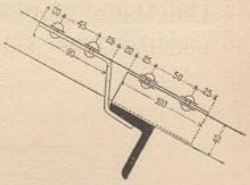
Fig. 718 [143]).



1/2 n. Gr.

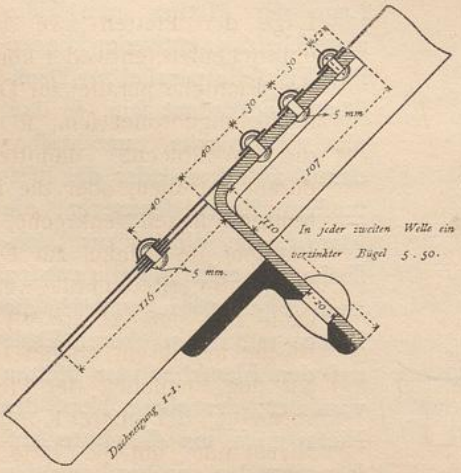
Bei den vom Walzwerk Germania bei Neuwied ausgeführten Bahnſteighallen des Bahnhofes zu Uelzen ſind die Wellbleche auch an den wagrechten Stöſsen, nach Fig. 719 ſich 10 cm überdeckend, vernietet und auſserdem mit Haften an den Flanſchen befeſtigt. Dieſe Befeſtigungsart eignet ſich nur für ſchmalere Dächer, 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. 720 u. 721 [143]). Das Verſchieben der Wellbleche iſt hier nur dann möglich, wenn die Hafte

Fig. 719.



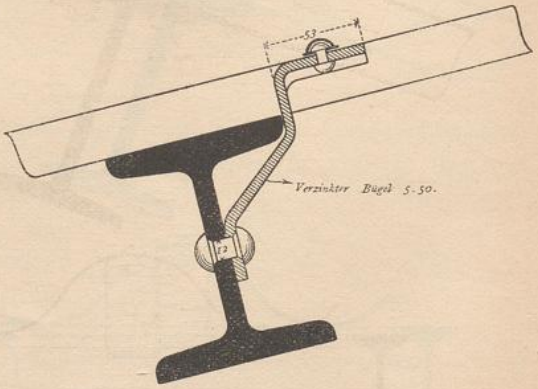
1/80 n. Gr.

Fig. 720 [143]).



1/4 n. Gr.

Fig. 721 [143]).

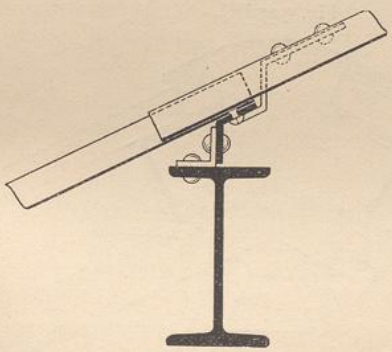


1/4 n. Gr.

ſich etwas biegen; anderenfalls muſs die Vernietung an den Blechen reiſsen. In Fig. 720 ſehen wir, daſs zwiſchen beide Bleche an der Nietſtelle ein Futterſtück eingelegt iſt, 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.

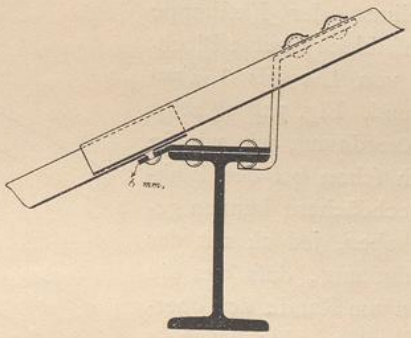
Stehen die Pfetten mit ihren Stegen, was aber ſelten vorkommt, lothrecht, ſo können die Wellbleche nicht mehr unmittelbar auf ihnen aufruhen. Fig. 722 [143]) verdeutlicht eine Anordnung, bei welcher ein Winkeleiſen, deſſen ſtumpfer Winkel der Dachneigung entſpricht, mittels einzelner gewöhnlicher Winkeleiſenſtücke mit den Flanſchen der Pfetten vernietet iſt.

Fig. 722 [143]).



1/4 n. Gr.

Fig. 723 [143]).



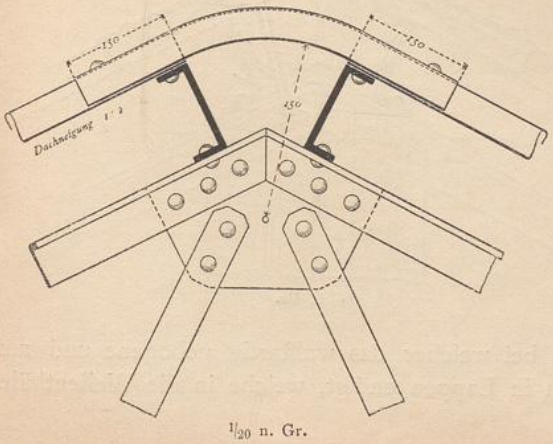
1/4 n. Gr.

Die Befeſtigung der Wellbleche mittels Hafte erfolgt, wie früher beſchrieben. Bei der in Fig. 723 [143]) dargeſtellten Conſtruction iſt auf die oberen 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.

301. Eindeckung am Firſt.

Bei der Befeſtigung am Firſt hat man die Anordnung bei zwei Firſtpfetten von derjenigen bei nur einer Firſtpfette zu unterſcheiden. Im erſten Falle dienen die beiden ſeitlich der Firſtlinie liegenden Pfetten als Auflager für die oberſten Wellbleche. Der Zwiſchenraum zwiſchen denſelben muſs durch eine beſondere Firſtkappe gedichtet werden, welche man ebenfalls aus Wellblech oder auch Tafelblech biegen kann.

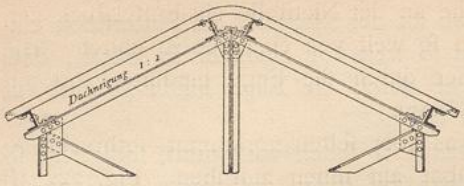
Fig. 724 [143]).



1/20 n. Gr.

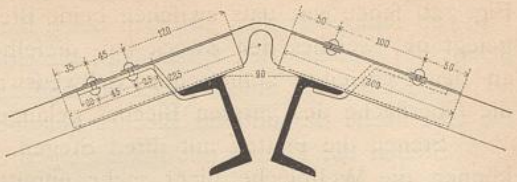
Bei Benutzung eines nach einem Halbmeſſer von 25 bis 50 cm gebogenen Wellblechſtückes (Fig. 724 [143]) müſſen deſſen Enden in genügender Weiſe die oberſten Deckbleche überdecken und mit ihnen vernietet werden. Statt der kleinen Kappe kann man nach Fig. 725 [143]) auch ein ganzes, in der Mitte gebogenes Wellblech verwenden, welches mit den Firſtpfetten durch Nietung, mit den

Fig. 725 [143]).



1/40 n. Gr.

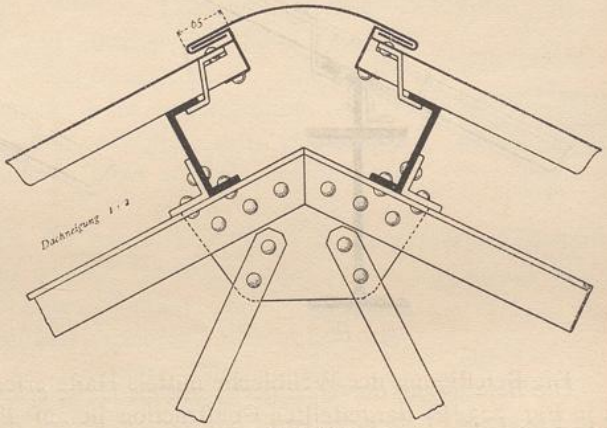
Fig. 726.



1/8 n. Gr.

nächſt tieferen durch Hafte verbunden iſt. Wie bei den Zinkdächern haben wir aber auch hier gepreſſte Firſtbleche, eine Erfindung des Walzwerkes Germania, welche, wie Fig. 726 darſtellt, mit den oberſten Wellblechen und zugleich mit den Haften vernietet werden. Bei der Herſtellung der Firſtkappe aus Tafelblech iſt eine Blechſtärke von 1,00 bis 1,25 mm genügend. Fig. 727 [143]) zeigt eine Anordnung, wie wir ſie ähnlich ſchon bei den Zinkwellblechdächern kennen gelernt haben, jedoch mit der Beſchränkung, daſs das die Wellen am Rande der oberſten Platten abſchlieſsende Blech angenietet werden muſs. Die einzelnen Tafeln der Firſtkappe überdecken ſich an den 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 abſitzen.

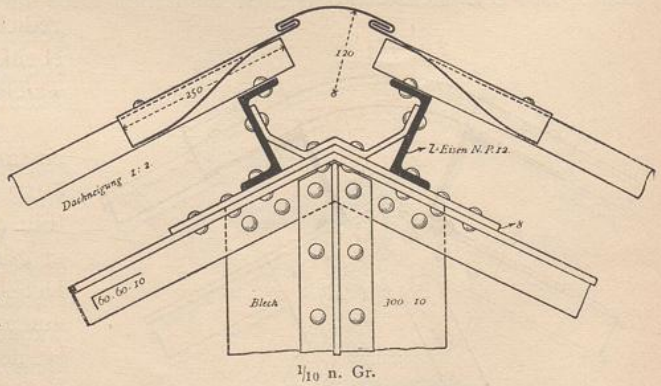
Fig. 727 [143]).



1/10 n. Gr.

Um der Längenausdehnung Rechnung zu tragen, werden beim unteren Firſtbleche in Abſtänden von 5 bis 6 m die Nietlöcher länglich geſtaltet.

Fig. 728 [143]).

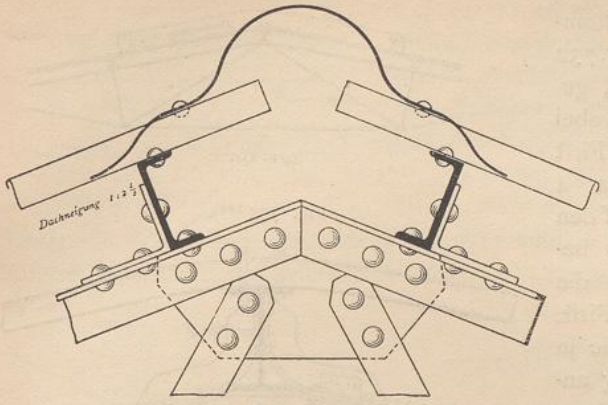


1/10 n. Gr.

Fig. 728 [143]) 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 zuſammengefalzt iſt.

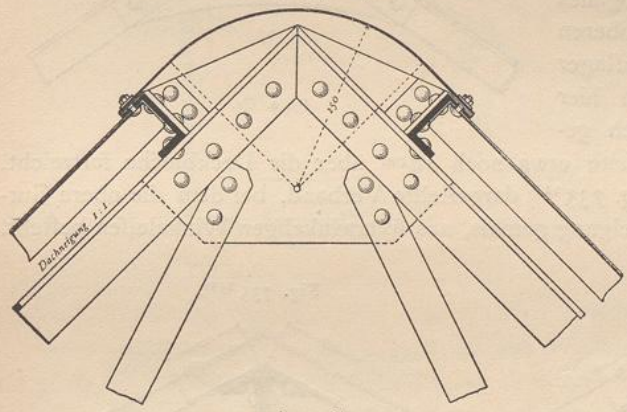
Einfacher iſt die in Fig. 729 [143]) dargeſtellte Anordnung, bei welcher das wulſtartig gebogene und aufgenietete Firſtblech an beiden Seiten in Lappen endigt, welche in die Wellenthäler der Deckbleche hineingebogen ſind.

Fig. 729 [143]).



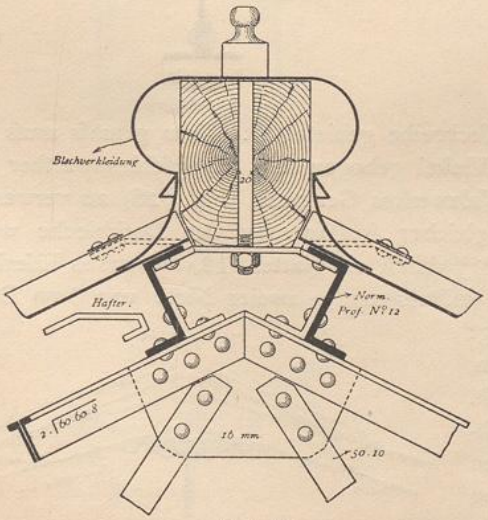
1/10 n. Gr.

Fig. 730 [143]).



1/10 n. Gr.

Fig. 731 [143]).



1/10 n. Gr.

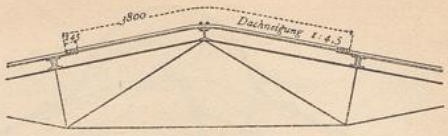
Bei der Firſt-Conſtruction in Fig. 730 [143]) ſtoſsen die oberſten Deckbleche, ſonſt auf den Pfetten aufliegend, gegen den Steg der Firſtpfette und ſind am oberen Flanſch des U-Eiſens angeſchraubt. Jene Deckbleche bekommen dadurch eine flachere Neigung, als die übrigen. Ueber den offenen Firſt iſt ein flaches Blech gebogen und zugleich mit dem oberſten Wellbleche auf dem U-Eiſen verſchraubt. Es wäre vortheilhaft, bei dieſer Conſtruction das Firſtblech 10 bis 15 cm über den Rand des Deckbleches hinabreichen zu laſſen, weil ſonſt eine Dichtigkeit der Fuge ſchwerlich erreichbar ſein wird. Die erwähnte Ungleichheit der Neigung der Bleche kann man übrigens dadurch leicht vermeiden, daſs man unter die Firſtpfetten ein Futterſtück von Flanſchenſtärke unterlegt. Daſſelbe kann geſchehen, wenn man aus Erſparniſsrückſichten die Firſtpfetten überhaupt ſchwächer nehmen will, als die anderen.

Soll der Firſt auch bei einem Eiſenwellblechdach architektoniſch ausgebildet werden, ſo muſs man einen Holzbalken nach Fig. 731 [143]) aufbolzen und denſelben mit profilirtem Zink-, Kupfer-, verzinktem Eiſenblech oder Walzblei umkleiden, welches wie in Fig. 729 an beiden Seiten zu Lappen ausgeſchnitten iſt, die ſich in die Wellenthäler hineinlegen. Auch Leiterhaken laſſen ſich an dieſem Holzbalken anbringen.

Häufig ſucht man des ge-

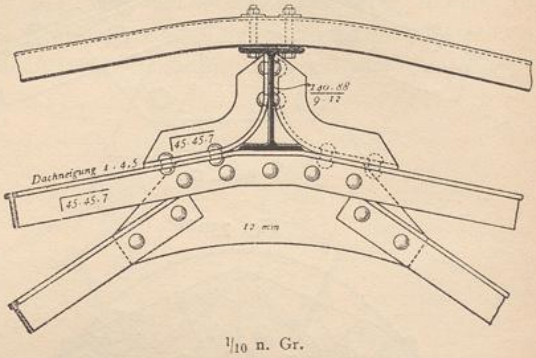
ringeren Materialverbrauches wegen mit nur einer Firſtpfette auszukommen. Hierbei kann man nach Fig. 732 u. 733 [143]) die bereits in Fig. 725 gezeigte Conſtruction anwenden, wobei ein groſses Wellblech über den Firſt hinweggebogen und mit etwa 4 Stück 8 mm ſtarken Schrauben auf den oberen Flanſchen des I-Eiſens befeſtigt wird. Endigen jedoch die beiden oberſten Wellbleche am Firſt, ſo iſt, wie Fig. 734 [143]) lehrt, die in Fig. 724 gezeigte Firſteindeckung 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 cm über die Deckbleche fortreicht.

Fig. 732 [143]).



1/10 n. Gr.

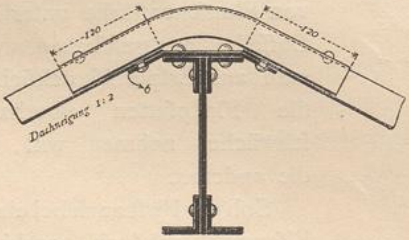
Fig. 733 [143]).



1/10 n. Gr.

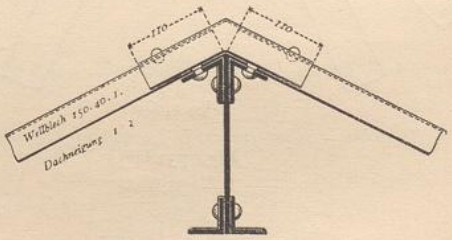
Weniger gut iſt der in Fig. 735 [143]) dargeſtellte Verband, bei dem die obere Gurtung der Firſtpfette, der Dachneigung gemäſs, aus ſpitzwinkeligen Winkeleiſen beſteht,

Fig. 734 [143]).



1/10 n. Gr.

Fig. 735 [143]).

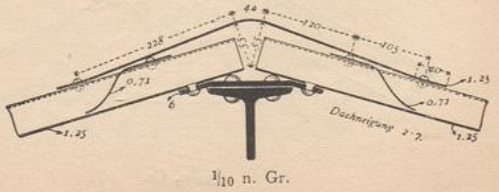


1/10 n. Gr.

auf deren Schenkel die oberſte Wellblechreihe genietet iſt. Dem gemäſs muſs auch die Firſtkappe nach einem ſtumpfen Winkel gebogen ſein. Empfehlenswerther wäre es, hier die gepreſſte Kappe des Walzwerkes Germania (Fig. 726) zu verwenden.

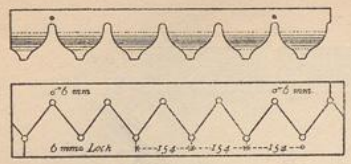
Endlich kann man noch, bei gleicher Auflagerung der Deckbleche wie in Fig. 734, die Firſtfuge nach Fig. 736 [143]) durch ein glattes, 12,5 cm ſtarkes Eiſenblech ſchlieſsen, welches an beiden Enden mittels nur je zweier Niete von 6 mm Durchmeſſer auf den Wellenbergen befeſtigt iſt. Die Stöſse dieſer Firſtbleche werden, wie bei Fig. 727 beſchrieben, hergeſtellt. Um aber eine durchaus genügende Dichtigkeit zu erzielen, ſind noch an beiden Seiten des Firſtes Formbleche auf den Wellenbergen angenietet, deren Lappen

Fig. 736 [143]).



1/10 n. Gr.

Fig. 737 [143]).



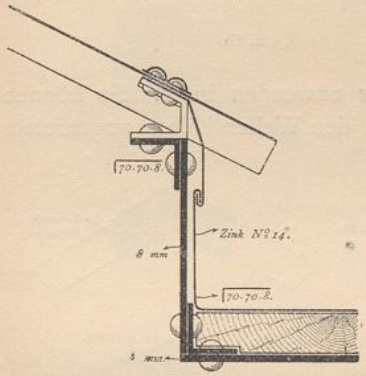
1/20 n. Gr.

in die Wellenthäler hineingebogen werden. Aus Fig. 737 [143]) erfieht man die fehr einfache Gewinnung diefer Formbleche, wonach man aus einem 20 cm breiten Blechftreifen zwei derfelben erhält. Die behufs Auffchneidens gebohrten Löcher haben 12,5 mm und die Nietlöcher 6 mm Durchmeffer.

302. Eindeckung an der Traufe.

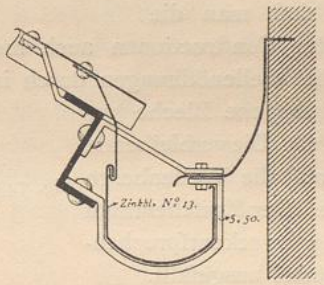
Die Auflagerung der Traufbleche mufs fo erfolgen, dafs das Eintreiben von Regen und Schnee durch eine etwa dort vorhandene Fuge unmöglich ift. In Fig. 738 [143]) ift bei fenkrechter Pfettenlage das unterfte Wellblech mit Haften vernietet, die ihrerfeits wieder auf den Pfetten durch Niete befeftigt find. Zur Dichtung der Wellen und zugleich zum Anfchlufs an die Zinkrinne dienen Form- oder Zungenbleche, deren Lappen in die Wellen hineinpaffen und auf den Haften zugleich mit den unterften Blechen angenietet find. Ganz eben folche Zungenbleche find in Fig. 739 [143]) verwendet. Es empfiehlt fich, bei diefer Conftruction die Wellblechkanten 5 bis 6 cm über das Schutzblech hinausragen zu laffen, damit fich das abfliefsende Waffer nicht an diefem entlang ziehen kann.

Fig. 738 [143]).



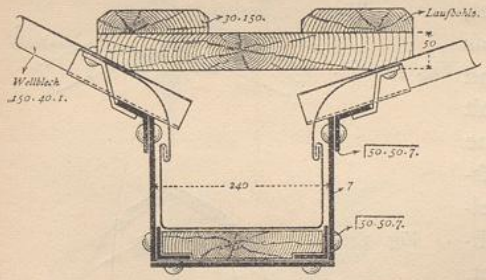
1/10 n. Gr.

Fig. 739 [143]).



1/10 n. Gr.

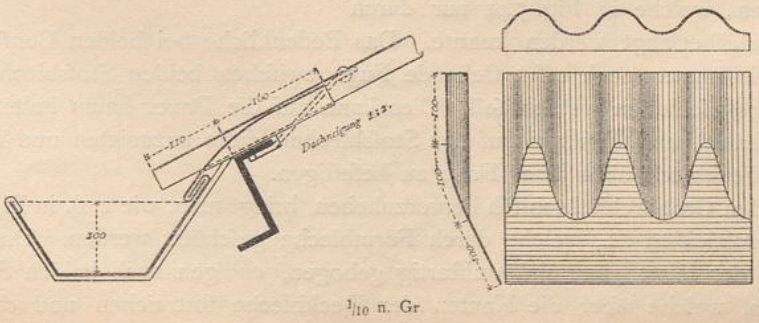
Fig. 740 [143]).



1/10 n. Gr.

In Fig. 740 u. 741 [143]) ift der Fugenfchlufs durch ein Schutzblech bewirkt, welches, an feinem oberen Ende gewellt, genau in die Wellen der Deckbleche hineinpafft und dort vernietet ift. Nach unten zu geht es nach Fig. 741 in glattes Blech

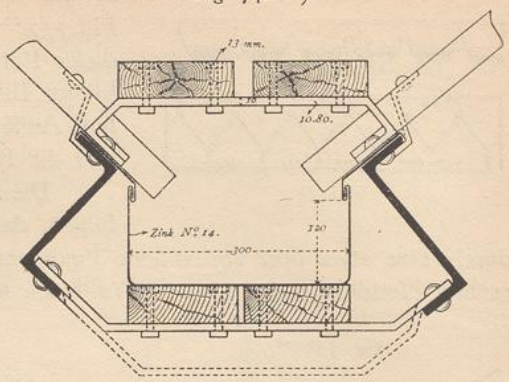
Fig. 741 [143]).



1/10 n. Gr

über, deſſen Kante mit der Rinne verfalzt iſt. Wird auf eine Dichtigkeit an der Traufe verzichtet und handelt es ſich nur darum, die Rinne ſicher einzuhängen, ſo läſſt ſich nach Fig. 742 [143]) ein glatter Blechſtreifen benutzen, der auf dem oberen Flanſch der Pfette aufliegt und hier angenietet iſt. Beſſer iſt es, den Blechſtreifen aufserdem um die obere Kante des Flanſches herumzufalzen.

Fig. 742 [143]).

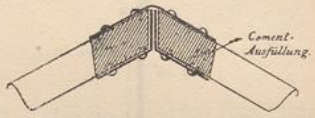


1/10 n. Gr.

303. Eindeckung der Grate.

Die Eindeckung von Graten erfolgt genau nach denſelben Grundſätzen, wie die der Firſte, ſo daſs man die meiſten der dort gezeigten Conſtructionen auch hier anwenden kann. So können z. B., wie in Fig. 727, die Wellenöffnungen durch in den Wellenthälern angenietete und dann lothrecht aufgebogene Bleche geſchloſſen werden (Fig. 743 [143]). Die verbleibende Gratfuge iſt durch ein auf die Wellenberge genietetes Blech verdeckt. Der Zwiſchenraum wird manchmal in wenig zweckentſprechender Weiſe mit Cementmörtel ausgefüllt.

Fig. 743 [143]).



Eine verbeſſerungsfähige Gratdichtung iſt auch in Fig. 744 u. 745 [143]) dargeſtellt. Bei erſterer ſind zwiſchen die Gurtungswinkeleiſen des Gratträgers 1 bis 1 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. 745 zeigt eine ähnliche Conſtruction, bei welcher jedoch jene Stoſsbleche 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. 744 nur durch Cementmörtel erlangt werden konnte. Das Bedenkliche bei beiden Conſtructionen iſt, daſs die immer noch offen ſtehende Fuge zwiſchen beiden Stoſsblechen durch Verlöthung geſchloſſen werden ſoll. Dies kann auf die Dauer kaum halten. Beſſer iſt es deſshalb, nach Fig. 746 auf den Stoſsblechen Hafte anzunieten und mit deren Hilfe ein Deckblech über jener Fuge zu befeſtigen.

Fig. 744 [143]).

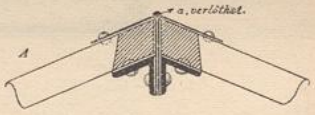


Fig. 745 [143]).

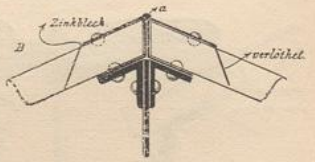


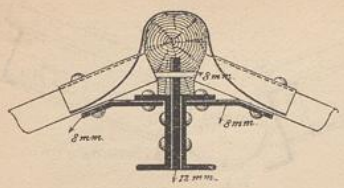
Fig. 746.

1/10 n. Gr.

Um den Grat architektoniſch hervorzuheben, bringt man, wie z. B. in Fig. 747 [143]), profilirte Holzleiſten an, welche durch Formbleche geſchützt werden. Dieſe Formbleche, in der Mitte glatt und wulſtartig gebogen, endigen nach beiden Seiten hin mit Wellen, welche über die Kanten der Deckbleche fortreichen und damit ver-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 747 [143]).



1/10 n. Gr.

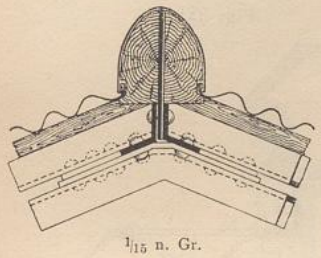
Fig. 748 [143]).

1/10 n. Gr.

nietet 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. 748 [143]) 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. 749 [143]). Die Holzrippen ſind mit glattem Blech bekleidet, welches am Fuſse derſelben in einem kleinen Einſchnitte mit den Wellblechtafeln überfalzt iſt.

Fig. 749 [143]).

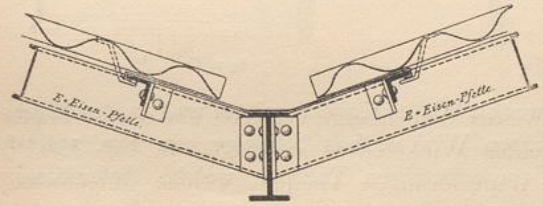


1/15 n. Gr.

304. Eindeckung der Kehlen.

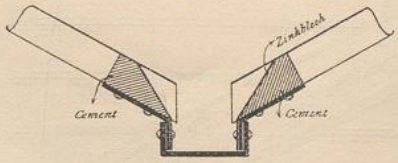
Auch bei Herſtellung der Kehlen hat man die Wahl, wie bei den Firſten und Graten, entweder nur einen Kehlſparren oder deren zwei, beſtehend aus **T**-, **U**- oder **Z**-Eiſen, anzuordnen. Die Conſtruction mit einem **I**-Eiſen als Kehlſparren veranſchaulicht z. B. Fig. 750 [143]). Die ſchräg abgeſchnittenen Wellbleche ruhen dabei auf Winkeleiſen, welche parallel zur Kehle zwiſchen den Schiftpfetten eingeſchaltet ſind. Die eigentliche Kehlrinne wird durch glatte Bleche gebildet, deren Kanten über die wagrechten Schenkel jener Winkeleiſen gefalzt werden. Dieſe Bleche ſind nicht zu ſchmal zu nehmen (je nach dem Gefälle der Kehle 40 bis 60 cm breit), damit das abflieſsende Waſſer nicht durch den Sturm über ihre Ränder in den Dachraum hineingetrieben werden kann.

Fig. 750 [143]).



1/15 n. Gr.

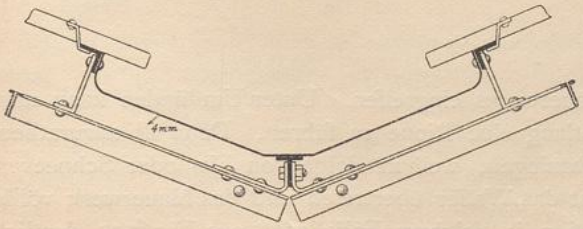
Fig. 751 [143]).



1/10 n. Gr.

In Fig. 751 [143]) 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.

Fig. 752 [143]).



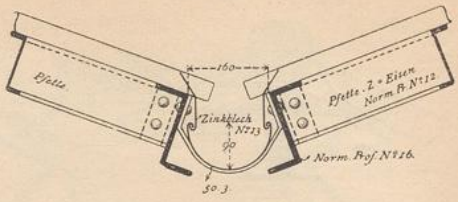
1/10 n. Gr.

Eine breite, flache Rinne bildet die Kehle in Fig. 752 [143]).

Die Conſtruction iſt ſo ähnlich der in Fig. 750, daſs zur Erläuterung weiter nichts zu bemerken iſt.

In Fig. 753[143]) endlich iſt die Kehle dachrinnenartig zwiſchen zwei Kehlſparren gelegt, und zwar in einer Ausführung, welche völlig der bei Fig. 739 beſchriebenen entſpricht.

Fig. 753[143]).

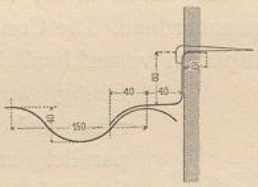


1/15 n. Gr.

305. Anſchluſs an Mauerwerk.

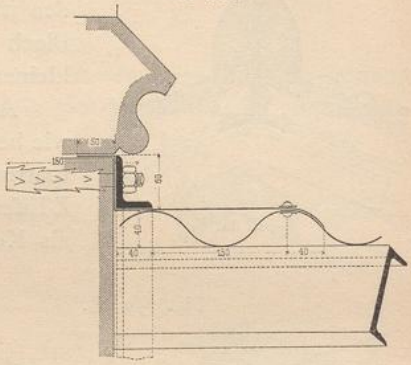
Beim Anſchluſs der Wellblechdeckung an Mauerwerk hat man zwei Fälle zu unterſcheiden: einmal, daſs das Mauerwerk parallel zur Wellenrichtuug, das andere Mal ſenkrecht hierzu liegt. Im erſten Falle wäre die einfachſte, aber nicht beſte Löſung, nach Fig. 754 ein Schutzblech anzubringen, welches, den an 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.

Fig. 754.



1/8 n. Gr.

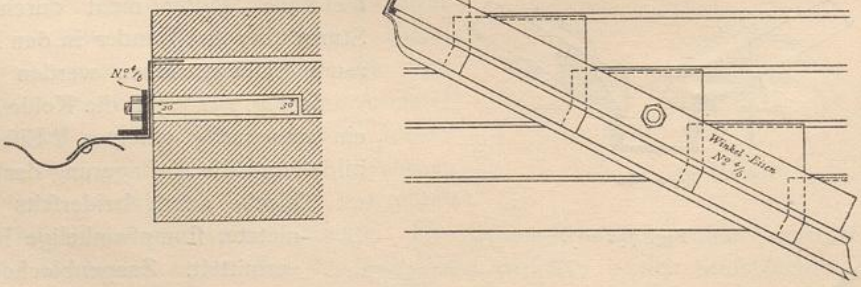
Fig. 755.



1/8 n. Gr.

Beſſer iſt die, wie die vorige, beim Bahnhof Uelzen angewandte und in Fig. 755 dargeſtellte Conſtruction; das Schutzblech wird hierbei mit dem zweiten Wellenberge vernietet und an der Mauer mittels eines längs derſelben angebrachten Winkeleiſens befeſtigt. In Fig. 756[143]) beſteht das Schutzblech aus einzelnen trapezförmigen Theilen, welche ſtufenförmig

Fig. 756[143]).

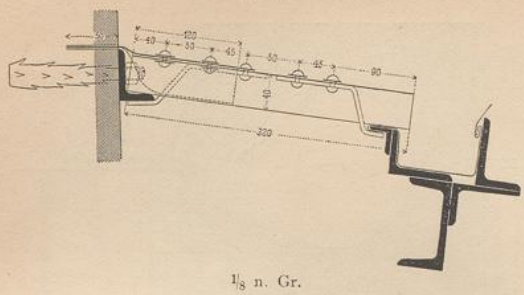


1/10 n. Gr.

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 übertreten und das Mauerwerk völlig durchnäſſen würde. Die Conſtruction in ſolchem Falle geht aus Fig. 757 deutlich

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 757.

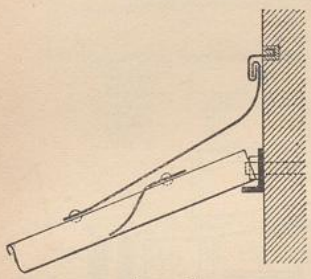


1/8 n. Gr.

hervor. Nur wenn das Schutzblech hoch an der Mauer emporgeführt und nicht zu befürchten ift, dafs an feinen Stöfsen das Waffer durchdringen kann, ift die Lage der Rinne dicht an der Mauer gerechtfertigt.

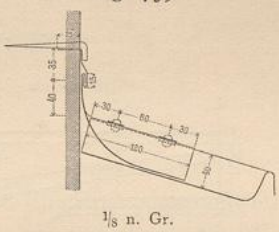
Der Anfchlufs an Mauern, welche fenkrecht zur Wellenrichtung liegen, ift verfchieden, je nachdem er am oberen oder unteren Ende der Wellblechtafeln vorzunehmen ift. Die Anfchlüffe haben im erfteren Falle zum Theile Aehnlichkeit mit den Firfteindeckungen. Gewöhnlich ruht das Wellblechende auf einem an der Wand mittels Steinfchrauben befeftigten, ungleichfchenkeligen Winkeleifen (Fig. 757 u. 758[143]). Als Schutzblech wird ein Formblech benutzt (Fig. 759[143]), welches zweimal mit dem Wellenberge vernietet ift und nach oben in flaches Blech übergeht, fo dafs es mit einem in der Mauerfuge befeftigten Schutzftreifen überfalzt werden kann. Diefe Schutzbleche, 1,25 bis 2,00 mm ftark, überdecken fich an den Stöfsen etwa um 5 cm und werden dafelbft durch drei Niete verbunden. Statt jenes Formbleches kann man nach Fig. 758 auch die bei Fig. 736 befchriebene Dichtung wählen. In Fig. 760 u. 761[143]) ift die Befeftigung der Deckbleche mittels Hafte erfolgt, deren längliche Schraubenlöcher eine Verfchiebung bei Temperaturänderungen geftatten. Das Schutzblech ift in Fig. 760 mit Zungen verfehen, welche zur Dichtung in die Wellenthäler hineingebogen find; in Fig. 761 befteht es aus Walzblei, welches ein leichtes Hineinfchmiegen in die Wellenthäler geftattet. Diefes Bleiblech ift mit einem grofsen Aufwande von Sicherheit mittels durchgehenden Winkeleifens unterhalb eines Gefimsvorfprunges befeftigt.

Fig. 758[143]).



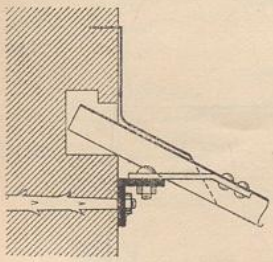
1/10 n. Gr.

Fig. 759.



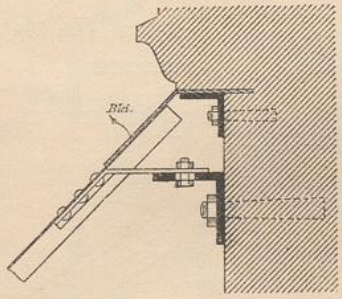
1/8 n. Gr.

Fig. 760[143]).



1/10 n. Gr.

Fig. 761[143]).



1/10 n. Gr.

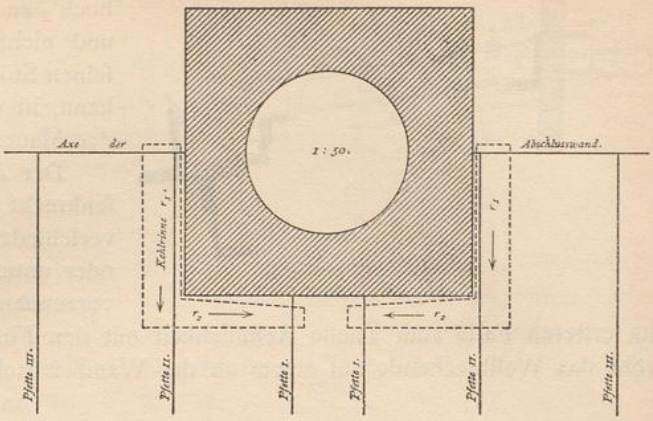
Der Anfchlufs am unteren Ende des Wellbleches, z. B. an Schornfteinen, kann im Allgemeinen fo ausgeführt werden, wie dies in Art. 277 (S. 234) beim Zinkwellblech gezeigt wurde. Bei der Einfteigehalle auf dem Centralbahnhof München, von *Gerber* conftruirt (Fig. 762 bis 765[143]), liegt an der Mauer eine vollftändige Rinne. In

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

die Halle ſchneiden nämlich nach Fig. 762 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. Es liegt deſshalb der obere Theil r_1 der Rinne parallel, der untere r_2 dagegen quer zur Wellenrichtung. Fig. 765 zeigt den Grundriſs in gröſserem Maſsſtabe und zugleich eine Abwickelung der Kehlrinne, deren Schnitt r—s aus Fig. 764 zu erſehen iſt. Ueber der am Thurmmauerwerk entlang liegenden Pfette *II* und der Winkeleiſenpfette *w* iſt ein 1,8 mm ſtarkes Blech gelagert, auf welchem die Kehlrinne ruht, deren Querſchnitt, wie aus Fig. 763 u. 764 hervorgeht, am tiefſten Punkte der Thurmecke 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.

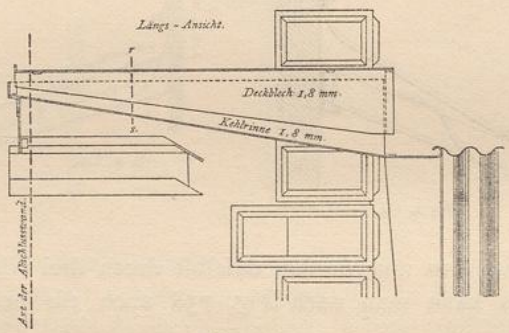
Obwohl durchaus nicht geleugnet werden ſoll, daſs die Schwierigkeit der Aufgabe mit groſser Geſchicklichkeit gelöst iſt, ſo haben derartige, dicht am Mauerwerk liegende Rinnen immer den Uebelſtand, daſs nicht nur, wie bereits erwähnt, bei Verſtopfungen das Waſſer über ſie heraustritt und das Mauerwerk durchnäſſt, ſondern daſs gewöhnlich auch

Fig. 762 [143]).



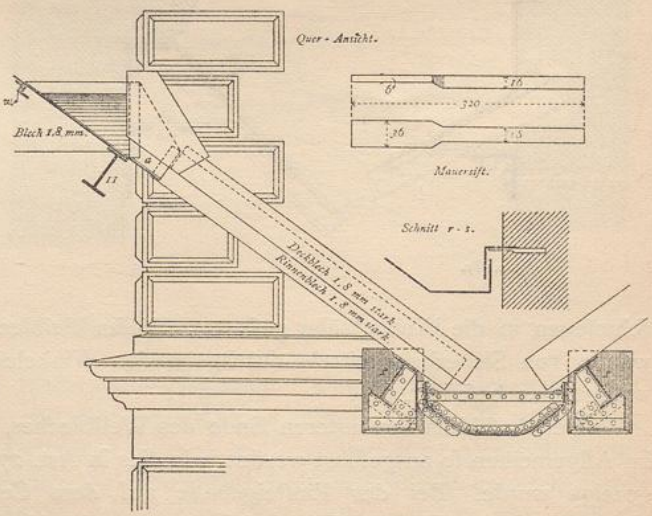
1/50 n. Gr.

Fig. 763 [143]).



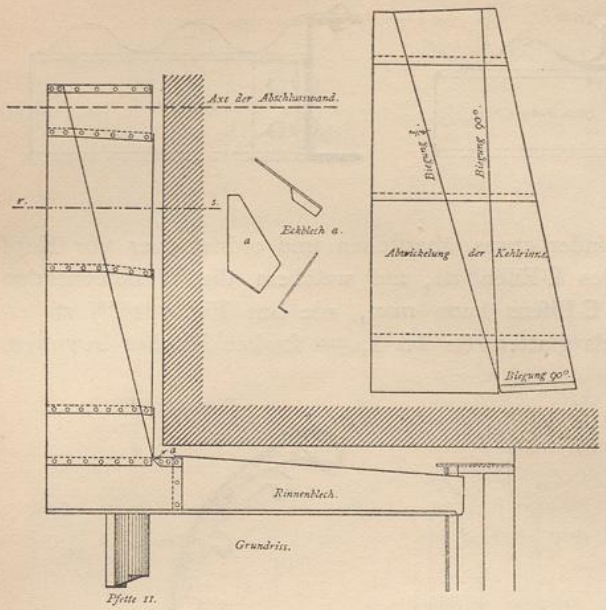
1/40 n. Gr.

Fig. 764 [143]).



1/40 n. Gr.

Fig. 765 [143]).



1/40 n. Gr.

der Schnee in der Kehle ſich hoch hinauf an der Wand aufthürmt, wodurch bei Thauwetter gleichfalls das Durchnäſſen der Mauer erfolgen muſs.

306. Anſchluſs an lothrechte Wände mit Eiſengerippe.

Wir haben zum Schluſs noch den Anſchluſs der Wellblechdeckung an lothrechte Wände mit Eiſengerippe, alſo Dachlichtfenſter u. ſ. w., zu betrachten, wobei auch hier zwei Fälle zu unterſcheiden ſind: daſs die Wand zur Längenrichtung der Wellen parallel oder ſenkrecht dazu liegt. Im erſten Falle kann die lothrechte Wand über die mit Wellblech gedeckte Dachfläche hinausragen oder unterhalb derſelben anſchlieſsen. Liegt die lothrechte 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. 766 [143]) iſt zwiſchen ein ſolches Z- und das Winkeleiſen das Ende des Deckbleches

Fig. 766 [143]).

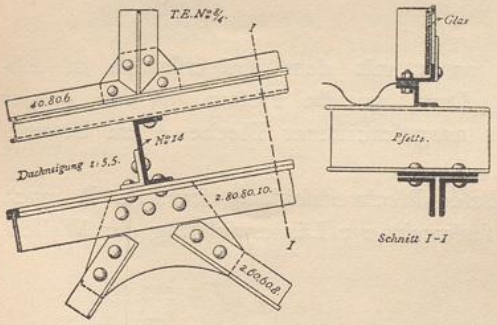
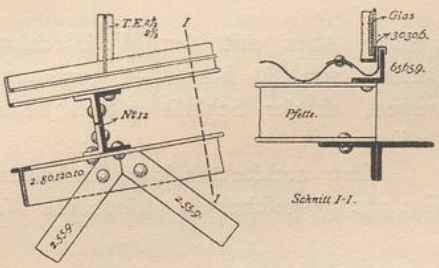


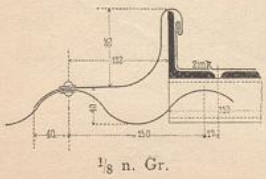
Fig. 767 [143]).



1/15 n. Gr.

gefteckt, in Fig. 767 [143]) dagegen in der Ecke ein beſonderer Blechſtreifen an das Wellblech angenietet, welcher über das auf der Pfette befeſtigte Winkeleiſen mit Falz fortgreift und durch den Fenſterrahmen feſt gehalten wird. In Fig. 768 ſehen wir den Anſchluſsſtreifen, über das Winkeleiſen fortreichend, mit der Zinkrinne des Dachlichtes verfalzt.

Fig. 768.



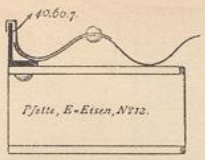
1/8 n. Gr.

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 er-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

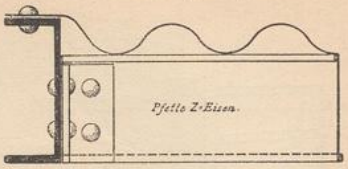
forderlich, ſo kann der Abſchluſs mit Hilfe eines quer über die Pfetten genieteten Winkeleiſens nach Fig. 769[143]) erfolgen. Sollen dieſe Zwiſchenräume zwiſchen den Pfetten jedoch geſchloſſen werden, ſo läſſt man letztere nach Fig. 770[143]) über den Ortbinder etwas überſtehen und ordnet quer vor Kopf ein etwas nach oben vorragendes ⊏-Eiſen an, auf welchem die Wellblechenden vernietet werden. Statt dieſes ⊏-Eiſens kann man, wie aus Fig. 771[143]) zu erſehen, den Abſchluſs auch mittels glatten, 0,7 bis 1,5 mm ſtarken Bleches bewirken,

Fig. 769[143]).



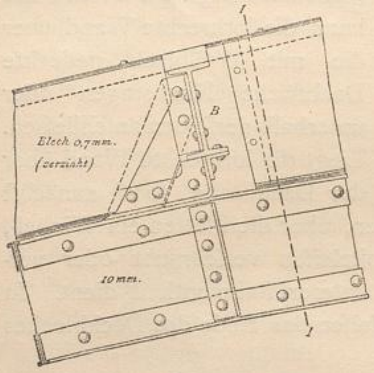
1/10 n. Gr.

Fig. 770[143]).



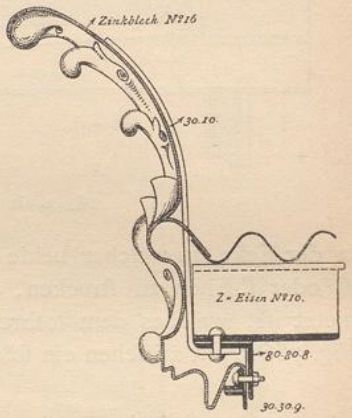
1/10 n. Gr.

Fig. 771[143]).



1/20 n. Gr.

Fig. 772[143]).

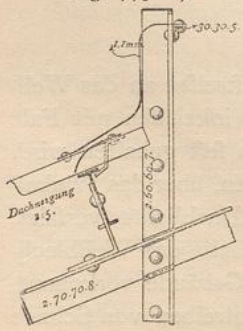


1/10 n. Gr.

welches oben mit der Wellblechkante, unten mit dem Trägerflanſch in Abſtänden von 80 bis 90 cm vernietet iſt. Dort, wo die Pfetten auf den Träger treffen, iſt der Schluſs mittels beſonders ausgeſchnittener Bleche *B* zu bewerkſtelligen.

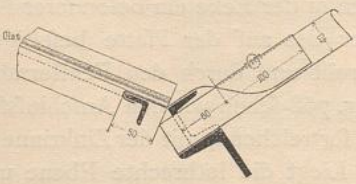
Eine architektoniſche Ausbildung dieſer Blechverkleidung kann z. B. nach Fig. 772[143]) geſchehen. Liegt die Wand ſenkrecht zur Längenrichtung der Wellen,

Fig. 773[143]).



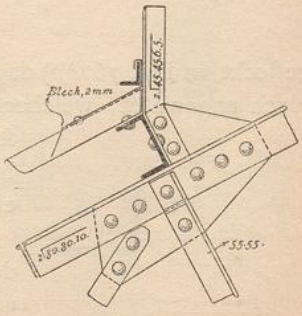
1/15 n. Gr.

Fig. 774.



1/8 n. Gr.

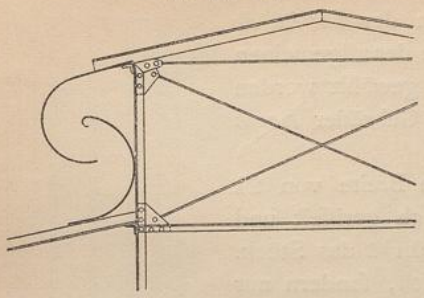
Fig. 775[143]).



1/15 n. Gr.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 776 [143]).



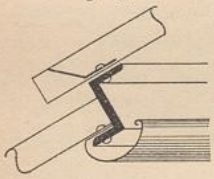
ſo ſind die drei in Fig. 773, 774 u. 775 [143]) dargeſtellten Dichtungen anwendbar, die bereits bei Fig. 758, 759 u. 760 näher beſchrieben wurden. Soll ferner bei Rauchabzügen von Bahnſteighallen, Brennereien u. ſ. w. der Abſchluſs ſolcher niedriger Wände nicht luftdicht erfolgen, ſondern nur das Eintreiben von Schnee und Regen verhindern, ſo kann man die Form und Anordnung der Schutzbleche nach Fig. 776 [143]) ausführen.

307. Abführung des Schweiſswaſſers.

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 empfiehlt. Wünſcht man das Schweiſswaſſer jedoch nach auſsen abzuführen, ſo ſind, wie dies in ähnlicher Weiſe ſchon bei den Zinkdächern gelehrt wurde, an den wagrechten Stöſsen der Wellbleche, und zwar zwiſchen die Wellenberge (nach Fig. 777 [143]), Eiſenplättchen einzulegen, durch welche die Thäler der Wellen ſo weit von einander getrennt 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.

Fig. 777 [143]).

Fig. 778.



1/8 n. Gr.

Bei Verwendung von **Z**-Eiſen als Pfetten laſſen ſich nach Fig. 778 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.

3) Deckung mit Rauten, verzinkten Formblechen etc.

308. Rautenſyſtem.

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. 270, S. 220) 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.

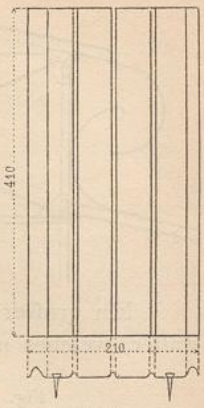
309. Dachplatten der *Société de Montataire*.

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. ſ. w.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Zunächſt ſei hier eine Art von Dachplatten aus verzinktem Eiſenblech erwähnt, welche, in Frankreich von der *Société de Montataire* conſtruirt, 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.

Fig. 779 [147]).

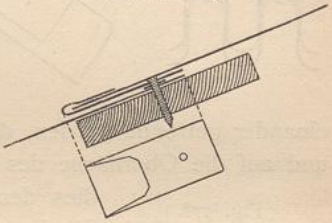


1/9 n. Gr.

Die Platten haben nach Fig. 779 [147]) 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 Hafte von verzinktem Eiſenblech, 10 cm lang und 2 cm breit, ſo wie verzinkter Nägel, welche behufs dichten Schluſſes über kleine runde Bleiplättchen geſchlagen werden (Fig. 780 [147]). Jede Platte iſt ſonach oben durch 2 Nägel und unten durch 2 Hafte feſt gehalten (Fig. 781 [147]). Die Eindeckung derſelben geſchieht je nach der Wetterrichtung von links nach rechts oder umgekehrt (Fig. 782 u. 783 [147]), ſo wie von der Traufe nach dem Firſt zu. Hier wird über einem lothrecht angebrachten Brette ein winkeliger oder halbkreisförmiger Firſtdeckel (ein Firſtblech) mit Ausſchnitten für die Wulſte der Platten genagelt und auſserdem mit Haften

Fig. 780 [147]).



1/6 n. Gr.

Fig. 781 [147]).

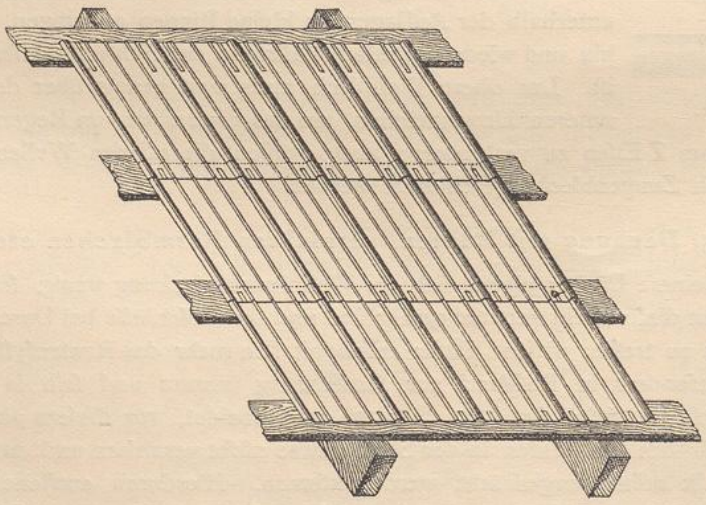
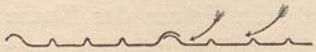


Fig. 782 [147]).

Fig. 783 [147]).



1/9 n. Gr.

147) Facſ.-Repr. nach: *La ſemaine des conſtr.* 1877—78, S. 303.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 784 [147]).

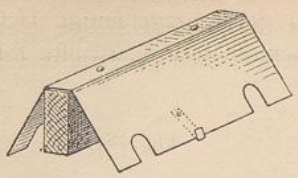
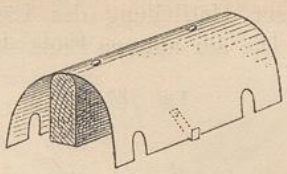


Fig. 785 [147]).



befeftigt (Fig. 784 u. 785 [147]). Das halbrunde Blech wird des befferen Schluffes wegen vorgezogen. Das Uebrige geht aus nachftehender Tabelle hervor:

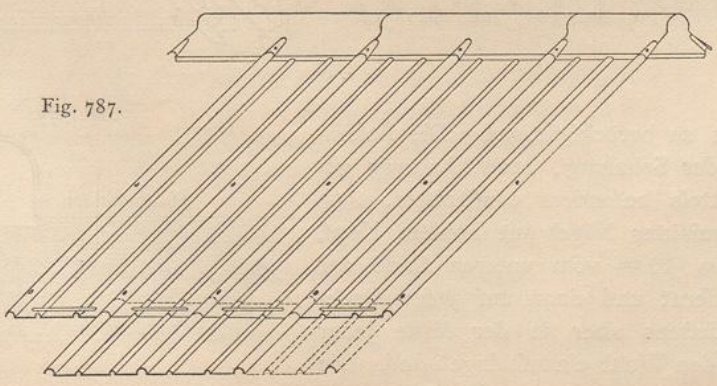
Dachneigung	Satteldach	Ueberdeckung	Stückzahl der Pfetten für 1 qm	Gewicht der Deckung für 1 qm
1 : 2,0	45 °	4	15,0	4,5
1 : 2,4	40 °	5	15,5	4,65
1 : 2,8	35 °	6	16,0	4,80
1 : 3,5	30 °	7	16,5	4,95
1 : 4,3	25 °	8	17,0	5,10
1 : 5,5	20 °	9	17,5	5,25
7,5 bis 11,4	15 bis 10 °	10	18,0	5,40
		Centim.		Kilogr.

310. Platten der Actiengefellfchaft Geisweid.

Durch das kleine Format der vorftehend befchriebenen Platten geht ein grofser Vortheil der Metallbedachungen, die geringe Zahl von Fugen, verloren. Defshalb find die fog. verzinkten Pfannenbleche der Siegener Verzinkerei-Actiengefellfchaft Geisweid vorzuziehen, welche mit geringer Abänderung auch von der Actiengefellfchaft *Hein, Lehmann & Co.* in Berlin geliefert werden. Die Pfannen, in Längen von 2,5 bis 3,1 m, werden im Verband auf Lattung oder Schalung verlegt, fo dafs bei einer Deckbreite der ganzen Bleche von 75,0 cm auch halbe von 37,5 cm Breite erforderlich find. Jede ganze Pfanne enthält 4 kleine und 3 grofse Längswulfte, welche beim Fabrikat von *Hein, Lehmann & Co.* 3,0 cm Breite und Höhe, bei dem der Gefellfchaft Geisweid nur 2,8 cm Breite bei 3,0 cm Höhe haben (Fig. 786). Diefe Wulfte

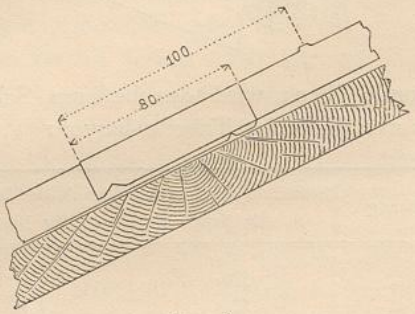
Fig. 786.

Fig. 787.



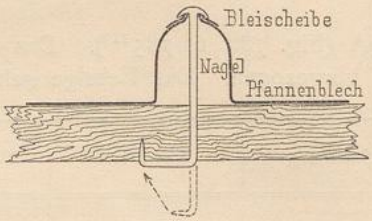
dienen theils zur Verſteifung der Bleche, theils zur Erhöhung ihrer Tragfähigkeit, ſchlieſslich zur Herſtellung des Längsverbandes durch gegenſeitige Ueberdeckung (Fig. 787). Die am unteren Ende der Pfannen befindlichen Querwulſte ſollen einmal

Fig. 788.



1/3 n. Gr.

Fig. 789.



1/3 n. Gr.

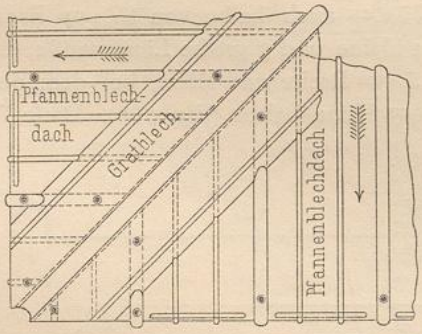
durch Verſteifung den feſten Anſchluſs an die tiefer liegenden Pfannen bewirken, dann aber auch die Capillarität verringern. Das verbandartige Verlegen der Platten

Fig. 790.

erfolgt, um das Zuſammentreffen von 4 derſelben an den Stöſsen zu vermeiden.

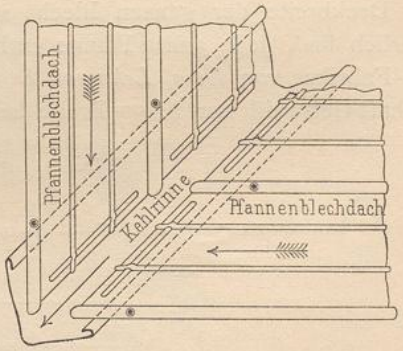
Auch hier iſt bei der Ueberdeckung der Wulſte die vorherrſchende Richtung

Fig. 791.



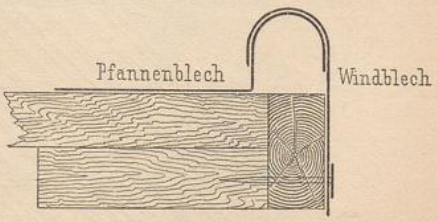
1/25 n. Gr.

Fig. 792.



des Regens zu berückſichtigen. Die Befeſtigung auf der Schalung, bezw. Lattung geſchieht mittels beſonders conſtruirter, 9 cm langer, verzinkter Nägel mit hohlem Kopf, welche etwa 10 cm vom unteren Ende der Platten entfernt und dann auf jeder Dachlatte, mindeſtens aber in der Mitte jeder Pfanne, in den Wulſt einzuſchlagen ſind. Die

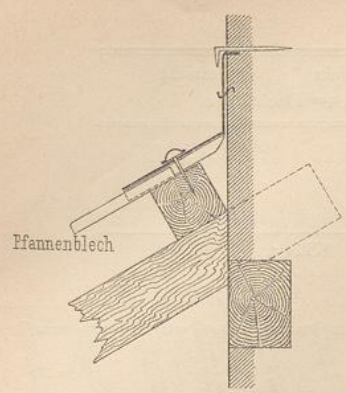
Fig. 793.



1/3 n. Gr.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

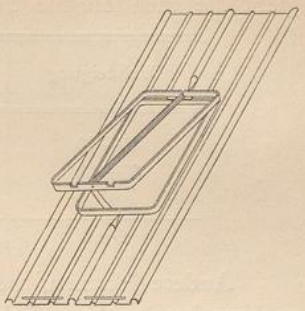
Fig. 794.



1/3 n. Gr.

hierzu nöthigen Löcher werden von unten her in dieſen eingetrieben, ſo daſs der ſich dabei bildende Grat nach oben ſteht (Fig. 788 u. 789). Zur Dichtung wird ein Bleiplättchen unter den Nagelkopf gelegt, welcher beim Einſchlagen ſich feſt an den Grat andrückt. Die vorſtehende Nagelſpitze unterhalb der Schalung wird umgeſchlagen. Fig. 790 zeigt ein Firſtblech, Fig. 791 u. 792 die Form und das Anbringen der Grat- und Kehlbleche. Der Anſchluſs an den Kanten überſtehender Dächer wird durch Fig. 793, der Maueranſchluſs, ähnlich wie am Firſt, durch Fig. 794 deutlich gemacht. Dachfenſter ſind mit den Pfannen verbunden (Fig. 795), ſo daſs hierbei beſondere Anſchlüſſe fortfallen. Alles Uebrige geht aus nachſtehender Tabelle hervor:

Fig. 795.



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			

311. Metallpfannen von *Hilgers*.

Sehr ähnlich, aber, da die groſsen Wulſte niedriger ſind und die kleinen gänzlich fehlen, weniger tragfähig, ſind die groſsen Pfannen von *Hilgers* in Rheinbrohl (Fig. 796 u. 797). Auch hier erfolgt die Eindeckung auf Bretterſchalung 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 × 3,0 cm), angebracht werden müſſen. Als geringſter zuläſſiger Neigungswinkel ſoll der von 6 Grad anzuſehen ſein.

Fig. 796.

1/20 n. Gr.

Fig. 797.

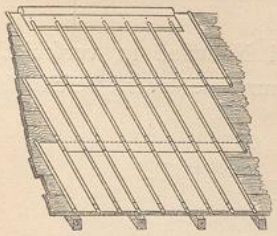
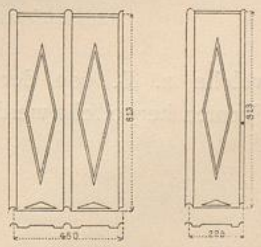


Fig. 798.



1/30 n. Gr.

Die *Hilgers*'ſchen Patentpfannen (Fig. 798) 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 Ver-

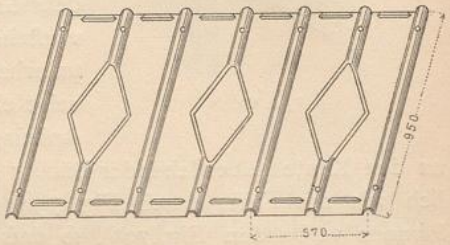
legen dieſer Patentpfannen erfolgt wie vorher beſchrieben. Weitere Einzelheiten giebt die nachſtehende Tabelle:

Dachneigung	Ueberdeckung	Anzahl der Tafeln für 1 qm Dachfläche	Gewicht für 1 qm Dachfläche
45—40	40	2,86	6,01
35—20	80	3,00	6,30
15	100	3,07	6,45
Grad	Millim.	Kilogr.	

312. Aehnliche Metallpfannen.

Andere Pfannen, welche ſich von den vorhergehenden hauptſächlich durch die aufgepreſſte Muſterung unterſcheiden, ſehen wir in Fig. 799 [148]), 800 [148]) u. 801, ſo wie in den Schnitten Fig. 802 u. 803 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 Dreieckwulſte in einander.

Fig. 799 [148]).



313. Sog. Dachſchiefer.

Allen dieſen groſsen Pfannen in Werth nachſtehend, wenn auch ſchöner ausſehend, ſind die kleineren, unter dem Namen »Dachſchiefer« bekannten Bleche,

Fig. 800 [148]).

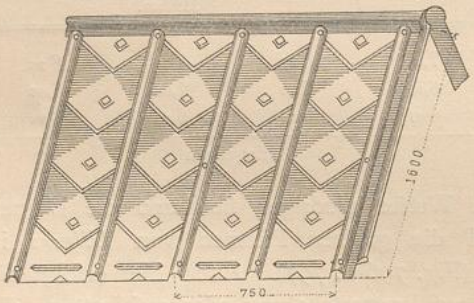


Fig. 801.

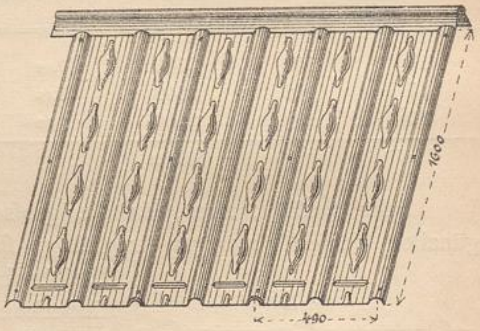
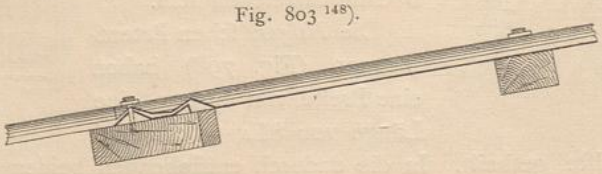


Fig. 802 [148]).

welche z. B. von der Actiengeſellſchaft Germania bei Neuwied in verſchiedenen Formen hergeſtellt werden. Zunächſt iſt da eine Nachahmung der zuerſt beſchriebenen

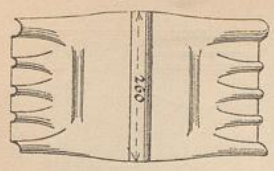
Fig. 803 [148]).



[148]) Facſ.-Repr. nach: Deutſche Allg. polytechn. Zeitſchr. 1879, S. 274.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 804.



französischen Blechtafeln zu erwähnen, welche das genannte Werk in Größen von 31×55 und 21×38 cm anfertigt. Fig. 804 stellt einen dazu gehörigen Firstschiefer dar. Alle solche Dachschiefer müssen auf Schalung oder wenigstens auf Lattung befestigt werden.

Eine andere Form zeigen Fig. 805 u. 806[148]), so wie Fig. 807 u. 808[148]) in Längen- und Querschnitt. Eine wesentliche Verbesserung ist bei diesen die Art der Ueberfalzung. Die Deckung erfolgt reihenweise von der Traufe zum First und die Befestigung durch Eintreiben von zwei verzinkten Nägeln über Bleiplättchen am oberen Ende der Schiefer.

Fig. 806[148]).

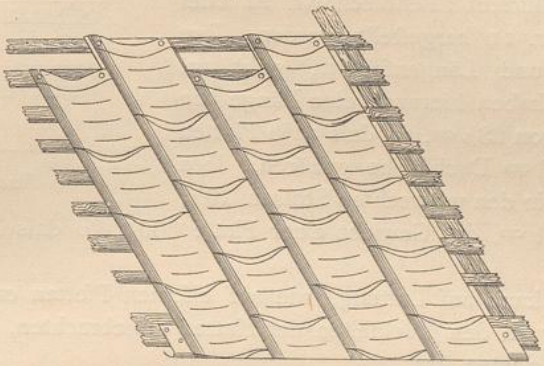


Fig. 805[148]).

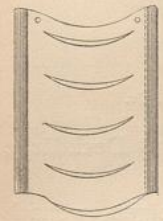


Fig. 807[148]).

Fig. 808[148]).

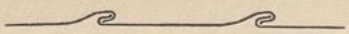


Fig. 809[149]).

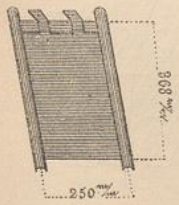
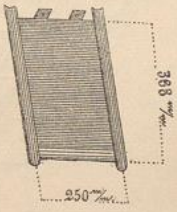


Fig. 810[149]).



Besonders in der Befestigungsweise gänzlich abweichend sind die Dachschiefer des Systems *Menant*, welche in Größen von $25{,}_0 \times 36{,}_8$ cm angefertigt werden (Fig. 809 u. 810[149]). Seitlich durch Wulste begrenzt, sind sie an beiden Enden gefalzt und am oberen außerdem noch mit zwei Haften versehen, die mit ihnen zugleich aus einem Stück geschnitten sind. Die Befestigung erfolgt sowohl auf hölzernen, wie auf eisernen Dachstühlen, wobei nur der Unterschied besteht, dass bei ersteren die Hafte aufgenagelt (Fig. 811[149]), bei letzteren um die Schenkel der Pfetten herumgebogen werden. Während nach Fig. 812[149]) an der Traufe ein Vor-

314. System *Menant*.

Fig. 811[149]).

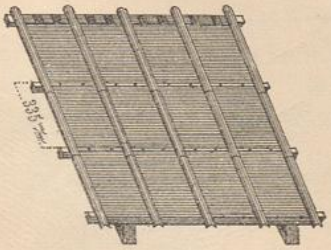


Fig. 812[149]).

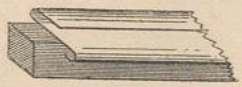
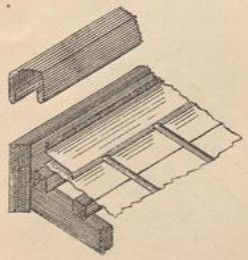


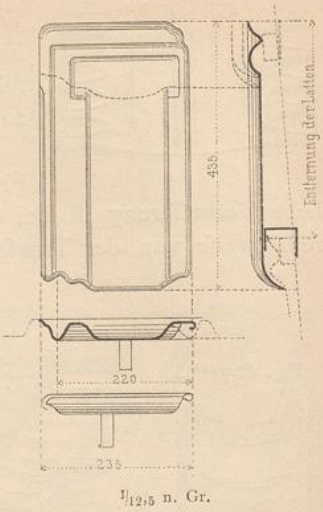
Fig. 813[149]).



[149]) Facs.-Repr. nach: *Gazette des arch. et du bât.* 1880, S. 14.

ſtofsblech zu befeſtigen iſt, in welches ſich die unterſte Reihe der Dachſchiefer einfalzt, geſchieht weiterhin das Einfalzen derſelben unter einander, wonach immer die Hafte an der oberen Lattenreihe feſt genagelt werden. Fig. 813[149]) veranſchaulicht die zugehörige Firſteindeckung.

Fig. 814.



1/12,5 n. Gr.

315. Nachbildungen von Falz- oder ſonſtigen Ziegeln.

Noch bleiben einige Metallplatten, Nachbildungen von Falz- oder ſonſtigen Ziegeln, zu betrachten. Hierher gehören in erſter Reihe die Metall-Dachplatten von *H. Klehe* in Baden-Baden, welche in geſtrichenem, verzinktem oder emaillirtem Eiſenblech Nr. 22 oder auch in Zinkblech Nr. 11 hergeſtellt werden. Ihre Form, nebſt Quer- und Längenſchnitt, geht aus Fig. 814 hervor. Sie haben hiernach eine Länge von 43,5 und eine Breite von 23,5 cm, ſo daſs 14½ Platten zur Eindeckung von 1 qm Dachfläche gehören. Ihre Ueberdeckung beträgt in den wagrechten Stöſsen 10,0, in den ſenkrechten 2½ cm, das Gewicht einer Platte 600 g, ſo daſs 1 qm Deckfläche 8,7 kg wiegt.

Die Eindeckung kann auf Lattung, wie auf eiſernen Pfetten erfolgen, wonach ſich nur die Form der an den Rückſeiten der Platten angebrachten, zum Einhängen beſtimmten Haken zu richten hat.

Die Entfernung der Latten, bezw. Pfetten von Mitte zu Mitte iſt zu 33 cm an-

Fig. 815.

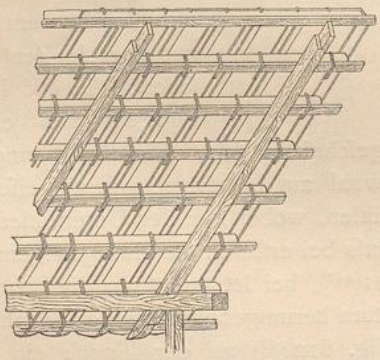


Fig. 816.

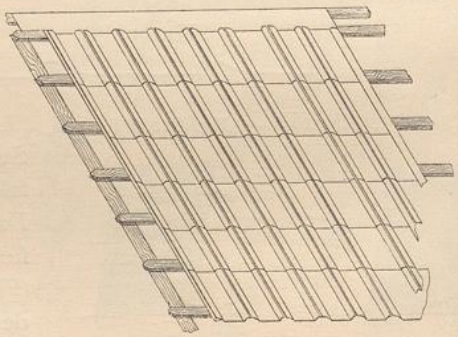


Fig. 817.

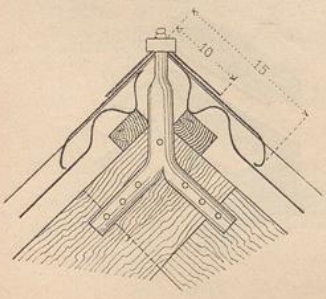


Fig. 818.

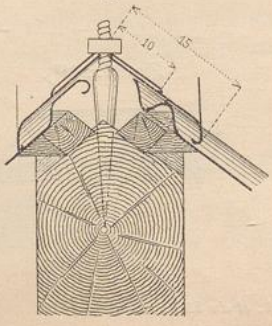


Fig. 819.

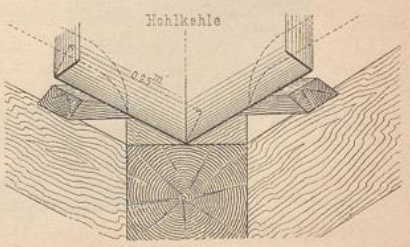


Fig. 820.

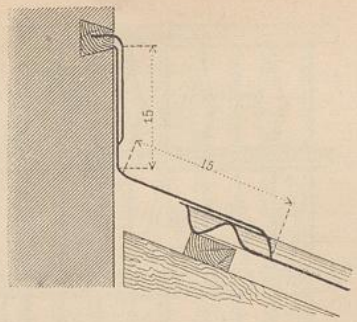


Fig. 821.

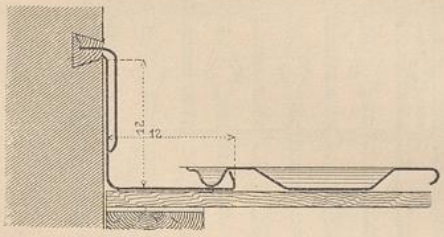
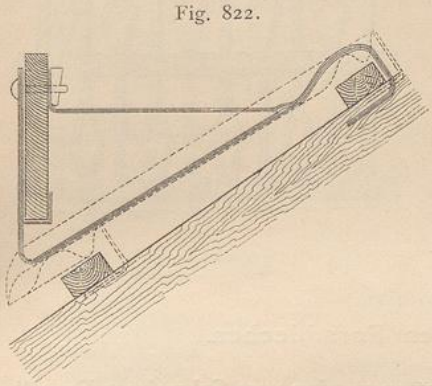


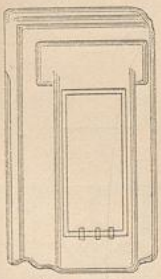
Fig. 822.



1/7,5 n. Gr.

zunehmen, die der Trauflatten entſprechend geringer. Fig. 815 zeigt die Unteranſicht und Fig. 816 die Aufsenanſicht eines fertigen Daches. Als geringſte Neigung deſſelben wird ein Winkel von 30 Grad empfohlen. Für Grate und Kehlen ſind ſchräg abgeſchnittene Metallziegel, zur Ausgleichung an Giebeln u. ſ. w. $^3/_4$ und $^1/_2$ Ziegel zu beziehen. Die Befeſtigung an Firſten und Graten geht aus Fig. 817 u. 818, die Eindeckung von Kehlen aus Fig. 819, die Ausführung der Maueranſchlüſſe aus Fig. 820 u. 821 hervor. Fig. 822 erläutert endlich das Einhängen der Schneefangeiſen über die Metallziegel hinweg; Fig. 823 zeigt einen Ziegel mit Glasſcheibe zur Erhellung der Dachräume.

Fig. 823.

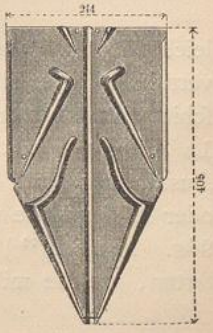


1/12,5 n. Gr.

Etwas Aehnliches ſind die verzinkten Metalldachplatten von *Bellino* in Göppingen (Fig. 824 u. 825, 827 u. 828). Für dieſelben iſt eine Lattungs- oder Pfettenweite von $43^1/_2$ 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. 826[150]) ſind 40,5 cm lang und 21,4 cm breit, unten zugeſpitzt, ſo daſs ſie eine gewiſſe Aehnlichkeit mit Dachpfannen oder Formſchiefern haben. Da ſich glatte Bleche bei ſchieferartiger Eindeckung nicht bewährt haben, ſind dieſe Schindeln mit eigenthümlich geformten, eingepreſſten Rippen verſehen, die den Zweck verfolgen, das abfliefsende Waſſer zu ſammeln und nach beſtimmten Stellen hinzuleiten. Auf 1 qm ſind 25 Stück zu rechnen bei einem Geſammtgewicht von 7 kg.

Fig. 826[150]).



1/10 n. Gr.

Fig. 824.

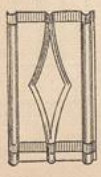
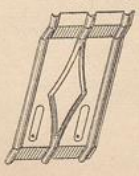


Fig. 825.



150) Facſ.-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1884, S. 390.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 827.

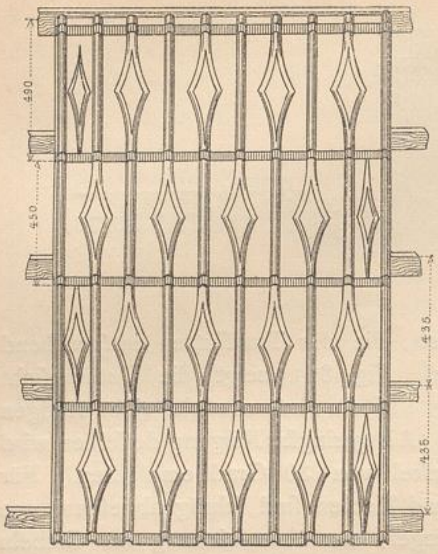
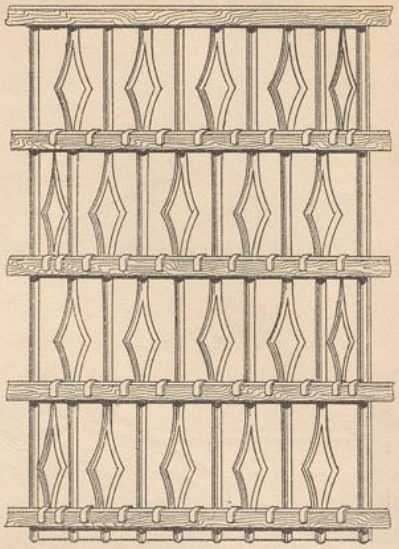


Fig. 828.



ca. 1/20 n. Gr.

4) Deckung mit emaillirten Formblechen.

316. Emaillirte Formbleche.

Als Erſatz für die verzinkten Eiſenblechplatten werden vom Schwelmer Emaillirwerk *Braſelmann, Püttmann & Co.* Metalldachplatten aus Eiſenblech hergeſtellt, welche auf beiden Seiten mit einer ſtarken Emailſchicht überzogen ſind, deren Gewicht 30 Procent des Plattengewichtes beträgt. Dieſer Ueberzug verhütet das Roſten des Metalles, haftet ſehr feſt und ſchützt einigermaſsen als ſchlechter Wärmeleiter die Dachräume vor allzu groſser Hitze, zumal zwiſchen den Fugen der Platten immer ein wenig Luftwechſel ſtattfindet. Durch die rauhe Oberfläche des Emails wird das Beſteigen der Dächer erleichtert, auch der oft ſtörende Glanz der Metalldächer vermieden. Die Platten werden in allen Farben und verſchiedenen Formen und Gröſsen hergeſtellt, gewöhnlich $1{,}0 \times 0{,}5$ m, $0{,}5 \times 0{,}3$ m, $0{,}37 \times 0{,}37$ m und in zweierlei Ausführung: mit kleinen Buckeln auf der Oberfläche oder in der Mitte vertieft. 1 qm Dachdeckung wiegt etwa 9 kg. Fig. 829[151]) u. 830[151]) zeigen die gebräuchlichſten Arten, welche mit ſenkrechten und wagrechten Stöſsen

Fig. 829[151]).

Fig. 830[151]).

Fig. 831[151]).

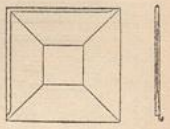


Fig. 832[151]).

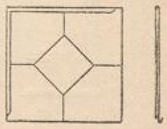


Fig. 833[151]).

151) Facſ.-Repr. nach: Uhland's Techn. Rundſchau 1887, S. 145.

oder rautenförmig mittels ihrer Falzung in einander gefügt werden und mit Haften auf der Schalung, Lattung oder auf eifernen Pfetten zu befeftigen find. Fig. 831 u. 832[151]) geben die Anficht zweier quadratifcher Platten, welche ganz flache, abgeftumpfte Pyramiden bilden. Fig. 833[151]) bringt eine längliche Form mit aufrecht ftehenden Falzen und zwei flach gewölbten Längsgraten. Bei ihrem grofsen Formate eignen fich diefe Platten befonders für folche Fälle, wo es darauf ankommt, eine Eindeckung möglichft fchnell zu bewerkftelligen. Für die Firfteindeckung werden nach Fig. 836[151]) befondere Bleche hergeftellt, eben fo wie für Beleuchtung der Dachräume Platten zur Aufnahme des Glafes nach Fig. 834 u. 835[151]).

Fig. 834[151]).

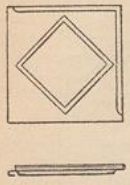


Fig. 835[151]).

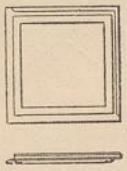
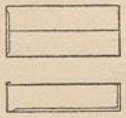


Fig. 836[151]).

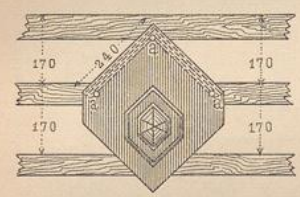


5) Deckung mit Platten aus Gufseifen.

317. Gufseiferne Dachplatten.

Die Eindeckung mit gufseifernen Platten hat den Nachtheil grofser Schwere, und wenn auch daran gerühmt wird, dafs die darunter liegenden Dachräume im Sommer weniger heifs find, jedenfalls nur eine Folge der vielen Fugen, fo bildet doch jenes Gewicht, 35 bis 50 kg auf 1 qm, das gröfste Hindernifs für die weitere Verbreitung.

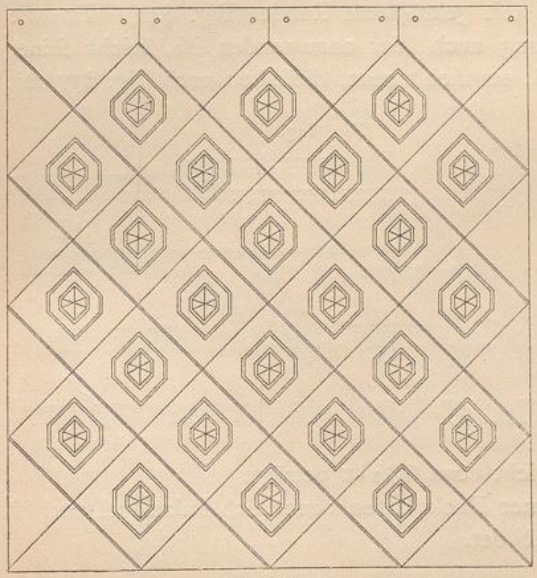
Fig. 837.



1/17,5 n. Gr.

Die Platten werden hauptfächlich in Form von Schiefertafeln, feltener in der von Falzziegeln hergeftellt, entweder emaillirt oder afphaltirt, und zwar in Gröfsen, dafs auf 1 qm Dachfläche 18 bis 26 Stück Platten erforderlich find. Sie werden von den Eifenwerken Gröditz bei Riefa in Sachfen und der Tangerhütte in der Provinz Sachfen ausgeführt, haben aber bisher nur felten Verwendung gefunden, fo dafs wir uns hier auf die Befchreibung der bekannteren Dachziegel der beiden Eifenwerke in Form von Schiefertafeln befchränken wollen, mit welchen z. B. die Gebäude des Barackenlagers zu Zeithain in Sachfen gedeckt find. Ein folcher in Fig. 837 dargeftellter Dachziegel (Façettenziegel) wiegt faft 2,0 kg, bei 1/3 Dachneigung 1 qm alfo 35, bei 1/4 Dachneigung 43 und bei noch flacheren Dächern 50 kg. Die Platten überdecken fich je nach der Dachneigung 6 bis 10 cm; fie haben in der Diagonale gemeffen 42,0 cm Länge und eine Stärke von 2 mm.

Fig. 838.



1/20 n. Gr.

Aufser diefen find noch eine grofse Anzahl verfchieden geformter glatter Platten erforderlich, wie fchon

Fig. 839.

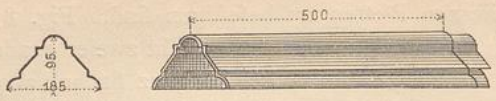
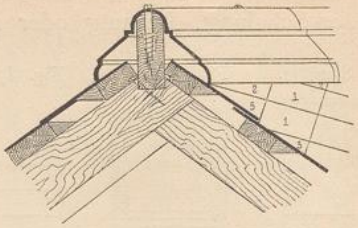
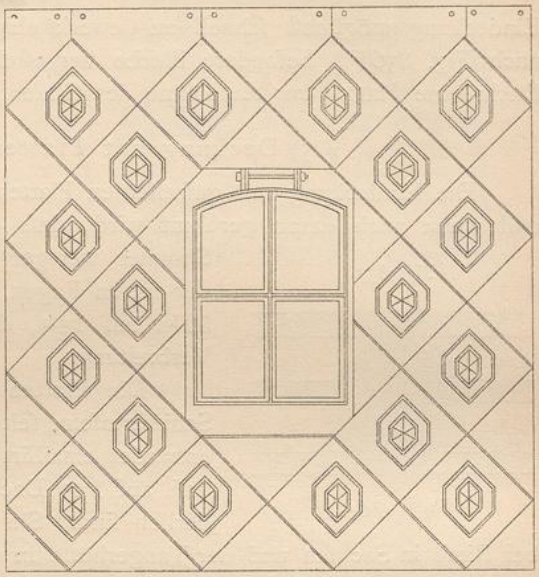


Fig. 840.



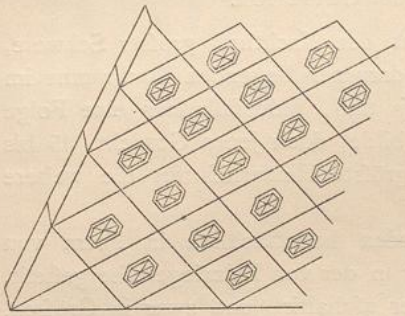
aus Fig. 838 zu erſehen, welche, wie bei den Schieferdächern, zur Ausführung der Dachendigungen und -Anſchlüſſe dienen. Die Eindeckung kann auf Schalung oder auf Latten erfolgen, welche 14 bis 17 cm von Mitte zu Mitte entfernt zu verlegen ſind. Die Firſt- und Grateindeckung

Fig. 842.



1/20 n. Gr.

Fig. 841.



mit den Formeiſen (Fig. 839) erläutert der Schnitt in Fig. 840. Kehlen werden mit Hilfe von Zink oder verzinktem Eiſenblech gebildet, Maueranſchlüſſe mit Hilfe von Seitenziegeln mit gekröpftem Rande (Fig. 841). Da wie bei den Schieferdächern, deren Neigung auch hier anzuwenden iſt, leicht feiner Schnee durch die Fugen getrieben wird, empfiehlt man, dieſelben nach Fig. 837 mit Glaſerkitt 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 Hammerſchlag gemiſcht iſt.

Fig. 843.

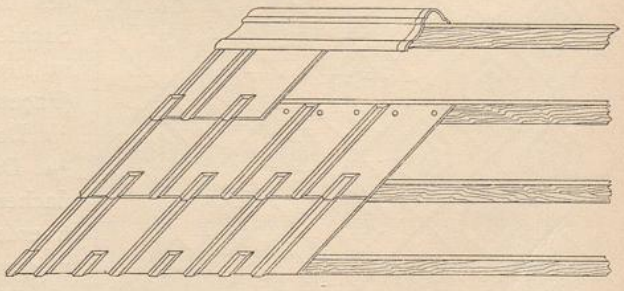


Fig. 842 zeigt endlich noch ein in dieſer Deckung angebrachtes Dachfenſter, deſſen Gewicht etwa 13,5 kg beträgt.

Eine andere Art ſolcher gußeiſerner Deckplatten nennt ſich Falzziegel und iſt nach Fig. 843 ſolchen gänzlich nachgebildet.

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-Caſerne mit Eiſenblech. Crelle's Journ. f. Bauk., Bd. 7, S. 289.

Engel. Ueber das Bedecken der Dächer mit Eiſenblech. Crelle's Journ. f. Bauk., Bd. 8, S. 105.

Nachrichten und Bemerkungen über die Conſtruction und die Koſten von Zinkdächern. Crelle's Journ. f. Bauk., Bd. 17, S. 25.

Ueber die Eindeckung mit patentirtem wellenförmigem Eiſenblech. Zeitſchr. f. Bauw. 1852, S. 82.

Kümmritz. Ueber die Eindeckung flacher Dächer mit Zinkblechen. Zeitſchr. f. Bauw. 1853, S. 291.

Einige Notizen über Eiſenblechdächer und über die Metalldeckungsart des Herrn Nabatel 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 Leiſtenſyſtem. Zeitſchr. f. Bauw. 1856, S. 404.

Zinkbedachung mit ſogenannten Schuppenblechen. Zeitſchr. f. Bauw. 1857, S. 189.

Zinkblech-Verdachungen. Haarmann's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1860, S. 141.

Gutton. *Nouveau ſyſtème de couverture en zinc, avec 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 verzinntem kanelirten Eiſenblech ohne Dachſtühle für groſse Spannweiten. Romberg's Zeitſchr. f. prakt. Bauk. 1866, S. 14.

Des couvertures en plomb. Revue gén. de l'arch. 1866, S. 60, 99, 211, 246, 249 u. Pl. 46—51.

Coutelier. *Toiture en tuiles métalliques. Nouv. annales de la conſt.* 1873, S. 79.

Ueber eine neue Art von Metall-Bedachungen. Deutſche Bauz. 1877, S. 49, 67.

Guſseiſerne Dachziegel. Haarmann's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1877, S. 135.

Toitures en ardoiſes métalliques de tôle galvaniſée. La ſemaine des conſt., Jahrg. 2, S. 303.

Guſseiſerne Dachziegel. Annalen f. Gwbe. u. Bauw., Bd. 2, S. 363.

Dachplatten aus Guſseiſen nach Vorſchlag von Ingenieur Krulisch in Kuttenberg. Deutſche Bauz. 1878, S. 229.

Guſseiſerne 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.

Guſseiſerne Dachplatten. Deutſche Bauz. 1879, S. 45.

Heinzerling. Dachdeckung aus guſseiſernen Dachziegeln und aus verzinkten Eiſenblechen. Deutſche Bauz. 1879, S. 113.

Ueber Bedachungen aus verzinktem Eiſenblech. D. A. Polyt. Ztg. 1879, S. 99.

Guſseiſerne 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 guſseiſernen Dachziegeln. Pract. Maſch.-Conſt. 1880, S. 87.

Neuerungen an Dachbedeckungen mit Wellblechen. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1880, S. 291.

Menant. *Tuiles métalliques en zinc, tôle galvaniſée et vernie etc. Gaz. des arch. et du bât.* 1880, S. 14.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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 tole plane, ondulée, galvaniſée etc. Gaz. des arch. et du bât.* 1882, S. 186.
Couverture en zinc cannelé. Nouv. annales de la conſt. 1882, S. 36.
Geriffelte Dachplatten aus Eiſenblech. Deutſche Bauz. 1883, S. 339.
BERTRAM, C. F. Die Metallbedachungen der Neuzeit. Baugwks.-Ztg. 1884, S. 677.
Die Bleibedachung auf dem Dom in Köln a. Rh. Deutſche Bauz. 1884, S. 431.
Einiges über bombirte Wellblechdächer. Deutſche Bauz. 1884, S. 501.
Neue Dacheindeckung. HAARMANN's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1884, S. 154.
STOTT, F. Das ſchleſiſche 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 Emaillirwerk BRASELMANN, PÜTTMANN & CIE. in Schwelm. UHLAND's Techn. Rundſchau 1887, S. 146.
FRANGENHEIM. Neues Dachdeckungs-Material. Deutſche Bauz. 1888, S. 537.
Metalldachplatten von C. LEINEWEBER & SOHN in Vierſen. Annalen f. Gwbe. u. Bauw., Bd. 28, S. 234.
Toitures en tuiles de fer galvanisé. La ſemaine des conſt., Jahrg. 17, S. 533.

39. Kapitel.

Verglaste Dächer und Dachlichter.

Von LUDWIG SCHWERING.

318. Ueberſicht.

Dem Art. 1 (S. 1) des vorliegenden Heftes entſprechend, erübrigt nunmehr noch die Beſprechung derjenigen Dachdeckungen, zu denen das Glas als Material benutzt wird. Es kommt dieſer Stoff dann zur Verwendung, wenn den unter dem betreffenden Dache befindlichen Räumen Licht zugeführt werden ſoll. Hierbei ſind zwei Hauptanordnungen zu unterſcheiden:

1) es wird die geſammte Dachfläche mit Glas eingedeckt, wodurch die verglasten Dächer entſtehen, oder

2) es erhalten nur einzelne Theile der Dachfläche Glasdeckung, ſo daſs ſog. Dachlichter gebildet werden; letztere führen meiſt die Bezeichnung »Oberlichter« [152]).

Ueber dem zu erhellenden Raume befindet ſich entweder das verglaste Dach, bezw. das Dachlicht allein, ſo daſs die Lichtſtrahlen nur durch dieſes einfallen, oder es iſt über dieſem Raume noch eine wagrechte Glasdecke, bezw. ein Deckenlicht vorhanden. Bisweilen iſt, wie ſchon in Theil III, Band 2, Heft 3 (Abth. III, Abſchn. 2, C, Kap.: Verglaste Decken und Deckenlichter) dieſes »Handbuches« bemerkt wurde, zwiſchen Decken- und Dachlicht ein Lichtſchacht angeordnet. An gleicher Stelle ſind Anordnung und Conſtruction der verglasten Decken und der Deckenlichter behandelt.

[152]) Wie ſchon in der einſchlägigen Fuſsnote in Theil III, Bd. 2, Heft 3 (unter C) bemerkt wurde, wird im »Handbuch der Architektur« der Gebrauch der Bezeichnung »Oberlicht« vermieden, um Miſsverſtändniſſen vorzubeugen. Hoch einfallendes Seitenlicht wird bekanntlich gleichfalls »Oberlicht« geheiſsen. (Vergl. auch Theil III, Band 3, Heft 1 [Abth. IV, Abſchn. I, A, Kap. 1] und Bd. 4. 2. Aufl. [Abth. IV, Abſchn. 4, A, Kap. 1] dieſes »Handbuches«).

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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, in welche eine Glasſcheibe eingeſetzt iſt (ſog. Lichtziegel), war in den vorhergehenden Kapiteln ſchon mehrfach die Rede; ſolche Anordnungen zählen nicht zu den Dachlichtern und ſind von den folgenden Betrachtungen ausgeſchloſſen. Auch ſpricht gegen die Verwendung ſolcher Glasziegel, daſs die beſtimmte Form derſelben ſchwer innezuhalten und deſshalb auch eine völlig dichte Auflagerung der einzelnen Ziegel auf einander kaum zu erreichen iſt, 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.

a) Allgemeines.

319. Neigung der verglasten Dachflächen.

Die älteren Anordnungen geben den verglasten Dachflächen gewöhnlich die Neigung der ſonſtigen Dachflächen, ſei es nun, daſs dieſe aus ebenen oder — beſonders bei gröſseren Hallendächern — aus krummen Flächen beſtanden.

Glasdächer mit flachen Neigungen ſind 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 geſammten Dache eine ſo ſtarke Neigung zu geben, wie aus den angeführten Gründen erwünſcht iſt, ſo wird man darauf geführt, die Glasfläche des Dachlichtes ſtärker geneigt, als die übrige Dachfläche zu machen.

320. Anordnung der Dachlichter.

Dieſes Beſtreben hat zu einer Reihe verſchiedener Anordnungen der Dachlichter geführt.

Man hat zunächſt wohl bei Satteldächern in der ſonſtigen, flacher geneigten Dachfläche die mit Glas zu deckenden Theile ſteiler herausgebaut, und zwar ent-

Fig. 844.

Fig. 845.

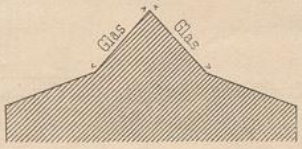
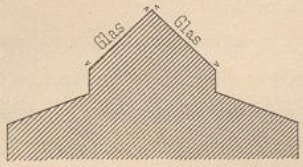


Fig. 846.



weder Theile zwiſchen Firſt und Traufe (Fig. 844) oder am Firſte (Fig. 845 u. 846); 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 Dachfläche durch eine lothrechte

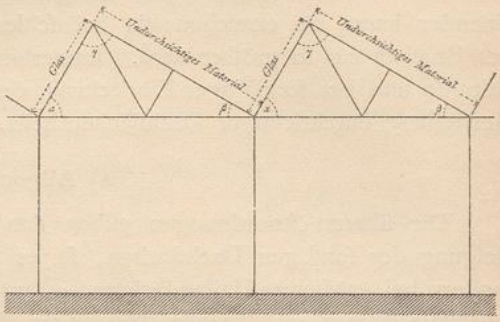
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

oder eine ſenkrecht zum Dache geſtellte Fläche (Fig. 846) 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.

321. 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. 847 [153]). Da bei dieſer Anordnung die Geſammtdachflächen in eine Anzahl kleinerer Flächen zerlegt werden, ſo kann man den Glasflächen, ohne zu hohe Räume zu erhalten, eine ſehr ſteile Neigung geben; auch kann man, indem man die Glasflächen nach Norden legt, das Sonnenlicht ausſchlieſsen und daher eine ruhige und gleichmäſsige Beleuchtung der darunter liegenden Räume erzielen, was für gewiſſe Zwecke von Wichtigkeit ſein kann.

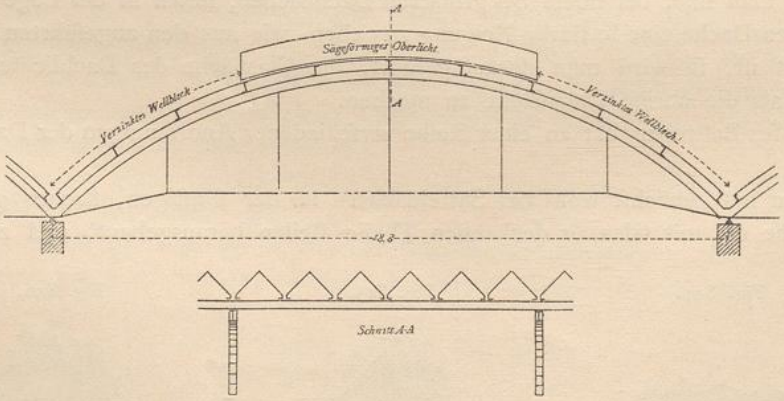
Fig. 847 [153]).



322. Dachlichter über ſehr groſsen Räumen.

Bei ſehr groſsen Räumen, wie etwa Bahnhofshallen u. ſ. w., führen die bisher erörterten Arten der Geſammtanordnung von Glasbedachungen zur Erzielung ſteiler Glasflächen nicht mehr zum Ziele. Man zerlegt daher in ſolchen Fällen vielfach

Fig. 848 [153]).



Von der Bahnhofshalle zu Oberhauſen [153]).
1/200 n. Gr.

den mit Glas zu deckenden Theil in eine Anzahl Satteldächer, deren Axen, bezw. Firſtlinien rechtwinkelig zur Axe des Hauptdaches ſtehen (Fig. 848 [153]). Dieſe Anordnung bietet für die betreffenden Fälle die folgenden Vortheile.

153) Aus: Landsberg, Th. Die Glas- und Wellblechdeckung der eiſernen Dächer. Darmſtadt 1887. — Wie im vorhergehenden, ſo ſind auch im vorliegenden Kapitel mehrere Cliché's des eben genannten, im gleichen Verlage erſchienenen Buches unter freundlicher Zuſtimmung des Herrn Verfaſſers verwendet worden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Es ift möglich, den einzelnen Glasflächen eine fteile Neigung zu geben, ohne dafs die Glasflächen auch bei grofsen Dächern über die fonftige Fläche hoch hinaus gebaut zu werden brauchen. Die kleinen Dächer können mit einer einzigen Scheibenlänge eingedeckt werden; man vermeidet daher die fchwieriger zu dichtenden und auch fonft Unbequemlichkeiten für die Conftruction veranlaffenden wagrechten Fugen.

Die Befeftigung der Glastafeln wird vereinfacht. Es entfteht erfahrungsmäfsig bei derartigen Dächern in Folge der einfacheren Befeftigung und Lagerung der Tafeln weniger Bruch; die Unterhaltungskoften der Glasflächen werden daher geringer.

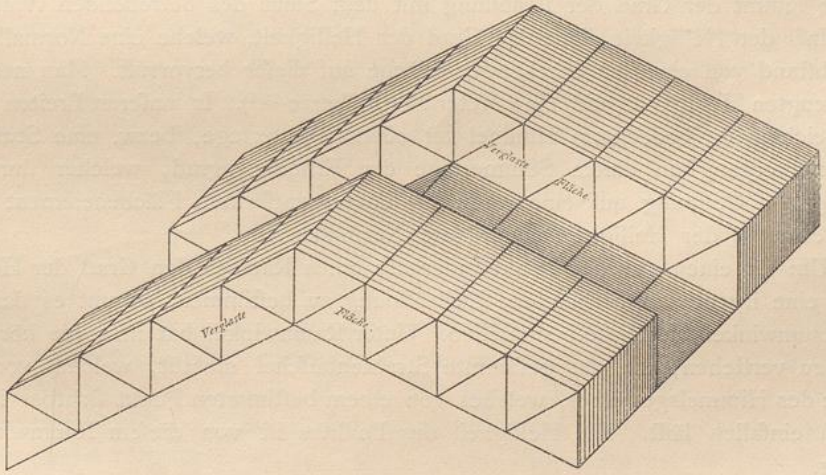
Andererfeits wird felbftverftändlich die Conftruction eine verwickeltere; das Eifengewicht der Dächer wird gröfser; die vielen Rinnen zwifchen den Satteldächern find in der Unterhaltung nicht angenehm.

Bei gröfseren Hallendächern überwiegen aber jedenfalls die Vortheile die Nachtheile, fo dafs diefe Dächer neuerdings faft ausfchliefslich in der befprochenen Weife conftruirt find. Beifpiele diefer Art find die grofsen Bahnhofshallendächer zu Frankfurt a. M., Bremen, Hannover, auf der Berliner Stadtbahn u. f. w.

333. *Boileau*-Dächer.

Geht man in Weiterentwickelung des vorhin befprochenen Syftemes dazu über, ftatt der geneigten Sattelflächen lothrechte Dachlichtflächen anzuordnen und die undurchfichtige Deckung abwechfelnd ober- und unterhalb diefer lothrechten Dachlichtflächen anzubringen, fo kommt man zu den fog. *Boileau*-Dächern (Fig. 849 [153]),

Fig. 849 [153]).



welche auf der Pariſer Weltausftellung vom Jahre 1878 vorgeführt [154]), indeffen fchon früher von *Poppe*, insbefondere für Gewächshäufer, in Anwendung gebracht waren. In Deutfchland find diefe Dächer neuerdings in ausgedehnterem Umfange bei Locomotivfchuppenbauten auf dem neuen Hauptbahnhof zu Frankfurt a. M. in Anwendung gebracht.

Vortheile diefer Anordnung find: Vermeidung geneigter Glasflächen und Verringerung der Beläftigung durch Schweifswaffer; auch wird eine Verdunkelung der Innenräume bei Schneefall mehr vermieden, als bei den fattelförmigen Dächern. Indefs werden die Koften diefer Anordnung in der gefammten eifernen Dach-Con-

154) Siehe: *Nouv. annales de la conft.* 1877, S. 70.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ſtruction ſich vorausſichtlich etwas höher, als diejenigen der vorhin beſprochenen ſtellen, und die Lichtwirkung iſt hierbei ſelbſtverſtändlich eine geringere.

324. Helligkeitsgrad.

Bei der Beurtheilung der Frage, welche Geſammtanordnung zweckmäſsig den Lichtflächen im Dache zu geben iſt, wie die Gröſse derſelben anzunehmen iſt, welche Neigungsverhältniſſe für die Glasflächen zu wählen ſind, um dem darunter liegenden Raume das erforderliche Licht zuzuführen, wird man von den in Theil III, Band 3, Heft 1 (Abth. IV, Abſchn. 1, A, Kap. 1), bezw. Band 4, zweite Aufl. (Abth. IV, Abſchn. 4, A, Kap. 1) dieſes »Handbuches« noch zu entwickelnden Geſetzen auszugehen haben. Auch die in Theil IV, Halbband 6, Heft 4 (Abth. VI, Abſchn. 4, B, Kap. 4, unter c) bezüglich der Beleuchtung von Gemälde-Galerien zu gebenden Ausführungen werden zu berückſichtigen ſein.

Für die Beleuchtung der geſchloſſenen Räume kommt hauptſächlich das zerſtreute Sonnenlicht in Betracht, welches vom Himmelsgewölbe ausgeſtrahlt wird. Zur Erhellung eines im Freien befindlichen Flächenelementes trägt das ganze Himmelsgewölbe bei. Wenn ſich dagegen dieſes Flächenelement in einem geſchloſſenen Raume befindet, ſo tragen zu ſeiner Erhellung nur diejenigen Theile des Himmelsgewölbes bei, von welchen die Lichtſtrahlen nach dem Flächenelemente gelangen können. Je nach der Gröſse dieſes Theiles iſt der Grad der Erhellung verſchieden, und zwar iſt er direct proportional der Gröſse jenes Firmamenttheiles, wenn die zu erleuchtende Fläche ſenkrecht zum Axialſtrahl des betreffenden Firmamenttheiles ſteht. Schlieſst die Fläche dagegen mit dem Axialſtrahl einen Winkel ein, ſo nimmt der Grad der Erhellung mit dem Sinus des betreffenden Winkels ab. Als Maſs der Helligkeit dient der Grad der Helligkeit, welche eine Normalkerze in 1 m Abſtand von einer zu erhellenden Fläche auf dieſer hervorruft. Man nennt den ſo erzeugten Helligkeitsgrad eine Meter-Normalkerze [155]). In unſeren Breiten beträgt bei gleichmäſsig bedecktem Himmel an einem Wintertage, bezw. eine Stunde vor Sonnenuntergang an einem Sommertage der Erhellungsgrad, welcher durch eine 1 qcm groſse Oeffnung auf einem um 1 m davon entfernten Flächenelement erzeugt wird, etwa $^1/_4$ 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, welches von einem beſtimmten Punkt ſichtbar iſt, nach dieſem einfallen läſst. Die Helligkeit des Punktes iſt von dieſem Raumwinkel abhängig.

Für den genaueren Vergleich des für gewiſſe Arten der Anordnung von Glasdeckungen erzielten Grades der Helligkeit kann das in Theil IV, Halbband 6, Heft 4 (Abth. VI, Abſchn. 4, B, Kap. 4, unter c, 1) dieſes »Handbuches« vorzuführende Verfahren Anwendung finden. Für eine hier nur in Betracht kommende allgemeine Beurtheilung der verſchiedenen Anordnungen genügt die Beſtimmung der Helligkeit eines Punktes im Inneren eines Raumes nach der Formel

$$B = k \frac{F}{a^2} \sin \alpha \,^{156}),$$

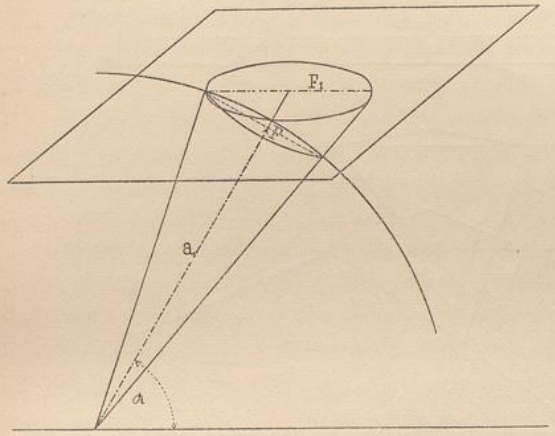
155) Ueber Normal- und Vergleichslichtquellen ſiehe Theil III, Band 4, 2. Aufl. (Abth. IV, Abſchn. 4, A, Kap. 1) dieſes »Handbuches«.

156) Vergl.: Mohrmann, K. Die Tagesbeleuchtung innerer Räume. Berlin 1885.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

worin k einen Erfahrungs-Coefficienten, a die Entfernung des beleuchteten Punktes von der Lichtöffnung, F die beleuchtende Nutzfläche, welche für eine genauere Betrachtung als Theil einer Kugelfläche zu meſſen iſt, die mit dem Halbmeſſer a von dem beleuchteten Punkte als Mittelpunkt beſchrieben iſt, für eine angenäherte Betrachtung aber als eine entſprechende rechtwinkelig zum Axialſtrahl ſtehende ebene Fläche gemeſſen werden kann, und α den Winkel des Axialſtrahls der betreffenden beleuchtenden Fläche mit der beleuchteten Fläche bezeichnen (Fig. 850). 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. 850.



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 Geſammtbeleuchtung 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. ſ. w. nach der an dem betreffenden Punkte vorhandenen gröſsten Helligkeit einzuſtellen, bezw. zu halten. Man kann dann den Factor sin α 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. ſ. w. Die in dem letzten Falle in Betracht kommenden Erhellungsverhältniſſe werden in dem eben genannten Hefte dieſes »Handbuches« noch eingehend behandelt werden. Es möge im Folgenden indeſſen 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 Firſte (Fig. 851);

2) Anordnung einer Laterne mit verglasten lothrechten Flächen (Fig. 852);

3) Vertheilung der verglasten Dachflächen etwa durch Anordnung von je zwei verglasten Flächen zwiſchen Firſt und Traufe (Fig. 853);

4) Vertheilung der verglasten Dachflächen durch Anordnung einer Anzahl ſteiler verglaster Dachflächen, welche mit undurchſichtiger Deckung abwechſeln (Sägedach, Fig. 854);

5) in allen dieſen Fällen kann man entweder die verglasten Flächen der Länge

Fig. 851.

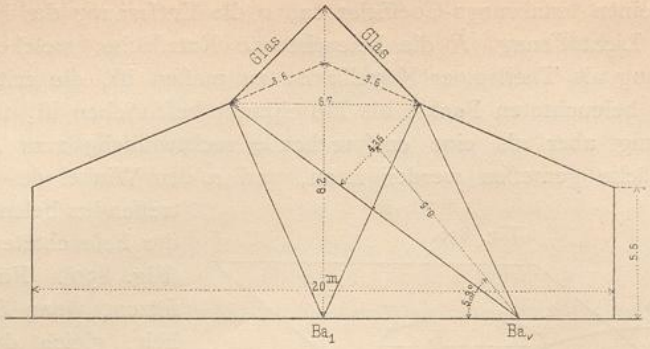


Fig. 852.

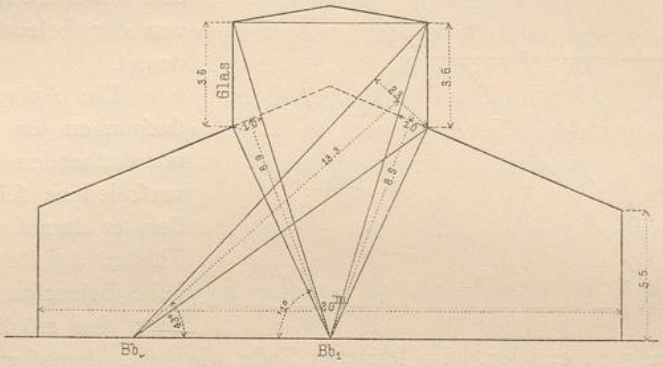


Fig. 853.

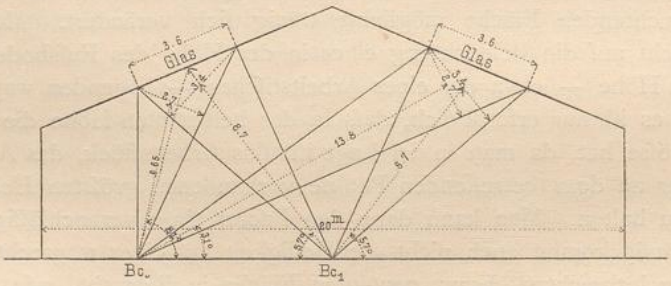
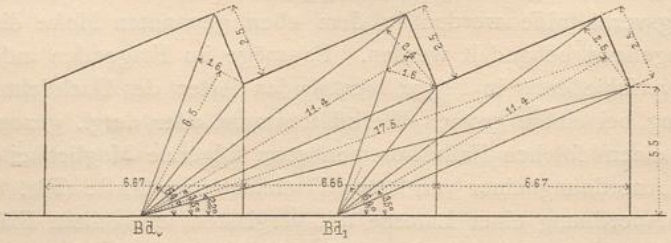


Fig. 854.



des Daches nach gleichmäfsig durchführen oder mit undurchfichtiger Deckung wechfeln laffen.

Für die Fälle 1 bis 4 möge, um einen beftimmten Vergleich zu ermöglichen, ein Raum von 20,00 m Weite und etwa 5,50 m Höhe bis zur Dachtraufe (Fig. 851 bis 854) angenommen und die Helligkeit für einen Punkt in der Mitte des Raumes und

in 3,33 m Entfernung von den Aufsenmauern annähernd berechnet werden. Es möge dabei die natürlich nicht völlig zutreffende, aber für den Vergleich genügende Annahme gemacht werden, dafs ein Glasdachungsftreifen von 5,00 m Länge zur Erhellung der betreffenden Punkte beiträgt. Dann ergiebt fich, wenn man gleichmäfsig für die verfchiedenen Annahmen 1/4 der reinen Dachfläche als durch Firft und Traufenanordnungen in Fortfall kommend annimmt, und wenn man für die Verdunkelung in Folge der Verglafung, fo wie durch das Sproffenwerk nur etwa 2/3 der Helligkeit bei freier Beleuchtung durch die betreffende Oeffnung rechnet, das Folgende.

α) Bei der Anordnung 1 (nach Fig. 851), unter Annahme einer Glasbedachung auf 1/3 der Gefammtbreite, bei einer Neigung der undurchfichtigen 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 m Abftand von der Seitenmauer

$$Ba_2 = \frac{3}{4} \cdot \frac{2}{3} \cdot 2500 \cdot 5 \, \frac{4{,}35 \, \sin 53^0}{8{,}5^2} = 300 \; L.$$

β) Bei der Anordnung 2 (nach Fig. 852) ergiebt fich in gleicher Weife

$$Bb_1 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2500 \, \frac{1{,}0 \, \sin 71^0}{8{,}9^2} = 150 \; L,$$

$$Bb_2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2500 \, \frac{2{,}3 \, \sin 43^0}{13{,}3^2} = 55 \; L.$$

γ) Bei der Anordnung 3 (nach Fig. 853), unter Annahme einer gleichen Gefammtbreite der Lichtfläche wie unter α, wird

$$Bc_1 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 5 \cdot 2500 \, \frac{3{,}4 \, \sin 57^0}{8{,}7^2} = 460 \; L,$$

$$Bc_2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2500 \left(\frac{2{,}7 \, \sin 81^0}{6{,}7^2} + \frac{2{,}7 \, \sin 31^0}{13{,}8^2} \right) = 410 \; L.$$

δ) Für die unter 4 angenommene Anordnung von Sägedächern (nach Fig. 854) ergiebt fich, wenn man für die undurchfichtigen Dachflächen die gleiche Neigung wie unter α bis γ annimmt, und die Neigung der verglasten Flächen 2,5 : 1 beträgt,

$$Bd_1 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2500 \left(\frac{1{,}6 \, \sin 64^0}{6{,}5^2} + \frac{2{,}4 \, \sin 35^0}{11{,}4^2} \right) = 305 \; L,$$

$$Bd_2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 2500 \left(\frac{1{,}6 \, \sin 64^0}{6{,}5^2} + \frac{2{,}4 \, \sin 35^0}{11{,}4^2} + \frac{2{,}5 \, \sin 22^0}{17{,}5^2} \right) = 325 \; L.$$

Aus diefen Zahlen geht hervor, dafs die Anordnung 1 mit Glasbedachung im Firfte bei fonft gleichen Verhältniffen die weitaus hellfte Beleuchtung des mittleren Theiles des Raumes ergiebt. Nach den Seiten nimmt die Helligkeit allerdings bei diefer Anordnung erheblich ab, ift aber immerhin noch annähernd eben fo gut, wie die Sägedach-Beleuchtung an der betreffenden feitlichen, hierfür günftigften Stelle. Die Vertheilung der Glasbedachung auf zwei Streifen giebt eine fehr gleichmäfsige Beleuchtung des Raumes, welche an Helligkeit die Sägedach-Beleuchtung ebenfalls erheblich übertrifft. Der Vortheil der Sägedach-Anordnung gegenüber den fonftigen Anordnungen liegt daher hauptfächlich in dem Umftande, dafs bei entfprechender Lage der Dachflächen die Sonnenbeleuchtung ganz vermieden wird.

Günftig für die Anordnung 1 gegenüber der Anordnung 2 kommt im Uebrigen noch der Umftand in Betracht, dafs in den fchwächer beleuchteten Seitentheilen die Seitenfenfter wefentlich zur Beleuchtung beitragen werden. Auch wird bei mehrfchiffigen Räumen die Erhellung von den feitlich gelegenen Schiffen her für die Gleichmäfsigkeit der Beleuchtung, bezw. für die Verftärkung der Beleuchtung in den feitlichen Räumen günftig wirken.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Erhellung durch Seitenlicht einer höher geführten Laterne ist aufserordentlich viel geringer, als die Beleuchtung durch ein Glasdach gleicher Breite. Unter den oben angenommenen Verhältnissen beträgt dieselbe, trotz der sehr hohen Laterne, nur etwa $^1/_4$ 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, dafs 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, dafs bei Werkstättenräumen und dergl., bei welchen eine besonders gute Gesammtbeleuchtung 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 grofse. Nach *Mohrmann*[157]) genügt für sehr feine Arbeit, Zeichenpulte u. s. w., eine Helligkeit

$$B = 200 \text{ B}.$$

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. s. w. Rücksicht genommen werden soll, entsprechend einschränken.

Statt der Anordnung einer durchlaufenden Glasdachung einzelne Theile der Gesammtlänge mit Glasbedachung zu versehen und dazwischen wieder einen Theil der Länge mit undurchsichtiger Bedachung herzustellen, empfiehlt sich, wenn eine gleichmäfsige Beleuchtung des Raumes erzielt werden soll, wegen der vielfachen schwierigen Anschlüsse zwischen Glasdach und sonstiger Bedachung aus constructiven Gründen im Allgemeinen nicht. Es wird vielmehr meistens günstiger sein, statt der Anordnung einzelner zu verglasender Dachflächen von gröfserer Breite die zu verglasende Gesammtfläche in einem durchlaufenden Streifen anzuordnen.

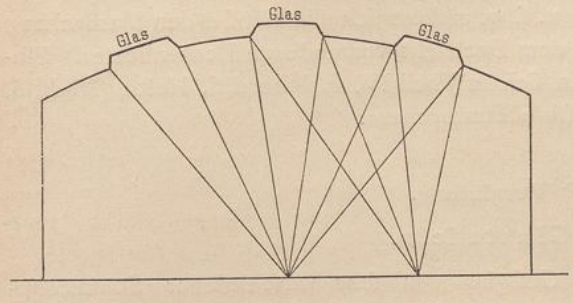
Bei einem gröfseren Hallendache, bei welchem die Anordnung sattelförmiger kleiner Glasdächer in Frage kommt, wird es ebenfalls in den meisten Fällen zweckmäfsig sein, die in Aussicht genommene Glasfläche im First zu vereinigen und gleichmäfsig in der ganzen Länge durchzuführen. Hier kommt auch — insbesondere bei den grofsen eisernen Bahnhofshallen — der ästhetische Gesichtspunkt in Betracht. Eine Theilung der Lichtflächen wirkt unruhig für den Gesammteindruck der Construction, abgesehen davon, dafs auch hier die Schwierigkeit der Dichtungen bei Anordnung einzelner getrennter Glasflächen nicht aufser Acht gelassen werden darf. Man wird daher, wenn auch die Gesammtlichtmenge, welche bei einer gewissen verglasten Fläche den Bahnsteigen zugeführt wird, bei der Vertheilung der Glasfläche

157) A. a. O.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

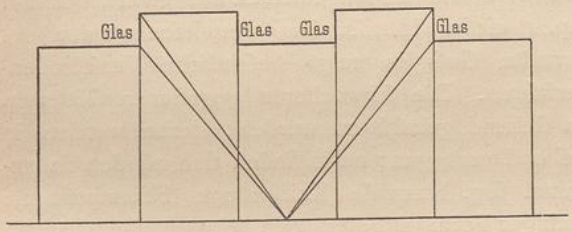
ſelbſtverſtändlich eine gröſsere iſt, wenn irgend möglich die Glasfläche in der Nähe des Firſtes vereinigen und auf die ganze Länge durchführen. Von der letzten Anordnung ſieht man indeſs unter Umſtänden beim Vorhandenſein von Doppelbindern ab, welche durch ihre Eiſenmenge an ſich die Dachfläche theilen, ſo daſs die Durchführung der Glasfläche über dieſe Binder ungünſtig wirken würde; auch würde die Glasfläche über dieſen Bindern wegen der Störung des Lichteinfalles durch die Conſtructionstheile wenig wirkſam ſein.

Fig. 855.



Wenn aus beſtimmten Gründen ein Zuſammenfaſſen der Lichtflächen im Firſte nicht angängig 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 zweckmäſsig ſein, von welchen, wie in Fig. 855 angedeutet iſt, drei Theile, unter welchen der Firſttheil iſt, mit Glas eingedeckt ſind, während die übrigen Theile undurchſichtige Bedachung erhalten, ſo daſs ein regelmäſsiger Wechſel zwiſchen Lichtflächen und undurchſichtigen Flächen eintritt.

Fig. 856.



Beim *Boileau*-Dache (Fig. 856) erhält man zwar eine gute Vertheilung des Lichtes durch die groſse Zahl der lothrechten, über die ganze Breite des Daches reichenden Lichtflächen. Vergleicht man indeſs 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 $^1/_3$ der Dachfläche angeordneten Firſt-Dachlichtes, ſo ſieht man ohne Weiteres, daſs die Beleuchtung durch das letztere eine weſentlich beſſere ſein muſs.

325. Gröſse der Dachlichter.

Aus den vorſtehenden Betrachtungen folgt, daſs allgemein giltige Angaben über die Gröſse der Glasdachflächen für verſchiedene Benutzungsarten der überdachten Räume nicht gemacht werden können. Die Höhe des Daches über der zu beleuchtenden Fläche, die Art der Vertheilung der Glasflächen, die Unterſtützung der Glasdach-Erhellung durch das meiſtens daneben vorhandene Seitenlicht kommen weſentlich in Betracht. Es iſt indeſs 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 1 : 3. Für Sägedach-Anordnungen mit niedrigen Räumen giebt ein Verhältniſs der mit Glasdach verſehenen Grundfläche zur Geſammtgrundfläche von 1 : 6 bis 1 : 7 bei einer Neigung der Glasfläche von 2,5 : 1, bezw. bei ſteileren Glasflächen eine Gröſse der Glasflächen,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

welche etwa gleiche Lichtwinkel ergiebt, noch durchaus befriedigende Werkſtättenbeleuchtungen.

Für Güterſchuppen mit vorhandenem Seitenlicht, welches die Dachlicht-Erhellung unterſtützt, iſt das Verhältniſs von etwa 1 : 6 bis 1 : 7 völlig ungenügend.

Für groſse Dächer von Bahnhofshallen, welche erheblichere Höhen aufweiſen, iſt das Verhältniſs 1 : 2 bis 1 : 3 zweckmäſsig.

Beim Bahnhof zu Bremen, wo die Glasfläche in etwa 24 m 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. ſ. 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, Abſchn. 4, B, Kap. 4, unter c) dieſes »Handbuches«.

b) Verglaſung.

1) Glastafeln.

326. Gufsglas.

Für Glasdeckungen kommen Gufsglas von ſehr verſchiedener Stärke, geblaſenes Glas und Preſshartglas, ſo wie neuerdings auch das von der Actiengeſellſchaft für Glasinduſtrie, vorm. *Friedrich Siemens*, in Dresden hergeſtellte Drahtglas, in Frage. Bezüglich der Feſtigkeits- und Elaſticitätsverhältniſſe, ſo wie der ſonſtigen Eigenſchaften dieſer verſchiedenen Glasarten kann im Allgemeinen auf Theil I, Band 1, erſte Hälfte (Abth. I, Abſchn. 2, Kap. 4) dieſes »Handbuches« verwieſen werden [158]).

Das zu Glasdeckungen verwandte Gufsglas zeigt weſentliche Verſchiedenheiten je nach dem Fabrikationsverfahren. Die ſchwächeren gegoſſenen Gläſer in Stärken von etwa 4 bis 6 mm pflegen ſtehend gekühlt zu werden; hierbei werden ſie häufig mehr oder weniger windſchief und verbogen; auch finden ſich an den ſo gekühlten ſchwächeren Gläſern manchmal ſog. Haarriſſe (Kaltſprünge, Feuerſprünge); dies ſind feine Riſſe, meiſtens von zackiger Form und oft nur in ſehr geringen Längen in der Oberfläche der Tafeln. Charakteriſtiſch für die Haarriſſe iſt, daſs ſie durch einen leichten Schlag mit dem Hammer oder dergl. auf die Tafel ſich vergröſsern. Dieſe Vergröſserung der Riſſe kann nun einerſeits durch Stoſswirkungen (beim Hagelſchlage u. dergl.) zum Zerbrechen der Tafel Veranlaſſung geben; andererſeits deutet das Vorhandenſein von Haarriſſen an und für ſich auf ein ſprödes, wenig widerſtandsfähiges Glas hin.

Ein jedes zu Dachdeckungen beſtimmte Gufsglas ſollte daher vor der Verwendung einer Unterſuchung auf das Vorhandenſein von Haarriſſen in der ſorgfältigſten Weiſe unterzogen werden; eben ſo wenig dürfen windſchiefe Tafeln verwandt werden, weil dieſelben nur ſehr ſchwierig zur gleichmäſsigen Auflagerung gebracht werden können.

Beide Fehler des dünnen Gufsglaſes ſind durch ſorgfältiges Fabrikationsverfahren zu vermeiden. Bei den dickeren Gufsglasſorten, den eigentlichen Spiegelgläſern, pflegen ſie weniger vorhanden zu ſein, weil dieſe Gläſer liegend gekühlt ſind; hierdurch wird die Kühlung eine gleichmäſsigere; Verbiegungen der Tafeln treten nicht leicht ein, und etwa entſtandene Feuerſprünge kann man bei entſprechender Ofentemperatur wieder zuſammenſintern laſſen.

---

158) Vergl. auch: Schwering. Ueber die Biegungsfeſtigkeit des Glaſes mit Rückſicht auf die Konſtruktion von Glasbedachungen. Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1880, S. 69 — ferner: Landsberg, a. a. O., S. 1 u. ff.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Dagegen ist bekanntlich an und für sich die Festigkeit auf die Flächeneinheit bei einer dicken Tafel geringer, als bei einer dünnen.

327. Spiegelrohglas.

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.

328. Fensterglas.

Für kleine Sprossenentfernungen und geringe Tafellängen wird zur Dachdeckung auch wohl das gewöhnliche Fensterglas, und zwar meistens sog. Doppelglas, von etwa 3,0 bis 3,5 mm Stärke verwendet.

Gegossenes, 4 bis 6 mm starkes Rohglas ist bis zu Gröfsen von etwa 1,5 qm, bezw. 81 cm Breite und 210 cm Höhe gewöhnliche Handelswaare; die bedeutendste Gröfse einer Tafel beträgt etwa 2 qm. Liegend gekühltes, 10 bis 13 mm starkes Rohglas pflegt bei Gröfsen bis zu 1 qm zu einem ermäfsigten Preise verkauft zu werden. Die gewöhnlichen Mittelpreise gelten bis zu Tafelgröfsen von 300 cm Höhe und 150 cm Breite; die bedeutendste Gröfse, welche hergestellt wird, beträgt etwa 500 × 300 cm. Geblasene Spiegelrohgläser von 4 bis 5 mm Stärke kann man zu gewöhnlichen Preisen etwa in einer Gröfse von 164 addirten Centimetern (Länge + Breite) erhalten, demnach etwa 100 cm × 64 cm oder 96 cm × 68 cm u. s. w.

329. Preſshartglas.

Bezüglich der Verwendung von Preſshartglas, welches seiner grofsen Biegungsfestigkeit und seiner 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 Glassorte anstandslos empfohlen werden könnte. Hauptsächlich hinderlich ist der allgemeineren Verwendung der Umstand, dafs Tafeln, welche allen möglichen Proben in Bezug auf Druck, Stofsart Widerstand geleistet hatten, nachher ohne sichtliche Ursache, anscheinend durch innere Spannungen, zersprungen sind; aufserdem war die geringe mögliche Tafelgröfse bisher einer allgemeineren Verwendung hinderlich. Es wird zwar jetzt das Preſshartglas auch in gröfseren Abmessungen hergestellt, und zwar in Flächen bis zu 90 cm × 130 cm; indefs steigen die Preise rasch mit der Gröfse und Stärke.

Das freiwillige Zerspringen der verlegten Tafeln soll nach Angaben des Erfinders durch Aenderungen im Fabrikationsvorgang und durch Proben, welchen sämmtliche Fabrikate unterzogen werden, jetzt verhindert werden. Indefs wird die Praxis zunächst ein endgiltiges Urtheil bei der Verwendung des Materials in gröfserem Mafsstabe abgeben müssen. Auch hat nach eigener Angabe der Fabrik das Preſshartglas für Glasdeckungen sich bisher nicht Bahn brechen können.

330. Drahtglas.

Neuerdings wird Seitens der Actiengesellschaft für Glasindustrie, vorm. *Friedrich Siemens* in Dresden, im Uebrigen besonders das Drahtglas für Dachdeckungen empfohlen. Es ist dies ein Rohglas, in dessen Innerem sich ein feinmaschiges Eisendrahtgewebe von 1 mm Drahtstärke befindet, welches dem Glase gegen Beschädigung durch Stofswirkungen u. s. w. eine gröfsere Widerstandsfähigkeit verleiht.

331. Farbe des Glases.

Für manche Glasdächer ist auch auf die Farbe des Glases wesentlich Rücksicht zu nehmen. Für Dachlichter über Gemälde-Galerien sind manganhaltige Gläser besonders zu vermeiden. Selbst ein sehr geringer Mangangehalt von 0,1 Procent veranlafst 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 weifsen vorgezogen zu werden,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

da das durch dieſelben einfallende Licht im Allgemeinen den Pflanzen zuträglicher ſein ſoll, als das rein weiſse. Bei den entſprechenden engliſchen Ausführungen wird dagegen meiſtens rein weiſses Glas gewählt. Wichtig iſt es, daſs das für Pflanzenhaus-Dächer verwandte Glas möglichſt blaſenfrei iſt. Die etwa im Glaſe vorhandenen Bläschen wirken als kleine Brenngläſer und geben ſo zu Beſchädigungen der Pflanzen Veranlaſſung.

2) Conſtruction der Verglaſung im Allgemeinen.

332. Conſtructions-Bedingungen.

Für die Conſtruction der Verglaſung kommen folgende Punkte in Betracht:

1) Sie ſoll gegen Regen und Schnee dicht ſein; insbeſondere ſoll ſie noch 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 abgiebt. Hierbei kommt insbeſondere auch die fortgeſetzte Strahlungswirkung von Metalltheilen, welche mit der äuſseren kalten Luft in unmittelbarer Berührung ſind, in Betracht. Finden ſich Unebenheiten an den Unterflächen der Glas- und Metalltheile, ſo bilden dieſe Strahlungsſpitzen, an welchen zuerſt Anſammlungen von Feuchtigkeit auftreten. Durch den Abſchluſs wärmerer, feuchter Luft von den Glasflächen kann die Schweiſswaſſerbildung beſeitigt, 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[159]).

3) Für gewiſſe Zwecke muſs der Schluſs der Glastafeln ein mehr oder weniger luftdichter ſein.

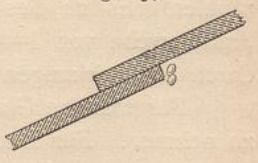
4) Die Glastafeln ſind einerſeits durch geeignete Vorrichtungen am Herabgleiten auf den geneigten Flächen zu hindern, andererſeits an der Dach-Conſtruction ſo zu befeſtigen, daſs auch ein Abheben durch Sturmwirkung nicht möglich iſt.

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. ſ. w. vorkommenden Bewegungen leicht Zerſtörungen an der Verglaſung eintreten können.

333. Neigung der verglasten Dachflächen.

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 Tafeln, ab (Fig. 857). Schon deſshalb 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

Fig. 857.



159) Siehe auch Theil III, Band 2, Heft 3 (Abth. III, Abſchn. 2, unter C) dieſes »Handbuches«.

laſſen. Die Rückſichten auf die Dichtigkeit des Daches verlangen keine ſtärkeren Neigungen als etwa 1 : 1.

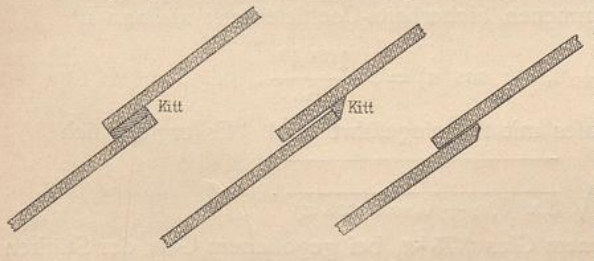
334. Ueberdeckung und Form der Glastafeln.

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[160]). 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 abgeſchnitten. Insbeſondere bei den dünnen Glastafeln der Gewächshäuſer hat man indeſſen mit Vortheil die Tafeln am unteren Ende nach einem Flachbogen abgeſchnitten. 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 abgeſchnitten, um das abflieſsende Schweiſswaſſer nach den Sparren zu weiſen.

335. Lagerung der Glastafeln und Fugen.

Im Uebrigen kommen für das Dach Längsfugen und Querfugen in Betracht. Die Tafeln ruhen gewöhnlich auf Sparren, hier Sproſſen genannt, welche in der Richtung der Dachneigung liegen, und es fallen die Längsfugen dann mit den Sproſſen zuſammen. Die Querfuge, welche durch das Ueberdecken der Tafeln gebildet wird, liegt im Allgemeinen wagrecht, bezw. in der Richtung der Dachtraufe.

Fig. 858. Fig. 859. Fig. 860.



Die Art und Weiſe der Dichtung der Längsfuge wird bei den Sproſſen eingehender behandelt werden. Eine beſondere Dichtung der Querfuge, auſser der Ueberdeckung der Tafeln, iſt meiſtens nicht erforderlich. Manchmal legt man indeſs, beſonders bei unebenen Tafeln, ein Kittband zwiſchen die beiden ſich überdeckenden Tafeln (Fig. 858) oder dichtet durch einen Kittverſtrich im Inneren (Fig. 859). Auch hat man wohl, um das Abtropfen des Schweiſswaſſers zu verhindern, die oberen Enden der Tafeln, wie in Fig. 860 angedeutet, abgeſchrägt.

Zuweilen hat man zur Vermeidung der Schwierigkeiten in der Dichtung veranlaſſenden wagrechten Fugen zwiſchen den Glastafeln die Glasflächen ſtufenartig in der Weiſe angeordnet, daſs zwiſchen den ſich überdeckenden Glastafeln ein lothrechter Zwiſchenraum bleibt, der in irgend welcher Weiſe geſchloſſen wird. Manchmal iſt die Anordnung ſo getroffen, daſs bei I-förmigen oder ⊐-förmigen Pfetten die oberen Enden der die Glastafeln tragenden Sproſſen auf die unteren Schenkel der be-

160) Vergl.: Fawkes, F. H. *Horticultural buildings etc.* London 1881. — Neue Ausg. 1886.

treffenden Formeifen, die unteren Enden auf den oberen Schenkel diefer Formeifen gelegt find. Im Allgemeinen ift indefs diefe Anordnung nicht zweckmäfsig, weil eine gröfsere Zahl fchwieriger zu dichtender Fugen vorhanden ift. Der auf den Glasflächen durch den Wind emporgetriebene Regen findet an den lothrechten Flächen einen Widerftand und dringt hier, wenn nicht befonders forgfältige Dichtungen vorhanden find, in das Innere. Will man daher behufs Vermeidung der wagrechten Fugen in der Glasfläche die kaskadenförmige Anordnung wählen, fo mufs man durch Anordnung von wagrechten Rinnen für die Abführung des Waffers Sorge tragen. Bei Befprechung der wagrechten Sproffen werden derartige Anordnungen, fo wie die zur Dichtung der wagrechten Fugen manchmal in Anwendung gebrachten fproffenartigen Zwifchenftücke mitbefprochen werden.

Es find mehrfach Vorfchläge gemacht, die Glastafeln zur Erzielung einer befferen Dichtung mit erhöhten Rändern zu verfehen und diefelben falzziegelartig in den wagrechten Fugen über einander greifen zu laffen. Doch haben derartige Anordnungen, wie die *Rheinhardt*'fche Deckung, welche in der unten genannten Quelle[161]) befchrieben ift, bisher eine ausgedehntere Verwendung nicht gefunden[162]).

3) Ermittelung der Abmeffungen der Glastafeln.

336. Berechnung der Glasdicke.

Nimmt man eine gewiffe Belaftung durch Schnee und Winddruck auf das Quadr.-Meter der Dachfläche an und macht man gewiffe Annahmen für die zuläffige Beanfpruchung des Glafes auf die Flächeneinheit, fo kann man nach den bekannten Grundfätzen der Feftigkeitslehre bei gegebener Sproffenentfernung die nöthige Glasdicke ermitteln.

Es bezeichne x die Sproffenentfernung, h die Dicke der Glastafel (in Centim.), p die Belaftung auf 1 qm der Dachfläche durch Schnee- und Winddruck fenkrecht zu derfelben, α den Neigungswinkel der Dachfläche zur Wagrechten, s die zuläffige Beanfpruchung des Glafes für 1 qcm, k den Coefficienten der Bruchfeftigkeit und $n = \frac{k}{s}$ den für das Glas angenommenen Sicherheits-Coefficienten; alsdann ift

$$\frac{x^2}{8}\,(0{,}01\,p + 0{,}26\,h\,\cos\,\alpha) = s\,\frac{100\,h^2}{6},$$

wenn das Einheitsgewicht des Glafes mit 2,6 eingeführt wird. Es ergiebt fich

$$x = 20\,h\,\sqrt{\frac{k}{3\,n\,(0{,}01 + 0{,}26\,h\,\cos\,\alpha)}}.$$

Für k wird man bei geblafenem Glas 375 kg, bei gegoffenem Glas der Stärken $h = 0{,}5$ bis 1,5 cm hingegen $200 + (1{,}5 - h)^2\,160$ zu fetzen haben.

Setzt man in die letzte Gleichung für k die betreffenden Werthe ein, fo ift x aus h zu ermitteln, d. h. zu beftimmen, welche Sproffenentfernungen für gewiffe Glasftärken unter Annahme eines beftimmten Sicherheits-Coefficienten zuläffig find.

Verfucht man h durch x direct auszudrücken, fo erhält man für die Glasftärken von 0,5 bis 1,5 cm eine Gleichung vierten Grades und kommt daher zu praktifch unbrauchbaren Formeln. Es follen daher Näherungswerthe gefucht werden, indem man zunächft einen mittleren Sicherheits-Coefficienten n annimmt, hiernach für die verfchiedenen Werthe von h die entfprechenden Werthe von x ermittelt und daraus

---

161) Centralbl. d. Bauverw. 1888, S. 100.

162) Vergl. auch: Baukunde des Architekten. Bd. I, Theil 1. Berlin 1890. S. 567.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

eine Näherungsformel zwifchen h und x feft ftellt. Es möge ferner die Annahme gemacht werden, dafs es fich um flachere Dächer handelt, für welche genau genug $\cos \alpha = 1$ zu fetzen ift.

Man erhält hiernach, unter Annahme einer Belaftung von 120 kg auf 1 qm, folgende Tabelle der zuläffigen Stützweiten für die Glasftärken von $h = 0{,}1$ cm bis $h = 2{,}5$ cm:

Glasftärke	Zuläffige Sproffenentfernung für $n = 3$	Bemerkungen	Glasftärke	Zuläffige Sproffenentfernung für $n = 3$	Bemerkungen
1	11,6	geblafenes 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	62,4		15	112,1	
7	69,0		18	131,2	
8	75,0		20	143,7	
			25	173,3	
Millim.	Centim.		Millim.	Centim.	

Für andere Sicherheits-Coefficienten n find die betreffenden Werthe von x aus der Tabelle zu ermitteln, wenn man die dort angegebenen Werthe mit $\frac{\sqrt{3}}{\sqrt{n}}$ multiplicirt.

Annähernd und für die Praxis genau genug werden die Werthe der Tabelle durch folgende Formeln für h und x (in Centim.) wiedergegeben.

α) Für geblafenes 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:

$$x = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{n}}\,(56{,}7\,h + 28) \quad \text{und} \quad h = 0{,}0176\,x\,\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{3}} - 0{,}494.$$

Abgefehen von der auf die Glasfläche wirkenden ruhenden Belaftung kommen für die Bemeffung der Glasdicken im Uebrigen noch die Rückfichten auf Hagelfchlag in Betracht. In diefer Beziehung hat die Erfahrung gelehrt, dafs bei den üblichen Sproffenweiten Glastafeln von 5 bis 6 mm Stärke auch bei ftärkeren Hagelwettern keine fehr erheblichen Befchädigungen gezeigt haben, während bei dem gleichen Hagelwetter Dächer mit 3 mm ftarkem Glafe ftarke Befchädigungen erhalten haben. Für die gewöhnlichen Fälle der Praxis wird daher eine Stärke von 5 bis

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

6 mm auch in Rückſicht auf Hagelwetter genügen. Will man allerdings auch für die ſtärkſten Hagelwetter Sicherheit gegen Beſchädigungen haben, ſo muſs man zu gröſseren Stärken, bezw. zu Preſshartglas oder Drahtglas übergehen.

Es kann ferner für die Bemeſſung der Stärke der Umſtand in Betracht kommen, daſs Arbeiter bei Dachausbeſſerungen u. ſ. w. die Glasfläche ſollen begehen können. Führt man indeſſen 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 Rückſicht zu nehmen iſt, ſo kommt man bei den üblichen Glasdicken, wenn man ſelbſt als zuläſſige Beanſpruchung die Hälfte der Beanſpruchung beim Bruch annimmt, zu ſehr geringen Sproſſenentfernungen. Nach *Landsberg* [163]) ergiebt ſich für geblaſenes Glas bei einer Glasſtärke von etwa 0,5 cm nur eine Sproſſenentfernung von etwa 20 cm, bei gegoſſenem Glaſe für eine Glasſtärke von 0,6 cm eine Sproſſenentfernung von 26 cm, bei einer Glasſtärke von 1,0 cm eine Sproſſenentfernung von etwa 50 cm, endlich bei einer Glasſtärke von 1,5 cm eine Sproſſenentfernung von 87 cm.

Hieraus folgt, daſs bei den üblichen Stärken und Sproſſenentfernungen 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. ſ. 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.

337. Länge der Glastafeln.

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 deſshalb bei Glasflächen mit langen Tafeln weſentlich gröſser, als bei Glasflächen mit kürzeren Tafeln zu ſein. Für die gewöhnlichen Fälle der Praxis geht man daher bei Rohglastafeln in der üblichen Stärke von 6 bis 8 mm nicht gern über eine Tafellänge von 1 m hinaus. Bei Muſeumsbauten und dergl., bei welchen wagrechte Fugen möglichſt vermieden werden ſollten, iſt man wohl ausnahmsweiſe zu Tafellängen von 2 bis 3 m übergegangen. Dann iſt aber ſtärkeres, liegend gekühltes Rohglas zu verwenden und für eine ganz auſserordentlich ſorgfältige Auflagerung der Tafeln zu ſorgen.

c) Sproſſen.

1) Anordnung und Geſtaltung im Allgemeinen.

338. Anordnung.

In allen Fällen, in welchen eine gröſsere Fläche mit Glas einzudecken iſt, kommt es darauf an, die zu überdeckende Fläche durch Zwiſchen-Conſtructionen ſo zu theilen, daſs dieſelben den nur in gewiſſen Abmeſſungen zweckmäſsig verwendbaren Glastafeln Auflager gewähren. Zur Auflagerung der Glastafeln dienen, wie bereits in Art. 335 (S. 295) geſagt wurde, die Sproſſen. Die Hauptſproſſen liegen

163) A. a. O.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

meiſtens in der Richtung der Dachneigung und finden dann auf den Dachpfetten ihr Auflager.

Die wagrechten Fugen erhalten meiſtens keine beſondere Unterſtützung, da der Uebergriff 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 Zinkſproſſe. Selten legt man die Haupttrageſproſſen wagrecht unter die Stöſse der Glastafeln; dann ſind aber zur Dichtung der Fugen in der Richtung der Dachneigung Nebenſproſſen erforderlich, von welchen man nur ausnahmsweiſe bei einzelnen amerikaniſchen, bezw. engliſchen Conſtructionen abgeſehen hat, indem man die Tafeln ſeitlich über einander greifen lieſs.

339. Trageſproſſen.

An die Conſtruction der Trageſproſſen ſind die folgenden Anforderungen zu ſtellen. Die Sproſſen ſollen den Glastafeln ein zweckmäſsiges Auflager bieten, das Gewicht der Tafeln und der zufälligen Belaſtung durch Schnee, Wind u. ſ. w. ſicher auf die ſonſtigen Trage-Conſtructionen des Daches (Pfetten u. ſ. w.) übertragen, daneben aber eine gute Dichtung der Fugen und eine ſichere Befeſtigung der Glastafeln ermöglichen. Ferner kommt in Betracht, daſs die Form der Sproſſe eine möglichſt einfache und ſolide Befeſtigung derſelben an der Dach-Conſtruction geſtattet.

Meiſtens wird die Sproſſe zweckmäſsig ſo conſtruirt, daſs etwa eindringende Feuchtigkeit durch die Sproſſe ſelbſt oder auch durch an derſelben angebrachte Rinnen-Conſtructionen in das Freie geleitet werden kann.

Bei Räumen, welche mit der äuſseren Luft nicht in unmittelbarer Verbindung ſtehen, bei denen daher Schweiſswaſſer-Niederſchläge auf der inneren Seite der Glastafeln zu befürchten ſind, wird man unter Umſtänden die Sproſſen zugleich für die Abführung des Schweiſswaſſers einzurichten haben.

340. Material und Form.

Zuweilen kommen Sproſſen aus Holz zur Verwendung; in den meiſten Fällen aber werden die Sproſſen aus Metall hergeſtellt. Für geringere Pfettenentfernungen ſind wohl Sproſſen aus Zinkblech von mannigfaltigen Formen zur Ausführung gebracht, für gröſsere Pfettenentfernungen durchweg Eiſenſproſſen, in manchen Fällen mit Zinkblechumhüllungen verwendet worden.

Auch die Formen der Eiſenſproſſen ſind ſehr mannigfaltig; ſie laſſen ſich indeſs im Allgemeinen auf den ⊥- 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.

341. Zwiſchenlage.

Die Glastafeln werden auf die Sproſſen zuweilen unmittelbar gelagert; meiſtens wird indeſs zwiſchen die Sproſſe 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 Sproſſe wegen des Uebereinandergreifens der Tafeln bildet, auszufüllen, eine Zwiſchenlage eingebracht, welche zugleich mit zur Dichtung der Fuge und Befeſtigung der Glastafel dient. In den meiſten Fällen verwendet man für die Zwiſchenlage Kitt. Ein Kittauflager hat allerdings das Bedenken, daſs mit der Zeit das Hartwerden deſſelben und hierdurch ein feſtes Einſpannen der Glastafel eintritt, welches zum Zerſpringen der letzteren Veranlaſſung geben kann. Indeſs behält ein guter, aus Leinölfirniſs und Kreide hergeſtellter Kitt doch, wenn er den unmittelbaren Einflüſſen der Witterung nicht ausgeſetzt iſt, längere Zeit eine gewiſſe Nachgiebigkeit; auch zeigen ſich die

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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[164]). Zum Schutze gegen die Feuchtigkeit hat man wohl über den Kitt noch ein Bleiplättchen gelegt, welches über den Rand des Kittauflagers gebogen iſt.

Immerhin hat der befürchtete Uebelſtand zur Verwendung mancherlei anderweitiger Zwiſchenmittel geführt. Holzleiſten, welche man zwiſchen Sproſſe und Tafel gebracht hat, werfen ſich leicht und ſind auch ſchwer ſo herzuſtellen, daſs ſie den Unebenheiten der Tafeln ſich völlig anpaſſen. Filz, welcher ebenfalls vielfach als Unterlager verwandt wird, iſt, wenn er der Feuchtigkeit ausgeſetzt iſt, ziemlich leicht vergänglich, und eine genaue Ausfüllung des keilförmigen Zwiſchenraumes wie der Unebenheiten der Glastafeln iſt durch Filz ebenfalls ſchwierig zu erreichen. Zur längeren Erhaltung des Filzes hat man die Filzſtreifen bisweilen mit Bleiblech umwickelt.

342. 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 dieſes 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.

Beſſer iſt es, wenn jede einzelne Tafel für ſich an der Dach-Conſtruction, bezw. der Sproſſe oder Pfette befeſtigt wird.

Bei der Anordnung der Haken iſt darauf zu ſehen, daſs dieſelben in der Richtung der Tafel angreifen. Fehlerhaft iſt daher z. B. die in Fig. 861 angedeutete, manchmal in Anwendung gebrachte Anordnung, bei welcher der Haken in der Tafel Biegungsſpannungen hervorruft und hierdurch zu Brüchen Veranlaſſung giebt.

Fig. 861.

Statt des Aufhängens der Tafeln durch Haken läſſt man auch wohl die unteren Enden der Tafeln gegen an die Sproſſen genietete Winkeleiſenlappen ſtoſsen.

343. Befeſtigung der Glastafeln.

Die Befeſtigung der Tafeln auf den Sproſſen gegen Abheben erfolgt bei kleinen Tafeln und gewiſſen Sproſſenformen ebenfalls nur durch Kittverſtrich. Beim kreuzförmigen und ⊥-förmigen Querſchnitt befeſtigt man die Tafeln wohl durch Stifte, welche durch den lothrechten Schenkel geſteckt werden.

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.

---

164) 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 gerührt; 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 Sproſſen, mit der anderen Seite etwa 5 mm breit auf das Glas geklebt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

344. Dichtung der Fugen.

Zur Dichtung der Fuge zwiſchen Sproſſe und Tafel wird vielfach, beſonders bei Flacheiſenſproſſen mit Zinkumhüllung, bei ⊥-förmigem und +-förmigem Querſchnitt, äuſserer Kittverſtrich 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 Sproſſen genügt für die Dichtung in gewöhnlichen Fällen die Auflagerung auf Kitt oder Filz.

In anderen Fällen hat man beſondere Zink- oder Kupferkappen zur Dichtung der Fugen angeordnet, oder auch bei +- und ⊥-förmigen Sproſſen durch beſondere Ausbildung des Querſchnittes, bezw. durch Hinzufügen von Rinnen aus Zinkblech dafür geſorgt, daſs etwa eindringendes Waſſer in unſchädlicher Weiſe abgeführt wird.

2) Holzſproſſen.

345. Vor- und Nachtheile.

Hölzerne Sproſſen werden verhältniſsmäſsig nur ſelten verwendet, und zwar hauptſächlich bloſs bei einfachen und untergeordneten Bauausführungen.

Nachtheile der Holzſproſſen ſind: ungleichmäſsige Auflagerung der Tafeln in Folge der Veränderlichkeit des Holzes, ſchwierige Dichtung der Glastafeln und raſche Vergänglichkeit der Sproſſen. Andererſeits aber bietet die Holzſproſſe den Vortheil, daſs ſie ein ſchlechterer Wärmeleiter, als die Metallſproſſe iſt; ſie giebt daher in geringerem Grade zu Schweiſswaſſer-Anſammlungen im Inneren des überdachten Raumes Veranlaſſung. Bei neueren amerikaniſchen und engliſchen Glasbedachungen iſt man daher wieder mehrfach zu Holzſproſſen übergegangen.

346. Conſtruction.

In einfacher Weiſe verſieht man die im Querſchnitt rechteckige Sproſſe mit einem Falze, in welchem die Glastafel durch Kittverſtrich gedichtet wird (Fig. 862). Bei der Sproſſe in Fig. 863 iſt das Auflager, entſprechend der Tafellänge und dem Uebergriff der Tafeln, treppenförmig ausgearbeitet und zur Deckung eine aufgeſchraubte

Fig. 862.

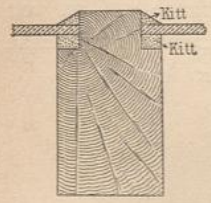


Fig. 863.

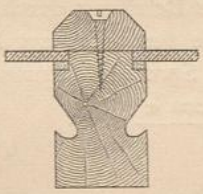


Fig. 864.

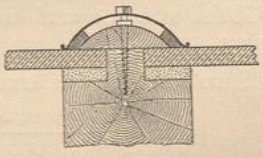
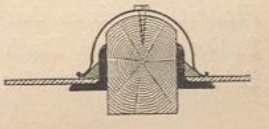


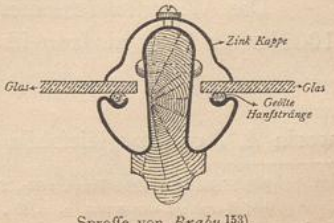
Fig. 865.



1/12 n. Gr.

Holzleiſte benutzt; auch ſind zur Schweiſswaſſer-Abführung in die Holzſproſſe ſeitliche Rinnen eingearbeitet. Eine ähnliche Dichtung zeigt Fig. 864. Man hat die Glastafeln auf Filzunterlagen gelegt, die Befeſtigung und Dichtung der Tafeln durch mittels Holzſchrauben befeſtigte Holzleiſten bewirkt, die letzteren durch Blechkappen gedeckt und nochmals zwiſchen Blech und Glas durch Theerſtücke gedichtet.

Fig. 866.



Sproſſe von *Braby* [153]).

Auch befeſtigt man wohl an die Holzſparren ſchwache Winkeleiſen zur Auflagerung der Tafeln und deckt den Sparren mit Zinkblech ab (Fig. 865).

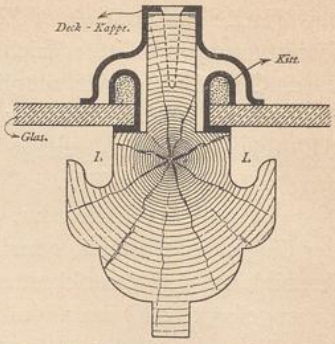
Bei Holzſproſſen engliſcher Dachlicht-Anordnungen wird bisweilen das Auflager der Glastafeln voll-

ſtändig durch eine Zinkumhüllung der tragenden Holzſproſſe gebildet. Bei der Conſtruction von *Braby* (Fig. 866 [153]) 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. 867 [153]) dargeſtellten Anordnung von *Drummond* ruht die Glastafel auf der Holzſproſſe. 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 Holzſproſſe ſelbſt angeordneten Schweiſswaſſerrinnen geben allerdings zu Bedenken Veranlaſſung. Wenn dieſelben häufiger in Wirkſamkeit treten, werden ſie die Haltbarkeit der Holzſproſſe ungünſtig beeinfluſſen.

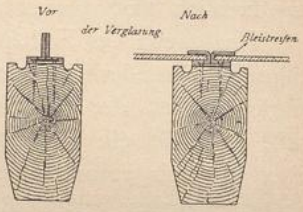
Bisweilen hat man auf den Holzſproſſen die Tafeln mittels Bleiſtreifen befeſtigt, welche den Tafeln als Auflager und, über den Rand der Tafel hinweggebogen, auch zur Dichtung dienen (Fig. 868 u. 869 [165]).

Fig. 867.



Sproſſe von *Drummond* [153]).
1/2 n. Gr.

Fig. 868 u. 869 [153]).



3) Eiſenſproſſen in der Richtung der Dachneigung.

347. Berechnung.

In den weitaus meiſten Fällen werden die Sproſſen aus Eiſen hergeſtellt. Die Berechnung der Sproſſen iſt, wenn man davon abſieht, daſs dieſelben über mehrere Pfetten hinwegreichen, und wenn man von der Berückſichtigung des Sproſſengewichtes, 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. ſ. w. von 120 kg für 1 qm Dachfläche kann man für die ſenkrecht zur Dachfläche wirkende Belaſtung für 1 cm der Sproſſenlänge bei einer Sproſſenentfernung x ſetzen

$$q = \frac{1{,}2 + 0{,}26\,h\,\cos\alpha}{100}\,x$$ [166])

oder annähernd genau genug

$$q = \frac{1{,}2 + 0{,}26\,h}{100}\,x,$$

worin alle Abmeſſungen in Centimetern einzuführen ſind.

Das gröſste Moment für eine frei tragende Sproſſe von der Länge l iſt daher

$$M_{max} = \frac{1{,}2 + 0{,}26\,h}{100 \,.\, 8}\,x\,l^2.$$

Das Widerſtandsmoment der Sproſſe ſei W und die zuläſſige Beanſpruchung 1000 kg für 1 qm; alsdann iſt

$$W = \frac{1{,}2 + 0{,}26\,h}{800\,000}\,l^2\,x,$$

worin h, l und x gleichfalls in Centimetern einzuführen ſind.

165) Siehe: Deutſche Bauz. 1887, S. 417.

166) 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.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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 [167]), für eine Anzahl Formeiſen, bei einer Pfetten-Entfernung von 2, 3 und 4 m, die zuläſſigen gröſsten Sproſſenentfernungen angegeben.

Bezeichnung des Formeiſens		Gewicht für 1 lauf. Meter	Werthe von x für $l=2$ m	$l=3$ m	$l=4$ m	Bezeichnung des Formeiſens		Gewicht für 1 lauf. Meter	Werthe von x für $l=2$ m	$l=3$ m	$l=4$ m
Normal-Profil ⊥-Eiſen	Nr. $4\frac{1}{2}/4\frac{1}{2}$	3,6	43	22	13	Kreuzförmige Sproſſen von *Gabriel & Bergenthal*	Nr. 249	3,05	37	—	—
	» 5/5	4,4	56	28	17		» 250	3,74	47	—	—
	» 6/6	6,2	85	44	27		» 297	6,38	85	43	—
	» 7/7	8,2	121	64	39						
	» 8/8	10,6	159	87	55						
	» 9/9	13,3	203	113	72	Rinneneiſen-Sproſſen *Styrum*, Bl. 4					
	» 10/10	16,2	249	142	93		Nr. 1	9,2	184	102	65
Kreuzförmige Sproſſen Burbacher Hütte Bl. XXV	12	12,5	138	74	46						
	13	14,5	176	97	61	*Zorès*-Eiſen Normal-Profil	Nr. 5	5,3	119	62	38
	14	18,0	214	120	77		» 6	7,3	171	94	59
	15	22,0	255	146	95		» $7\frac{1}{2}$	10,3	254	145	94
		Kilogr.	Centim.					Kilogr.	Centim.		

Bezüglich der Tragfähigkeit bei gleichem Gewichte ſtellen ſich, wie auch aus vorſtehender Tabelle zu entnehmen iſt, die ⊥-förmigen Querſchnitte im Allgemeinen etwas günſtiger, wie die kreuzförmigen; die Rinneneiſen-Querſchnitte ſind dagegen wiederum günſtiger, als die ⊥-Eiſen. Allerdings ſind die Rinneneiſen-Querſchnitte im Allgemeinen und für gröſsere Pfettenentfernungen zweckmäſsig verwendbar. Auch kommt bei den *Zorès*-Eiſen als ungünſtiges Moment in Betracht, daſs ſie bei gleicher Tragfähigkeit breiter, als die ⊥-Eiſen-, bezw. kreuzförmigen Querſchnitte ſind; es wird daher eine gröſsere Fläche durch die Sproſſen verdunkelt. Flacheiſenſproſſen mit Zinkmantel ſind bezüglich der Tragfähigkeit ebenfalls günſtig, weil der Schwerpunkt in der Mitte des Querſchnittes liegt und kein Eiſenmaterial in der Nähe des Schwerpunktes aufgehäuft iſt.

Nach *Landsberg* iſt bei Ueberſchlagsrechnungen das Gewicht g der Sproſſen für 1 qm ſchräger Dachfläche unter Annahme von Guſsglas anzunehmen:

α) Für ⊥-Eiſenſproſſen $g = 7{,}5\,l - 4{,}5$ Kilogr.;

β) für Kreuzſproſſen $g = 7{,}5\,l - 4{,}5$ Kilogr.;

γ) für Flacheiſenſproſſen mit Zinkmantel $g = 3{,}35\,l$ Kilogr.;

δ) für Rinnenſproſſen und *Zorès*-Eiſen $g = 6{,}2\,l - 8$ Kilogr.

348. ⊥-förmige Sproſſen.

Im Folgenden ſollen nunmehr die verſchiedenen Sproſſenformen und die bei denſelben vorkommenden Sonderanordnungen näher beſprochen werden, und zwar zunächſt für die ⊥-förmigen Sproſſenquerſchnitte.

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

[167]) A. a. O.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

⊥-Eiſen, dichtet durch Kittverſtrich und befeſtigt die Glastafel durch Stifte, welche durch den lothrechten Schenkel des ⊥-Eiſens geſteckt werden. Die Mindeſtabmeſſungen ſind etwa die in Fig. 870 eingeſchriebenen; das Mindeſtgewicht ſtellt ſich danach auf rund 2 kg für 1 lauf. Meter. Der Kittverſtrich, in dieſer Weiſe bei Dachflächen angewandt, verſpricht indeſs keine lange Dauer; mindeſtens iſt ein gut zu unterhaltender Oelfarbenanſtrich der äuſseren Kittflächen erforderlich.

Fig. 870.

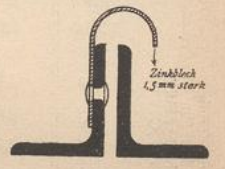
β) Manchmal hat man wohl den unteren wagrechten, zur Auflagerung dienenden Schenkel mit kleinen, eingewalzten Rinnen verſehen. Zur Abführung eindringenden Waſſers ſind dieſe kleinen Rinnen wohl kaum geeignet; indeſs können ſie bei Anwendung eines Kittverſtrichs vielleicht das Feſthalten des Kittauflagers befördern.

γ) In einzelnen Fällen hat man ſtatt der ⊥-Eiſen zwei Winkeleiſen neben einander gelegt und den zwiſchen denſelben verbleibenden Zwiſchenraum durch eine Zinkkappe gedichtet (Fig. 871 u. 872[153]).

Fig. 871.

1/4 n. Gr.

Fig. 872[153]).



Die Verwendung eines ⊥-Eiſens 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. 871 u. 872[153]).

δ) Beim Bahnhofe der Oſtbahn zu Berlin (Fig. 876) ſind Filzauflager gewählt; auch iſt die Dichtung, anſtatt durch einen Kittverſtrich, durch Holzleiſten hergeſtellt, die an den ⊥-Eiſen befeſtigt ſind und über welche ſich Zinkkappen legen; zwiſchen den Zinkkappen und dem Glaſe iſt alsdann noch eine Dichtung durch getheertes

Fig. 873.

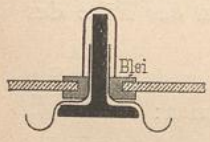
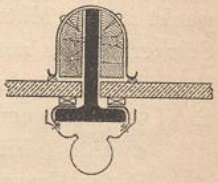


Fig. 874.

Fig. 875.

1/5 n. Gr.

Fig. 876.



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[168]).

ε) Aehnliche Dichtungen ſind bei der Bahnſteighalle in St. Johann (Saarbrücken) ausgeführt (Fig. 875). Die Glastafeln liegen auf 5 mm ſtarken Filzſtreifen; über das Winkeleiſen iſt eine Eichenholzleiſte geſchoben, welche mit Zink gedeckt iſt; der Zwiſchenraum zwiſchen Glas, Holz und Zinkblech iſt mit Werg ausgefüllt.

---

[168]) Siehe: Zeitſchr. f. Bauw. 1870, S. 8.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

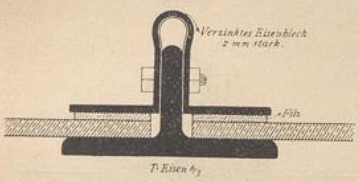
Fig. 877 [153]).

1/4 n. Gr.

ζ) In etwas anderer Weife, als bei β, ift die Waffer-abführung durch die Sproffenform in Fig. 873 verfucht, bei welcher zugleich die Dichtung durch Blei bewirkt ift. Es erfcheint indefs fehr fraglich, ob die Fugen fich hier dauernd dicht halten werden.

η) Eine weitere Abänderung bezüglich der Schweifswaffer-Abführung zeigt die Form in Fig. 874, die befonders bei englifchen Dachlichtern Verwendung gefunden hat.

Fig. 878 [153]).



1/4 n. Gr.

ϑ) Auch hat man, wie in Fig. 877 [153]) angedeutet ift, um das ⊥-Eifen einen vollftändigen Zinkmantel gelegt und durch denfelben kleine feitliche Rinnchen zur Abführung eindringenden Waffers gebildet. Diefe Anordnung erfcheint zweckmäfsiger, als die unter η vorgeführte, weil bei der letzteren fich leicht Waffer zwifchen Zinkumhüllung und ⊥-Eifen fammeln und zum Roften des Eifens Veranlaffung geben kann.

ι) Bei der in Fig. 878 [153]) dargeftellten Anordnung der Sproffen beim Bahnhofe Duisburg find die Glastafeln unmittelbar auf die ⊥-Eifen gelagert; über die lothrechten Schenkel der ⊥-Eifen find Kappen aus verzinktem Eifenblech gelegt und mit Schrauben befeftigt; zwifchen den wagrechten Anfätzen diefer Kappen und den Glastafeln liegen Filzftreifen, welche die Dichtung bewirken follen.

Fig. 879.

Sproffe von *Mackenzie*.
ca. 1/4 n. Gr.

κ) Bei der in Fig. 879 angedeuteten englifchen Sproffe nach dem Patent von *Mackenzie* ift der untere Theil der annähernd ⊥-förmig geftalteten, aber mit ziemlich tiefer Rinne ausgebildeten Sproffe mit einer Bleiumhüllung verfehen, welche zur Auflagerung und Dichtung der Glastafel dient; doch fcheint der Erfolg diefer Dichtung wohl zweifelhaft.

λ) Bei der *Drummond*'fchen Anordnung (Syftem *Unrivalled*) ift eine ähnliche Sproffe verwendet oder auch ein ⊥-Eifen (Fig. 880 u. 881 [153]). Zur Dichtung ift hierbei indefs eine befondere Rippe hergeftellt, welche an den Längsfeiten der Tafeln herabläuft und durch Bleiblech, in welches ein Kittkörper eingefchloffen ift, gebildet wird. Aufserdem ift eine aus Kupfer-, Blei- oder Zinkblech gebildete befondere Deckkappe, welche am lothrechten Schenkel des ⊥-Eifens durch Schrauben befeftigt ift, angeordnet. Nöthigenfalls können an die ⊥-Eifen auch noch befondere Schweifswafferrinnen angehängt werden.

Fig. 880.

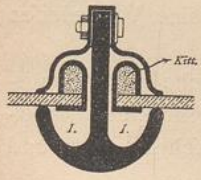
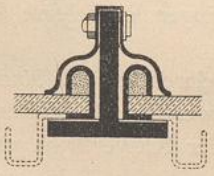


Fig. 881.



Sproffen von *Drummond* [153]).
1/2 n. Gr.

Bei diefem Syftem fcheint eine dauernde Dichtung eher gewährleiftet. Die Kittleifte ift den Einflüffen der Witterung durch die Umhüllung und die Deckkappe entzogen und verfpricht eine längere Haltbarkeit.

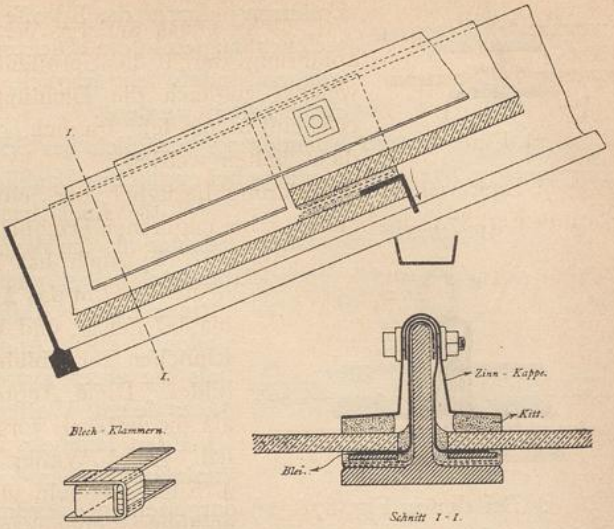
μ) Bei der *Göller*'fchen Glasdeckung [169]) find Dichtung und Auflagerung der Glastafeln in eigenartiger Weife bewirkt (Fig. 882 [153]). Randftreifen aus 0,5 bis 0,7 mm

[169]) Siehe: Verfammlungs-Berichte des Württembergifchen Vereins für Baukunde 1885, Heft 1, S. 15.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ſtarkem Blei werden bereits in der Werkſtätte mit den Glastafeln verbunden. Dies geſchieht in der Weiſe, daſs über den auf die Tafel gelegten Bleiſtreifen ein 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 armirten Tafeln werden in ein Kittbett gelegt, welches indeſs zur Sicherung der Beweglichkeit der Tafeln nicht unmittelbar auf den wagrechten Schenkel des ⊥-Eiſens geſtrichen wird, ſondern mit einer Zwiſchenlage aus einem zuſammengefalteten Stanniolſtreifen.

Fig. 882.



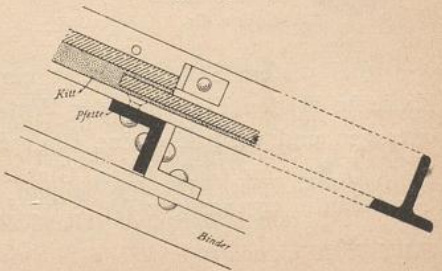
Glasdeckung von *Göller*[153]).
1/2 n. Gr.

Die an den Tafeln befeſtigten Bleiplatten werden dann über den lothrechten Schenkel des ⊥-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 ⊥-Eiſen verbunden iſt. Die Kappe reicht nicht ganz bis auf die Glastafel, und der Zwiſchenraum zwiſchen Kappe und Tafel iſt durch Kittverſtrich gedichtet.

Auch in den Querfugen wird ein gefalzter Stanniolſtreifen derart eingelegt, daſs durch Gleiten der Stanniolflächen auf einander eine Bewegung der Tafeln möglich iſt. Zur Abführung des 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 verhältniſsmäſsig hohe ſein. Auch iſt der Kittverſtrich zwiſchen Kappe und ⊥-Eiſen nicht ſo geſchützt, daſs er nicht Unterhaltungskoſten erfordern ſollte.

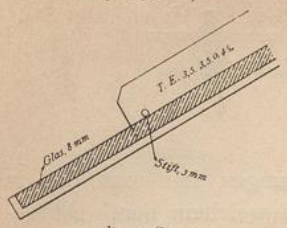
Fig. 883[153]).



1/4 n. Gr.

Die Sicherung der Tafeln gegen Herabgleiten wird bei den ⊥-förmigen Sproſſen am ſolideſten durch Winkeleiſenlappen, welche an die lothrechten Schenkel der ⊥-Eiſen genietet werden, bewirkt (Fig. 883[153]). In anderen Fällen hat man die Tafelenden gegen Stifte, welche durch den lothrechten Schenkel geſteckt ſind, ſich ſtützen laſſen. Auch hat man

Fig. 884 [153]).

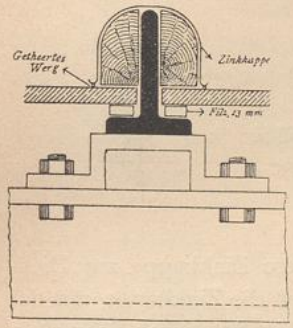


1/4 n. Gr.

Haken aus Zink, Kupfer oder Eifen an die unteren Enden der ⊥-förmigen Sproffen genietet und hierdurch Stützpunkte für die unteren Enden der Tafeln gefchaffen. Endlich kann man auch den lothrechten Schenkel des ⊥-Eifens am unteren Ende abhauen, den wagrechten Schenkel am Ende umbiegen und hiergegen die Tafel fich ftützen laffen (Fig. 884 [153]).

Die Verbindung der ⊥-förmigen Sproffen mit den Pfetten ift eine verhältnifsmäfsig einfache. Gewöhnlich kann diefelbe durch einfache Vernietung des wagrechten Schenkels mit der Pfette erfolgen, fobald die Pfetten fenkrecht zur Dachfläche geftellt find. Stehen die Pfetten dagegen lothrecht, fo ift im Allgemeinen das Einlegen eines keilförmigen Zwifchenftückes zwifchen Pfette und Sproffe erforderlich.

Fig. 885 [153]).



1/4 n. Gr.

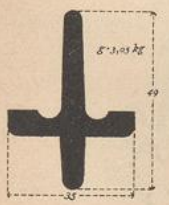
Sind an die ⊥-förmige Sproffe Schweifswaffer rinnen gehängt und müffen diefe nach aufsen geführt werden, fo mufs zwifchen Sproffe und Pfette eine Schuh-Conftruction gebracht werden, welche mindeftens fo hoch ift, dafs das Schweifswaffer rein durch den Schuh oder neben demfelben in das Freie geführt werden kann. Ein Beifpiel diefer Art bietet die in Fig. 885 [153]) dargeftellte Auflagerung der Sproffe auf der Pfette.

349. Kreuzförmige Sproffen.

Auch der kreuzförmige Sproffenquerfchnitt ift in fehr verfchiedenen Formen und mannigfaltigen Conftructionseinzelheiten zur Anwendung gekommen.

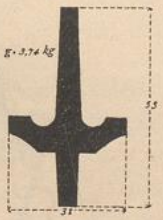
α) In Fig. 886 bis 888 [153]) find verfchiedene Abänderungen des einfachen kreuzförmigen Querfchnittes dargeftellt. Zur Ableitung etwa von oben eindringenden Waffers hat man wohl in die wagrechte Auflagerfläche der Sproffe kleine Rinnen eingewalzt; doch haben die Rinnen diefen Zweck nicht erfüllt, weil fie fich durch Schmutz und Staub bald zufetzen. Dagegen wirken die Rinnchen in fo fern günftig, als fie zur Befeftigung des Kittauflagers dienen.

Fig. 886 [153]).



1/2 n. Gr.

Fig. 887 [153]).

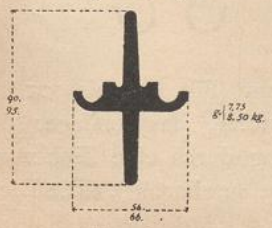


1/2 n. Gr.

Fig. 888 [153]).

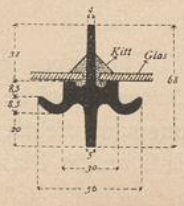
1/4 n. Gr.

Fig. 889 [153]).



1/4 n. Gr.

Fig. 890 [153]).



1/4 n. Gr.

Wirkfamer als die Rinnen auf der Auflagerfläche find kleine, feitlich der Auflager angeordnete Rinnchen, wie in Fig. 889 u. 890 [153]) angegeben. Beim kreuzförmigen Querfchnitte des Hallendaches der Kaiferin-Elifabeth-Bahn in Wien (Fig. 891) find befondere Ablaufrinnen von Blech an die Sproffe gehängt.

β) Letztere Form leitet über zu dem in Deutfchland vielfach

angewendeten Querſchnitten in Fig. 892 bis 897, bei welchen zumeiſt der tragende Theil aus einem hochkantig geſtellten Flacheiſen beſteht, welches mit einer Zinkumhüllung verſehen iſt.

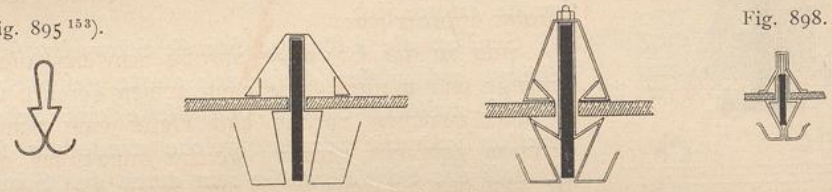
Fig. 891. Fig. 892 [153]). Fig. 893 [153]). Fig. 894.

1/4 n. Gr.

Für ſehr geringe Sproſſenlängen und Sproſſenentfernungen hat man das in Fig. 895 [153]) dargeſtellte Profil aus Zinkblech verwendet, bei welchem durch Anordnung von ſeitlichen 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 m bei einer Sproſſenentfernung von 30 bis 40 cm.

Fig. 895 [153]). Fig. 896. Fig. 897. Fig. 898.

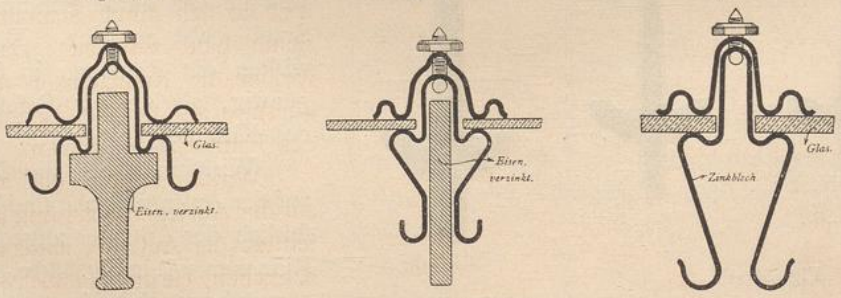


ca. 1/4 n. Gr.

Bei den Sproſſen in Fig. 896 bis 898 iſt eine beſondere Zinkkappe zur Dichtung in Anwendung gebracht. Bei der Form in Fig. 896 iſt die Zinkkappe mit der Umkleidung der Flacheiſenſproſſe verlöthet, bei der Form in Fig. 897 durch Schrauben mit der Trageſproſſe befeſtigt. Manchmal legt man bei dieſen Zinkſproſſen die Tafeln in ein Kittlager und dichtet durch Kittverſtrich; zuweilen werden die Tafeln ohne Kittverſtrich verlegt, und man beſchränkt ſich auf die Dichtung mittels der Kappe. Im Uebrigen verbindet ſich der Kitt mit der Zinkumhüllung ſehr gut.

γ) Bei einer Anzahl amerikaniſcher und engliſcher Conſtructionen hat man ebenfalls grundſätzlich von der Verwendung von Kitt zur Dichtung ganz Abſtand ge-

Fig. 899. Fig. 900. Fig. 901.



Sproſſen von *Helliwell* [153]).
1/2 n. Gr.

nommen. Beim *Helliwell*'ſchen Syſtem, »*Perfection*« genannt (Fig. 899 bis 901 [153]), iſt ähnlich, wie bei dem vorhin erwähnten deutſchen Syſtem, das Auflager der Glastafeln durch eine Zinkblechumhüllung und die Dichtung durch eine Zinkkappe gebildet, welche einen doppelten Anſchluſs an die Glasfläche gewährt [170]). Die Dich-

[170]) Vergl.: Landsberg, a. a. O., S. 116.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 902.

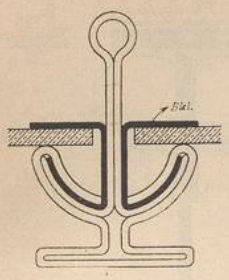
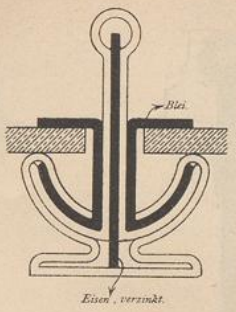


Fig. 903.

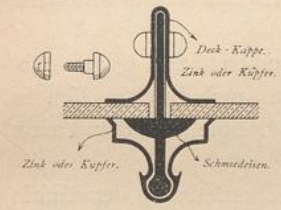


Sproſſen von *Pennycook*[153]).
Nat. Gr.

tungskappe iſt mit der das Auflager bildenden Zinkblechumhüllung durch einen ⊥-förmigen Bolzen aus Meſſing verbunden. An der Ueberdeckungsſtelle der Glastafeln ſind die Zinkſproſſen gebogen, ſo daſs der ganzen Tafellänge ein gleichmäſsiges Auflager gewährt werden kann.

δ) An der Sproſſe von *Pennycook* (Fig. 902 u. 903[153]) beſteht der hauptſächlich tragende Theil der Sproſſe 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. 902 u. 903 zu erſehen iſt, zwei zur Dichtung dienende Bleiſtreifen; endlich wird ein Zink- oder Kupferblech über Sproſſe und Bleiplatte ſo geſchoben, daſs dieſelben zuſammengehalten werden. So weit erforderlich, wird zur Erhöhung der Tragfähigkeit ein Kern aus verzinktem Eiſenblech eingelegt.

Fig. 904.



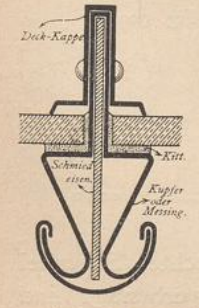
Sproſſe von *Shelley*.
(Syſtem *Unique*[153]).
1/2 n. Gr.

Dieſe Sproſſen werden gleichfalls unter der Ueberdeckung der Tafeln ſo gebogen, daſs dieſelben auf der ganzen Länge unterſtützt ſind. Ob die Bleidichtung genügend iſt, erſcheint zweifelhaft; auch iſt bei dieſer Anordnung anſcheinend für die Schweiſswaſſer-Abführung nicht genügend geſorgt.

ε) Die kreuzförmige Sproſſe von *Shelley*, Syſtem *Unique* (Fig. 904[153]), 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 Sproſſe verbunden iſt.

ζ) Die Trageſproſſe des Syſtems *Hayes* (Fig. 905[153]), welches in Amerika vielfach in Anwendung iſt, beſteht aus einem Flacheiſen; Auflager und Schweiſswaſſerrinne ſind durch eine Zinkblechumhüllung gebildet. Die Tafel ruht in einer Kittbettung; auſserdem iſt zur Dichtung eine Deckkappe vorhanden.

Fig. 905.



Sproſſe Syſtem *Hayes*[153]).
1/2 n. Gr.

η) Für die Glasbedachungen des Reichstagshauſes zu Berlin ſind Sproſſenformen in Anwendung gebracht, welche an amerikaniſche und engliſche Formen erinnern. Beim Glasdache der maſſiven Kuppel beſtehen die Hauptſproſſen (Fig. 907) aus I-Eiſen, an deren Steg zur Aufnahme der Glastafeln ſeitliche Winkeleiſen angenietet ſind. Ueber den oberen Flanſch des I-Eiſens iſt ein Kupferblech gebogen, welches über die Auflager-Winkeleiſen geführt iſt und in Schweiſswaſſerrinnen endet. Die Glasplatte liegt 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 Knopfſchraube auf dem

oberen Flanſche des I-Eiſens befeſtigt iſt.

Die Nebenſproſſen der Kuppel ſind in ähnlicher Weiſe conſtruirt; nur ſind ſtatt der tragenden I-Eiſen mit einem Wulſte verſehene Flacheiſen zur Anwendung gekommen (Fig. 906).

Fig. 906.

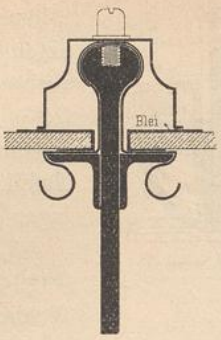
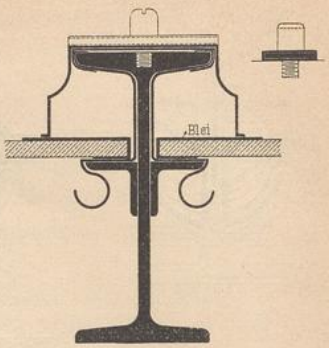


Fig. 907.



1/4 n. Gr.

Für die Glasbedachungen der Höfe des Reichstagshauſes ſind die Sproſſen aus I-Eiſen gebildet, über welche Schweiſswaſſerrinnen aus Kupferblech gehängt ſind; hierauf ſind mittels Schrauben Platten von Guſsblei befeſtigt, welche das Auflager der Glastafeln bilden. Der Rand der Tafel iſt wieder mit einer Bleiumhüllung verſehen und die Fuge zwiſchen den Glastafeln durch eine Kupferkappe gedichtet; dieſe wird zwiſchen einer Meſſingmutter und einer auf die Befeſtigungsſchraube der Bleiplatte geſchraubten Schraubenmutter gehalten (ſiehe Fig. 974).

Die Sicherung der Tafeln gegen Abheben und Abgleiten kann bei den kreuzförmigen und den von ihnen abgeleiteten Sproſſenformen im Allgemeinen in ähnlicher Weiſe, wie bei den ⊥-förmigen Sproſſen erfolgen.

Bei den erwähnten engliſchen und amerikaniſchen Syſtemen wirkt gegen Abheben die vielfach angewandte Deckkappe; häufig ſind hierbei auch Querſproſſen in Anwendung gebracht, welche zugleich zur Verhinderung des Abgleitens der Tafeln mit benutzt ſind.

Bei dem vorhin erwähnten Syſtem *Hayes* iſt von einer Ueberdeckung der Tafeln Abſtand genommen; die Tafeln ſtoſsen ſtumpf an einander und die wagrechte Fuge iſt durch eine beſondere Querſproſſe gedichtet.

Die Verbindung der kreuzförmigen Sproſſen mit den Pfetten iſt im Allgemeinen eine etwas ſchwierigere, als die Verbindung der ⊥-förmigen Sproſſen mit den betreffenden Conſtructionstheilen.

Für ſehr kleine Abmeſſungen hat man bisweilen die Fenſtereiſenſproſſen in der Weiſe befeſtigt, daſs man in die ⊥-förmigen Pfetten einfach einen entſprechenden Einſchnitt für den unteren lothrechten Schenkel des Fenſtereiſens gemacht und auſserdem Sproſſe und Pfette dadurch verbunden hat, daſs durch das Sproſſeneiſen ein Dorn geſteckt iſt, um welchen ſich ein mit der Pfette vernietetes Häkchen ſchlingt (Fig. 908 [153]).

Fig. 908 [153]).

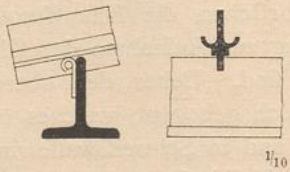
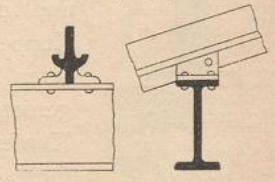


Fig. 909.

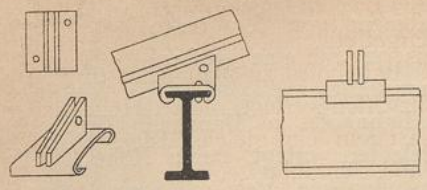


1/10 n. Gr.

Meiſtens befeſtigt man die kreuzförmigen und Flacheiſenſproſſen mit den Pfetten durch zwei Winkeleiſenlappen, welche mit den wagrechten Schenkeln auf die Pfetten genietet oder geſchraubt werden, während die lothrechten Schenkel die Sproſſe zwiſchen ſich faſſen und durch Niete mit derſelben verbunden ſind (Fig. 909).

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

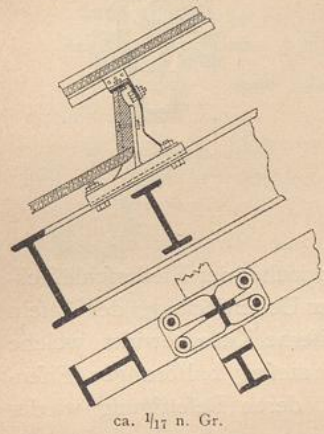
Fig. 910.



Auch hat man befondere Schuhe aus Schmiedeeifen, wie in Fig. 910 angedeutet ift, für die Auflagerung der Sproffen auf den Pfetten hergeftellt. Für verwickeltere Sproffenformen kann man fich durch gufseiferne Schuhe helfen.

Bei der in Fig. 911 angedeuteten Anordnung der Auflagerung der Sparren bei den Mittelgalerien der Pariſer Ausſtellung von 1878 ſind höhere gufseiferne Schuhe auf den Hauptſparren befeſtigt, die einerſeits durchlaufende Winkeleiſen tragen, welche die Sparren für die Glasdeckung aufnehmen, andererſeits zur Befeſtigung der Schalung des Aufſatzes dienen.

Fig. 911.



ca. $^1/_{17}$ n. Gr.

Die Flacheiſenſproffen mit Zinkumhüllung werden ebenfalls durch kleine Schuhe von Schmiedeeifen auf den Holzpfetten befeſtigt. Auch verwendet man zur Befeſtigung Blechlappen, welche um die Sproffe gelegt und auf den Holzpfetten durch Schrauben befeſtigt werden (Fig. 912).

350. Rinnenförmige Sproffen.

Die Rinnenform der Sproffen ift gleichfalls in den mannigfaltigſten Abänderungen zur Ausführung gekommen, ſowohl bezüglich der Geſtaltung des Querſchnittes, als auch hinſichtlich der Art der Befeſtigung der Glastafeln.

In einzelnen Fällen hat man rinnenförmige 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. 973 dargeſtellte Sproffe, welche bei Umbauten des Alten Muſeums zu Berlin in Anwendung gebracht ift.

Fig. 912.

$^1/_4$ n. Gr.

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 Kittverſtrich, welcher den Witterungseinflüſſen ausgeſetzt iſt, oder durch beſondere, mit erheblichen Koſten verbundene Rinnen oder Kappen aus Zink, Kupfer oder dergl. erforderlich; ſondern der tragende Conſtructionstheil ſelbſt dient in einfachſter Weiſe zur Waſſerabführung. Neuerdings werden daher in Deutſchland wohl bei weitaus den meiſten Glasdachflächen von gröſseren Abmeſſungen, wie Bahnſteighallen, Werkſtättendächern u. ſ. w., Rinneneiſenſproffen angewandt.

Die kleinſten Abmeſſungen der Rinnenſproffen beſtimmen ſich danach, daſs die Glastafeln ein Auflager von angemeſſener Breite von mindeſtens 15 bis 20 mm 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. Hierfür genügt eine Weite der Rinne von 40 bis 50 mm.

Die kleinſten Abmeſſungen von den vorhandenen bekannteren deutſchen Walzprofilen zeigt der Querſchnitt des Rinneneiſens der »Gute Hoffnungshütte« in Fig. 913.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Derfelbe hat bei einem Gewichte von 5,42 kg für 1 lauf. Meter ein Trägheitsmoment von 18,8 und ein Widerftandsmoment von 7,6 (beide Momente auf Centim. bezogen). In Fig. 914 bis 923 ift eine gröfsere Anzahl verfchiedener Rinneneifenquerfchnitte dargeftellt.

Fig. 913.

1/6 n. Gr.

α) Auf dem Dache der Bahnfteighalle des Bahnhofes zu Mannheim (Fig. 914) find die Glasplatten ohne Kittunterlage auf Holzleiften verlegt, deren Höhe fich fo ändert, dafs die über einander greifenden Glastafeln ein gleichmäfsiges Auflager finden. Die Befeftigung erfolgt durch Federn und Schrauben.

Fig. 914.

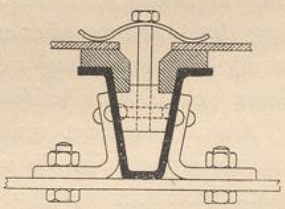


Fig. 915.

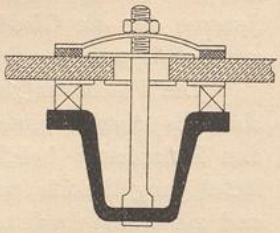
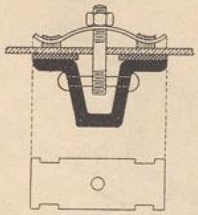


Fig. 916.



1/4 n. Gr.

β) Aehnlich ift die Rinneneifen-Conftruction des Hallendaches der Niederfchlefifch-Märkifchen Eifenbahn in Berlin (Fig. 915). Die wegen der Ueberdeckung der Tafeln nöthige Aenderung in der Höhe der Auflager ift durch eiferne Keile bewirkt, welche auf die Schenkel der Rinneneifen gefchraubt find. Auf diefen keilförmigen Eifenftücken ruhen mittels einer Kittunterlage die Glastafeln, deren Befeftigung wieder durch Federn bewirkt ift.

γ) Bei der Dachlicht-Conftruction für die Bahnhofshallen der Berliner Stadtbahn hat man die Glastafeln auf weiche Holzftücke gelegt. Die Tafeln werden durch Federn gehalten, welche an den Auflagerftellen mit kreofotirtem Garne umwickelt find, damit ein unmittelbarer Druck der Feder auf das Glas vermieden wird (Fig. 916).

δ) Für das Dachlicht der Wagen-Reparatur-Werkftätten zu Saarbrücken (Fig. 917) find Holzauflager gewählt, die durch Schraubenbolzen mit der Sproffe verbunden

Fig. 917.

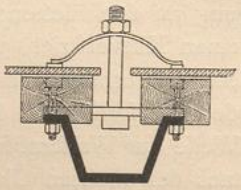


Fig. 918.

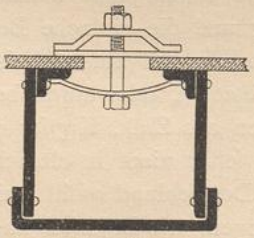
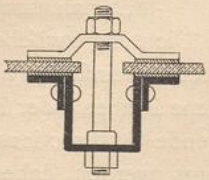


Fig. 919.



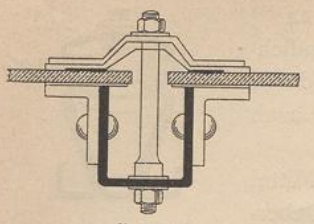
1/4 n. Gr.

find, während die Befeftigung der Glastafeln durch Federn und Schraubenbolzen erfolgt, welche letzteren an einem, zwifchen Holzauflager und Rinneneifen durchgefteckten Flacheifen befeftigt find.

ε) Bei der Rinneneifenform des Main-Neckar-Bahnhofes zu Darmftadt ift die nöthige Verfchiedenheit in der Auflagerhöhe durch die Veränderung der lothrechten Bleche bewirkt (Fig. 918). Der Querfchnitt fällt wegen der Zufammenfetzung aus einer grofsen Anzahl Theile ziemlich theuer und fchwer aus.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 920.

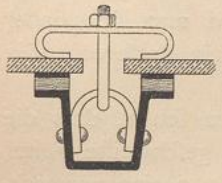


1/4 n. Gr.

ζ) Die Rinneneiſen-Conſtruction des Dachlichtes über dem Güterſchuppen zu Hannover (Fig. 919) zeigt ein Kittauflager; 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. 920), ſo macht beſonders beim Uebereinandergreifen 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.

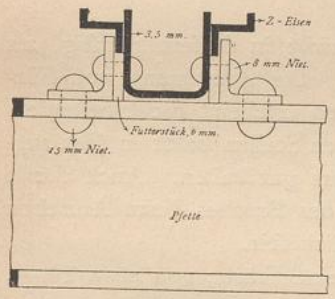
Fig. 921.



η) Bei einem Bahnſteigdache der Bergiſch-Märkiſchen Bahn (Fig. 921) iſt die Befeſtigung in 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 Filzauflager gleicher Höhe erhalten können (Fig. 922[153]).

Fig. 922[153]).

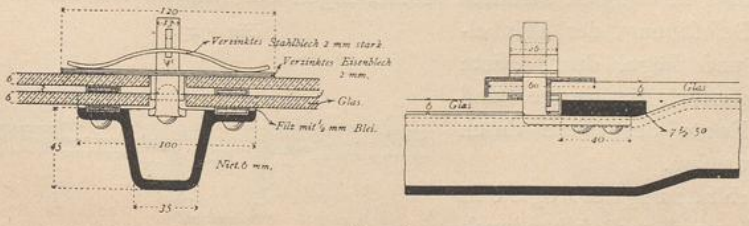


1/5 n. Gr.

ι) 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 Vermeidung 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 Verengerung des Rinneneiſenquerſchnittes hierdurch eintritt (Fig. 923[153]).

κ) Im Uebrigen dürfte auch das Belag- oder *Zorès*-Eiſen der deutſchen Normal-Profile als Rinneneiſen verwendbar ſein.

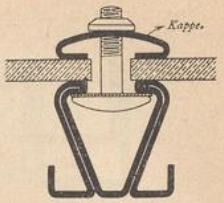
Fig. 923[153]).



1/4 n. Gr.

λ) Beim Glasdeckungsſyſtem von *Rendle, Invincible* genannt, ſind Rinnenſproſſen aus Zinkblech zuſammengebogen (Fig. 924[153]) und zugleich Schweiſswaſſerrinnen hergeſtellt. Zur Fugendichtung iſt eine durchlaufende Kappe angeordnet, welche durch Schraubenbolzen auf die Glastafeln gepreſſt wird und ſo auch zur Befeſtigung dient.

Fig. 924.



Sproſſe von *Rendle*. (Syſtem *Invincible*[153]).

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. ſ. 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.

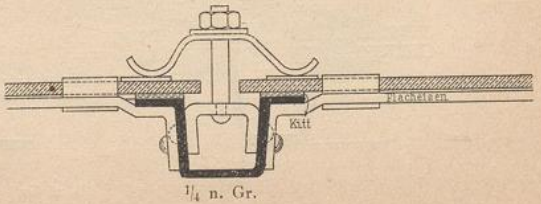
Bei der Befeſtigung der Tafeln durch Federn iſt darauf zu ſehen, daſs die Feder wirklich als ſolche und nicht als feſte Platte wirkt. Eine geſchweifte Form, wie in Fig. 916, iſt daher zweckmäſsig, dagegen die Form in Fig. 919 eine unzweckmäſsige. Auch wirkt der Druck der Feder zweckmäſsig möglichſt auf die Mitte des Flanſches, 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 Umwickelung der Feder, wie in Fig. 916, wirkt in ſo fern günſtig, als die Reibung zwiſchen Glas und Feder vermehrt wird. Die Anordnung von Filzſtückchen, frei oder in Blei gewickelt, unter der Feder erſcheint nicht beſonders zweckmäſsig. Filz ohne Umhüllung vergeht an derartigen Stellen bald; in Blei verpackte Filzflächen werden ſich gleichfalls nicht beſonders gut halten. Auch dürfte bei zweckmäſsig gebildeten Federn zur Verhinderung des Bruches beim Anziehen der Schrauben eine beſondere Unterlage kaum erforderlich ſein.

Der die Feder anpreſſende Bolzen hat gewöhnlich eine Stärke von etwa 10 mm. Das untere Ende des Bolzens iſt wohl durch einen Bund und eine Schraubenmutter, bezw. einen Nietkopf mit dem unteren Boden des Rinneneiſens verbunden. Die Durchbohrung des Bodens kann indeſs zu Undichtigkeiten Veranlaſſung geben; auch iſt die Verengerung des Querſchnittes der Rinne bei kleinen Profilen ungünſtig. Neuerdings hat man daher meiſtens die Durchbohrung vermieden und den Schraubenbolzen an ſeitlich angenieteten Winkeleiſenlappen, eingeſetzten Bügeln, übergelegten Flacheiſen u. ſ. 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 es iſt der Erſatz der Niete durch Schrauben rathſam.

Fig. 925.

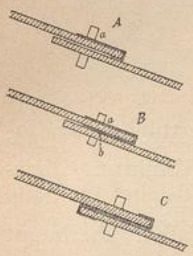


1/4 n. Gr.

Zur Verhinderung des Abgleitens der Glastafeln werden dieſelben auch

bei den Rinneneifen-Anordnungen in Haken gehängt. Entweder bringt man an jeder Tafelfeite einen befonderen Haken an und hängt dann diefe Haken, ähnlich wie bei den ⊥-Sproffen, an Flacheifenftücke, welche an die Rinneneifenflanfche genietet find, oder auch an durchlaufende, zu den Dichtungen dienende Flacheifen (Fig. 925).

Fig. 926 [153]).



Oder man kann einen Haken für das Aufhängen zweier Tafeln verwenden, indem man den für die Federbefeftigung dienenden Bolzen zum Aufhängen des Hakens benutzt.

Die Anordnung des Hakens kann dann in der durch Fig. 926 [153]) veranfchaulichten Art und Weife erfolgen. Die Anordnung *B* ift die zweckmäfsigere, weil der Haken keine Biegungsfpannungen erleidet. Der Anordnung *C*, bei welcher fich eine Glastafel auf die andere ftützt, fobald die Befeftigung des Hakens an der Schraube nicht genügend zur Wirkung kommt, ift unzweckmäfsig, wie fchon bei den früher befprochenen Sproffenformen bemerkt wurde.

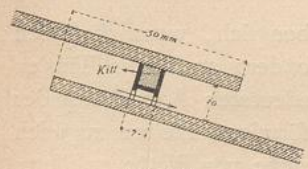
Die Befeftigung der Rinneneifen auf den Pfetten erfolgt meiftens in einfacher Weife durch zwei feitliche Winkeleifenlappen. Auch hat man gufseiferne Schuh-Conftructionen, wie bei den früher befprochenen Sproffenformen, in Anwendung gebracht. Unter Umftänden genügt die Befeftigung durch einen Niet, welcher durch den Flanfch der rechtwinkelig zur Dachrichtung ftehenden Pfette und den Boden des Rinneneifens gezogen wird. Zwei Niete von 6 bis 9 mm Durchmeffer werden auch für die Befeftigung der Rinneneifen der gröfsten vorkommenden Längen, bis 5 m, bei den gröfsten vorkommenden Sproffenweiten im Allgemeinen genügen.

4) Wagrechte Sproffen.

351. Dichtende wagrechte Sproffen.

Wagrechte Sproffen werden entweder nur zur befferen Dichtung der wagrechten Fugen angeordnet oder dienen auch mit zum Tragen. Zuweilen werden die Hauptträgerfproffen wagrecht gelegt und in der Richtung der Dachneigung nur Nebenfproffen angeordnet.

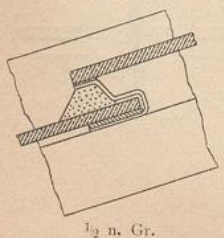
Fig. 927 [153]).



1/2 n. Gr.

Bei fehr forgfältig ausgeführten Conftructionen legt man die Enden der Tafeln nicht dicht auf einander, fondern läfft zwifchen denfelben einen gewiffen Zwifchenraum, welchen man mit Hilfe befonderer wagrechter Sproffen dichtet. Bei der Mafchinenhalle der Pariler Weltausftellung von 1878 ift zwifchen den Tafeln ein Zwifchenraum von etwa 1 cm Höhe gelaffen, welcher durch ein ein befonderes Zwifchenftück bildendes Formeifen gedichtet ift; der obere Theil des Eifens ift zu diefem Zweck mit Kitt ausgefüllt; in der Mitte des Formeifens ift ein Loch hergeftellt, durch welches Schweifswaffer abflieffen kann. Zur Beförderung der Abführung des Schweifswaffers kann man diefe Formftücke derart krümmen, dafs das Schweifswaffer dem Loche in der Mitte zugewiefen wird (Fig. 927 [153]).

Fig. 928.



1/2 n. Gr.

Bei der Halle des Nordbahnhofes zu Paris find zwifchen die aus Sproffeneifen gebildeten Hauptfproffen wagrechte Sproffen aus Zinkblech in der in Fig. 928 angedeuteten Weife eingefetzt. Die oberen und unteren Enden der Tafeln find kreisförmig abgefchnitten. Dem entfprechend find auch die

eingefetzten Zinkfprofſen, welche eine Schweifswaſſerrinne bilden, kreisförmig gebogen, und das Schweifswaſſer wird durch einen Einfchnitt in der Mitte abgeführt.

Fig. 929[153]).

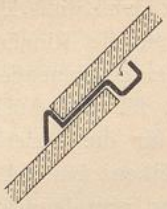


Fig. 930.

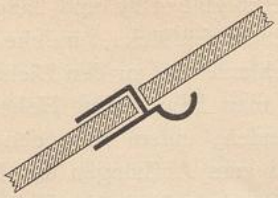
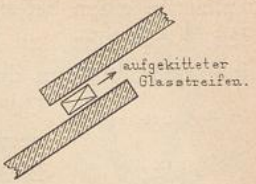


Fig. 931.

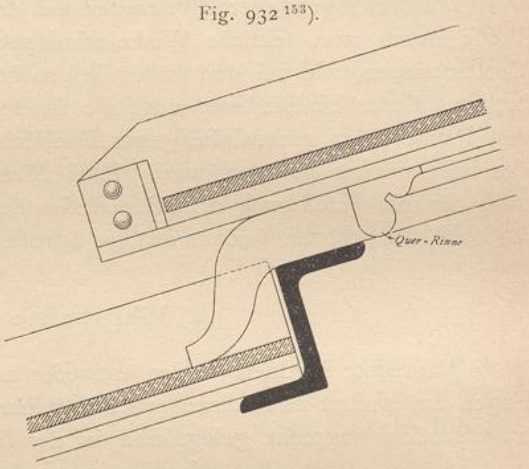


1/2 n. Gr.

Das *Drummond*'fche Deckungsſyſtem (*Unrivalled*) zeigt die in Fig. 929[153]) angedeutete Einrichtung, bei der zur Dichtung und Schweifswaſſer-Abführung Zinkrinnen angeordnet ſind.

Bei *Hayes*' Syſtem hat man von einer Ueberdeckung der Tafeln überhaupt abgefehen; die Tafeln ſtofsen ſtumpf gegen einander, und zur Dichtung iſt ein Zwifchenſtück aus Zinkblech mit einer Schweifswaſſerrinne eingefügt (Fig. 930).

Fig. 932[153]).



1/4 n. Gr.

Auch hat man wohl ſtatt der wagrechten Sproffen aus Eifen- oder Zinkblech in den Zwifchenraum zwifchen den ſich überdeckenden Glastafeln Glasſtreifen von etwa 10×20 mm Querſchnitt eingekittet (Fig. 931), welche ebenfalls dazu dienen ſollen, die Fuge zu dichten und das Schweifswaſſer den in der Richtung der Dachneigung liegenden, an den Sproffen herabgeführten Rinnenſproffen zuzuführen[171]).

352. Tragende wagrechte Sproffen.

Andere Anordnungen der wagrechten Sproffen ergeben ſich, wenn dieſelben nicht allein zur Dichtung und Schweifswaſſer-Abführung, ſondern auch zum Tragen der Glastafeln dienen ſollen. Bei der in Fig. 932[153]) 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. 876, S. 304.) Die ganze Glasfläche iſt in dieſem Falle kaskadenförmig geſtaltet.

Fig. 933.

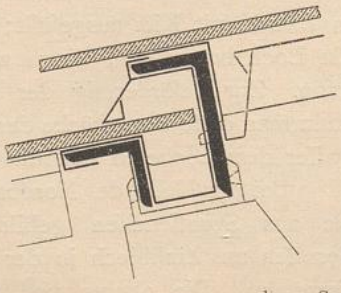
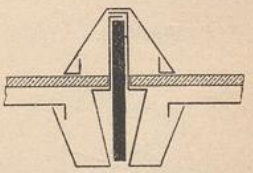


Fig. 934.

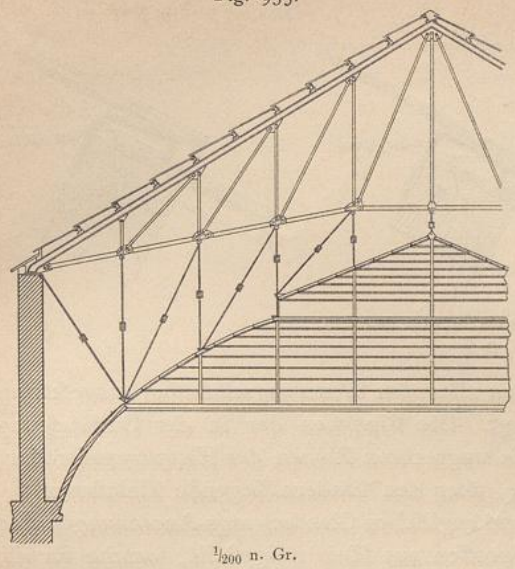


1/10 n. Gr.

Man kann aber auch, wie ſchon geſagt wurde, dazu übergehen, die wagrechten Sproffen als Haupttrageſproffen anzuordnen und die Nebenſproffen in die Richtung der Dachneigung

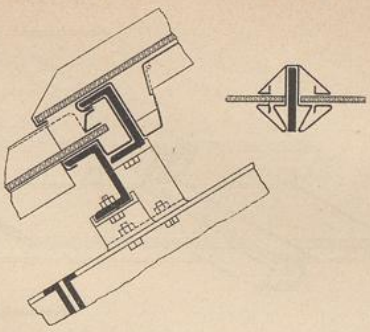
[171]) Vergl.: LANDSBERG, a. a. O., S. 54.

Fig. 935.



1/200 n. Gr.

Fig. 936. Fig. 937.



ca. 1/7 n. Gr.

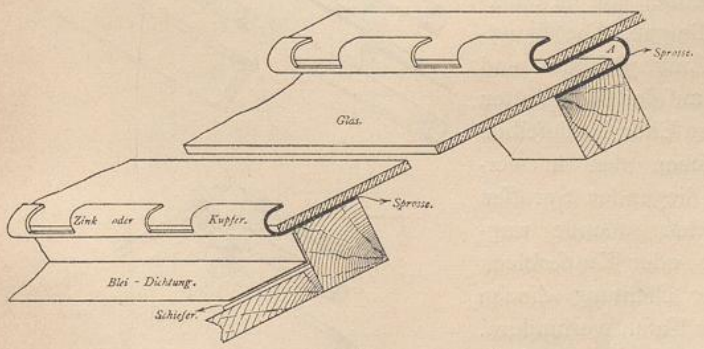
zu legen. Derartige Conſtructionen ſind beſonders bei den Berliner Muſeumsbauten durch *Tiede* in Anwendung gebracht worden [172]).

In Fig. 933 u. 934 iſt die beim Deckenlichtſaale des Alten Muſeums in Berlin ausgeführte Sproſſenanordnung angedeutet. Die wagrechten Sproſſen, 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 Schweiſswaſſerrinnen der aus einem Flacheiſen mit Zinkblechumhüllung gebildeten Zwiſchenſproſſen 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 Sproſſen ebenfalls die Haupttrageſproſſen. Sie ſind indeſs in zweckmäſsigerer Weiſe, als die wagrechten Sproſſen des Alten Muſeums, aus zwei in verſchiedener Höhe liegenden ⊏-Eiſen gebildet, welche auf guſseiſernen Schuhen, die auf dem ſchmiedeeiſernen Dache befeſtigt ſind, ruhen (Fig. 935 bis 937). Die in der Richtung der Dachneigung liegenden, aus Flacheiſen und Zinkblech gebildeten Nebenſproſſen ſind auf die Hauptſproſſen gehängt, indem ſie an ihren Enden entſprechend ausgeklinkt ſind. Die Glastafeln liegen ohne Kittverſtrich auf den Zinkblechumhüllungen der ⊐- und Flacheiſen. Für Ab-

Fig. 938.



Deckung von *Rendle* (Syſtem *Simple* [153]).
1/4 n. Gr.

172) Siehe: Tiede, A. Ueber die Einrichtung eines Oberlichtſaales in der Bilder-Galerie des alten Muſeums zu Berlin. Zeitſchr. f. Bauw. 1871, S. 185.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 939.

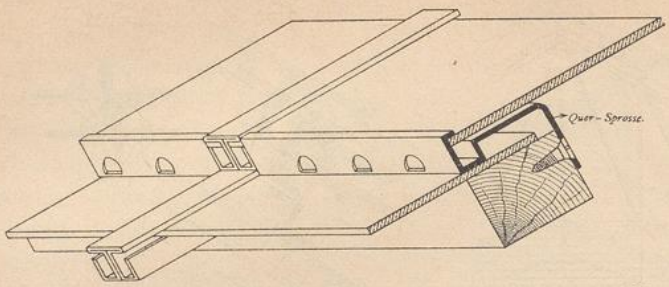
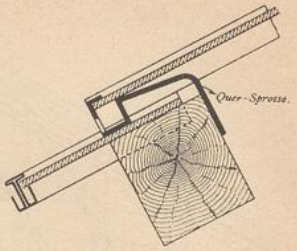


Fig. 940.

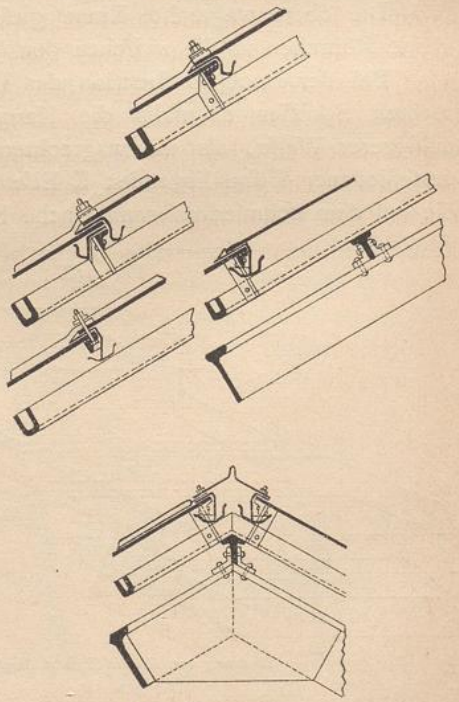


Deckung von *Rendle*. (Syſtem *Acme* [153]).
1/4 n. Gr.

führung des Schweiſswaſſers u. ſ. w. iſt an allen den Witterungseinflüſſen ausgeſetzten Stellen durch Rinnenanordnungen geſorgt. Die Rinnchen der in der Dachneigung liegenden Zwiſchenſproſſen münden in die wagrechten Rinnen der Haupttrageſproſſen, 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 Sproſſen aus Holz hergeſtellt, welche für die Schweiſswaſſer-Abführung und Dichtung mit Metallſproſſen armirt ſind. Bei der Conſtruction von *W. E. Rendle* (Fig. 938 [153]) ſind die Metallſproſſen aus Kupfer oder Zink hakenförmig gebildet und derart ausgeſchnitten, daſs das von oben kommende Waſſer ablaufen kann; auch ſind dieſelben mit Löchern verſehen, durch welche das Schweiſswaſſer von innen nach auſsen gelangen kann [173]). In der Richtung der Dachneigung ſind keine Sproſſen vorhanden. Hier überdecken ſich die Tafeln um 20 bis 25 cm. Angeblich ſoll dies für die Dichtung genügen; doch muſs es bezweifelt werden, daſs die Fugen gegen Schlagregen genügend dicht halten.

Fig. 941 [174]).



Bei dem *Acme* genannten *Rendle*'ſchen Syſteme (Fig. 939 u. 940 [153]) dienen dagegen die wagrechten Sproſſen nur in untergeordneterer Weiſe zum Tragen. Die Haupttrageſproſſen ſind aus Zink gebildet und liegen am unteren Ende auf den Holzpfetten auf, während ſie am oberen Ende in dieſelben eingekämmt ſind. Zwiſchen den in verſchiedener Höhe geneigt liegenden Sproſſen ſind dann auf den Pfetten ruhende wagrechte Sproſſen aus Zink- oder Kupferblech eingeſchaltet, welche zur Dichtung dienen und das Herabgleiten der Tafeln verhindern.

Will man bei eiſernen wagrechten Sproſſen das Abtropfen von Schweiſswaſſer

173) Siehe: *La ſemaine des conſtr.* 1879—80, S. 402.
174) Nach: Deutſches Bauhandbuch. Bd. II, 1. Berlin 1880. S. 222.

in den darunter liegenden Raum ſicher vermeiden, ſo empfiehlt es ſich immer, dieſelben mit Rinnenanordnungen zu verbinden, bezw. unterhalb derſelben beſondere Rinnen anzubringen. Verſchiedene derartige Anordnungen zeigt Fig. 941 [174]).

d) Sonſtige Einzelheiten.

353. Ausbildung des Firſtes.

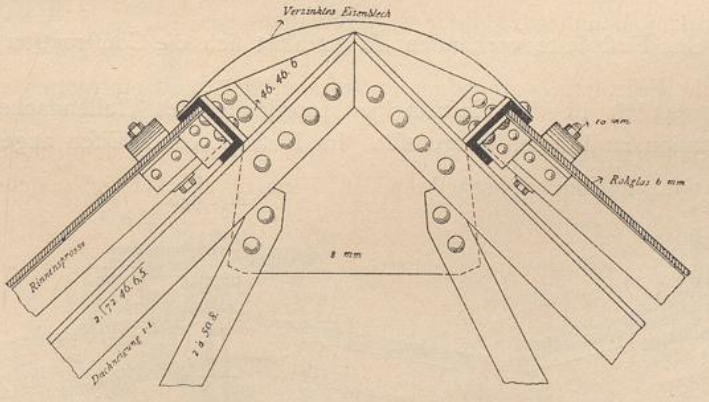
Bei der Bildung des Firſtes und der Traufe kommt es zunächſt darauf an, daſs die Sproſſen am oberen und unteren Ende in ſicherer Weiſe befeſtigt werden. Ferner iſt an beiden Stellen eine ſichere Dichtung gegen Schlagregen zu bewirken.

Die Abdeckung des Firſtes wird meiſtens durch eine Kappe aus Blech bewirkt. Es iſt dann die Fuge zwiſchen dieſer und der Glasdeckung beſonders zu ſichern, auch für eine ſolide Verbindung der Kappe mit der ſonſtigen Dach-Conſtruction Sorge zu tragen. Letzteres iſt von beſonderer Wichtigkeit, weil die Kappe den Einwirkungen des Windes beſonders ausgeſetzt iſt. An der Traufe iſt meiſtens für eine genügende Dichtung der Fuge zwiſchen der Glasfläche und der Dachrinne zu ſorgen.

Bei eiſernen Dächern wird die Conſtruction des Firſtes verſchieden, je nachdem man eine oder zwei Firſtpfetten anordnet. Im Folgenden ſollen zunächſt einige Beiſpiele für die Anordnung von zwei Firſtpfetten gegeben werden.

α) Bei der in Fig. 942 [153]) dargeſtellten Anordnung des Firſtes über der Wagen-Reparatur-Werkſtätte zu Leinhauſen ſind die Rinneneiſen an den Stegen der die Pfetten bildenden ⊏-Eiſen derart befeſtigt, daſs die oberen Flanſche der ⊏-Eiſen zugleich für die Dichtung zwiſchen der Verglaſung und dem Firſte dienen können. Die Firſtdeckung iſt durch eine Haube aus verzinktem Eiſenblech gebildet, welche durch Niete an den oberen Flanſchen der ⊏-Eiſen befeſtigt iſt.

Fig. 942 [153]).



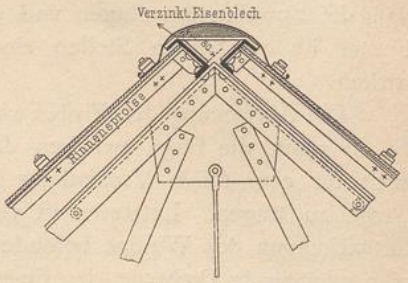
1/10 n. Gr.

Dieſe Anordnung iſt keine ſehr günſtige; die Dichtung zwiſchen Glas und ⊏-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

ausgefetzten Kappenbleches und der fonftigen Dach-Conftruction veranlafft die Lockerung der Befeftigungsniete für die Kappe.

β) Zweckmäfsiger ift daher die in Fig. 943 angedeutete Anordnung vom Dache der Lackirwerkftätte auf demfelben Bahnhofe. Hier find die beiden Firftpfetten dicht an einander gelegt, und es ift die Kappe von verzinktem Eifenblech durch die Federn und Schrauben, welche die Glastafeln auf den Rinneneifen befeftigen, mit gehalten, fo dafs hierdurch eine Dichtung zwifchen der Kappe und der Glasdeckung erzielt wird. Es empfiehlt fich hierbei, die unteren Enden des Kappenbleches umzufalten, um eine gröfsere Steifigkeit an diefer Stelle zu erzielen und ein ficheres Anliegen des Bleches auf der Glastafel zu veranlaffen. Auch wird zur befferen Formhaltung des Bleches ganz zweckmäfsig über dem die ⊏-Eifenpfetten verbindenden Flacheifen eine oben abgerundete Bohle geftreckt.

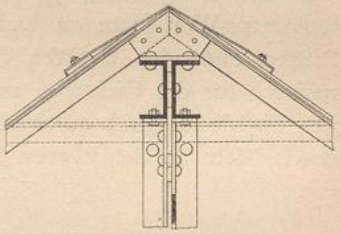
Fig. 943.



1/20 n. Gr.

Die Herftellung der Kappe aus Zinkblech anftatt aus verzinktem Eifenblech empfiehlt fich weniger, weil erfteres bei Temperaturänderungen fich ftärker zufammenzieht, bezw. ausdehnt, als das Eifen und daher leichter ein Welligwerden der Kappe und damit das Entftehen einer Fuge zwifchen Kappe und Glastafel veranlafft, welche, wenn fie auch genügend regendicht ift, doch zum Eindringen von Flugfchnee Veranlaffung geben kann.

Fig. 944.



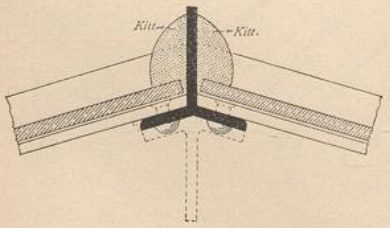
1/15 n. Gr.

γ) Eine andere zweckmäfsige Anordnung zeigt Fig. 944, wodurch die Firft-Conftruction des Güterfchuppens auf dem Bahnhof zu Bremen veranfchaulicht wird.

Ift nur eine Firftpfette vorhanden, fo geftaltet fich die Conftruction des Firftes etwas anders.

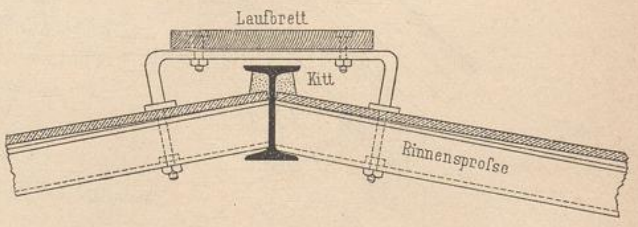
In Fig. 945[153]) ift die einfchlägige Anordnung des Hallendaches auf der Kenfington-Station zu London dargeftellt. Im Firft ift ein ⊥-Eifen angeordnet, auf

Fig. 945[153]).



1/5 n. Gr.

Fig. 946.



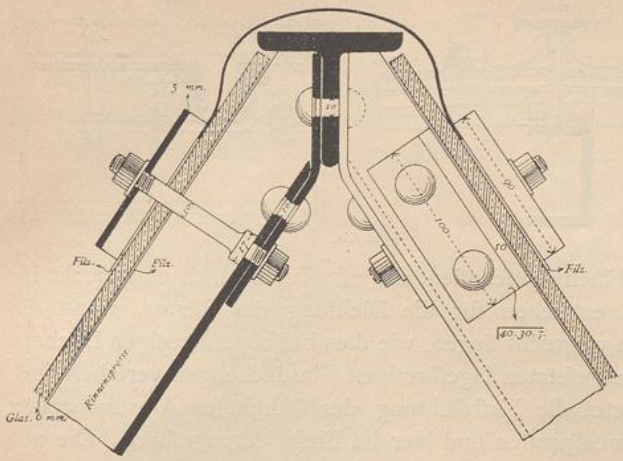
ca. 1/10 n. Gr.

deffen wagrechte Schenkel fich die Glasplatten legen. Die Dichtung ift mit Kittverftrich bewirkt.

Beim Verwaltungsgebäude auf dem Bahnhof zu Chemnitz (Fig. 946) ift der obere Flanfch des die Firftpfette bildenden I-Eifens zur Deckung der Kittdichtung benutzt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

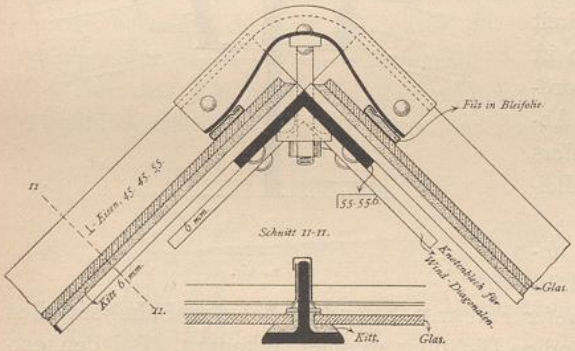
Fig. 947 [153]).



1/4 n. Gr.

Die Dichtung mittels Kittverſtrichs an der den Witterungseinflüſſen beſonders ausgeſetzten Stelle empfiehlt ſich indeſs nicht. Zweckmäſsig werden auch hier für die Dichtung Kappen von Blech verwendet. Bei Rinnenſproſſen kann dieſe Kappe wiederum durch die Federn und Schrauben der Verglaſung gehalten werden. Ein derartiges Beiſpiel bietet die Firſtanordnung des Güterſchuppendaches auf dem Bahnhof zu Hannover (Fig. 947 [153]). Bei dieſer Anordnung läſſt man indeſs zweckmäſsiger das Kappenblech bis unter die nächſte Feder reichen, ſo daſs die Befeſtigungsſchraube der Feder durch die Kappe geht, wie in Fig. 943 geſchehen iſt.

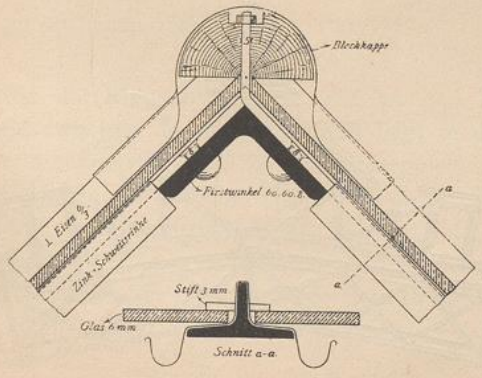
Fig. 948 [153]).



1/4 n. Gr.

Bei ⊥-förmigen Sproſſen iſt die Bildung der Firſtkappe deſshalb etwas umſtändlicher, weil die Kappe die lothrechten Schenkel der ⊥-Eiſen mit umſchlieſsen muſs. Die Herſtellung der Kappe aus verzinktem Eiſenblech iſt daher meiſtens ausgeſchloſſen, und man muſs ſolche von Zinkblech oder Kupferblech, welches ſich den Formeiſen beſſer anſchmiegt, wählen.

Fig. 949 [153]).



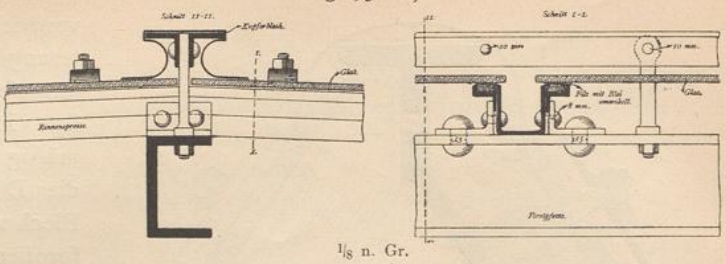
1/4 n. Gr.

Bei der in Fig. 948 [153]) dargeſtellten Firſtdichtung iſt die Kappe durch lothrechte Schraubenbolzen mit dem am Firſte angeordneten Winkeleiſen und durch Niete mit den lothrechten Schenkeln der Sproſſen verbunden. Zur beſſeren Dichtung der wagrechten Fuge zwiſchen Kappe und Glas iſt hier ein mit Bleifolie umwickelter Filzſtreifen eingelegt.

Die Firſtdichtung der Bahnſteighalle in Gieſsen (Fig. 949 [153]) zeigt ein auf den Firſt gelegtes Holzſtück, welches durch Schrauben

an der Dach-Conſtruction befeſtigt und durch eine Blechkappe gedeckt iſt.

Fig. 950 [153]).



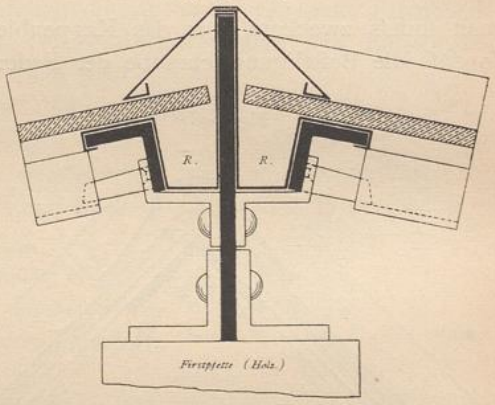
1/8 n. Gr.

Bei den Glasdächern für die Kuppel des Reichstagshauſes zu Berlin hat man am Firſte durch eine Eiſenplatte eine wagrechte Fläche geſchaffen, die mit Kupferblech eingedeckt iſt.

Beſondere Schwierigkeiten entſtehen für die Dichtung des Firſtes, wenn die beiderſeitigen Glasflächen nahezu wagrecht liegen, wie dies bei bogenförmigen Dächern der Fall iſt, welche nicht mit aufgeſetzten ſägeförmigen Glasdachungen verſehen ſind.

Ein Beiſpiel dieſer Art bietet die Firſtdichtung des Bahnhofes Alexanderplatz zu Berlin (Fig. 950 [153]). Die Rinnenſproſſen ſind hier im Firſte durchgeführt. Die aus ⊏-Eiſen gebildete Firſtpfette trägt mittels einer Anzahl Stützen aus Rundeiſen zwei Winkeleiſen, welche ſich etwa 5 cm über die Dachfläche erheben und eine Kappe aus Kupferblech tragen, die ſich auf die Glastafeln legt.

Fig. 951 [153]).

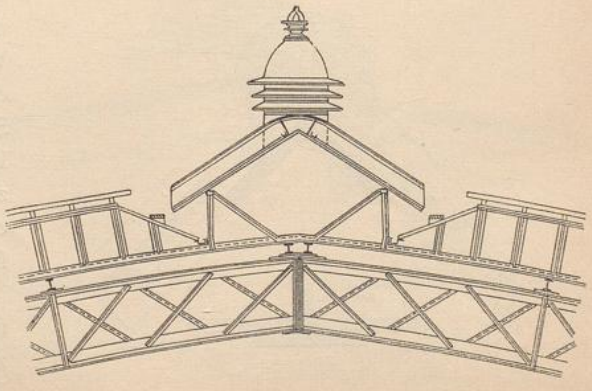


1/4 n. Gr.

Wird vollſtändige Waſſerdichtigkeit für entſprechende Fälle verlangt, ſo iſt es erforderlich, im Firſte durch Anordnung durchlaufender Rinnen für die Abführung des etwa eindringenden Waſſers Sorge zu tragen. Ein einſchlägiges Beiſpiel zeigt Fig. 951 [153]).

Manchmal wird der Firſt ſo angeordnet, daſs durch denſelben eine Lüftung des Inneren erfolgen kann. Dieſer Fall tritt beſonders bei den Bahnhofshallen ein, bei welchen es auf eine vollſtändige Dichtung weniger ankommt. Bei den entſprechenden Anordnungen mit kleinen Satteldächern wird zu dieſem Zwecke häufig zwiſchen Firſtkappe und Verglaſung ein lothrechter Streifen frei gelaſſen, welcher zur Rauchabführung und Lüftung dient. (Vergl. die betreffende Anordnung der Bahnſteighalle auf dem Bahnhofe zu Bremen in Fig. 955.)

Fig. 952.



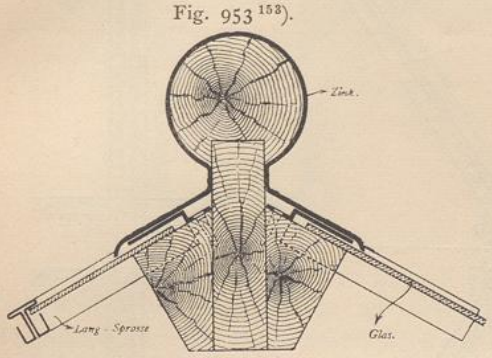
1/125 n. Gr.

Bei der Bahnhofshalle des neuen Bahnhofes zu Cöln hat man, um eine wirkſame Lüftung im Hauptfirſt der Halle zu erzielen, die ſatteldachförmigen Glasdächer nicht über den Firſt

der Halle hinweggeführt, ſondern vor demſelben beiderſeits endigen laſſen und hier durch einen laternenförmigen Aufſatz eine wirkſame Lüftungsöffnung geſchaffen (Fig. 952).

Bei den engliſchen und amerikaniſchen Anordnungen iſt die häufig im Firſte vorhandene Holzpfette meiſtens mit Zink oder einem ſonſtigen Metallbleche bekleidet und dieſe Bekleidung dann zur Dichtung benutzt. Ein Beiſpiel dieſer Art zeigt Fig. 953 [153]). Die Firſtanordnungen bei anderen amerikaniſchen und engliſchen Syſtemen ſind im unten genannten Werke [175]) beſprochen.

Fig. 953 [153]).



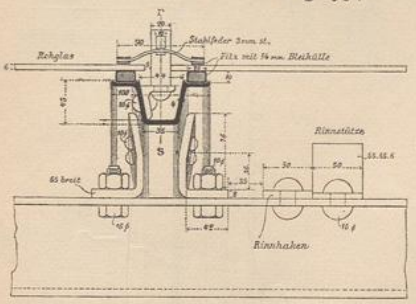
1/4 n. Gr.

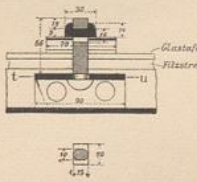
354. Ausbildung der Traufe.

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 die Fuge zwiſchen der erſteren und der Verglaſung, 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 Verglaſung treten läſſt, oder daſs man zwiſchen der Rinne und der Glasfläche ein beſonderes Dichtungsblech einfügt.

Bei den Traufenanordnungen zwiſchen den ſattelförmigen Dachlichtern liegt gewöhnlich eine Dachrinne zwiſchen den beiden, die Sproſſeneiſen tragenden Pfetten.

Fig. 954.





1/7,5 n. Gr.

Die in Fig. 954 u. 955 angedeutete Conſtruction des ſattelförmigen Glasdaches der Bahnſteighalle auf dem Bahnhof zu Bremen zeigt einerſeits die Traufenanordnung beim Anſchluſs an das Wellblechdach, andererſeits die entſprechende Anordnung zwiſchen den Satteldächern. Ueber dem Wellblechdache iſt eine Rinne angeordnet, welche auf Rinneneiſen ruht, die an den **Z**-förmigen Sparren befeſtigt ſind. Die Rinne zwiſchen den Satteldächern liegt in den kaſtenförmig gebildeten Sparren, iſt aber ebenfalls in einen Rinnenhalter gelegt.

Ueber der letzteren Rinne iſt durch Bohlen, welche durch Stützen getragen werden, die an den Sproſſen befeſtigt ſind, ein Laufſteg gebildet. Eine derartige Anordnung iſt zu empfehlen, weil dieſelbe das Begehen der Rinnen bei Dachausbeſſerungen u. ſ. w. verhindert; auch wird hierbei weniger leicht eine Verſtopfung der Rinne durch Schnee eintreten.

---

175) Landsberg, a. a. O., S. 115—127.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Satteldachtraufen-Conſtruction der Bahnſteighalle zu Gieſsen (Fig. 956 [153]) beſitzt eine Kaſtenrinne, welche in den aus zwei Winkeleiſen gebildeten Sparren gelegt iſt; zur Dichtung zwiſchen Rinne und Glastafel iſt ein beſonderes Blech eingefügt, welches einerſeits durch einen Falz mit dem Blech der Rinne verbunden iſt, andererſeits ſich um ein Flacheiſen legt, welches in der ganzen Länge des Daches durchläuft. Dieſe Anordnung iſt empfehlenswerther, als wenn ſich das Rinnenblech ſelbſt zur Dichtung gegen die Glastafel legt, da durch das durchlaufende Eiſen eine ſicherere Dichtung gewährleiſtet wird.

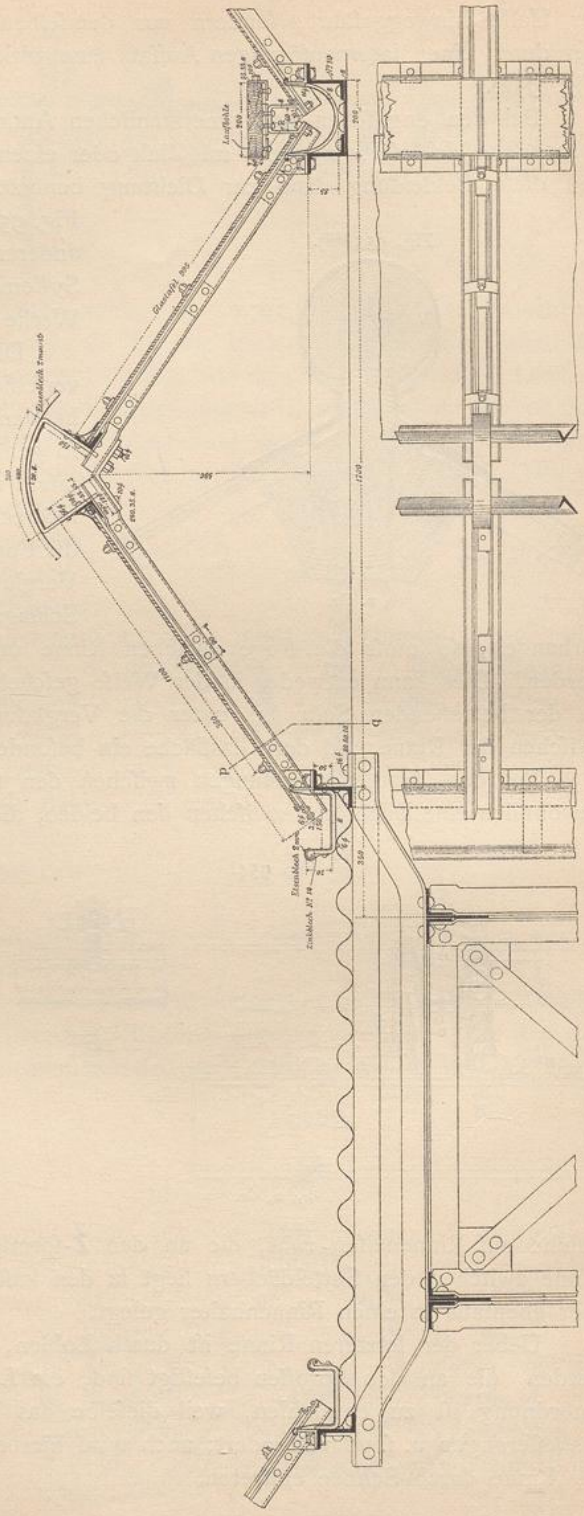


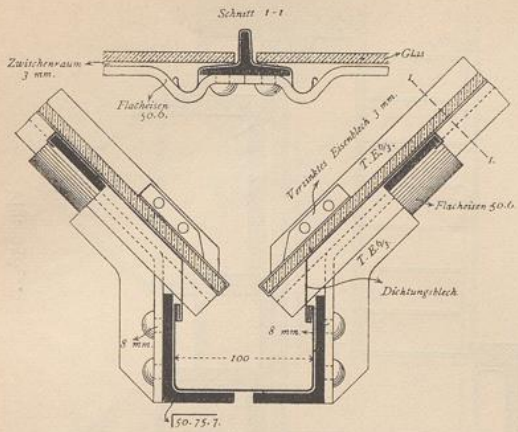
Fig. 955. 1/30 n. Gr.

Bei Monumentalbauten hat man neuerdings manchmal die Rinne von Gufseiſen hergeſtellt. In Fig. 957 [176]) iſt eine gufseiſerne Rinnen-Conſtruction bei ſattelförmigen Glasdächern der Berliner National-Galerie veranſchaulicht. Die Sproſſen können dann unmittelbar an der auf einzelnen Böcken ruhenden, als Träger mitbenutzten Rinne befeſtigt werden. Die Trennung der Trage-Conſtruction von der Rinnen-Conſtruction muſs indeſs im Allgemeinen als zweckmäſsiger bezeichnet werden [176]).

In Fig. 958 iſt eine Glasbedachung mit einer Traufenanordnung unter Verwendung einer gufseiſernen

[176]) Nach: Deutſches Bauhandbuch. Bd. II, 1. Berlin 1880. S. 224.

Fig. 956 [153]).



1/5 n. Gr.

Rinne und eines gufseifernen Schuhes, welcher einerfeits zur Abdeckung der Oberfläche der Umfaffungsmauer mitbenutzt ift, andererfeits die Sproffeneifen von ⊥-förmigem Querfchnitt aufnimmt, dargeftellt.

Ein befonderer Fall der Traufenanordnung ergiebt fich ferner bei bogenförmigen Dächern, bei welchen man in Rückficht auf die Verfchiedenheit der Neigung der Glastafeln eine cascadenförmige Anordnung der gedeckten Fläche zur Ausführung gebracht hat. Ein Beifpiel diefer Art ift durch Fig. 959 veranfchaulicht.

Des Weiteren ergiebt fich eine eigenartige Traufenanordnung, wenn das fteilere Glasdach fich auf ein mit anderem Materiale gedecktes Dach von anderer Neigung fetzt. Bei dem betreffenden in Fig. 960 vorgeführten Beifpiele von der Lackir-Werkftätte in Leinhaufen find für die Dichtung des Anfchluffes befondere,

Fig. 957 [176]).

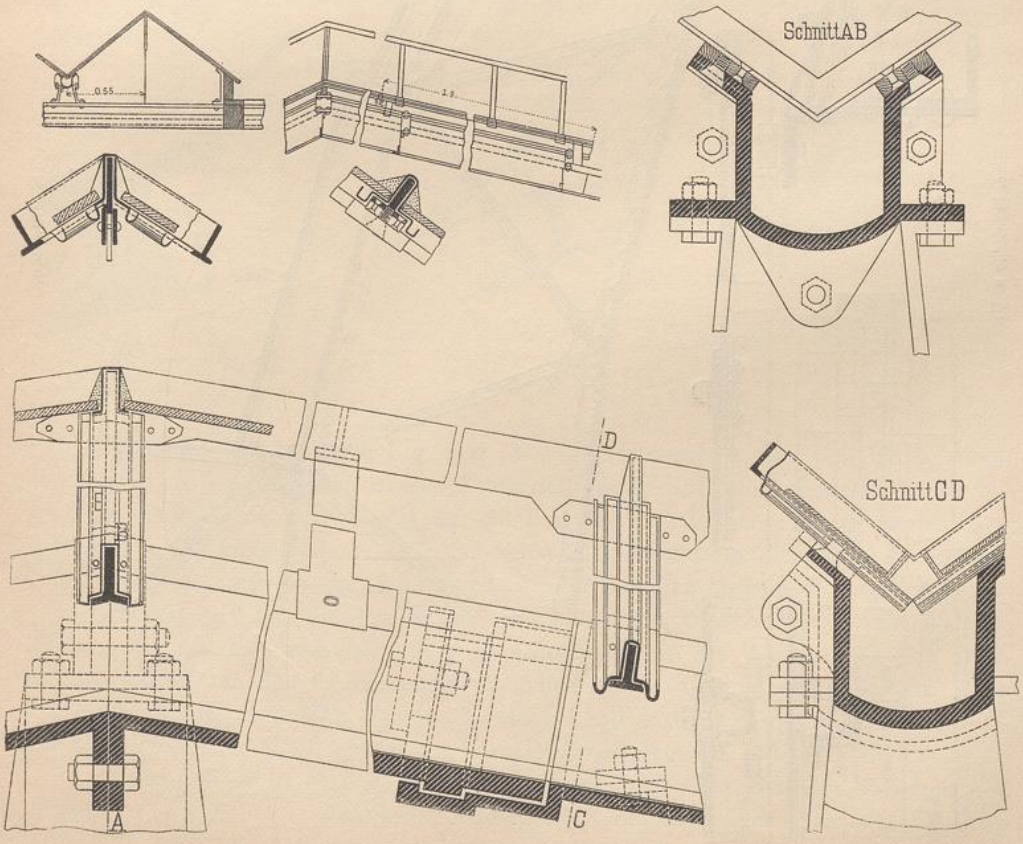
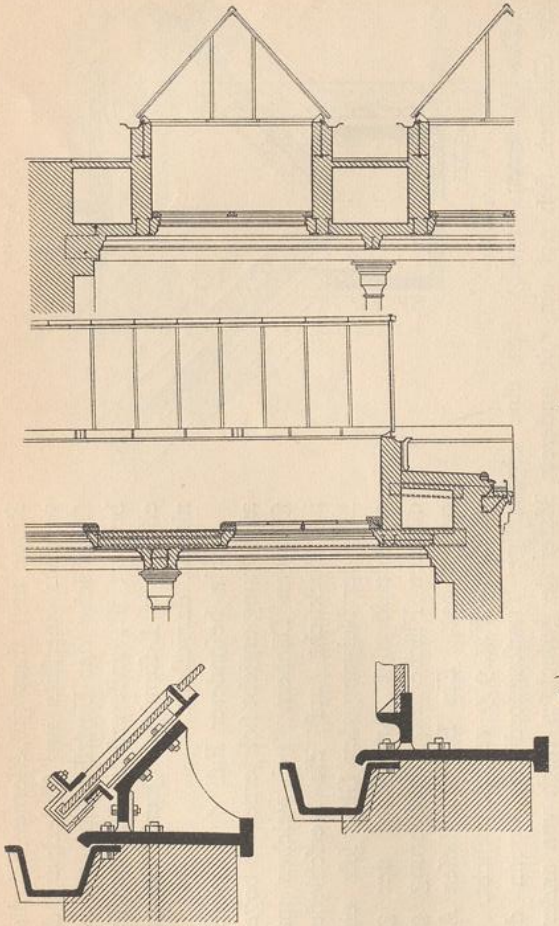
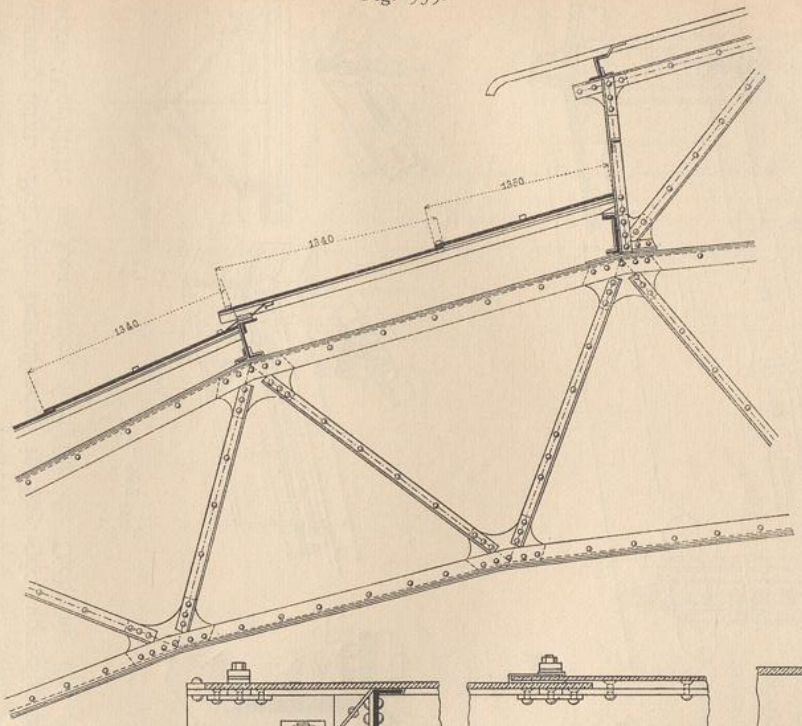


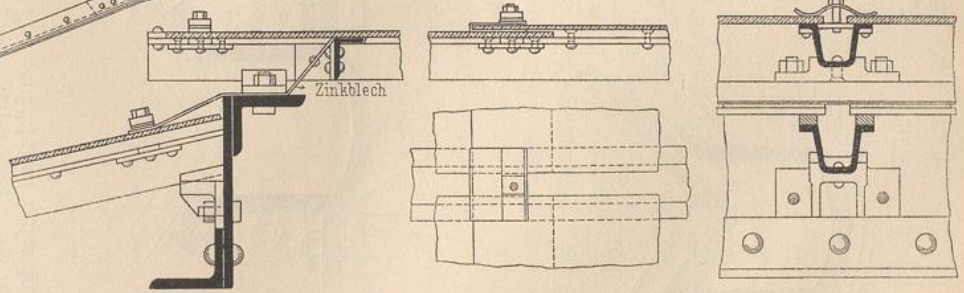
Fig. 958.



1/100, bezw. 1/10 n. Gr.

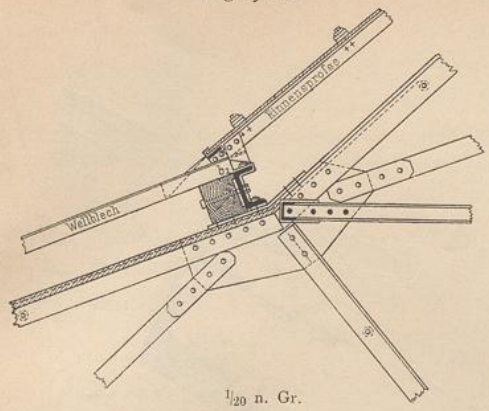
Fig. 959.





1/50, bezw. 1/10 n. Gr.

Fig. 960.



1/20 n. Gr.

aus Zink geſtanzte Dichtungsbleche verwendet, welche ſich über die unten liegende Wellblechdeckung legen und daher im unteren Theile ebenfalls mit Wellen verſehen ſein müſſen, während das obere Ende in ein flaches Blech ausläuft, welches ſich um ein durchlaufendes, an den Rinnenſproſſen befeſtigtes, dicht unter dem Glaſe liegendes Flacheiſen hakt.

Beim Anſchluſſe des Glasdaches an ein Pappdach anderer Neigung wird zweckmäſsig das Dichtungsblech zwiſchen zwei Papplagen eingedeckt.

Fig. 961 zeigt eine Anordnung, bei welcher man ſich darauf beſchränkt hat, die Dichtung zwiſchen der Glasdeckung und der Deckung mit Falzziegeln aus verzinktem Eiſenblech durch entſprechend geformte Blechſtreifen, welche auf die mit Wulſten verſehenen Tafeln genietet ſind und federnd ſich gegen die Glastafeln legen ſollen, zu dichten. Zweckmäſsiger iſt es aber jedenfalls, wie in Fig. 960, das obere Ende des Dichtungsſtreifens um ein durchlaufendes Eiſen zu biegen.

Fig. 961.

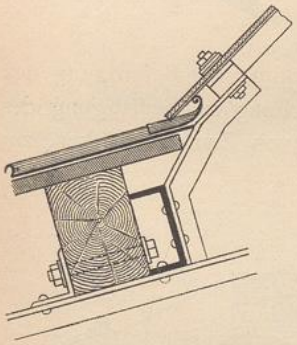


Fig. 962.

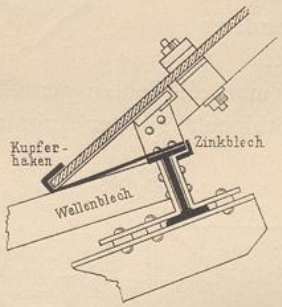
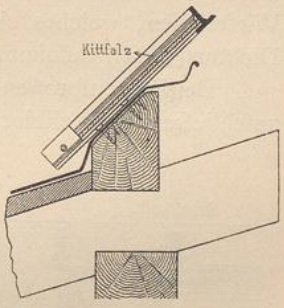


Fig. 963.



1/12,5 n. Gr.

Auch die Anordnung in Fig. 962 iſt weniger zweckmäſsig, weil hierbei noch eine beſondere Dichtung am oberen Ende der Wellblechtafeln erforderlich wird.

Die Anordnung in Fig. 963 bezieht ſich auf eine hölzerne Dach-Conſtruction. Bei derſelben iſt ein zugleich für die Schweiſswaſſer-Abführung dienendes, beſonderes Dichtungsblech zwiſchen der ⊥-förmigen Sproſſe und der Holzpfette angebracht.

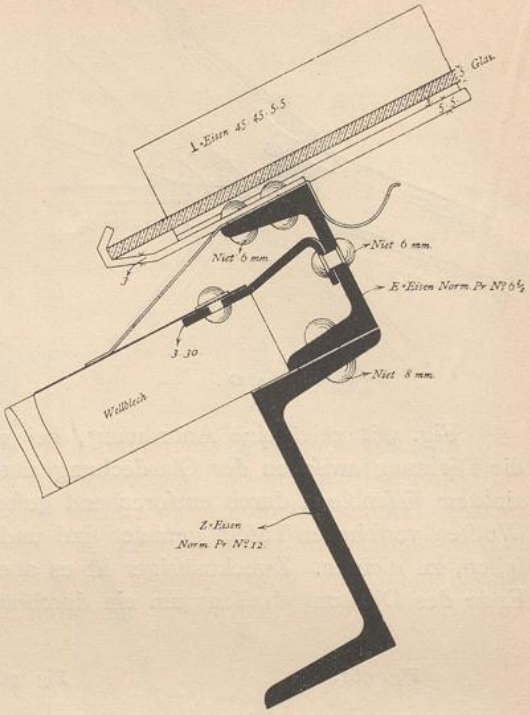
Schlieſst ſich an die Traufe des Glasdaches ein Wellblechdach von gleicher Neigung an, ſo hat man bisweilen die Rinneneiſen in die Wellenthäler des Wellbleches gelegt, um den zu dichtenden Zwiſchenraum möglichſt eng zu halten. Eine ſolche Anordnung empfiehlt ſich indeſs nicht, weil man dann mit der Rinneneiſenentfernung von der Wellenentfernung der Wellblechdeckung abhängig iſt.

Zweckmäſsiger iſt es daher, die beiden Deckungen über einander zu legen und einerſeits die Traufe des Glasdaches, andererſeits die obere Endigung der ſonſtigen

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Deckung zu ſichern. Ein entſprechendes Beiſpiel zeigt Fig. 964[153]), welches den Anſchluſs zwiſchen Wellblech- und Glasdeckung vom Empfangsgebäude des Hauptbahnhofes zu Frankfurt a. M. darſtellt.

Fig. 964[153]).



1/3 n. Gr.

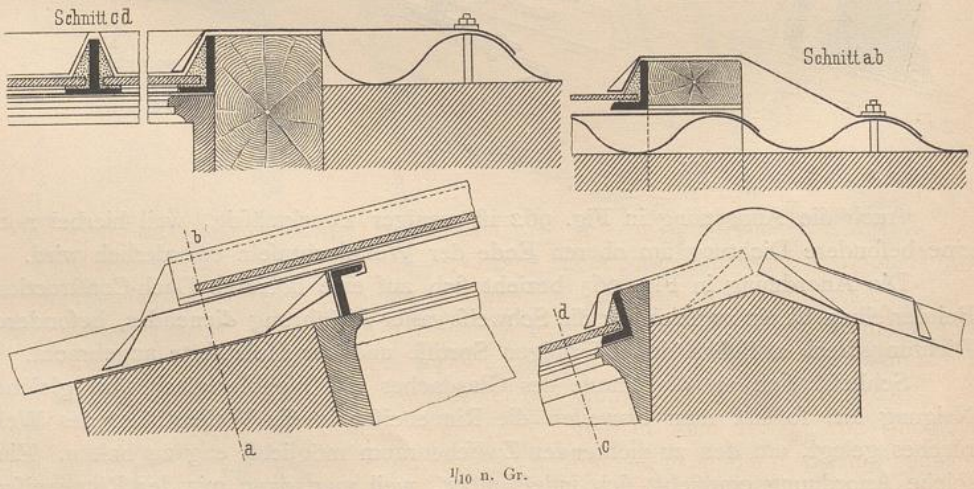
Eine andere Anordnung bei einem Holzdache zeigt Fig. 965. Hier iſt die obere Endigung des Wellblechs durch ein beſonderes Formſtück aus Blech gedichtet, über welches die Traufe des Glasdaches mit ziemlich weitem Ueberſtande tritt.

355. Seitlicher Anſchluſs der Glasdeckung an andere Deckungen.

Beſondere 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. 966[153]) 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.

Bei Rinnenſproſſen kann man die Federn der Glasdeckung zur Befeſtigung des anſchlieſsenden Wellblechs, nöthigenfalls unter Anordnung von Zwiſchenſtücken, zur

Fig. 965.

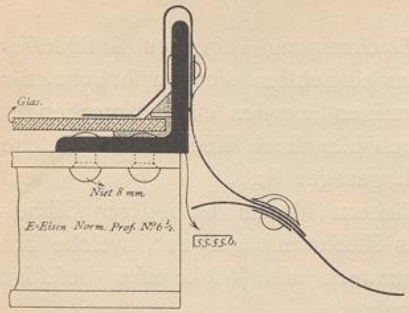


1/10 n. Gr.

Ausgleichung des Höhenunterſchiedes oder von unſymmetriſch geſtalteten Befeſtigungsfedern mitbenutzen (Fig. 967). Man kann hierbei das Wellblech in die Rinne hineinbiegen oder zweckmäſsiger auch hier, ähnlich wie bei der vorhin angedeuteten An-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 966 [153]).



1/3 n. Gr.

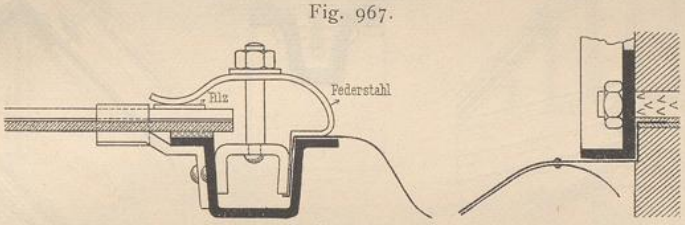
ordnung beim Frankfurter Empfangsgebäude, ein besonderes Dichtungsblech seitlich an die Wellblechtafel nieten.

Bei der in Fig. 965 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.

356. Anschluss an lothrechte Wände.

Beim Anschlusse der Glasdeckung an lothrechte Mauern ordnet man für die Auflagerung der Sprossen zweckmäfsig am oberen Ende eine durchlaufende, an der Mauer durch Steinschrauben zu befestigende Pfette an und dichtet den Anschluss der Glasdeckung an die Mauer durch ein über die Glastafeln gelegtes Blech, welches

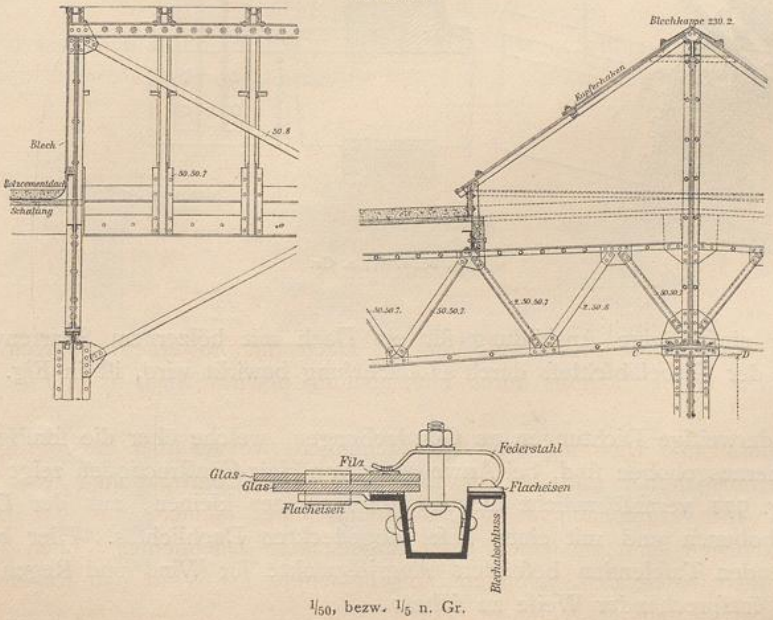
Fig. 967.



1/4 n. Gr.

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.

Fig. 968.



1/50, bezw. 1/5 n. Gr.

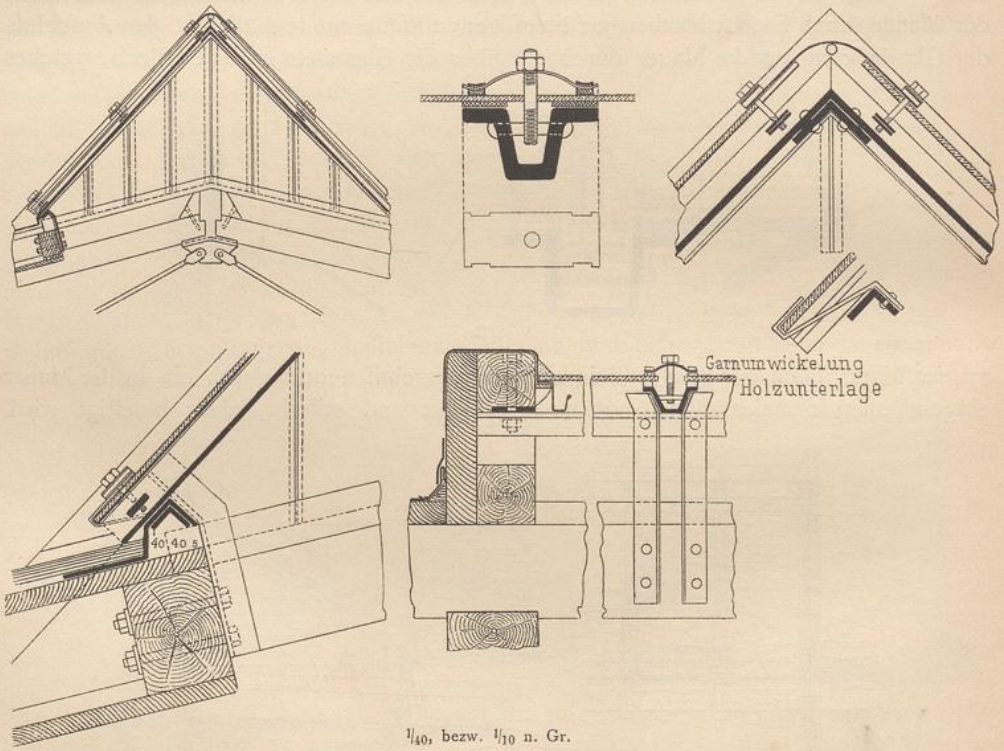
Auch läfft man wohl die Glastafeln unter ein Winkeleifen treten, über welches das Dichtungsblech in der Wand befeftigt ift.

Zur Herftellung der Dichtung des in der Dachneigung liegenden Anfchluffes des Glasdaches an lothrechte Wände legt man am einfachften die gewöhnliche, für das Glasdach verwendete Sproffe, bezw. bei ⊥-förmigen Sproffen ein entfprechendes Winkeleifen an der Mauer entlang und dichtet auch hier durch Blechftreifen, welche über die Sproffen greifen und an der Mauer hoch gezogen find.

357. Giebelabfchlufs.

Bei den aufgefetzten fattelförmigen Glasdächern ift ein befonderer Giebelabfchlufs herzuftellen. Meiftens wird derfelbe als Blechwand gebildet, welche am äufserften Sproffeneifen, bezw. an einem Rahmenwerk aus Winkeleifen befeftigt wird. Ein Beifpiel diefer Art ift in Fig. 968 gegeben.

Fig. 969.



$^1/_{40}$, bezw. $^1/_{10}$ n. Gr.

Die einfchlägige Ausbildung für ein Dach mit hölzernem Sparrenwerk, bei welchem der Giebelabfchlufs durch Holzfchalung bewirkt wird, ift in Fig. 969 dargeftellt.

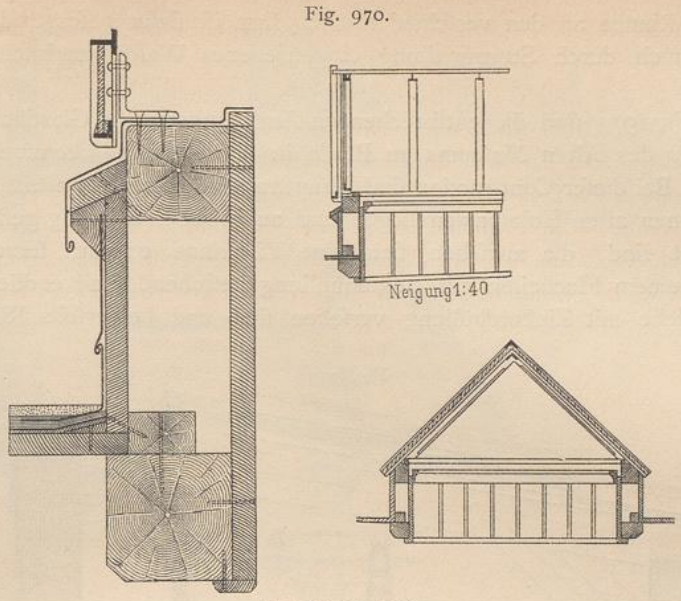
358. Anderweitige Dichtungen.

Anderweitige Dichtungen an Glasdachungen, welche über die fonftigen Dachflächen herausgehoben find, bei Anwendung von Holz-Conftructionen zeigt Fig. 970.

Fig. 971 veranfchaulicht die Anordnung eines kleinen, aus der Dachfläche hervorgehobenen und mit einer Tafel abgedeckten Dachlichtes. Hier bieten die überftehenden Tafelenden befonders Angriffspunkte für Wind und Regen; fie find daher in entfprechender Weife zu fichern.

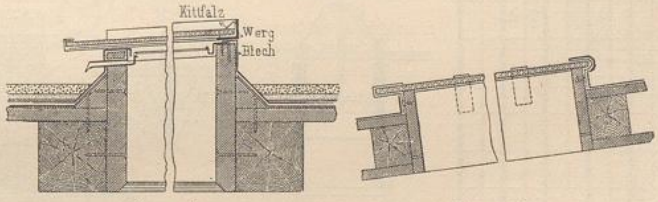
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 970.



1/50, bezw. 1/10 n. Gr.

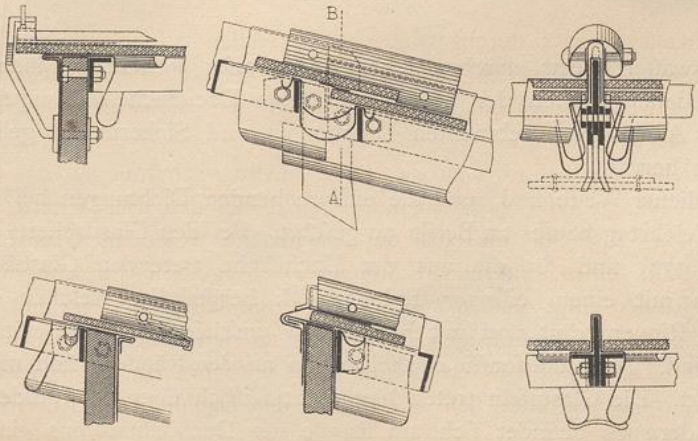
Fig. 971.



1/15 n. Gr. 1/30 n. Gr.

In Fig. 972 [177]) find die Dichtungen und Befeftigungen an den Traufen, den oberen und feitlichen Rändern der ausgebauten Glasdächer über einigen Bilderfälen der Berliner National-Galerie, fo wie die zugehörige Sproffenanordnung dargeftellt.

Fig. 972 [177]).



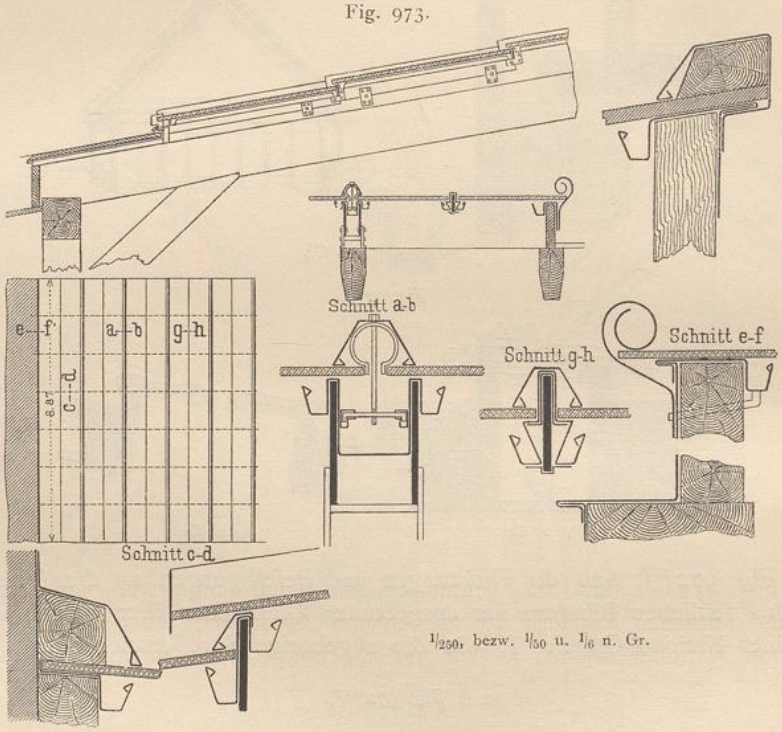
[177]) Nach: Deutfches Bauhandbuch. Bd. II, 1. Berlin 1880. S. 223.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Durch innere Rinnen an den verſchiedenen Rändern iſt dafür geſorgt, daſs Schweiſswaſſer, wie auch durch Sturmwirkung eingetriebenes Waſſer nach aufsen geführt wird [177]).

Durch Fig. 973 ſind die entſprechenden Anordnungen bei Glasdächern, welche bei Umbauten des Alten Muſeums zu Berlin in Anwendung gekommen ſind, veranſchaulicht. Bei dieſer Conſtruction ſind Haupttrageſproſſen vorhanden, welche über den vorhandenen alten Holzſparren liegen und aus zwei hochkantig geſtellten Flacheiſen gebildet ſind, die zwiſchen ſich eine Zinkrinne tragen; ferner Zwiſchenſproſſen, aus einem Flacheiſen mit Zinkumhüllung beſtehend, und endlich wagrechte Sproſſen, welche mit Zinkumhüllung verſehen ſind und beiderſeits Rinnen tragen,

Fig. 973.



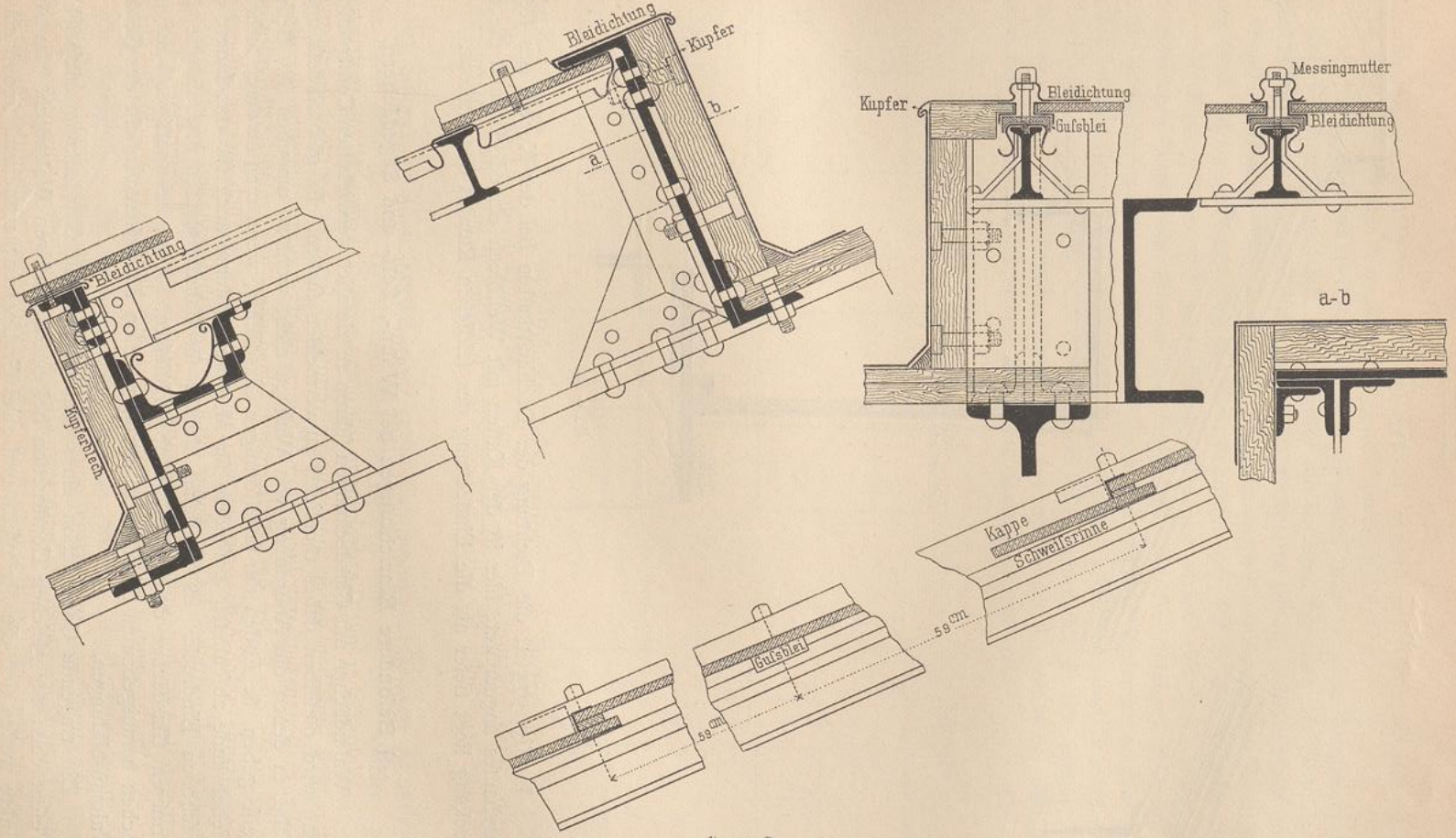
1/250, bezw. 1/50 u. 1/6 n. Gr.

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 Dächern des neuen Reichstagshauſes zu Berlin ausgeführt. Bei den Glasdächern des öſtlichen Hofes (Fig. 974) ſind für die aus der Dachfläche tretenden Glasdächer Kaſtenanordnungen mit einem eiſernen Rahmenwerk hergeſtellt, welches die Sproſſen 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 Kaſten hinweg, ſondern es befindet ſich am Rande des Dachlichtkaſtens ein mit Kupfer eingedeckter Streifen.

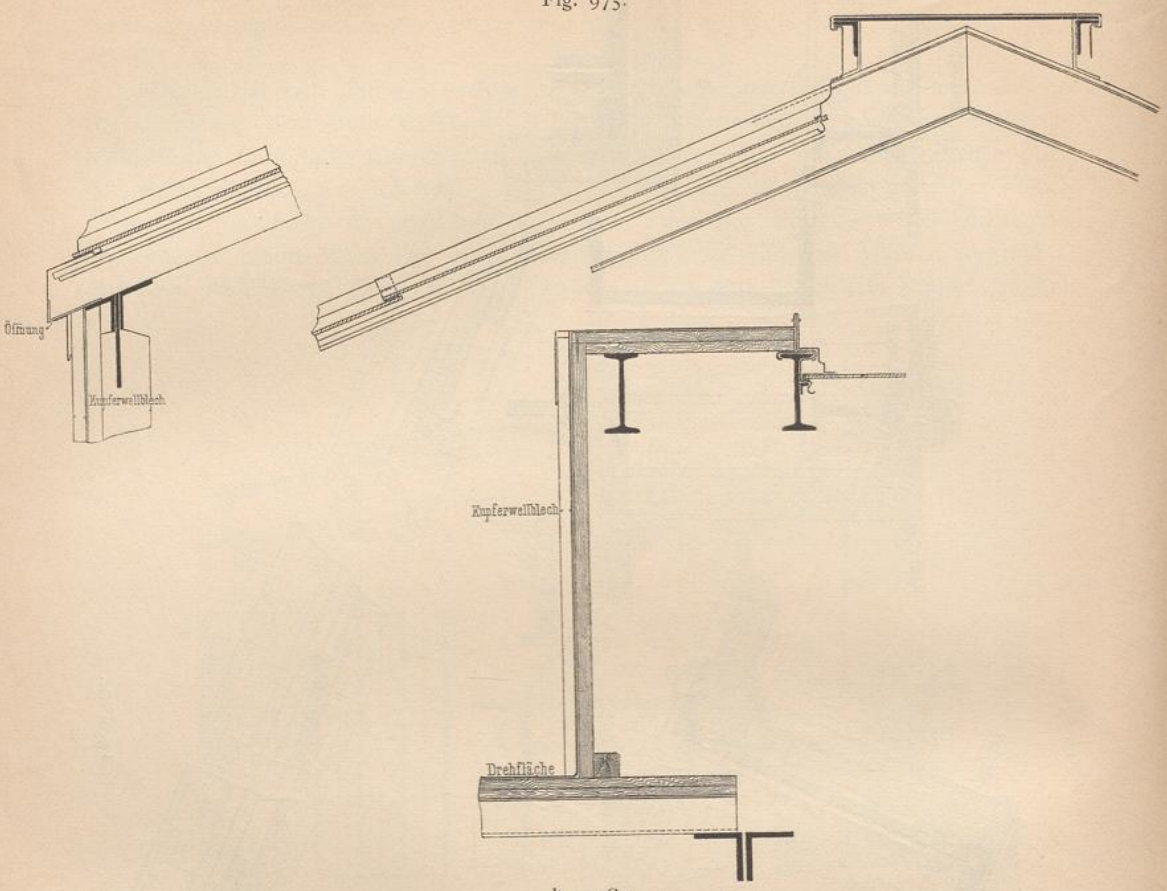
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 974.



1/7,5 n. Gr.

Fig. 975.



1/15 n. Gr.

In Fig. 975 ist die Dichtung der Dachlichtkasten bei der Kuppel des Reichstagshauses angedeutet; hier ist der Kasten mit Wellblech eingedeckt, und die Glasdeckung liegt tiefer als die Eindeckung des seitlichen Randes des Kastens.

e) Besondere Einrichtungen bei Walm-, Zelt- und Sägedächern.

359. Walmdächer.

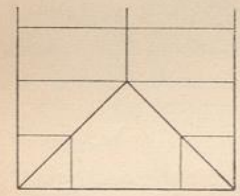
Walmdächer mit Glasdeckungen führen zu ziemlich verwickelten Constructionen; man wird dieselben daher thunlichst zu vermeiden suchen. Es giebt indess manche Fälle, in denen die Anordnung von Walmen nicht wohl zu umgehen ist. Beispielsweise geben die Enden der sattelförmigen Glasdächer, wenn man sie durch lothrechte Giebelwände abschliesst, besonders für niedrigere Räume auch für das Innere einen unschönen Eindruck. Es ist daher üblich, für Bahnsteighallen u. s. w. die sattelformigen Glasdächer durch Walme abzuschliessen. Auch bei sonstigen, aus Dachflächen herausgebauten Glasdächern verlangt schon die äussere Ansicht des Gebäudes Walmausbildungen.

Die tragende Construction eines Walmdaches mit Glasdeckung entspricht im Wesentlichen der gleichen Construction bei einem sonstigen Walmdach. Im Anfallpunkte treffen sich die Firstpfette und zwei Gratsparren; manchmal sind nach dem-

ſelben auch noch zwei in den Satteldachflächen liegende Sproſſen und unter Umſtänden auch eine in der Walmfläche liegende Sproſſe geführt.

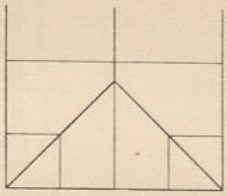
Doch vermeidet man zweckmäſsig das Zuſammenführen zu vieler Conſtructionstheile im Anfallpunkte und läſſt daher beſſer die nächſten Sproſſen der Satteldachflächen etwas hinter dem Anfallpunkte an die Firſtpfette treten; auch umgeht man wohl das Herantreten der Sproſſe in der Walmfläche durch Anordnung eines Wechſels. Ferner ſtellt man zur Vermeidung des Schieſſchnittes der Tafeln die Walmſproſſen ſchief. In Fig. 976 bis 981 ſind die verſchiedenen Arten der Anordnung bei einem kleineren Satteldache ſchematiſch dargeſtellt. Die Anordnungen *b*, *e* und *f* ſind die empfehlenswertheren wegen der Vermeidung des Zuſammenſchneidens der Sproſſen im Anfallpunkte. Zur Vermeidung ſtärkeren Verſchnittes und Bruches und zur Erzielung gleichmäſsiger Auflagerung der Tafeln empfiehlt es ſich immer, die Spitzen derſelben als beſondere Stückchen mit einfachem Ueberſchube der anſchlieſsenden gröſseren Tafeln (ohne beſondere Sproſſe) einzuſetzen.

Fig. 976.



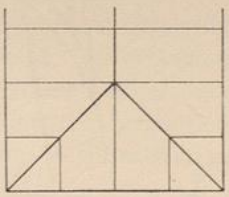
a

Fig. 977.



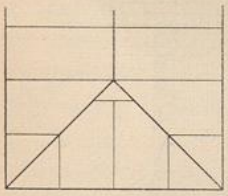
b

Fig. 978.



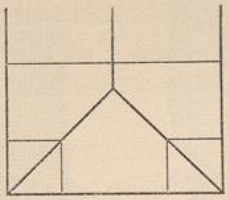
c

Fig. 979.



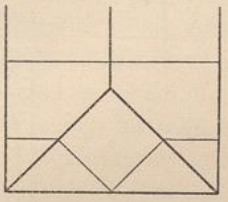
d

Fig. 980.



e

Fig. 981.



f

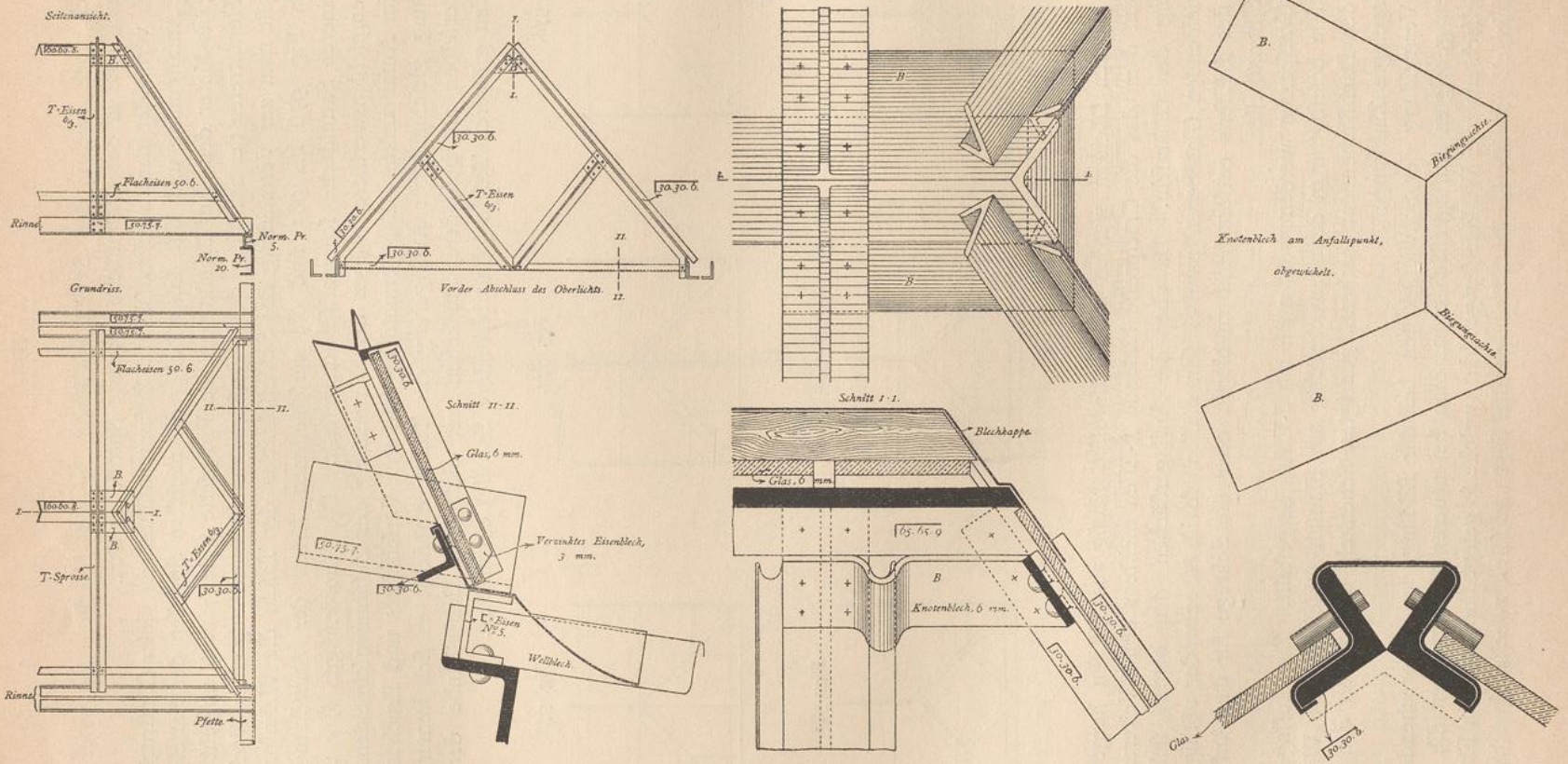
Bei eiſernen Dächern werden die Gratſproſſen häufig aus ⊥-Eiſen hergeſtellt, und es dient dann das die Gratſproſſe bildende ⊥-Eiſen meiſtens ohne Weiteres zur Auflagerung der Glastafeln. Da aber die Auflagerflächen den beiden ſich im Grate ſchneidenden Glasebenen parallel ſein müſſen, ſo iſt es entweder nöthig, die Schenkel des ⊥-Eiſens entſprechend zu biegen oder die Schräge für das Auflager durch Kitt herzuſtellen.

Die Gratſparren werden wohl auch aus I-Eiſen hergeſtellt. Zur Auflagerung der Glastafeln befeſtigt man dann zweckmäſsig am Flanſch ſchiefwinkelige Winkeleiſen mit den Dachflächen entſprechend geneigten Schenkeln und dichtet den Grat durch übergelegte Zinkkappen.

Zur Vermeidung der Schwierigkeiten bei der Bildung der entſprechend den Dachflächen geneigten Auflagerflächen hat man bei neueren Ausführungen die Gratſproſſen vielfach aus zwei Winkeleiſen gebildet, welche ſo gelegt ſind, daſs ein Flanſch je eines Winkeleiſens mit einer Dachfläche parallel liegt und ſo ein zweckentſprechendes

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 982 [153]).



$^1/_{30}$, bezw. $^1/_5$ n. Gr.

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 Gratſproſſe dient.

Die Befeſtigung der Schiftſproſſen an der Gratſproſſe iſt am einfachſten, wenn die erſteren aus ⊥-Eiſen beſtehen. Bei ⊥-förmigen Gratſproſſen ſchneidet man dann die Flanſche der Schiftſproſſen aus und vernietet die Stege mit einander. Beſteht die Gratſproſſe aus zwei Winkeleiſen, welche durch ein Verbindungsblech verbunden ſind, ſo wird letzteres zur Befeſtigung der Schiftſproſſen verwendet; anderenfalls werden Knotenbleche zur Befeſtigung benutzt. Bei Schiftſproſſen aus Rinneneiſen kommen vortheilhafter Weiſe zur Befeſtigung gleichfalls Knotenbleche in Anwendung.

Beſteht die Gratſproſſe aus zwei Winkeleiſen, welche durch ein durchlaufendes Blech verbunden ſind, ſo kann letzteres zur Befeſtigung der Gratſproſſe an der Firſtpfette dienen; anderenfalls ſind auch hierfür Knotenbleche erforderlich.

Für die Bildung des Anfallpunktes werden bei ganz kleinen Dächern und ⊥-förmigen Firſtpfetten und Sproſſen einfach die entſprechend gebogenen Stege der ⊥-Eiſen mit einander vernietet. Bei etwas gröſseren Dächern erfolgt die Verbindung mit Zuhilfenahme entſprechend gebogener Knotenbleche. Bei groſsen Dächern und anderen Sproſſenformen wendet man zur Verbindung meiſt beſondere Schuh-Conſtructionen aus Guſseiſen an, in welchen die verſchiedenen am Anfallpunkte zuſammenlaufenden Sproſſen ihr Auflager finden.

Ein weiteres Eingehen auf die Einzelheiten der verſchiedenen bei Walmdächern in Betracht kommenden Conſtructionen würde den Rahmen des vorliegenden Heftes erheblich überſchreiten. Es kann in dieſer Beziehung auf die eingehenden Darlegungen des unten genannten Werkes [178]) verwieſen werden; in demſelben ſind auch über die Berechnung der verſchiedenen Conſtructionstheile die erforderlichen Angaben gemacht. Im Folgenden wollen wir uns darauf beſchränken, an einem Beiſpiele die im Vorhergehenden im Allgemeinen beſprochenen Anordnungen zu zeigen.

In Fig. 982 [153]) iſt die Anordnung des Walmdaches bei den ſattelförmigen Glasdächern der Bahnſteighalle zu Gieſsen veranſchaulicht. Die Gratſproſſen ſind aus zwei Winkeleiſen gebildet; die übrigen Sproſſen beſtehen aus ⊥-Eiſen mit Schweiſswaſſerrinnen. Im Firſte des Satteldaches liegt mit dem rechten Winkel nach oben ein Winkeleiſen als Firſtpfette. Mit dieſem Winkeleiſen konnten diejenigen Winkeleiſen der Gratſproſſen, von welchen ein Schenkel parallel der Satteldachfläche liegt, unmittelbar vernietet werden. Die anderen Winkeleiſen der Gratſproſſen, 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.

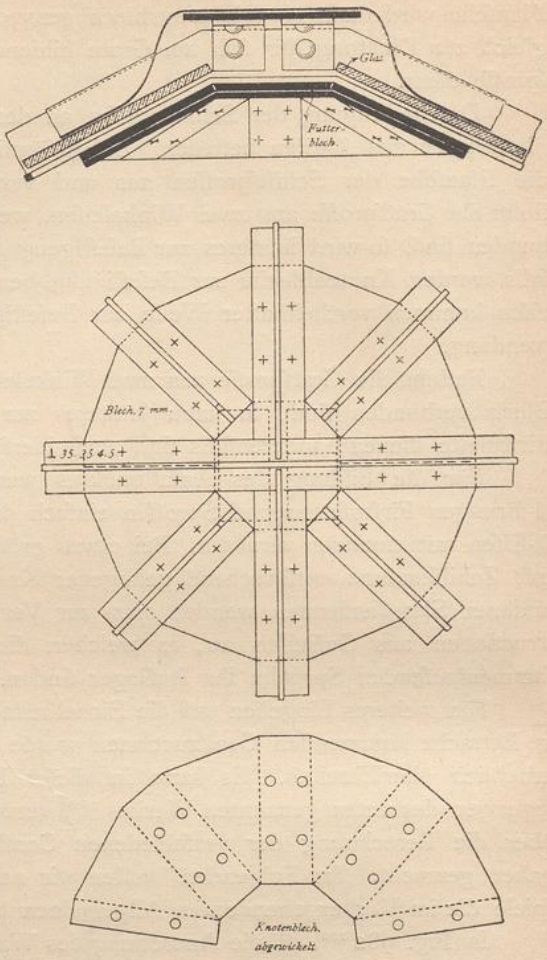
360. Zeltdächer.

Beim Zeltdache wird für die Bildung des Anfallpunktes zur Verbindung der hier zuſammentretenden Sproſſen entweder ein Knotenblech angeordnet, welches zuſammengebogen die Oberfläche einer Pyramide bildet, auf welche die einzelnen Sproſſen genietet werden, oder man wendet guſs-, bezw. ſchmiedeeiſerne Schuh-Conſtructionen, welche die verſchiedenen Sproſſen zuſammenfaſſen, an.

[178]) Landsberg, a. a. O.

Zweckmäfsiger als die Befeftigung durch einen gufseifernen Schuh, bezw. eine Büchfe ift die Befeftigung in der in Fig. 983 angedeuteten Weife vermittels eines gebogenen Knotenbleches[179]). Die obere Dichtung kann hier durch eine in folider Weife zu befeftigende Kappe bewirkt werden.

Fig. 983[179]).



1/5 n. Gr.

In Fig. 984 ift die Gefammtanordnung eines Zeltdaches mit Glasdeckung beim Empfangsgebäude des Bahnhofes zu Hannover dargeftellt. Die tragende Dach-Conftruction ift hier aus Holz hergeftellt. Zur Unterftützung des Anfallpunktes dient eine Holzfäule, welche vom Dachgebälke getragen wird und an ihrem oberen Ende einen gufseifernen Schuh trägt, welcher im unteren Theile einen quadratifchen Querfchnitt hat und im oberen Theile in eine achtfeitige Pyramide übergeht, auf deren Seitenflächen die aus ⊥-Eifen gebildeten Gratfproffen und die aus Rinneneifen beftehenden Zwifchenfproffen durch Schrauben befeftigt find.

An die Gratfproffen find zur Aufnahme der Glastafeln fchiefwinkelige Winkeleifen genietet. Die Befeftigung der Glastafeln auf den Gratfproffen erfolgt durch Federn. Um das Dach ift ein Schutzgitter geführt, deffen Befeftigung in der Abbildung angegeben ift.

361. Sägedächer.

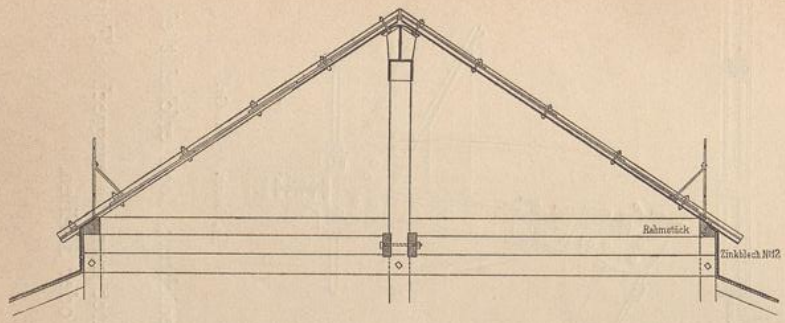
Bei Säge- oder *Shed*-Dächern kann die Verglafung entweder in der Art und Weife, wie bei den fonftigen Glasdächern befchrieben ift, hergeftellt werden, oder in Rückficht auf die fteile Neigung mehr als Fenfteranordnung. Manchmal kommt zum befferen Schutze gegen die Temperatur der äufseren Luft, fo wie gegen Staub u. f. w. auch eine doppelte Verglafung zur Ausführung. Es ift dann zweckmäfsig, die innere Verglafung als Fenfter anzuordnen, damit der etwa zwifchen den beiden Glasflächen fich fammelnde Staub entfernt werden kann.

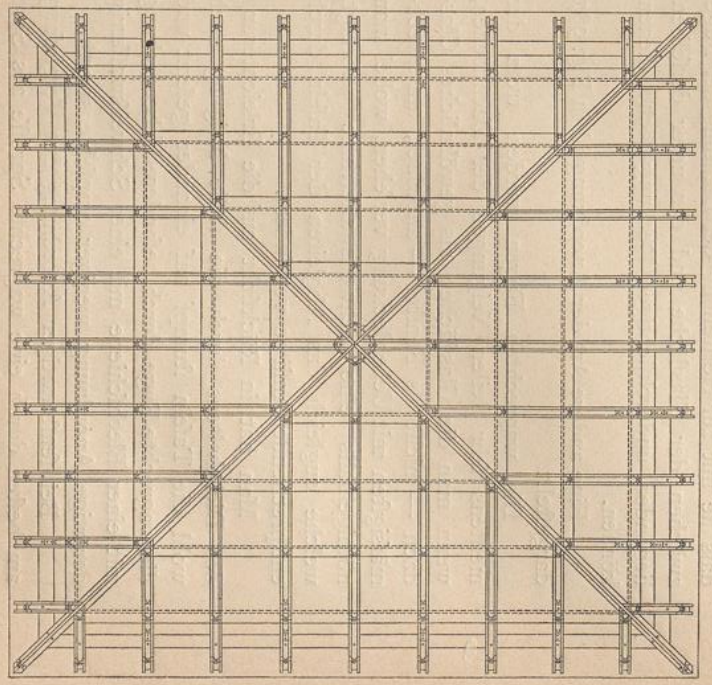
Ein Beifpiel diefer Art ift in Fig. 985 für die hölzerne Dach-Conftruction des Fabrikgebäudes der Wollwäfcherei in Döhren bei Hannover veranfchaulicht.

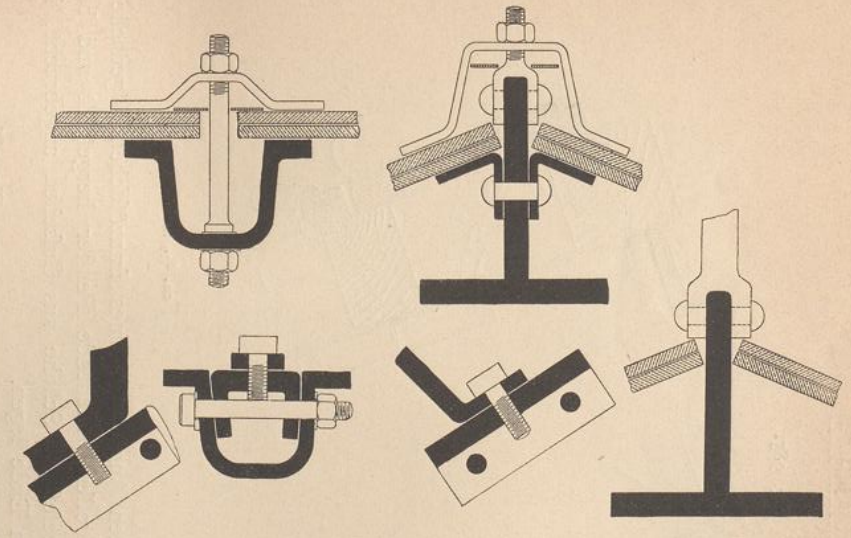
Man hat indefs wohl auch beide Glasflächen mit fefter Verglafung ausgeführt,

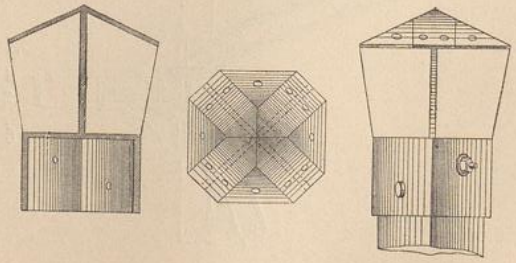
179) Als »Projekt« in LANDSBERG, a. a. O. enthalten.

Fig. 984.



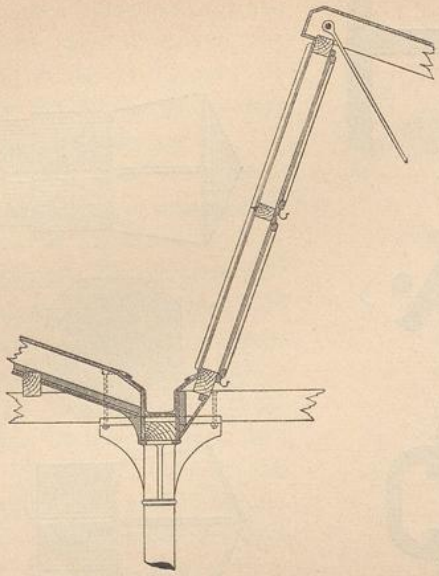




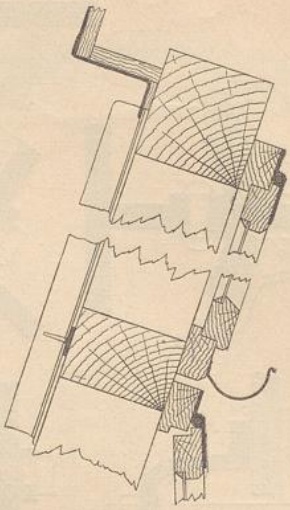


$^1/_{75}$, bezw. $^1/_4$ n. Gr.

Fig. 985.



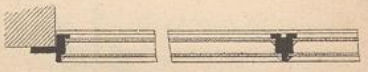
ca. 1/50 n. Gr.



ca. 1/10 n. Gr.

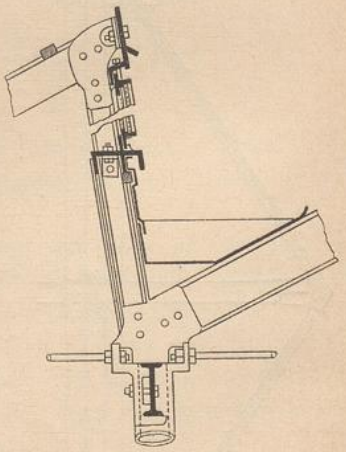
wie bei der in Fig. 986 angedeuteten Anordnung eines franzöſiſchen Sägedaches. Hier ſind aus Rahmenwerk und Sproſſen beſtehende Fenſter hergeſtellt und beſondere an der Dach-Conſtruction befeſtigte Schuhe aus Gufseiſen angebracht, in welche ſich die Rahmen am unteren Ende legen. Dieſe Schuhe geſtaltet man dann zweckmäſsig ſo, daſs ſie mit zur Herſtellung der Dichtung der Fuge zwiſchen der Glasfläche und der unter derſelben liegenden undurchſichtigen Deckungsfläche dienen können.

Fig. 986.



Eine andere Art der Anordnung iſt in Fig. 987 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 zweckmäſsigſten mit Ueberdeckung verſehen, wobei man nöthigenfalls eine Schweiſswaſſerrinne anbringt, welche zugleich das Abgleiten der Tafeln durch entſprechende Anſätze verhindert.



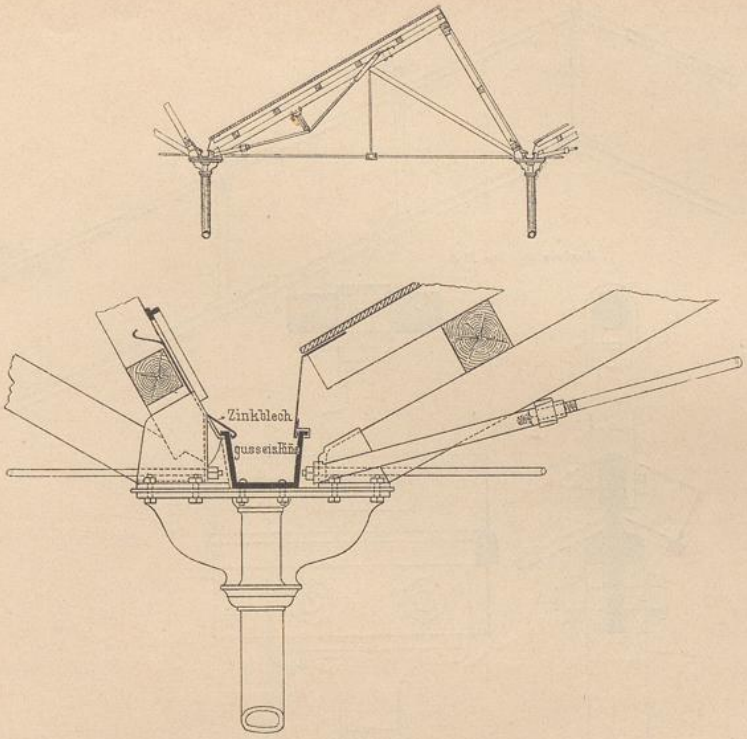
1/20, bezw. 1/15 n. Gr.

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 Schweiſswaſſerrinne gedichtet; doch erſcheint eine derartige Anordnung weniger empfehlenswerth.

Bei fenſterartiger Anordnung der Verglaſung dichtet man die wagrechte Fuge am beſten durch eine wagrechte Sproſſe aus Sproſſen- oder ⊥-Eiſen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 987.



1/200, bezw. 1/25 n. Gr.

f) Schutzvorkehrungen und Lüftungseinrichtungen.

362. Verhinderung des Betretens der Glasflächen.

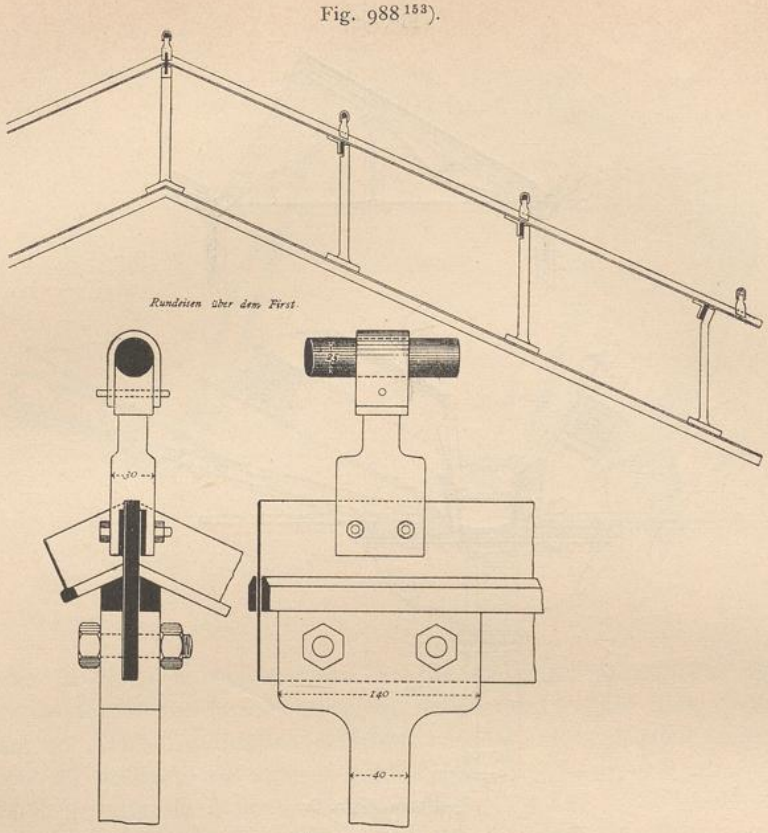
Bei der Berechnung der Glasſtärken iſt bereits darauf aufmerkſam gemacht, daſs nur bei aufsergewöhnlicher Stärke der Glastafeln dieſelben das Gewicht eines Menſchen nebſt Arbeitsgeräth mit Sicherheit tragen können. Es iſt daher für gewöhnlich erforderlich, beſondere Einrichtungen zu treffen, durch welche die Ausführung der erforderlichen Ausbeſſerungen ohne Betreten der Glasfläche ermöglicht wird.

Bei den ſchmalen, ſatteldachförmigen Glasdächern kann die Ausbeſſerung von der Dachrinne aus bewirkt werden, welche zu dieſem Zwecke, um ein Begehen der Rinne zu vermeiden, mit einer Bohle abgedeckt wird (ſiehe Fig. 955, S. 324). Bei breiteren und ſteilen Glasdächern ſieht man wohl Leitern vor, welche am Firſt befeſtigt werden. Zur beſſeren Befeſtigung der Leitern kann man in 20 bis 30 cm Entfernung von der Glasfläche Schienen anordnen, an welchen die mit Haken verſehenen Leitern oder Bretter aufgehängt werden. Dieſe Schienen können, wie in Fig. 988 [153]) angedeutet, durch beſondere Verbindungsſtücke in einfacher Weiſe mit den lothrechten Schenkeln der ⊥-förmigen und kreuzförmigen Sproſſen verbunden werden.

Einfacher iſt noch die in Fig. 989 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 ⊥-Eiſen befeſtigt ſind.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

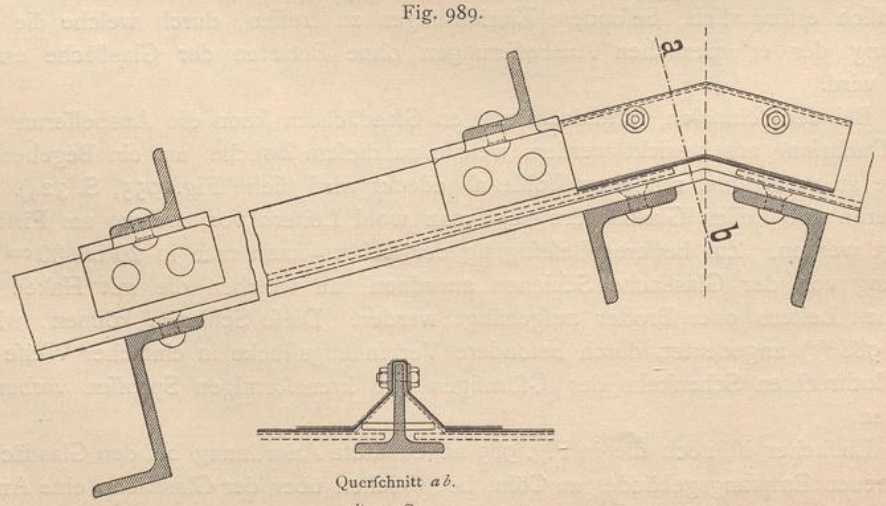
Fig. 988[153]).



1/40, bezw. 1/5 n. Gr.

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[180]). Auch ſind bisweilen fahrbare Leitern

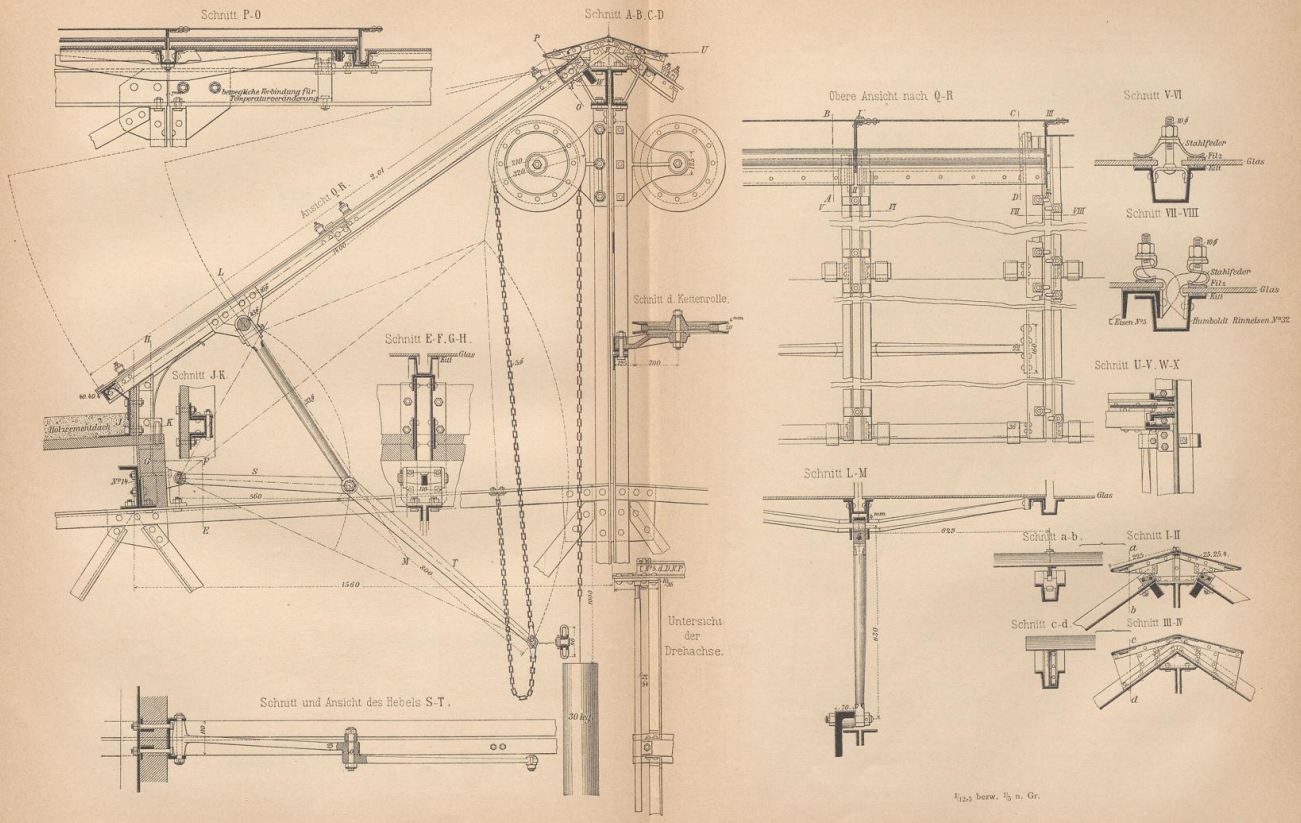
Fig. 989.



Querſchnitt *a b*.

1/5 n. Gr.

[180]) Siehe: *Nouv. annales de la conſt.* 1874, Pl. 21—22.



E 1/12-5 berw. 1/5 n. Gr.

Lüftungsklappe im Dache des Güterschuppens auf dem Bahnhof zu Bremen.

Facs.-Repr. nach: Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Vereins zu Hannover 1892, Bl. 25.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

angeordnet, welche mittels Rollen auf über der Glasfläche befeſtigten Rundeiſenſchienen ſich bewegen. (Siehe über dieſen Gegenſtand auch Art. 422 [181]).

363. Schutz gegen Hagelſchlag etc.

Um das Herabfallen etwa zerbrochener Glastafeln zu verhüten, werden unter den Glasflächen bisweilen Drahtnetze von etwa 5 cm Maſchenweite, welche in Rahmen aus Rundeiſen geſpannt ſind, angebracht. Die Rahmen werden am 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. 325, S. 292).

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 Zerbrechen bieten.

364. Lüftungseinrichtungen.

Manchmal kommt es darauf an, zur beſſeren Lüftung der unterliegenden Räume einzelne Theile der Glasdachung als Lüftungsklappen auszubilden. Ein Beiſpiel dieſer Art veranſchaulicht die neben ſtehende Tafel. Wie die Abbildungen zeigen, werden derartige Anordnungen ziemlich verwickelt; man wird dieſelben daher, wenn irgend möglich, zu vermeiden ſuchen und die etwa erforderlichen Lüftungseinrichtungen in anderer Weiſe anordnen.

Literatur

über »Verglaste Dächer und Dachlichter«.

Kümmritz. Fenſter zu einem einfallenden Lichte ohne Verkittung der Glasſcheiben. 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 conſt. 1873, S. 77.

Oberlichtkonſtruktion von R. Kohn in Berlin. Deutſche Bauz. 1874, S. 317.

Roussel. *Comble vitré de la grande ſalle des recettes de la banque de France. Nouv. annales de la conſt.* 1874, S. 43.

Cour vitré avec lanterne ſurélévée. Nouv. annales de la conſt. 1878, S. 14.

Dupuis, A. *Vitrage pour toiture. La ſemaine des conſt.*, Jahrg. 4, S. 402.

Schwering. Ueber die Biegungs-Feſtigkeit des Glaſes mit Rückſicht auf die Konſtruktion von Glasbedachungen. Zeitſchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1880, S. 69.

Rendle's new patent »Acme« glacing. Builder, Bd. 39, S. 425.

Neue Bedachungsprofile. Syſtem Schinz & Bär. 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.

Helliwell's ſyſtem of glazing. Iron, Bd. 18, S. 480.

L.-A. Barré. *Comble vitré ouvrant une cour. La ſemaine des conſt.*, Jahrg. 7, S. 474.

---

181) Vergl. ferner: Landsberg, a. a. O., S. 131.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Verglafungen ohne Kitt. Baugwks.-Ztg. 1883, S. 544.
Oberlicht-Conſtruction. Centralbl. d. Bauverw. 1883, S. 244.
Ateliers de Mr. Mors à Grenelle. Monit. des arch. 1883, Pl. 84.
Eindeckung von Glasdächern. Baugwks.-Ztg. 1884, S. 19.
Rendle'ſche Patent-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. Verſamml.-Ber. d. Württemb. Ver. f. Baukde. 1885, Heft 1, S. 15.
Combles et pans vitrés. La ſemaine des conſt., Jahrg. 10, S. 245.
LANDSBERG, TH. Die Glas- und Wellblechdeckung der eiſernen Dächer. Darmſtadt 1887.
Glas-Bedachungen nach dem Syſtem von H. SCHÄFER. Deutſche Bauz. 1889, S. 12.
BEYER. Oberlichte ohne Schweiſswaſſerrinnen. Centralbl. d. Bauverw. 1893, S. 214.

40. Kapitel.

Maſſive Steindächer.

Von ERWIN MARX.

365. Abgrenzung des Gegenſtandes.

Unter maſſiven Steindächern ſollen im Vorliegenden ſolche Bedachungen von Gebäuden verſtanden werden, bei denen der Stein nicht als Behang eines aus irgend einem Material hergeſtellten Dachgerüſtes, wie z. B. bei den Schiefer- und Ziegeldächern, auftritt, ſondern wo er zugleich das Dachgerüſt bildet oder in der Form von Werkſtücken oder dicken Platten verwendet wird. Der Begriff Stein wäre hier allerdings in weiterem Sinne aufzufaſſen, alſo der Beton miteinzuſchlieſsen. Der letztere, ſo wie viele aus kleinen oder groſsen Steinen gemauerte Dächer, wie z. B. Kuppeln, werden jedoch häufig mit einer Schutzdecke aus anderem Material, wie Putz, Metallblech, Schiefer-, Ziegel- oder Steinplattenbelag verſehen. Sie ſind hier nur anzuführen, zumal deren Conſtruction entweder derjenigen der hier abzuhandelnden nackten Steindächer in der Hauptſache entſpricht oder bei Beſprechung der Gewölbe (in Theil III, Band 2, Heft 3 dieſes »Handbuches«, unter B) ihre Erledigung gefunden hat. Aber auch die eigentlichen Steindächer ſelbſt haben vielfach nur geſchichtliches Intereſſe oder werden des beſonderen Bauſtils wegen verwendet, ſo daſs hier nicht viel mehr als ein Ueberblick über die betreffenden Conſtructionen geboten werden ſoll und auf die Beſprechungen an anderen Stellen dieſes »Handbuches« verwieſen werden kann.

366. Geſchichtliches.

Die Verwendung von Steinbedachungen im angedeuteten Sinne iſt eine ſehr alte. Wir finden ſie in den Kuppeldächern der aſſyriſchen Wohnhäuſer und in der aus an einander gelehnten Steinplatten gebildeten Ueberdeckung des uralten Apollo-Heiligthums auf der Inſel Delos[182]). Ja, die Pyramiden des alten ägyptiſchen Reiches können hierher gerechnet werden, wenn wir ſie als Ueberdeckung der in denſelben enthaltenen, im Verhältniſs zu ihnen allerdings verſchwindend kleinen Kammern betrachten. Die Pyramiden des erſten thebaniſchen Reiches, von denen die älteſten die von Abydos ſind, gehören entſchieden hierher[183]).

Beiſpiele aus ſpät-griechiſcher Zeit bieten das *Lyſikrates*-Denkmal und der Thurm der Winde in Athen. Bei den römiſchen Groſs-Conſtructionen waren Gewölbe und Dach identiſch; ein beſonderes Schutzdach wurde über dieſen nicht ausgeführt[184]). An ſyriſchen Grabdenkmälern aus den erſten Jahrhunderten

182) Vergl.: Theil II, Band 1, 2. Aufl. (Fig. 9, S. 18) dieſes »Handbuches«.
183) Vergl.: MASPERO, G. Aegyptiſche Kunſtgeſchichte. Leipzig 1889. S. 136.
184) Siehe: Theil II, Band 2 (Art. 183, S. 202) dieſes »Handbuches«.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

unſerer Zeitrechnung finden ſich aus Quadern hergeſtellte Pyramiden- und Kuppel-Steindächer [185]). Daſs die Byzantiner ihre zahlreichen Steinkuppeln in ihrer Conſtructionsform ſichtbar lieſsen, wohl häufig durch Bleiblech geſchützt, iſt bekannt, eben ſo, daſs die Perſer, Türken und Araber den gleichen Grundſatz verfolgten. Auf die mitunter äuſserlich reich mit eingemeiſseltem Ornament verſehenen Hauſteinkuppeln der letzteren mag beſonders aufmerkſam gemacht werden [186]), desgleichen auf die aus einem einzigen mächtigen Blocke gebildete Kuppeldecke vom Grabmal des *Theodorich* in Ravenna.

Aus dem Mittelalter haben ſich zahlreiche ſteinerne Thurmdächer in mannigfaltigen Formen aus Hauſtein und Backſtein erhalten. Aus romaniſcher Zeit erwähnen wir den geſchweiften Helm des Glockenthurmes von Saint-Front zu Périgueux und verweiſen auf die vielen ſteinernen Sattel-, Chor- und Thurmdächer der Kirchen des ſüdlichen Frankreichs, ſo wie auf die Kuppelthürme Rheinheſſens. Aus der Zeit des Ueberganges zur Gothik ſtammen die Kegelhelme der Rundthürme vom Dom zu Worms, die Pyramidenhelme der *St. Blaſius*-Kirche zu Mühlhauſen i. Th., diejenigen der Abteikirche zu Groſs-Comburg u. ſ. w. Die gothiſchen maſſiven und durchbrochenen Steinhelme ſind ſo zahlreich, daſs keine hier beſonders genannt zu werden brauchen.

Die Renaiſſance hat koloſſale Steindächer, wie die Kuppeln von *St. Peter* in Rom und des Domes zu Florenz geſchaffen, und auch das XVIII. Jahrhundert ſteht nicht zurück, wie die Kuppel der Frauenkirche in Dresden beweist. Bei der Florentiner Kuppel ſind die äuſseren Rippen von ſichtbarem Hauſtein, die zwiſchen ihnen befindlichen Wölbflächen mit flachen italieniſchen Thonziegeln, wahrſcheinlich in Mörtel, eingedeckt [187]). Die Kuppel von *St. Peter* hat Bleideckung über Rippen und Wölbflächen [188]); die Dresdner Kuppel zeigt das Quaderwerk unverhüllt.

367. Form.

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 [189]), 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 geleiſtet 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 Thurminneren nöthig haben.

368. Material.

Als Material für die Herſtellung der Steindächer werden Hauſteine 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 Hauſteine 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 [190]). 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.

Für Bedürfniſsbauten werden in neuerer Zeit, ihres geringen Gewichtes wegen, auch Dächer in *Monier*-Conſtruction hergeſtellt [191]).

---

185) Siehe: Ebendaſ., Band 3, erſte Hälfte (Art. 4, S. 14).

186) Siehe: Ebendaſ., Band 3, zweite Hälfte (Art. 36, S. 42).

187) Vergl.: Durm, J. Zwei Groſsconſtructionen der italieniſchen Renaiſſance. Zeitſchr. f. Bauw. 1887, S. 364.

188) Siehe: Ebendaſ., S. 493.

189) Einen Vorſchlag zur Herſtellung des unteren Theiles von Manſarden-Dächern aus Backſteinen ſiehe in: Haarmann's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1880, S. 161.

190) Einen Meinungsaustauſch hierüber ſiehe: Deutſche Bauz. 1884, S. 351, 362, 384, 399, 419, 508, 627; 1886, S. 84, 524, 547.

191) So wurde z. B. der Kühlſchiffraum 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.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Beton- und *Monier*-Conſtructionen haben den Vortheil, daſs ſie keine Fugen beſitzen, der allerdings durch die erwähnte Möglichkeit des Eintretens von Riſſen beeinträchtigt wird. Bei den Stein-Conſtructionen dagegen ſind zahlreiche Fugen vorhanden, die den Eintritt der Feuchtigkeit geſtatten, wenn ſie davor nicht geſchützt werden. Am zahlreichſten ſind dieſe Fugen beim Backſteinmauerwerk, und dieſes iſt daher für die Bildung von Steindächern gegen den Hauſtein im Nachtheil[192]). Zum Dichten der Fugen wird in der Regel Mörtel benutzt, der aufserdem beim Backſteinmauerwerk der Verbindung wegen nicht zu entbehren iſt. Da vom Schutz des Mauerwerkes vor Durchfeuchtung der dauernde Beſtand der Steindächer ſehr abhängig iſt, ſo muſs deſshalb 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.

369. Conſtructionsweiſen.

Die maſſiven Steindächer werden nach zweierlei Weiſen conſtruirt. Entweder bildet bei ihnen die Dachhaut zugleich die tragende Conſtruction, wie dies bei den Zelt-, Pyramiden-, Kegel- und Kuppeldächern der Fall iſt, oder es wird dieſelbe durch ein Gewölbe oder durch ein mit Hilfe von Bogen hergeſtelltes Steingerüſt getragen, was bei den Sattel-, Pult- und Chordächern die Regel bildet, wenn nicht Beton- oder *Monier*-Conſtructionen angewendet werden.

Im erſten Falle bildet das Steindach ein in ſich geſchloſſenes 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 gröſser ſein, je flacher die Neigung der Dachflächen oder das Gewölbe iſt. Bei den ſteilen Thurmhelmen iſt er verhältniſsmäſsig gering; dafür ſind dieſe mehr durch den Winddruck beanſprucht. Es ſollen dieſe Steindächer als »Helmdächer« bezeichnet werden.

Bei der zweiten Art geben die aus Stein hergeſtellten Dachflächen nur einen lothrechten Druck auf die Trag-Conſtructionen ab, was durch die Benennung »Steinabdeckungen« gekennzeichnet werden möge.

370. Wanddicke.

Die Wanddicke der pyramidenförmigen Steinhelme iſt von der Beanſpruchung durch den Winddruck und durch die Rückſicht auf die Verhinderung des Durchſchlagens der Feuchtigkeit abhängig.

Nach *Mohrmann*[193]) ſoll für Kegelhelme bei leichtem Material eine Wanddicke von $^1/_{24}$ bis $^1/_{30}$ der Weite, bei ſchwerem und feſtem Material von $^1/_{30}$ bis $^1/_{36}$ der Weite ausreichen. Bei achtſeitigen pyramidenförmigen Steinhelmen ſoll die Wanddicke nicht unter $^1/_{16}$ bis $^1/_{20}$ der Weite gemacht werden, während ſie bei Verſtärkung der Wände durch Ringe und Rippen auf $^1/_{24}$, ja ſelbſt auf $^1/_{36}$ der Thurmweite ſoll beſchränkt werden können.

Gröſsere Backſteinhelme pflegt man nicht unter 1 Stein ſtark zu machen. Es iſt dies auch als geringſtes Maſs mit Rückſicht auf die Sicherung gegen das Durchſchlagen der Feuchtigkeit zu betrachten.

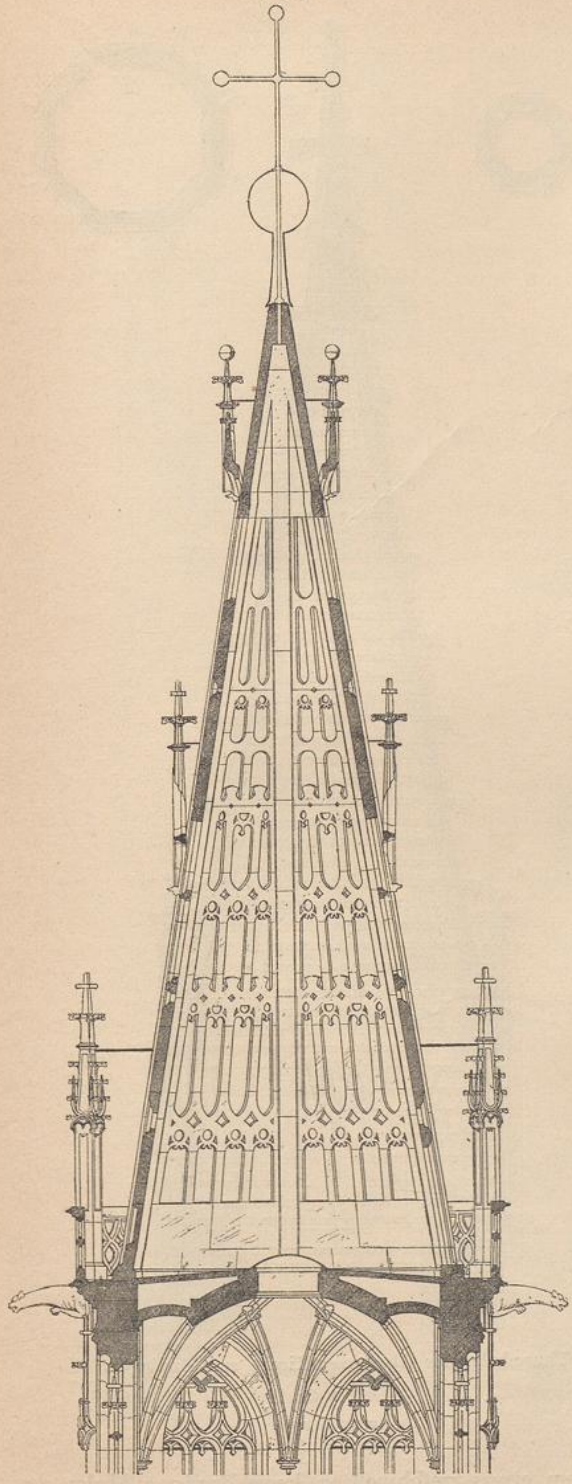
Die Feuchtigkeit an der Innenſeite von Steindächern mit dünnen Wänden rührt nicht immer von durchſchlagendem Regen her, ſondern häufig auch von der im Inneren derſelben aufſteigenden warmen

192) 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.

193) In: Ungewitter, G. Lehrbuch der gotiſchen Konſtruktionen. 3. Aufl. von K. Mohrmann. Bd. 2. Leipzig 1892. S. 603 (wo auch eine eingehende Behandlung der ſtatiſchen Verhältniſſe der Steinhelme zu finden iſt).

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

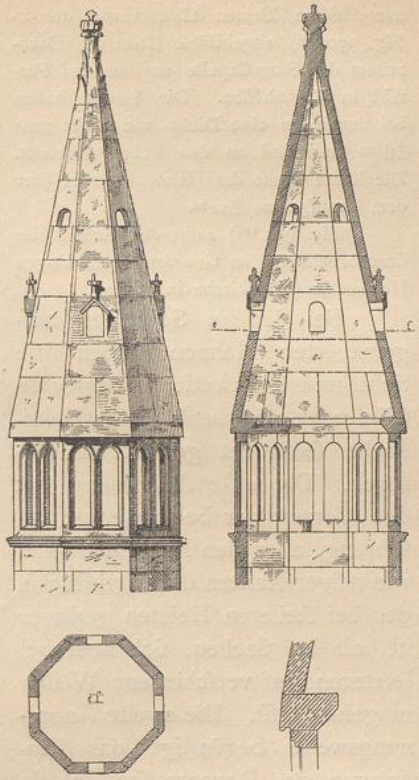
Fig. 990.



Thurmhelm der Pfarrkirche zu Bozen[195]).

1/100 n. Gr.

Fig. 991.



Helm des Dachreiters der Burg-Capelle zu Iben[194]).

1/100, bezw. 1/40 n. Gr.

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.

371. Helmdächer aus Hauſtein.

Die pyramidenförmigen Helme werden aus Platten oder aus Hauſteinſchichten aufgebaut.

Platten kommen bei kleineren Abmeſſungen, namentlich aber bei mit Maſswerk durchbrochenen Helmen, in Anwendung, welch letztere hier aber nicht eingehend beſprochen werden ſollen.

194) Nach: Marx, E. Die Burgkapelle zu Iben in Rheinheſſen. Darmſtadt 1882. Blatt 7 u. 8.

195) Facſ.-Repr. nach: Publikationen des Vereines Wiener Bauhütte. XVIII. Band. Wien. Bl. 35-36.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

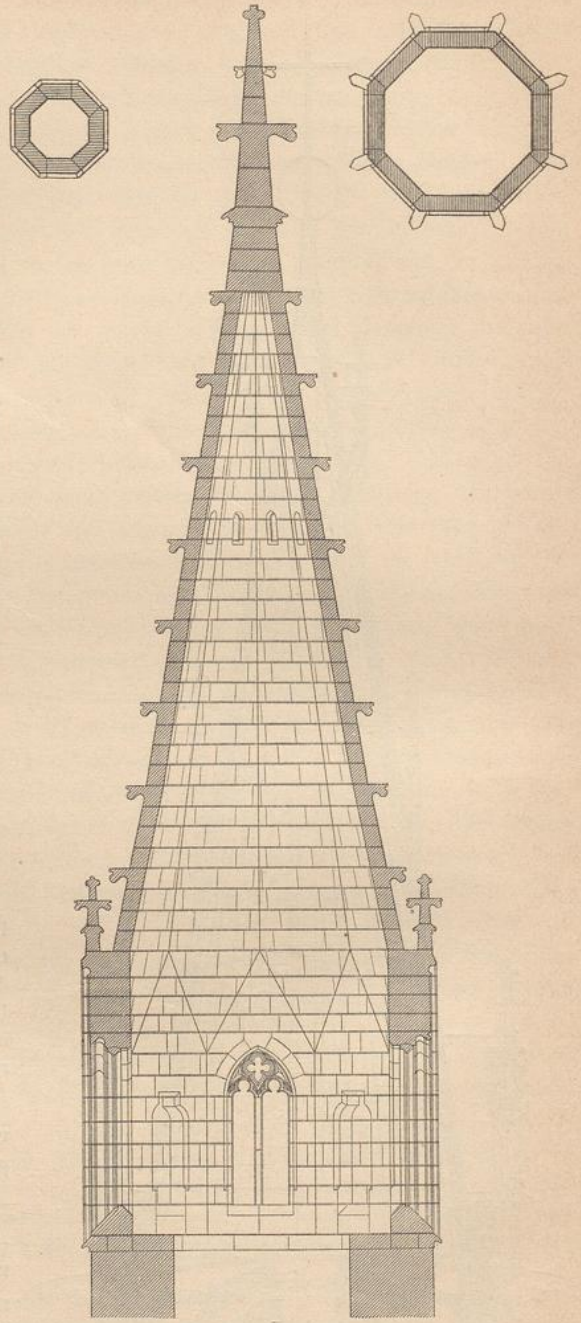
Als Beiſpiel für einen aus Platten hergeſtellten kleinen Helm diene der in Fig. 990[194]) abgebildete Helm des Dachreiters der Burg-Capelle zu Iben bei Fürfeld in Rheinheſſen. Die Platten haben bei demſelben eine Dicke von nicht ganz 12 cm und ſind an den Ecken überfalzt. Die lichte Weite des Helmes beträgt über dem Traufgeſims 2,14 m.

Fig. 991[195]) 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. 992) oder zur äuſseren Helmfläche ſenkrecht geſtellte Lagerfugen. Die erſte Anordnung hat den Vorzug der bequemeren Ausführung, aber den Nachtheil ſpitzwinkeliger Kanten der Werkſtücke, der bei ſteileren Helmen geringer iſt, als bei flachen, ſich aber bei letzteren auf verſchiedene Weiſen umgehen läſſt. Die zweite Anordnungsweiſe begünſtigt das Eindringen des Regenwaſſers in die Lagerfugen, was aber durch ſteile Neigung der Helmflächen ebenfalls gemildert wird; auſserdem ſind die Eckſtücke umſtändlicher herzuſtellen.

Den ſpitzwinkeligen Kantenauslauf kann man bei flach geneigten Steinhelmen auf eine der in Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 15, S. 26 u. Fig. 55 u. 56) dieſes »Handbuches« für Strebepfeiler-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. 994 dargeſtellte Stufenbildung, die aber wieder den Nachtheil beſitzt, daſs das Waſſer nicht raſch ablaufen kann.

Fig. 992.



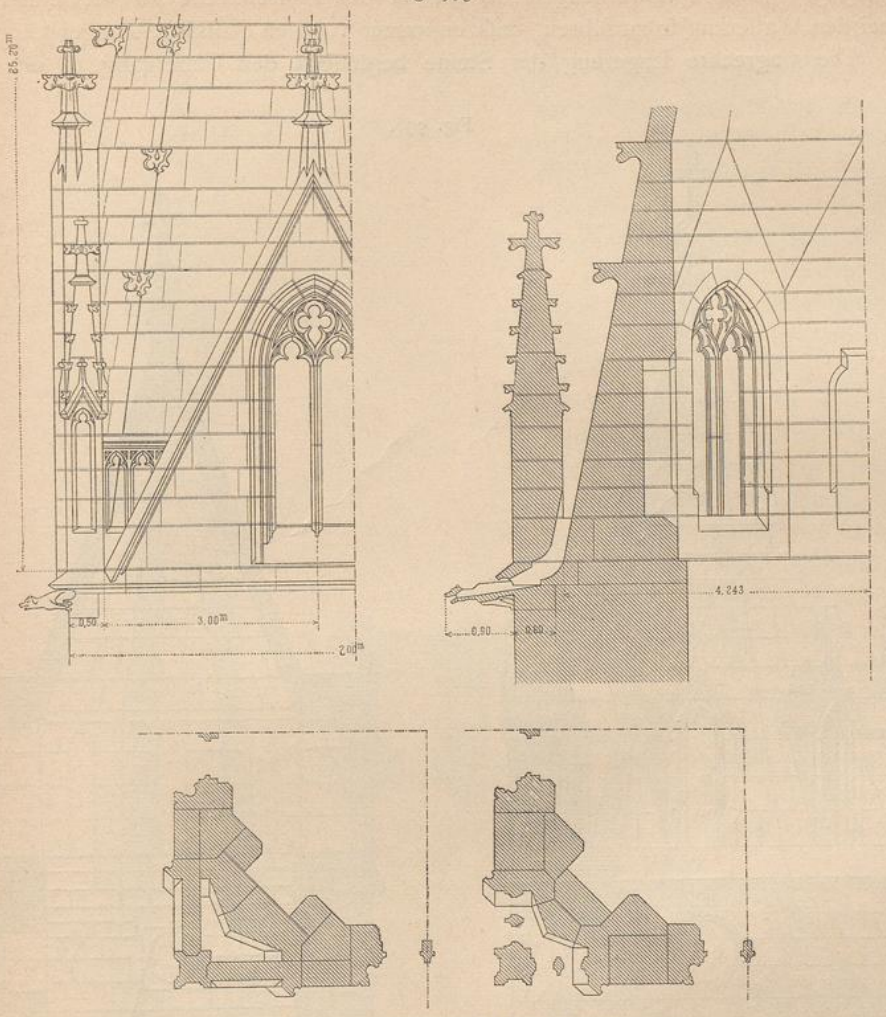
Thurmhelm der Oberhoven-Kirche zu Göppingen.

1/150 n. Gr.

Arch.: *Beyer*.

Bemerkenswerth iſt der bei dem etwas geſchwellten kegelförmigen Helm des Glockenthurmes der Kirche der *Abbaye des Dames* zu Saintes gemachte Verſuch

Fig. 993.



Thurmhelm der Oberhoven-Kirche zu Göppingen.
1/100 n. Gr.

Fig. 994.

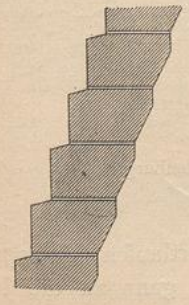
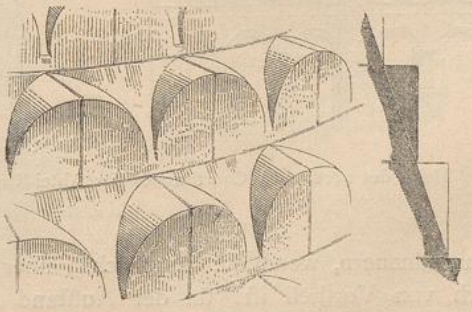


Fig. 995.



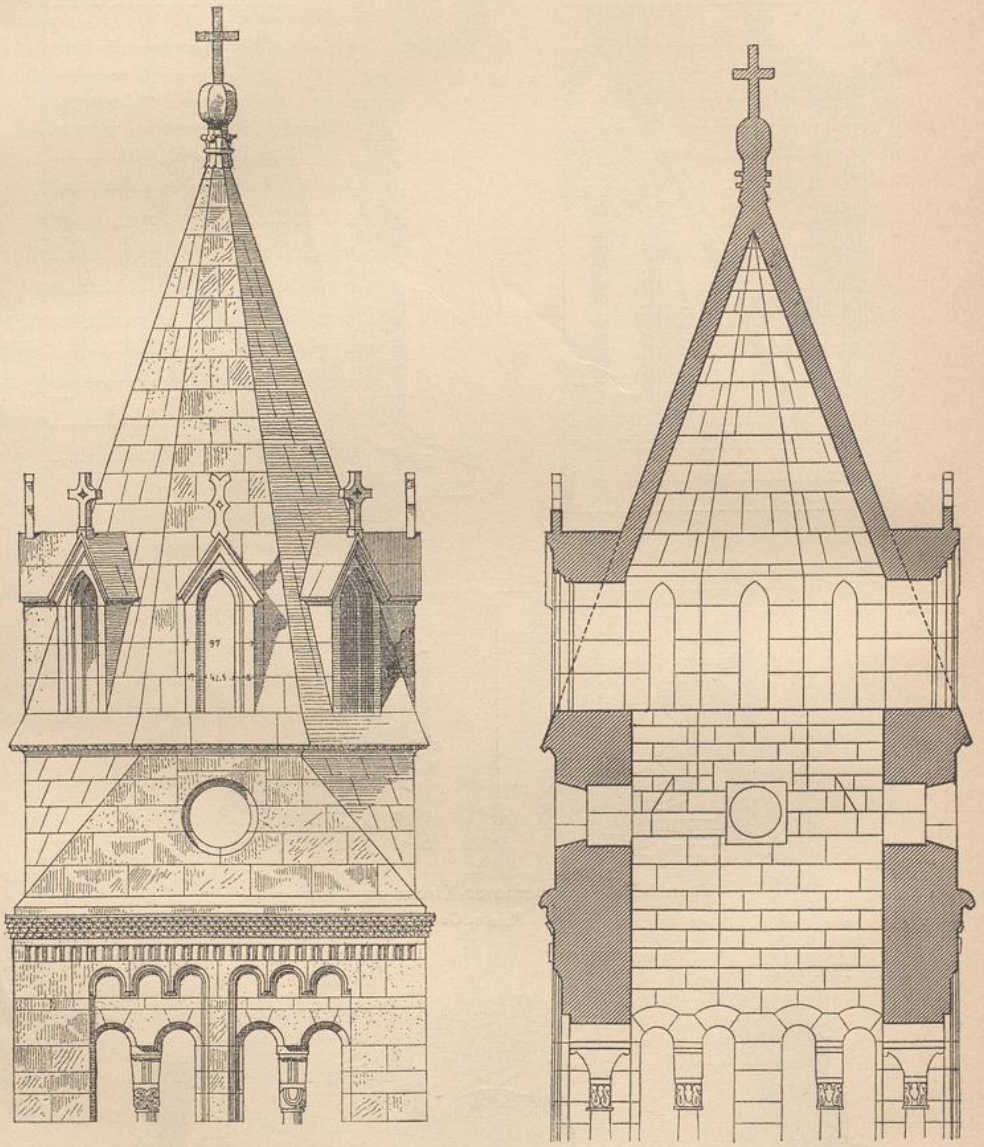
Vom Helm des Thurmes der *Abbaye des Dames à Saintes*[196]).

196) Nach: Viollet-le-Duc, E. E. *Dictionnaire raisonné de l'architecture etc.* Band 3. Paris 1859. S. 306.

(Fig. 995 [196]), die ſpitzwinkeligen Kanten an der Aufsenfläche zu vermeiden und dabei den Waſſerlauf ſo zu führen, daſs er immer von den Stoſsfugen abgelenkt wird.

Die wagrechte Lagerung der Steine begünſtigt den Uebergang in die loth-

Fig. 996.



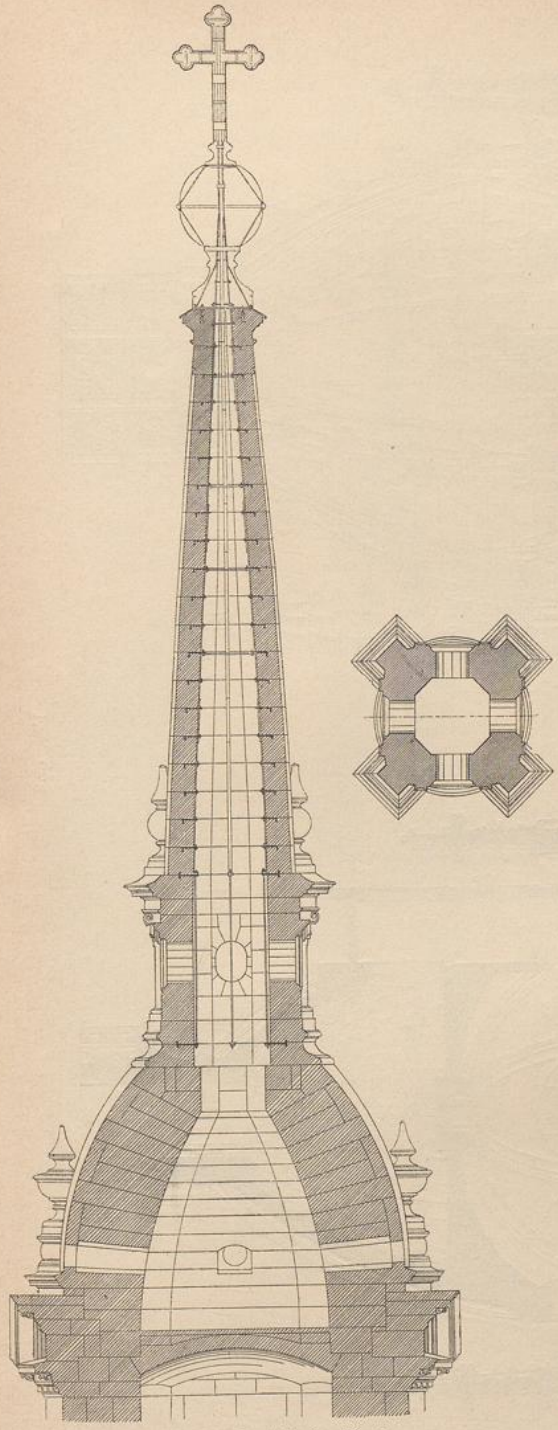
Helm des nördlichen Chorthurmes der Abtei-Kirche zu Groſs-Comburg [197].

1/100 n. Gr.

rechten Thurmmauern, wenn die Helmflächen über dieſelben fortlaufen (Fig. 996 [197]), was ſtatiſch von Vortheil iſt, da der Aufſtand des Helmes ganz an die Innenkante der Thurmmauern rückt.

197) Nach: Die Kunſt- und Alterthums-Denkmale im Königreich Württemberg. Stuttgart. Atlas.

Fig. 997.



Vom Thurm der Dreikönigs-Kirche zu Dresden-Neuſtadt.

1/150 n. Gr.

Arch.: *Marx & Haenel.*

Bei den gothiſchen, pyramidenförmigen Steinhelmen werden die Ecken mit Krabben beſetzt (Fig. 992 u. 993), oder ſie werden mit Rippen ausgeſtattet oder mit beiden gleichzeitig. Die Aufsenflächen franzöſiſcher Thurmhelme erhalten häufig ein an die Steine angearbeitetes Schuppenmuſter.

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. 992). 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.

Die kuppelförmigen Helme müſſen in ihrer Eigenſchaft als Gewölbe immer ſenkrecht zu den Aufsenflächen 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. 997). Bei dieſem wird die aus vergoldetem Kupfer hergeſtellte, aus mächtigem Knopf und Kreuz beſtehende Bekrönung durch an den Innenwänden der Pyramide herabgefü[illegible]

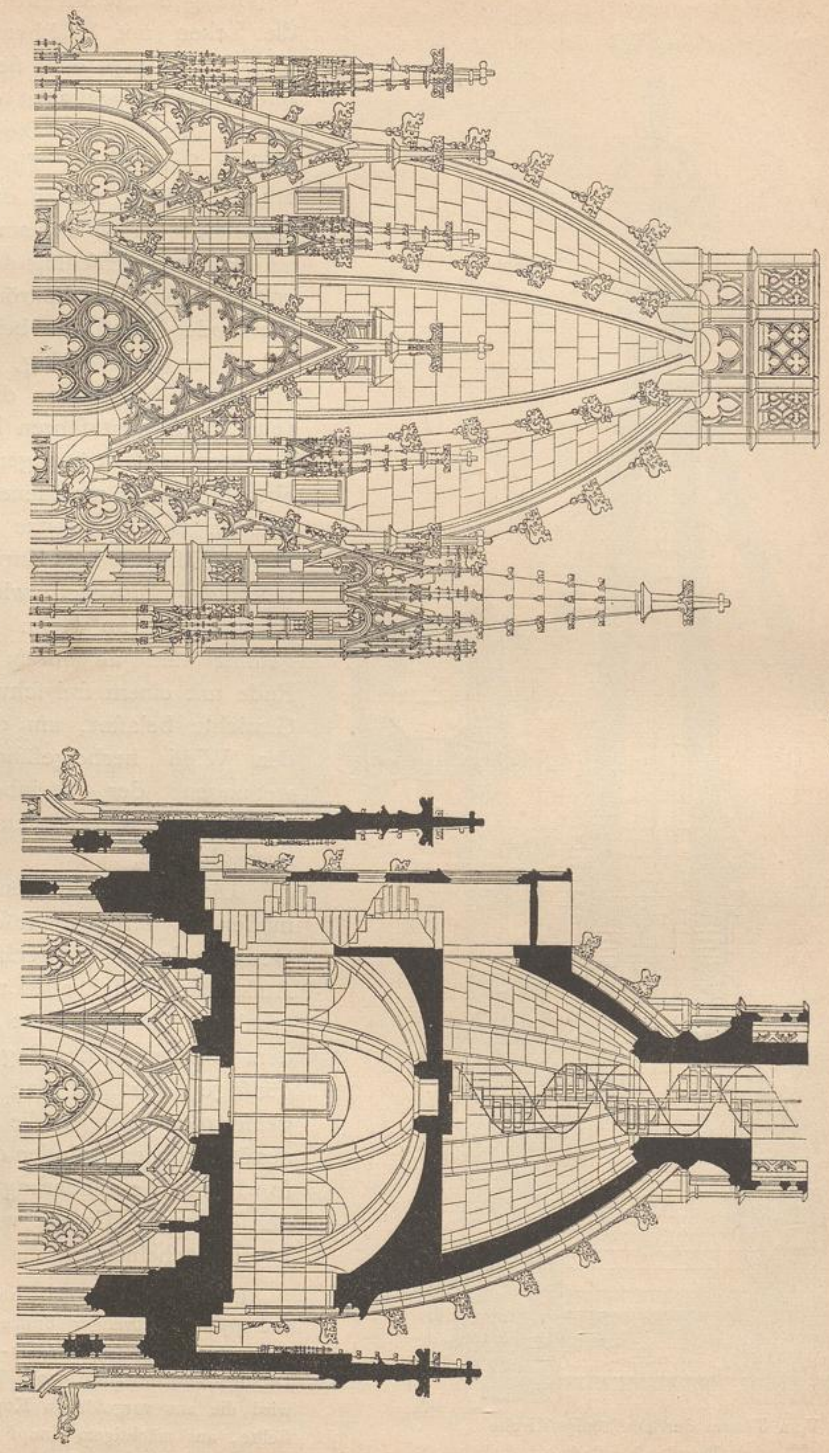


Fig. 998.

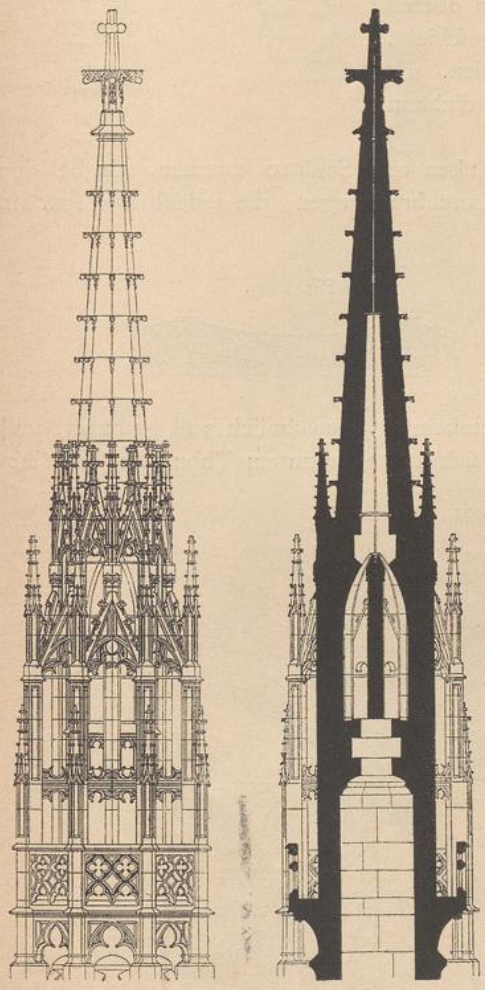
Kuppel des Domthurmes zu Frankfurt a. M. [198]).

1/150 n. Gr.

ſchienen gehalten, welche mit allen Steinſchichten durch Klammern verbunden ſind und dadurch gleichzeitig eine lothrechte Verankerung der ganzen Spitze bewirken.

Die in Fig. 998[198]) dargeſtellte Kuppel des Pfarrthurmes vom Dom zu Frankfurt a. Main hat an den acht Ecken ſtarke, nach aufsen und innen vorſpringende Rippen, auf welche ſich die Strebepfeiler der mit einer pyramidenförmigen Spitze abſchliefsenden Laterne auffetzen (Fig. 999[198]). 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. Aufserdem ſind alle Steine einer Schicht durch Klammern mit einander verbunden. Aehnlich conſtruirte Ringe ſind auch am obern Theile der Kuppel an paſſenden Stellen angebracht worden.

Fig. 999.



Laterne der Kuppel des Domthurmes zu Frankfurt a. M.[198]).
1/150 n. Gr.

372. Helmdächer aus Backſtein.

Die Ausführung der Helmdächer in Backſteinen erfolgt in ähnlicher Weiſe, wie bei den aus Haufteinen in Schichten hergeſtellten Helmen. Die Schichten liegen entweder wagrecht oder ſenkrecht zur äufseren Helmfläche. Die Vor- und Nachtheile beider Anordnungen ſind bei beiden Materialien die gleichen. Bei der wagrechten Lagerung der Schichten werden entweder Formſteine verwendet, bei denen die äufseren Stirnflächen einen der Neigung der Pyramidenflächen entſprechenden Anlauf beſitzen, während die inneren Stirnflächen rechtwinkelige Kanten haben können und über einander vorgekragt werden (Fig. 1000), oder man erzielt den Anlauf durch Abtreppung (Fig. 1001). 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.

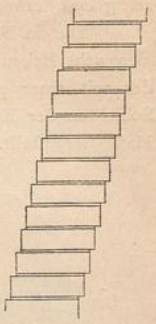
Zu den ſtumpfen Ecken der Pyramidenhelme ſind ſowohl bei wagrechter, als auch bei geneigter Lage der Schichten beſondere Formſteine erforderlich. Zweckmäfsig iſt an dieſen Stellen, der dünnen Wände wegen, die Verſtärkung durch nach aufsen oder nach aufsen und innen vorſpringende, im Verband mit den Wänden angeordnete Rippen, oder doch wenigſtens durch innere Ausfüllung des Winkels. An den äufseren Kanten können zur Verzierung Krabben aus gebranntem Thon oder Haufteine eingebunden werden. Eine Belebung der Flächen iſt durch Muſterung mit verſchiedenfarbigen oder glaſirten Steinen zu erzielen. Die Anwendung der

198) Facſ.-Repr. nach: Wolff, C. Der Kaiſerdom in Frankfurt am Main. Frankfurt a. M. 1892. S. 88—90.

Glafur fetzt einen fcharf und gleichmäfsig dicht gebrannten, durchaus wetterbeftändigen Backftein voraus. Sie kann dann auch für dauernde Erhaltung des Mauerwerkes, in Folge der befchleunigten Waffer abführung, von Vortheil fein; anderenfalls ift fie fchädlich [199]). Die Verwendung befter Backfteine ift überhaupt für Thurmhelme unbedingt nothwendig, ganz befonders aber an den oberen Theilen derfelben, wenn, wie dies häufig gefchieht, diefe nur $^1/_2$ Stein ftark ausgeführt werden. Es empfiehlt fich dann, gute Klinker, in waffer dichtem Mörtel vermauert, zu benutzen.

Fig. 1000.

Fig. 1001.



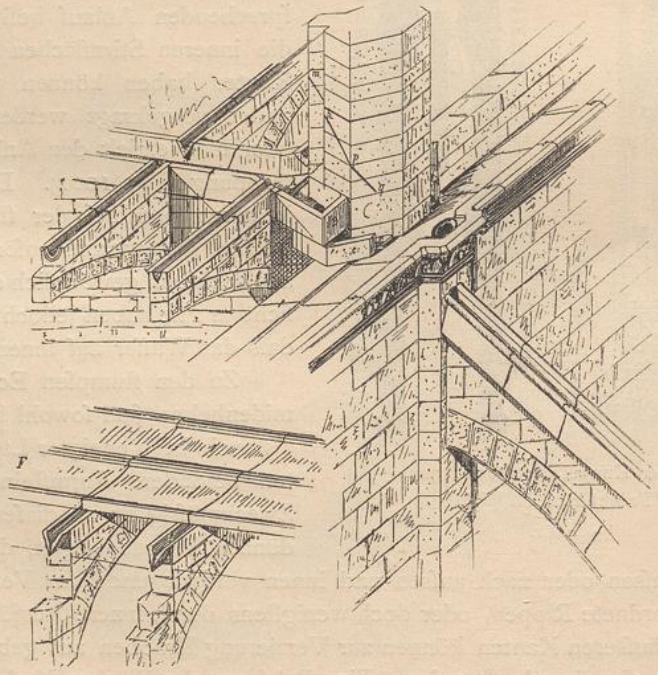
Durchbrechungen der Wände durch Luken oder Schlitze kommen, wie bei den Haufteinhelmen, vor, feltener Mafswerks-Durchbrechungen, die jedoch nur fparfam angewendet werden follten.

Fig. 1002.

Fig. 1003.

Die Spitzen werden, wie bei Haufteinhelmen, gewöhnlich voll gemauert und erhalten eine Bekrönung durch ein Werkftück aus gebranntem Thon oder Haufteine

Fig. 1004.



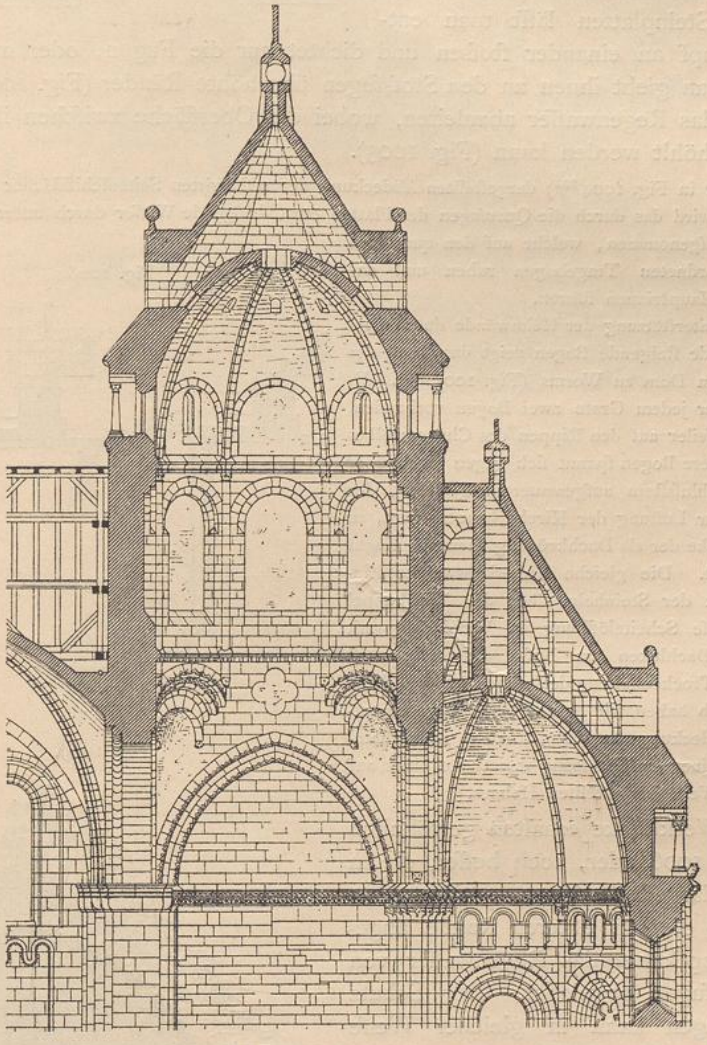
Von der Kathedrale zu Beauvais [200]).

199) Vergl. Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 48, S. 64) diefes »Handbuches«.
200) Vergl. Theil I, Band 2, Heft 1 (Art. 51, S. 66) diefes »Handbuches«.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

oder durch eine in beliebiger Kunftform gehaltene bleierne oder kupferne Hülfe, welche die das Kreuz oder einen anderen metallenen Auffatz tragende Eifenftange umfchliefst. Diefe letztere wird in der Regel, wie bei den Haufteinhelmen, durch die maffive Spitze hindurchgeführt und gewöhnlich unter diefer mit dem Mauerwerk verbunden oder wohl auch durch ein frei fchwebendes Gewicht belaftet.

Fig. 1005.



Vom Weftchor des Domes zu Worms [202]).
1/250 n. Gr.

373. Steinabdeckungen.

Zur Herftellung der Steinabdeckungen verwendet man entweder Steinplatten oder Werkftücke oder wohl auch Backfteine, zu denen fich dann die unter die deutfchen Normalformfteine aufgenommenen Schrägfteine und Nafenfteine [201]) be-

201) Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1861—92, S. 69.

202) Nach: Kunftdenkmäler im Grofsherzogthum Heffen. Provinz Rheinheffen. Kreis Worms. Von E. Wörner. Darmftadt 1887. Fig. 77, S. 168.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1006.

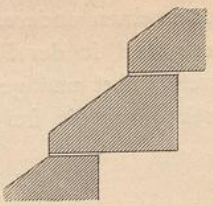
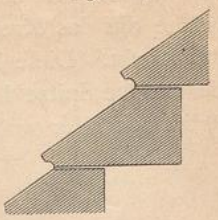


Fig. 1007.

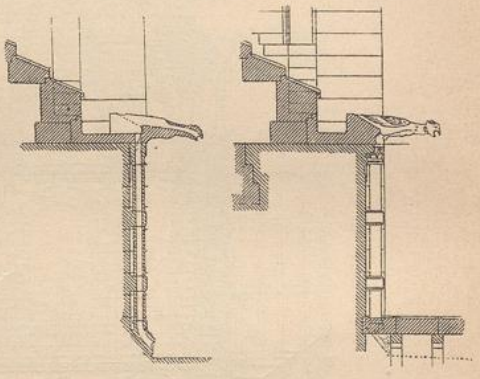


ſonders empfehlen. Die Backſteine bedürfen einer vollen Unterlage von Mauerwerk; bei Verwendung von Steinplatten oder Werkſtücken iſt dieſe nicht unbedingt erforderlich, ſondern kann durch einzelne Bogen, welche als Endauflager dienen, erſetzt werden.

Die Steinplatten läſſt man entweder ſtumpf an einander ſtoſsen und dichtet nur die Fugen, oder man überfalzt ſie, oder man giebt ihnen an den Stoſsfugen überhöhte Ränder (Fig. 1002), um von denſelben das Regenwaſſer abzuleiten, wobei die Oberfläche zwiſchen ihnen rinnenartig ausgehöhlt werden kann (Fig. 1003).

Bei der in Fig. 1004[201]) 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 Hauptrinnen führen.

Fig. 1008.

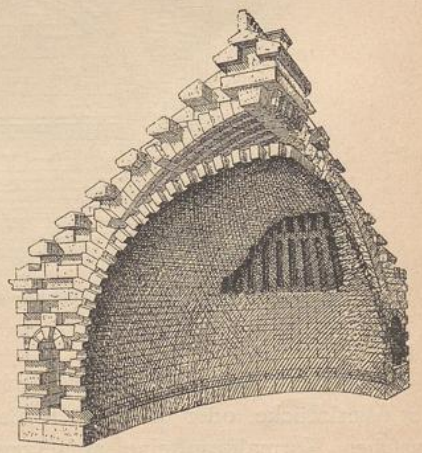


1/150 n. Gr.

Eine Unterſtützung der Helmwände durch dem Gefälle folgende ſteigende Bogen zeigt das Dach des Weſtchores am Dom zu Worms (Fig. 1005[202]). 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 daſelbſt. 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 Steinabdeckung zu thun, ſondern wahrſcheinlich nur mit einer Unterſtützung der Grate eines auf gewöhnliche Weiſe hergeſtellten Helmes.

Die Werkſtücke erhalten gewöhnlich die in Fig. 1006 oder, noch beſſer, die in Fig. 1007 dargeſtellte Form. Bei letzterer wird durch die am unteren Rande angebrachte Tropfkante das Regenwaſſer von den Lagerfugen abgelenkt. Der Schutz der Stoſsfugen kann in gleicher Weiſe wie bei der Plattenabdeckung erfolgen (Fig. 1008).

Fig. 1009.



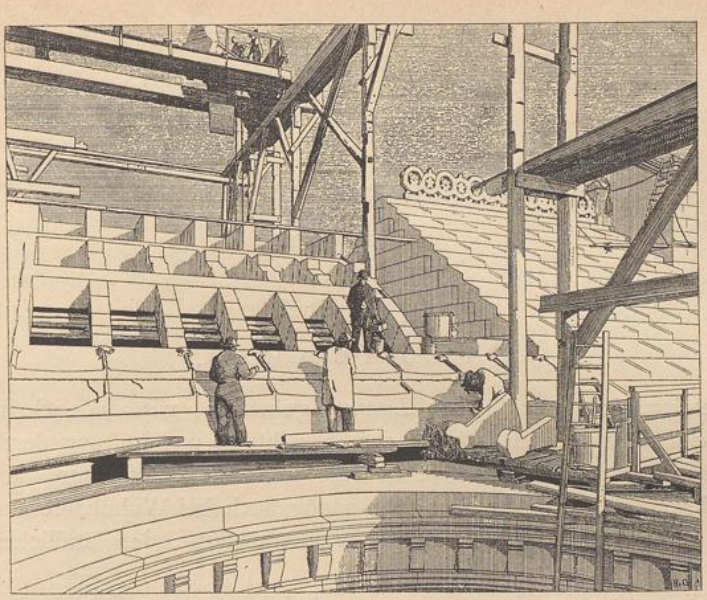
Vom Chordach der Kirche *Sacré-Coeur de Montmartre* zu Paris[203]).

Fig. 1008 bis 1010[203]) 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 Abdeckſteine entſpricht.

203) Facſ.-Repr. nach: *La conſtruction moderne* 1891—92, S. 165 u. 166.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1010.



Vom Dach der Kirche *Sacré-Coeur de Montmartre* zu Paris[203]).

G. Nebenanlagen der Dächer.

Von Hugo Koch.

41. Kapitel.

Dachfenfter.

374. Allgemeines. Dachfenfter, im Franzöfifchen *Lucarne* geheifsen, wird jede Oeffnung in den fchrägen Dachflächen genannt, welche zur Erleuchtung und Lüftung der Bodenräume dient, mitunter aber auch zum Aufziehen und Herablaffen von Waaren angelegt wird. Diefe »Windelucken«, im Mittelalter fehr häufig auch bei Wohnhäufern angewendet, finden wir heute nur noch felten bei Waarenhäufern oder ländlichen Vorrathshäufern.

Im Vorliegenden find hauptfächlich zweierlei Arten von Dachfenftern zu unterfcheiden: folche in fteilen Dächern, welche einen Ausbau mit lothrecht ftehendem Fenfter erfordern, die eigentlichen Lucarnen, und folche in flachen Dächern mit in gleicher Fläche liegender Lichtöffnung, Dachlichter, Klappfenfter u. f. w. genannt.

Die erfte Art wird oft fälfchlich mit *Manfard*, dem Erfinder der Manfarden-Dächer, in Verbindung gebracht; doch war fie bereits viel früher bei öffentlichen und Privatgebäuden des nördlichen Frankreichs, Deutfchlands, Belgiens u. f. w. im Gebrauch, wo das Klima und die Deckart eine fteile Neigung der Dächer erforderlich machten. Sie dienen in wirkfamfter Weife zur Belebung der Gebäude und verhüten eine Einförmigkeit, welche bei den modernen Häufern mit geradlinigem Abfchlufs, fo einfach und edel ihre Architektur fonft auch fein mag, nicht abgeleugnet werden kann.

Auch diefe Dachfenfter zerfallen in zwei Gattungen:

1) in folche, deren Stirnfeite, von Stein hergeftellt, in einer Ebene mit der Aufsenmauer des Gebäudes liegt und fich auf diefer entweder erft über dem Hauptgefimfe erhebt oder letzteres durchbrechend fchon früher beginnt;

2) in folche, welche auch in ihrer Anfichtsfläche aus einem Holz- oder in neuerer Zeit auch Eifengerippe beftehen und meift auf den Sparren des Daches errichtet find. Dach und Seitenwände find bei beiden Arten mit Metall oder Schiefer, feltener mit Ziegeln und dergl. bekleidet.

375. Gefchichtliches: Lucarnen in Steinausführung. Schon vom XIII. Jahrhundert[204]) an bildeten die Dächer im Querfchnitt mindeftens ein gleichfeitiges Dreieck, und von da entftammt die Anlage der grofsen Dachfenfter, welche, wie noch heute, zur Erhellung und Lüftung der unter den hohen Dächern befindlichen, benutzbaren Räume dienten.

Wir betrachten zunächft die Dachfenfter, deren Stirnfeite über dem Hauptgefimfe auf der Aufsenwand aufruht. Das XIII., XIV. und XV. Jahrhundert liefern uns darin eine grofse Zahl von Beifpielen. Die Fenfter fetzten fich gewöhnlich aus zwei Wandpfeilern mit Brüftung und einem Fenfterfturz, begrenzt durch ein Giebeldreieck, zufammen. Die Brüftung hat meift eine genügende Höhe, fo dafs eine Perfon

---

204) Unter Benutzung von: Viollet-le-Duc, E. E. *Dictionnaire raifonné de l'architecture française etc.* Band 6. Paris 1863. S. 185 u. ff.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

fich ihr mit Sicherheit nähern und in die Strafse hinabfehen kann. Die Oeffnung ift oft, wie in Fig. 1011 [205]), einem jetzt nicht mehr vorhandenen Haufe in Beauvais entnommen, durch einen Querbalken (Losholz) in zwei ungleiche Hälften getheilt. Die beiden Wandpfeiler erweitern fich unten nach beiden Seiten hin, fo dafs fie wie durch zwei Strebepfeiler geftützt werden und dadurch eine bedeutendere Standhaftigkeit auf der darunter befindlichen Aufsenmauer erhalten. Zwei kleine fteinerne Rinnen durchbrechen diefe Strebepfeiler und ergiefsen das fich in den Kehlen anfammelnde Regenwaffer in die Dachrinne, welche fich zwifchen je zwei Lucarnen befindet und durch Waffer fpeier entwäffert wird. Der Fenfterfturz befteht aus einem einzigen grofsen Quader, welcher nach beiden Seiten hin in kleine Giebel mit

Fig. 1011 [205]).

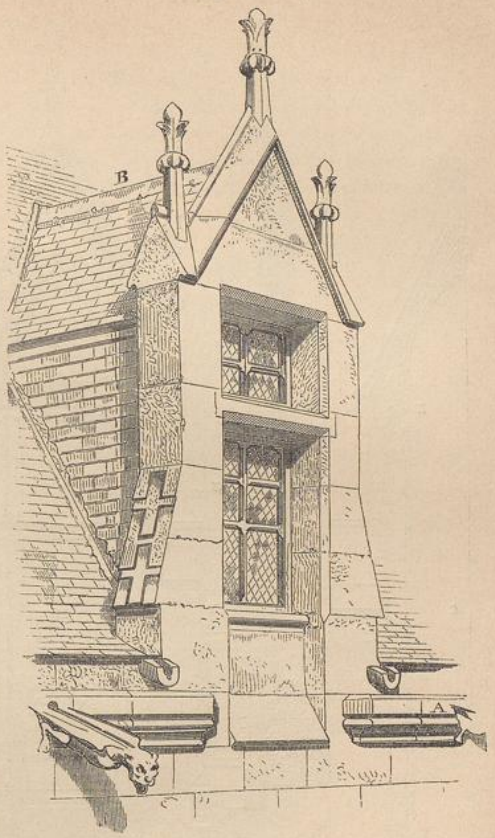
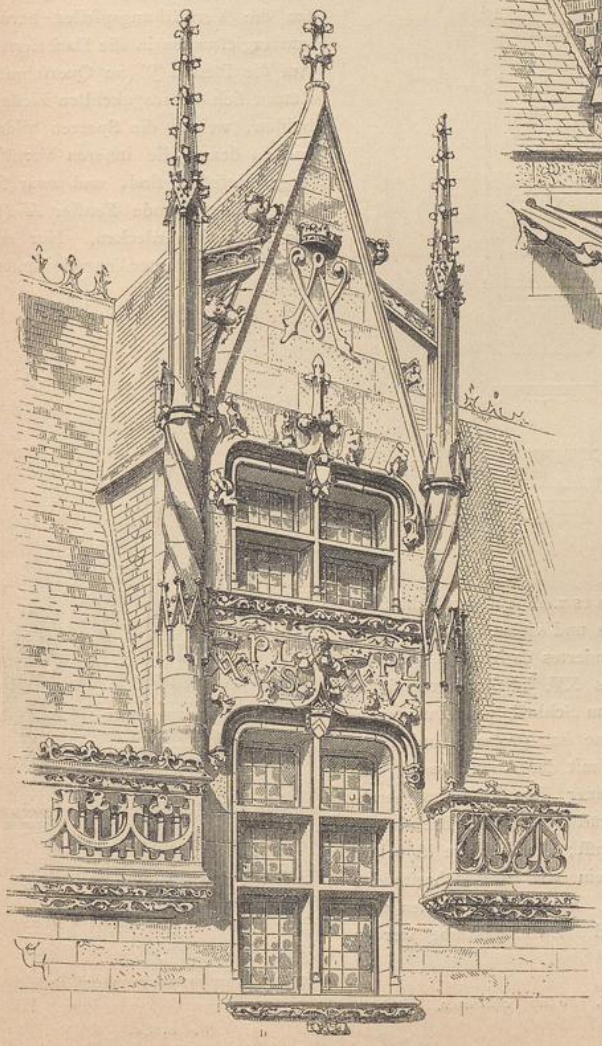


Fig. 1012 [205]).

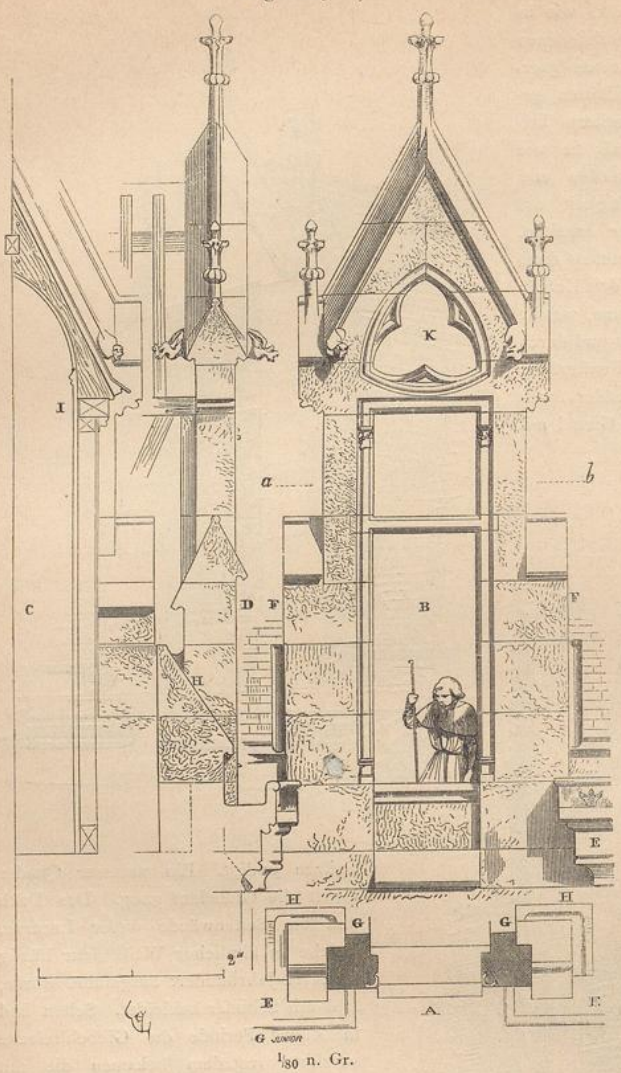


Spitzen endigt. Ein weiterer Quader bildet die Giebelendigung. Das Dach und die Seitenwände diefer Lucarne, welche in ähnlicher Weife fehr häufig im XIII. Jahrhundert ausgeführt wurde, find mit Schiefer bekleidet. Selten find in diefer Periode die Giebeldreiecke verziert; trotzdem bekamen die mit folchen Lucarnen bekrönten Häufer ein reiches, belebtes Ausfehen.

Während der zweiten Hälfte des XIII. Jahrhundertes bis zum XVI. wurde es Gebrauch, in den Paläften und Schlöffern grofse getäfelte Säle bis unter die Dächer reichen zu laffen, welche nur durch grofse Dachfenfter erleuchtet werden konnten, die unterhalb des Hauptgefimfes, diefes durchbrechend, und über dem Fufsboden des Raumes beginnend, oft bis zum Firft des Daches hinaufreichten. Die Schwierigkeiten der Conftruction, welche die alten Baumeifter bei diefer Anordnung zu

205) Facf.-Repr. nach ebendaf., S. 178 u. ff.

Fig. 1013 [205]).



1/80 n. Gr.

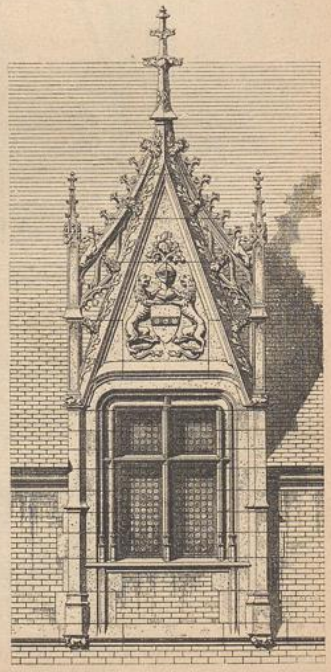
läfft fich öffnen. Solche Dachfenfter gab es z. B. auf den Schlöffern von Montargis, Sully, Concy, Pierrefonds und vielen anderen, deren Erbauung vom Anfang des XV. Jahrhundertes datirt.

In der Mitte und am Ende des XV. Jahrhundertes findet man fie äufserft häufig, fo auch auf dem Schloffe von Martainville (Fig. 1014 [206]). Die Anlage der Lucarne hat grofse Aehnlichkeit mit der in Fig. 1012 [205]) dargeftellten, mit der Abweichung, dafs wir hier nur ein tief in die Frontmauer des Gebäudes herabreichendes Dachfenfter haben. Die Brüftung ift mit Backfteinen ausgemauert, jedoch mit Hauftein eingefafft; alles Uebrige ift reiner Werkftein. Der Giebel wird durch ein von zwei fchreitenden Löwen gehaltenes Wappen gefchmückt. Strebebogen ftützen denfelben gegen die flankirenden Fialen; die Zwifchenräume werden von zierlichem Rankenwerk ausgefüllt.

206) Facf.-Repr. nach: SAUVAGEOT, C. *Palais, châteaux, hôtels et maifons de France etc.* Bd. 4. Paris 1867.

überwinden hatten, befonders auch bei Abführung des fich in den Kehlen anfammelnden Waffers, wurden auf die forgfältigfte Weife von ihnen gelöst. Fig. 1013 [205]) zeigt ein derartiges Dachfenfter in Grundrifs, Anficht, Längen- und Querfchnitt. Auch hier fehen wir bei *F* zwei Verftärkungspfeiler an den beiden Seiten des Dachfenfters, im Grundrifs bei *G* zwei Wandpfeiler, gegen welche fich die Seitenwände der Lucarne lehnen und welche wefentlich die Standficherheit der Stirnmauern derfelben vergröfsern. Kleine Goffenfteine *H* (im Grundrifs und Längenfchnitt) führen das Regenwaffer, welches fich in der Kehle an den Seitenwänden entlang zieht, um die Verftärkungspfeiler herum und ergiefsen es in die Dachrinnen. Auf die Pfetten *J* (im Querfchnitt) ftützen fich die ausgekehlten Eichenbohlen, welche die Sparren bilden und an denen die inneren Vertäfelungen befeftigt find, und zwar fo, dafs fie das blinde Fenfter *K* (in der Anficht) verdecken. Nur das rechteckige, darunter liegende Fenfter

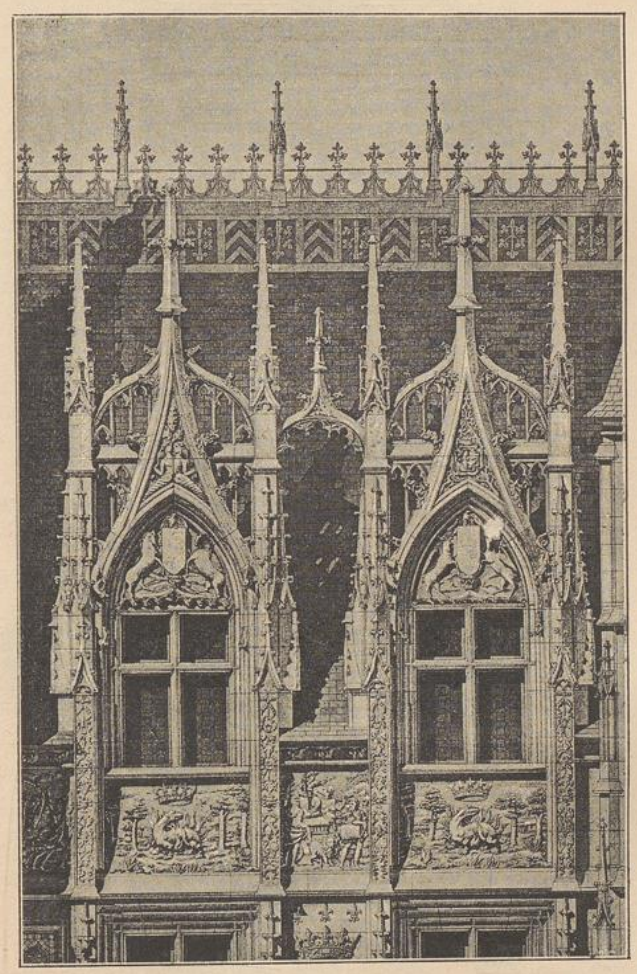
Fig. 1014 [206]).



1/100 n. Gr.

In einzelnen Provinzen Frankreichs, wie in der Bretagne, in der Picardie und in der Normandie, gab man während des XIV. und XV. Jahrhundertes gewiſſen Landhäuſern und Schlöſſern eine geringe Höhe und krönte ſie mit einem äuſserſt hohen, im Schnitt ein gleichſeitiges Dreieck bildenden Dache. Sie enthielten gewöhnlich nur ein Keller-, ein Erd- und ein Obergeſchoſs, welch letzteres hoch in das Dach hineinreichte; darüber erſt lag bis zum Firſt der Bodenraum. Ein ſehr ſchönes Beiſpiel dieſer Anlage zeigt Fig. 1012 [205]), die Lucarne des Schloſſes von Joſſelin in der Bretagne, welches in den letzten Jahren des XV. Jahrhundertes erbaut wurde. Der Firſt dieſer Lucarne liegt in gleicher Höhe mit dem des Hauptdaches. Die Vorderſeite iſt mit Bildwerken, Zahlen, Denkſprüchen und Wappen verziert. Die

Fig. 1015 [207]).



1/100 n. Gr.

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 Waſſerſpeiern entwäſſert wird. Durch die oberen, niedrigeren Fenſter werden Manſarden-Räume erleuchtet, in welchen man ſich aufhalten kann, um ungeſtört zu arbeiten oder die Ausſicht auf die Landſchaft zu genieſsen.

Der maleriſche Anblick, welchen dieſe groſsen Lucarnen den Gebäuden verleihen, verleitete die Baumeiſter dazu, ihnen eine immer gröſsere Bedeutung zu geben; ſie wurden gegen das Ende des XV. und zu Anfang des XVI. Jahrhundertes manchmal zum hervorragendſten Schmuck der Gebäude, ſo

207) Facſ.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.*; 1875, Pl. 280; 1886—87, Pl. 1065—66; 1888—89, Pl. 36.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1016[207]). 1/50 n. Gr.

daſs man glauben könnte, die Façaden ſeien nur der Lucarnen wegen geſchaffen worden, weil ihr Aufbau vom Erdboden an beginnt. Dies ſehen wir z. B. in Fig. 1015[207]), die Lucarnen im Hofe des Hôtel de Bourgtheroulde in Rouen aus dem XVI. Jahrhundert; in neuerer Zeit wiederhergeſtellt, iſt gerade hier 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, welche ihnen eine erhöhte Standſicherheit geben ſollen.

Bei zahlreichen Schlöſſern und Häuſern der Renaiſſance-Zeit wurden in Frankreich die Lucarnen

Fig. 1017 [207]).

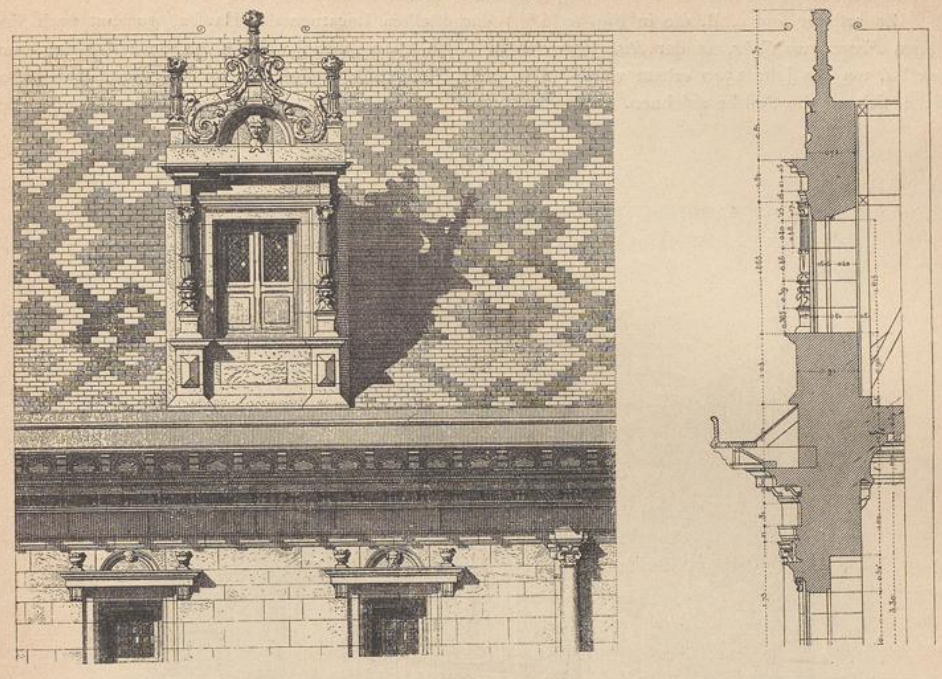
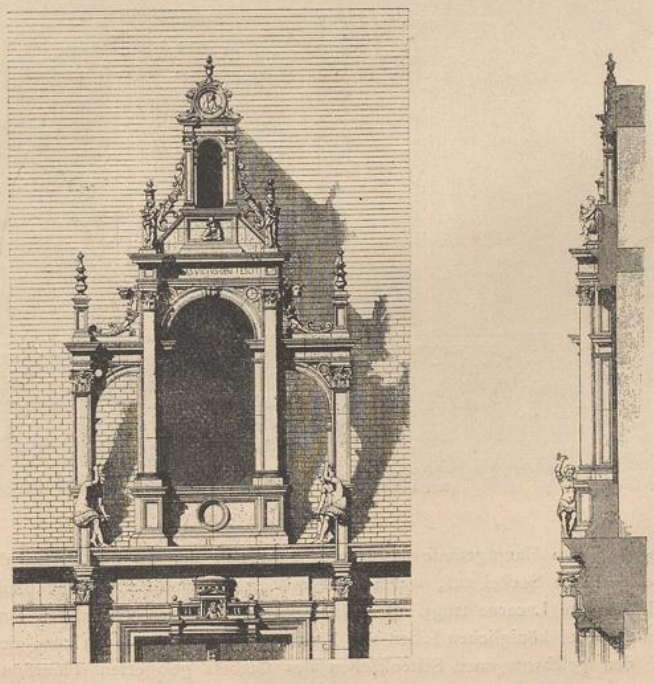


Fig. 1018 [206]).

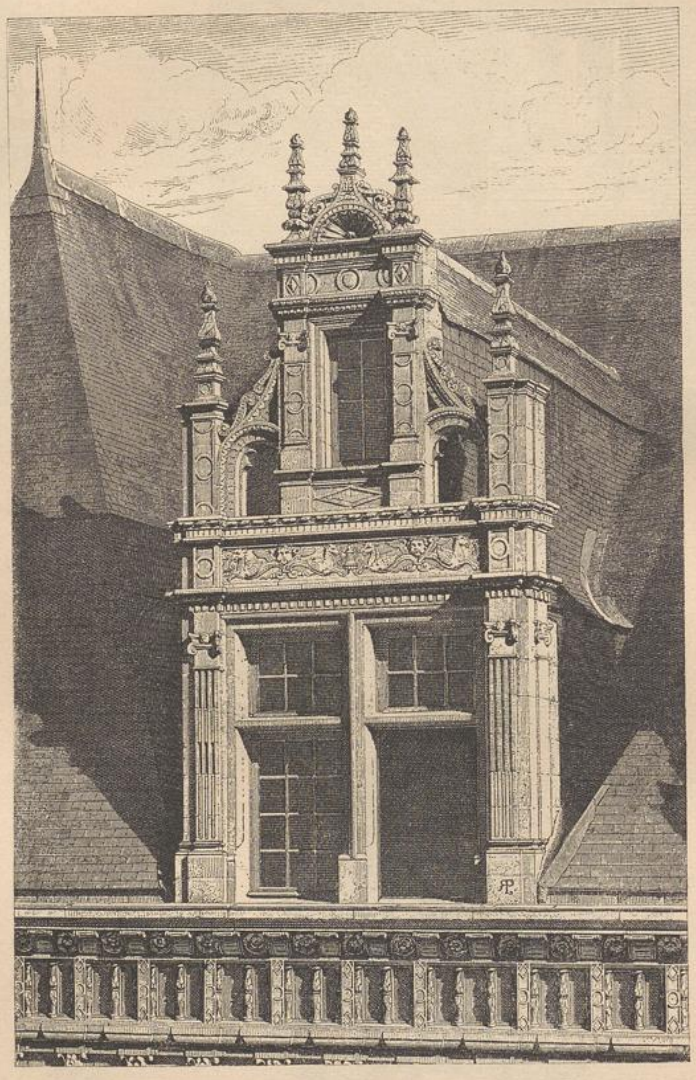


1/100 n. Gr.

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. 1016[207]) 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

Fig. 1019[208]).

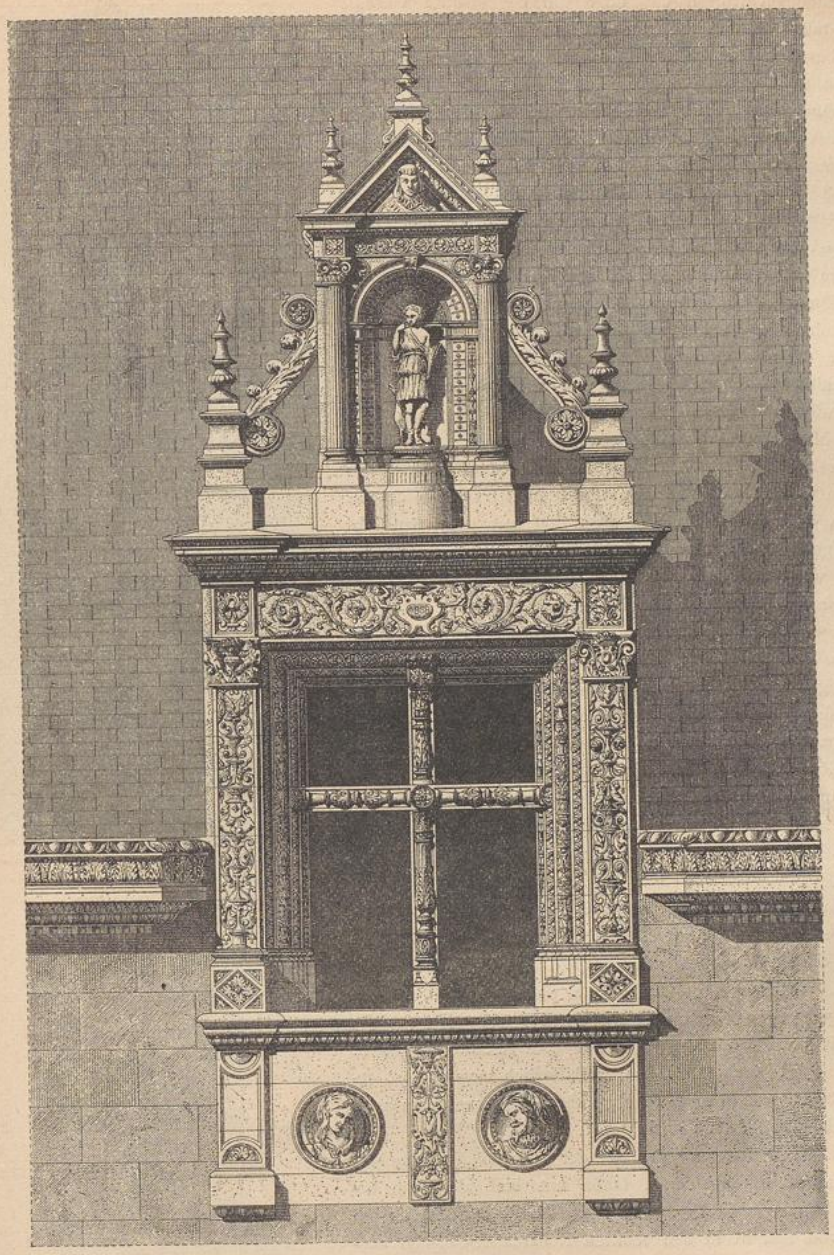


auf dem ſtark abgeböſchten Hauptgeſimſe des Hauſes baut ſich der an den Seiten durch zwei conſole-artige Vorſprünge geſtützte Sockel auf, welcher die mit zwei korinthiſchen Wandpfeilern begrenzte und mit einem Giebel bekrönte Lucarne trägt. Das Mittelfeld der letzteren wird durch ein Wappenſchild geſchmückt, welches die drei königlichen Lilien von Frankreich enthält und von zwei ziemlich naturaliſtiſch behandelten, auf den geſchwungenen Seitenflächen des Giebels gelagerten Thierfiguren gehalten wird.

208) Facſ.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1887, Pl. 43.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1020 [209]).



1/50 n. Gr.

Ueber den Pilaftern und auf der Spitze des Giebels ftehen drei kleine Candelaber. Der Sockel enthält die durch ein Schnörkelfchild in der Mitte getrennte Infchrift »BIEN RE-GNERES«.

Fig. 1017 [207]) zeigt die Abbildung der Lucarnen des Palais Granvelle zu Befançon, 1533—40 von *Nicolas Perrenot, feigneur de Granvelle*, Grofskanzler des Kaifers *Carl V.* erbaut. Ueber dem jedenfalls in neuerer Zeit zum Theile von Holz hergeftellten, die Dachrinne aufnehmenden Hauptgefimfe liegt

[209]) Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1880, Pl. 858; 1886—87, Pl. 1090.

der durch zwei kräftige Pfeiler begrenzte Sockel. Candelaberartige Säulchen ſtützen das über ihnen gekröpfte Geſims, welches mit zwei durchbrochenen Conſolen und drei kleinen Candelabern bekrönt iſt, deren mittelſter auf einem Muſchelmedaillon 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. 1018 [206]) zeigt Anſicht und Schnitt derſelben. *Lübke* ſagt darüber [210]): »Wir kennen in der franzöſiſchen Renaiſſance kein ähnliches Werk, das ſich in Schönheit der Verhältniſſe, luftig ſchlankem Aufbau und Anmuth der Decoration mit dieſem meſſen könnte. Ein groſses Bogenfenſter wird von korinthiſchen Säulen eingerahmt, auf beiden Seiten von Strebebogen gehalten, deren Pfeiler mit Rahmenpilaſtern 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 Pilaſtern, 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 lauſchen ſcheint. Unterhalb am Fries liest man die Inſchrift: *Marſias victus obmutescit.*«

Fig. 1019 [208]) möge als letztes Beiſpiel dieſer Art angeführt ſein, die mittelſte der drei Lucarnen des Schloſſes Chenonceau in der Nähe von Blois vorführend, 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 lieſs. Das zweifache Fenſter, von joniſchen Pilaſtern eingefaſſt, baut ſich unmittelbar, ohne Sockel, über dem Hauptgeſimſe auf. Ueber deſſen Gebälk liegt mitten auf einer Brüſtung ein einzelnes Fenſter, gleichfalls flankirt von joniſchen Pilaſtern, die ein doppeltes, mit Muſcheln und drei Candelabern bekröntes Gebälk tragen. Dieſer ganze obere Theil wird durch Strebebogen 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 durchgeführt; Manches daran zeigt ſogar noch gothiſche Gliederungen.

Ein Beiſpiel der zweiten Art der Lucarnen, welche, das Hauptgeſims durchſchneidend, ſchon unterhalb deſſelben beginnen, ſehen wir in Fig. 1020 [209]). Dieſes Dachfenſter am Schloſſe von Pau iſt in den feinſten Renaiſſance-Formen ausgeführt; jedoch nur der untere Theil bis einſchlieſslich des Gebälkes iſt in dem urſprünglichen Zuſtande des XVI. Jahrhundertes erhalten; der mit ihm nicht recht harmonirende Aufſatz iſt ein nicht ganz gelungener Reſtaurationsverſuch. Eben ſo iſt das Hauptgeſims heute nicht mehr vorhanden,

Fig. 1021 [209]).

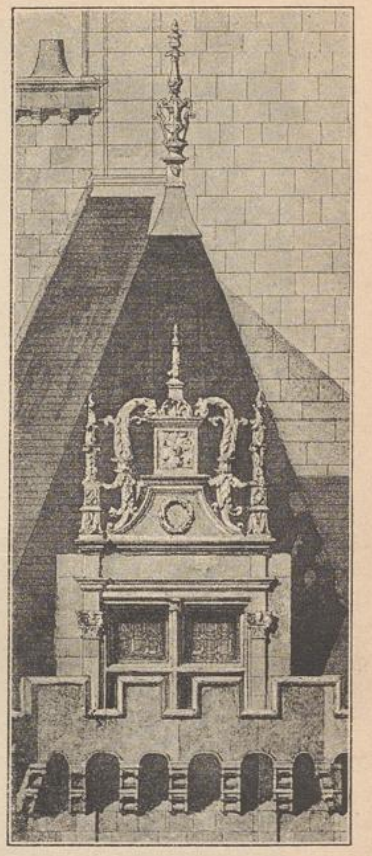
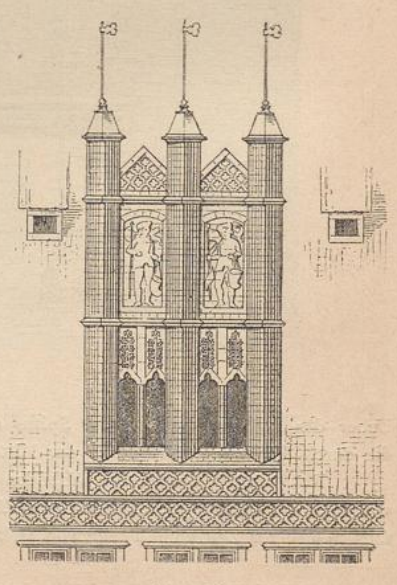


Fig. 1022 [211]).



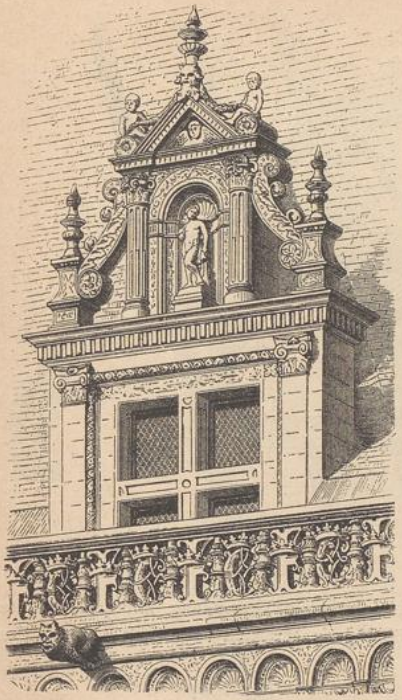
1/100 n. Gr.

[210]) In: Geſchichte der Renaiſſance Frankreichs. Stuttgart 1868. S. 139.

[211]) Facſ.-Repr. nach: Mithoff, H. W. A. Archiv für Niederſachſens Kunſtgeſchichte. Hannover 1852—59. Abth. I, Taf. 21.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1023 [212]).



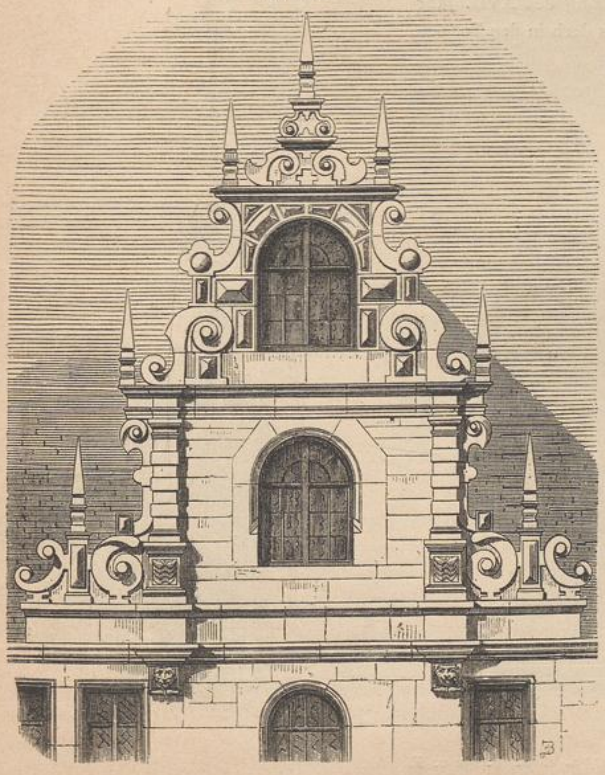
während das aufserordentlich fchöne Bildwerk, mit welchem alle Theile des Fenfters und feiner Umgebung gefchmückt find, noch dem urfprünglichen Baue angehören. Diefelben laffen einen italienifchen Baumeifter vermuthen.

In einzelnen frühen Fällen befinden fich die Lucarnen zum Theile hinter einem auf Confolen ausgekragten Zinnenkranze verfteckt, an welchem entlang der zur Vertheidigung der Schlöffer dienende Rundgang führt. Ihre Aufsenfeite ruhte in diefem Falle auf der Mauer diefes Rundweges, und das Fenfter beleuchtete die daran liegenden Dachräume. Derartige Lucarnen find z. B. bei dem von *Viollet-le-Duc* reftaurirten Schloffe von Pierrefonds zu finden, ferner bei dem *Hôtel de ville* zu Niort, zur Zeit *Franz I.* erbaut und in Fig. 1021 [209]) dargeftellt.

Später, als das Bedürfnifs der Vertheidigung der Schlöffer fchwand und die finftere Abfperrung derfelben nach aufsen aufhörte, verwandelte fich auch der Zinnenkranz in eine durchbrochene Brüftung, welche fich, wie beim Schloffe von Blois (Fig. 1023 [212]) über einem Gefimfe mit Bogenfries und Mufchelfüllungen hinzog, in reicher Mannigfaltigkeit der Zeichnung immer wieder das königliche *F (Franz I.)* zeigend. Trotz der Ueberflüffigkeit des Rundganges liegen doch die Fenfter hinter der Galerie verfteckt, fo dafs fie nur in unvollkommener Weife zur Belebung der Architektur beitragen.

Aehnliches fehen wir am *Hôtel de ville* in Orléans.

Fig. 1024 [213]).



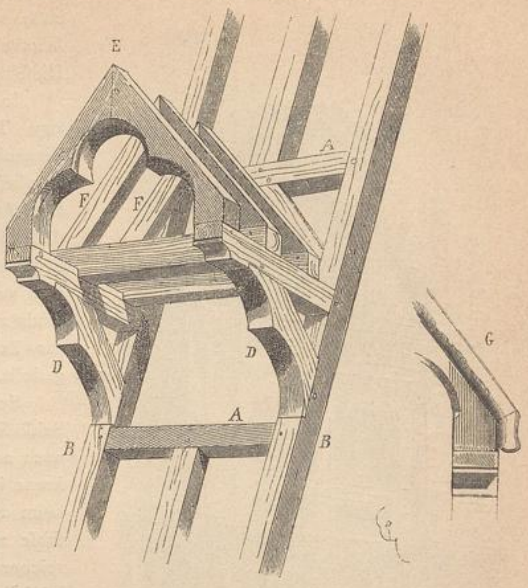
In Deutfchland findet man während der gothifchen und Renaiffance-Zeit nur felten derartige aufgemauerte Dachfenfter. Einmal lag dies an der Armuth des Landes, dann aber auch daran, dafs die ftädtifchen Gebäude mit ihren fchmalen Seiten der Strafse zugekehrt und dort mit durch mehrere Stockwerke reichenden Giebeln bekrönt waren, fo dafs man alfo nur an den Seitenfronten der Eckhäufer jene Dachfenfter anlegen konnte. Die Giebel der fchmalen Hausfeiten wurden als Hauptfronten immer reich ausgebildet, während zur Erleuchtung der Dachräume an den Seiten nur hölzerne Dachfenfter dienten, wie wir fie bald kennen lernen werden. Eigenthümlich und von den franzöfifchen Formen gänzlich abweichend, welche auch in Deutfchland hin und wieder, z. B. bei der Rathhaushalle in Cöln a. Rh. nachgeahmt wurden,

212) Facf.-Repr. nach: LÜBKE, a. a. O., S. 25.

213) Facf.-Repr. nach: LÜBKE, W. Gefchichte der deutfchen Renaiffance. 1. Hälfte. Stuttgart 1873. S. 382.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

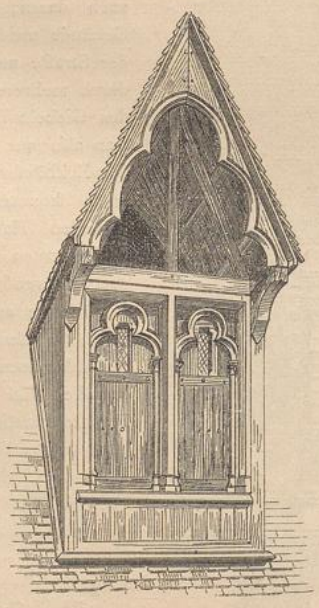
Fig. 1025 [214]).



ſind die in der norddeutſchen Backſtein-Architektur hergeſtellten, aber ziemlich ſeltenen Dachfenſter, wie ſie ſich z. B. am Rathhauſe zu Hannover (Fig. 1022 [211]) vorfinden. Kräftige Pfeiler, fialenartig aufwachſend, ſchlieſsen die beiden einfachen Fenſter ein, welche in dem mächtigen Aufbaue ziemlich verſchwinden. Ueber jeder Lichtöffnung ſchmücken Lilienreihen, eine bei den alten maſſiven Gebäuden Hannovers häufig vorkommende Verzierung, die kahlen Flächen, während die durch ein Geſims von dieſem Unterbau getrennten flachen Niſchen des Oberbaues halb erhaben gearbeitete menſchliche Figuren enthalten. Wie gewöhnlich giebt auch hier die Anwendung von bunt glaſirten Steinen, von Maſswerkfrieſen und Roſettenfüllungen dem Ganzen ein reiches, buntes Gewand.

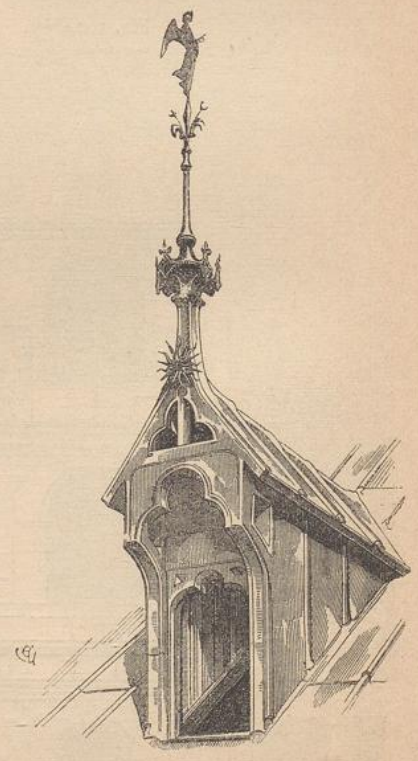
Eine andere, den Dachgiebeln in Deutſchland eigenthümliche und auch auf die Dachfenſter übertragene Stilform, unter dem Namen »deutſcher Renaiſſance« bekannt, hatte ihre Heimath in den Niederlanden und zeichnete ſich durch die Anwendung der Ruſtika und des doriſch-toscaniſchen Stils, ſo wie durch das Schweif- und Volutenweſen in Verbindung mit nachgeahmten Metallbeſchlägen aus. Die Gliederungen wurden hierbei gewöhnlich in Hauſtein hergeſtellt, die Flächen dagegen geputzt oder in rohem Zuſtande, die rothen Backſteine ſichtbar gelaſſen. Fig. 1024 [213]) führt uns ein Beiſpiel im Giebel vom ehemaligen *Katharinen*-Spital zu Heilbronn vor, welches Ende des XVI. oder Anfang des XVII. Jahrhundertes erbaut wurde. Allerdings etwas derb in den Formen, veranſchaulicht es in deutlicher und charakteriſtiſcher Weiſe alle Eigenthümlichkeiten des genannten Stils.

Fig. 1026 [214]).



Die älteſten in Holz conſtruirten Lucarnen hatten nur den Zweck, den Speichern Luft und Licht zuzuführen, konnten jedoch keine verglasten Fenſter aufnehmen; ſie ſind einfach eingeſchnitten in die Haupttheile des Dachgebälkes und der Dachdeckung, welche in Ziegeln, Schiefer oder in Blei beſtand. Fig. 1025 [214]) zeigt die

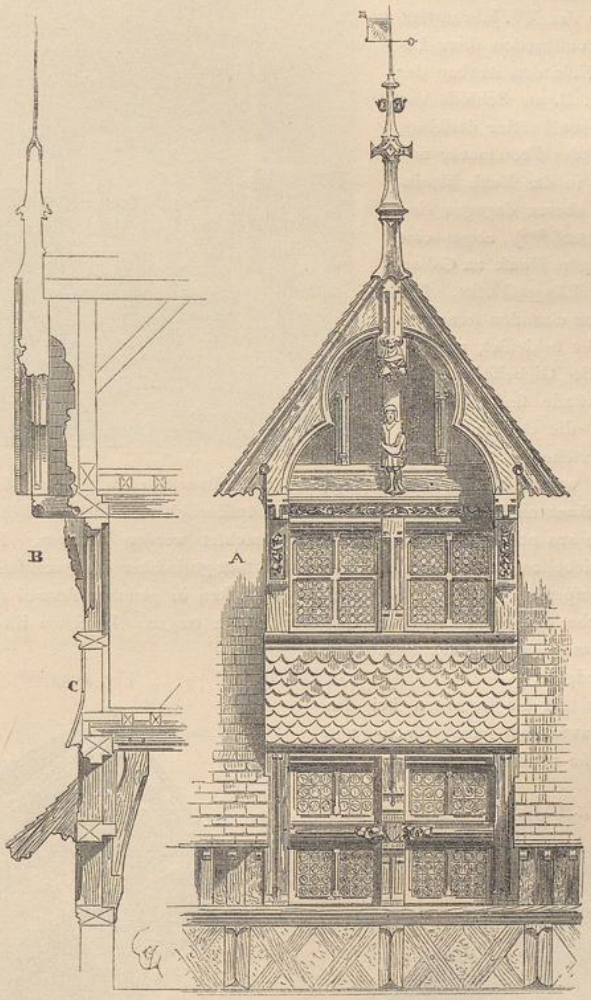
Fig. 1027 [214]).



[214]) Facſ.-Repr. nach: Viollet-le-Duc, a. a. O., S. 192 u. ff.

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 ausgekehlten Kopfbänder *D* unterſtützen zwei Stichbalken, auf deren vorderem Ende die Vorderſeite *E* der Dachluke aufruht, während ſie weiterhin zwei kurze Balken mit den Sparren *F* tragen. Starke eichene Latten ſind auf die Sparren genagelt und verbinden ſie mit der Vorderſeite *E*. Auf den Latten lag die Bleideckung, welche vorn und an den Seiten nach der Theilzeichnung *G* Wulſte

Fig. 1028 [214]).



bildet. Andere Bleitafeln bekleideten die Vorderſeite und die Laibungen. Die Hölzer waren kräftig, 15 bis 25 cm im Geviert und gut bearbeitet.

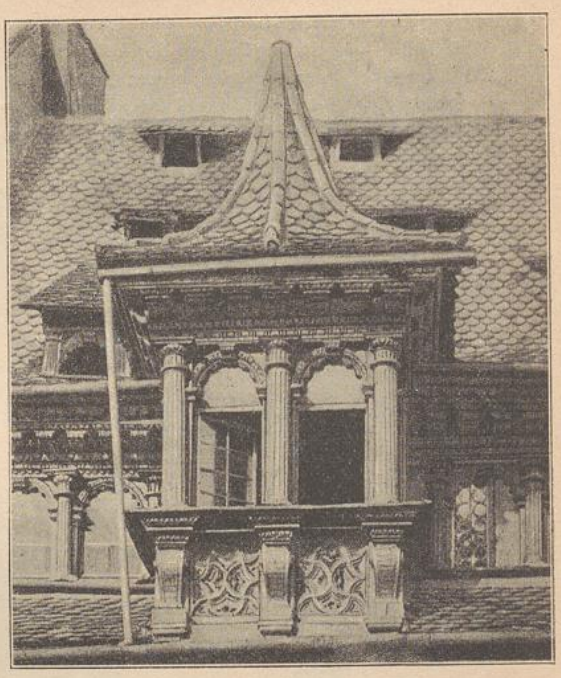
Im XIV. Jahrhundert wurden dieſe Lucarnen gröſser und manchmal nach Fig. 1026 [214]), einer Dachluke der Kathedrale von Autun, durch ein Querholz in zwei Oeffnungen getheilt. Die Holztheile derſelben blieben ſtets ſichtbar und waren mit einem weit vorſtehenden Ziegeldache abgedeckt. Ueber einem Sockel 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. 1027 [214]) erhalten, mit Giebelſpitze und Wetterfahne verſehen, 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, wurden gleichfalls mit ähnlichen, ziemlich hübſchen Lucarnen geſchmückt. In dem bekannten Werke von *Verdier & Cattois*[215]) befinden ſich Abbildungen des erwähnten Gebäudes, ſo wie auch von einem Privathauſe in Liſieux u. ſ. w.

Die Baumeiſter des XV. Jahrhundertes ahmten bei der Conſtruction ihrer Lucarnen manchmal in Holz den Aufbau der maſſiven nach, wie z. B. am Schloſſe von Joſſelin, d. h. die unteren Fenſter derſelben ſaſsen unmittelbar auf der Frontmauer und erleuchteten einen bis in das Dach hineinreichenden Raum, die oberen dagegen eine Dachkammer. Fig. 1028[214]) 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.

Fig. 1029.



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. 1029 bringt ein ſolches gekuppeltes Giebelfenſter, welches im Sockel mit ſpät-gothiſcher Maſswerkfüllung verziert iſt und bis zur Mauerfront vorſpringt. Auf drei Sockel-Conſolen ſtehen in gleicher Anzahl doriſche, in Holz geſchnitzte Säulen, welche ein reich decorirtes 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

Fig. 1030[216]).

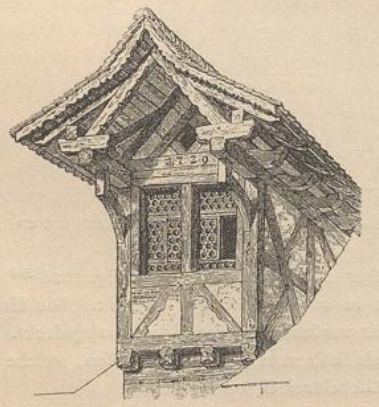
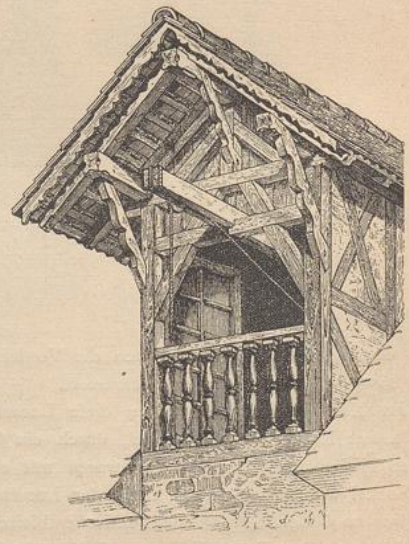


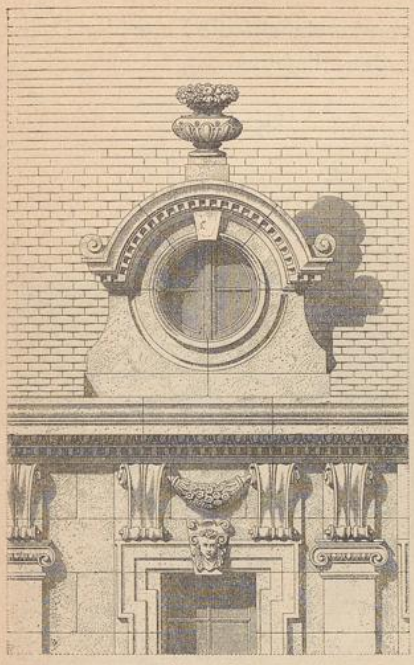
Fig. 1031[216]).



215) Verdier, A. & F. Cattois. *Architecture civile et domeſtique etc.* Paris 1864. Bd. 1, S. 1.
216) Facſ.-Repr. nach: Gladbach, E. G. Die Holz-Architektur der Schweiz. 2. Aufl. Zürich 1885. S. 73.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1032 [206]).



1/50 n. Gr.

Trauffeiten angeordnet und geben mit ihrer dem Hauptgiebel der Gebäude entſprechenden Conſtruction eine reiche Quelle zur maleriſchen Geſtaltung des Aeuſseren. Fig. 1030 [216]) zeigt eine Dachluke von Hirslanden bei Zürich und Fig. 1031 [216]) eine andere von Zug mit der Vorrichtung zum Aufziehen des Heues.

Nach Erfindung der Manſarden-Dächer, welche urſprünglich eben ſo, wie noch heute, die Benutzung der Dachräume zu Wohnungen möglich machen ſollten, war die Herſtellung der Lucarnen zu einem dringenden Bedürfniſs geworden, und daher finden wir ſie in den ſpäteren Jahrhunderten in den mannigfaltigſten Formen und Bauſtilen, ſo beſonders auch mit runder oder ovaler Oeffnung, Ochſenaugen genannt. Wie zahlreiche andere Beiſpiele werden uns auch ſolche in dem bereits genannten Werke von *Sauvageot* geboten, z. B. von einem Hauſe in Rouen, *Rue St. Patrice,* aus dem XVII. Jahrhundert (Fig. 1032 [206]).

Es iſt überflüſſig, die Entwickelung der Lucarnen noch weiter zu verfolgen, weil im Folgenden, worin auf ihre heute gebräuchliche Conſtruction und Formengebung näher eingegangen werden ſoll, ſich Vieles wiederholen würde.

376. Gruppirung der Dachfenſter.

Nach dem zum Theile früher Geſagten können wir die heute gebräuchlichen Dachfenſter in drei Gruppen trennen:

a) in ſolche, deren Vorderwände auf den Aufsenmauern der Gebäude errichtet und deſshalb meiſt in Stein hergeſtellt ſind;

b) in ſolche, welche auf dem Sparrenwerk der Dächer aufruhen und deſshalb 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 Aufsenmauern der Gebäude errichtet ſind.

377. Allgemeines.

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. Deſshalb finden die Dachfenſter dieſer erſten und auch die der ſpäter zu beſchreibenden zweiten Art hauptſächlich bei ſteilen und beſonders bei Manſarden-Dächern Anwendung, während die dritte Gattung gerade für flache Dächer geeignet iſt.

378. Eintheilung.

Wenn auch die maskirende Vorderwand am häufigſten gänzlich aus Stein hergeſtellt wird, finden ſich bei Fachwerkbauten doch auch andere Materialien vertreten, und deſshalb kann man unterſcheiden:

1) Dachfenſter mit maſſiver Vorderwand,
2) Dachfenſter in Eiſen-Fachwerkbau und
3) Dachfenſter in Holz-Fachwerkbau.

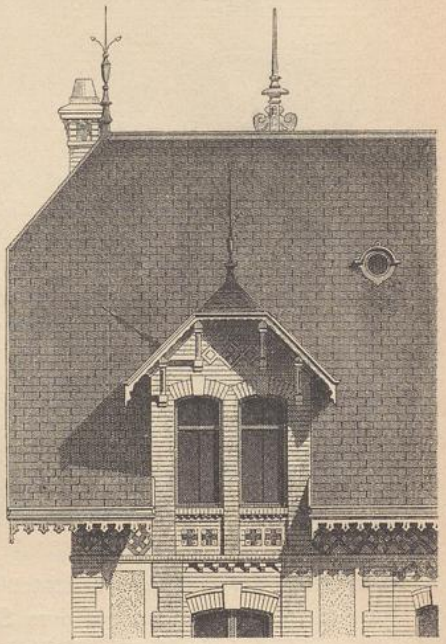
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

1) Dachfenſter mit maſſiver Vorderwand.

379. Anordnung der Dachrinne.

Beim Entwerfen ſolcher Dachfenſter iſt von vornherein auf die Lage der Dachrinnen Rückſicht zu nehmen. Am günſtigſten werden dieſelben vor den Fenſtern vorübergeführt; denn wenn auch nur zwei der letzteren in einer Gebäudewand angeordnet ſind, würde die zwiſchen ihnen liegende Dachrinne abgeſchnitten ſein und eines beſonderen Abfallrohres bedürfen, welches ſich nicht immer in einer dem Schönheitsgefühle entſprechenden Weiſe anbringen läſſt. Bei der gothiſchen Architektur beſonders wird ſich die Unterbrechung der Dachrinnen jedoch nicht immer vermeiden laſſen, und dann iſt man entweder zur Abführung des Niederſchlagswaſſers in beſonderem Abfallrohre oder dazu genöthigt, die Dachrinne in einer Rohrleitung durch das Mauerwerk oder innerhalb der Niſche an letzterem entlang fortzuleiten, was bei nicht genügender Weite des Rohres Rückſtau oder Verſtopfung und dann Ueberſchwemmung des Dachraumes und der darunter befindlichen Stockwerke veranlaſſen kann.

Fig. 1033 [217]).

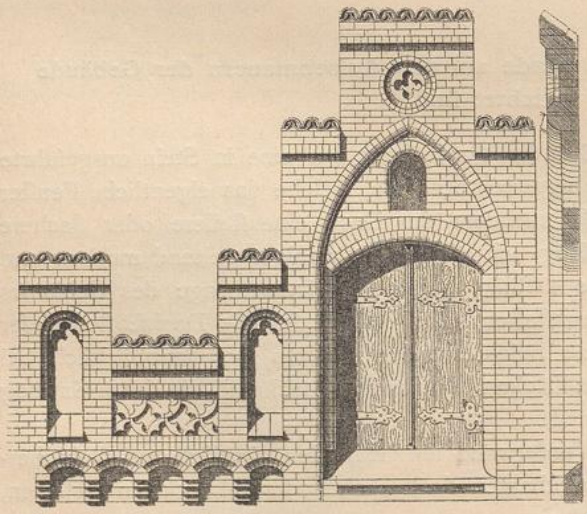


1/100 n. Gr.

380. Conſtruction.

Die Seitenwände der Niſche werden bei hölzernem Dachſtuhle auf der Balken-

Fig. 1034 [218]).



1/80 n. Gr.

Fig. 1035 [219]).

1/100 n. Gr.

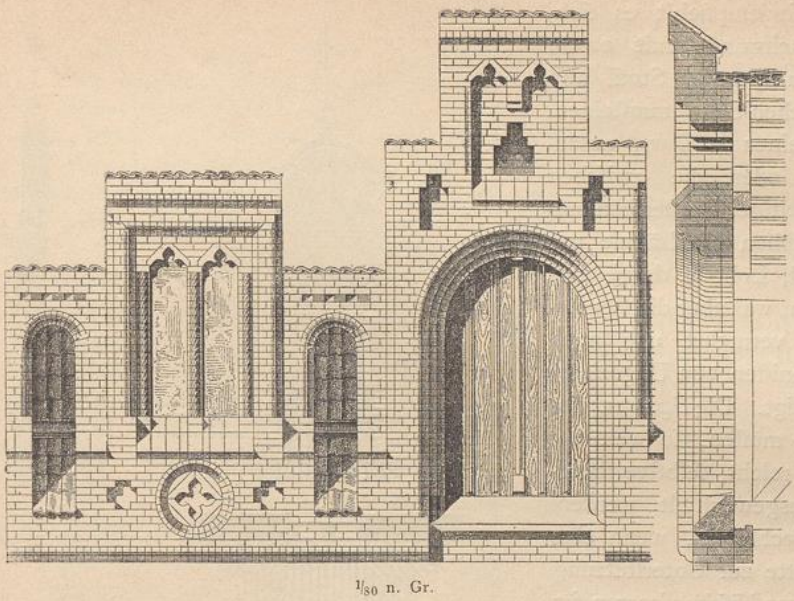
217) Facſ.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1877, Pl. 458, 477, 483; 1878, Pl. 526.

218) Ungewitter, G. G. Details für Stein- und Ziegel-Architektur in romaniſch-gothiſchem Stile. Berlin. Taf. 8, 10, 45.

219) Facſ.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1864, Pl. 60; 1865, Pl. 55, 56; 1866, Pl. 21; 1886, Pl. 46; 1887, Pl. 62.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

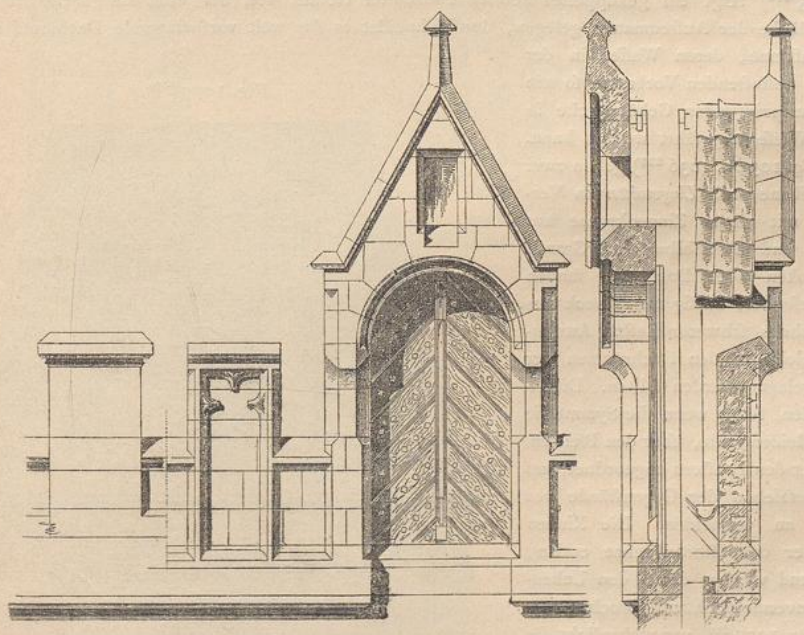
Fig. 1036 [218]).



1/80 n. Gr.

lage und gewöhnlich in Fachwerk errichtet, welches aufsen gefchalt und mit dem Dachdeckungsmaterial, alfo meiftens mit Schiefer und Zink, felten mit Dachfteinen verkleidet wird, weil fich letztere an einer lothrechten Wand fchwer anheften laffen [220]).

Fig. 1037 [218]).



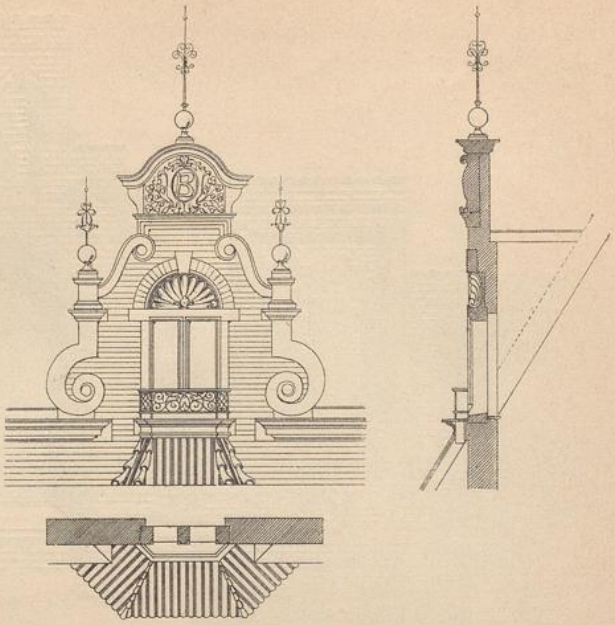
1/80 n. Gr.

220) Siehe darüber auch Art. 75 (S. 78) u. 281 (S. 240).

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Soll der Dachraum warm ſein, ſo empfiehlt es ſich, die Fachwände mit einem leichten, poröſen Stoff, alſo rheiniſchen Schwemmſteinen, Korkſteinen u. ſ. w., auszuſetzen oder die zwiſchen beiderſeitiger Bretterſchalung befindlichen Hohlräume mit Häckſel, Lohe u. dergl. auszufüllen, was aber die Feuersgefahr vermehrt und auch das Einniſten von Ungeziefer begünſtigt. Die Sparren des Daches müſſen, ſo weit die Niſche reicht, ſelbſtverſtändlich ausgewechſelt werden. Der Wechſel iſt, wenn eine Firſtpfette zur Unterſtützung der kurzen Niſchenſparren für nöthig gehalten wird, zum Auflager für dieſelbe zu benutzen, während ihr anderes Ende ſeinen Stützpunkt im Mauerwerk des Dachfenſters findet.

Fig. 1038.



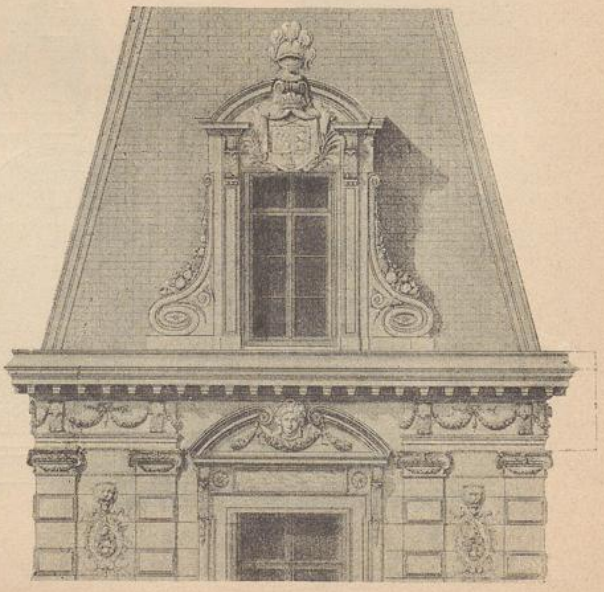
1/100 n. Gr.

381. Dachfenſter in Ziegel-Rohbau.

Als Beiſpiele von ausgeführten Dachfenſtern ſeien zunächſt einige in Ziegel-Rohbau gegeben. Fig. 1033 [217]) zeigt ein gekuppeltes Fenſter einfachſter Geſtalt von der Villa Marguerite zu Houlgate. In der Fläche der Aufſenmauer gelegen, durchſchneidet es das weit vorſpringende Dach und ſomit auch die Traufrinne, deren Waſſer in der Ecke des anſtoſsenden Vorbaues, ſo wie an der ausſpringenden Gebäudeecke in leichter Weiſe abgeführt werden kann.

Fig. 1034 u. 1036 [218]) geben zwei Lukenaufbaue nach *Ungewitter* in Verbindung mit einem Zinnenkranze aus Backſtein und mit Sohlbank aus Granit. Dieſe Luken oder Dacherker fanden früher beſonders häufig zum Zweck des Heraufziehens 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 Heraufziehen der Gegenſtände vor letzteren zu vermeiden. Die Rinnen ſind hinter dem Zinnenkranze entlang geführt und werden durch den Lukenaufbau unvermeidlich unterbrochen.

Fig. 1039 [219]).



1/100 n. Gr.

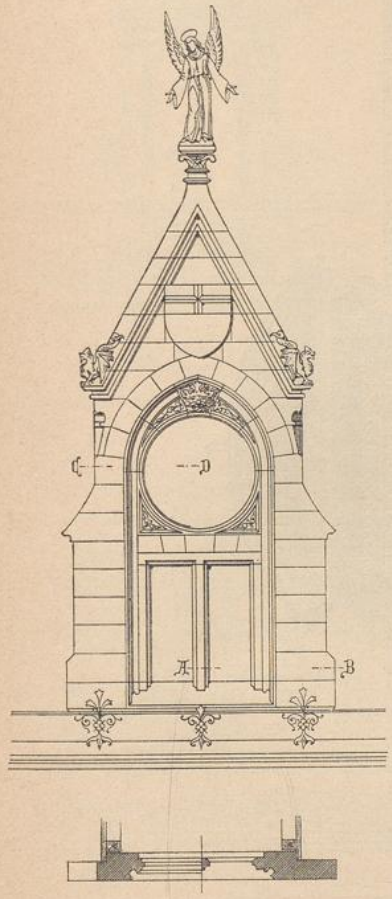
382. Dachfenſter in Werk- und Backſteinausführung.

Fig. 1035 [219]) veranſchaulicht die Lucarne über einem gekuppelten Fenſter an einem Wohnhauſe in Amiens. Die Ausführung iſt zum Theile in Hauſtein,

zum Theile in Backſtein erfolgt. Das Hauptgeſims trägt die Dachrinne, welche auch hier durch die Lucarne durchſchnitten wird, die ſogar mit ihren Eckpfeilern noch über die Wandfläche des Gebäudes vortritt, ſo daſs ſich das Hauptgeſims an dieſen todtläuft. Die Rinne endigt in unſchöner Weiſe an der Lucarne. Da der mittlere Aufbau der letzteren das Dachwerk der Niſche hoch überragt, iſt eine Verankerung deſſelben mit dem Dachſtuhl des Gebäudes angebracht, um das Herunterſtürzen in Folge der Angriffe des Sturmes zu verhindern.

Das Gleiche läſſt ſich von dem Dachfenſteraufbau in Fig. 1038 ſagen, welcher dem Wohnhauſe *Beckerath* in Crefeld (Arch.: *Kayſer & v. Groſzheim*) 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. 1040.

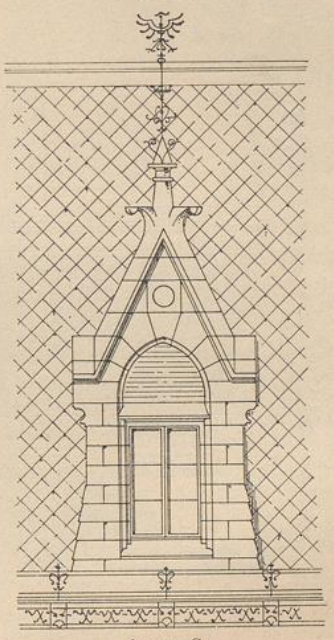


1/100 n. Gr.

383. Gothiſche Luken in Hauſtein.

Fig. 1037, 1040 u. 1041 ſtellen einige einfachere, gothiſche Lukenbauten in Hauſtein dar. Fig. 1037, eine Windeluke in gezinneltem Geſimſe, iſt dem ſchon angeführten Werke von *Ungewitter*[218]) entnommen; der die Lukenöffnung ſchlieſſende Rundbogen iſt, wie aus dem Durchſchnitte erſichtlich, übergekragt. In Fig. 1041, vom Poſtgebäude in Braunſchweig (Arch.: *Raſchdorff*), iſt das ſpitzbogige Feld über dem Fenſter mit Backſteinen ausgeſetzt, während ſolche bei der Lucarne in Fig. 1040, vom St. Johannis-Hoſpital in Bonn, keinerlei Verwendung gefunden haben. Die Dachrinnen ſind bei dieſen Gebäuden über dem Hauptgeſims und vor dem Lucarnenmauerwerk vorübergeführt.

Fig. 1041.



1/100 n. Gr.

384. Renaiſſance-Dachfenſter in Hauſtein.

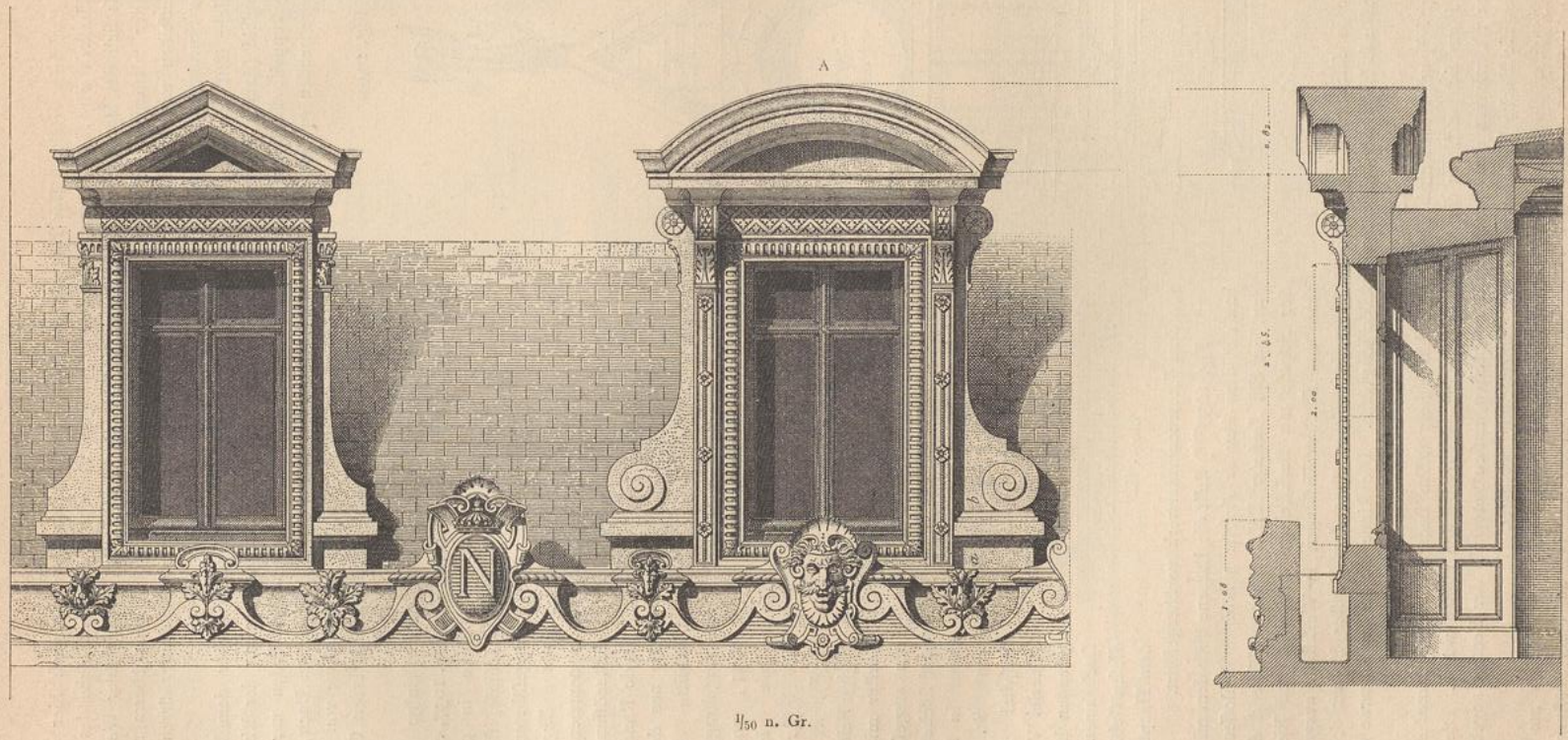
Fig. 1039[219]) ſtellt die Lucarne über dem mittleren Vorbau des dem *Duc de Trévise* gehörigen Schloſſes zu Sceaux dar, im Stil *Ludwigs XIII.* erbaut. Während die Flächen der Façade mit Backſteinen verblendet und hier nur Geſimſe und Fenſtereinfaſſungen in Werkſtein ausgeführt ſind, iſt die Lucarne 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 aufsen vorübergeführt.

Fig. 1042[219]) zeigt zwei einfachere, in Grobkalk hergeſtellte Lucarnen vom *Tribunal de commerce* in Paris, deren Form ſich auch für die Ausführung in Zink aufserordentlich eignen würde. Die reich verzierte Dachrinne iſt, wie aus dem Durchſchnitt zu erſehen, aufsen unterhalb der Fenſter angebracht; die Seitenwände und die Decke im Inneren ſind mit Holztäfelung bekleidet.

Fig. 1043 giebt die Anſicht, den Grundriſs und den Schnitt eines Dachfenſters am Wohnhauſe *Hirſchler* in Berlin (Arch.: *Kayſer & v. Groſzheim*). Das Fenſter baut ſich auf einer Brüſtung über dem

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1042 [219]).



1/50 n. Gr.

Hauptgeſimſe auf, welche auch die Dachrinne zu tragen hat. Die Ausführung des Fenſters könnte eben ſo gut in Hauſtein, wie in Zink erfolgen.

Fig. 1046 veranſchaulicht die Lucarne vom Wohnhauſe *Joſeph* in Berlin (Arch.: *Kayſer & v. Groſzheim*). Die beiden gekuppelten Fenſter ſind durch eine Archivolte überſpannt und durch zwei das Gebälk tragende, joniſche Pilaſter mit Conſolen flankirt. Die Conſtruction der Niſche iſt aus dem Schnitt zu erſehen.

Auch Fig. 1045, die Lucarne vom Wohnhauſe *J. M. Farina* in Cöln (Arch.: *Raſchdorff*), hat ein gekuppeltes, jedoch geradlinig abgeſchloſſenes Fenſter. Der rundbogige, wappengeſchmückte Giebelabſchluſs

Fig. 1043.

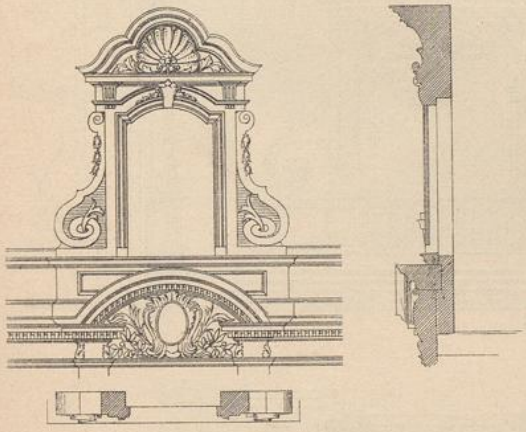


Fig. 1044.

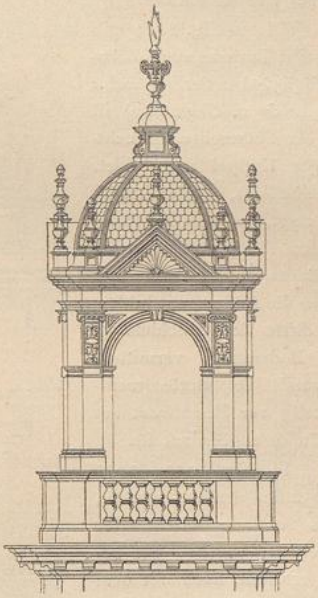
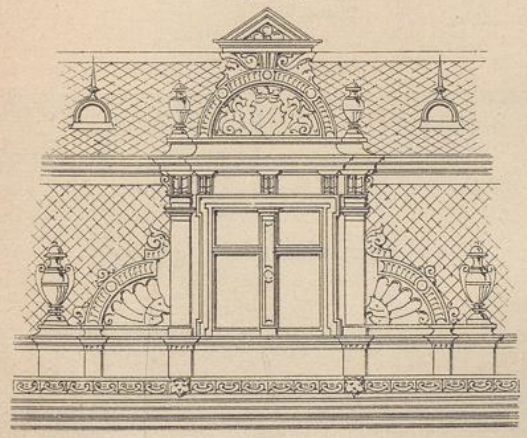
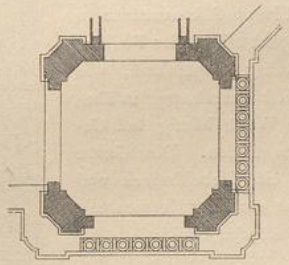


Fig. 1045.





1/100 n. Gr.

iſt von einem kleinen Giebeldreieck bekrönt. Der ganze Aufbau iſt durch Vaſen belebt, die Dachrinne vor demſelben vorbeigeführt.

In Fig. 1047 u. 1048 ſehen wir zwei von *Kyllmann & Heyden* entworfene Dachfenſter, das erſtere von der Kaiſer-Galerie (Paſſage) in Berlin, das zweite von der Villa Albrechtshof daſelbſt, beide mit rundbogigen, gekuppelten Fenſtern. Die Karyatiden der Paſſagen-Dachfenſter ſind von *Hundrieſer* modellirt. Die Dachrinne liegt, in nicht ſchöner Weiſe ſichtbar, über der Baluſtrade. Damit ſich die kleinen Baluſter unterhalb der Fenſter vom Hintergrunde gut abheben, iſt derſelbe mit geſchwärzten Glasſcheiben bekleidet.

Aus Fig. 1049[219]) 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, ge-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

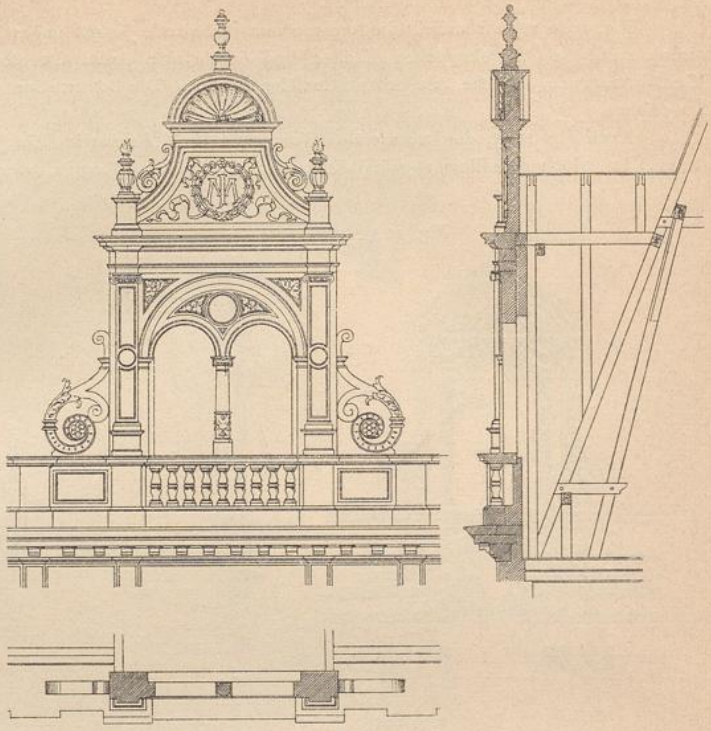
kuppelte, rundbogige Fenſter, begrenzt von zwei korinthiſchen Säulen, auſserhalb derſelben zwei weſentlich kleinere, geradlinig abgeſchloſſene Fenſteröffnungen. Ueber dem von den korinthiſchen Säulen geſtützten Gebälk baut ſich das obere Stockwerk auf, welches nur ein kleines rechteckiges Fenſter enthält.

Die in Fig. 1044 mitgetheilte Lucarne vom Wohnhauſe *Joſeph* in Berlin (Arch.: *Kayſer & v. Groſzheim*) iſt wie ein Thürmchen mit achtſeitiger Kuppel ausgebildet. Dieſelbe liegt, wie der Grundriſs zeigt, an dem ausſpringenden, ſtumpfen Winkel des Gebäudes, ſo daſs zwei ihrer Seiten die Auſsenfront bilden, die dritte den Anſchluſs an den Bodenraum vermittelt, während die vierte rechtwinkelig zur Hauptfront des Gebäudes angeordnet iſt.

In Fig. 1050, 1051 u. 1052 ſind drei theils runde, theils eirunde Dachfenſter dargeſtellt, welche, wie bereits erwähnt, auch mit dem Namen »Ochſenaugen« bezeichnet werden. Fig. 1050[219]), vom *Tribunal de commerce* in Paris, hat ein rundes Fenſter, rechteckig eingerahmt, wie wir dieſe Umrahmung in ähnlicher Weiſe häufig bei Gemälden finden. Das Ganze trägt ein Giebeldreieck und iſt von ein Paar Hermen mit Löwenköpfen flankirt.

Fig. 1051 vom Wohnhauſe *Hirſchler* in Berlin, und Fig. 1052 von einem Clubhauſe daſelbſt (beide von *Kayſer & v. Groſzheim*) haben ovale Fenſter in weſentlich reicherer 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,

Fig. 1046.



1/100 n. Gr.

Fig. 1047.

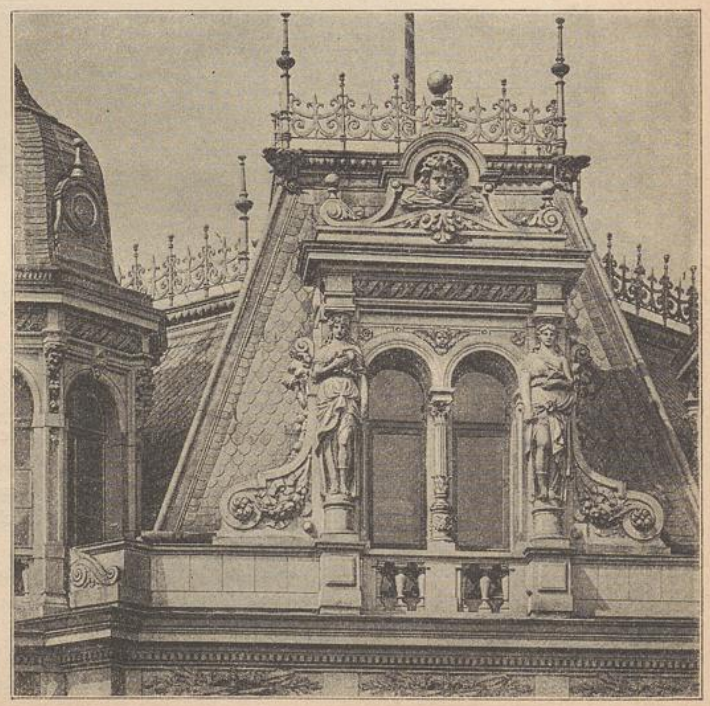


Fig. 1048.

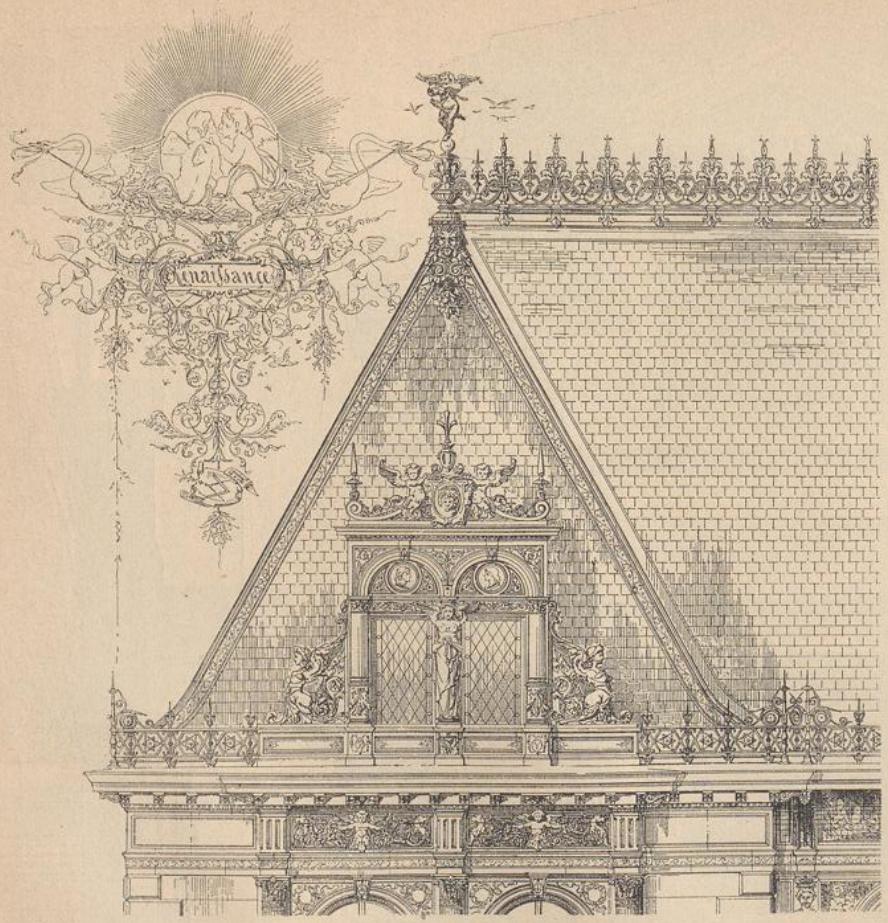
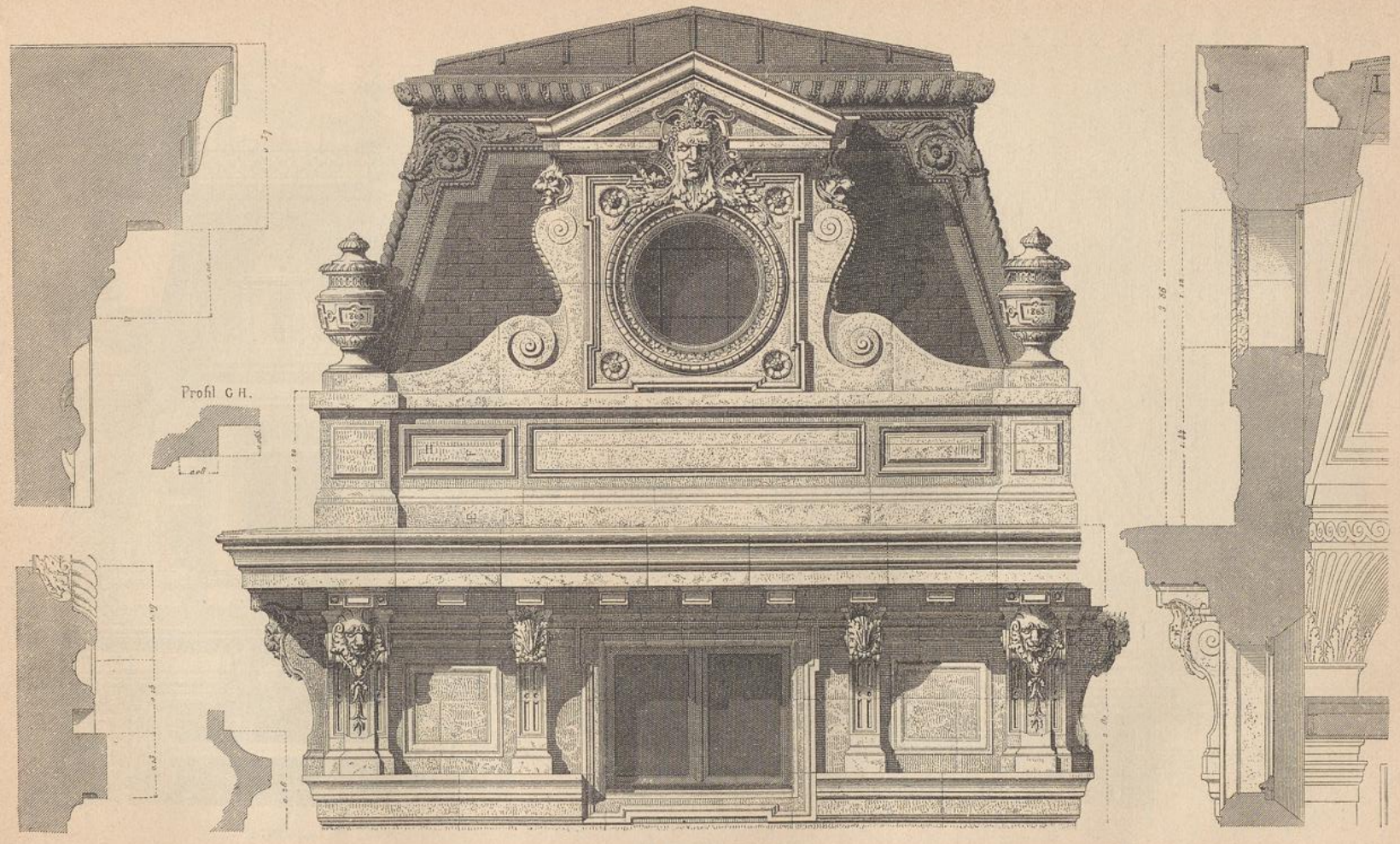


Fig. 1049 [219]).

1/100 n. Gr.

Fig. 1050[219]).



1/50 n. Gr.

Fig. 1051.

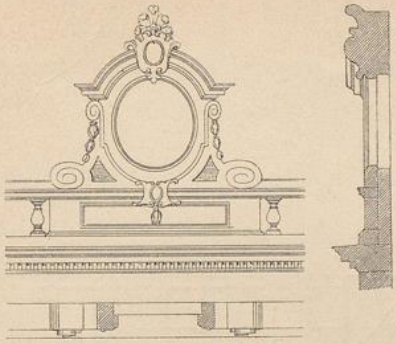
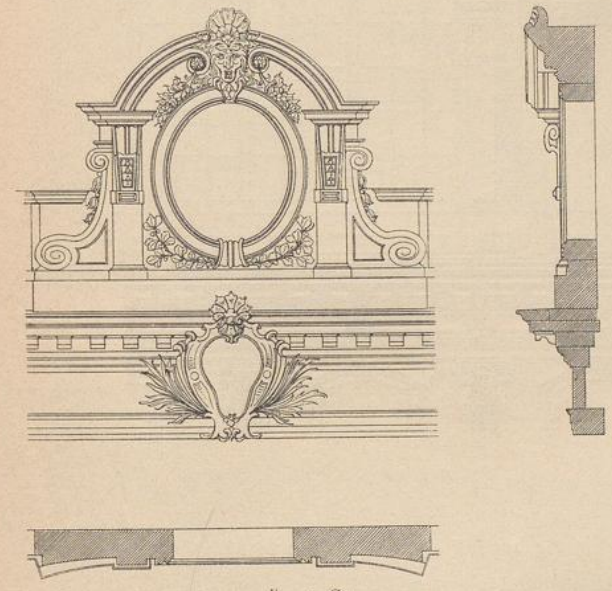


Fig. 1052.



1/100 n. Gr.

ſondern nach aufsen 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. 1053 [221]) veranſchaulicht. Das Atelier liegt zwiſchen den beiden Lucarnen, welche Empfangsräume u. ſ. w. enthalten. Die Anlage, vom Stephanshof in Wien, iſt von *Thienemann* ausgeführt.

2) Dachfenſter in Eiſen-Fachwerkbau.

385. Dachfenſter in Eiſen-Fachwerkbau.

Der Eiſen-Fachwerkbau iſt etwa in der zweiten Hälfte der ſiebenziger Jahre entſtanden [222]) und daher überhaupt noch nicht allzu häufig angewendet worden. Beſonders ſelten finden wir ihn aber in Verbindung mit Dachfenſtern, und es iſt deſshalb gerechtfertigt, wenn hier nur zwei Beiſpiele einer ſolchen Ausführung geboten werden, die noch dazu einem und demſelben Gebäude entnommen ſind.

Fig. 1054 [217]) zeigt die Conſtruction, Vorder- und Seitenanſicht eines ſolchen Dachfenſters mit Eiſengerippe von der *Uſine Menier* zu Noiſiel. Wie beim ganzen Gebäude, ſo iſt auch das Gerippe dieſer Lucarne mit bunten Verblendſteinen ausgeſetzt, das Dach mit Falzziegeln eingedeckt, welche ein hell-, dunkelgelb und braun gefärbtes Muſter bilden.

Weit reicher noch iſt die Lucarne decorirt, welche nach Fig. 1055 u. 1056 [217]) bei demſelben Gebäude zur Aufnahme der Fabrikuhr dient. Auf ſchmiedeeiſernen, mit Rankenwerk verzierten Conſolen baut ſich unterhalb des Hauptgeſimſes dieſe Lucarne über die Gebäudefront heraus, ſo daſs ſich das Geſims daran todtläuft und deſſen Terracotta-Schmuck friesartig herumgeführt iſt. Das lambrequinartige Blech, welches die weit überſtehenden eiſernen Sparren vorn abſchlieſst, iſt conſolenartig an beiden Seiten der Lucarne bis unter den vorſpringenden Giebelabſchluſs hoch geführt. Die Seitenfelder enthalten zwei gekuppelte, rundbogige Niſchen, welche der Dachneigung entſprechend unten abgetreppt ſind. Das Zifferblatt iſt in reichſter Weiſe in bunter, emaillirter Terracotta hergeſtellt, das Dach wieder mit getönten Falzziegeln abgedeckt.

---

221) Facſ.-Repr. nach: Allg. Bauz. 1887, Bl. 53.

222) Siehe darüber Theil III, Band 2, Heft 1 (Abth. III, Abſchn. 1, A, Kap. 8) dieſes »Handbuches«.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1053 [221]).

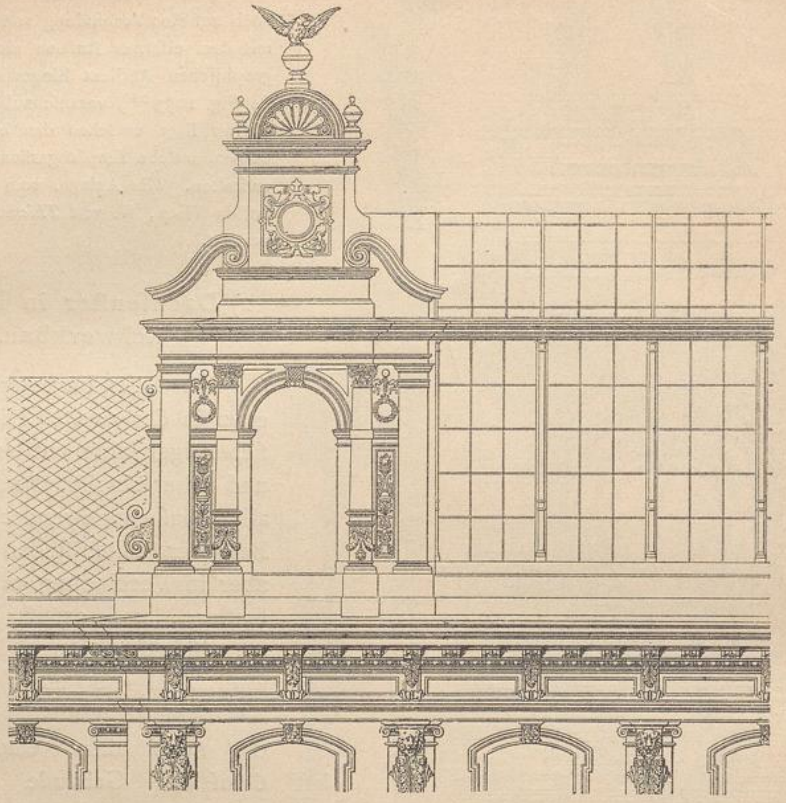
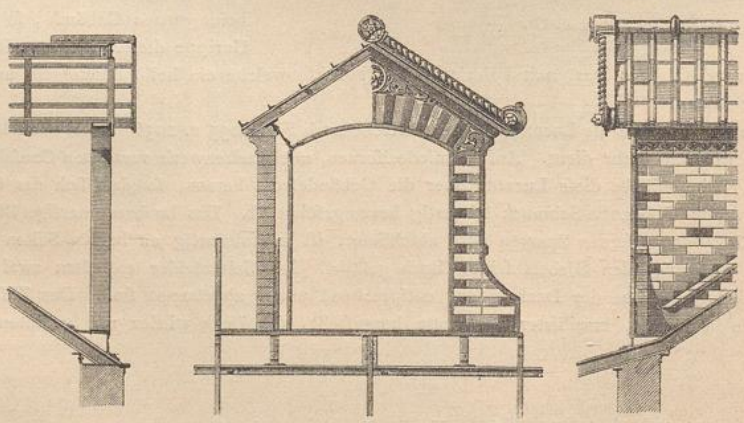


Fig. 1054 [217]).



1/100 n. Gr.

Fig. 1055[217]).

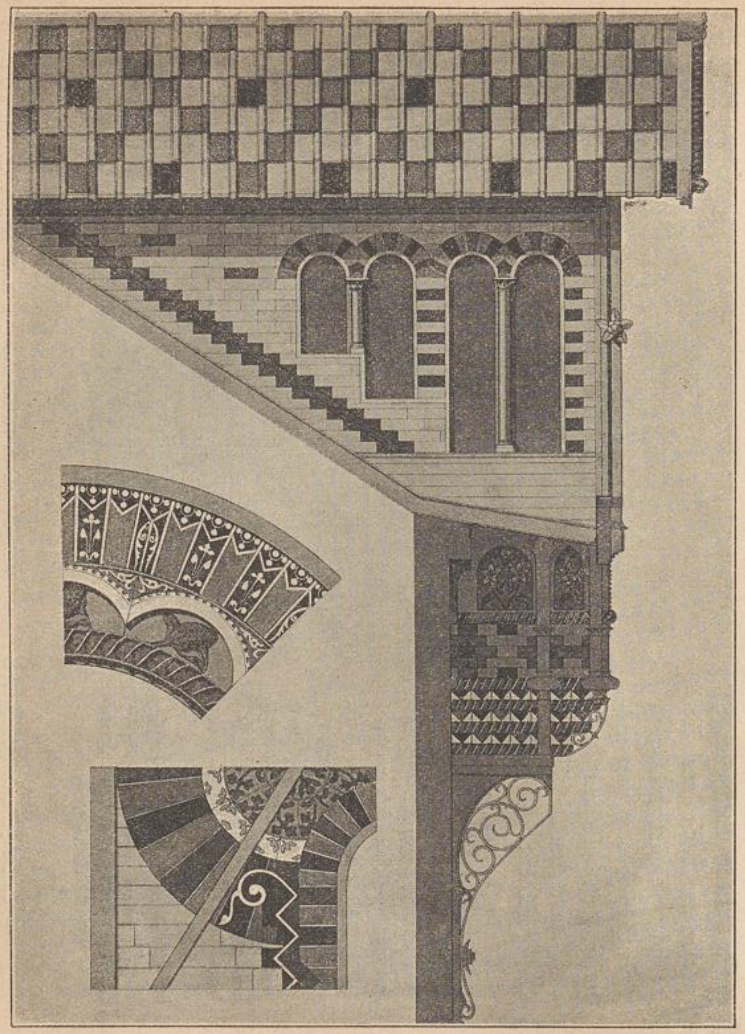
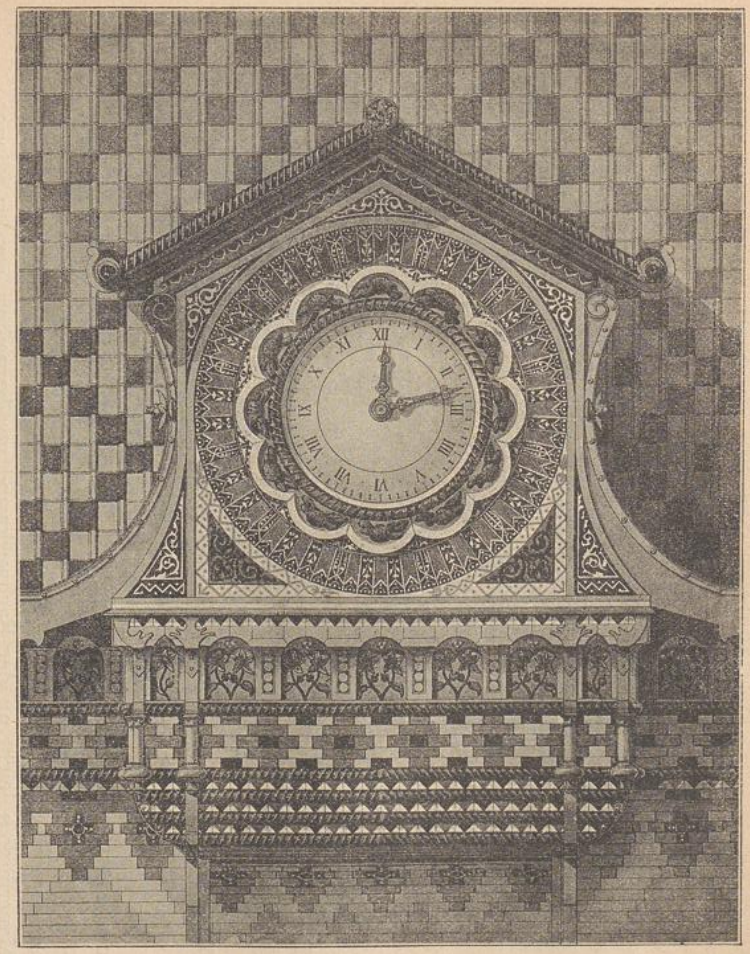


Fig. 1056[217]).



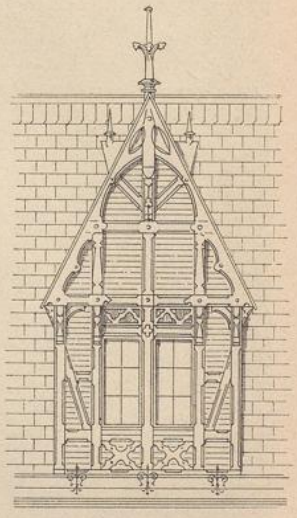
1/50 n. Gr.

3) Dachfenſter in Holz-Fachwerkbau.

386. Allgemeines.

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 fehlt ihnen doch meiſtens die Zierlichkeit und der maleriſche Reiz, welche in ſo hohem Grade unſeren Fachwerkbauten anhaften. Gerade deſswegen werden z. B. unſere alten rheiniſchen und Moſelſtädte von ſo vielen Architekten und Malern zum Zielpunkt ihrer Ausflüge gewählt.

Fig. 1057.



1/100 n. Gr.

387. Dachfenſter in Fachwerk auf maſſiven Gebäuden.

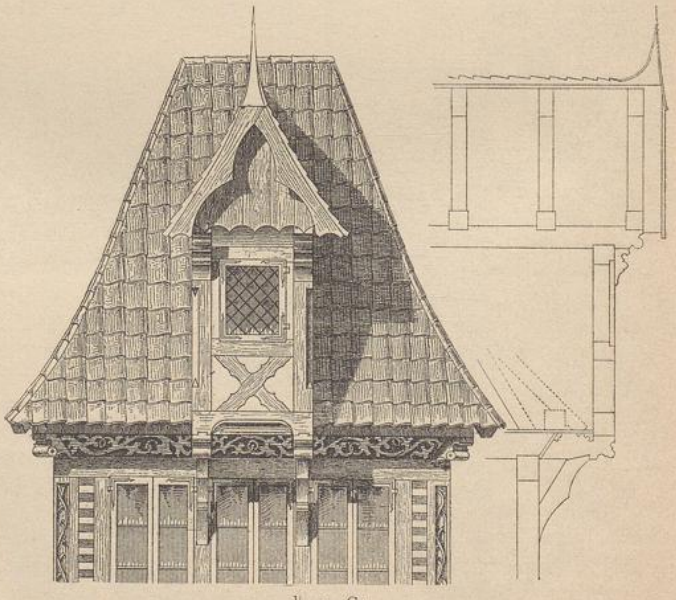
Selbſt auf ſonſt gänzlich in Stein ausgeführten Gebäuden wird ein Dachfenſter oder Erker, in Fachwerkbau hergeſtellt, ſchon durch den Farbenwechſel zur Belebung der Façaden beitragend und ihre maleriſche Wirkung erhöhend.

Aus dieſem Grunde hat auch *Raſchdorff* beim Wohnhauſe *Weſſel* in Bielefeld (Fig. 1057) einen ſolchen Lucarnen-Aufbau in Holz-Fachwerk auf ſonſt maſſivem Gebäude angeordnet; die Fache ſind mit Backſteinen ausgeſetzt und unverputzt geblieben. In ſolchen Fällen macht die Anlage der Dachrinnen gar keine Schwierigkeiten, weil ſie bei dem groſsen Unterſchiede der Mauerſtärken leicht an der Fachwerkwand vorübergeführt werden können.

388. Dachfenſter in Fachwerk auf Fachwerkgebäuden.

Bei reinen Fachwerkgebäuden werden derartige Dachfenſter jedoch häufig nach vorn übergekragt, wie dies auch zur Erzielung einer gröſseren Schattenwirkung und maleriſcheren Reizes mit den einzelnen Stockwerken geſchieht.

Fig. 1058 [223]).



1/50 n. Gr.

Ein kleines, derart behandeltes Dachfenſter zeigt z. B. Fig. 1058, dem unten genannten Werke von *Ungewitter* [223]) entnommen, welches ſich auf zwei vorgekragten, mit Kopfbändern unterſtützten Balken aufbaut.

In Fig. 1059 [223]) 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 abzu-

[223]) Facſ.-Repr. nach: UNGEWITTER, G. G. Vorlegeblätter für Holzarbeiten. 2. Aufl. Leipzig. Bl. 21, 38, 41, 42.

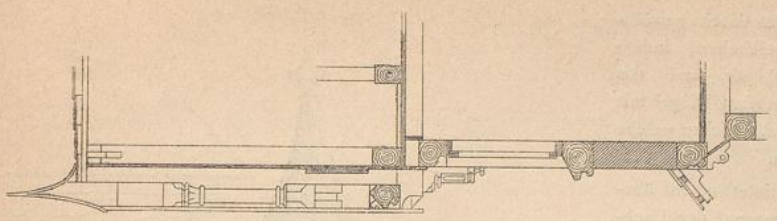
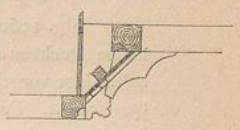


Fig. 1060 [223]).



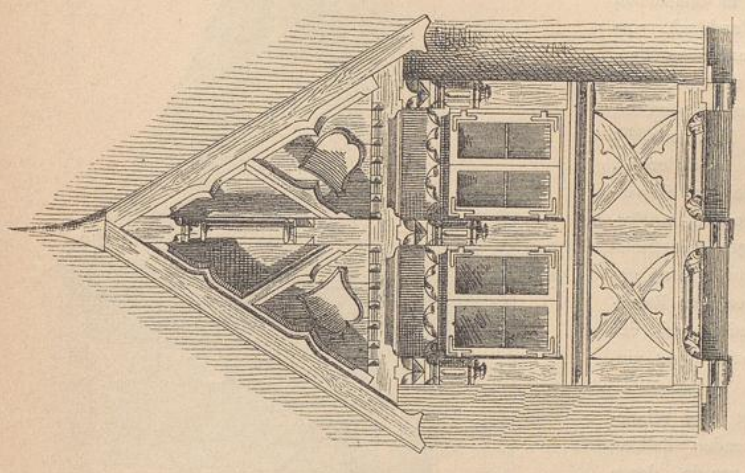
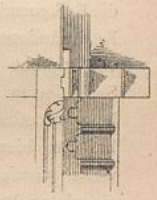
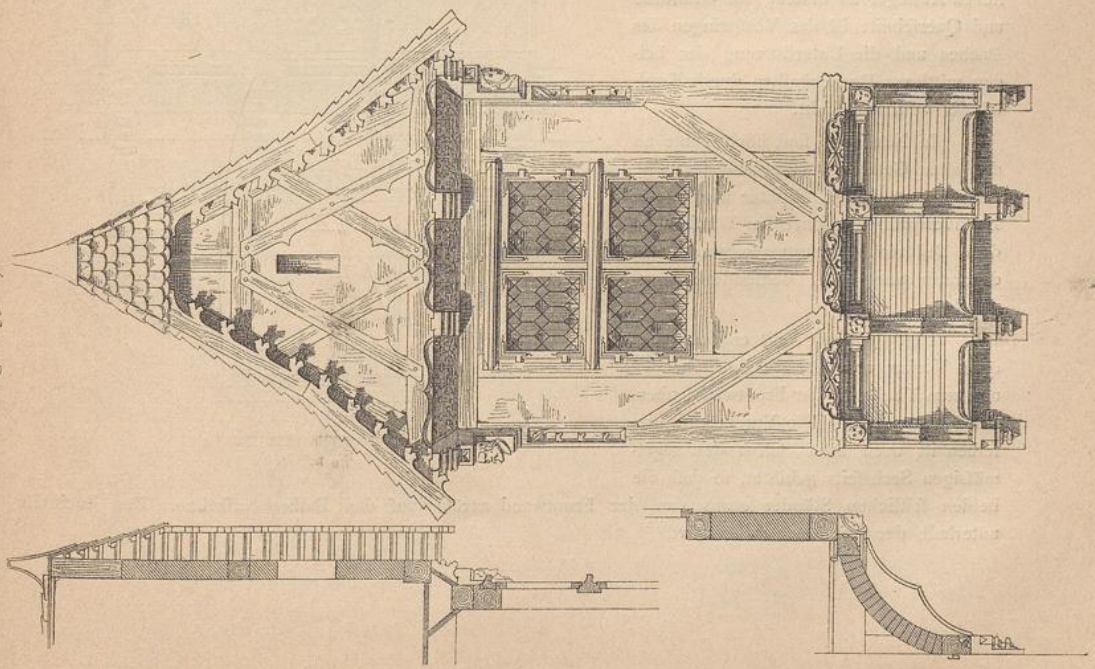


Fig. 1061 [223]).



1/50 n. Gr.

Fig. 1059 [223]).



fchliefsen. Hier ift dies durch gewölbartige Ausmauerung gefchehen, indem zwifchen die Balkenköpfe und das untere Ende der Klebpfoften Riegel mit Verfatzung eingefetzt find, zwifchen welche fich die Bogen fpannen.

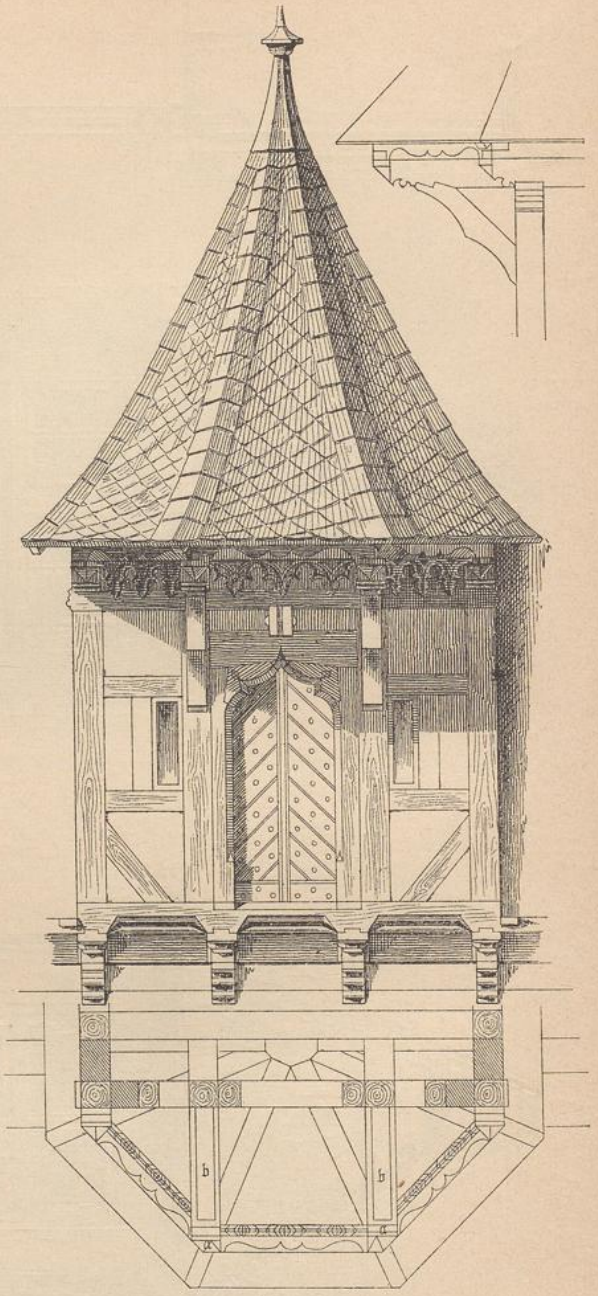
Fig. 1060 [223]) bietet einen ähnlichen Dachbau, welcher auf der Dachbalkenlage vorgekragt ift, in Anficht und Querfchnitt. Das Dach fchneidet an beiden Seiten deffelben ab, fo dafs deffen Auffchieblinge vor die Wandflucht vorfpringen. Dies läfft fich nur vermeiden, wenn man, wie in Fig. 1058 u. 1059, die Balkenenden hervorragen läfft und mit Kopfbändern unterftützt. Fig. 1061 [223]) verdeutlicht eine folche Abänderung. Statt der in Fig. 1059 erfolgten Einwölbung unterhalb des Fufsbodens im Vorbau ift hier eine fchräge, mit Maffwerk verzierte Verfchalung von gefpundeten Brettern zwifchen dem Rahmholz des Fachwerkgebäudes und der Brüftungsfchwelle des Dachfenfters eingefetzt.

Fig. 1062 [223]) zeigt eine Windeluke auf wenig vorftehenden Balken, deren Vorderwand zwar gerade, deren Dach jedoch nach drei Seiten des regelmäfsigen Achteckes vorgekragt ift, um einen Schutz für den darunter befindlichen Ausleger zu bilden. Im Grundrifs und Querfchnitt ift das Vorfpringen des Daches und die Unterftützung der beiden mittleren Deckenbalken durch Kopfbänder veranfchaulicht.

In Nürnberg find noch heute an den alten Gebäuden zahlreiche derartige Beifpiele zu finden. Später wird diefer Dachvorfprung, welcher bei Windeluken dem Bedürfnifs entfprungen war, rein decorativ auch bei Dachfenftern angewendet.

Fig. 1063 [223]) ftellt endlich einen ohne Vorkragung über Ecke ftehenden und zum Theile auf der Frontwand ruhenden Aufbau dar. Die Vorderfeite desfelben ift nach zwei Seiten des regelmäfsigen Sechsfeits gebildet, fo dafs die beiden feitlichen Ständer etwas von der Frontwand zurück auf den Balken aufruhen. Das Dach ift unterhalb der Lucarne durchgeführt.

Fig. 1062 [223]).



1/50 n. Gr.

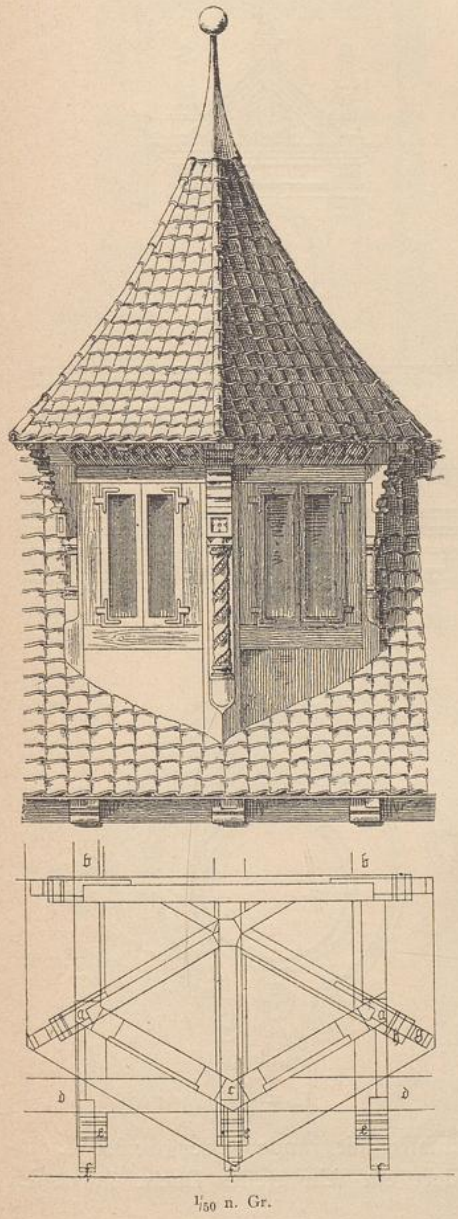
b) Auf dem Sparrenwerk aufruhende Dachfenſter.

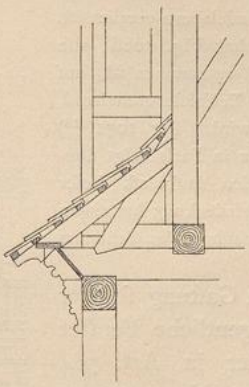
(Dachluken und Dachgaupen.)

389. Allgemeines.

Auch dieſe Dachfenſter, die naturgemäſs in weſentlich kleineren Abmeſſungen, wie die im Vorhergehenden beſchriebenen, üblich ſind, dienen nicht allein zur Lüftung und Beleuchtung der Dachräume, ſondern in den meiſten Fällen auch zur Belebung der öden Dachflächen. Eine Auswechſelung der Sparren iſt nur bei Dachfenſtern von ſehr geringen Abmeſſungen zu umgehen und ſchon deſshalb 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 derſelben, weſshalb 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.

Fig. 1063 [223]).





1/50 n. Gr.

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

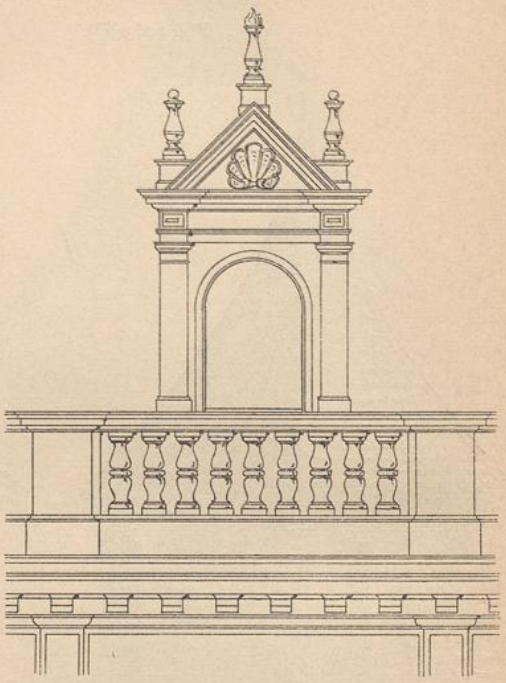
2) ſolche, welche, in verſchiedenem, bereits oben genanntem Material ausgeführt, ein Dachwerk für ſich erfordern und danach auch in den mannigfaltigſten Formen hergeſtellt werden.

1) Dachfenſter aus Zink oder Blei, welche den Charakter von Fenſtern tragen.

390. Dachfenſter in Zink oder Blei.

Dieſer Art von Dachfenſtern wurde bereits in Art. 384 (S. 375) Erwähnung gethan. Sie zeigt meiſt die ausgeprägteſte Stein-Architektur. Aus dieſem Grunde und um die paſſende Brüſtungshöhe im Dachraume zu haben, liegen dieſe Fenſter gewöhnlich nur wenig über dem Hauptgeſimſe des Gebäudes, wie z. B. in Fig. 1064 bei einem Dachfenſter vom Wohnhaus *Joſeph* in Berlin (Arch.: *Kayſer & v. Groſzheim*), welches ſich unmittelbar hinter einer Baluſtrade aufbaut.

Fig. 1064.

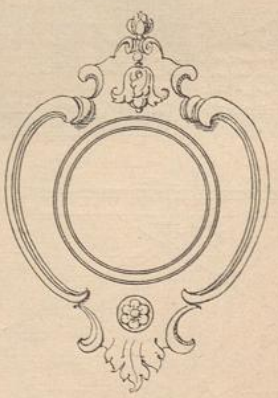


Die das Rundbogenfenſter flankirenden Pilaſter tragen ein Gebälk mit Giebeldreieck, welches mit drei kleinen Candelabern verziert iſt.

Einfachere Formen hat Fig. 1066, die unten genanntem Werke[224]) entnommen iſt, auf welches, zahlreiche ſolche Beiſpiele enthaltend, hier beſonders verwieſen wird. Fig. 1071[225]) vom *Grand Hôtel de la paix* in Paris zeigt ähnliche Formen und lehrt den Anſchluſs dieſer Zinkfenſter an eine Schiefereindeckung 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. 384 (S. 378) bei Fig. 1050 bis 1052 erwähnten Art, rund oder oval, wie z. B. in Fig. 1067 u. 1068[224]) dargeſtellt. Auch die Geſimslinie ſchlieſst ſich in ſolchem Falle möglichſt der Krümmung des Fenſters an, und eben ſo die Niſche, welche daſſelbe mit dem Dachraume verbindet. Bei flacheren Dächern bekommt dieſe Verbindung eine röhrenartige, ſehr unſchöne Geſtalt, weſshalb man ſie dadurch etwas zu beleben ſucht, daſs man zur Eindeckung nach verſchiedener Form in der Querrichtung gewelltes Blech verwendet, deſſen Berge und Thäler häufig noch mit Perlenſtäben, gedrehten Wulſten u. ſ. w. verziert werden.

Fig. 1065.



1/50 n. Gr.

Eine dritte Form ſolcher Fenſter, gleichfalls mit runder oder ovaler Lichtöffnung, als Wappenſchild ausgebildet, erfordert ein ſehr ſteiles Dach, in deſſen

224) Facſ.-Repr. nach: Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer*. Stolberg. 7. Aufl. 1892.

225) Facſ.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1863, Pl. 22.

Fig. 1066 [224]).

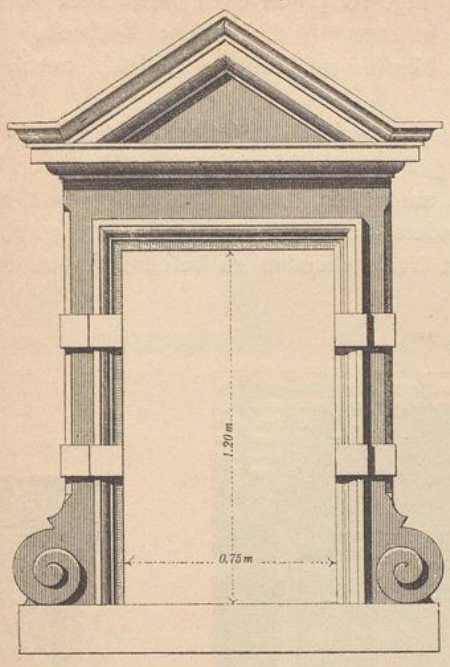


Fig. 1067 [224]).

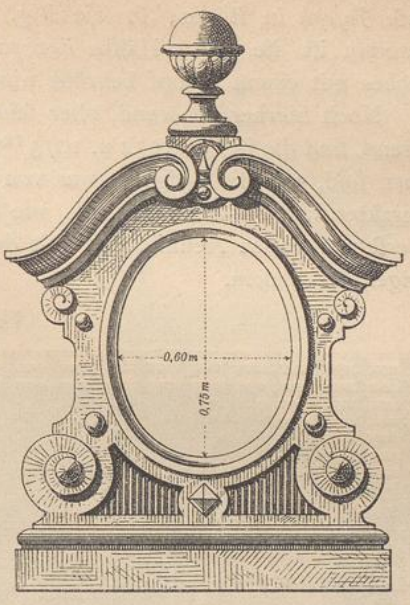


Fig. 1068 [224]).

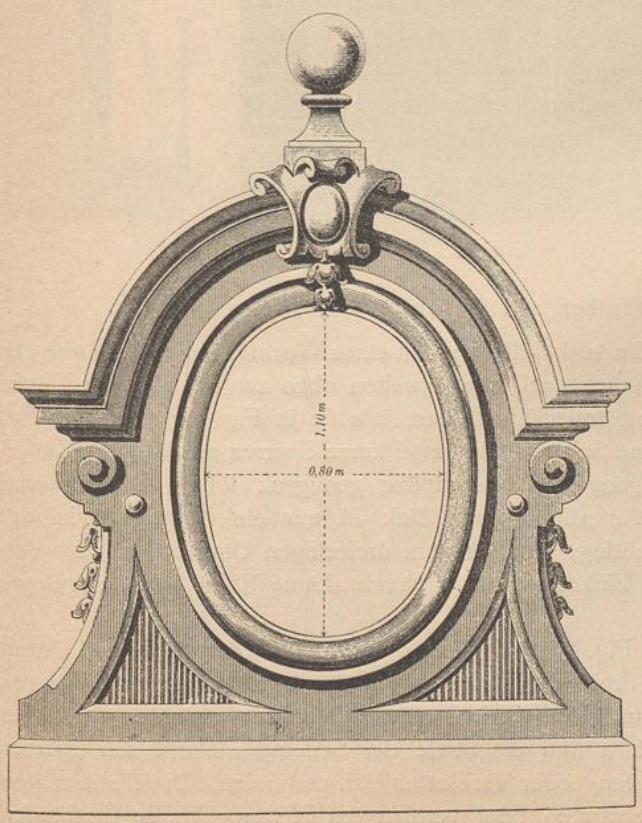


Fig. 1069 [224]).

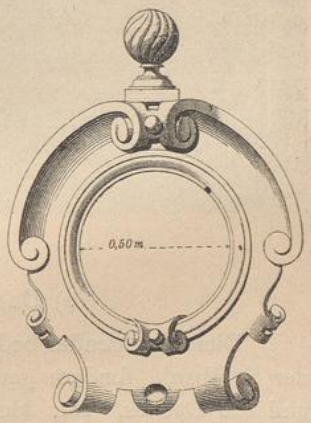
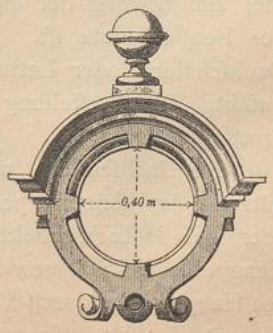


Fig. 1070 [224]).

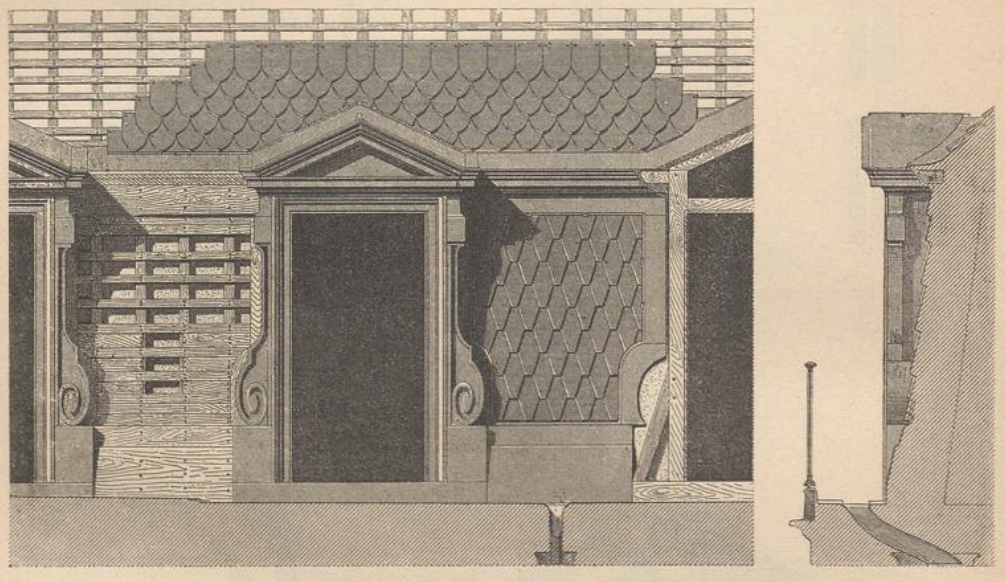


1/25 n Gr.

Fläche es ganz oder doch faſt ganz liegt. Fig. 1065 von oben genanntem Wohnhauſe *Joſeph* in Berlin, ſo wie Fig. 1069 u. 1070 [224]) ſind ſolche Beiſpiele. Bei letzterem iſt die obere Hälfte der runden Fenſter mit rundem Geſimſe umrahmt, welches mit einem Knopf bekrönt wird.

Noch hierher gehörend, aber ſchon zu der zweiten Art dieſer Dachfenſter überführend, ſind die in Fig. 1072 u. 1073 [224]) 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. 1072 zu erſehen, groſse Aehnlichkeit mit den im Nachſtehenden zu beſchreibenden dreieckigen Dachluken.

Fig. 1071 [225]).



1/50 n. Gr.

2) Dachfenſter mit beſonderem Dach.

391. Conſtruction.

Dieſe Dachfenſter bedürfen nicht allein unten eines Wechſels behufs Anbringens der Sohlbank, ſondern gewöhnlich noch eines zweiten oben zur Bildung der Decke und des Daches. Nur kleine, dreieckige Luken, wie ſie in Fig. 1074 u. 1075 [224]) 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 Eiſen oder eingelegte Brettſtücke.

Bei Dachfenſtern, wie in Fig. 1076, 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 Seitenwände mit den Sparren des Hauptdaches durch Verzapfung oder Verblattung zu verbinden. Dieſelben tragen die mit den Hauptſparren verzapften oder verblatteten Pfetten. Unter Umſtänden

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1072 [224]).

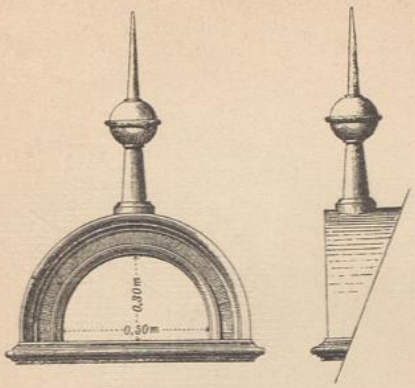


Fig. 1073 [224]).

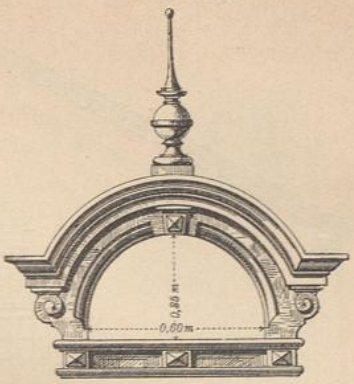


Fig. 1074 [224]).

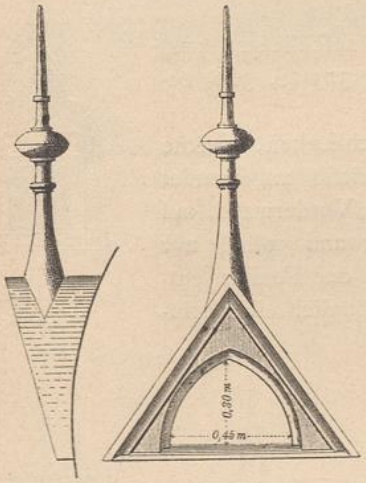


Fig. 1075 [224]).

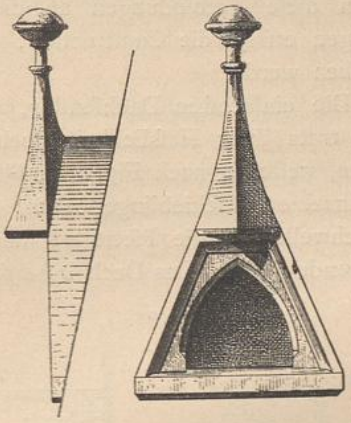


Fig. 1076.

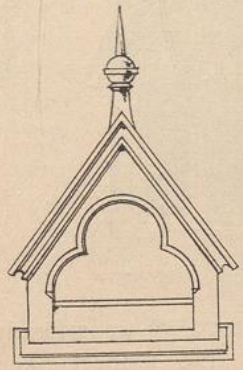
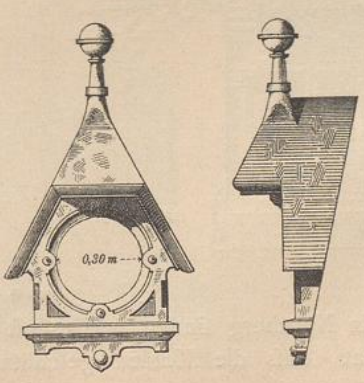


Fig. 1077 [224]).



1/25 n. Gr.

Fig. 1078 [226]).

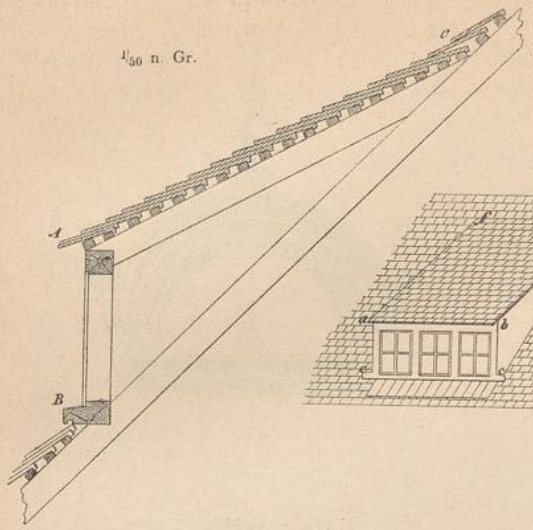
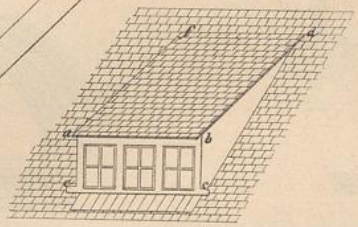
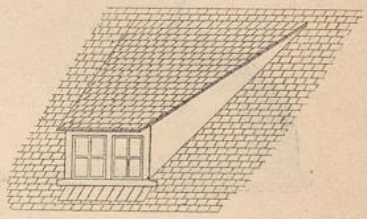


Fig. 1079 [226]).





müſſen dieſe Verbindungen an die Wechſel anſchlieſsen. Im Uebrigen erfolgt die Conſtruction, wie in Art. 375 (S. 369) beſchrieben wurde.

392. Pultdach-Luken.

Die einfachſten Dachfenſter, ſog. Pultdach-Luken, welche heute trotz ihrer Häſslichkeit doch wieder häufig angewendet werden, beſtehen nach Fig. 1078 [226]) aus einer Vorderwand, auf der einzelne Aufſchieblinge ruhen. Die Vorderwand enthält nur die Schwelle *e c*, die Pfette *a b* und der Zahl der Fenſter entſprechende Stiele. Das Dach *a b d f* bildet gewöhnlich ein Recht-

Fig. 1080 [223]).

1/50 n. Gr.

Fig. 1081 [223]).

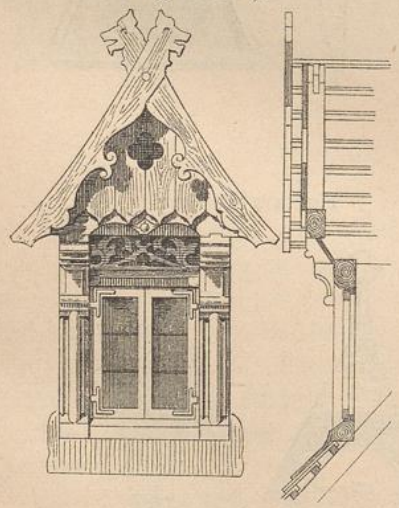
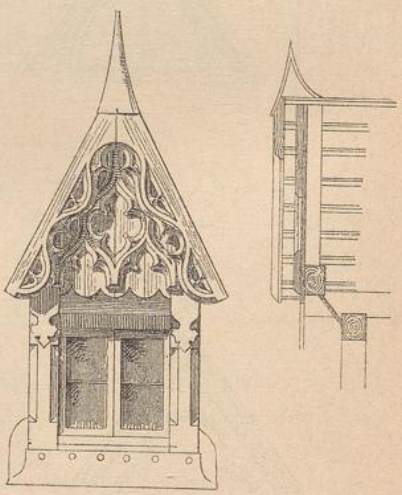


Fig. 1082 [223]).



1/50 n. Gr.

eck; nur in Nürnberg finden wir es oft nach Fig. 1079 [226]) trapezförmig, was den Vortheil hat, daſs die Kehlen geſchützter liegen. Die Eindeckung erfolgt mit

[226]) Facſ.-Repr. nach: Breymann, a. a. O., Theil I, 3. Aufl., Taf. 75.

Fig. 1083 [227]).

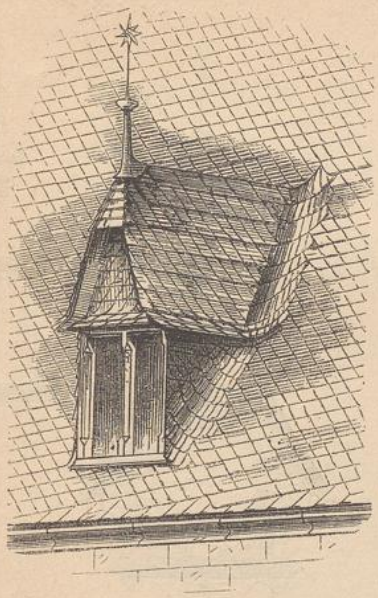


Fig. 1084 [223]).

Schiefer oder verſchiedenartigen Dachſteinen, beſonders Bieberſchwänzen, Krämp-, Hohlziegeln und Dachpfannen. Bei den Nürnberger Pultdach-Luken müſſen die Steine an den beiden ſchrägen Dachrändern zurechtgehauen werden, ein Uebelſtand, welcher ihre Anwendbarkeit ſehr beſchränkt. (Siehe auch die Fledermausluken in Art. 124, S. 119.)

Fig. 1085 [223]).

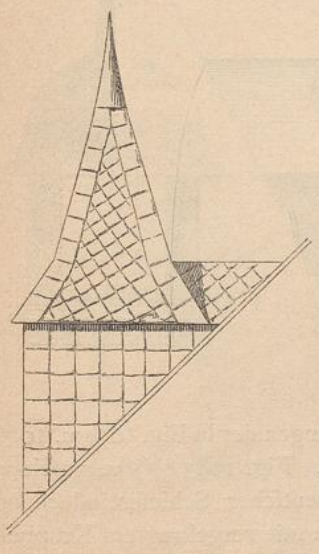


Fig. 1086 [218]).

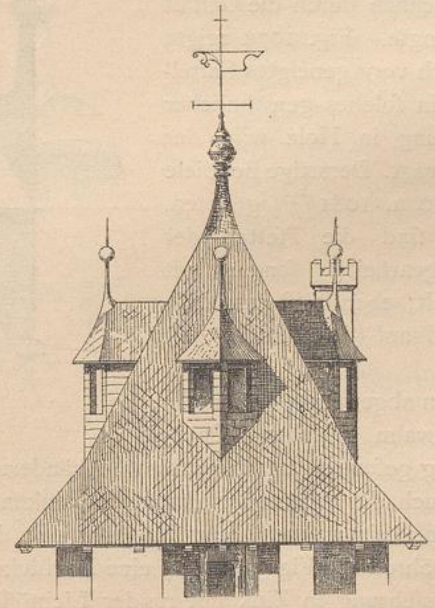
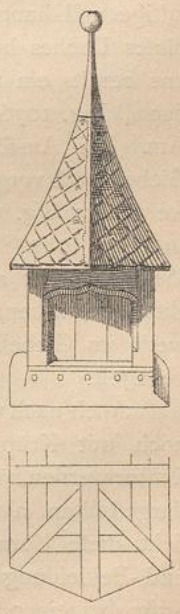


Fig. 1087 [223]).



1/50 n. Gr.

227) Facſ.-Repr. nach: Centralbl. d. Bauverw. 1882, S. 134.

Fig. 1088 [224]).

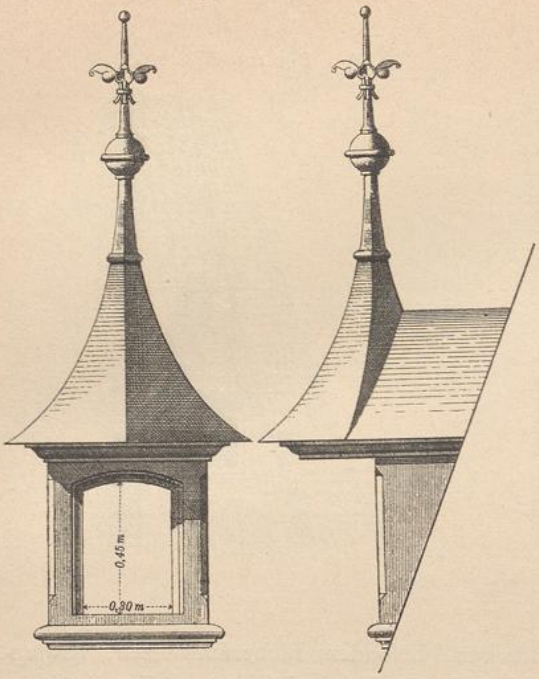
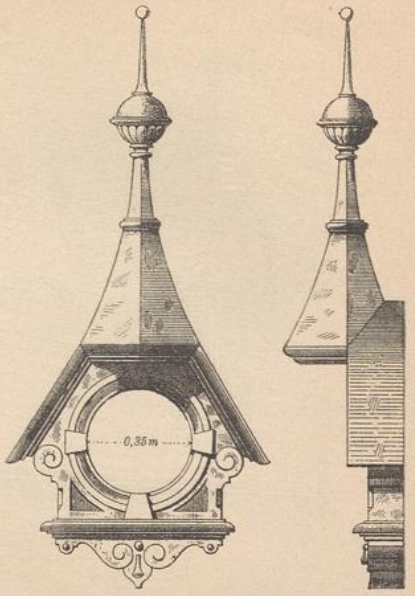


Fig. 1089 [224]).

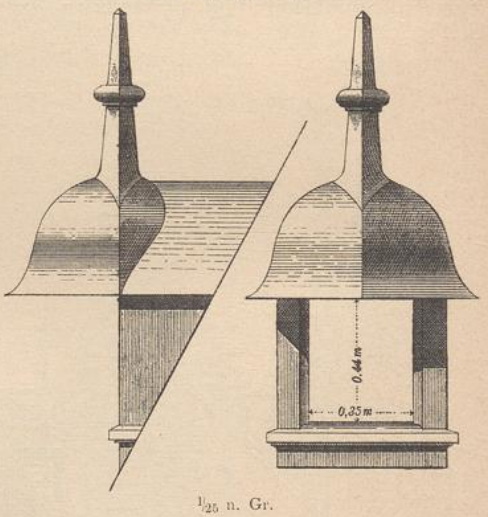


1/25 n. Gr.

393. Andere Formen dieſer Dachfenſter.

Die Form ſolcher Fenſter mit beſonderem Dach iſt eine äuſserſt mannigfaltige und hauptſächlich durch die Geſtalt dieſes Daches bedingte. Fig. 1074 zeigte uns bereits ein nach vorn geneigtes Satteldach, Fig. 1076 ein ſolches gewöhnlicher Art. Bei Ausführung in Holz wird der Giebel meiſt vorgekragt. Derartige Beiſpiele werden in Fig. 1080 u. 1081 [223]) geboten. In Fig. 1082 [223]) ſind die Pfetten der Wangen nicht ausgearbeitet, ſondern mit Zierbrettern benagelt; eben ſo iſt das Maſswerk im Giebelfeld auf die Schalung feſt genagelt.

Fig. 1090 [224]).



1/25 n. Gr.

Auch nach vorn abgewalmte oder mehr noch mit Krüppelwalm verſehene Dachfenſter werden häufig gefunden, und zwar ſowohl Abänderungen der in Fig. 1074 u. 1076 dargeſtellten, als auch der zuletzt genannten Dachluken. Fig. 1083 [227]) veranſchaulicht dieſe Form bei einer Ausführung in Holz mit deutſcher Schiefereindeckung und -Bekleidung, während in Fig. 1077 [224]) 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. 1085 [223]) bedeckt, ſo daſs wieder ein flacher Anſchluſs an das Hauptdach nothwendig wird.

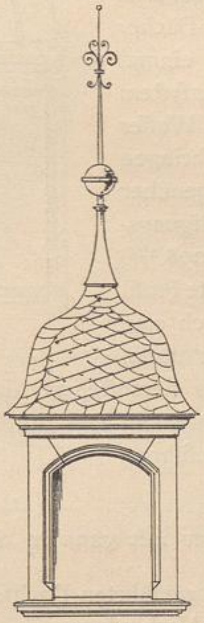
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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. 1088 [224]) über die Vorderwand des Dachfenſters heraus, oder auch dieſe ſpringt mit einem Grat, wie in Fig. 1086 [218]), vor. Fig. 1084 u. 1087 [223]) veranſchaulichen ſehr ähnliche, vorn nach zwei Seiten eines Achteckes abgewalmte Dächer, bei welchen der Vorſprung ein geringerer iſt; Fig 1087 iſt mit Schiefer-, Fig. 1084 mit Pfanneneindeckung verſehen.

Fig. 1091.

Fig. 1092.

Fig. 1093.



1/50 n. Gr.

Fig. 1094.

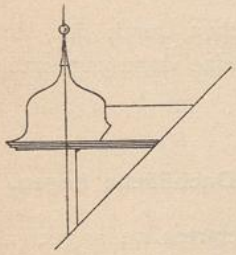
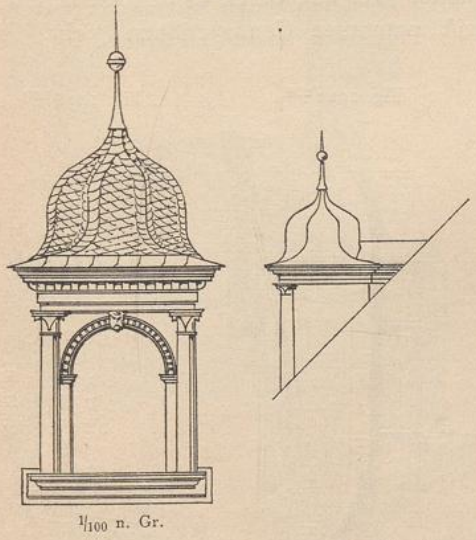


Fig. 1095.



1/100 n. Gr.

Mitunter wird ein ſolches Thürmchen, wie in Fig. 1089 [224]) ähnlich dem vorgekragten Krüppelwalm über Ecke auf das Dach aufgeſetzt. Die Giebellinien müſſen in dieſem Falle nach oben gebogen in einer Spitze endigen.

In Fig. 1091 u. 1092 iſt das vorn abgewalmte Satteldach der Luke mit Zeltdachſpitze verſehen, welche in Fig. 1092 über Ecke geſtellt erſcheint. Damit wären die geradlinigen Dachformen ſo ziemlich erſchöpft. Statt derſelben können aber auch alle möglichen geſchwungenen Linien auftreten, wie z. B. die gewöhnliche Zwiebelform in Fig. 1093, einer Luke vom Wohnhauſe *v. Beckerath* in Crefeld (Arch.: *Kayſer & v. Groſzheim*). Wird dieſes Dach über Ecke geſtellt, ſo erhalten wir die in Fig. 1090 [224]) oder 1094 gezeigte Geſtalt der Luke.

Anſprechender noch wirkt die achteckige Zwiebelform (Fig. 1095), die wir häufig in Nürnberg, ſo z. B. am *Pellerſchen* Hauſe, finden. Das Achteck entwickelt ſich aus der viereckigen Grundriſsform des Fenſterausbaues. Je flacher das kleine, das Thürmchen mit dem Hauſe verbindende Dach iſt, deſto mehr wird das Zwiebelthürmchen zur Geltung kommen.

Fig. 1096 endlich bringt einen ungleichſeitigen, achteckigen Kuppelaufbau auf flachem Satteldache. Der Durchſchnitt lehrt die Conſtruction aller derartigen Dächer mit Hilfe von Bohlenſparren und eines Kaiſerſtiels, der auch die in Kupfer, Blei oder Zink getriebene Spitze aufzunehmen hat.

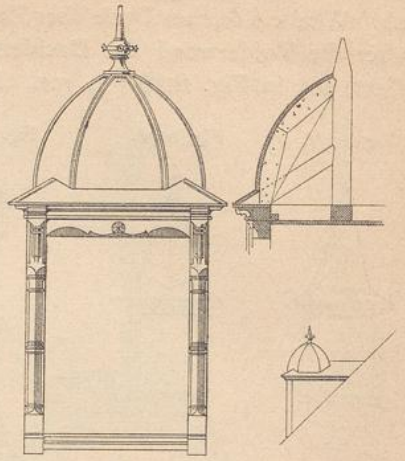
394. Herſtellung der Fenſter.

Die Herſtellung der Fenſter ſelbſt erfolgt gewöhnlich in derſelben Weiſe, wie bei allen Fenſtern, in Holz. Nur bei den kleinen runden oder ovalen Oeffnungen,

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

deren Fenſterflügel droſſelklappenartig ſich um eine mittlere Achſe bewegen, wird der Ausführung in Zinkblech oder Schmiedeeiſen der Vorzug gegeben, wie wir ſie bald bei den Klappfenſtern kennen lernen werden.

Fig. 1096.



1/50 n. Gr.

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. 1097 [228]) hervor. Fig. 1098 [228]) 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.

c) Dachfenſter, welche gänzlich oder faſt ganz in der Dachfläche liegen.

395. Allgemeines.

Für flache Dächer ſind die bisher vorgeführten Dachfenſterarten wenig geeignet, weil dabei eine zu lange, röhrenartige Verbindungsniſche nothwendig 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, meiſt patentirte Conſtructionen giebt. Bei ſämmtlichen einſchlägigen Anlagen 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 die Oeffnung gegen einfallenden Regen ſchützt, ſo wie 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.

Fig. 1097 [228]).

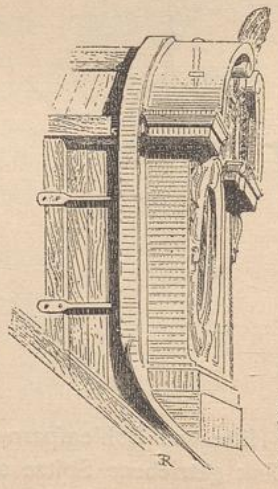
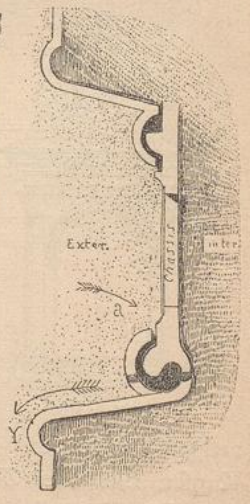


Fig. 1098 [228]).



[228]) Facſ.-Repr. nach: *La ſemaine des conſtr.* 1877—78, S. 436.

Fig. 1099 [229]).

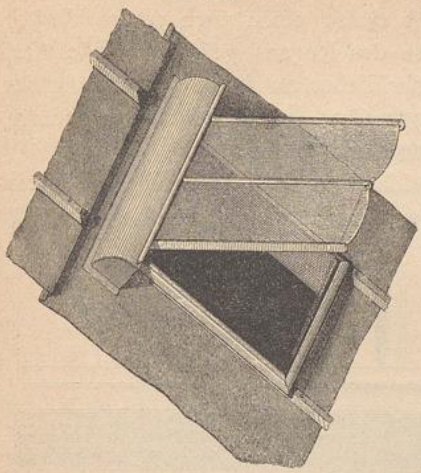
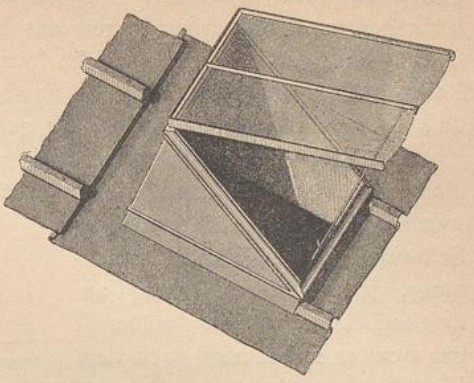


Fig. 1100 [229]).

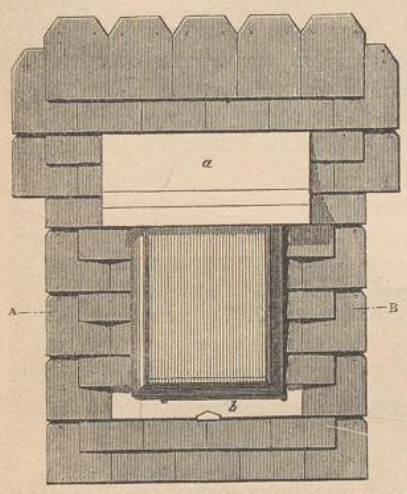


1) Klappfenſter aus Zink- oder Kupferblech.

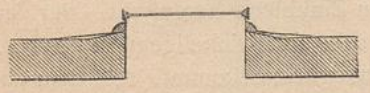
396. Franzöſiſche Klappfenſter.

In Frankreich ſind beſonders die in Fig. 1099 u. 1100 [229]) dargeſtellten Conſtructionen üblich, von denen die erſtere für ſteilere, die zweite für flachere Dächer geeignet iſt. In Fig. 1099 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 durchlochten Stange mit Gelenk in beliebiger Neigung

Fig. 1101 [230]).

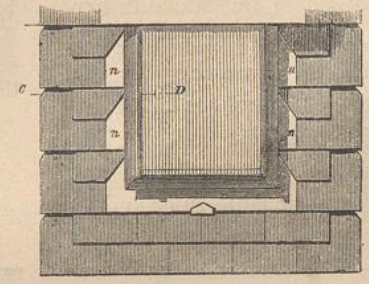


1/20 n. Gr.

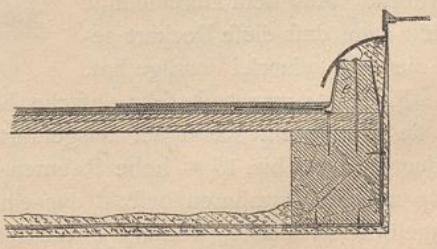


1/40 n. Gr.

Fig. 1102 [230]).



1/20 n. Gr.



1/5 n. Gr.

229) Facſ.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1865, Pl. 12.
230) Facſ.-Repr. nach ebendaſ. 1863, S. 258—261.

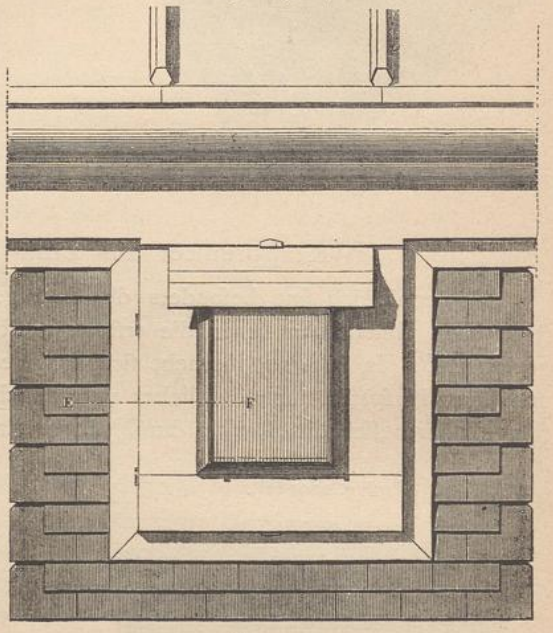
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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. 1100 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.

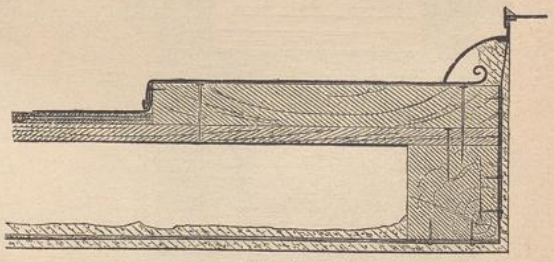
397. Anſchluſs der Klappfenſter an Schieferdächer.

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. 1101 [230]) ſind die Schiefer bis an den Rand der Oeffnung, jedoch etwas ſchräg anſteigend, herangedeckt; darüber iſt das Fenſter mit ſeinem nach dem Viertelkreis gebogenen Rahmen gelegt. Der obere Rand iſt wie vorher durch ein Deckblech *a* gegen eindringende Feuchtigkeit geſichert, unten aber ein ſchmaler Blechſtreifen *b* angebracht, weil die Schieferplatten hier zu klein werden würden. Schon beſſer iſt der Anſchluſs in Fig. 1102 [230]), welcher der in Art. 78 (S. 82) beſchriebenen Grateindeckung entſpricht. Der Rand der Oeffnung iſt, wie aus dem Durchſchnitt hervorgeht, mittels einer hölzernen Leiſte erhöht, an welcher die den Schiefern entſprechenden Zinklappen feſt genagelt ſind. In Fig. 1103 [230]) iſt die ganze Umgebung des Fenſters mit Hilfe einer auf die Schalung genagelten Bohle hervorgehoben. Die Dachſchiefer ſtoſsen an dieſe an und ſind an der Anſchluſsſtelle mit einem Zinkſtreifen überdeckt. Aus dem Durchſchnitt erſieht man, daſs dieſe Deckart gegen die erſte keinerlei Vorzüge hat.

Fig. 1103 [230]).



1/20 n. Gr.



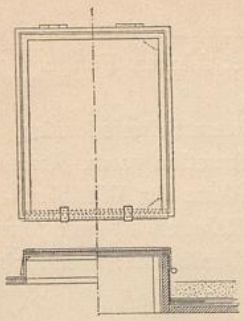
1/5 n. Gr.

398. Gebräuchlichſte Form der Klappfenſter.

Fig. 1104 macht die ſehr einfache, bei uns gebräuchliche Form der Klappfenſter, wie ſie von jedem Klempner ausgeführt werden, deutlich. Im Durchſchnitt links iſt der etwa 10 bis 13 cm hohe Rahmen nur von Zinkblech hergeſtellt. Der darüber klappende Fenſterrahmen beſteht aus einem zu ſehr 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 Glasſcheibe eingeſchoben wird. An der unteren, freien Seite reicht dieſelbe ein Stück über den Rand hinaus und wird durch zwei zurück-

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1104.



1/50 n. Gr.

Fig. 1105 [232]).

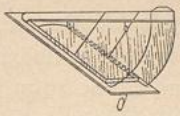
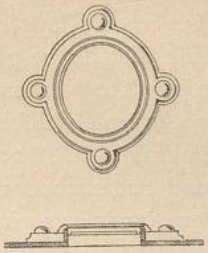


Fig. 1106.



1/50 n. Gr.

gebogene Kupferbleche feſt gehalten. Oben hängt der Rahmen in einem Gelenkbande, welches in einfachſter Art durch ein Stück Draht in Blechhülſen gebildet iſt. Der Durchſchnitt rechts zeigt die ſehr ähnliche Conſtruction mittels hölzernen, mit Blech bekleideten Rahmens bei einem Holzcementdache.

399. Klappfenſter der Geſellſchaft Lipine.

Fig. 1107 [231]) enthält die davon etwas abweichende Form der Geſellſchaft Lipine, bei welcher der zu öffnende Fenſterrahmen mit kleinen Schweiſswaſſerrinnen verſehen iſt, auf welchen die Glasſcheiben 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. Die Glasſcheibe muſs hier in Kitt gelegt werden, was bei der vorigen Conſtruction nicht nöthig war.

Es laſſen ſich dieſe einfachen Fenſter, wie aus Fig. 1106 zu erſehen, auch etwas geſchmackvoller ausführen. Die Conſtruction iſt die gleiche und geht aus der Skizze deutlich hervor.

400. *Siebel*'ſches Klappfenſter.

Das von *A. Siebel* in Düſſeldorf empfohlene Verfahren, zum Schutz gegen den bei geöffnetem Fenſter ſeitlich eindringenden Regen daſſelbe nach Fig. 1105 [232]) mit zwei Seitenwänden von Zinkblech oder auch Glas zu verſehen, iſt nichts Neues; denn daſſelbe wurde vor 20 Jahren ſchon vom Verfaſſer mit Erfolg angewendet. Daſſelbe hat nur den Nachtheil, bei ungünſtiger Windrichtung die Lüftung des Dachraumes zu beſchränken.

Fig. 1107 [231]).

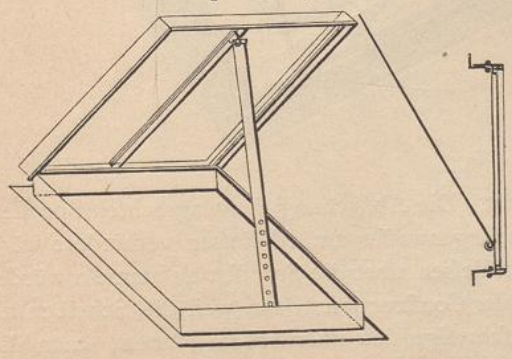
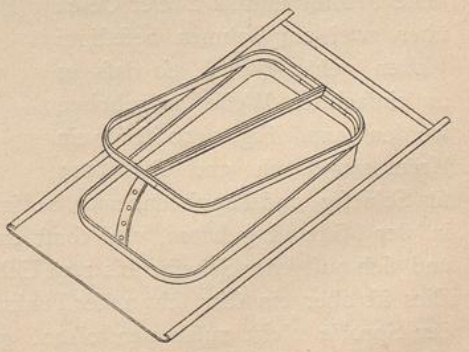


Fig. 1108.



231) Facſ.-Repr. nach: Stoll, a. a. O., S. 66.
232) Nach: Deutſche Bauz. 1886, S. 583.

2) Klappfenſter aus Schmiede- und Gufseiſen.

401. *Hilgers*'ſches Klappfenſter.

Die Beſchreibung der Klappfenſter aus Schmiedeeiſen läſſt ſich von derjenigen der gufseiſernen Klappfenſter nicht gut trennen, weil bei ſolchen Fenſtern gewöhnlich beide Metalle zu gleicher Zeit Verwendung finden.

In Fig. 1108 haben wir ein Dachfenſter aus verzinktem Schmiedeeiſen, welches von der »Actien-Geſellſchaft für Verzinkerei und Eiſenconſtruction vorm. *Jacob Hilgers* zu Rheinbrohl« in 37 × 60 cm und 50 × 80 cm lichter Weite für Wellblech-, Zink-, Papp- und Schieferbedachungen angefertigt wird. Der Rahmen iſt mit ſeinem aufſtehenden Rande aus einer Metallplatte gepreſſt und deſshalb unzerbrechlich.

Fig. 1109.

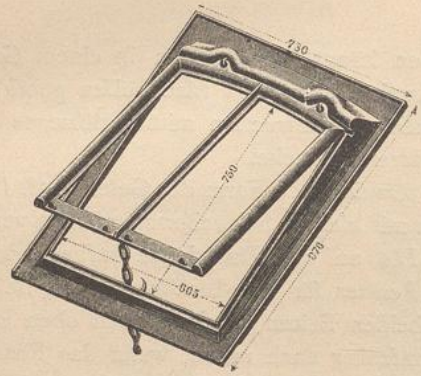
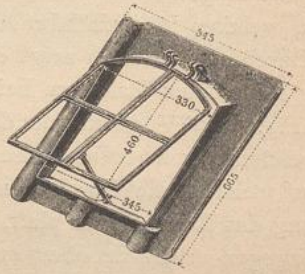


Fig. 1110.



402. Klappfenſter des Eiſenwerkes Tangerhütte.

Fig. 1111.

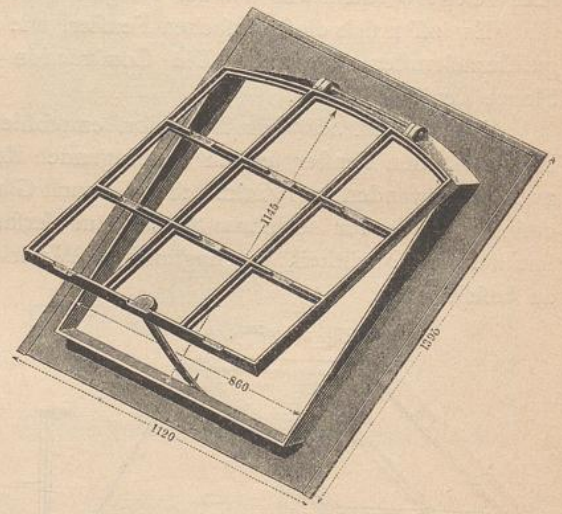


Fig. 1109 bis 1111 veranſchaulichen drei gufseiſerne Fenſter, wie ſie vom Eiſenwerke Tangerhütte in den verſchiedenartigſten Abmeſſungen und für alle Eindeckungsarten hergeſtellt werden. Fig. 1109, das ſog. Wiener Dachfenſter, für Schiefer- oder Dachpappendächer geeignet, unterſcheidet ſich von den anderen beſonders dadurch, daſs das eigentliche Fenſter mittels zweier Oeſen über zwei am Rahmen befeſtigte Haken gehängt wird, ſo daſs es in einfachſter Weiſe ausgehoben werden kann. Fig. 1110 iſt für ein Krämpziegeldach und Fig. 1111 für Schiefer- und Pappbedachung beſtimmt. Die Abflachung der wagrechten Sproſſen in der Mitte iſt geboten, weil ſonſt das Regenwaſſer am Abflieſsen verhindert wäre und ſich auf jeder Scheibe bis zum Ueberflieſsen über die Sproſſen anſammeln würde. Dies iſt aber ein ſehr ſchwacher Punkt der Conſtruction; denn weil die Scheiben an der Sproſſe nicht zuſammenſtoſsen, geſchweige ſich überdecken können, kann die Dichtung nur mit Glaſerkitt vollführt werden, welcher nach Verflüchtigung der öligen Beſtandtheile reiſsen, undicht werden und ſchlieſslich faulen muſs.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die nun folgenden Dachfenſter-Conſtructionen ſind ſämmtlich durch Patente geſchützt.

403. *Jünemann*-ſches Klappfenſter.

Fig. 1112 bis 1115 [233]) zeigen das Dachlichtfenſter von *C. Jünemann* [234]), 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 Glasſcheibe (Fig. 1113), 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 gufseiſernen Rahmen mittels meſſingener Schrauben befeſtigte Kappen aus verzinktem Eiſenblech drükken die mit Oelkitt eingelegte Scheibe feſt auf dieſen Gummiſtreifen, wodurch ein guter Verſchluſs erzielt wird, ſo fern der Gummiſtreifen nicht erhärtet iſt, was allerdings nicht lange dauern wird. Die mit kleinen Vertiefungen verſehene Stellſtange läſſt ſich nach Fig. 1114 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. 1115 erläuterten Hebels geſchehen. Diefelbe Abbildung lehrt auch das Anbringen zweier Fenſter am Firſt des Daches.

Fig. 1112 [233]).

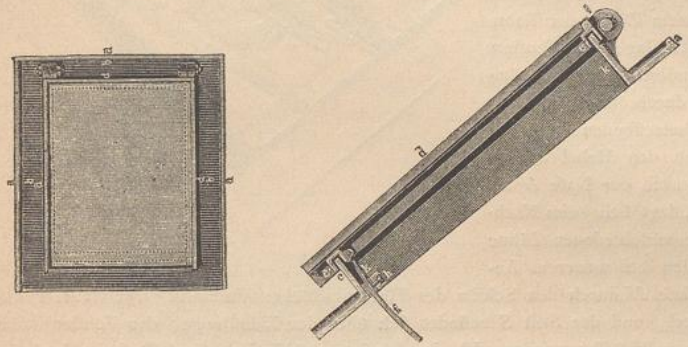


Fig. 1113.

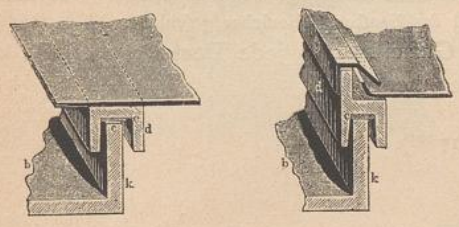


Fig. 1114.

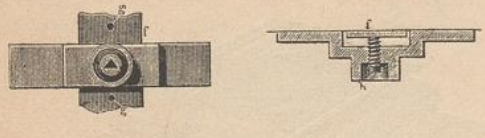
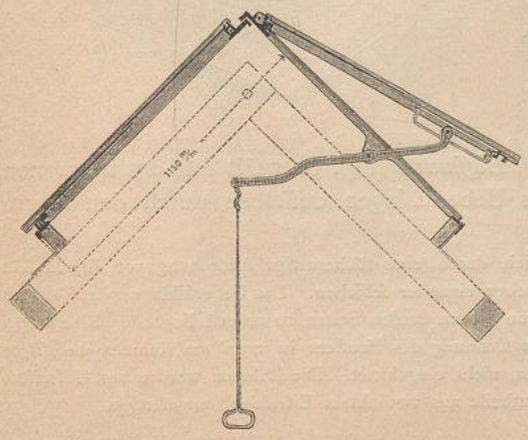


Fig. 1115 [233]).



1/30 n. Gr.

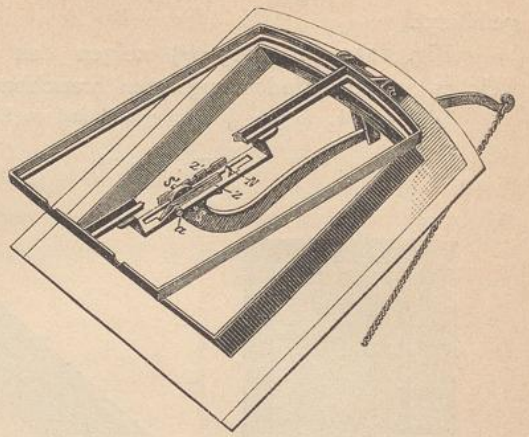
404. *Sielaff*'ſches Dachlichtfenſter.

Fig. 1116 [235]) erläutert das *Sielaff*-ſche Dachlichtfenſter [236]). Als Vortheil deſſelben wird hervorgehoben, daſs es zum Oeffnen, Feſtſtellen und Schlieſsen nur eines Zuges an einer einfachen Kette bedarf und daſs es ferner ſelbſt in theilweiſe geöffnetem Zuſtande nicht von auſsen durch den Sturm oder durch Diebeshand weiter geöffnet werden kann.

Die unten genannte Quelle [235]) beſchreibt die Vorrichtung folgendermaſsen. »Die Stellvorrichtung beſteht im Weſentlichſten (Fig. 1116, worin die Metallſproſſe der Deutlichkeit wegen nur zum Theil dargeſtellt iſt) aus einem ungleich

233) Facſ.-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1885, S. 245.
234) D. R.-P. Nr. 25385 u. 26128.
235) Facſ.-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1884, S. 270.
236) D. R.-P. Nr. 26368.

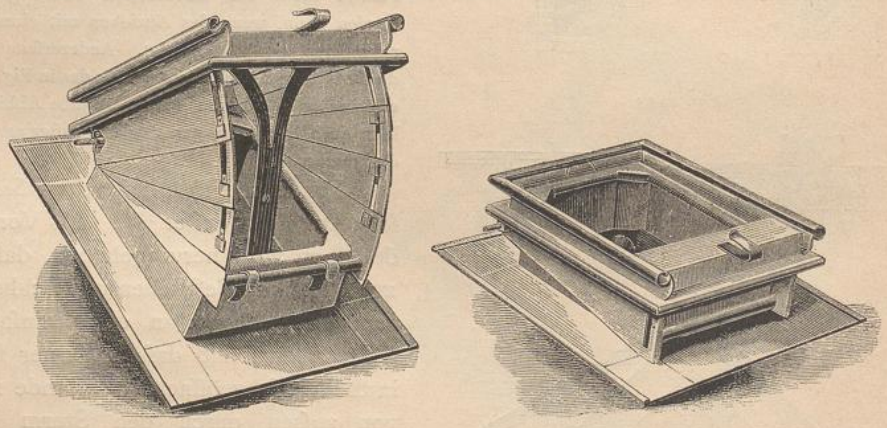
Fig. 1116[235]).



fchweren Hebel mit zwei einfeitigen Stiften *S* und *S'* und einem am Fenfterdeckel angebrachten Führungsftücke, welches zur Aufnahme einer um *a* drehbaren Zahnftange *Z* dient und aufserdem eine feite Zahnftange *Z'* trägt. In der gezeichneten, geöffneten Stellung ruht der untere Stift des Hebels *S* gegen einen Zahn der Zahnftange *Z* und hält das Fenfter offen, während der obere Stift *S'* über einem Zahne der Zahnftange *Z'* fteht und ein Auffchlagen des Fenfters durch Wind u. f. w. verhindert. (Er fällt nämlich, fobald das Fenfter durch Wind u. f. w. angehoben wird, in den betreffenden Zahn der Zahnftange *Z'*.) Zieht man den Hebel an, fo verfchiebt fich der Stift *S* nach der Nafe *N* zu, hebt die Zahnftange *Z* auf, legt fich beim Nachlaffen der Kette hinter die verfchiedenen Zähne u. f. w. und geht fchliefslich bei weiterem Anziehen der Kette an der Nafe *N* durch den Schlitz des Führungsftückes hindurch. Der Hebel ruht dann unmittelbar am Fenfterdeckel, und der Stift *S* befindet fich über der Zahnftange; das Fenfter kann alfo durch Nachlaffen der Kette gefchloffen werden. Ift das Fenfter gefchloffen, fo fällt beim Loslaffen der Kette das vordere Ende des Hebels herunter; der Stift *S* trifft das kürzere Ende der Zahnftange *Z*, hebt diefe auf und geht durch den Schlitz hindurch, worauf die Zahnftange weiter zurückfällt, während der obere Stift *S'* fich gegen die Zahnftange *Z'* legt und das Fenfter diebesficher gefchloffen hält.«

Der Rahmen der Fenfter wird aus Gufseifen für jede Deckart paffend, das Fenfter felbft aus verzinktem Schmiedeeifen hergeftellt.

Fig. 1117[237]).



405. *Hoffmann*'fches Klappfenfter.

Die Dachfenfter-Conftruction von *J. Hoffmann* (Fig. 1117[237]) foll das Einregnen beim Offenftehen des Fenfters und das Ueberfchlagen deffelben durch den Sturm verhindern.

Zu erfterem Zwecke ift das Fenfter feitlich durch eine fächerartige Anordnung von Blechtafeln gefchützt, welche fich beim Schliefsen deffelben neben einander fchieben. Das Ueberfchlagen des Fenfters wird durch eine Rundeifenftange verhindert, welche die an beiden Seiten zu unterft liegenden Blechtafeln mit einander verbindet und fich nach genügender Oeffnung des Fenfters in zwei am Rahmen befeftigte Haken hineinlegt. Die Scheibe wird eingefchoben, nicht eingekittet. Die Rahmen werden aus Gufseifen, die Fenfter aus Zinkblech, die beweglichen Seitentheile aus verzinktem Eifenblech angefertigt.

237) Facf.-Repr. nach: Prakt. Mafch.-Conftr. 1883, S. 192.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

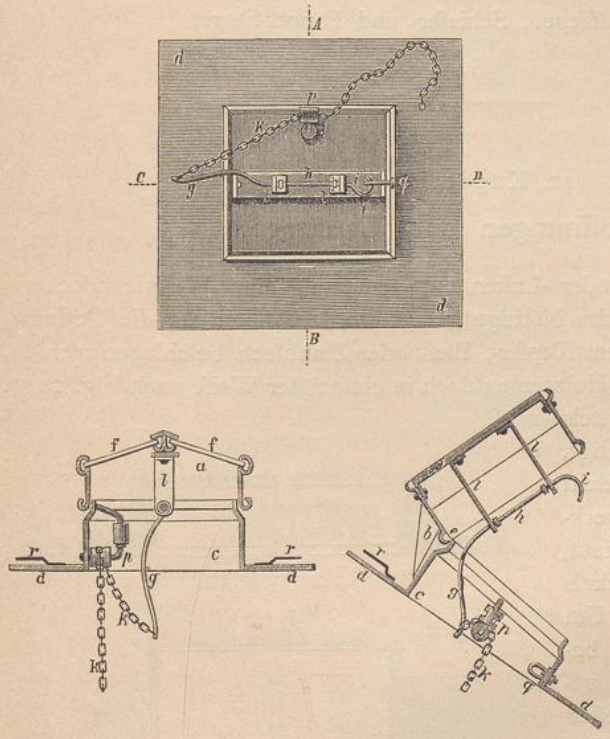
406. *Ellendt*'sches Klappfenster.

Das in Fig. 1118 dargeſtellte *Ellendt*'ſche Dachfenſter wird in dem unten genannten Werke [238]) in nachſtehender Weiſe beſchrieben.

»Das Fenſter beſteht aus folgenden Theilen: *d* iſt eine aus verzinntem Eiſenblech rahmenartig ausgeſchnittene Platte, welche auf den Rand einer in der Dachverſchalung ausgeſchnittenen 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 ſeinen Seitenwänden über die Ränder des Aufſatzes *c* greift, ſo kann das Regenwaſſer nicht in die Fugen dringen. Die Fenſterſcheiben werden in röhrenförmige Nuthen eingeſchoben und nicht verkittet. Das auf die Fenſterſcheiben auffallende Regenwaſſer gelangt in dieſe, gegen die Horizontalebene geneigten röhrenförmigen Nuthen und wird durch dieſelben nach aufsen 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.

Fig. 1118 [238]).



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 Oeſe *q* gezogen wird. Bei noch ſtärkerem Anziehen der Kette nähert ſich das an die Seitenwand des Aufſatzes *c* angedrückte Ende des Hebels *g* der Rolle *p*, während das Fenſter *a* um das Scharnier *e* nach oben bewegt wird. Durch die an das bewegliche Fenſter in der Nähe des Scharniers angelöthete ſtarke Stütze *b* wird das Ueberſchlagen deſſelben nach rückwärts verhindert. Wenn ein Glied der Kette auf einen an irgend einer paſſenden Stelle angebrachten Haken geſchoben wird, ſo bleibt das Fenſter in der Stellung, in welcher es ſich in dem Augenblicke befindet, feſt ſtehen.

Das Schlieſsen dieſes Dachfenſters wird dadurch bewirkt, daſs die von dem Haken abgelöste Kette allmählich nachgelaſſen wird. Alsdann bewegt ſich das Fenſter in Folge ſeines eigenen Gewichtes nach unten. Sobald es ſich geſchloſſen hat, wird die Kette ganz losgelaſſen, und es geht nun der Hebel *g* vermöge ſeines Gewichtes in ſeine urſprüngliche verticale Stellung zurück, während zugleich der Haken *i* wieder in die Oeſe *q* eingreift.

---

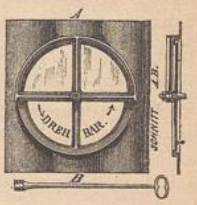
238) Luhmann, E. Die Fabrikation der Dachpappe u. ſ. w. Wien 1883. S. 188.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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.«

Fig. 1119 [239]).



407. *Unterberg*'ſches Fenſter.

Das letzte, in Fig. 1119 [239]) 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 Guſseiſen für Ziegel-, Schiefer- und Pappdächer.

42. Kapitel.

Ausſteigeöffnungen und Laufſtege.

408. In der Dachfläche liegende Ausſteigeöffnungen.

Ueber Ausſteigeöffnungen oder -Luken mit Benutzung einer Wellblechdeckung iſt bereits in Art. 279 (S. 237) 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 einfachſter Weiſe nach Fig. 1120. Iſt der Deckel an einer Seite mittels Gelenkbändern am Rahmen befeſtigt, ſo läſſt ſich das Oeffnen ſehr leicht 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, welche zu dieſem Zwecke für jeden Neubau beſonders zu beſchaffen ſind.

Fig. 1120.

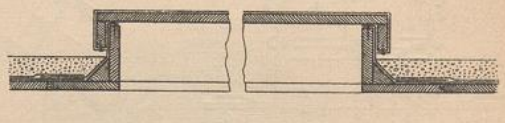
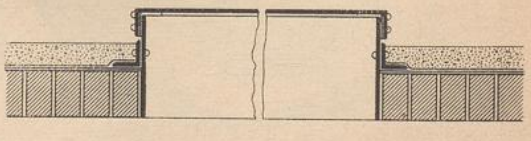
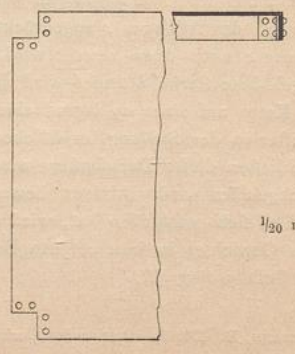


Fig. 1121.



Soll die Ausſteigeluke bei völlig maſſivem Dache, alſo z. B. bei einem Holzcementdache auf maſſiver Unterlage, ohne Benutzung von Holz hergeſtellt werden, ſo hat man zunächſt den Rahmen nach Fig. 1121 von verzinktem Eiſenblech 2 bis 3 mm ſtark anzufertigen und ihn mittels gleich-



1/20 n. Gr.

[239]) Facſ.-Repr. nach: Deutſche Bauz. 1884, S. 135.

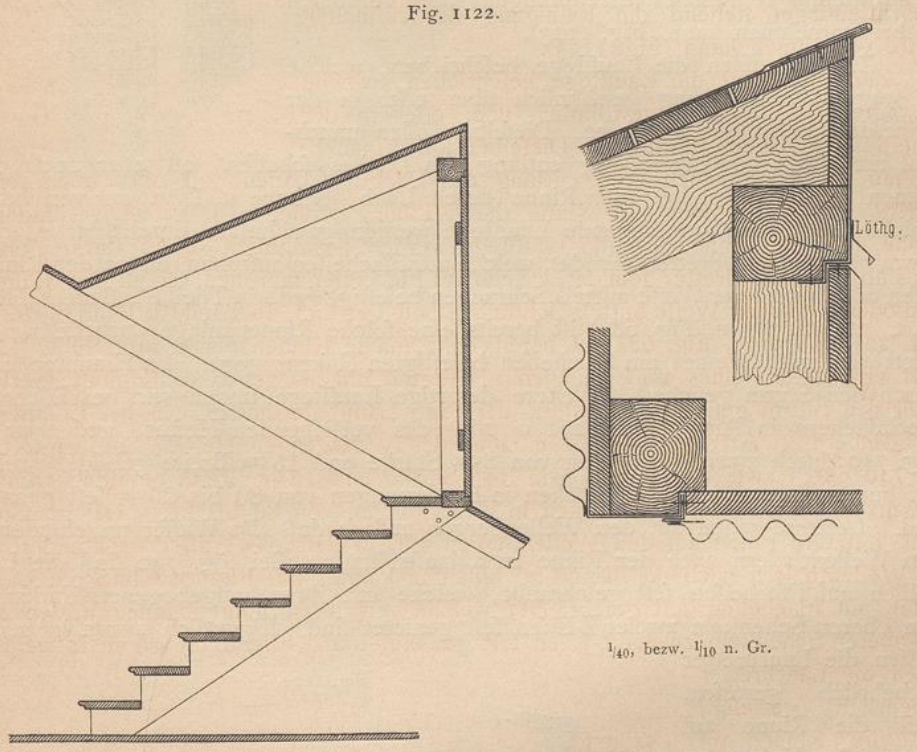
falls verzinkter Winkeleiſen auf dem Mauerwerk, bezw. zwiſchen den vier Papierlagen zu befeſtigen, den Deckel aus einem verzinkten Eiſenblech auszuſchneiden und mit Hilfe von vier kurzen, in die Ecken zu nietenden Winkeleiſen zu bilden.

Bei einem Wellblechdache ohne Schalung erfolgt das Einbinden dieſer Ausſteigeluken genau ſo, wie bei den Klappfenſtern (ſiehe Art. 278, S. 236).

409. Ausſteigeöffnungen in Form von Lucarnen.

Will man einen ganz bequemen Ausſtieg auf das Dach haben, ſo muſs man eine der im vorigen Kapitel beſchriebenen, mit Thür zu verſehenden Dachluken anwenden, zu welcher eine Treppe hinaufführen kann. Beſonders wenn die Oeffnung nach der Wetterſeite zu liegt, iſt es empfehlenswerth, die Thür nach aufsen aufſchlagen zu laſſen, weil dann der Regen weniger leicht durch die Fugen getrieben

Fig. 1122.



1/40, bezw. 1/10 n. Gr.

wird. Iſt die Luke dem Anblick von aufsen entzogen, ſo kann ſie ſelbſtverſtändlich, wie in Fig. 1122, äuſserſt einfach geſtaltet werden.

410. Laufſtege.

Laufſtege, d. h. Vorrichtungen zum Betreten der Dächer, kann man in zwei Gattungen trennen:

1) in ſolche, welche das Betreten hauptſächlich der mit Metall eingedeckten Dächer erleichtern, ohne daſs die Eindeckungen dadurch Beſchädigungen ausgeſetzt ſind, und

2) in ſolche, welche die Möglichkeit verſchaffen ſollen, an mit Glas eingedeckten Dächern Ausbeſſerungen vorzunehmen.

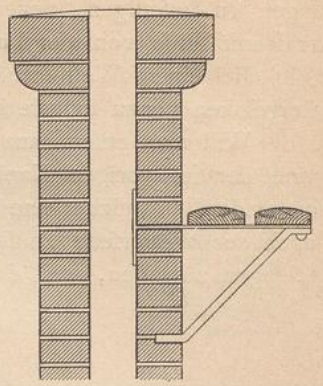
411. Hilfsmittel bei ſteilen Steindächern.

Es ſei hierbei bemerkt, daſs bei ſteilen Steindächern gewöhnlich nur die in Art. 81 (S. 84) beſchriebenen Dachhaken anzubringen ſind, an welche erforderlichenfalls Leitern angehangen werden können, um an jeden Punkt des Daches zu gelangen. Nur wo, wie in Berlin, das Reinigen der Schornſteine von einer über dem

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Dache befindlichen Oeffnung aus polizeilich geboten ift, werden auch bei folchen Dächern hin und wieder Laufftege angebracht, welche fich von den fpäter zu befchreibenden nicht wefentlich unterfcheiden. 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 befeftigt man bei Schornfteinen, welche mehr als 1,5 m über das Dach hinausragen, auf eifernen, eingemauerten Confolen kleine Tritte, auf welchen der Schornfteinfeger ftehend die Reinigung der ruffifchen Rohre vornehmen kann (Fig. 1123).

Fig. 1123.

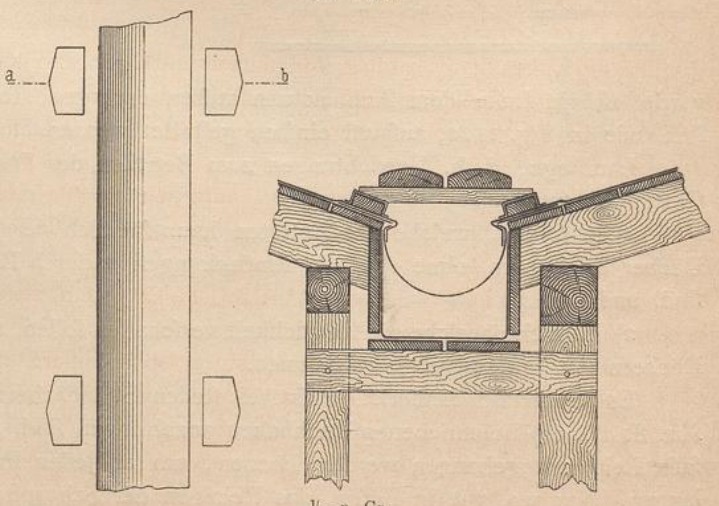


1/20 n. Gr.

412. Hölzerne Laufftege über den Dachrinnen.

Zunächft feien die Laufftege befchrieben, welche in wagrechter Richtung gewöhnlich über oder in der Nähe der Dachrinnen hinführen. Diefelben follen 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 Laufftege werden gewöhnlich durch ftarke, oben etwas abgerundete Bretter gebildet, welche auf Flacheifen aufruhen, die an den Rinneneifen oder in anderer Weife mittels Schrauben befeftigt 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 befeftigten Hakens gegen das Hinunterwerfen durch den Sturm gefichert. Weitere derartige Laufftege finden wir bei Eifenwellblechdächern in Art. 302 (S. 261 u. 262) des vorliegenden Heftes, und zwar bei Fig. 740 durch zwei Laufbohlen von 3 cm Stärke und 15 cm Breite gebildet, welche auf kurzen Latten oder Brettftücken in Entfernungen von 80 bis 90 cm 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. 742 find die Laufbohlen auf Flacheifen feft gefchraubt, welche mit ihren umgebogenen Enden auf den oberen Schenkeln zweier **Z**-Eifen feft genietet find. Eigentlich wären in beiden Fällen die Laufbretter entbehrlich gewefen, weil die Rinne auf einem feften Holzboden aufruht, fo dafs fie durch vorfichtiges Entlanggehen auf ihrer Sohle nicht befonders befchädigt werden kann. (Siehe auch in Fig. 1160 u. 1162 das Anbringen von folchen Laufbrettern über den Rinnen zwifchen zwei Glasdächern.)

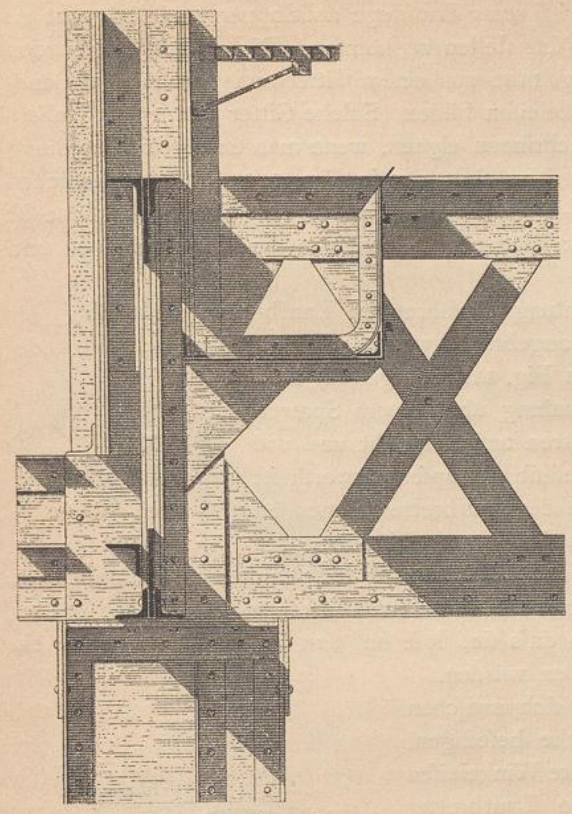
Fig. 1124.



1/25 n. Gr.

Sollen derartige Laufdielen über Rinnen

Fig. 1125 [240]).



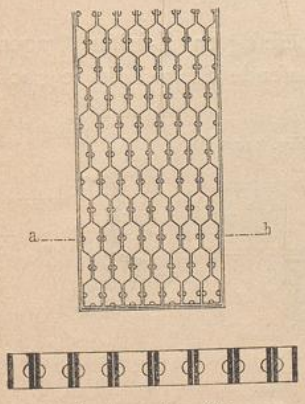
1/20 n. Gr.

angebracht werden, welche ſich an flaches Blech anſchlieſsen, ſo iſt dafür Sorge zu tragen, dafs ſie nicht dicht auf letzterem aufliegen und dadurch das Abflieſsen des Waſſers verhindern. Aus dieſem Grunde ſind nach Fig. 1124 ſeitlich der Dachrinnen des Hauptgebäudes der Techniſchen Hochſchule in Charlottenburg kleine, mit Zinkblech bekleidete und mittels dieſer Bekleidung durch Löthung auf dem Traufblech befeſtigte, 4 cm dicke Brettſtücke in Abſtänden von 90 cm angebracht, auf welchen die Latten aufruhen, die in gleichen Zwiſchenräumen zur Unterſtützung der Laufbretter dienen. Dieſe Conſtruction hat mit der in Fig. 740 angegebenen groſse Aehnlichkeit.

Die drei zuletzt angeführten Rinnen ſind ſog. Kehlrinnen, welche das Waſſer von zwei Seiten her aufzunehmen haben. Entweder liegen ſie alſo in der Kehle zwiſchen zwei Dachflächen, oder es iſt nur das weit ausladende Hauptgeſims, wie bei der Techniſchen Hochſchule in Charlottenburg, nicht wie gewöhnlich nach aufsen, ſondern rückwärts nach innen zu geneigt, ſo dafs die Rinne nicht über dem Geſims, ſondern in einer Vertiefung unterhalb der Aufsenkante deſſelben liegt.

Alles Holzwerk, den üblen Einflüſſen der Witterung ſchutzlos preisgegeben, mufs mit Holztheer oder beſſer noch mit Kreoſotöl oder Carbolineum mehrfach angeſtrichen werden. Trotzdem erreicht es gewöhnlich nur eine Dauer von etwa 4 bis 5 Jahren; dann iſt es durch Fäulniſs zerſtört.

Fig. 1126.



1/10, bezw. 1/5 n. Gr.

413. Eiſerne Laufſtege über Dachrinnen.

Durch Eiſen-Conſtructionen läſst ſich dieſe Art von Laufdielen nicht gut erſetzen, weil ſie zu 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. 1125 [240]) 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.

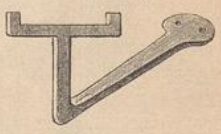
240) Facſ.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1880, Pl. 698.

Zwifchen jene Winkeleifen find 7 kleine, den Laufftег bildende T-Eifen genietet. Man hat demnach den Vortheil, diefe kurzen Laufftege aufklappen und lothrecht an der Wand mittels kleiner Vorreiber feft ftellen zu können. Diefe Laufftege werden viel leichter, wenn man fie nach Fig. 1126 aus einem Gitterwerk von dünnem Bandeifen zwifchen zwei fchwachen Winkeleifen bildet. Solche Gitter würden fich allenfalls auch für im Freien liegende Dachrinnen eignen, wenn man fie durch Verzinkung gegen Roften fchützt. Man würde dann ftatt der in Fig. 1124 auf den feitlichen Klötzen ruhenden Leiften dünne T-Eifen anzuwenden haben. Das Bedenkliche ift dabei nur, dafs durch das Gitterwerk Blätter und Schnee in die Rinne gelangen und fie verftopfen können.

414. Laufbretter in der Nähe der Dachrinnen bei hölzernem Dachftuhle.

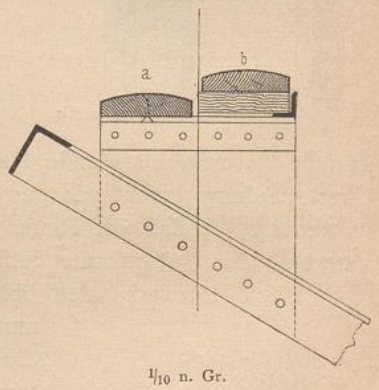
Sollen die in wagrechter Richtung hinführenden Laufbretter nicht über der Rinne, fondern feitwärts am Dache angebracht werden, fo mufs man fich fchmiedeeiferner Stützen bedienen, wie fie in Fig. 1127 dargeftellt find.

Fig. 1127.



Diefelben werden auf die Schalung über einem Sparren oder beffer unmittelbar auf den Sparren aufgefchraubt und wie die Dachhaken mit Zinkblech eingefafft. Empfehlenswerth ift es noch, die äufseren, zur Aufnahme des Laufbrettes dienenden Schenkel fo breit zu machen, dafs jenes aufgefchraubt oder mittels eingelaffener Haken (fiehe Theil III, Band 2, Heft 2 diefes »Handbuches«, Fig. 684, S. 357) befeftigt werden kann. Denn die der Witterung ausgefetzten Bretter werfen und verziehen fich leicht, fo dafs fie, lofe auf den Stützen aufliegend, ein fehr unficheres Verkehrsmittel abgeben würden.

Fig. 1128.



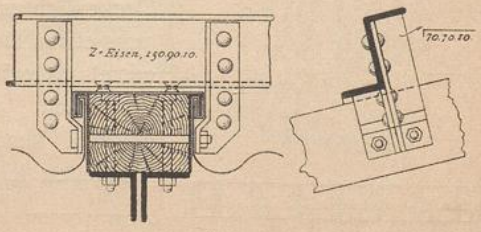
1/10 n. Gr.

Bei eifernem Dachftuhle laffen fich zwifchen den Gurtungs-Winkeleifen Futterftücke befeftigen, an deren obere, hervorftehende Kante Winkeleifen anzunieten find. Diefe tragen die Laufbretter (Fig. 1128*a*), welche am beften aufgefchraubt werden. Sollen fie nur lofe aufruhen, fo würde man nach Fig. 1128*b* zunächft in der Längsrichtung ein paar Winkeleifen aufnieten, auf welchen die Lattenftücke ihren Stützpunkt finden würden, welche die beiden Laufdielen feft verbinden.

415. Laufbretter in der Nähe der Dachrinnen bei eifernem Dachftuhle.

Bei den Stationsgebäuden der Berliner Stadtbahn find zur Gliederung der Dachflächen 26 × 21 cm ftarke, mit Zinkblech bekleidete Hölzer auf die Binder gefchraubt (Fig. 1129[241]). Die quer darüber befeftigten Z-Eifen tragen fchmale, von einem bis zum anderen Ende der Hallen laufende Stege, die je nach der Pfettenentfernung über jeder zweiten oder dritten Pfette liegen. Diefe Stege find durch quer über das ganze Hallendach geführte Leitern mit einander verbunden.

Fig. 1129[241]).

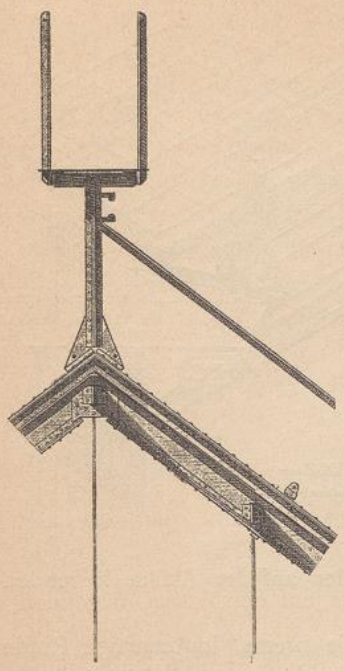


1/10 n. Gr.

Beim Firft der Dächer der *Magafins du bon marché* in Paris (Fig. 1130[240]) find an das zwifchen die Gurtungs-

[241]) Aus: LANDSBERG, a. a. O. — Vergl. die Fufsnoten 143 (S. 252) u. 153 (S. 284).

Fig. 1130 [240]).



1/50 n. Gr.

Winkeleiſen der Dach-Conſtruction geklemmte Futterſtück vier lothrechte Winkeleiſen genietet, die an ihrem oberen Ende ein wagrechtes Winkeleiſen tragen, an welchem die Geländerſtützen, ſo wie die in wagrechter Längsrichtung laufenden Eiſentheile befeſtigt wurden. Auf dieſen ruhen die hier die Laufbretter vertretenden Eiſenplatten. Auch ſchon bei Fig. 1128 hätte man ſtatt der Laufdielen ſolche Riffelplatten oder auch die früher erwähnten Fuſsbodengitter anwenden können.

Fig. 1131 [242]).

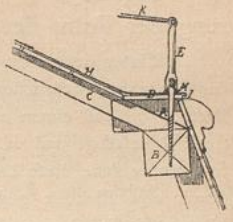
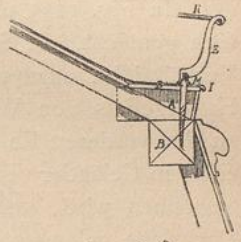


Fig. 1132 [242]).



1/50 n. Gr.

Bezüglich anderer einfacherer Vorrichtungen, die das Betreten des Firſtes ermöglichen, ſiehe Art. 256 (S. 201) und Fig. 521, ſo wie Art. 222 (S. 179) und Fig. 466.

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.

416. Geländer an den Geſimsrändern.

Fig. 1133 [243]).

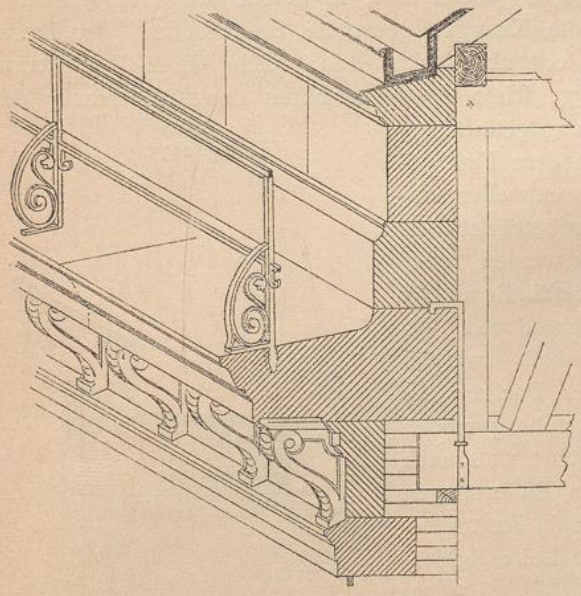


Fig. 1131 [242]) zeigt dieſe Geländer, *parachutes permanents* genannt, nach dem Syſtem *Chabart*.

Hiernach werden in die Pfette *B* ſtarke eiſerne Pfoſten eingeſchraubt, deren Entfernung von einander nach Bedarf zu regeln iſt. Durch das am oberen Ende des Pfoſtens ausgeſchmiedete Auge wird eine runde Stange geſteckt, welche entlang dem Gebäude herumläuft. Am unteren Ende des Pfoſtens iſt in ähnlicher Weiſe ein ſo ſtarkes Flacheiſen befeſtigt, daſs es als Stütze für eine Leiter dienen kann, ohne ſich durchzubiegen. Zwiſchen dieſen lothrechten und wagrechten Eiſentheilen kann ein Füllwerk aus geſtanztem Zink, verzinktem Schmiedeeiſen u. ſ. w. angebracht werden, wodurch das Ganze Aehnlichkeit mit einem Balcongeländer erhält.

Hierdurch werden nicht allein die Menſchen und Baumaterialien am Herabfallen, ſondern auch der

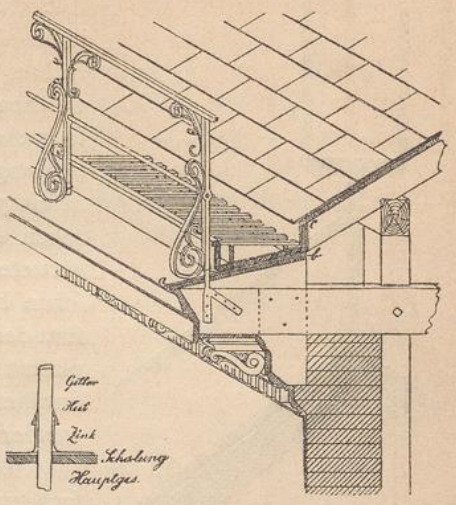
242) Facſ.-Repr. nach: *La ſemaine des conſtr.* 1878—79, S. 42.
243) Facſ.-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1881, S. 346 u. 347.

Schnee am Herabgleiten gehindert. Die Höhe der Schutzvorrichtung richtet ſich nach der Dachneigung.

Fig. 1132 [242]) 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.

Fig. 1134 [243]).

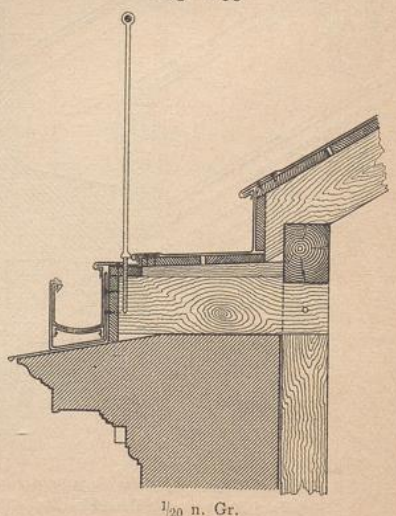


In Fig. 1133 u. 1134 [243]) wird der Verſuch gemacht, die Schutzvorrichtung unſeren Verhältniſſen anzupaſſen. In erſterer iſt das Hauptgeſims von Werkſtein hergeſtellt und an der vorderen Kante mit einem ſchmiedeeiſernen Geländer verſehen, wodurch ein Gang gewonnen wird, von dem aus man ungefährdet zu der auf der Attika liegenden Dachrinne gelangen kann.

Fig. 1134 zeigt ein Holzgeſims, auf welchem die breite, kaſtenartige Rinne aufruht. Dieſelbe iſt mit einem Lattenboden abgedeckt, um ſie gegen Beſchädigungen beim Betreten des Reparaturganges zu ſchützen. Das Gitter iſt etwa 15 cm von der Geſimskante entfernt an den Geſimsknaggen befeſtigt.

Beſſer iſt die in Fig. 1135 ſkizzirte Anordnung, bei welcher die Rinne auſserhalb des Schutzganges auf dem maſſiven Geſimſe ruht, während für den Gang an die Drempelſäulen beſondere Knaggen gebolzt ſind, in welche die Geländerſtützen eingeſchraubt werden. Der auf die Knaggen genagelte Bretterboden, der Breite wegen abgetreppt, iſt mit Zinkblech abgedeckt. Eine ſolche Holz-Conſtruction wäre aber nicht einmal nothwendig; ſchon das Höherführen der Auſsenmauer des Gebäudes würde dieſelbe Ausführung geſtatten.

Fig. 1135.

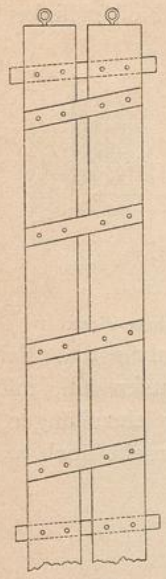


1/20 n. Gr.

417. Hölzerne Laufſtege in der Richtung von der Traufe nach dem Firſt.

Um von der Rinne aus nach dem Firſt gelangen zu können, benutzt man entweder einfache Leitern, welche an den früher beſchriebenen Leiterhaken mittels Taue befeſtigt werden, oder ſtellt hölzerne Tritte her, welche beſtändig an Ort und Stelle liegen bleiben, fortwährend den Witterungseinflüſſen ausgeſetzt und deſshalb ſtark der Fäulniſs unterworfen ſind. Auf den Dächern der Techniſchen Hochſchule in Charlottenburg wurden dieſe leiterartigen Wege ſo ausgeführt, daſs nach Fig. 1136 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

Fig. 1136.



1/20 n. Gr.

und ſomit die vorzeitige Fäulniſs derſelben verhindern; denn auf dieſe Weiſe können ſie nach erfolgter Durchnäſſung ſchneller wieder austrocknen. Die ſchräge Lage der oberen und unteren Latten befördert den Abfluſs des Regenwaſſers.

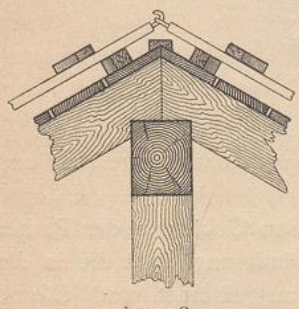
Stoſsen am Firſt eines Satteldaches zwei ſolche, auf den entgegengeſetzten Dachflächen liegende Stege zuſammen, ſo werden ſie nach Fig. 1137 mit Haken und Oeſen an einander gehängt, um das Herabgleiten zu verhindern.

Beim Reichstagshauſe in Berlin wurden zum Theile nach Fig. 1138 Leitern dadurch gebildet, daſs man auf zwei etwa 10×12^{cm} ſtarke Wangen etwa 8^{cm} ſtarke, oben abgerundete Sproſſen ſchraubte; zum Theile wurden nach Fig. 1139 aufgeſattelte Treppen verwendet. Beide Conſtructionen ſind beſonders bei etwas ſteilerem Dache nicht ungefährlich, weil der den Laufſteg Betretende beim Brechen einer durch Fäulniſs morſchen Stufe oder Sproſſe mit dem Beine unter die nächſt tiefere, von der Dachfläche etwas abſtehende gerathen und ſich dabei empfindlich beſchädigen kann. Alle dieſe Holz-Conſtructionen haben den früher erwähnten Fehler der kurzen Dauer, gegen den ſie kein Anſtrich ſchützen kann.

418. Metallene Laufſtege in der Richtung von der Traufe nach dem Firſt.

Im Allgemeinen kann man an ſolche auf dem Dache herzuſtellende Gänge folgende Anforderungen ſtellen:

Fig. 1137.



1/20 n. Gr.

1) ſie ſollen leicht ſein;

2) ſie ſollen ſich leicht anbringen laſſen;

3) ſie ſollen dem Fuſse einen ſicheren Halt gewähren;

4) ſie ſollen ſich der Schräge des Daches gut anpaſſen und ſeinen 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. ſ. w. zu vermeiden;

7) man ſoll ſie einzeln verwenden und auch zu Treppen zuſammenſetzen können.

Fig. 1138.

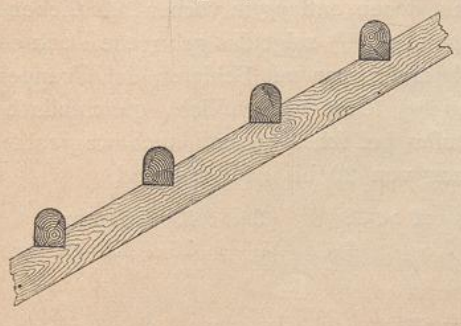
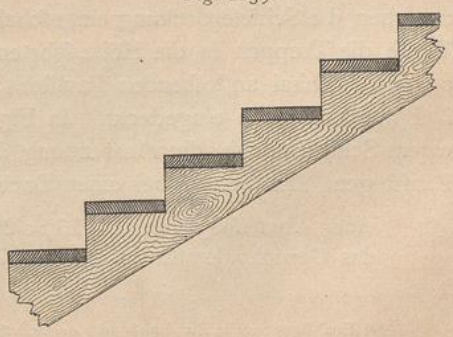


Fig. 1139.



1/20 n. Gr.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

419. 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. 1140[244]). Der Auftritt derſelben iſt gerippt, um das Ausgleiten zu verhindern (Fig. 1141[244]). An der mit der Eindeckung in Berührung kommenden Seite ſind zwei kleine Zapfen an die Trittſtufe gegoſſen, welche in zwei gleichfalls aus Zink gegoſſene Näpfchen (Fig. 1140) hineinpaſſen, die in die Dachſchalung eingelaſſen und in die Deckung gelöthet werden, wozu der in Fig. 1140 abgebildete Bohrer dient.

Fig. 1140[244]).

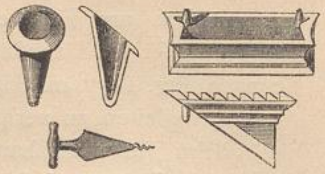


Fig. 1141[244]).

Natürlich laſſen ſich dieſe Stufen nur bei Metalldeckungen anbringen. Bei einem Ziegel- oder Schieferdache muſs die Stelle, wo der Gang hinlaufen ſoll, mit Metall gedeckt ſein. Es genügt, die Stufen mittels der Zapfen nur einzuhängen, weil ſie ſich vermöge ihrer Schwere feſt klammern; doch werden ſie meiſt noch an die Näpfchen angelöthet.

Fig. 1142[244]).

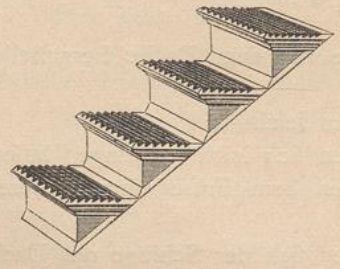


Fig. 1143[244]).

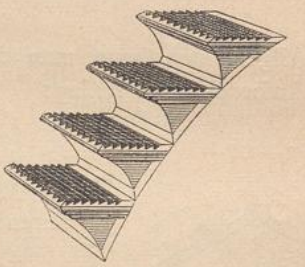


Fig. 1142[244]) zeigt eine Anzahl Stufen zur Treppe zuſammengeſetzt und Fig. 1143[244]) eine ſolche Treppe auf einem Kuppeldache.

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. 1144[245]) mit Schiefer eingedeckt. Für das Anbringen der Stufen waren Bahnen von Zinkblech, etwas breiter als die Stufen, zwiſchen die Schieferdeckung eingeſchaltet, auf denen entlang in vorher beſchriebener Weiſe die Treppen in die Höhe führten. Fig. 1145[245]) zeigt das gebogene Dach des an den Feſtſaal anſtoſsenden Pavillons; auch dieſer war mit Schiefer, der Treppenlauf mit Zinkblech eingedeckt. In Fig. 1146[245]) ſehen wir endlich, gleichfalls bei einem Schieferdache, die Anwendung der Stufen bei ſchrägen und auch wagrechten Laufſtegen. Es betrug bei einer Dachneigung von 20 bis 85 Grad und

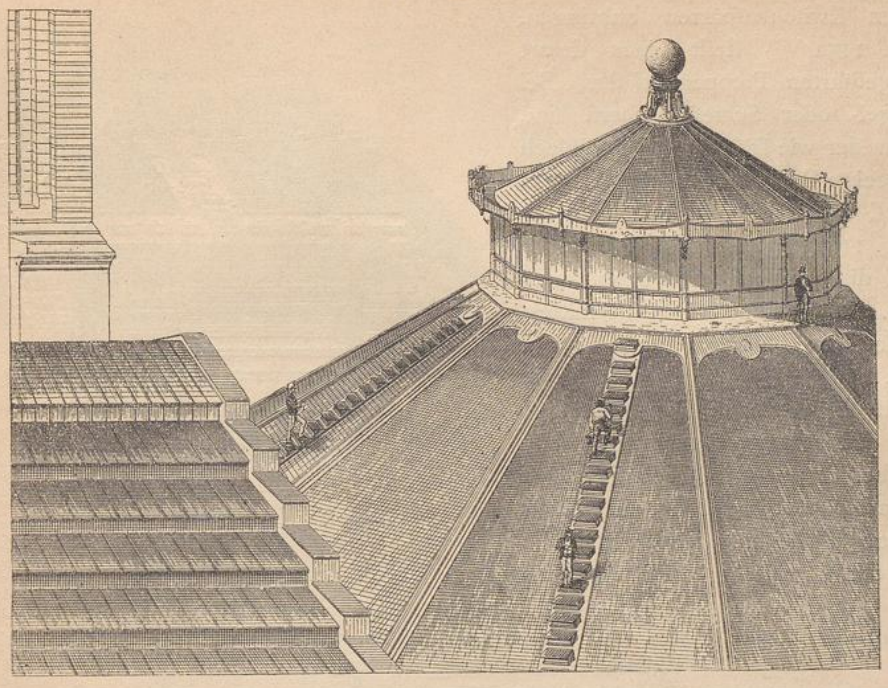
einer Abmeſſung von	16 × 20	20 × 38	22 × 40	Centim.
das Gewicht der Stufen	3,00 bis 7,00	7,45 bis 14,00	8,80 bis 16,00	Kilogr.

244) Facſ.-Repr. nach: *La ſemaine des conſtr.* 1876—77, S. 87—89.

245) Facſ.-Repr. nach ebendaſ. 1878—79, S. 269—270.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1144 [245]).



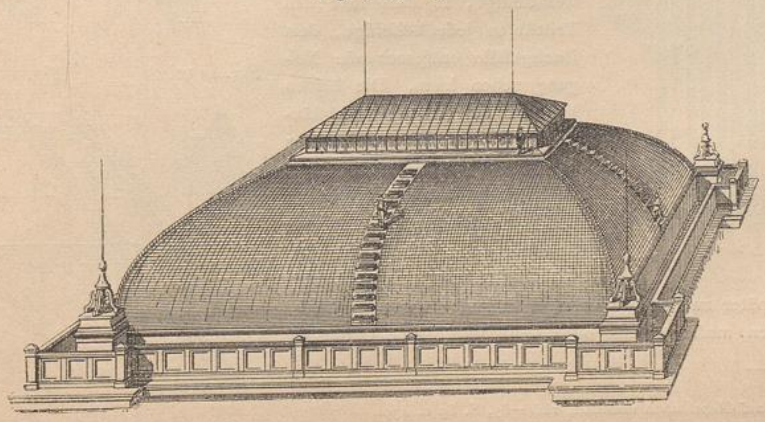
420. System *Hauchecorne*.

Die Treppenläufe nach dem Syſtem *Hauchecorne* ſind aus verzinkten Eiſentheilen zuſammengefügt.

Jede Stufe beſteht aus zwei im rechten Winkel gebogenen T-Eiſen (Fig. 1147 [246]), 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 abgeſchnitten, dem Gefälle des Daches gemäſs gebogen und auf die Dachſchalung feſt geſchraubt. Ueber die Lappen wird nach Fig. 1148 [244]) eine Blechhülſe gelöthet, um das Schraubenloch gegen Feuchtigkeit zu ſichern. Wie aus der Anſicht eines ſolchen Treppenlaufes (Fig. 1149 [244]) hervorgeht, kann mit Leichtigkeit auch ein eiſernes Geländer auf den Stufen angebracht werden.

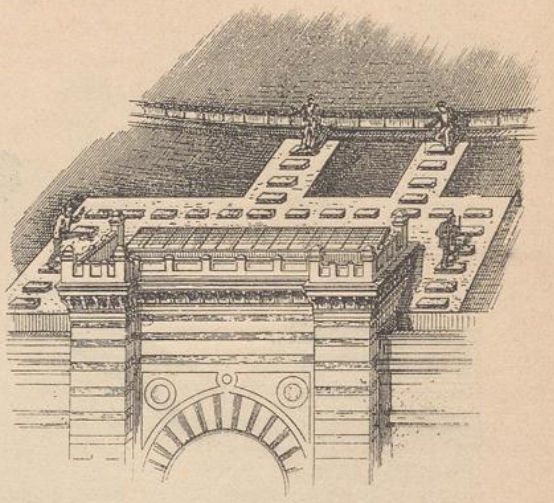
Beſſer iſt es, nach Fig. 1150 [244]) zwei ⊏-Eiſen auf die Schalung, bezw. die Sparren zu ſchrauben und auf jenen die Stufen zu befeſtigen. Liegen die Sparren zu weit von

Fig. 1145 [245]).



einander entfernt, ſo muſs man noch einen Zwiſchenſparren anbringen. Fig. 1151 [244]) ſtellt einen derart ausgeführten Treppenlauf dar. Bei Ziegel- oder Schieferdächern ſind entweder wie früher mit Metallblech gedeckte Bahnen einzuſchalten oder die ⊏-Eiſen auf guſseiſernen Stützen (Fig. 1152 [244]) zu befeſtigen, welche auf die Sparren geſchraubt werden. Die Anſchluſsſtelle iſt mittels Zink- oder Bleikappen zu dichten. Fig. 1153 [244]) zeigt einen in dieſer Weiſe hergeſtellten Treppenlauf.

Fig. 1146 [245]).

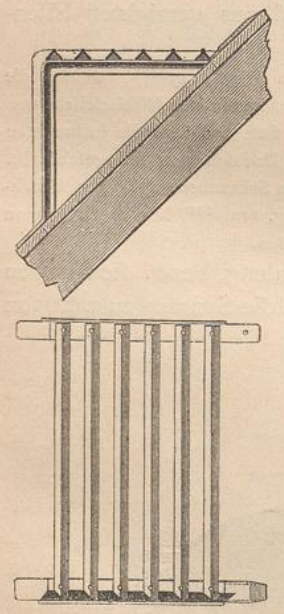


421. Syſtem *Godeau*.

Eine andere Conſtructionsweiſe ſolcher Treppen wird Syſtem *Godeau* genannt. Die Trittſtufe beſteht hierbei aus Guſseiſen, wieder mit Riefen auf der Oberfläche, damit der Fuſs einen ſicheren Halt findet.

Sie hat gewöhnlich eine Breite von 22 und eine Länge von 30 cm (Fig. 1154 [246]) und 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 Rundeiſen, während an der Hinterkante zwei Ohren angegoſſen ſind, mittels deren ſie derart mit Bolzen an die aus Winkeleiſen beſtehenden Wangen angeſchraubt werden, daſs ſie ſich beliebig um dieſe Axe herauf- oder herabbewegen laſſen. Dieſe Bewegung wird durch die vorderen Stützen, welche zugleich in an den Wangen befeſtigten Tüllen ſitzen, in einfachſter Weiſe mittels Schraubenmuttern bewerkſtelligt, ſo daſs man den 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 aufgeſchraubt und am wirkſamſten mit Zink- oder Bleiplatten in ſpäter zu erörternder Weiſe abgedeckt werden. Alles Schmiedeeiſen muſs verzinkt oder wenigſtens durch Oelfarben-

Fig. 1147 [246]).



1/10 n. Gr.

Fig. 1148.

Fig. 1149 [244]).

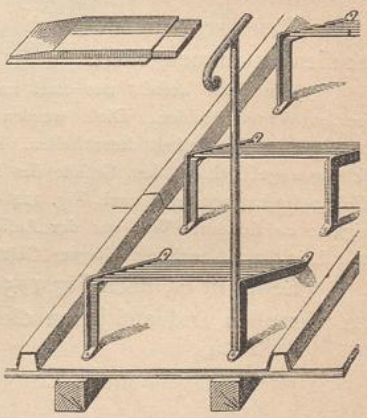
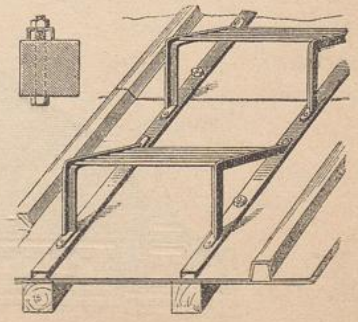


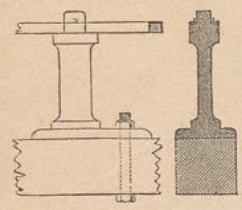
Fig. 1150.

Fig. 1151 [244]).



[246]) Facſ.-Repr. nach ebendaſ., 1884—85, S. 89 u. 439.

Fig. 1152 [244]).



anſtrich gegen Roſt geſchützt werden. Ein Geländer iſt nach Fig. 1154 ohne Schwierigkeit ſeitwärts an die Wangen anzuſchrauben.

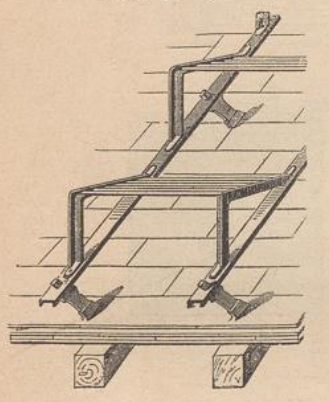
Bei Metall-, Schiefer- und Flachziegeldächern laſſen ſich dieſe Treppenläufe ſehr leicht anbringen; bei Falzziegeln müſſen jedoch genau deren Formen entſprechende Eiſenziegel gegoſſen werden, welche einzelne Stufen nach Fig. 1155 [246]) tragen und an den betreffenden Stellen in die Deckung eingefügt werden.

422. Syſtem *Le Tellier*.

Aehnliches bietet das Syſtem *Le Tellier*, welches in Fig. 1156 [246]) dargeſtellt iſt, und zwar links über einer Metall-, rechts über einer Falzziegeldeckung.

Die Stufen, welche aus gußeiſernen Platten und Winkeleiſenſtützen beſtehen und auf gleichfalls von Winkeleiſen hergeſtellte Wangen geſchraubt ſind, zeigen nichts Beſonderes. Die Wangen werden jedoch mittels Querſchienen in am Dachgeſpärre befeſtigte Haken eingehangen, welche große Aehnlichkeit mit denen des Syſtems *Hugla* (ſiehe Art. 62, S. 61) 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.

Fig. 1153 [244]).

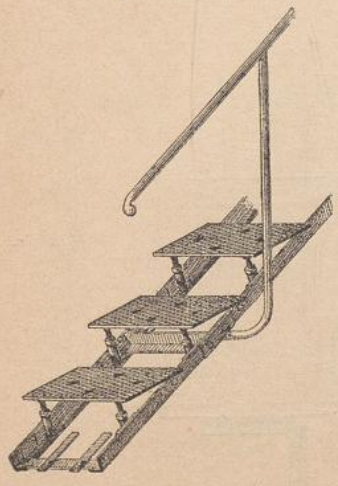


Bei Zinkeindeckungen werden die erſten Haken über dem Traufbleche befeſtigt und mit dem nächſtfolgenden Bleche zur Hälfte nach Fig. 1157 [246]) bedeckt. In derſelben Weiſe wird bis zum Firſt fortgefahren. Es iſt nach dem früher Geſagten anzurathen, das mit dem Zinkbleche in Berührung kommende Eiſen mit Walzblei einzuhüllen.

Die Befeſtigung der Haken bei Schieferdeckung erfolgt in gleicher Weiſe; nur hat man nach Fig. 1158 [246]) vier Zinkplatten ſtatt der betreffenden Schiefer einzufügen und die die Schäfte der Haken bedeckenden Schiefertafeln des beſſeren Aufliegens wegen abzukanten.

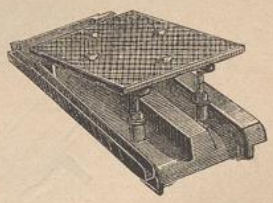
Dieſe Befeſtigungsweiſe macht die bei den früher angeführten Syſtemen unvermeidlichen, von der Traufe bis zum Firſt durchlaufenden Zinkbahnen überflüſſig. Deſshalb iſt das Syſtem *Le Tellier* beſonders auch bei alten Schieferdächern zur Anwendung empfehlenswerth.

Fig. 1154 [246]).



Bei Flachziegeldächern iſt die Ausführung genau dieſelbe, wie eben beſchrieben; bei der Eindeckung mit Falzziegeln ſind jedoch je zwei derſelben nach Fig. 1159 [246]) durch einen Metallziegel zu erſetzen, auf welchem die Haken feſt geſchraubt werden.

Fig. 1155 [246]).



423. Einrichtungen bei Glasdächern.

Bei den Einrichtungen für Glasdächer kommt es hauptſächlich darauf an, daſs

1) man mit Leichtigkeit an jede Stelle des Daches hingelangen kann,

2) die Glasſcheiben nicht durch die Vorrichtung zur Ausführung von Reparaturen beſchädigt werden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

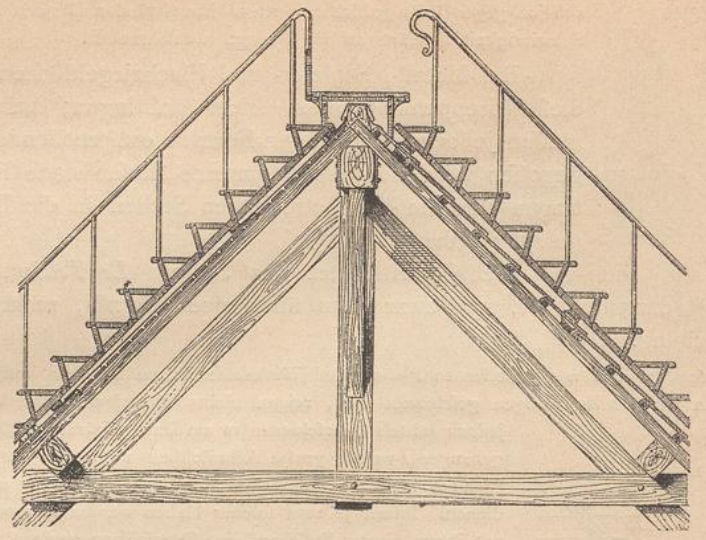


Fig. 1156 [246]). 1/50 n. Gr.

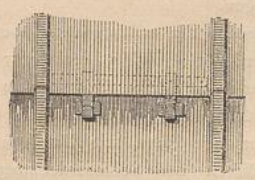


Fig. 1157 [246]). 1/40 n. Gr.

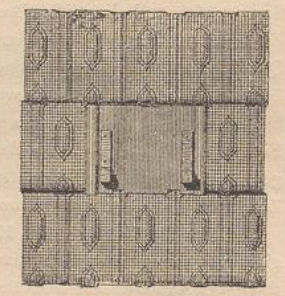


Fig. 1159 [246]).

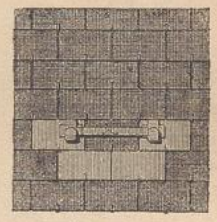


Fig. 1158 [246]). 1/40 n. Gr.

Das Betreten der Glasdächer ift, wie bereits in Art. 362 (S. 341) gefagt wurde, für gewöhnlich ausgefchloffen, weil die nur in Bezug auf Schnee und Winddruck berechnete Glasftärke nicht ausreicht, um einen Arbeiter mit Sicherheit zu tragen. Liegt zwifchen den fchrägen Flächen zweier Glasdächer eine Rinne, fo kann diefelbe

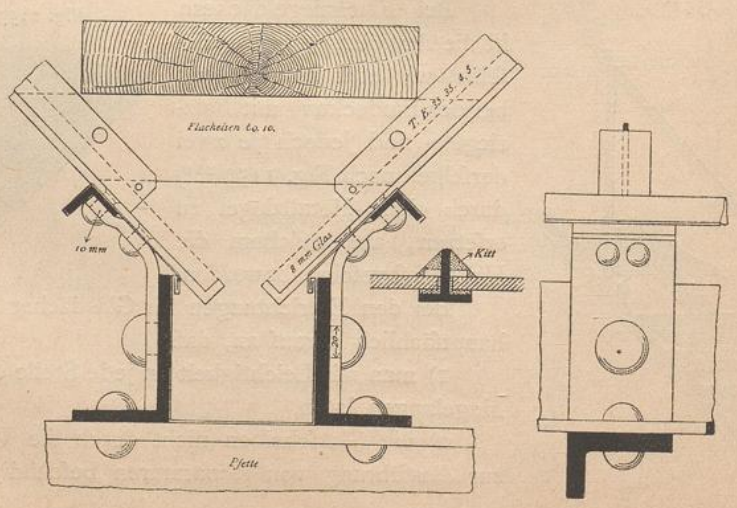
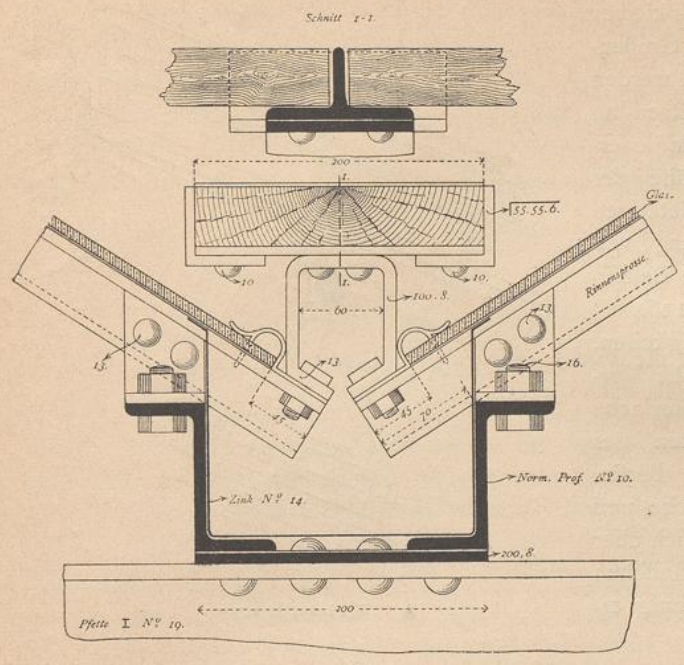


Fig. 1160 [241]). 1/4 n. Gr.

Fig. 1161 [241]).



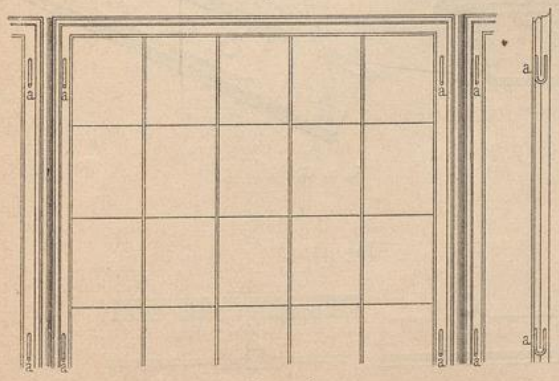
1/5 n. Gr.

nach Fig. 1160 [241]) oder 1161 [241]) 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 Sägedächer genannt, nur eine geringe Ausdehnung, meiſt nur eine Sproſſenlänge von 1,0 bis 1,4 m haben.

Liegt das Glasdach über keinem architektoniſch ausgeſtatteten Raume, ſo daſs die Verdunkelung eines Streifens durch ein Laufbrett nichts ſchadet, und iſt daſſelbe auch von aufsen nicht ſichtbar, ſo kann man bei gröſserer Höhe der Glasfläche, wie dies z. B. beim Reichstagshauſe in Berlin geſchehen iſt, auch inmitten derſelben noch Laufſtege in der durch Fig. 1128 (S. 408) erläuterten Weiſe anbringen. Häufig wird dies aber nicht möglich ſein, und deſshalb muſs man Conſtructionen wählen, welche das Aeuſsere des Glasdaches nicht verunſtalten und auch von innen gar nicht oder wenigſtens in nicht ſtörender Weiſe ſichtbar ſind.

Iſt das Glasdach durch ſtarke Hauptrippen gegliedert, zwiſchen welchen die Glasſproſſen in ſolchem Falle ziemlich verſchwinden, ſo laſſen ſich an den Trägereiſen jener Hauptrippen nach Fig. 1162 ſtarke Haken annieten, welche dazu dienen, bei Ausbeſſerungen der Verglaſung Querhölzer aufzunehmen, an welche Leitern u. ſ. w. angehangen werden können. Dieſe Anordnung iſt z. B. bei der Kuppel des Reichstagshauſes in Berlin getroffen worden. Die eiſernen Haken ſind, wie die Hauptrippen, mit Kupferblech umkleidet und vergoldet, ſo daſs ſie am Aeuſseren der Kuppel nicht ſichtbar hervortreten.

Fig. 1162.



1/50 n. Gr.

Bei nicht abgewalmten Satteldächern, ſeien ſie geradlinig oder gebogen, z. B. bei Treibhäuſern, bedient man ſich mit Vortheil eiſerner Leitern, welche nach

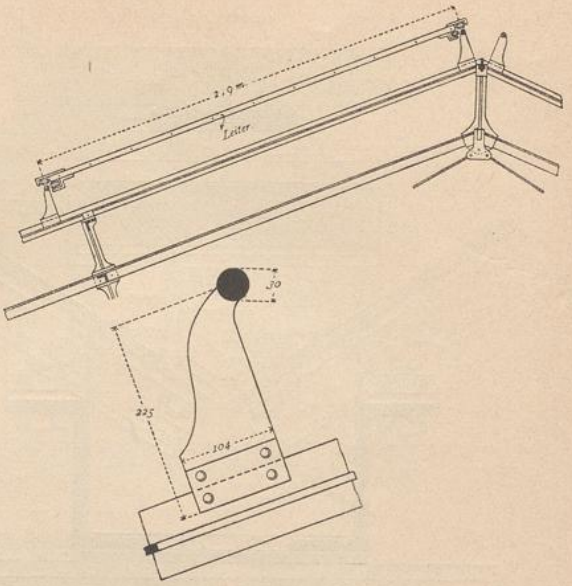
Fig. 1163 [241]) mittels Rollen oder bei gröſserer Länge mittels kleiner Räder auf Rundeiſen oder Grubenſchienen hinlaufen. Beide werden durch ſchmiedeeiſerne Stützen an den lothrechten Stegen der eiſernen Sproſſen in der Nähe der Unterſtützungspunkte der letzteren befeſtigt. Bei Verwendung von Rinnenſproſſen bereitet die Befeſtigung der Stützen, wie Fig. 1164 [241]) lehrt, auch keine Schwierigkeiten.

Noch einfacher iſt die Vorrichtung, welche beim Glasdache über dem Schwimmbecken des Admiralsgartenbades zu Berlin, einem gebogenen Walmdache, und über dem Zeltdache, das ſich über dem Mittelhofe der Techniſchen Hochſchule zu Charlottenburg erhebt, angewendet wurde.

In Entfernungen von etwa 1,50 m ſind quer über den Sproſſen mittels einfacher Laſchen (Fig. 1165) ſchmiedeeiſerne Gasrohre befeſtigt. Auf je zwei zunächſt liegende, parallele Gasrohre wird eine etwa 1,60 m lange, recht leicht gearbeitete hölzerne Trittleiter gelegt und mittels zweier, an den oberen Wangenenden befeſtigter Haken über das obere Gasrohr gehangen. Um weiter zu klimmen, bedient ſich der Arbeiter einer zweiten, eben 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.

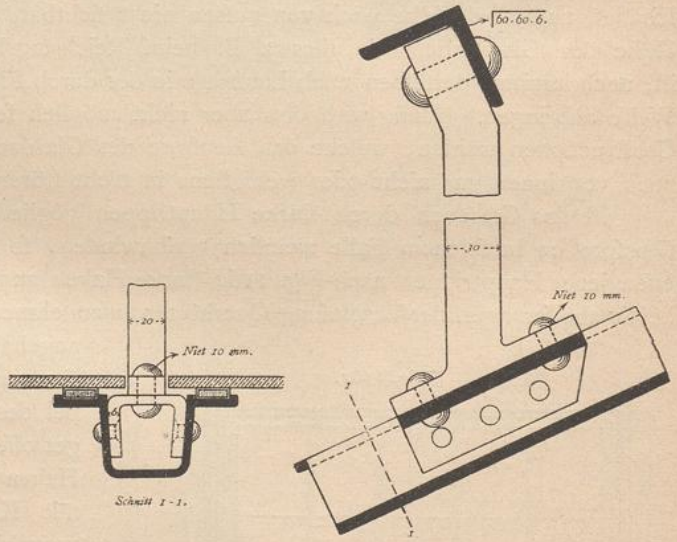
Dieſe Gasrohre oder auch Rundeiſen liegen ziemlich dicht über der Glasdecke und werfen deſshalb ſelbſt bei mattirtem Glaſe einen ſtarken Schatten. Will man dies

Fig. 1163 [241]).



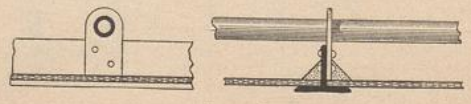
1/20 bezw. 1/8 n. Gr.

Fig. 1164 [241]).



1/4 n. Gr.

Fig. 1165.



1/10 n. Gr.

vermeiden, weil es für die Anficht der Glasdecke von unten recht ftörend fein kann, fo müffen jene Eifentheile in gröfserer Entfernung vom Glafe angebracht werden. Fig. 988 (S. 342) zeigt eine folche Anordnung, bei welcher Rundeifen mittels gufseiferner Stützen auf den Sproffen befeftigt find. Es verfteht fich von felbft, dafs man ftatt der Rundeifen auch Flach- oder Winkeleifen verwenden kann. Die Entfernung diefer Eifen von einander beträgt 1,6 bis 2,0 m. Im Uebrigen mag auch noch auf Art. 362 (S. 341) des vorliegenden Heftes verwiefen werden.

43. Kapitel.

Entwäfferung der Dachflächen.

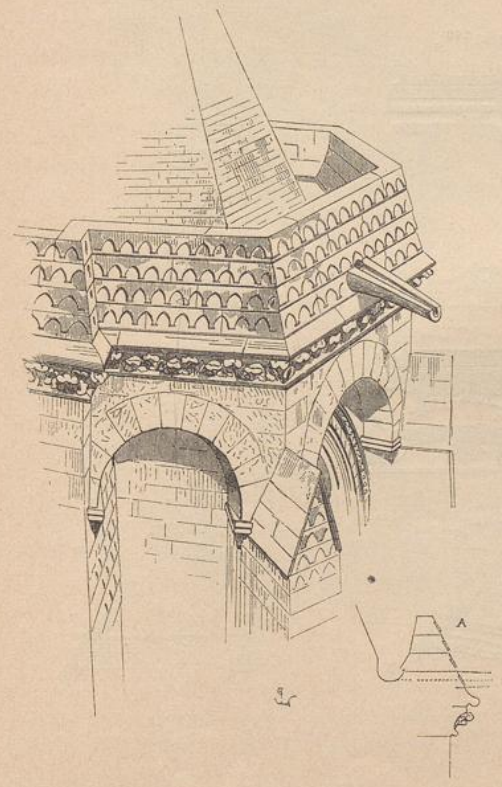
424. Gefchichtliches: Dachrinnen.

Zur Entwäfferung der Dachflächen dienen die Dach- oder Traufrinnen, aus welchen das angefammelte Waffer mittels der Wafferfpeier oder, beffer, mittels der Abfallrohre in die Strafsenrinnen oder -Canäle abgeführt wird.

Schon bei den Griechen und Römern kannte man Dachrinnen, aus gebranntem Thon oder natürlichem Geftein, befonders Marmor, hergeftellt, aus welchen das Waffer durch in gewiffen Abftänden eingefügte Wafferfpeier, gewöhnlich Löwenköpfe darftellend, in weitem Bogen abflofs. (Siehe hierüber Theil II, Band 1, Art. 60, S. 96 u. Band 2, Art. 193, S. 209 diefes »Handbuches«.)

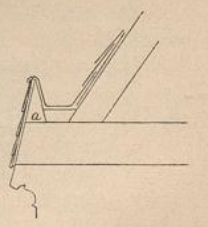
Späterhin verfchwinden diefe Gebäudetheile. In Frankreich, wie auch in Deutfchland begnügte man fich damit, das Waffer von den Dächern einfach auf den Erdboden abtropfen zu laffen, indem man den Dachrand etwas über die Gebäudefront oder über das Hauptgefims vorftehen liefs, um das Herabfliefsen des Waffers an der Mauerfläche und das Durchnäffen derfelben zu verhindern.

Fig. 1166 [248]).



Erft Mitte des XII. Jahrhundertes [247]) erfchienen die Dachrinnen wieder im Norden Frankreichs, und zwar wahrfcheinlich in Nachahmung von folchen an niederrheinifchen Bauten, wo nach Fig. 1167 [249]) die hölzerne Rinne auf den bis zur Aufsenkante des Gefimfes vorgeftreckten Balken gebettet war. Sie beftand aus einem das nöthige Gefälle herftellenden hölzernen Boden und einer eben folchen Vorderwand *a*, welche, einfchl. der verfchalten Balkenköpfe, eine Schieferbekleidung trug. Die fo entftandene Rinne war mit Blei ausgefüttert.

Fig. 1167 [249]).



Die ähnlich ausfehenden fteinernen Rinnen find befonders um das Ende des XII. Jahrhundertes an den normännifchen Gebäuden charakteriftifch. Sie find (Fig. 1166 [248]) gewöhnlich fehr tief und ruhen auf

247) Unter Benutzung von: VIOLLET-LE-DUC. *Dictionnaire raifonné de l'architecture etc.* Band 7. Paris 1875. (S. 219, Art.: *Chêneau.*)

248) Facf.-Repr. nach ebendaf., Bd. 3, S. 220 u. ff., fo wie Bd. 7, S. 213 u. ff.

249) Facf.-Repr. nach: UNGEWITTER, G. G. Lehrbuch der gothifchen Conftructionen. Leipzig 1859—64. Taf. 27, 28.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

einer vor die Mauerflucht vorſpringenden Bogenſtellung, welche ihr Widerlager auf den Köpfen der Strebepfeiler findet. Die abgeböſchte Aufsenwand 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 aufserordentliche Höhe dieſer Wandung nur dadurch erklären, dafs ſie das Herabfallen der Dachziegel oder -Schiefer oder das Herabgleiten des Schnees von der ſteilen Dachfläche auf die Strafse verhindern ſollte. Wir finden ſolche Dachrinnen an der Kirche *Saint-Étienne* zu Caen und den Capellen der Kirche von Chauvigny bei Poitiers. Wenig vorſpringende Waſſerſpeier oder einfache, in gewiſſen Abſtänden angebrachte Löcher werfen das Regenwaſſer nach aufsen.

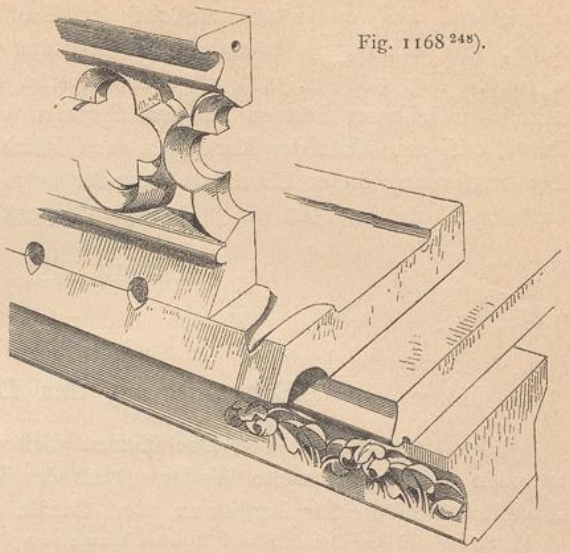


Fig. 1168 [248]).

In Ile de France, in der Champagne und in Burgund treten die Dachrinnen erſt im XIII. Jahrhundert auf. Beim grofsen Dache der *Nôtre-Dame*-Kirche in Paris war Anfangs keinerlei Rinne vorhanden. Erſt um das Jahr 1220 herum veränderte man nach einem Brande das Hauptgeſims und brachte dabei ein Traufdach in Geſtalt einer Rinne an, deſſen Gefälle das Regenwaſſer nach einer Anzahl über den Strebepfeilern angeordneter Waſſerſpeier vertheilte. Zu derſelben Zeit ſehen wir ähnliche Traufrinnen bei der Kathedrale von Chartres und über der Vorderfront der *Nôtre-Dame*-Kirche zu Paris, aber ohne Waſſerſpeier. Das Waſſer läuft nach Fig. 1168 [248]) durch einzelne unter der Baluſtrade angebrachte Löcher ab. Mit Rückſicht auf die Schwächung, welche

Fig. 1169 [249]).

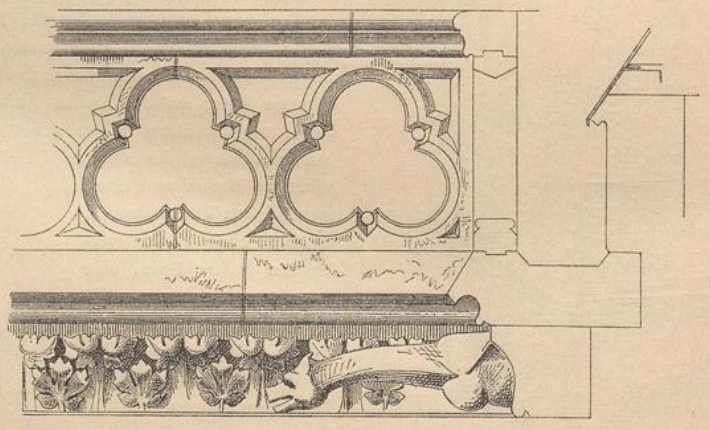


Fig. 1170 [248]).

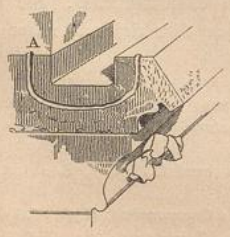


Fig. 1171 [248]).

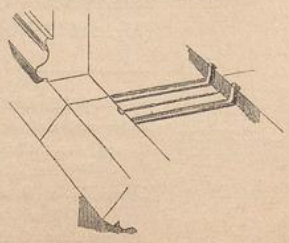
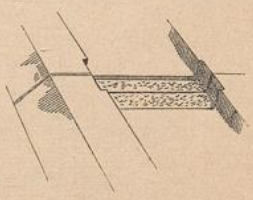


Fig. 1172 [248]).



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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 begangen werden konnte. Damit die anſtoſsenden Hölzer des Dachwerkes vor Fäulniſs möglichſt geſchützt wären, wurde ſchon bei der *Nôtre-Dame*-Kirche von Paris die Mauer über der Rückwand der Rinne um etwa 1,30 cm erhöht. Etwas Aehnliches zeigt Fig. 1169[249]) in Anſicht und Schnitt. Hierbei iſt auf den vorderen Rand der Rinne, welcher zugleich das Hauptgeſims bildet, eine Maſswerks-Galerie, wie vorher in Fig. 1168, aufgeſetzt.

Fig. 1173[248]).

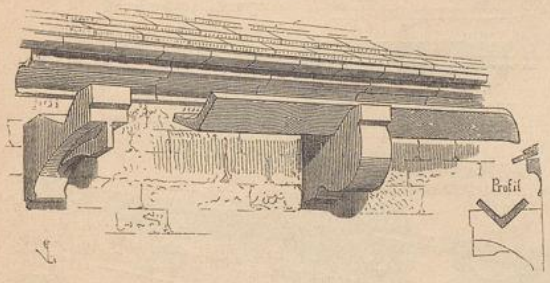
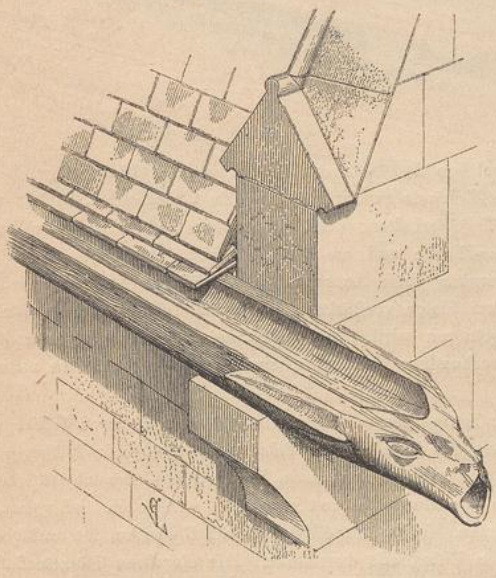
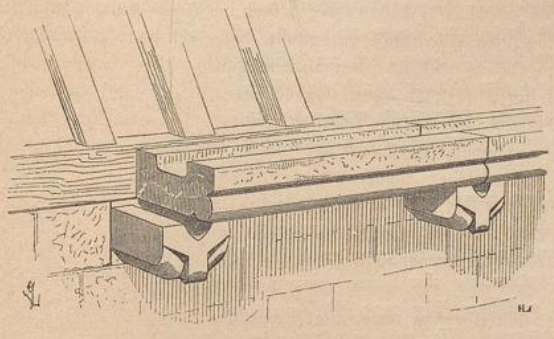


Fig. 1174[248]).



Die Steinrinnen wurden nach Fig. 1170[248]) im XIII. und XIV. Jahrhundert mit ſteilen Rändern ausgeführt; die Dichtung des Stoſses der einzelnen Werkſtücke erfolgte ſehr vorſichtig mittels eines Einſchnittes *A*, welcher mit Blei oder einem Kitte ausgefüllt wurde. Die Rinnen hatten eine Breite von 33 bis 48 cm und waren aus dem härteſten Steine angefertigt, welcher beſchafft werden konnte, ihre inneren Flächen auch ſorgfältig geglättet und manchmal ſogar polirt, auſserdem oft mit einer fettigen Maſſe getränkt oder mit einer Schicht ſehr feinen, harten und an dem Steine anhaftenden Cementes bedeckt. Um dieſes Anhaften des Cementes noch zu befördern, waren quer über die Höhlung der Rinne kleine Riefen, beſonders zu beiden Seiten des Stoſses, gezogen (Fig. 1171[248]), oder es war der Stoſs ſelbſt nach Fig. 1172[248]) ausgehöhlt.

Fig. 1175[248]).



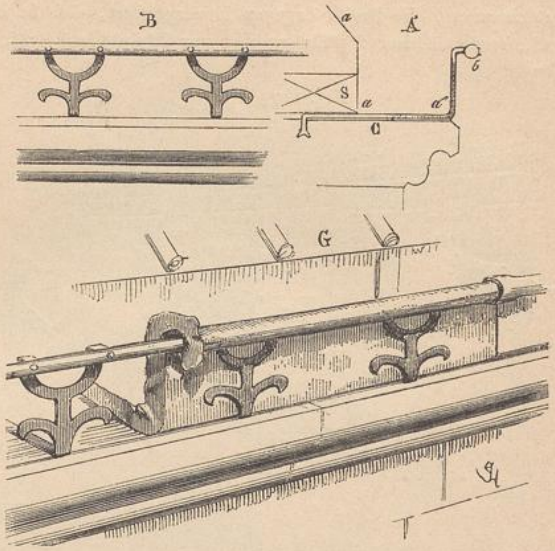
Die Dachrinnen der groſsen Gebäude zeigten im XIII. und XIV. Jahrhundert nur wenig Abweichungen; dagegen waren die der Privatgebäude äuſserſt verſchieden ſowohl in Anordnung, wie in Form. Sie erſcheinen überhaupt erſt im XIII. Jahrhundert; bis dahin lieſs man das Regenwaſſer einfach von den Dachrändern in die Straſse abtropfen. Zwei Rückſichten veranlaſsten jedoch die Anlage der Dachrinnen. Einmal das Bedürfniſs, das Regenwaſſer in Ciſternen zu ſammeln, da viele hoch gelegene Orte des Quellwaſſers entbehrten, und dann die Miſsſtände, welche das von den Dächern ablaufende Regenwaſſer in den Straſsen verurſachte. Bei der einfachen Conſtruction der Gebäude konnte man ſich aber den Aufwand einer die Façade bekrönenden, ſteinernen Rinnenanlage nicht leiſten und muſste ſich deſshalb damit begnügen, unterhalb der Traufe Kragſteine anzubringen und darauf ausgekehlte, in einem Waſſerſpeier endigende Holzrinnen zu legen (Fig. 1173), von einem Hauſe zu Flavigny[248]).

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

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

fenkrecht hierzu angeordnet werden. In jener Zeit hatten die Häufer felten gemeinfchaftliche Zwifchenmauern, fondern jedes befafs feine vier Umfaffungswände für fich, fo dafs fich zwifchen je zwei Nachbarhäufern eine kleine Gaffe bildete. Jedes Haus hatte danach feine eigenen Rinnen, welche gemeiniglich aus ausgehöhlten Baumftämmen gebildet waren, deren Enden als Waffer-fpeier (Fig. 1174[248]) über den Giebel herausragten. Diefe Rinnen, manchmal gefchnitzt und fogar mit Bildwerk verziert, waren oft mit mehreren Farbentönen bemalt. Auch in Tyrol und in der Schweiz trifft man noch heute derartige Holzrinnen vielfach an.

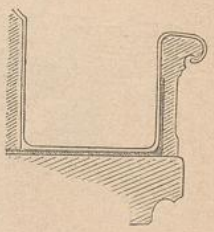
Fig. 1176[248]).



In den an Kalkfteinen reichen Gegenden, wie in Burgund, Haute-Marne und Oife, gab man Steinrinnen den Vorzug vor folchen aus Holz und verlegte fie fo, dafs das etwaige Leckwerden der Stöfse völlig unfchädlich war. Jedes Ende eines Rinnenftückes wurde nämlich durch ausgehöhlte Confolen unterftützt (Fig. 1175[248]), aus welchen das etwa durch eine undichte Rinnenfuge durchfickernde Waffer nach aufsen abtropfte, ohne das Gebäude zu durchnäffen. Zu Chaumont z. B. hat fich der Gebrauch folcher Rinnen bis zum heutigen Tage erhalten; doch finden wir fie auch an gröfseren burgundifchen Gebäuden, fo an der *Nôtre-Dame*-Kirche und an der Kathedrale zu Dijon. An der Collegiats-Kirche zu Colmar fieht man nach *Ungewitter* diefe Anordnung in gröfseren Abmeffungen, fo dafs fich ein förmlicher Balcon mit einer durch drei Fialen verftärkten Mafswerks-Galerie ergiebt, deffen Bodenplatte von weit ausladenden Kragfteinen getragen wird. In Deutfchland liegen häufig unter dem Dachgefims kleine, mit verfchiedenartigen Bogen verbundene Kragfteine, eine Anlage, die aus den romanifchen Bogenfriefen hervorgegangen ift.

Neben diefen Rinnen von Stein und Holz hatte man aber im Mittelalter auch noch folche von Blei, forgfältig mit Rückficht auf freie Ausdehnung des Metalles mit Falz, aber ohne jede Löthung zufammengefügt. Ihr äufserer Rand war nicht, wie das heute befonders in Frankreich Gebrauch ift, durch eichene Bohlen, fondern durch wagrechte Stangen von Rundeifen feft gehalten, welche in geringen Abftänden von ausgefchmiedeten Stützen getragen wurden. In Fig. 1176[248]) find bei *B* die Anficht und bei *A* der Schnitt diefer über dem Hauptgefimfe liegenden Eifentheile dargeftellt. Die einzelnen Stützen *C* find in die Gefimsplatte unter der Schwelle *S* eingelaffen und dort mit Blei vergoffen, die Stangen *b* an die Stützen angenietet. Das Blei ift bei *a* befeftigt, verfolgt dann den Umrifs *a*, *a'*, *a''* und ift bei *b* um die Stange gerollt, fo dafs die eifernen Stützen von aufsen fichtbar bleiben. Die einzelnen Bleitafeln haben eine bedeutende Stärke, eine Länge von höchftens 1,30 m und find, wie aus dem Schaubild *G* hervorgeht, durch Falze vereinigt. Bei jedem folchen Saume ift am Boden der Rinne ein Abfatz, um zu verhindern, dafs das Waffer durch den Falz dringt oder durch den Vorfprung deffelben im Laufe aufgehalten wird. Ueberdies liegen die Waffer ausflüffe fehr nahe an einander, gewöhnlich immer bei der zweiten Tafel.

Fig. 1177[248]).



Die Baumeifter des Mittelalters hatten fchon genau beobachtet, dafs das gänzlich von Bleiplatten ohne Luftzutritt eingefchloffene Holz bald vermoderte und zu Staub zerfiel. Sie verwendeten bei den Wohnhäufern zwar auch Holzrinnen mit Bleibekleidung, liefsen aber die Aufsenfeite der Rinne ganz frei, indem fie fie nur mit einem ftarken Randprofil verfahen (Fig. 1177[248]), um fie dadurch vor unmittelbarem Regenfchlag zu fchützen. Wie bei den früher erwähnten Holzrinnen waren auch hier die Holztheile gewöhnlich profilirt, manchmal fogar gefchnitzt und mit Malerei bedeckt. Refte folcher Rinnen finden fich noch bei den Häufern in Rouen, Orléans und Bourges.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1178 [250]).

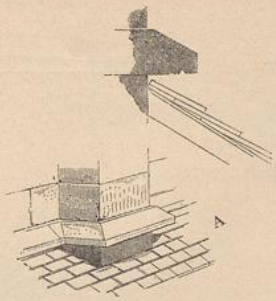


Fig. 1179 [250]).

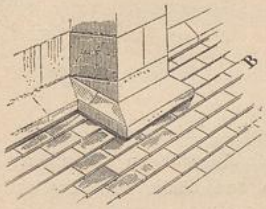


Fig. 1180 [250]).

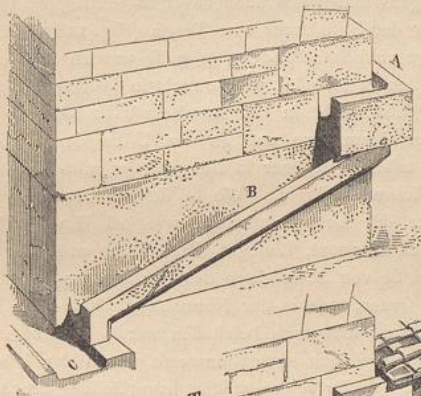


Fig. 1181 [250]).

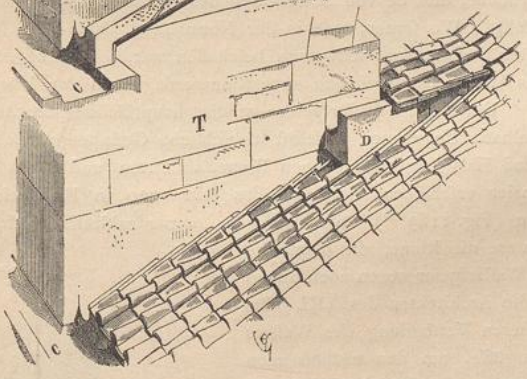
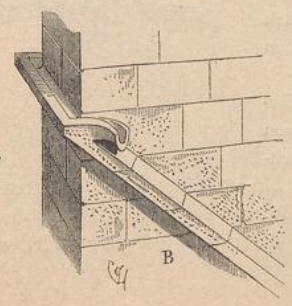


Fig. 1182 [250]).



425. Anſchluſs der Dachdeckung an Strebepfeiler etc.

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. 1178 u. 1179 [250]). Nur am oberen Rande ſolcher 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. 1180 u. 1181 [250]) vom Chor der Kathedrale von Langres (Mitte des XII. Jahrhundertes), und zwar zunächſt die Rinnenanlage allein und dann mit der anſchlieſsenden Dachdeckung. Das vom oberen Theile des Daches herabkommende Waſſer wird im wagrechten Rinnentheil *A* abgefangen, daraus in die ſchräge Rinne *B* und von da in die Dachrinne *C* abgeleitet. Ein Uebelſtand hierbei bleibt immer noch der ſchwierige Anſchluſs an den Rinnentheil *D*. Deſshalb wurde ſpäter nur die obere, wagrechte Rinne ausgeführt und mit zwei ſeitlichen Ausgüſſen verſehen, welche das Waſſer auf die ſteile Dachdeckung warfen (Fig. 1182 [250]). Der ſchräge Anſchluſs des Daches an die Pfeiler wurde, wie in Fig. 1178, durch vorſpringende Werkſtücke gedeckt.

426. Ausgüſſe und Waſſerſpeier.

Wie bereits früher erwähnt, entfernte man das in den Rinnen angeſammelte Waſſer meiſtens durch Ausgüſſe, ſog. Waſſerſpeier, ſeltener durch Abfallrohre. Ueber erſtere ſeien hier zuerſt einige Worte geſagt. Die Ausgüſſe können entweder in derſelben Steinſchicht, wie die Rinne liegen oder unterhalb derſelben, wobei das Waſſer in den Ausguſs entweder durch ein im Boden der Rinne befindliches Loch oder durch einen in ihrer Seitenwand angebrachten Ausſchnitt gelangt. Die erſtere Anordnung iſt durch Fig. 1183 [249]) deutlich gemacht und verdient entſchieden den Vorzug vor der zweiten. Wie aus dem Grundriſs hervorgeht, verjüngt ſich der Ausguſs 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 herausſchieſst und nicht nach der Wand zu heruntertropft. Dies ſoll beſonders auch die

250) Facſ.-Repr. nach ebendaſ., Bd. 5, S. 423 u. ff.

Fig. 1183 [249]).

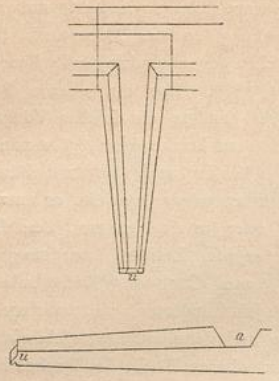


Fig. 1184 [249]).

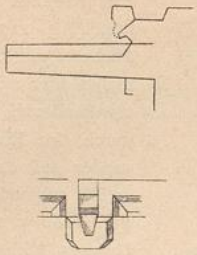
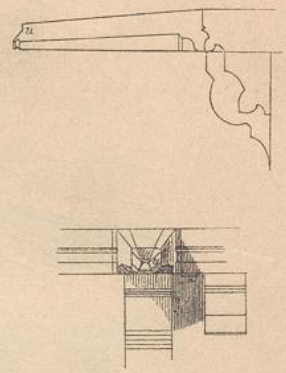
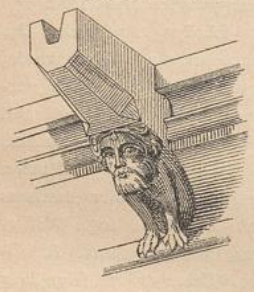


Fig. 1185 [249]).



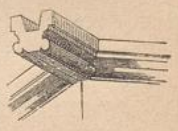
kleine Waſſernaſe *u* verhindern. Fig. 1184 [249]) zeigt die zweite Anordnung, bei welcher der Ausguſs unterhalb der Rinne hervorſpringt. Gewöhnlich wurden dieſe Ausgüſſe an den unteren Kanten bis zum Rinnenanſchluſs abgefast, wo ſie in das Viereck übergingen und häufig nach Fig. 1185 [249]) durch gewöhnliche Kragſteine oder nach Fig. 1186 [249]) durch ſolche figürlichen Charakters, wie an der *Marien*-Kirche in Marburg, unterſtützt waren. Uebrigens finden ſich auch unverjüngte Ausgüſſe vor, an denen ſich das Geſimsprofil fortſetzt, wie z. B. am Chor der Stiftskirche von Treyſa (Fig. 1187 [249]).

Fig. 1186 [249]).



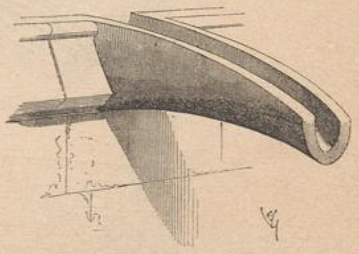
Derartige einfach behandelte Ausgüſſe wurden auch in Frankreich beſonders an Stellen angewendet, welche nicht in das Auge fielen (Fig. 1188 [251]). Sie ſind in groſser Zahl in der Landſchaft Ile de France, in der Champagne und an den Ufern der unteren Loire erhalten, ſeltener in Burgund, im mittleren 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.

Fig. 1187 [249]).



Der Name »Waſſerſpeier« gebührt hauptſächlich den Ausgüſſen, welche, theils wirkliche Thiere, theils fabelhafte Ungeheuer, ja ſelbſt menſchliche Geſtalten darſtellend, das Waſſer gewöhnlich in einer im Rücken und Hals liegenden offenen Rinne abführten und durch den Rachen des Thieres ergoſſen. Dieſe Waſſerſpeier erſcheinen zuerſt um das Jahr 1220 in Frankreich an einzelnen Theilen der Kathedrale von Laon (Fig. 1189 [251]). Sie ſind weit, wenig zahlreich und aus zwei Steinſchichten zuſammengeſetzt, die untere die Rinne, die obere die Deckplatte bildend. Dieſe erſten Waſſerſpeier waren noch plump gearbeitet; ſehr bald aber ſahen die Architekten des XIII. Jahrhundertes 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 vorſpringenden Theile deſſelben anzudeuten und die lothrechten Linien hervorzuheben.

Fig. 1188 [251]).



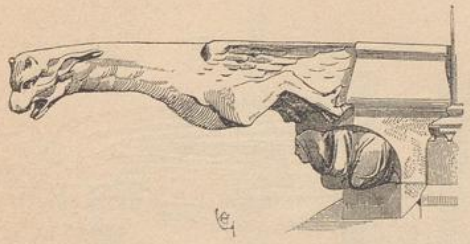
An der *Nôtre-Dame*-Kirche in Paris treten die Waſſerſpeier im Jahre 1225 auf, noch kurz und gedrungen, aber von geſchickten Händen gearbeitet (Fig. 1191 [251]). Kurze Zeit nachher werden ſie ſchon länger, ſchlanker und unterſtützt von Kragſteinen, welche geſtatteten, ihnen eine gröſsere Ausladung zu geben (Fig. 1190 [251]). Gewöhnlich iſt nur die vordere Hälfte des Körpers ausgebildet und mit dem Geſimſe verwachſen; erſt ſpäter wird die ganze Figur dargeſtellt, welche ſich mit

[251]) Facſ.-Repr. nach ebendaſ., Bd. 6, S. 21 u. ff.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1189 [251]).

Fig. 1190 [251]).



ihren Tatzen in manchmal faſt beängſtigender Weiſe am Geſimsprofil oder gar an der Mauer anklammert. Schon bei der *Sainte-Chapelle* zu Paris ſind ſolche ſchlankere, viel entwickeltere Waſſerſpeier (Fig. 1192 [251]) angebracht, deren Köpfe ſich herabbeugen, um das Waſſer ſo weit als möglich fortzuwerfen. Fig. 1193 [251]) giebt ein Beiſpiel ſolcher Beſtien in ganzer Figur. Schon zu Ende des XIII. Jahrhundertes vertraten manchmal menſchliche die bisher üblichen Thiergeſtalten. Etwas Derartiges zeigt Fig. 1194 [251]) von der Kirche *St.-Urbain* zu Troyes. Während des XIV. Jahrhundertes ſind die Waſſerſpeier 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 bearbeitet, 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. 1195 [251]). Erſt in der zweiten Hälfte des XVI. Jahrhundertes 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 angefertigte Waſſerſpeier; doch iſt uns davon nur ſehr wenig, und zwar aus dem XV. Jahrhundert, erhalten. Fig. 1196 [251]) zeigt ein Beiſpiel in geſtanztem Blei von der Ecke eines Hauſes in Vitré.

427. Ausgüſſe an Strebepfeilern und Strebebogen.

Vielfach treten die Ausgüſſe der Rinnen mit den Strebepfeilern in Verbindung. In Fig. 1197 [249]), vom Chor der Kirche in Wetzlar, ſehen wir z. B. den weit ausladenden Ausguſs durch ein dem Pfeilerdach aufgeſetztes, in der Dicke abgeſetztes Pfeilerſtück mit conſolenartiger Vorkragung unterſtützt. Bei Fig. 1199 [249]), von der Stephans-Kirche in Mainz, entwickelt ſich ſogar auf dem Giebeldach des Strebepfeilers ein frei ſtehendes Säulchen, welches zugleich mit dem dreieckigen Pfeilerſtücke den Ausguſs trägt. Dieſes Säulchen vertritt häufig, wie bei *St.-Benigne* zu Dijon (Fig. 1200 [249]), 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.

Fig. 1191 [251]).

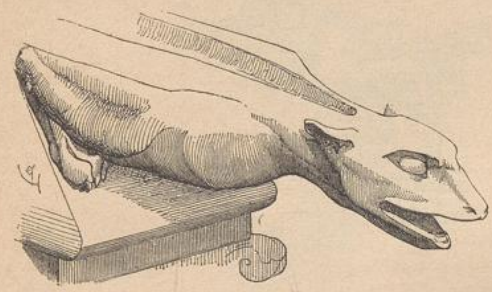
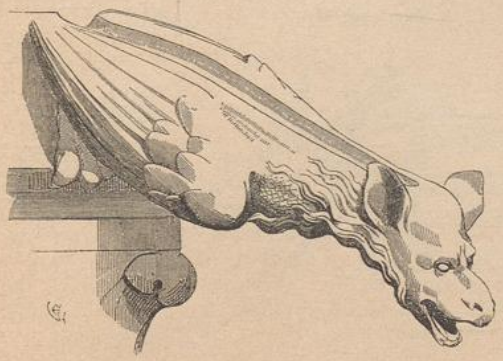


Fig. 1192 [251]).



Dies führt auf eine andere, ſehr frühzeitige Conſtruction der gothiſchen Architektur, nämlich das Anbringen eines Waſſerkeſſels, mittels deſſen das in der Rinne angeſammelte 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. 1004, S. 354.)

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 Rohren. Bei den

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

meiſten im Anfange des XIII. Jahrhundertes erbauten Kirchen tropfte das Waſſer, wie wir geſehen haben, noch ungehindert von den Dächern ab. Erſt gegen die Mitte des XIII. Jahrhundertes finden wir 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 Nachtheile dieſer Anordnung ſehr bald, und ſchon gegen die Mitte des XIII. Jahrhundertes 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. 1181 gezeigt) 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. 1202 [251]) u. 1208 [252]) 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 (Fig. 1198), von der Kathedrale von Beauvais [253]). Dies machte aber doppelte Strebebogen des Gewölbeſchubes wegen nöthig, oder der in richtiger Stellung liegende Strebebogen trägt eine anſteigende Maſswerks-Galerie, deren Deckgeſims zugleich die Rinne enthält (Fig. 1201 [253]). Dieſer Ausweg wurde zuerſt bei der Kathedrale von Amiens um das Jahr 1260, ſpäter häufig bei den Kirchen der Picardie, der Champagne u. ſ. w. gewählt.

Fig. 1193 [251]).

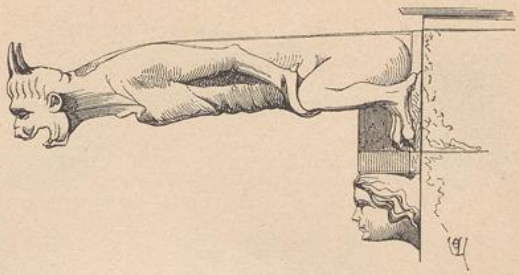


Fig. 1194 [251]).

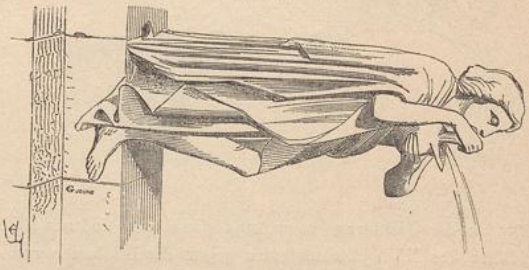
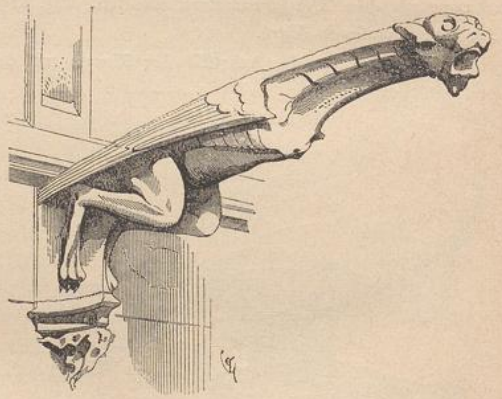


Fig. 1195 [251]).



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. 1202 zeigt ein Beiſpiel von der Kathedrale zu Amiens (ungefähr um 1235), bei welchem das lothrechte Rohr in einem ſchräg ſtehenden, offenen Waſſerſpeier mündet, der das Waſſer in die den Rücken des Strebebogens bildende Rinne auswirft, während bei Fig. 1208 das Rohr lothrecht über dem Strebebogen in einem conſolenartigen Löwenkopfe endigt. Hier, bei der Kathedrale von Sées (ungefähr um 1230), iſt dieſes Steinrohr, wie aus dem Grundriſs *A* und dem Schnitt *C* hervorgeht, mit einem Bleirohr ausgefüttert, deſſen umgebogene Ränder, zugleich einen

Fig. 1196 [251]).

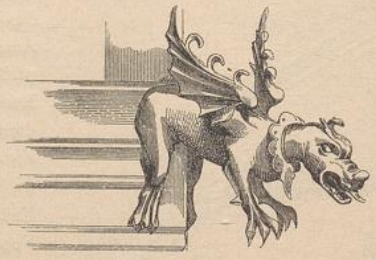
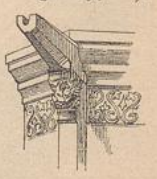


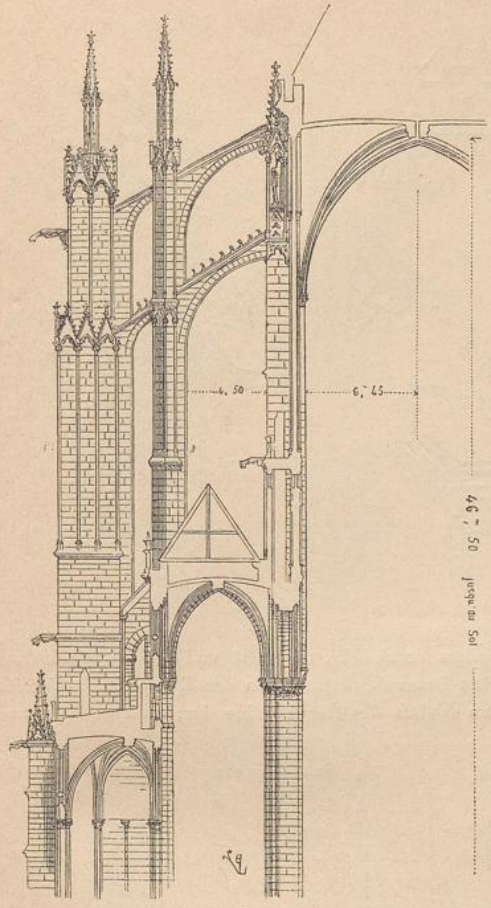
Fig. 1197 [249]).



252) Facſ.-Repr. nach ebendaſ., Bd. 3, S. 505 u. ff.
253) Facſ.-Repr. nach ebendaſ., Bd. 1, S. 70 u. ff.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1198 [253]).



1/400 n. Gr.

Trichter bildend, bei *D* in eine Steinfuge geklemmt ſind. Der Einlauf aus der Rinne in dieſen Trichter iſt mit einer Waſſernaſe verſehen. Beim Straſsburger Münſter haben wir eine Anordnung, wie in Fig. 1208, wogegen beim Münſter in Freiburg das Waſſer auch auf dem Strebebogen in geſchloſſenem Rohre (Fig. 1203 [249]) 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. 1204 [249]), 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

Fig. 1199 [249]).

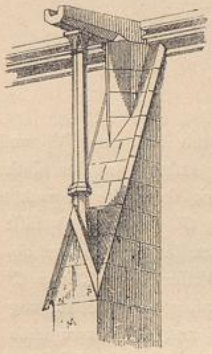


Fig. 1200 [249]).

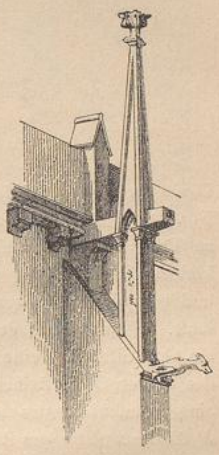
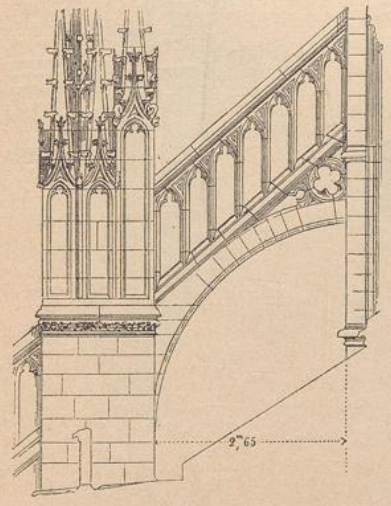


Fig. 1201 [253]).



1/100 n. Gr.

geſchloſſenen Rohres gänzlich vermieden. Iſt die Strebebogen-Rinne mit Laubboſſen verziert, ſo bleibt nichts übrig, als letztere in der Mitte durchbrochen zu arbeiten (Fig. 1205 [249]).

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. 1206 [249]), der das Waſſer auf den Erdboden herabwirft, oder indem man im Gipfel des Pfeilers einen Einfalltrichter anlegt (Fig. 1207 [249]) und unterhalb des Pfeilergeſimſes einen Ausguſs bildet, was in ſo fern der erſten Anordnung vorzuziehen iſt, als der hierzu nöthige lange Werkſtein durch das Geſimsſtück 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. 1211 [249]).

Für gewöhnlich wird der Waſſerablauf der Strebebogen-Rinne aber entweder, wie in Fig. 1181 gezeigt, um den Strebepfeiler herum- oder durch denſelben hindurchgeleitet.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1202 [251]).

Fig. 1203 [249]).

Fig. 1204 [249]).

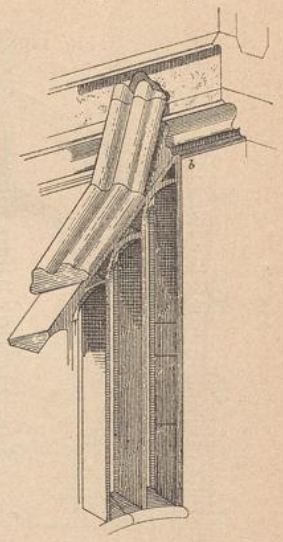


Fig. 1205 [249]). Fig. 1206 [249]).

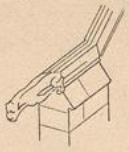
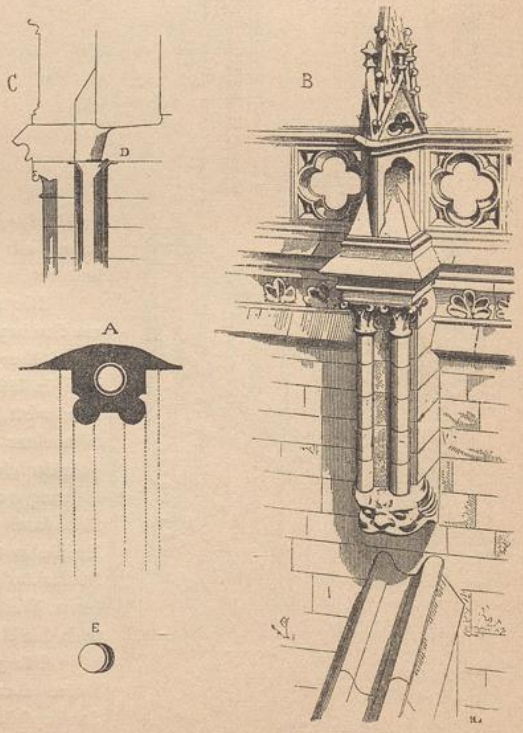


Fig. 1207 [248]).

Diefe Anordnung wird durch Fig. 1209 [254]) und befonders durch Fig. 1210 [254]) und das Einzelwerk in Fig. 1212 [254]) verdeutlicht, erftere von der Kathedrale zu Beauvais, letztere von der Kirche *Saint-Urbain* zu Troyes. Das Einzelwerk ftellt die Vorrichtung zum Abflufs des Regenwaffers dar, welches auf den kleinen Zwifchengang bei *G* (Fig. 1212) fällt und befonders auch von den hohen Fenftern abläuft. *B* und *B'* ift der Waffer fpeier, *C* und *C'* ein Goffenftein, *D* eine Confole zur Unterftützung des oberen Goffenfteines *E* und *E'*, der zugleich eine Steinfchicht des inneren Pfeilers *H* bildet, *F* die Deckplatte des Rundganges *G* und zugleich die Sohlbank des Fenfters, *J* und *J'* ein Wangenftein der Goffe u. f. w.

Fig. 1208 [252]).



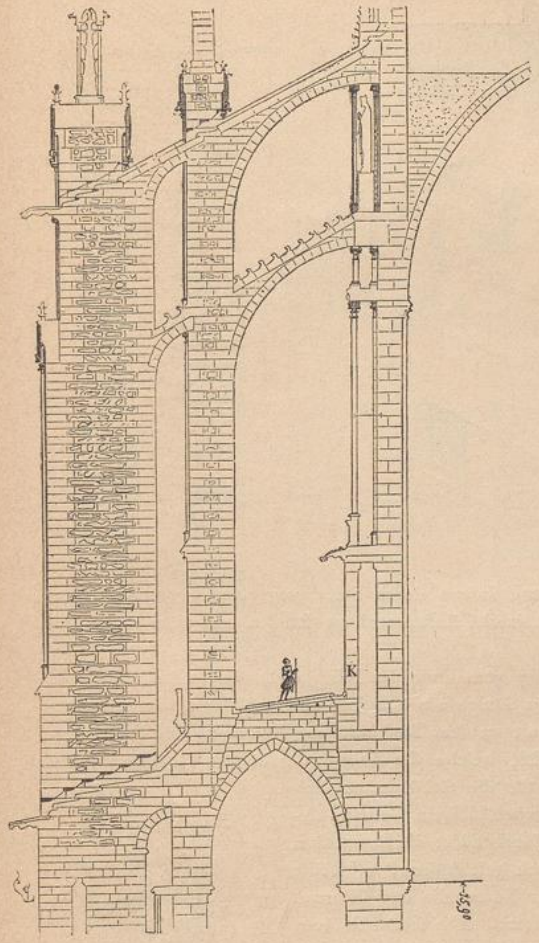
428. Abfallrohre.

In neuerer Zeit find die Waffer fpeier faft nur noch ein Schmuckftück der gothifchen Architektur, weil es in den Städten nicht mehr geftattet ift, das Regenwaffer durch folche Ausgüffe nach der Strafse zu abzuleiten. Höchftens dienen fie noch bei einer Verftopfung der Dachrinnen oder Abfallrohre zur unfchädlichen Abführung der angefammelten Waffermaffen.

Solche Abfallrohre waren aber auch fchon im Mittelalter bekannt und hauptfächlich durch die Nothwendigkeit entftanden, in den von Kreuzgängen umfchloffenen Höfen hoch gelegener Abteien oder in den Höfen auf Anhöhen erbauter Schlöffer, wo es an Quellen fehlte, Ciftern anzulegen, in welchen man das von den Dächern ablaufende Waffer fammelte. Die Verunreinigung deffelben, welche bei der Leitung in offenen Goffen unvermeidlich war, fuchte man einmal

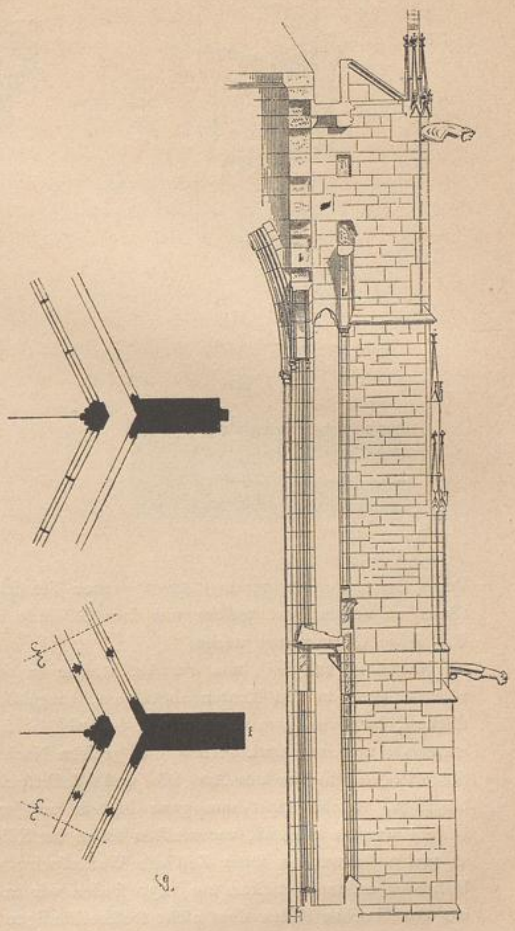
254) Facf.-Repr. nach ebendaf., Bd. 4, S. 178 u. ff.

Fig. 1209 [254]).



ca. 1/250 n. Gr.

Fig. 1210 [254]).



1/150 n. Gr.

Fig. 1211 [249]).

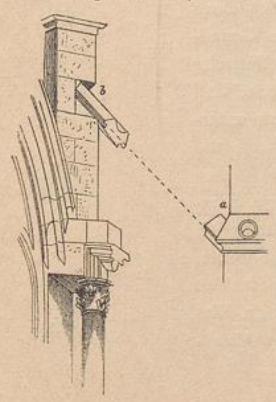


Fig. 1212 [254]).

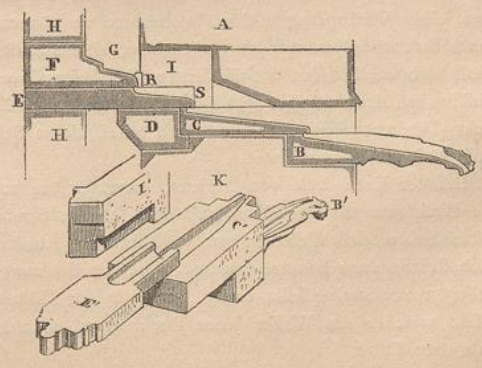


Fig. 1213 [252]).

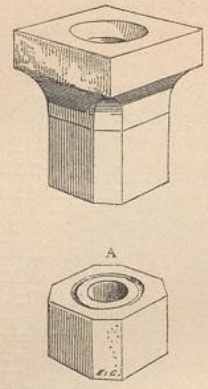


Fig. 1215 [252])

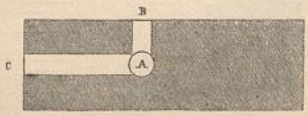
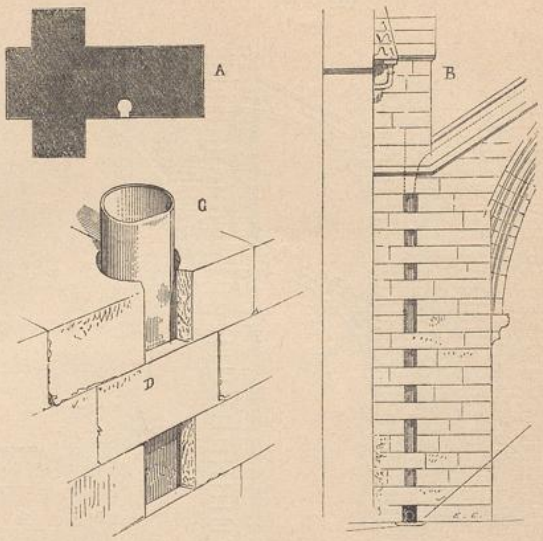


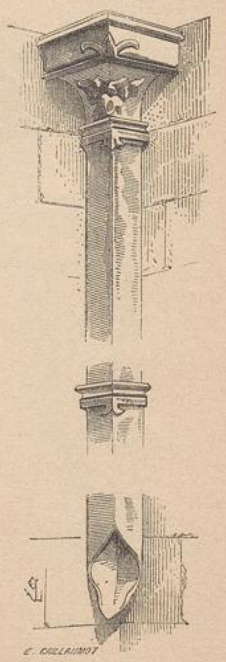
Fig. 1214 [252]).



durch Anbringen ſteinerner oder hölzerner Traufrinnen, ſodann durch Errichtung einzelner hohler Steinſäulen zu verhindern, welche mit dem Gebäude in keinerlei Zuſammenhang ſtanden und oben mit einem Einfalltrichter verſehen waren.

Nach Fig. 1213 [252]), von der Abteikirche in Vézelay vom Ende des XII. Jahrhundertes, 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 Strebebogen, ſo wie 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 finden wir 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 Mittelſchiffdache herabflieſsende Waſſer in Bleirohren weiter geleitet, welche lothrecht in den Strebepfeilern untergebracht waren (Fig. 1214 [252]), und zwar ſo, daſs eine Steinſchicht ſie immer vor Beſchädigungen ſchützte, während die nächſte eine Oeffnung lieſs, 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. 1215 [252]) und nur durch zwei kleine Scharten *B* ſichtbar; die Ausflüſſe ſind bei *C* angedeutet.

Fig. 1216 [252]).

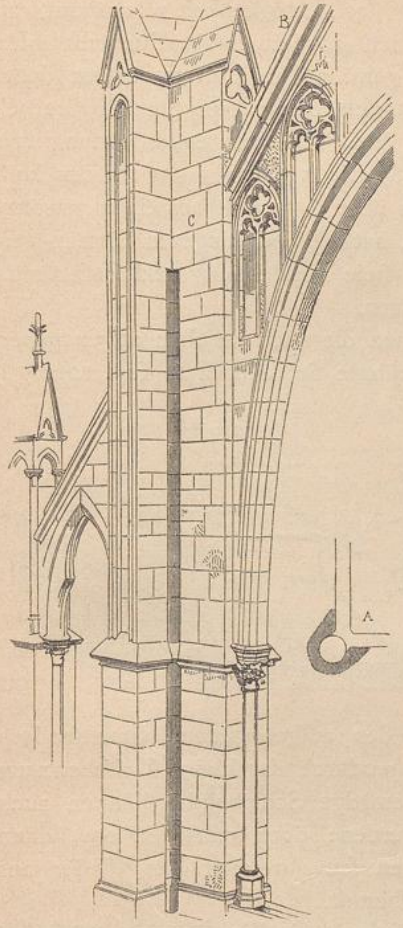


Bei der Kathedrale von Amiens, ungefähr um 1260, laſſen lange cylindriſche Einſchnitte in der einen Ecke der oberen Strebepfeiler (Fig. 1217 [252]) darauf ſchlieſsen, daſs dieſelben zur Aufnahme von Abfallrohren beſtimmt waren, obgleich ſie nie dazu benutzt wurden. Da, wo die ausgehöhlte Deckplatte der Strebebogen am Strebepfeiler endigt, etwa in der Höhe von *C*, liegt ein Einfallkeſſel, welcher das Waſſer jener Deckplatten aufnehmen und an das Abfallrohr abgeben ſollte.

255) Facſ.-Repr. nach ebendaſ., Bd. 5, S. 25.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1217 [252]).

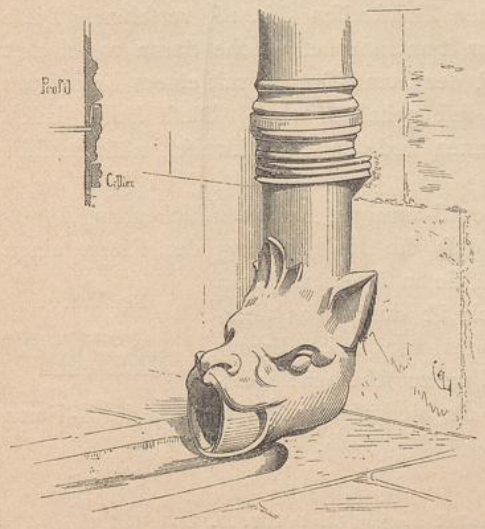


Nur in England findet man vom XIV. Jahrhundert an Abfallrohre, welche bis zum Erdboden reichen, jedoch keinen runden, fondern einen quadratifchen Querfchnitt hatten. Dies war wahrfcheinlich wohl überlegt, weil bei Eisverftopfungen runde Rohre fich nicht ausdehnen können und reifsen müffen, während dies bei rechteckigen weniger leicht vorkommen kann. Diefe Abfallrohre (Fig. 1216 [252]) von Blei, meift in einfpringenden Winkeln der Gebäude untergebracht, beftehen aus einzelnen Stücken, welche nach Art der gufseifernen Rohre mit ihren Enden in einander gefteckt find und mittels Halsreifen von Eifen oder Bronze feft gehalten werden. Sie find oben mit Einfalltrichter, unten mit einem Ausgufs verfehen.

Im XVI. Jahrhundert wurden folche cylindrifche Abfallrohre von Blei in Frankreich häufig bei den gröfseren Gebäuden angewendet, leider jedoch Ende des vorigen Jahrhundertes abgeriffen, um eingefchmolzen zu werden. Auch die untere Mündung der Abfallrohre, welche umgebogen war, um das Waffer in die Goffenfteine zu ergiefsen, war hierbei künftlerifch ausgebildet. Nur ein folcher Ausgufs, und zwar in Gufseifen (Fig. 1218 [255]), ift uns aus jener Zeit an einem Haufe in Chartres erhalten, einen Thierkopf darftellend, welcher in feinem Rachen das Mundftück des Abfallrohres hält. Das kleine Profil zeigt das Ineinandergreifen der Rohrenden, fo wie die Befeftigung mittels eines Halseifens.

In Deutfchland finden fich keinerlei Beifpiele folcher Abfallrohre aus früher Zeit.

Fig. 1218 [255]).



429. Dachrinnen.

Die Dachrinnen follen nach dem Gefagten dazu dienen, das von der Dachtraufe abtropfende Waffer aufzufangen, aufzunehmen, und nach den Abfallrohren hinzuleiten, die es weiter nach den am Erdboden befindlichen Goffen oder unterirdifchen Canälen abführen, fo dafs jede Durchnäffung des Mauerwerkes und der Umgebung des Gebäudes durch das Traufwaffer verhindert wird.

Die Conftruction der Dachrinnen ift bereits in Theil III, Band 2, Heft 2 (Abth. III, Abfchn. 1, D, Kap. 22: Dachrinnen als Beftandtheile von Trauf- und Giebelgefimfen) diefes »Handbuches« eingehend behandelt und auch in den früheren Kapiteln deffelben Heftes bei Befprechung der Gefims-Conftructionen wiederholt geftreift worden.

Es kann fich an diefer Stelle alfo nur noch um einige Ergänzungen des dort Gefagten handeln, die fich zur Bequemlichkeit des Lefers der Eintheilung des erwähnten Kap. 22 möglichft anfchliefsen follen.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

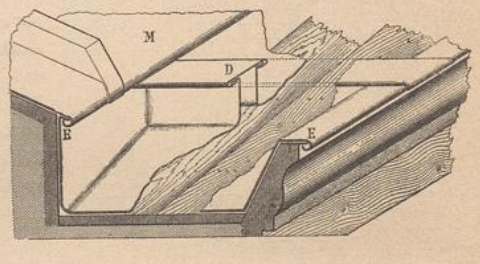
430. Berückfichtigung der Temperaturfchwankungen.

Das für Dachrinnen am meiften verwendete Material ift das Metall, deffen Längenausdehnung bei Temperaturunterfchieden nach Möglichkeit Rechnung zu tragen ift. Da bei der freien Lage der Dachrinnen faft immer die Sonnenftrahlen ungehindert wirken können, ift nicht nur die gewöhnliche Lufttemperatur dabei zu berückfichtigen, fondern es wird ein Wärmeunterfchied von wenigftens 70 Grad C. zwifchen Winters- und Sommerszeit anzunehmen fein. Die Längenausdehnung von 1 bis 100 Grad C. beträgt für Zink nach Art. 187 (S. 158) 0,003108 m für das lauf. Meter, alfo bei 70 Grad Wärmeunterfchied etwas über 2 mm und bei einer gewöhnlichen Rinnenlänge von 15 m mehr als 3 cm. Man hat alfo bei längeren Rinnen verfchiebbare Verbindungen anzubringen, welche die freie Ausdehnung und Zufammenziehung der zufammengelötheten Bleche ermöglichen.

431. Schiebnath.

Hierzu giebt es verfchiedene Mittel, von denen die auch im eben angezogenen Hefte (Art. 209, S. 349) diefes »Handbuches« erwähnte Schiebnath in Fig. 1219[256]) dargeftellt ift. Hiernach wird am äufserften Ende, alfo am höchften Punkte des Gefälles, der Rinnenboden lothrecht aufgebogen und mit den Seitenwänden verlöthet, fo dafs zwifchen beiden Rinnentheilen ein Zwifchenraum von 4 bis 5 cm entfteht. Die Höhe diefer aufgebogenen Ränder reicht an der Dachfeite bis zum Falze *E*; an der entgegengefetzten dagegen foll fie um wenigftens 1 cm die obere Linie der Kranzleifte überragen. Die Umkantungen des aufgebogenen Rinnenbodens werden nunmehr mit einem Schieber *D* verfehen, wodurch der kleine Zwifchenraum zwifchen beiden Rinnenenden abgedeckt ift. Derartige Schiebnäthe können auch unmittelbar über dem Abfallrohre angebracht werden; doch mufs letzteres dann mit einem Waffer kaften (fiehe Fig. 1272) verfehen fein, welcher das Waffer aus beiden an der Schiebnath endigenden Rinnen aufnimmt.

Fig. 1219[256]).



432. Schiebnath mit Gummieinlage.

Bei einer anderen Schiebnath, ähnlich wie diejenige in Fig. 478 (S. 187), wird ein 10 cm breiter und 3 mm dicker Gummiftreifen über die ganze Rinnenbreite verlegt und an feinen Kanten mit angenieteten Zinkftreifen (Nr. 16) verfehen. Diefe Zinkftreifen umfaffen zugleich die Enden der Rinnenbleche, welche daran angelöthet werden. Zum Schutz gegen Sonnengluth ift der Gummiftreifen mit einem bombirten Zinkdeckel abzudecken, der durch Hafte feft gehalten wird. Diefe Hafte laffen fich leicht aufbiegen, um den Deckel abnehmen und den Gummiftreifen nöthigenfalls erneuern zu können.

433. Schiebnath mit Walzbleieinlage.

Aus Fig. 1220 ift das Anbringen eines **S**-förmigen Zwifchenftückes aus Walzblei erfichtlich. Hierbei ift erforderlich, dafs die Holzfchalung der Rinne einen Abfatz von 2 bis 3 cm Höhe bildet, wodurch fie in ihrem weiteren Verlaufe etwas verengt wird. Das Bleiftück ift durch das überftehende Zinkblech des oberen Rinnenendes vor Befchädigung beim Reinigen der Rinne von Schnee u. f. w. zu fchützen, wefshalb es nur möglich ift, das Walzblei nach der Verlöthung allmählich in die **S**-Form niederzudrücken.

Fig. 1220.

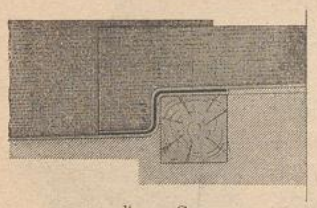
256) Facf.-Repr. nach: Gefellfchaft Vieille-Montagne. Zink-Bedachungen. Lüttich 1886. S. 6.

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 deſshalb 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. 434. Zwiſchenſtück von Wellblech.

In Frankreich wird die Ausdehnung des Metalles ſehr oft dadurch ermöglicht, daſs innerhalb der Rinne von Zeit zu Zeit Abſätze gebildet werden. Dies geſchieht ſowohl bei Zink- und Blei-, wie auch bei guſseiſernen Rinnen; doch wird hierdurch ſelbſtverſtändlich ein ſtarkes Gefälle bedingt, welches nicht immer zu Gebote ſteht. Dieſe Abſätze ſollen bei Zinkrinnen mindeſtens 3,5 cm hoch ſein und ſich immer nach 2 Tafellängen wiederholen. Die Conſtruction ſolcher Abſätze erhellt aus Art. 257 (S. 202), Fig. 530 u. 531. Wo am höchſten Punkte zwei benachbarte Rinnen zuſammentreffen, wird der Zuſammenſchluſs mittels einer quer genagelten ſtarken Holzleiſte und einer gewöhnlichen Leiſtendeckung bewerkſtelligt. Die Abſätze dürfen keinesfalls gleich hoch ſein, ſondern müſſen wegen der gröſseren Waſſermaſſen nach dem Abfallrohre hin an Höhe zunehmen; dagegen können die zwiſchenliegenden Rinnentheile von etwa 4 m Länge ohne Schaden wagrecht bleiben. Eckige Rinnen bekommen eine Unterlage von ſchmalen Brettern, runde jedoch eine ſolche von Gyps. 435. Anwendung von Abſätzen.

Bei Bleirinnen erfolgt die Herſtellung des Abſatzes von mindeſtens 3 cm Höhe mittels einer in die Gypsbettung eingelegten Holzleiſte (Fig. 1221 [257]), über welche ſowohl der tiefer, als auch der höher liegende Rinnentheil fortgreift. Es iſt hierbei nöthig, den ſonſt ziemlich wagrechten Rinnen in unmittelbarer Nähe des Abſatzes, und zwar eben ſo oberhalb wie unterhalb deſſelben, ein gröſseres Gefälle zu geben, damit hier das Waſſer ſchneller abläuft. Beim Zuſammenſtoſs zweier nach entgegengeſetzter Seite geneigten Rinnen wird eine gröſsere Leiſte eingelegt, über welche beide Bleiblätter fortgreifen. Die Abſätze müſſen in einer Entfernung von höchſtens 4 m angeordnet werden. Bei Zink- und Bleirinnen über Holz- oder Gypsunterlage ſind die in Art. 207 (S. 168) erwähnten Vorſichtsmaſsregeln nicht zu vergeſſen. 436. Abſätze bei Bleirinnen.

Fig. 1221 [257]).



1/15 n. Gr.

Die Vorkehrungen bei guſseiſernen Rinnen in Bezug auf freie Ausdehnung ſollen bei Beſchreibung der Rinnen ſelbſt angeführt werden.

Die Dachrinnen ſeien eingetheilt in ſolche: 437. Eintheilung der Dachrinnen.

a) aus abgebogenen Metallblechen,
b) aus Guſseiſen und
c) aus Hauſtein, Portland-Cement, Terracotta und Dachpappe.

257) Facſ.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1866, Taf. 50—51 u. 1865, Taf. 10—11.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

a) Dachrinnen aus abgebogenen Metallblechen.

438. Eintheilung der Blechrinnen.

Die im vorhin genannten Hefte dieſes »Handbuches« angenommene Eintheilung der Dachrinnen aus Metallblechen ſei hier beibehalten. Es giebt hiernach:

1) die frei tragende Hängerinne,
2) die aufliegende Hängerinne,
3) die frei tragende Steh- oder Standrinne,
4) die aufliegende Steh- oder Standrinne,
5) die eingebettete Rinne, wobei der einbettende Canal aus Holz, Stein, Cement, Gyps, Terracotta und Eiſen beſtehen kann.

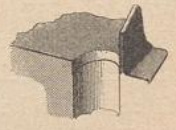
Dieſen 5 Gruppen ſei noch hinzugefügt:

6) die ſog. Kehlrinne, welche allerdings auch unter den anderen Abtheilungen untergebracht werden könnte, hier aber beſonders beſprochen werden ſoll.

439. Erſatz der Dachrinnen in England und Amerika.

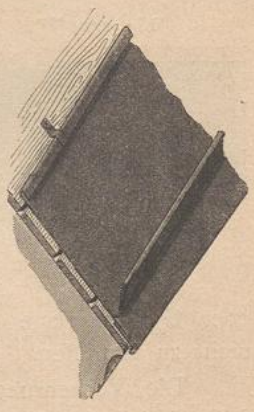
In keine dieſer Gruppen läſſt ſich ein in England gebräuchlicher, billiger Erſatz für Dachrinnen bei kleinen und flachen Dächern einreihen, deſſen in ſehr ähnlicher Weiſe bereits in Art. 25 (S. 25) bei Pappdächern gedacht worden iſt. Nach Fig. 1222[257]) beſteht dieſe Conſtruction in einem Zinkſtreifen von 8 bis 10 cm Höhe, welcher ſich in ſchräger Richtung am Dachſaume entlang zieht, um das vom Dache ablaufende Regenwaſſer aufzuhalten und nach dem Abfallrohre hinzuleiten. Entweder iſt dieſer am oberen Rande mit kleinem Wulſt verſehene Zinkſtreifen nur auf das Traufblech aufgelöthet, oder er beſteht nach Fig. 1222 aus einer in letzterem gebildeten Falte.

Fig. 1222[257]).



Schlieſslich kann man auch, und dies dürfte das Empfehlenswertheſte ſein, nach dem Verlegen des Traufbleches, wie Fig. 1223[257]) zeigt, darüber ein beſonderes Rinnenblech anordnen, welches oben von Zinkhaften feſt gehalten wird und unten in eiſernen Rinnenhaken ruht. Der obere Rand liegt parallel zum Dachſaume.

Fig. 1223[257]).



Letztere Anordnung empfiehlt ſich beſonders zur Anwendung bei Stein- und Schieferdächern; doch iſt nicht zu überſehen, daſs der Zinkſtreifen abgleitendem Schnee nur geringen Widerſtand leiſten kann, wenn die Rinnenhaken nicht von beſonders ſtarkem Eiſen angefertigt ſind und mit ihrem vorſtehenden Ende ein kräftiges Winkeleiſen tragen, um welches der Rand der Zinkleiſte zu biegen iſt (ſiehe Fig. 678, S. 350 in Theil III, Band 2, Heft 2 dieſes »Handbuches«).

In ähnlich einfacher Weiſe werden nach der unten angeführten Quelle[258]) in Amerika die Dachrinnen hergeſtellt.

»Ein Vorſtehbrett (*face board*) von etwa 0,20 m Höhe wird (ungefähr wie in Fig. 449, S. 177 im eben gedachten Heft) auf die Schalung mittels Winkeleiſen (*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. ſ. w., hergeſtellt ſein ſollen, an den Stöſsen gefalzt und gelöthet, auf beiden Seiten angeſtrichen, 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.«

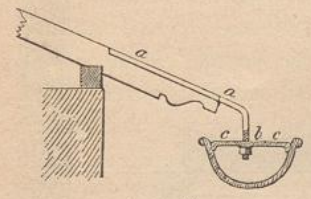
258) Deutſche Bauz. 1893, S. 510.

1) Frei tragende Hängerinnen.

440. Hängerinnen in England.

Anfchliefsend an das in Theil III, Band 2, Heft 2 (Art. 211 bis 218, S. 350 bis 356) diefes »Handbuches« Gefagte, fei vorausgefchickt, dafs die gewöhnliche frei tragende Hängerinne in Geftalt eines halbrunden Blechcanals, welcher mit Hilfe von Rinneneifen unterhalb der Dachtraufe befeftigt ift und fich dem Gefälle gemäfs in der Richtung nach dem Abfallrohre immer mehr vom Traufrande entfernt, häfslich ausfieht. Selbft verzierte Rinneneifen, wie fie z. B. in Fig. 595 (S. 280) des eben genannten Heftes dargeftellt find, können daran wenig ändern. Um das Traufwaffer in die Mitte der Rinne abtropfen zu laffen, wendet man in England häufig das Verfahren an, quer über die Zinkrinne den Steg *c* (Fig. 1224[259]) zu löthen, welcher zugleich zur Verfteifung der Rinnenwände dient, und nun diefe Stege an die wie gewöhnlich an den Sparren befeftigten Trageifen *a* anzufchrauben. Bei gufseifernen Rinnen find diefe Stege angegoffen.

Fig. 1224[259]).

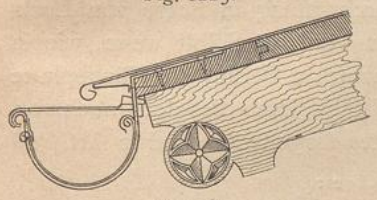


1/50 n. Gr.

441. Hängerinnen in Frankreich.

In Frankreich fucht man denfelben Erfolg dadurch zu erzielen, dafs man den Saum der Dachdeckung bis mitten über die Rinne hinreichen läfft. Es mufs hierbei das Vorftofsblech aus befonders ftarkem Zinkblech oder noch beffer aus verzinktem Eifenblech angefertigt werden, um dem weit vorftehenden Traufbleche Steifigkeit zu verleihen (fiehe auch Fig. 1225).

Fig. 1225.

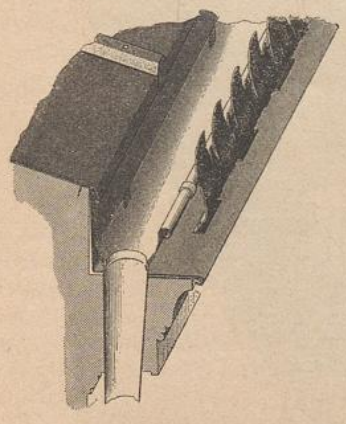


1/10 n. Gr.

442. In Berlin gebräuchliche Form.

Um die Häfslichkeit folcher Rinnen zu mindern, wird in Berlin häufig der obere Rand derfelben wagrecht gelaffen, fo dafs fich ihr Querfchnitt nach dem Abfallrohre hin vergröfsert. Abgefehen davon, dafs ihr Ausfehen von diefer Anordnung wenig Gewinn zieht, wird die Anlage wegen des erhöhten Blechverbrauches wefentlich vertheuert. Der einzige Vortheil ift der, dafs hierbei kein Spritzwaffer ein etwa dahinter liegendes Gefims treffen kann. In Frankreich wird bei der Rinne mit gleichem Querfchnitt aus diefem Grunde an der Rückfeite ein dem Gefälle gemäfs fchräg gefchnittenes Blech eingehangen, indem es fowohl mit der Trauf- als auch mit der hinteren Rinnenkante überfalzt wird.

Fig. 1226[257]).



443. Verankerung der Rinneneifen.

In Fig. 679 (S. 352) des mehrfach gedachten Heftes ift die Verankerung einer folchen Hängerinne dargeftellt, welche fich eben fo, wie die ebendafelbft in Art. 211 (S. 350) befchriebene, fchwer löfen läfft, wenn eine Ausbeffernng der Rinne das nöthig machen follte. Fig. 1225 zeigt dagegen eine fehr empfehlenswerthe Anordnung nach dem Vorfchlage *Schmidt*'s[260]), welche ein Herausnehmen und Wiedereinlegen der Rinne geftattet, ohne die geringfte weitere Ausbeffernng zu verurfachen.

---

259) Facf.-Repr. nach: Zeitfchr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover 1855, S. 543.

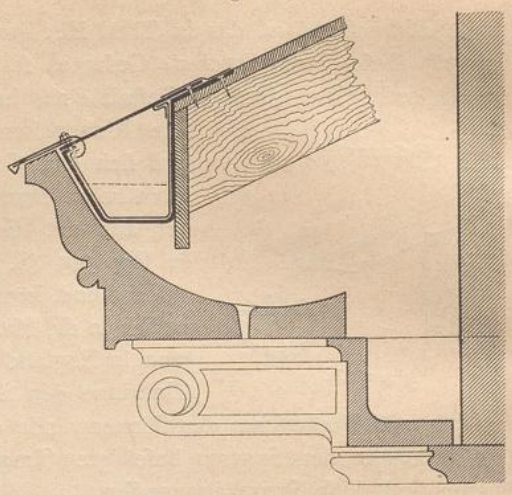
260) Siehe: Schmidt, O. Die Anfertigung der Dachrinnen etc. Weimar 1893.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

444. Verbergen der Hängerinnen.

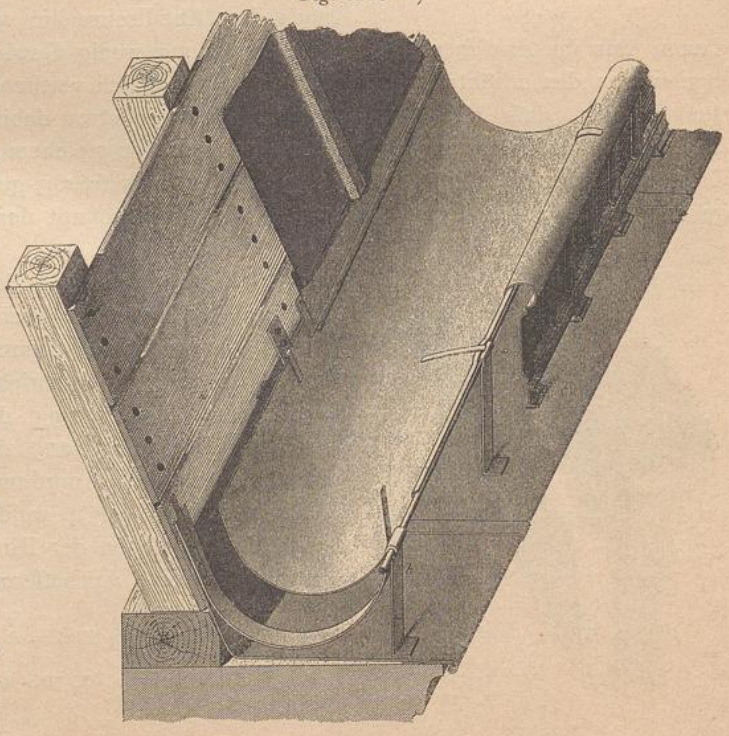
Einigermafsen verbergen kann man die vorher erwähnte, in Berlin gebräuchliche Form der Hängerinne dadurch, dafs man an ihre wagrechte Vorderkante ein lambrequinartig ausgefchnittenes Blech hängt (fiehe Fig. 625, S. 297 im gleichen Heft), oder fie hinter ein Zierbrett legt, welches an den Hirnflächen von Unterfchieblingen befeftigt ift (fiehe auch Fig. 49, S. 26 u. Fig. 81, S. 40). Bei einer über dem Steingefimfe angebrachten Rinne läfft fich nach Fig. 1226 [257]) auf die Gefimsabdeckung eine aus geftanztem Zinkblech angefertigte Blattverzierung löthen, hinter welcher felbft eine fchräge Rinne völlig unfichtbar bleibt. Ift das Gefims aus Kunftftein oder gebranntem Thone hergeftellt, fo können die hohlen Gliederungen deffelben zur Aufnahme der Rinne dienen, obwohl dies die Gefahr mit fich bringt, dafs die Gefimsglieder bei eintretendem Froftwetter nach Durchnäffung in Folge von Leckwerden der Rinne zerftört oder wenigftens verfchoben werden. Selbft wenn, wie in Fig. 1227, einem Kunftfteingefimfe von einem Wohnhaufe in Berlin, die Hängeplatte zur Abführung etwa eingedrungenen Waffers durchlocht ift, kann dies doch noch vorkommen. Bei der auf der Tafel bei S. 121 diefes Heftes dargeftellten und in Art. 128 (S. 122) befchriebenen Dach-Conftruction des Kaiferpalaftes zu Strafsburg ift die Hängerinne hinter einer Attika verfteckt. Etwa überfliefsendes Waffer wird durch die Oeffnungen am Fufse diefer Attika unfchädlich abgeleitet. Andere Hilfsmittel, folche Hängerinnen zu verbergen, find das Einlegen in einen zweiten Canal von Zinkblech, der Schutz durch eine Blechfima u. f. w., Conftructionen, welche in dem eben erwähnten Hefte (Art. 212 bis 218, S. 350 bis 356) eingehend befprochen find.

Fig. 1227.



1/12,5 n. Gr.

Fig. 1228 [257]).



2) Aufliegende Hängerinnen.

Ueber diese selten vorkommende Form von Hängerinnen ist dem in Theil III, Band 2, Heft 3 (Art. 219, S. 356) dieses »Handbuches« Gesagten nichts hinzuzufügen.

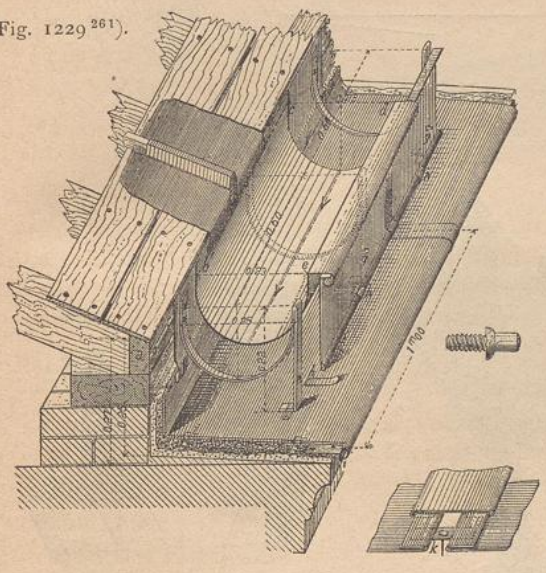
3) Frei tragende Stehrinnen.

445. In Frankreich übliche Ausführung.

Zu den frei tragenden Stehrinnen werden diejenigen gerechnet, deren Blech-Canäle sich von einem Rinneneisen bis zum anderen frei tragen. Letztere 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) verwiesen; es soll hier nur noch auf die in Frankreich übliche Ausführung solcher Zinkrinnen näher eingegangen werden.

Wie aus Fig. 1228[257]) hervorgeht, sind die Rinneneisen mit ihrem Ende *a* mit der Gesimsabdeckung zugleich an die Dachschalung, bezw. die Sparren fest geschraubt; mit dem anderen Ende *b*, welches eine

Fig. 1229[261]).



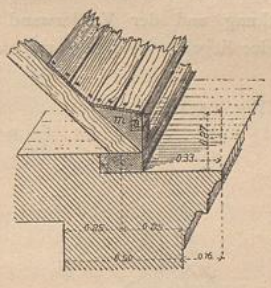


Fig. 1230[261]).

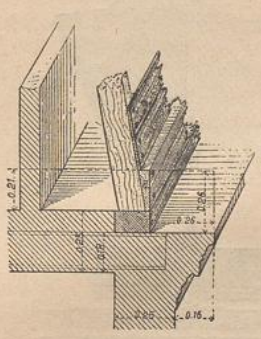


Fig. 1231[261]).

Stütze bildet, umschliefsen sie an der Knickstelle eine runde Eisenstange. Angenietete Kupferblechstreifen bei *a* und *b* dienen dazu, die eingefügte Rinne, deren obere Ränder wagrecht 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.

446. Rinne *Piollet-Marie*.

Fig. 1229[261]), die Rinne *Piollet-Marie* darstellend, welche sehr häufig in Paris Anwendung findet, beweist, wie vorsichtig die französischen Klempner schon bei Abdeckung des Gesimses vorgehen.

Nachdem dasselbe mit Gypsmörtel schräg abgeglichen ist, wird es von der darüber kommenden Zinkschicht durch Goudronpapier isolirt. Die in Längen von je 1 m verwendeten Zinkbleche werden zu zweien zusammengefalzt und mit Haften *i* auf dem Gesimse befestigt, im Uebrigen aber mit Schiebefalzen verbunden (bei *k*), um ihre freie Beweglichkeit zu wahren. An der Traufkante entlang liegt ein Vorstofsblech. Zinkblech Nr. 12 genügt für solche Abdeckung.

Die aus Flacheisen von 5 mm Stärke und 35 mm Breite hergestellten Rinnenhalter werden mit grofser Sorgfalt an eine an den Sparrenköpfen entlang befestigte Leiste *a* angeschraubt. Diese Leiste ist

261) Facs.-Repr. nach: *La semaine des constr.* 1885—86, S. 113, 173, 185, 186.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

manchmal, wie in Fig. 1230[261]), in Auffchieblingen eingelaffen, bei Manfarden-Dächern aber durch eine etwas fchräg gefchnittene Bohle, wie in Fig. 1231[261]), erfetzt; nie ift jedoch die dünne Schalung allein zur Befeftigung der Rinneneifen benutzt, welche nur in Entfernungen von 60 cm von einander liegen. Der Fufs diefer verzinkten Eifen ift auf die Zinkabdeckung des Gefimfes nur aufgeftellt, durch ein Bleiplättchen davon ifolirt und mit verzinnten, aufgelötheten Kupferhaften darauf befeftigt. Die Höhe der Stützen richtet fich nach dem Umfang der Rinne. Natürlich ift zu vermeiden, dafs ein folcher Stützenfufs auf einen Falz der Abdeckung oder in unmittelbare Nähe eines folchen trifft. Die Vorderwand der Rinne von Zinkblech Nr. 12 ift oben umgekantet, unten zu einem Wulft umgebogen und befteht, wie die Gefimsabdeckung, aus Stücken von 1 m Länge, die wie jene durch Falzung mit einander verbunden find, fo dafs die Schiebefalze der Abdeckung und der Vorderwand genau über einander liegen. Verzinnte und auf die Abdeckung gelöthete Kupferhafte halten den Wulft feft; aufserdem ift aber die Wand durch meffingene Schrauben *g* an den eifernen Stützen befeftigt. Dünne, kurze Röhrchen liegen zur Verfteifung in den Wulften da, wo zwei Bleche an einander ftofsen. Zwifchen Vorderwand und Abdeckung ift ein Zwifchenraum von etwa 5 mm, der durch das Aufliegen der Schiebefalze auf einander entfteht.

Fig. 1232[261]).

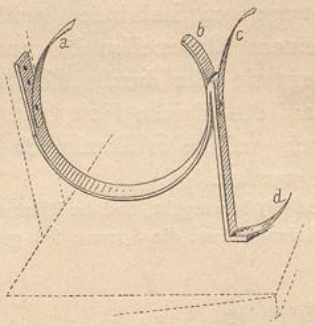


Fig. 1233[261]).

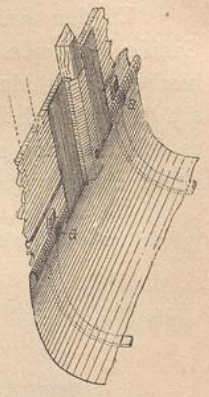


Fig. 1234[261]).

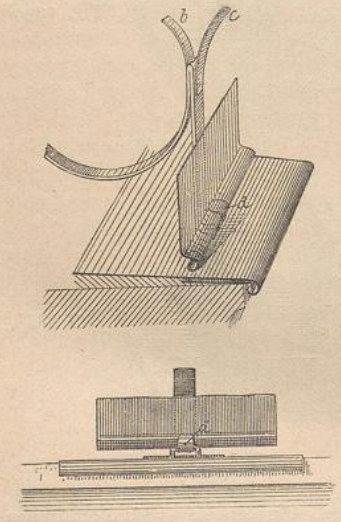


Fig. 1235[261]).

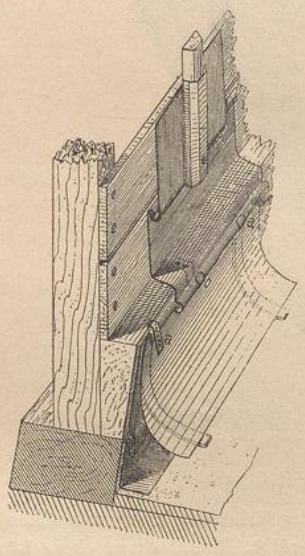


Fig. 1236[261]).

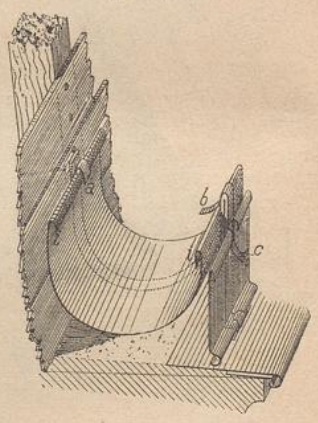
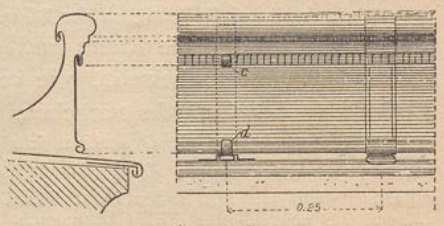


Fig. 1237[261]).

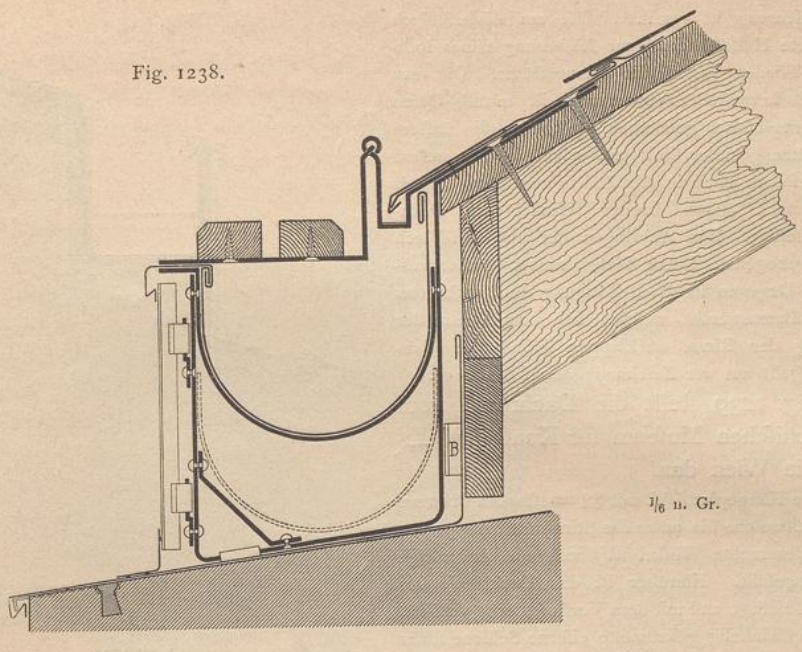


1/12,5 n. Gr.

Die Rinnen (Zinkblech Nr. 16) werden aus Stücken von 2 m Länge zufammengelöthet und höchftens 12 bis 13 m lang gemacht. Ihre Verbindung mit dem Traufblech und der Vorderwand geht aus Fig. 1229 deutlich hervor. Zwifchen das Rinnenblech und die Rinneneifen wird zum Schutz der Rinne ein afphaltirter Pappeftreifen gelegt.

Aehnlich wie in Fig. 1228 wird hin und wieder das Rinneneifen mit 4 angenieteten Haften verfehen (Fig. 1232[261]), deren unterfter *d* dazu dient, den Wulft der Vorderwand feft zu halten (Fig. 1234[261])

Fig. 1238.



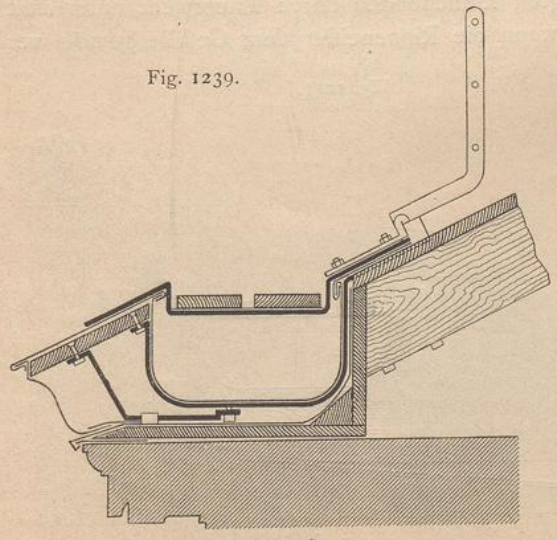
1/6 n. Gr.

und zugleich ohne Löthung mittels einer Oefe mit dem Traufblech zu verbinden. Der Haft *a* wird nach Fig. 1233[261]) um den Falz *i* des Rinnenbleches gebogen, der übrigens, wie aus Fig. 1229 hervorgeht, auch häufig fehlt. Das unterfte Blech der Dachdeckung greift gleichfalls in diefen Falz ein.

Ift bei einem Manfarden-Dache, wie in Fig. 1231, durch eine fchräge Bohle ein Abfatz gebildet, fo mufs, wie Fig. 1235[261]) zeigt, befonders wenn die Abdeckung in Schiefer erfolgt ift, ein Zwifchenblech von Zink oder Blei eingefchaltet werden, welches manchmal in einem Wulfte endigt und dann mit dem Rinnenfalze gar nicht verbunden, fondern durch befondere Hafte *o* befeftigt ift. Jedoch auch die Hafte *a* werden, nachdem fie über den Rinnenfalz gebogen, noch zur Befeftigung jenes Trauf- oder Zwifchenbleches benutzt und zu diefem Zweck um deffen Wulft herumgelegt.

Die Hafte *b* und *c* haben nach Fig. 1236[261]) den Zweck, den äufseren Rinnenfalz *i*, fo wie den oberen Falz der Aufsenwand und das beide verbindende Deckglied feft zu halten. Der Schnitt und die Anficht (Fig. 1237[261]) veranfchaulichen diefe Conftruction ganz genau.

Fig. 1239.



1/14 n. Gr.

447. *Afsmann*'fche Normalrinne.

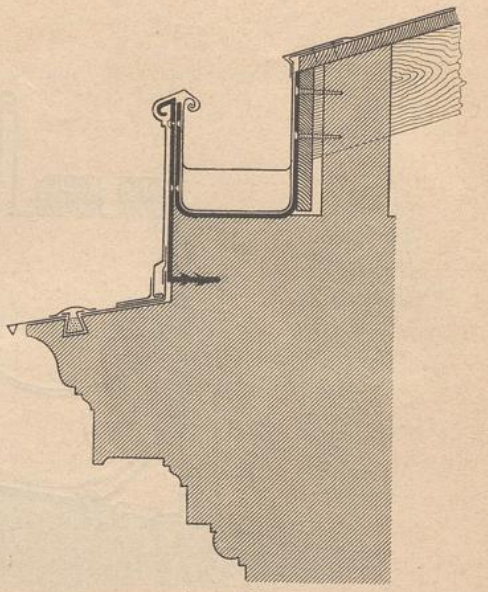
Zwei frei tragende Stehrinnen feien ihrer eigenthümlichen Conftruction wegen hier noch mitgetheilt. Die erfte (Fig. 1238), die fog. *Afsmann*'fche Normalrinne, wird vom preufsifchen Kriegsminifterium für feine Bauten vorgefchrieben.

Zum Zweck der Lüftung find zunächft in der die Sparrenköpfe verdeckenden Schalung 20 cm weite Oeffnungen gelaffen, bis zu welchen das Gefimsdeckblech (Nr. 13) reicht. Dort ift es durch Hafte befeftigt. Auf die Dachfchalung in 60 cm Entfernung feft gefchraubte, 6 cm ftarke und 40 cm breite eiferne Stützen nehmen im Inneren die angenieteten Rinneneifen auf, welche von 5 mm ftarkem und 40 mm breitem Flacheifen angefertigt find.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Alles Eifenzeug ift verzinkt. Die am Abdeckblech angelöthete Hülfe *B* dient zur Abfteifung feines lothrechten Theiles gegen die Rinnenftütze. Die aus Wellblech hergeftellte Vorderwand ift mittels Oefen über eiferne Halter gefchoben, welche an die äufsere Rinnenftütze genietet find; aufserdem ift der untere Rand derfelben noch in Abftänden von 50 cm mittels aufgelötheter, 40 mm breiter Winkel am Deckblech befeftigt. Das Anbringen der aus Zinkblech Nr. 14 gebogenen Rinne bietet nichts Bemerkenswerthes. Dagegen ift die Befeftigung des Laufbrettes noch erwähnenswerth, welches fich zum Zweck der Reinigung der Rinne aufklappen läfft. Die Conftruction geht aus der Zeichnung deutlich hervor.

Fig. 1240.



1/12,5 n. Gr.

448. Andere Rinnen-Conftruction.

Fig. 1239 ftellt die Dachrinne vom öfterreichifchen Mufeum für Kunft und Induftrie in Wien dar.

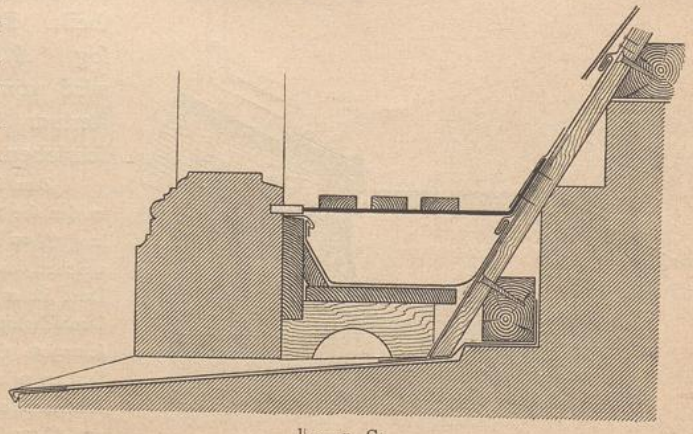
Die Hängeplatte ift mit 32 mm ftarken Brettern abgedeckt, welche bis unter das Stirnbrett der Sparren reichen; der rechte Winkel ift durch eine dreieckige Leifte ausgefüllt. Hierüber ift das Deckblech des Gefimfes befeftigt und mit dem Vorftofsbleche verfalzt. Eine ftumpfwinkelig gekrümmte eiferne Schiene ftützt in Abftänden von 75 cm einmal das Saumbrett, dann aber auch mit dem gekröpften Ende das Rinneneifen. Diefe Aufbiegung hat natürlich, dem Rinnengefälle entfprechend, verfchiedene Höhe. Die Rinneneifen find auf die Schalung gefchraubt und ftützen mit dem anderen Ende gleichfalls das Saumbrett. Die aus Zinkblech angefertigte Sima ift oben mit der Abdeckung des Saumbrettes verfalzt, unten in Entfernungen von 50 cm durch aufgelöthete Hafte feft gehalten. Zum Betreten der in gewöhnlicher Weife eingelegten Rinne ruhen Bretter auf fchmiedeeifernen Bügeln, mit welchen zugleich fchmiedeeiferne Schneegitter auf der Schalung verbolzt find.

4) Aufliegende Stehrinnen.

449. Hamburger Rinnen-Conftruction.

Zu dem im vorangeführten Heft (Art. 225 bis 227, S. 358 bis 360) diefes »Handbuches« bereits Gefagten ift nur hinzuzufügen, dafs man in der Gegend von Hamburg nach Fig. 1240 den geneigten Rinnenboden durch Mauerwerk unterftützt, welches erft dann ausgeführt wird, wenn die Rinneneifen dem Gefälle gemäfs verlegt find. Die Ifolirung des Zinkbleches mittels afphaltirten Papieres ift hierbei fehr anzurathen. Die Rinne, fo wie der gemauerte Unterbau werden hinter einem vorliegenden Schutzbleche verborgen, welches auch den Zweck hat, die hin und wieder zwifchen Untermauerung und Rinne fich bildende Fuge gegen Eintreiben von feinem Schnee zu fichern.

Fig. 1241.



1/12,5 n. Gr.

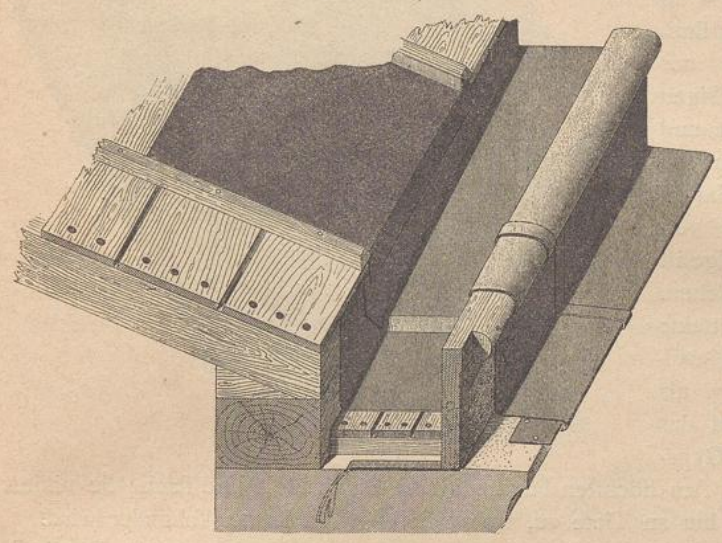
UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

5) Eingebettete Dachrinnen.

Die eingebetteten Dachrinnen ſind an der gleichen Stelle (Art. 228 bis 231, S. 360 bis 364) dieſes »Handbuches« beſprochen. Hier ſei noch auf die ſehr einfachen Anordnungen in Art. 25 (S. 26) 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.

450. Conſtruction mittels Sparrenunterſchieblings.

Fig. 1242 [257]).



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 unſchädlicher Weiſe abgeführt. Bei einer Schiefer- oder Ziegeleindeckung bietet die unterſte Dachlatte den für die Rinne wünſchenswerthen Abſatz.

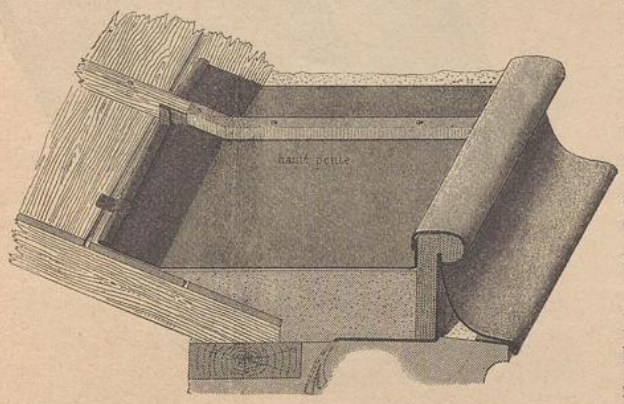
Etwas Aehnliches wird mittels eines Aufſchieblings erreicht, der allerdings den ſog. Leiſtbruch mit ſich bringt, aber bei einem ſteilen Schiefer- oder Ziegeldache auch die Möglichkeit giebt, neben der Dachrinne einen Arbeitsgang zu ſchaffen. (Siehe auch die Anwendung einer ſolchen Conſtruction im mehrfach genannten Hefte dieſes »Handbuches«, Fig. 568, S. 258.)

451. Conſtruction mittels Sparrenaufſchieblings.

Fig. 1241 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.

452. Rinnenanlage am Opernhauſe in Wien.

Fig. 1243 [257]).



In Frankreich werden eckige Rinnen gewöhnlich mit Holzboden, wie in Fig. 1242 [257]), runde jedoch mit Gypsunterlage

453. Eingebettete Rinnen in Frankreich.

verſehen. Die Vorderwand iſt ſehr ſorgfältig aus 4 cm ſtarken eichenen oder kiefernen Brettern mittels eiſerner Winkel angefertigt, die in Abſtänden von etwa 1 m im Mauerwerk befeſtigt ſind. Der Boden beſteht aus ſchmalen und regelmäſsigen Leiſten von Fichtenholz und enthält in Entfernungen von etwa 4 m die in Art. 435 (S. 433) beſchriebenen Abſätze von 3,5 cm Höhe. Das Uebrige iſt aus der Zeichnung zu erſehen.

Fig. 1244 [257]).

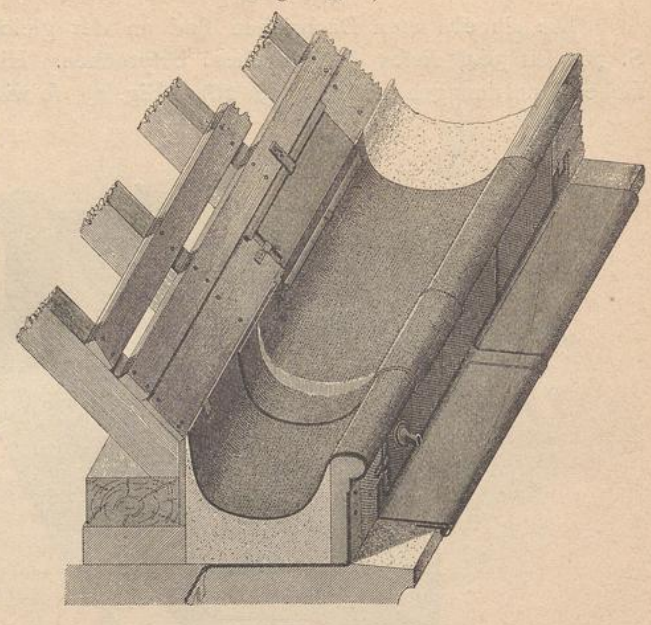
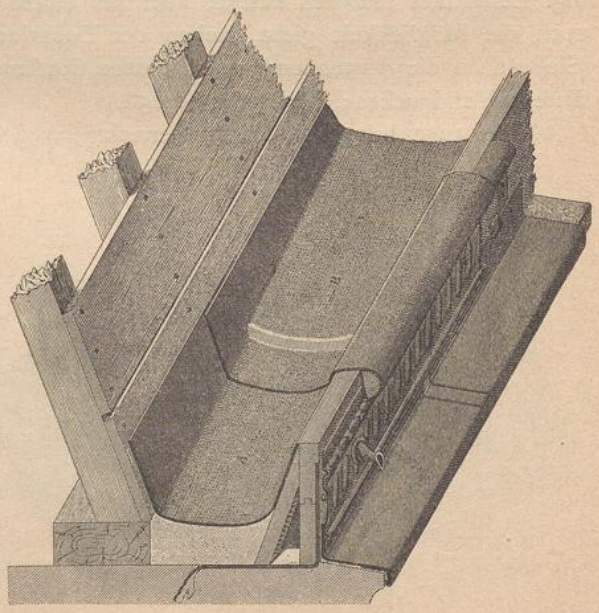


Fig. 1243 [257]) zeigt eine andere Rinnenart, bei welcher die Dachſchalung als Rückwand benutzt und das Gefälle durch eine Gypsbettung gebildet wird. Am höchſten Punkte iſt die Rinne breit und flach; ſie nimmt nach dem Abfallrohre hin an Tiefe zu, wobei ſie zugleich immer ſchmaler wird.

454. Bleirinnen.

Bleirinnen werden ſtets mit Gypsausfütterung hergeſtellt, und zwar innerhalb 3,4 cm ſtarker Wandungen von Eichenholz. Beim Auftragen des Gypsmörtels hat man ein Blatt Papier an das Brett anzulegen, welches man nach dem Einfüllen des Mörtels wieder herauszieht. Dieſes Verfahren ſoll verhindern, daſs die Gypsmaſſe einen Druck auf die Holzwandung ausübt und dieſelbe verbiegt. Die kleine Fuge, welche das Papier hinterläſst, wird ſpäter mit einem feinen Mörtelguſs ausgefüllt.

Fig. 1245 [257]).

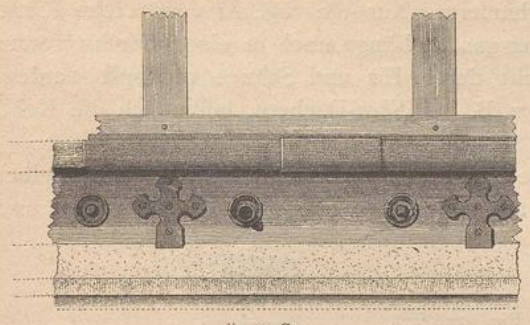


Rechte Winkel ſind beim Anfertigen der Ausfütterung zu vermeiden, weil das Walzblei zu leicht herunterſinkt. Fig. 1244 u. 1245 [257]) veranſchaulichen, wie dieſe rechten Winkel beim Anbringen des Stirnbrettes vermieden werden können. Dies kann auch dadurch geſchehen, daſs letzteres ſchräg geſtellt wird.

Gewöhnlich biegt man das Walzblei, mit dem die Rinne ausgefüttert iſt, über den abgerundeten Rand der Eichenbohle hinweg, damit es nicht nach dem Inneren hineinſinken kann.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1246 [257]).



1/15 n. Gr.

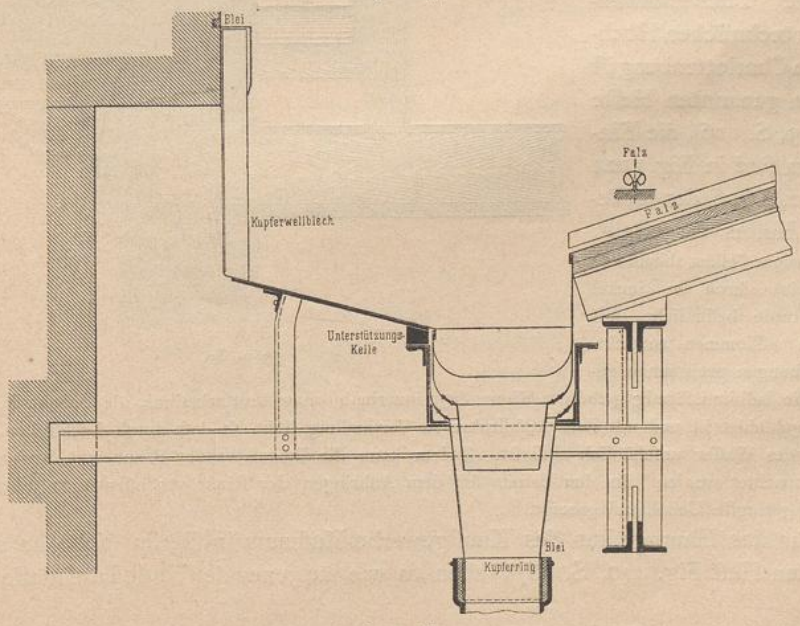
Manchmal wird es zu demfelben Zweck auch unter eine Leifte geklemmt (Fig. 1245). Um bei einer Verftopfung das etwa unter die Bleiausfütterung tretende Waffer ableiten zu können, werden in Entfernungen von etwa 1 m kleine Rohre von etwa 3 cm Durchmeffer in das Stirnbrett eingelaffen, welche der Verzierung wegen mitten in einer Rofette liegen. Obgleich es nicht gerade nöthig ift, wird das Stirnbrett aufsen gewöhnlich mit Zink oder feltener mit Blei bekleidet, wobei man dafür forgen mufs, dafs zwifchen Holz und Metall Luft durchftrömen kann (Fig. 1245). Manchmal bleibt die Bekleidung fort, was den Vortheil hat, das Stirnbrett hin und wieder mit Oelfarbe anftreichen zu können. Es können in diefem Falle die eifernen Winkel, welche zur Befeftigung des Stirnbrettes dienen, zur Verzierung benutzt werden (Fig. 1246 [257]).

6) Kehlrinnen.

455. Allgemeines.

Der Kehlrinnen ift in Theil III, Band 2, Heft 2 (Art. 204, S. 345) diefes »Handbuches« nur kurz Erwähnung gethan. Eine Gefahr für das Gebäude können fie nur in dem Falle herbeiführen, wenn der Einfalltrichter des Abfallrohres verftopft ift, was nie eintreten wird, wenn im Herbft, wo der Sturm das abgefallene Laub in die Rinne treibt, für deren Reinigung geforgt wird und wenn das Abfallrohr an einen tief liegenden, unterirdifchen Canal unmittelbar angefchloffen ift oder

Fig. 1247.

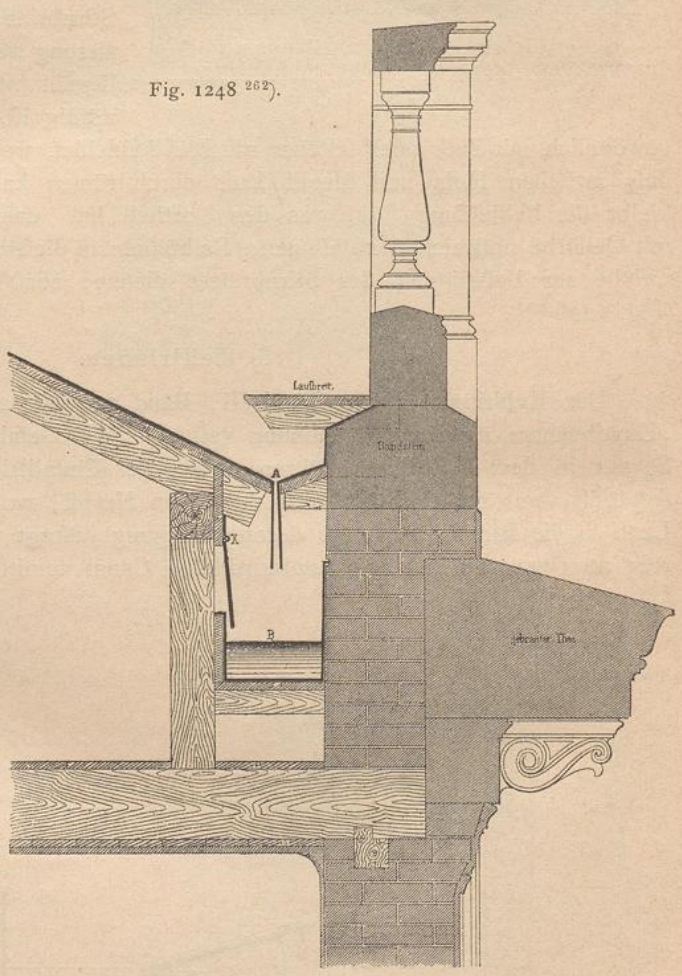


1/15 n. Gr.

fonſt warm liegt, ſo daſs die im Inneren des Rohres aufſteigenden warmen Dünſte das Einfrieren des Einfalltrichters verhindern. Nur die ſog. *Knoblauch*'ſche Rinne bildet eine Ausnahme. Dieſe muſs ihrer ganzen Länge nach in einem durchwärmten Raum untergebracht ſein, ſoll ſie nicht durch Eis und Schnee verſtopft werden. Bei einzelnen Dach-Conſtructionen, ſo z. B. bei *Shed*-Dächern, laſſen ſich die Kehlrinnen überhaupt kaum vermeiden.

Dieſelben bilden keine beſondere Rinnenart. Alle fünf bis jetzt behandelten Rinnengruppen ſind dabei anwendbar, am bequemſten allerdings die Stehrinnen und eingebetteten Rinnen.

Fig. 1248 [262]).



1/25 n. Gr.

Bei groſsen Gebäuden haben die Hauptgeſimſe ſo bedeutende Ausladungen, daſs das ſich darauf anſammelnde und davon abtropfende Regenwaſſer die auf der Straſse Vorübergehenden in hohem Grade beläſtigen würde. Zur Vermeidung dieſes Uebelſtandes müſſen die Geſimſe nach rückwärts geneigt ſein, wodurch eine Kehle entſteht, in welcher vertieft die Dachrinne anzuordnen iſt. Zahlreiche derartige Beiſpiele ſind bereits ausgeführt.

456. Ausgeführte Rinnenanlagen.

Die Dachrinnenanlage der techniſchen Hochſchule in Charlottenburg iſt im eben genannten Hefte (Fig. 339, S. 116), die Einzelheiten ſind in Fig. 1124 (Art. 412, S. 406) des vorliegenden Heftes dargeſtellt.

Das vom Geſims ablaufende Waſſer wird durch im Sockel der Baluſtrade befindliche, mit Zinkblech vollkommen ausgefütterte 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 12 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

262) Facſ.-Repr. nach: ROMBERG's Zeitſchr. f. prakt. Bauk. 1859, Taf. 24.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

ſind beſondere kleine Kehlrinnen angeordnet, welche gemeinſam mit der Hauptrinne ihre Waſſer den Abfallrohren zuführen.

Aehnlich iſt die Rinnenanlage an den Aufsenfronten des neuen Reichstagshauſes in Berlin entworfen. Fig. 1247 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 einigermafsen erwärmten Räumen liegen, iſt keinerlei Gefahr des Einfrierens vorhanden. In ganz ähnlicher Weiſe iſt bei den übrigen Rinnen der Hauptfronten verfahren.

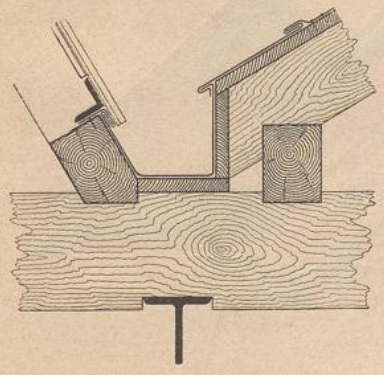
Gefährlicher iſt, wie bereits erwähnt, die *Knoblauch*'ſche Rinne (Fig. 1248 [262]).

457. *Knoblauch*'ſche Rinne.

Bei dieſer Anlage liegt die eigentliche Rinne *B* im Bodenraume unter dem Dache und das von dieſem ablaufende Regenwaſſer wird in jene durch einen bis 10 cm breiten Schlitz *A* eingeführt, welcher oberhalb der Rinne der ganzen Hausfront entlang hinläuft. Dieſer Schlitz iſt durch 2 Bleche gebildet, welche etwa 10 cm tief in die Rinne hineinhängen, um das Waſſer ſicher in dieſelbe gelangen zu laſſen. Um das Eindringen von Schnee in den Dachboden zu verhindern, iſt am Rahmholz und an der Drempelwand ein Blech befeſtigt, welches bei *x* beweglich iſt und bis in die Rinne hineinreicht.

Bei neueren Conſtructionen, ſo auch bei der Dachrinne der Kuppel des Reichstagshauſes in Berlin, iſt dieſes Blech fortgelaſſen. Dieſelbe iſt von Kupferblech in einem Eiſenrahmenwerk hergeſtellt (wie bei Fig. 1247) 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 zuſammengefügt werden kann.

Fig. 1249.



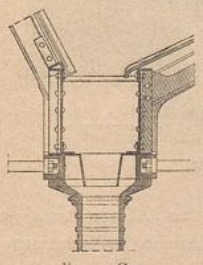
1/15 n. Gr.

458. Rinne für *Shed*-Dächer.

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. 1249 zeigt z. B. eine eingebettete Rinne bei einem Holzdache, deſſen Spannbalken durch ſchmiedeeiſerne Träger und gufseiſerne Säulen unterſtützt ſind.

Die an die ſchräg liegende Schwelle zur Auflagerung der Fenſterſproſſen angeſchraubten Winkeleiſen dienen zugleich zur Befeſtigung eines durchgehenden Haftbleches, welches zwiſchen das Holz und das Winkeleiſen geklemmt und mit dem Rande des Rinnenbleches verfalzt iſt. Die Sproſſeneiſen können mit ihrer Verglaſung etwas über den Falz fortgreifen, um jedes Eindringen von Waſſer zu verhindern. Alles Uebrige geht aus der Zeichnung hervor.

Fig. 1250 [263]).



1/25 n. Gr.

Die in Fig. 1250 [263]) dargeſtellte Rinne iſt ohne Gefälle von Schmiedeeiſen zuſammengenietet und dient zugleich dazu, die Dachlaſt zu tragen. Sie iſt unmittelbar von gufseiſernen 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 dafs dieſe Rinne dann auch ein Gefälle erhalten hätte. (Siehe auch Fig. 60 [S. 30], 985 u. 986 [S. 340] des vorliegenden Heftes.)

263) Facſ.-Repr. nach: *Nouv. annales de la conſtr.* 1884, Taf. 29—30.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

b) Dachrinnen aus Eifen, Dachpappe, Hauftein, Portland-Cement und Terracotta.

459. Gufseiferne Rinnen.

Ueber Dachrinnen aus Gufseifen ift in Theil III, Band 2, Heft 2 (Art. 252, S. 364) diefes »Handbuches« bemerkt, dafs ausgeführte Beifpiele felten wären. Dies ift jetzt nicht mehr der Fall. Derartige Rinnen find in Frankreich fehr häufig, allerdings bislang feltener in Deutfchland in Gebrauch, haben fich aber überall gut bewährt. In Frankreich finden wir fie, nachdem fie zunächft 1878 beim Ausftellungsgebäude verwendet waren, bei den Artillerie-Werkftätten in Puteaux, dem Hippodrom und der *École des droits* in Paris, dem Werkftättenbahnhof in Sotteville-les-Rouen, bei den Militärgebäuden in Clermont-Ferrand und vielen anderen. In Deutfchland werden fie befonders von der Firma *Th. Calow* in Bielefeld feit etwa 30 Jahren hergeftellt und haben in ganz Deutfchland Verbreitung gefunden.

Fig. 1251 [264]).

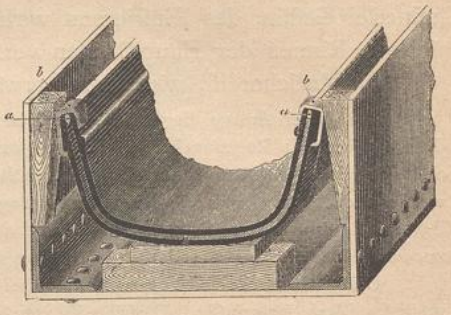
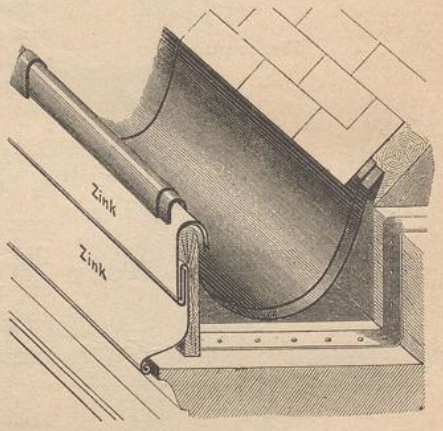


Fig. 1252 [264]).



460. Rinne von *Bigot-Renaux*.

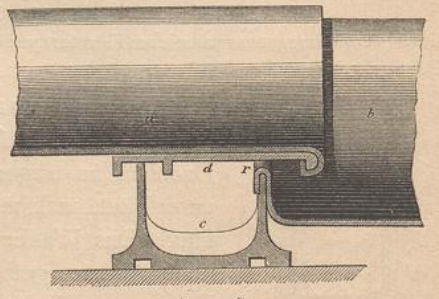
Die Dachrinne von *J. Bigot-Renaux* (Fig. 1251 [264]), in den verfchiedenften Profilen gegoffen, wird in Längen von ungefähr 1 m zufammengefügt.

Die Dichtung erfolgt mittels eines Kautfchukrohres *a*, welches in die Nuth der oberen Rinne *1* eingelegt wird, worauf das darunter liegende Rinnenftück *2* mit feiner Muffe darüber zu fchieben und mittels des zangenartigen Eifens *b* an das Rohr anzupreffen ift. Ein Gefälle von 3 mm auf das lauf. Meter foll für diefe Rinnen-Conftruction genügen. Fig. 1252 [264]) giebt die Anwendung derfelben bei einem Haufe in Paris.

461. Rinne von *Fouchard*.

Bei der gufseifernen Rinne von *C. Fouchard* werden Abfätze an den Stöfsen angeordnet, deren Höhe fo bemeffen fein mufs, dafs jeder Rückftau des Waffers und jedes Eindringen deffelben in den Stofs unmöglich ift. Bei den Abfätzen werden kleine Unterfätze oder Sammelbecken (Fig. 1253 [264]) untergeftellt, deren Schnitt aus Fig. 1254 [264]) hervorgeht. Fig. 1255 [264]) zeigt eine perfpectivifche Anficht derfelben.

Fig. 1253 [264]).



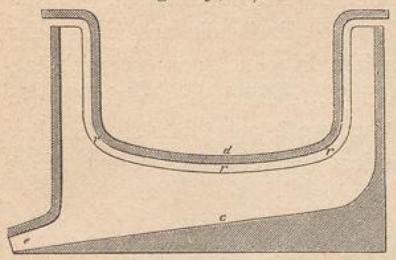
1/18 n. Gr.

Die Tülle *e* dient dazu, etwa eindringendes Waffer unfchädlich abzuführen. Das Sammelgefäfs ift mit einem beweglichen Deckel *d* abgedeckt, um welchen fich die Rinne *a* herumbiegt, wobei fich beide frei verfchieben können. Das nächfte Ende *b* der Rinne ift bei *r* mit dem Rande des Sammelbeckens *c* überfalzt. Diefe Vorrichtung erlaubt, die Höhe der Abfätze etwas zu verringern; denn bei etwaiger Verftopfung der Rinne kann das Waffer durch den kleinen Zwifchenraum bei *r* übertreten.

264) Facf.-Repr. nach: Wochfchr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1879, S. 103, 104.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1254 [264]).



1/7,5 n. Gr.

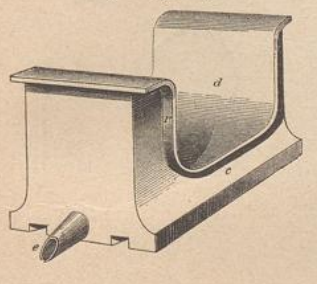
Eine dritte derartige Rinne für ein *Shed*-Dach bringt Fig. 1256 [265]), ausgeführt von der *Société des Fonderies de Scey sur Saône et des Vy-le-Ferroux*. Wie der Längenschnitt zeigt, wird die Dichtung mittels eines 1/2 mm starken, in die Muffen gelegten Bleiblattes hergestellt. Sie erfolgt dadurch, dafs 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 aufsen asphaltirt. (Siehe auch Fig. 987, S. 341.)

462. Eiserne Rinne für *Shed*-Dächer.

Im Allgemeinen rühmt man den eisernen Rinnen die grofse 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, schliefslich die grofse Dauerhaftigkeit nach. Dem gegenüber stehen allerdings auch gröfsere Anschaffungskosten im Vergleiche zu anderen Rinnen-Constructionen.

463. Vorzüge der eisernen Rinnen.

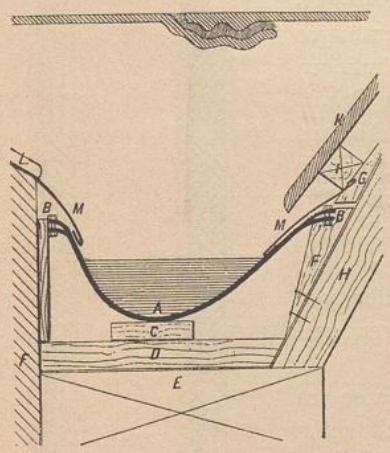
Fig. 1255 [264]).



Zu dem im gleichen Hefte (Art. 233, S. 365) über die Rinnen aus Dachpappe Gesagten ist hinzuzufügen, dafs diese Rinnen sich bei solider Ausführung häufig sehr gut gehalten haben. Dieselbe mufs in der Weise erfolgen, dafs zunächst eine etwa 1 m breite Lage von Leinenstoff, welcher eben so, wie die Asphaltpappe, mit Theer getränkt ist, auf dem Rinnenboden und den daran schliefsenden Dachflächen ausgebreitet, fest genagelt und mit der bei der Herstellung des Holzcementdaches zur Verwendung kommenden Asphaltmasse bestrichen wird. Ueber diesem Leinenstoffe werden dann in gewöhnlicher Weise zwei Lagen Dachpappe befestigt, die unter sich ebenfalls mit Klebmasse verbunden sind. Mit der oberen Lage dieser Rinnenpappe ist die zur Dachdeckung benutzte Papplage zu verbinden. Bei Anwendung solcher Dachrinnen mufs man sich besonders vor unnöthiger Erneuerung des Anstriches der Dachflächen hüten, weil die zu oft aufgetragene Anstrichmasse allmählich nach der Rinne hin abfliefst und dieselbe ausfüllt, bezw. verstopft.

464. Rinnen aus Dachpappe.

Fig. 1256 [265]).



1/7,5 n. Gr.

Ueber die verschiedenen Steinrinnen siehe im eben angezogenen Hefte (Art. 234 bis 236, S. 363 bis 366). Hierzu sei bemerkt, dafs unausgekleidete und nicht, wie in Fig. 1175 (S. 421), völlig frei liegende Rinnen an Häusern gefährlich sind, weil alle natürlichen Gesteine mehr oder weniger Wasser auffaugen und bei lange an-

265) Facs.-Repr. nach: *La semaine des constr.* 1883—84, S. 366.

dauernder 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 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.

465. Material.

Die zur Abführung der Tagwaſſer jetzt allgemein gebräuchlichen Abfallrohre, auch Regenfallrohre genannt, werden aus Zinkblech (Nr. 13 bis 15), aus zuſammengenietetem, nachträglich verzinktem Eiſenblech oder an Kupferdächern aus Kupferblech hergeſtellt. Es ſei hier wiederholt, daſs das Waſſer von Kupferdächern nicht durch Zink- oder Eiſenrohre abgeleitet werden darf, weil letztere dadurch der baldigen Zerſtörung anheimfallen würden (ſiehe Art. 195, S. 161). Für das der Beſchädigung ſtark ausgeſetzte, an den Straſsen liegende, untere Ende des Rohrſtranges benutzt man gewöhnlich in Höhe von ungefähr 2 m gut aſphaltirte guſseiſerne Rohre. Dies iſt unumgänglich nothwendig, wenn die Abfallrohre unmittelbar an unterirdiſche Entwäſſerungs-Canäle anſchlieſsen, wobei gewöhnlich die guſseiſernen, ſog. Regenrohr-Siphons zur Anwendung kommen (ſiehe hierüber Theil III, Band 5, Abth. IV, Abſchn. 5, C, Kap. 13, unter b dieſes »Handbuches«).

Fig. 1257.

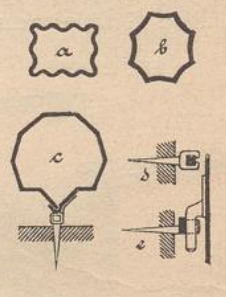
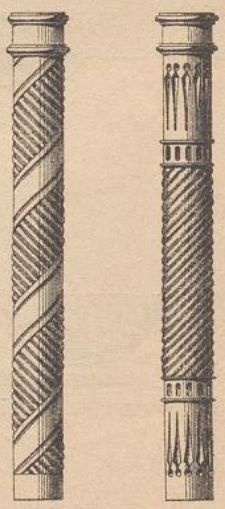


Fig. 1258.

466. Abmeſſungen.

Ueber die Abmeſſungen der Abfallrohre ſagt die Geſchäftsanweiſung für das techniſche Bureau des preuſsiſchen Miniſteriums für öffentliche Arbeiten: »Im Allgemeinen darf angenommen werden, daſs für jedes Quadr.-Meter der Grundfläche eines zu entwäſſernden Daches ein mittlerer Querſchnitt der zugehörigen Rinne von 0,8 bis 1,0 qcm erforderlich iſt. Für die Abfallrohre, welche in 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.

Fig. 1259[266]). Fig. 1260[266]).



Im Allgemeinen wird ein Querſchnitt des Abfallrohres von $^3/_4$ 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.

467. Querſchnittsform.

Aus dieſem Grunde ſind, wo ſolches Einfrieren zu befürchten iſt, glatte, zuſammengelöthete Rohre mit kreisförmigem Querſchnitt nicht empfehlenswerth, weil ſich die-

1/20 n. Gr.

266) Facſ.-Repr. nach: Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer*. 7. Aufl. Stolberg 1892.

Fig. 1261 [266]).

Fig. 1262 [266]).

felben bei Eisbildung im Inneren nicht ausdehnen können. An derartigen Stellen ſind aus flach gewelltem Bleche zuſammengelöthete Rohre oder ſolche mit rechteckigem oder vielſeitigem Querſchnitt (Fig. 1257) vorzuziehen. Auch kann man das Zuſammenlöthen der glatten Bleche mit Einfügung eines S-förmig gebogenen Bleibandes bewerkſtelligen (Fig. 1258). Liegen die Abfallrohre bei beſſeren Gebäuden an ſehr in das Auge fallender Stelle, ſo werden dieſelben auch wohl nach Fig. 1259 u. 1260 [266]) aus einzelnen verzierten Rohrenden von etwa 1,0 m Länge zuſammengeſetzt.

Die Befeſtigung der Rohre an der Mauer geſchieht durch in deren Fugen eingeſchlagene Schelleneiſen (Fig. 1261 [267]) oder Rohrhalter (Fig. 1262 [267]), auf welche ſie ſich mittels angelötheter Blechwulſte (Fig. 1263 [267]) oder ſog. Naſen, halber Blechkegel (Fig. 1264 [267]) 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. 1264 auch mittels einfacher, kurzer Schraubenbolzen zuſammenhalten. In Fig. 1257 iſt eine Befeſtigungsart gewählt, bei welcher das Eiſen unſichtbar bleibt, in deſſen Oeſe ein an das Rohrende gelötheter Haken geſchoben wird.

468. Befeſtigung an den Mauern.

Fig. 1263 [266]).

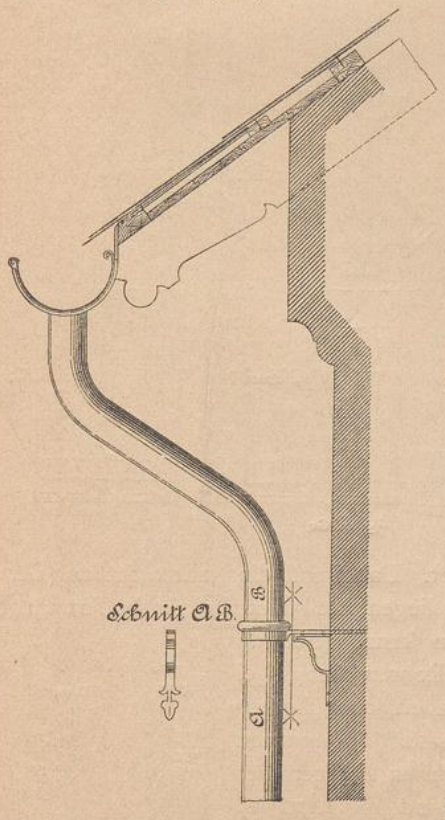
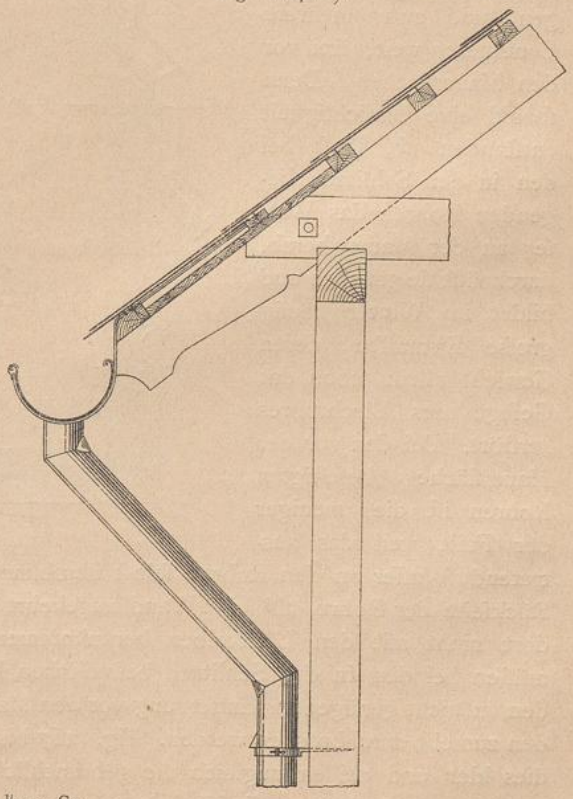


Fig. 1264 [266]).



1/20 n. Gr.

[267]) Facſ.-Repr. nach: SCHMIDT, O. Die Anfertigung der Dachrinnen etc. Weimar 1893. Taf. XII.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

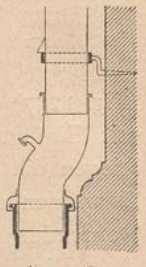
469. Conſtruction des Rohrſtranges.

Die Schelleneiſen liegen in Abſtänden von 2,00 bis 3,25 m über einander. Es werden demnach gewöhnlich nur zwei Rohrenden zuſammengelöthet und dieſe dann etwa 10 cm tief in die benachbarten geſchoben, um die freie Beweglichkeit zu ſichern. Verengungen des Querſchnittes der Abfallrohre ſind gänzlich zu vermeiden, Krümmungen auf das unumgänglich Nothwendige zu beſchränken. Letztere ſind allerdings bei überſtehenden Dächern kaum zu umgehen, doch eckige Winkel dabei, wegen der Gefahr des Verſtopfens, möglichſt abzurunden. Die Anordnung in Fig. 1264 u. 1267 [267]) iſt deſshalb weniger empfehlenswerth, wie die in Fig. 1263. Zu den betreffenden Abfallrohren (Fig. 1259 u. 1260) paſſen verzierte Knieſtücke oder Krümmlinge (Fig. 1265 [266]).

Fig. 1265 [266]).

1/20 n. Gr.

Fig. 1266.

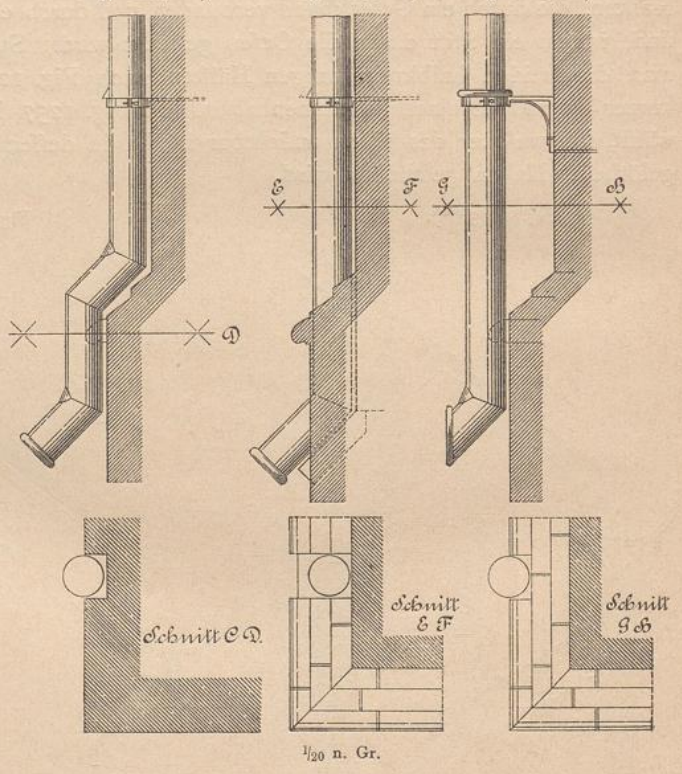


1/25 n. Gr.

470. Lage.

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. Geſimſe müſſen bei den in den Schlitzen befindlichen Rohren ſtets, bei den in nicht genügender Entfernung vor den Mauerflächen liegenden zumeiſt durchbrochen werden. Fig. 1267 bis 1269 [267]) machen dies klar und zeigen zugleich die gebräuchlichſten Formen der unteren Ausmündungen, die häufig auch verziert ſind (Fig. 1270 [266]). Soll das Rohr unmittelbar in einen unterirdiſchen Canal münden,

Fig. 1267 [267]). Fig. 1268 [267]). Fig. 1269 [267]).

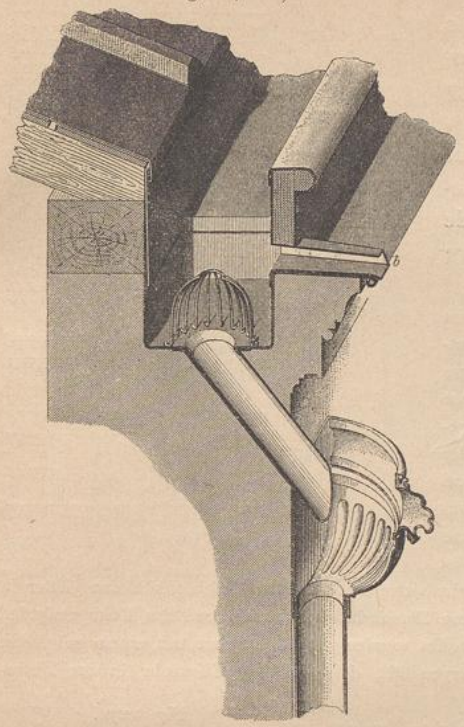


1/20 n. Gr.

Fig. 1270 [266]).

1/20 n. Gr.

Fig. 1271 [257]).

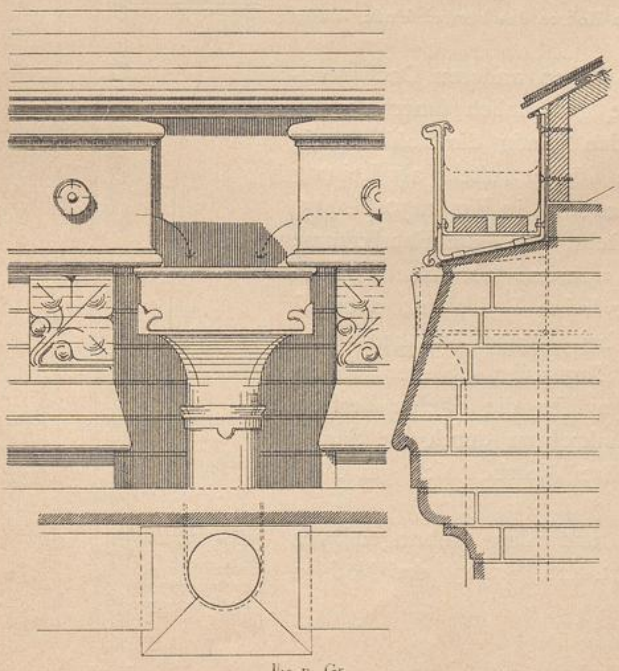


ſo muſs man entweder die früher erwähnten Regenrohr-Siphons oder die in Fig. 1266 dargeſtellten Ueberſchieber anwenden, welche Verſtopfungen durch Ausfluſs aus dem kleinen, gebogenen Rohrſtutzen anzeigen. Dieſe Ueberſchieber werden bei Sockelgeſimſen zweckmäſsigerweiſe zugleich als Knieſtücke geſtaltet.

471. Einmündungen der Abfallrohre.

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. ſ. 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 räthlich, dieſe Gitter unter Verſchluſs zu halten, damit ſie nicht unbefugterweiſe entfernt werden können. Fig. 1271 [257]) zeigt eine in Frankreich übliche Einführungsweiſe der Dachrinnen. Die äuſsere Rinnenwand iſt durch das Ueberfluſsrohr *b* durchbrochen, welches bei Verſtopfungen in Thätigkeit tritt. Das Zerlegen des Abfallrohres in zwei Theile mit zwei Einfallkeſſeln 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 durch den unteren Trichter unterbrochen iſt, wird die Einmündung an der Rinne dem Einfrieren ſchutzlos preisgegeben ſein. Auch die in Fig. 1272 [268]) verdeutlichte Anordnung des Waſſerkaſtens, in welchen die

Fig. 1272 [268]).

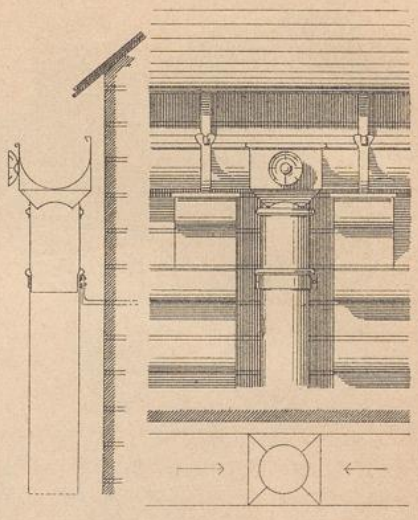


1/15 n. Gr.

[268]) Facſ.-Repr. nach: SPETZLER, O. Die Bauformenlehre etc. Abth. I, Theil 2. Leipzig 1888. Taf. V.

Enden der Dachrinne frei ergiefsen, ift aus dem angeführten Grunde weniger ficher, als die Conftruction in Fig. 1273 [268]). Die Einführung von Doppelrinnen ift aus Fig. 1247 (S. 443) deutlich zu erfehen.

Fig. 1273 [268]).



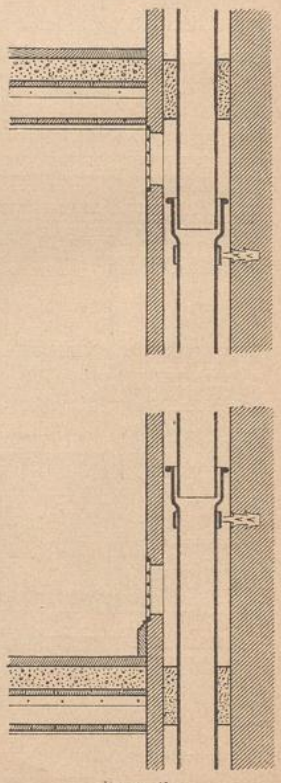
1/15 n. Gr.

472. Im Innern der Gebäude liegende Abfallrohre.

Nicht immer geftattet es die Architektur eines Gebäudes, die Abfallrohre aufsen anzubringen. So war man auch beim Gebäude der Technifchen Hochfchule in Charlottenburg gezwungen, fie in das Innere zu verlegen.

Sie beftehen aus dünnwandigen Gufsrohren, 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 Schlitze flach vermauert (Fig. 1274) und bei den Balkenlagen in jedem Stockwerke mit Strohlehm verftopft. Damit die in den Rohren aufftei gende warme Canalluft fich noch mehr erwärme und das Einfrieren des Einfalltrichters verhindere, find am Fufsboden und unterhalb der Decke jeden Gefchoffes kleine Gitter in die Schlitzvermauerung eingefetzt, durch welche die warme Zimmerluft einftrömen und das Rohr umfpülen kann. Unter dem Fufsboden des Erd-, bezw. Kellergefchoffes werden die Abfallrohre mit einem möglichft flachen Bogen nach aufsen geführt, wobei dafür zu forgen ift, dafs fich das Eifenrohr in der Maueröffnung frei bewegen kann.

Fig. 1274.



1/30 n. Gr.

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 gufseiferne Deckel abwirft, wonach faft immer die Ueberfchwemmung der Räume folgt. Während 12 Jahren haben fich keinerlei Uebelftände bei diefer Anlage herausgeftellt; nur verurfacht felbft bei diefen gufseifernen Rohren das herabriefelnde Waffer ein trommelndes Geräufch.

473. Abfallrohre in gufseifernen Säulen.

Bei *Shed*-Dächern und manchen anderen Dachanordnungen müffen die Abfallrohre gewöhnlich innerhalb der Räume liegen und hierbei werden häufig die hohlen gufseifernen Säulen, auf denen die Dächer ruhen, als Leitung benutzt. Eine derartige Conftruction ift in Fig. 1250 (S. 445) 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 gufseifernen Säulen die Tagwaffer ableiten follen. 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 läfft.

Ueber die Conftruction und das Anbringen von Waffer fpeiern ift bereits in Art. 426 (S. 423) das Nöthige gefagt.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

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. öſt. Ing.- u. Arch.-Ver. 1879, S. 103.

Roofs and rainfall. Building news, Bd. 39, S. 435.

Ueberſchwemmungsgefahr von oben. Romberg's Zeitſchr. f. prakt. Bauk. 1881, S. 338.

L'eau pluviale. Tuyaux de descente et cuvettes. La ſemaine des conſtr., Jahrg. 6, S. 509, 594.

Hauptgeſimſe und Dachrinnen. Haarmann's Zeitſchr. f. Bauhdw. 1882, S. 75, 100, 109, 117, 123.

Le chéneau moderne. La ſemaine des conſtr., Jahrg. 8, S. 148.

Detain, C. *Le chénau moderne. La ſemaine des conſtr.*, Jahrg. 10, S. 112, 185.

Schmidt, O. Die Eindeckung der Dächer und die Konſtruktion der Dachrinnen etc. Jena 1885.

Beſtimmungen für die Conſtruction der Dachrinnen. Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 217.

Schmidt, O. Die Anfertigung der Dachrinnen in Werkzeichnungen etc. Weimar 1893.

44. Kapitel.

Sonſtige Nebenanlagen.

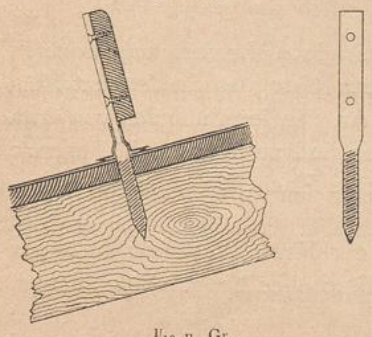
Es erübrigt ſchlieſslich noch die Vorführung einiger weniger bedeutſamen Nebenanlagen der Dächer, welche zum Theile nur als Schmuck und Zierath der letzteren dienen, zum Theile aber auch weiter gehende Zwecke zu erfüllen haben. Zu letzteren würden auch die Blitzableiter zu zählen ſein, deren Beſprechung indeſs dem Theil III, Band 6 (Abth. V, Abſchn. 1, Kap. 2) dieſes »Handbuches« angehört.

a) Schneefänge.

474. Allgemeines.

Bei allen Dächern, deren Neigung ungefähr zwiſchen 25 und 55 Grad liegt, ſind Vorkehrungen zu treffen, um das Abgleiten der darauf lagernden Schneemaſſen bei eintretendem Thauwetter, ſonach Zerſtörungen der Dachrinnen und Beläſtigungen der auf der Straſse vorübergehenden Perſonen zu verhindern. Es müſſen ſog. Schneefänge oberhalb der Dachrinnen angebracht werden, welche zwar die Schneemaſſen auf dem Dache zurückhalten, nicht aber den Ablauf des Regen- und Schneewaſſers beeinträchtigen. Das Abrutſchen des Schnees wird durch die Glätte des Dachdeckungsmaterials befördert, ſo daſs bei Glas-, Schiefer- und beſonders Metalldächern ſchon Schneefänge nothwendig werden, wenn ſie bei den rauheren Ziegeldächern bei gleicher Neigung noch überflüſſig ſind. Endlich iſt auch die Temperatur des Dachraumes, beſonders

Fig. 1275.



1/10 n. Gr.

bei Metall- und Glasbedachungen, zu berückſichtigen.

Fig. 1276 [268]).

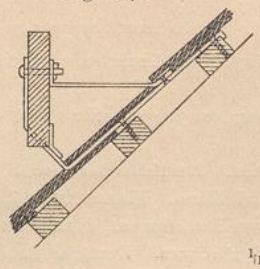
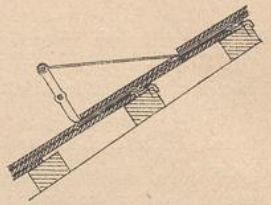


Fig. 1277 [268]).



1/10 n. Gr.

* 475. Conſtruction.

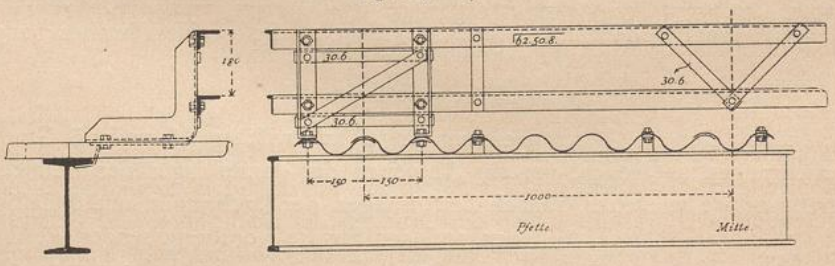
Die Schneefänge beſtehen immer aus Bretter- oder eiſernen Gitter-Conſtructionen, welche in der Nähe der Traufe ſo befeſtigt werden, daſs ſie in einer zur Dachfläche ſenkrechten Ebene liegen und ſo viel Zwiſchenraum zwiſchen ihrer Unterkante und dem Dache laſſen, daſs Waſſer ungehindert ablaufen kann. Schwierigkeiten 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. 1275 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. 822 (S. 277) dargeſtellt. Die Eiſen laſſen ſich hierbei leicht über die Dachlatten hängen, weſshalb ſie ſich beſonders für Ziegeleindeckung eignen. In Fig. 1276 [268]) iſt das Fangeiſen auf die Latten geſchraubt und eben ſo, wie in Fig. 822, 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. 1277 [268]) 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. 1278 [241]).



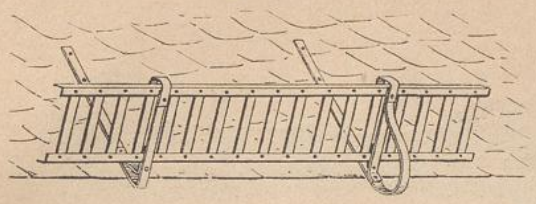
1/20 n. Gr.

Aus Fig. 1278 [241]) 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, bezw. ſchräge Flacheiſen zu einem Gitterwerk verbunden werden.

Aehnliches Gitterwerk bilden die Schneefänge der Firma *Hoffmann* in Mainz (Fig. 1279 [269]); abweichend jedoch iſt die Form der aus Flacheiſen hergeſtellten Stützen,

269) Facſ.-Repr. nach: Deutſches Baugwksbl. 1893, S. 280.

Fig. 1279[269]).



die für Entfernungen von 1 bis 2 m berechnet ſind. Alle Eiſentheile müſſen verzinkt werden, da ſich eine Erneuerung des Anſtriches nur ſchwer vornehmen läſſt. Um Dichtigkeit zu erzielen, wird man es häufig nicht umgehen können, bei Schiefer- oder Ziegeldächern Zinkplatten einzulegen, wie dies z. B. bei Befeſtigung der Dachhaken in Art. 81 (S. 84) beſchrieben wurde[270]).

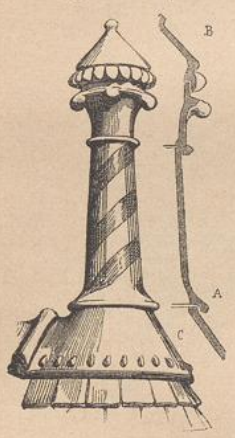
b) Giebelſpitzen.

476. Geſchichtliches.

Giebelſpitzen nennt man gewiſſe Verzierungen der Dachgiebel, des Anfallpunktes der Walmdächer u. ſ. w., welche früher gewöhnlich von gebranntem Thon oder Blei hergeſtellt wurden, während man dafür heute meiſt Zink oder Schmiedeeiſen verwendet.

Die älteſten uns bekannten Giebelſpitzen beſtehen aus gebranntem Thon und gehören dem XIII. Jahrhundert an; doch auch dieſe ſind uns nur durch Reliefs überliefert. Nach Fig. 1280[271]) 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. 1281[271]) zeigt ein ſolches in einem Stück gebranntes, 75 cm hohes Thonſtück, welches bis auf den wiederhergeſtellten Sockel *A B* noch heute vorhanden iſt und nach *Viollet-le-Duc* aus der erſten Hälfte des XIII. Jahrhundertes ſtammt. An dem den hohlen Körper durchdringenden Holzſtiele war jedenfalls die eiſerne Stange einer Wetterfahne befeſtigt. Eine andere Thonſpitze (Fig. 1282[271]) gehörte einſtmals dem alten Stadthauſe von Troyes an und wurde wahrſcheinlich Mitte des XIV. Jahrhundertes angefertigt. Die in voriger Spitze durchbrochenen kleinen Fenſteröffnungen ſind hier nur vertieft und mit einem braunen Firniſs dunkel gefärbt. Auch hier fehlt das Stück *C*.

Fig. 1280[271]).



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 Schifffahrt treibende Normannenvolk übertragen worden. Die meiſten dieſer Spitzen, von denen die unten[272]) genannte Zeitſchrift einige, zum Theile in Farben, wiedergiebt, befinden ſich jetzt in Muſeen oder im Privatbeſitz von Sammlern. Hier begnügen wir uns mit einem Beiſpiel (Fig. 1283[271]), welches dem bekannten Werke von *Viollet-le-Duc* entnommen iſt und 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 geſchoben; der Sockel iſt gelb, braun punktirt, 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. 1284[271]) ſtellt das älteſte Beiſpiel einer ſolchen Spitze von der Kathedrale zu Chartres aus dem XIII. Jahrhundert dar. Dieſelbe hat ungefähr 2,50 m Höhe und iſt in Blei getrieben. Zu Ende des XIII. Jahrhundertes war die Eindeckung mit Schiefer weit verbreitet, und deſshalb vermehrten ſich auch die in Blei getriebenen Giebelſpitzen, deren noch eine groſse Zahl aus dem XIV. Jahrhundert vorhanden iſt. Fig. 1285[271]) iſt eine äuſserſt künſtleriſch ausgeführte Spitze vom Treppenthurm des zur Kathedrale von Amiens gehörigen Makkabäer-Saales, etwa aus dem Jahre 1330. *A* zeigt den Querſchnitt nach *a b* nebſt dem Knopf, der aus zwei Schalen zuſammengelöthet iſt. Vom Ende des XIV. oder Anfang des XV. Jahrhundertes ſtammt die ſehr ſchöne, gleichfalls der Kathedrale von Amiens angehörige Giebelſpitze (Fig. 1286[271]),

270) Siehe im Uebrigen auch Fig. 688 (S. 359) in Theil III, Band 2, Heft 2, ſo wie ebendaſ. Art. 206 (S. 346).

271) Facſ.-Repr. nach: VIOLLET-LE-DUC, a. a. O., Bd. 5, S. 272 u. ff.

272) *Revue gén. de l'arch.* 1866, Taf. 1—7.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1281 [271]).

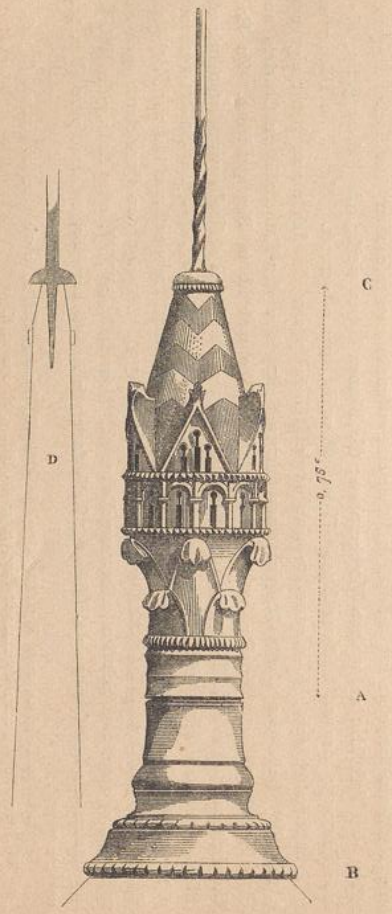


Fig. 1282 [271]).

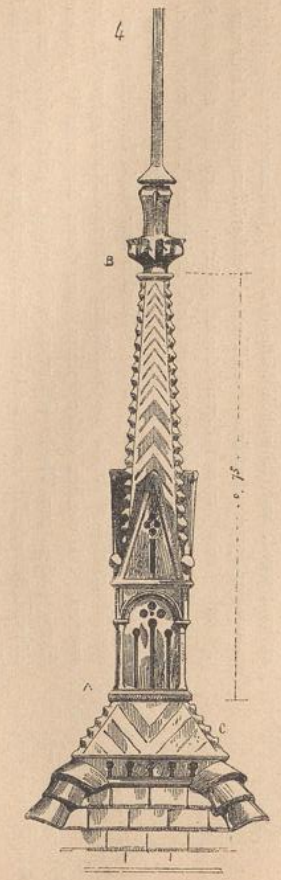


Fig. 1283 [271].)

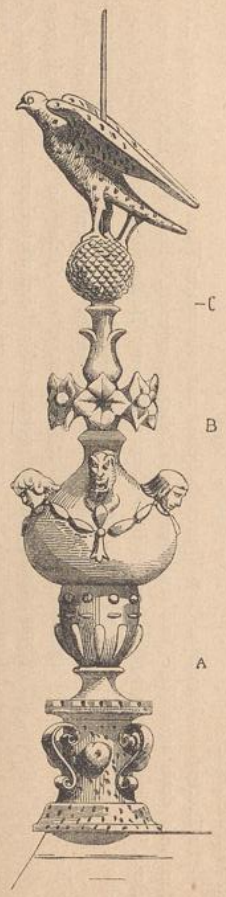


Fig. 1284 [271]).

Fig. 1285 [271]).

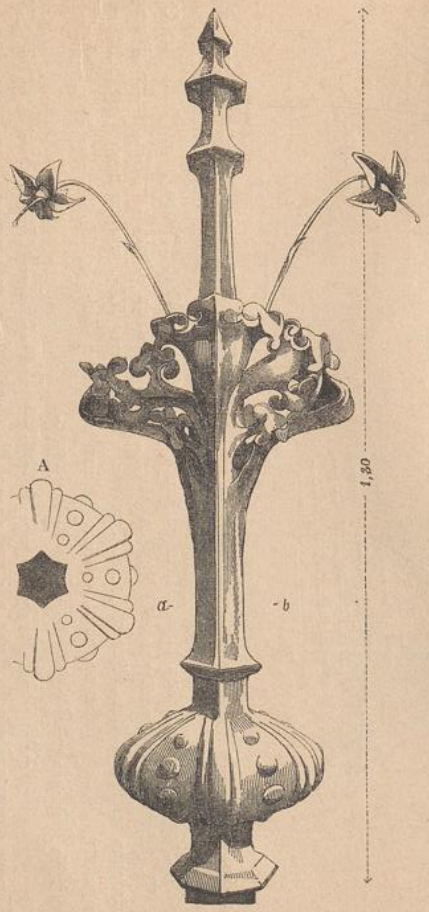
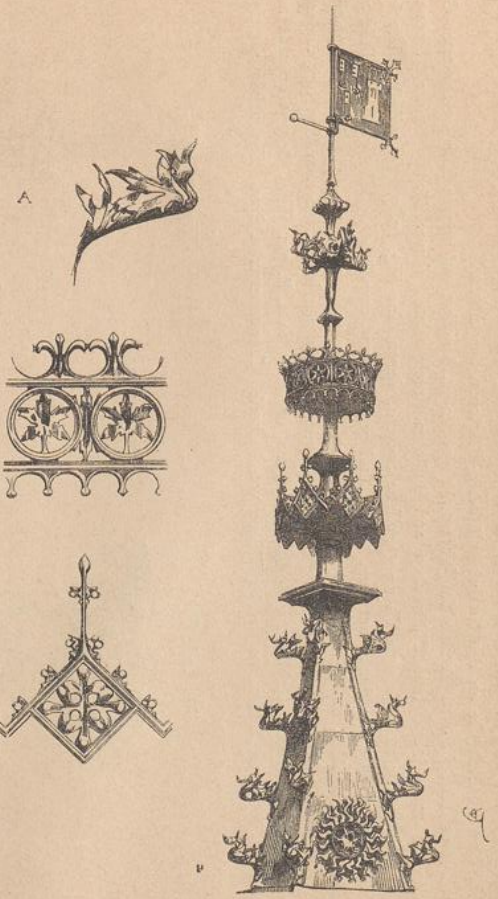


Fig. 1286 [271]).

Fig. 1287 [271]).



welche beweist, dafs in jener Zeit die Bleiarbeiten fowohl getrieben, als auch gegoffen wurden. In letzterer Weife find nämlich die an den Sockel gelötheten Blättchen ausgeführt.

Das *Hôtel-Dieu* zu Beaune, im Jahre 1441 gegründet, bewahrt auf den in Holz gefchnitzten Giebeln feiner Lucarnen, auf feinen Thürmchen und auf den Brechpunkten feiner Dächer äufserft fchöne, zum Theile in Blei getriebene, zum Theile gegoffene Spitzen, deren eine Fig. 1287 [271]) darftellt. Die kleinen Baldachine, fo wie die Sonne auf dem Sockel find gegoffen und angelöthet. Häufig waren diefe Spitzen bemalt und vergoldet, um die Wirkung zu vergröfsern, die ihnen auf den Spitzen der Dächer zugedacht war.

Auch die Renaiffance-Zeit behielt die Ausführung der Spitzen in getriebenem Blei bei, änderte nur die Formen derfelben. Zahlreiche Beifpiele find uns erhalten, fo z. B. am Hôtel Bourgtheroulde und am *Palais de juftice* zu Rouen, an den Schlöffern von Amboife, Chenonceaux u. f. w. Fig. 1288 [271]) zeigt eine

Fig. 1288 [271]).

Fig. 1289 [273]).

1/35 n. Gr.

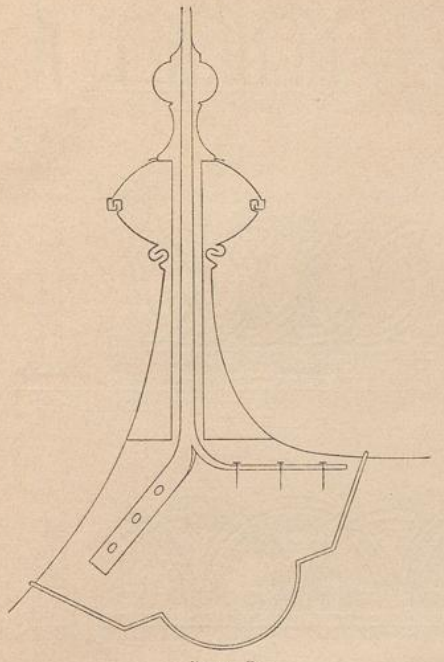
fchöne Spitze von den Lucarnen des Thurmes der Kathedrale von Amiens. Diefelbe ift von einer fehr künftlerifchen Hand getrieben; doch dürfte fchwer zu fagen fein, was der Cupido auf den Dächern der *Nôtre-Dame*-Kirche zu thun hat. Allein er findet fich auf vielen Giebelfpitzen jener Zeit. Am Ende des XVII. Jahrhundertes verlieren die Spitzen ihren eigenthümlichen Charakter; fie ftellen Blumenvafen, Säulchen mit Kapitellen, Feuertöpfe u. f. w. vor. Unter *Louis XIV.* wurden noch viele hübfche Sachen angefertigt, doch fpäter nur noch gröfsere Monumentalbauten damit gefchmückt. Es war ein Luxus geworden, den fich der Privatmann nicht leiften konnte.

477. Beifpiel neuerer Zeit.

In neuerer Zeit werden die theueren Bleiarbeiten noch weniger ausgeführt. Eines der wenigen Beifpiele ift die von *Viollet-le-Duc* entworfene und für den Wacht-

273) Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1880, Pl. 636—637.

Fig. 1290.



1/10 n. Gr.

thurm des Schloſſes von Pierrefonds beſtimmte Giebelſpitze (Fig. 1289 [273]), welche einen heraldiſchen Schmuck trägt und faſt 3,5 m hoch iſt.

478. Giebelſpitzen in Zinkblech.

Gegenwärtig werden die Giebelſpitzen meiſt in Zink getrieben. Dabei iſt darauf zu halten, daſs das Zinkblech genügend ſtark genommen wird, beſonders an Stellen mit groſsen, glatten Flächen. Hierbei ſind ſehr hohe Nummern zu wählen, weil es ſelten möglich iſt, die Anordnung ſo zu treffen, daſs ſich die Bleche ungehindert bewegen können. Dünnere Bleche müſſen in ſolchen Flächen immer ſchwach gewellt ſein. Da ſich hohle Zinkblechkörper nicht frei zu tragen vermögen und beſonders in Folge der Einwirkung von Wärme ihre Form verändern, hat man durch Stützen und Rippen von Eiſen, ſtarkem Blech oder allenfalls von Holz im Inneren für die nöthige Steifigkeit zu ſorgen. Auch die einfachſten Giebelſpitzen, wie ſie z. B. in Fig. 1072 bis 1077 (S. 391) und 1088 bis 1090 (S. 394) dargeſtellt ſind, beleben das vom hellen Himmel ſich abhebende Dach, welchem ohne dieſelben der obere Abſchluſs fehlen würde. Fig. 1290 zeigt den Schnitt durch eine ſolche Spitze, ſo wie die Befeſtigung mit Hilfe einer durchgeſteckten Eiſenſtange, welche auf dem Holzwerke des Daches mittels angeſchmiedeter Lappen feſt genagelt iſt.

Im Uebrigen ſei auf das unten bezeichnete, in dieſer Hinſicht äuſserſt reichhaltige Muſterbuch verwieſen [274]).

479. Dachſpitzen in Schmiedeeiſen und in Thon.

Dachſpitzen in Schmiedeeiſen werden wie die Wetterfahnen behandelt und befeſtigt, mit welchen ſie gewöhnlich verbunden ſind. (Siehe Art. 482, S. 463.)

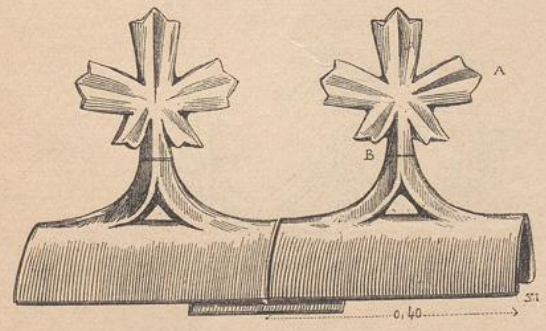
Ueber Dachſpitzen in gebranntem Thon ſiehe in Art. 173 (S. 149), ſo wie im Muſterbuch der Firma *C. Ludowici* in Ludwigshafen und Jockrim.

c) Dachkämme.

480. Geſchichtliches.

Mit den Giebelſpitzen ſind häufig die Dach- oder Firſtkämme, bezw. Firſtgitter eng verbunden.

Fig. 1291 [275]).



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 Firſte von Dächern, welche in vollem Halbkreiſe überwölbte Räume bedecken, mit durchbrochenen Firſtkämmen

274) Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer*. Stolberg. 7. Aufl. 1892.

275) Facſ.-Repr. nach: Viollet-le-Duc, a. a. O., Bd. 5, S. 361 u. ff.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

von Stein bekrönt (Fig. 1292 bis 1294[276]). In den Provinzen jedoch, wo, wie in Burgund, hauptſächlich Dachziegel zur Eindeckung verwendet wurden, waren die Firſtkämme aus einer Reihe von mehr oder weniger verzierten, häufig mit grüner oder brauner Glaſur gefärbten Hohlſteinen zuſammengeſetzt. Beiſpiele dieſer Art bieten Fig. 1291 u. 1295[275]), erſteres aus dem XIII., das zweite aus dem XIV. Jahrhundert, beide von der Kirche *Sainte-Foi* zu Scheleſtadt (Schlettſtadt? A. d. V.).

Fig. 1292[276]).

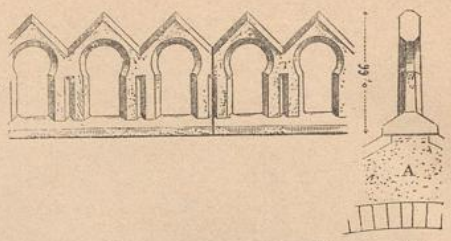
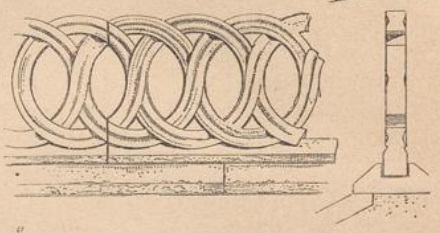
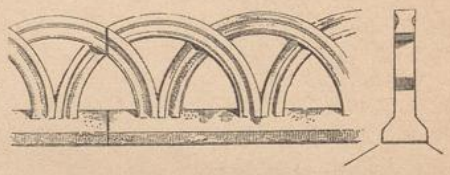


Fig. 1293[276]).



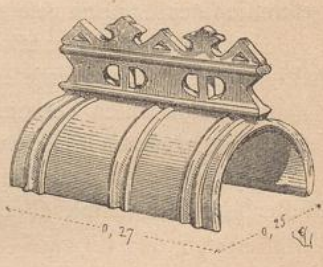
Aber nicht allein auf den Dächern überwölbter Räume finden wir jene Kämme von Hauſtein, ſondern auch, beſonders während der gothiſchen Periode, auf den Scheiteln der Strebepfeiler, welche mit einer nach zwei Seiten abfallenden Verdachung verſehen waren. Anfangs unregelmäſsig, Thiergeſtalten abwechſelnd mit Blattwerk darſtellend, ſetzt ſich im XIV. und XV. Jahrhundert dieſe Art Dachkämme aus einem regelmäſsig wiederkehrenden Muſter zuſammen (Fig. 1296[276]).

Fig. 1294[276]).



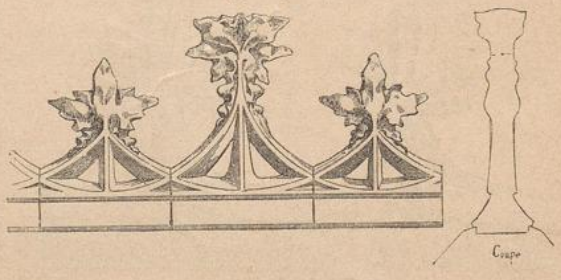
Bei den mit Metall oder Schiefer eingedeckten Dächern wurden ſeit dem XIII. Jahrhundert faſt nur Dachkämme von Blei verwendet; doch iſt von denſelben keine Spur mehr übrig. Man kann auf ihr Vorhandenſein nur aus überlieferten Reliefs, Randverzierungen von Handſchriften und beſonders Reliquienkäſten ſchlieſsen, welche oft in Form von kleinen Kirchen hergeſtellt wurden. Den letztere ſchmückenden Firſtverzierungen müſſen die eigentlichen Dachkämme jener Zeit auſserordentlich ähnlich geweſen ſein. Ein Beiſpiel bietet Fig. 1300[276]). Mitte des XIII. Jahrhundertes 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 Firſtverzierungen zu ſtützen und zu tragen. Fig. 1297[276]) ſtellt etwas Derartiges dar. Der gabelförmige Fuſs der Stützen iſt auf den Dachfirſt 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. 1299[276]) gegebenen Firſtkammes. Die beiden Hälften wurden über dem Eiſenwerk zuſammengelöthet.

Fig. 1295[275]).



Der Ausführung der Eiſen-Conſtruction iſt beſondere Aufmerkſamkeit zu ſchenken, weil, wenn ſie ſchlecht entworfen oder gearbeitet iſt, das getriebene Blei, dem eigenen Gewicht preisgegeben, zuſammenſinkt. Die aus der Zeit vor dem XV. Jahrhundert ſtammenden Dachkämme haben keine lange Dauer gehabt, weil wahrſcheinlich die Eiſen-Conſtruction ungenügend und mit wenig Sorgfalt ausgeführt war. Dadurch abgeſchreckt, bildeten die Baumeiſter des XV. Jahrhundertes ihre Firſtverzierungen nach Art der Baluſtraden aus, d. h. es diente eine wag-

Fig. 1296[276]).



[276]) Facſ.-Repr. nach ebendaſ., Bd. 4, S. 393 u. ff.

Fig. 1297 [276]).

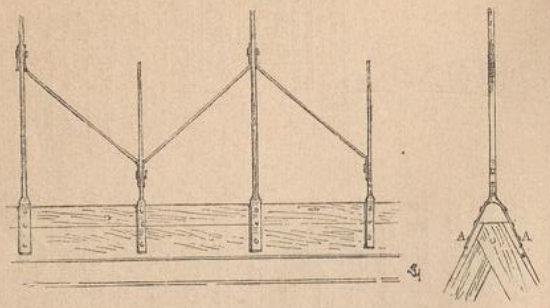


Fig. 1298 [276]).

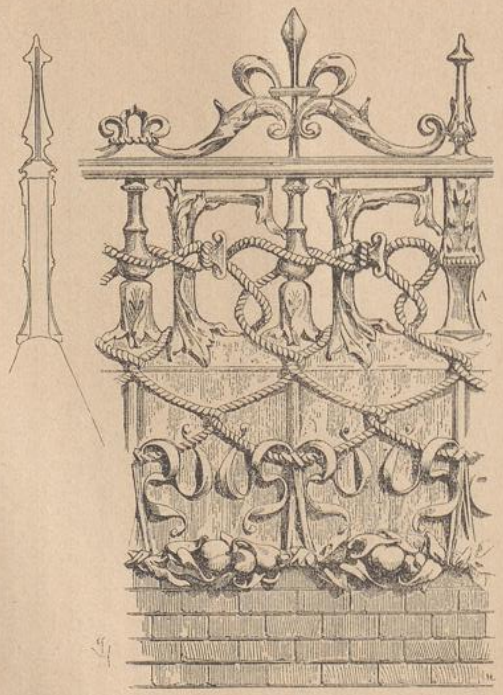


Fig. 1299 [276]).

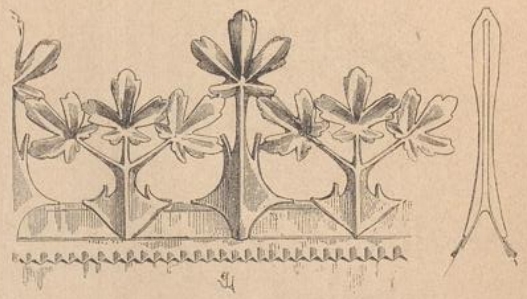


Fig. 1300 [276]).

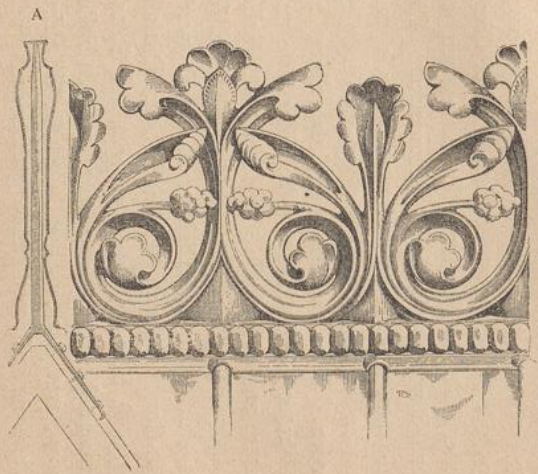
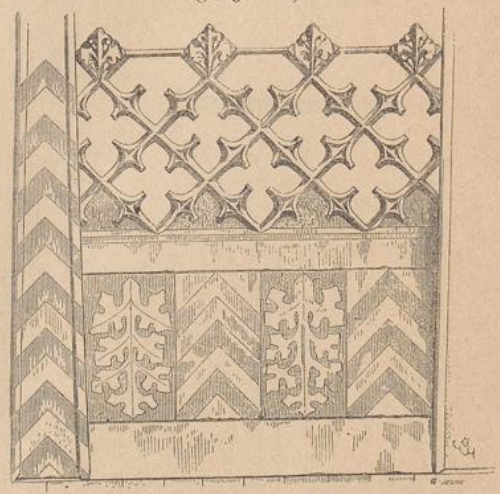
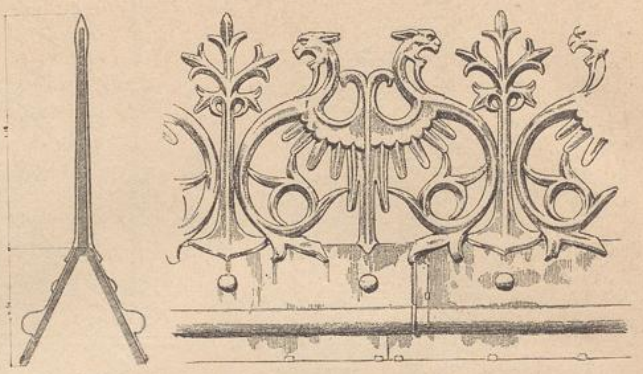


Fig. 1301 [276]).



rechte 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. 1301 [276]) 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.

Fig. 1302 [273]).



1/30 n. Gr.

Auch die Renaissance-Zeit schuf eine grosse Zahl schöner Firstkämme, von denen uns einige noch erhalten sind. Der in Fig. 1298 [276]) dargestellte gehört dem Anfang des XVII. Jahrhundertes an und stammt wahrscheinlich vom Schlosse zu Blois. Das mit Seilen durchschlungene *F* kehrt viermal zwischen den Pfeilern *a* wieder. Diese Dachkämme finden wir bis zu Ende der Regierung *Ludwig XIII.* 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.

481. Ausführung der Dachkämme.

Das Entwerfen solcher Dachkämme hat, wie aus dem Gesagten schon hervorgeht, seine Schwierigkeiten; denn es gehört eine längere Erfahrung 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 regelmäfsig wiederkehrende Muster, so wie geringer Einzelschmuck, welcher in der Höhe verloren gehen und die Linien unklar machen würde, lassen die beste Wirkung erhoffen. Einige wenige Beispiele sollen dies klar machen.

Fig. 1303.

1/50 n. Gr.

Der Dachkamm in Fig. 1302 [273]) ist von *Viollet-le-Duc* für das Schloss Pierrefonds und für eine Ausführung in getriebenem Blei entworfen, Fig. 1303 ein in Zink getriebener Dachkamm von einem Wohnhause in Berlin. (Arch.: *Kayser & v. Groszheim.* — Siehe im Uebrigen auch Fig. 436, 609, 686, 687, 1047 bis 1049.) 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. 1304 auf die Schalung oder besser nach Fig. 1305 auf die Firstpfette fest geschraubt werden. Die metallene Firstabdeckung wird mittels aufgelötheter Blechtüllen an die Eisenstäbe angeschlossen. Sind letztere an der Anschlussstelle gestaucht (siehe Fig. 464, S. 179), 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. 686, S. 244), 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 aufserordentlich grosser ist. (Siehe auch Art. 483.)

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1304.

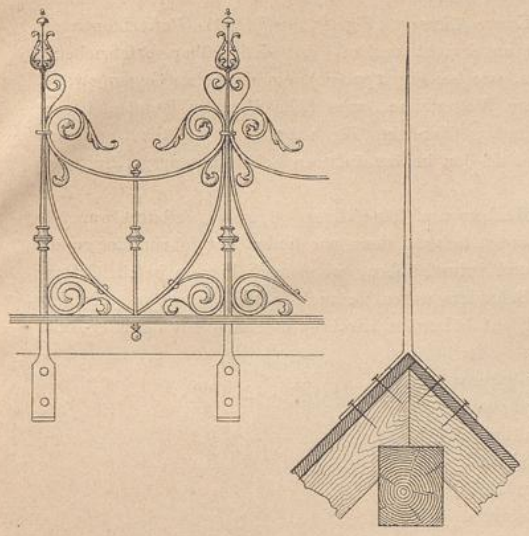
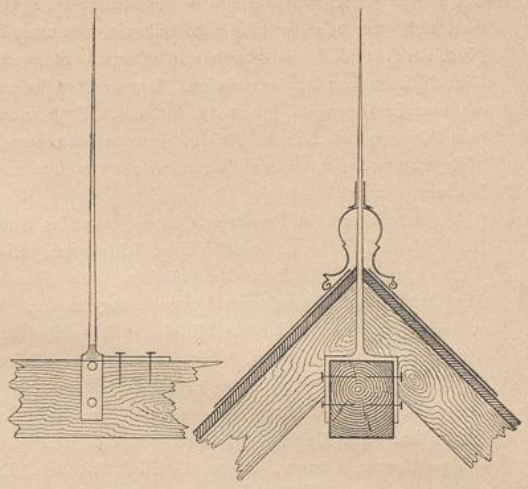


Fig. 1305.



1/20 n. Gr.

d) Windfahnen und Thurmkreuze.

Wind- oder Wetterfahnen follen anzeigen, aus welcher Richtung der Wind weht. 482. Geſchichtliches.

In Frankreich war es im Mittelalter nicht Jedermann nach Belieben geſtattet, auf ſeinem Hauſe eine Windfahne anzubringen; dies war ein Vorrecht des Adels und ihre Form deſshalb nicht willkürlich. Ge-

Fig. 1306[277]).

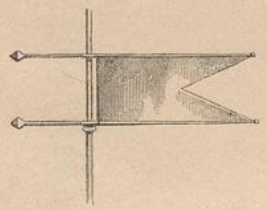


Fig. 1307[278]).

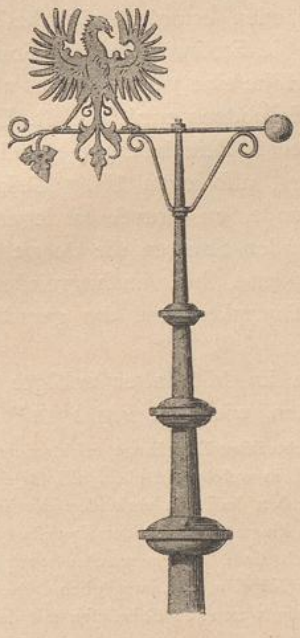
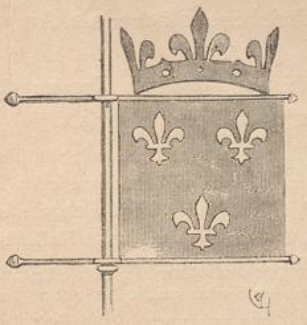


Fig. 1308[277]).



277) Facſ.-Repr. nach: VIOLLET-LE-DUC, a. a. O., Bd. 6, S. 29 u. 30.

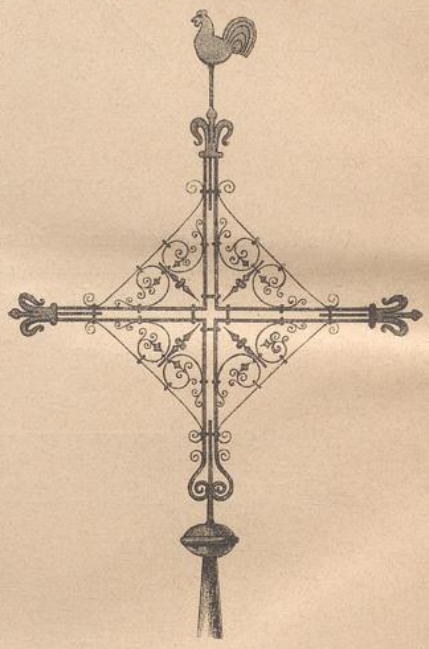
278) Facſ.-Repr. nach: RASCHDORFF, J. Abbildungen deutſcher Schmiedewerke etc. Berlin 1875—78. Heft 1, Bl. 2 u. Heft 2, Bl. 6.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

wöhnlich waren die Windfahnen mit dem Wappen des betreffenden Ritters bemalt, oder dieſes Wappen war durch Ausſchnitte im Blech gekennzeichnet. Gegen Schluſs des XV. Jahrhundertes waren ſie manchmal auch, wie beim Schloſſe von Amboiſe, von einer Krone überragt (Fig. 1308[277]). 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. 1306[277]), 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. 1287, S. 457). Sie iſt quadratiſch, mit einem einfachen Gegengewicht verſehen und an den beiden äuſseren Ecken mit ausgeſchnittenen Blättern verziert.

Es dauerte in Frankreich lange, ehe das Aufſtecken von Windfahnen allgemein geſtattet war. In Deutſchland kann ein ſolches Verbot ſchwerlich beſtanden haben; denn wir finden ſeit Jahrhunderten die Wetterfahnen bei Kirchen, Rathhäuſern, Schlöſſern und Privathäuſern, wenn auch hier in 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 Verſteifung von Flacheiſen. Im Uebrigen zeigten ſie die mannigfaltigſten Wappenthiere: Löwen, Adler, Greife, Tritonen, Delphine u. ſ. w. (wie z. B. Fig. 1307 von einem Gebäude in Heilbronn[278]), ferner Inſchriften, Innungszeichen, Jahreszahlen der Errichtung des Gebäudes (Fig. 1310[278]) 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. 1309[278]), an der Spitze der Stange unverrückbar befeſtigt, ſelten zugleich als Windfahne benutzt.

Fig. 1309[278]).



483. Berechnung der Eiſentheile.

Die Befeſtigung der Windfahnen, Kreuze und ſonſtigen Bekrönungen auf Thürmen oder hohen Gebäuden erfordert eine beſondere Vorſicht, weil die Stoſswirkung des Sturmes in bedeutender Höhe eine weit gröſsere, als die in der Nähe des Erdbodens ermittelte iſt. Um ſicher zu gehen, iſt einer Berechnung die dreifache Kraft des Sturmes, alſo etwa 100 m Geſchwindigkeit in der Secunde, zu Grunde zu legen; auch hat man bei runden Stangen die doppelte Abwickelungsfläche und bei umfangreichen Spitzen, alſo z. B. Thurmkreuzen, die geradlinig umſchriebene Fläche als Angriffsfläche anzunehmen.

484. Befeſtigung der Kreuze u. ſ. w. an hölzernen Thurmhelmen.

Schon im Mittelalter erfolgte die Befeſtigung groſser Kreuze auf hölzernen Thurmhelmen, wie z. B. Fig. 1311[279]) lehrt, mit äuſserſter Sorgfalt.

Die rechteckige Eiſenſtange reicht nicht in den Kaiſerſtiel hinein, ſondern hat am Fuſse ſägeförmige Einſchnitte *K*, in welche die gleichfalls ſägeförmig ausgeſchmiedeten 4 Befeſtigungseiſen *D* hineinpaſſen. Das Hinaufſchieben derſelben verhindert der Anſatz *J* an der Kreuzſtange. Die 4 Gabeleiſen *D* ſind durch übergetriebene Ringe *G* feſt mit der Kreuzſtange verbunden und umfaſſen unten den Kaiſerſtiel, an welchem ſie feſt genagelt ſind. Zudem machen noch die Halseiſen *E* jedes Lockern der Verbindung in Folge Ausroſtens der Nägel u. ſ. w. unmöglich. Die Eindeckung der Spitze reicht bis unter den Anſatz *F* der 4 Arme. Häufig waren die Gabeleiſen mit der Stange auch nur zuſammengeſchweiſst.

279) Facſ.-Repr. nach: Viollet-le-Duc, a. a. O., Bd. 4, S. 430.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Aehnlich wird auch heute verfahren. Die Stange der Windfahne befteht entweder aus einem verjüngt gefchmiedeten Rundeifen oder bei kleineren Fahnen auch aus einem Schmiede- oder Stahlrohr, bei welchem die Verjüngung durch Ineinanderfchrauben verfchieden ftarker Rohre bewirkt wird. Der Treffpunkt der verfchiedenen Rohrftärken kann durch übergefchobene Zierbunde verdeckt werden. Das mit Schraubengewinde verfehene untere Stangen- oder Rohrende wird in den Kaiferftiel

Fig. 1310 [278]).

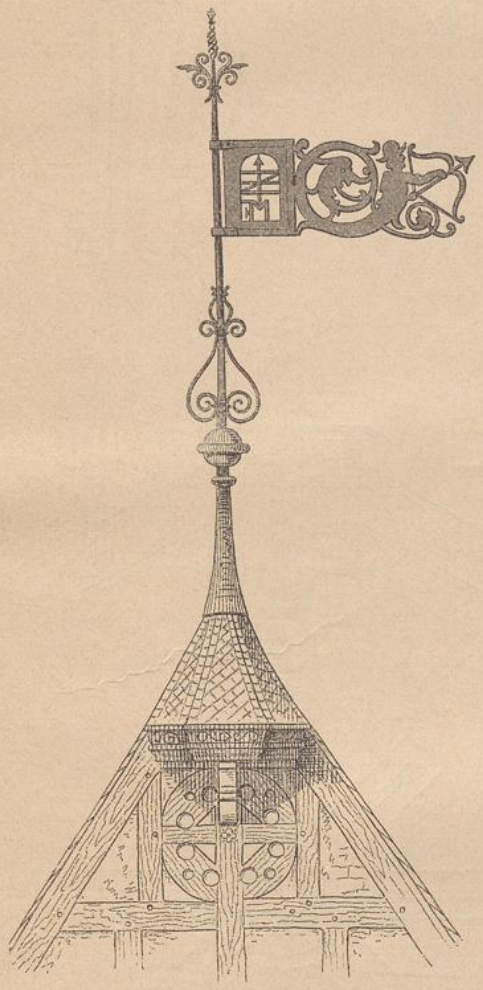
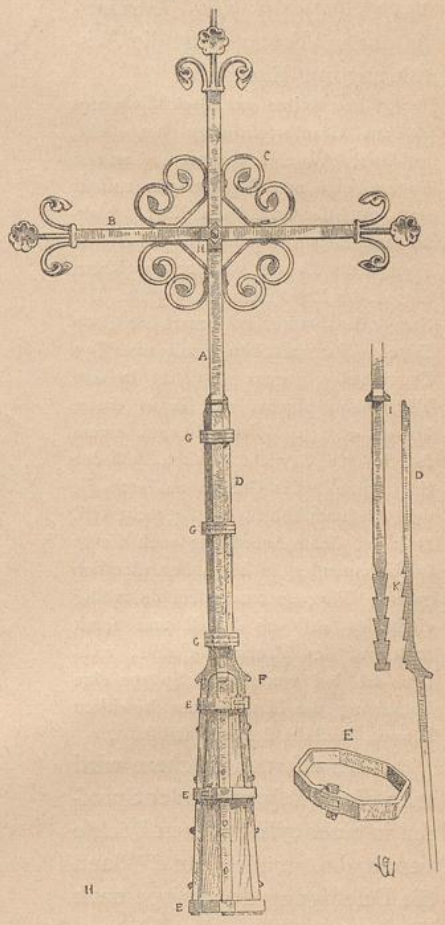


Fig. 1311 [279]).



eingefchraubt und zudem noch durch 4 Gabeleifen befeftigt, welche an die Stange angenietet oder angefchweifst, am Kaiferftiel jedoch mittels Bolzen verfchraubt find. Die Befeftigungsftelle am Kaiferftiele mufs eine Länge von mindeftens dem dritten Theile der Windfahnenftange oder des Kreuzes haben.

485. Befeftigung auf Steinthurmhelmen.

Noch vorfichtiger mufs man beim Anbringen der Kreuze oder Windfahnen auf maffiven Thurmhelmen verfahren, weil die Schwankungen der erfteren in Folge der Angriffe des Sturmes zu leicht dem Mauerwerk verderblich werden können.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Sehr empfehlenswerth ift defshalb das von *Otzen* wiederholt angewendete und auch beim *Stephans*-Dome in Wien bereits befolgte Verfahren, diefe Thurmfpitzen nicht feft zu verankern und einzumauern, fondern pendelnd aufzuhängen und befonders durch lange, in den Helm hineinreichende Stangen und daran befeftigte Gewichte den Schwerpunkt der Conftruction möglichft tief in den Thurmhelm hinein zu verlegen. Fig. 1312 [280]), von der *Johannis*-Kirche in Altona, zeigt die Ausführung im Einzelnen.

Fig. 1312 [280]).

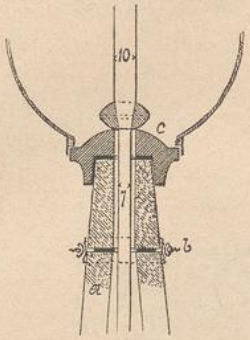
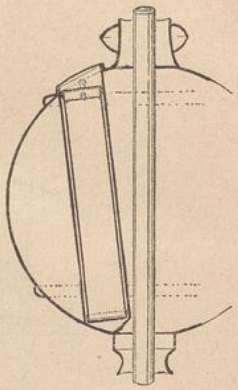
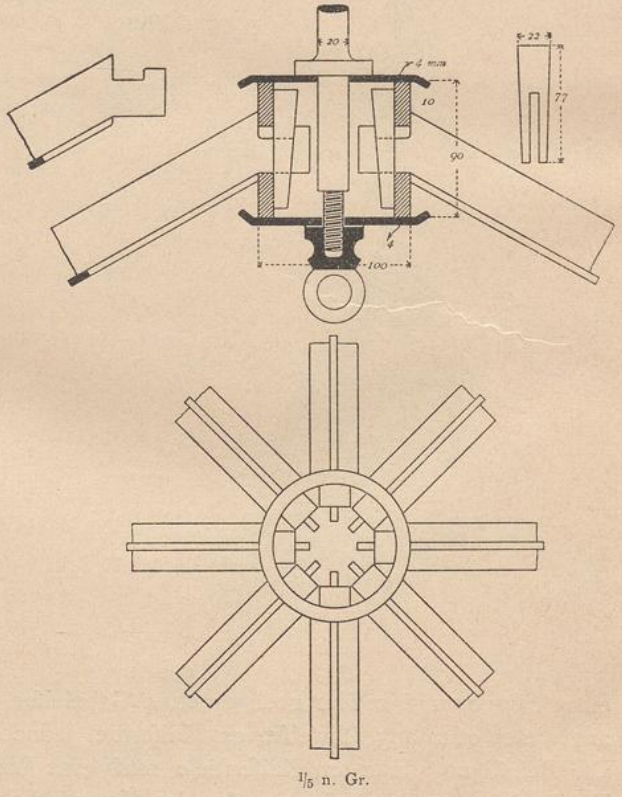


Fig. 1313 [280]).



Die Spitze des Backfteinhelmes ift aus Granitwerkfteinen hergeftellt, welche mit Walzblei verfetzt und an den Fugen bei *b* mit Kupferringen umfafft find. Auf der Granitfpitze liegt, gleichfalls mit Bleiausfütterung, die gufseiferne Deckplatte *C*, auf welcher das Kreuz mittels des Pendelknaufes pendelt. Die Stange des 4 m hohen Kreuzes hat 10 cm Durchmeffer und hängt mit nur 7 cm Durchmeffer gegen 20 m tief in den Thurmhelm hinein, wo fie in einem Haken endigt. Diefer ift mit einem fo fchweren Gewicht belaftet, dafs der Schwerpunkt des Ganzen auf etwa $^1/_3$ der Gefammthöhe herabgerückt ift. Dafs bei diefer Anordnung auch die in fo bedeutender Höhe aufserordentlich grofsen Temperaturunterfchiede völlig einflufslos auf das Metall und fomit auch auf den Thurmhelm find, während fie bei verankerten Spitzen eine Lockerung des Mauerwerkes bewirken können, verfteht fich von felbft.

Fig. 1314 [241]).



$^1/_5$ n. Gr.

486. Befeftigung bei eifernen Zelt- oder Kuppeldächern.

Bei eifernen Dächern wird man die Gratfparren oder Sprofsen in einer cylindrifchen Büchfe vereinigen müffen und dann die Befeftigung der Stange nach Fig. 1314 [241]) bewirken können. (Siehe auch Fig. 682, S. 243.)

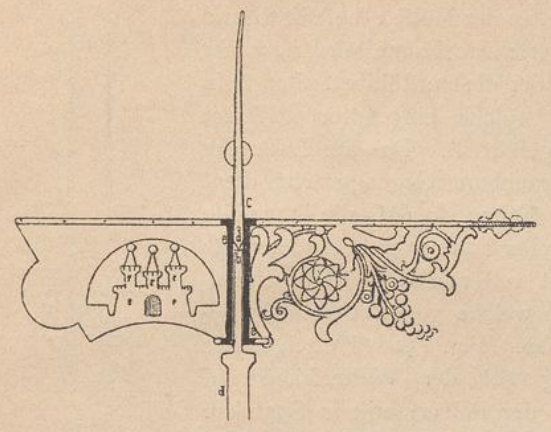
487. Dichtung der Fugen an der Helmftange.

Mit befonderer Sorgfalt find die Dichtungsarbeiten an der Helmftange gegen Eintreiben von Schnee und Regen auszuführen. Man thut defshalb gut, volle Eifenftangen wieder zu ftauchen und den Anfchlufs an die Eindeckung unter diefen Vorfprung zu legen, welcher bei etwaiger Undichtigkeit der Fuge Schutz

[280]) Facf.-Repr. nach: Baukunde des Architekten. Bd. I, Theil 1. Berlin 1890. S. 576 u. ff.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1315 [281]).



verleihen wird. Bei hohlen Verzierungskörpern mufs man für Abführung des fich innen anfetzenden Schweifswaffers Sorge tragen, welches fonft Roft- und Grünfpanbildungen veranlaffen würde.

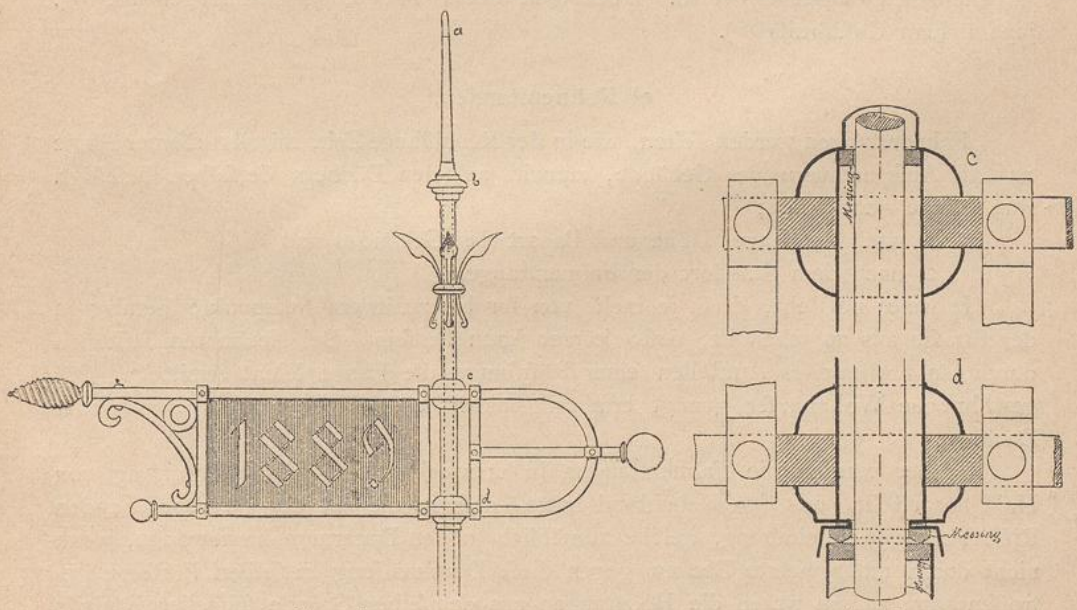
488. Urkundenbehälter im Knopf.

Defshalb müffen Thurmknöpfe, welche Urkunden aufnehmen follen, völlig luftdicht verlöthet werden. Um völlige Sicherheit gegen Zerftörung zu haben, werden häufig in den aus Kupfer- oder Meffingblech hergeftellten Knopf, bezw. in eine darin eingelöthete Hülfe nach Fig. 1313 [280]) cylinderförmige Urkundenbüchfen eingefchoben, deren Deckel aufgefchraubt und mit Mennigkitt gedichtet find. (Auflöthen des Deckels ift ausgefchloffen wegen der Gefahr des Anbrennens der Schriftftücke.) Die Oeffnung der Hülfe ift fodann zu verlöthen. Die Wände derfelben müffen der Blitzgefahr wegen mindeftens 5 cm von der eifernen Stange entfernt fein; auch ift im Boden der Hülfe ein kleines Loch zu laffen, damit eingedrungene Feuchtigkeit abtropfen kann [282]).

489. Drehvorrichtung der Windfahnen.

Die Drehvorrichtung der Windfahnen mufs fo eingerichtet fein, dafs fie leicht und ohne Geräufch wirkfam ift. Zu diefem Zwecke wird in der unten ftehend genannten Quelle [281]) empfohlen, die Hauptftange *a* (Fig. 1315) abzudrehen, bei *b*

Fig. 1316 [280]).



1/30 n. Gr. 1/6 n. Gr.

281) Facf.-Repr. nach: Haarmann's Zeitfchr. f. Bauhdw. 1882, S. 72.

282) Mufter moderner Wetterfahnen etc. find in dem mehrfach erwähnten Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer* (Stolberg. 7. Aufl. 1892), fo wie in: Baugwksztg. 1893 (S. 425) zu finden.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Fig. 1317 [280]).

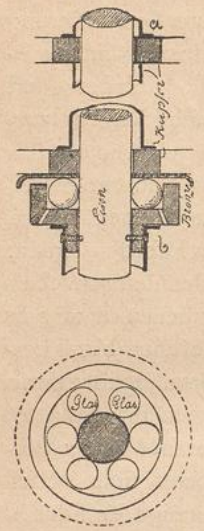
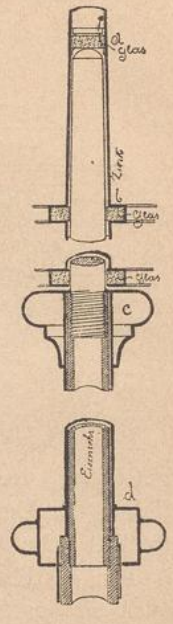


Fig. 1318 [280]).



eine kugelförmige Pfanne einzubohren und letztere zu verſtählen. Die an der Hülſe *e* befeſtigte und mit der Spitze *c* verſehene Fahne wird nunmehr übergeſchoben, wobei die verſtählte Spitze *d* in der Pfanne läuft, welche eingefettet und mit Graphitpulver ausgefüllt iſt. Das am Ende der Querſtange verſchraubbare Gegengewicht dient zum Einſtellen der Fahne, ſo daſs die Innenſeite des Rohres nicht an der Stange reibt. Andererſeits werden auch nicht roſtende Hals- und Spitzenlager angewendet, welche gegen Vereiſung geſichert liegen müſſen. Fig. 1316 [280]) zeigt eine ſolche Ausführung bei der Wetterfahne auf dem Waſſerthurme der Pulverfabrik in Spandau. Fig. 1317 u. 1318 [280]) ſtellen Pfannen dar, welche Glaskugeln oder Glaskörper und Glasgleitringe enthalten. Da hierdurch die Leitungsfähigkeit bei Blitzſchlag geſtört wird, iſt dieſe Anlage ſehr bedenklich. Auch bei Anwendung von Meſſing- und Bronze-Lagern kann in Folge des Schmelzens des Metalls die Beweglichkeit der Fahne gehemmt werden [283]).

490. 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 Geſammtwirkung wegen an einzelnen Stellen vorgenommen werden, ſo iſt eine ſolche mit ſtarkem Blattgold über einem dreimaligen Mennigfarbenanſtrich empfehlenswerth. Auch dieſe bedarf aber eines Ueberzuges mit ſog. japaniſchem Goldfirniſs [283]).

e) Fahnenſtangen.

491. Länge der Fahnenſtangen.

Fahnenſtangen werden ſelten, wie in der Renaiſſance-Zelt, mittels eiſerner Arme an den Aufsenmauern der Gebäude, zumeiſt auf den Dächern derſelben befeſtigt. Ihre Länge richtet ſich:

1) nach der Lage, Höhe und Bauart des Gebäudes und
2) nach dem Standort der Fahnenſtange.

Je freier ſie ſteht, d. h. je mehr von ihr bis zu ihrem Fuſspunkte herab von der Straſse aus zu ſehen iſt, deſto kürzer kann ſie ſein. Bei Neubauten läſſt ſich durch ein probeweiſes Aufſtellen einer Rüſtſtange die Länge leicht ermitteln. Für gewöhnliche Wohnhäuſer genügt erfahrungsmäſsig eine ſolche von 7 bis 9 m über Dach.

492. 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 Grunde ſchneller Fäulniſs

283) Siehe auch Theil III, Band 6 (Abth. V, Abſchn. 1, Kap. 2: Blitzableiter), ſo wie über den Schutz der Eiſentheile Art. 285 bis 289 (S. 245 bis 248) des vorliegenden Heftes.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

unterworfen. Auch Blitzableiter liefsen ſich nur ſchwer in zweckmäſsiger Weiſe mit ihnen verbinden.

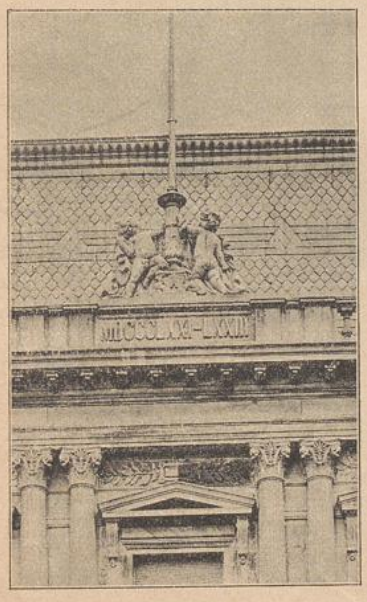
493. Fahnenſtangen aus Eiſen.

Deſshalb werden die Fahnenſtangen jetzt faſt durchweg aus Eiſen angefertigt. Coniſch geſchweiſste, 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 deſshalb leicht aufreiſst. Das geeignetſte Material iſt das patentgeſchweiſste, normalwandige Eiſenrohr, welches in Handelslängen bis zu 6 m und mit einem äuſseren Durchmeſſer von 83 bis 178 mm käuflich iſt, ſo daſs der Stärkeunterſchied an den Stöſsen hiernach etwa 20 mm beträgt. Die Fahnenſtangen werden mithin aus zwei bis drei Rohrlängen zuſammengeſetzt, wobei die oberſte gewöhnlich nach der Breite des Fahnentuches berechnet wird, die unterſte aber länger als die übrigen ſein muſs, weil 2 bis 3 m mindeſtens zur Befeſtigung unter Dach dienen müſſen. Die Verbindung der einzelnen Rohrtheile erfolgt nach den Angaben des Blitzableiter-Fabrikanten *Xaver Kirchhoff* in Friedenau ohne jede Verſchraubung und Vernietung, 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. 1319) feſt aufgezogen werden, welche vorher in den aufgedornten Theil des ſtärkeren Rohres genau und feſt eingepaſſt waren. Der obere Ring erhält zudem einen Rand von der Stärke der Wandung des unteren Rohres. Die Rohre ſind hierauf durch Schläge mit einem ſchweren Hammer feſt in einander zu treiben. Dieſe Verbindung iſt völlig waſſerdicht und bedarf nur zur Verdeckung in Zink getriebener Bunde (Fig. 1320), welche loſe über die Ringe geſchoben werden und auf dem überſtehenden Rande des oberſten Dichtungsringes aufſitzen. Irgend welches Verlöthen oder Anbringen von Regentrichtern über dieſen Bunden iſt überflüſſig.

Fig. 1319.

Fig. 1320.

Fig. 1321.



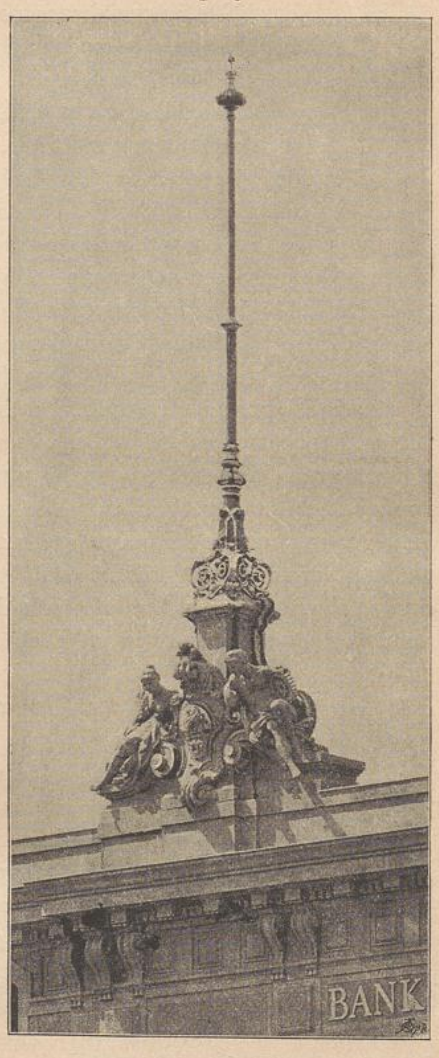
494. Fuſs der Fahnenſtangen.

Der Fuſs der Fahnenſtangen iſt meiſtens durch den Geſimsvorſprung u. ſ. w. verdeckt und deſshalb 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. 1330. 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. 1321 zeigt eine ſolche Anordnung von einem Hauſe in Berlin (Arch.: *Kyllmann & Heyden*, Bildh.: *Afinger*), ferner Fig. 1322 eine der beiden Giebelgruppen vom Geſchäftshauſe der Bank für

Handel und Induſtrie in Berlin (Arch.: *Ende & Boeckmann*, Bildh.: *v. Uechtritz*), endlich Fig. 1323 einen Flaggenſtockaufbau von der Ecke des Gebäudes der Disconto-Geſellſchaft in Berlin (Arch.: *Ende & Boeckmann*).

Die Befeſtigung bei Fig. 1322 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. 1323 iſt die Stange überhaupt nicht verankert, ſondern nur im Frontmauerwerk eingemauert.

Fig. 1322.



495. Fahnenſtangenſpitzen.

Fahnenſtangenſpitzen werden in den mannigfachſten Formen aus Zink- oder Kupferblech getrieben oder in Eiſen geſchmiedet. Dieſelben ſind als Handelsartikel in den Fahnengeſchäften vorräthig und können dort nach Wunſch ausgewählt werden. Es ſeien deſshalb hier nur wenige Muſter mitgetheilt. Fig. 1326 iſt theils in Zinkblech getrieben, theils in Zink gegoſſen und dem unten genannten Muſterbuche [284]) entnommen. Fig. 1324 [285]), ſehr reizvoll aus Schmiedeeiſen gearbeitet, hat den Fehler, daſs ſich kaum eine wirkſame Fangſpitze für den Blitzableiter daran anbringen läſſt, welche bei Fig. 1326 allenfalls zwiſchen den Flügeln des Adlers liegen könnte. Es müſſen zu dieſem Zweck die Spitzen eine maſſive Endigung bekommen, weil die aus Zink- oder Kupferblech u. ſ. w. hergeſtellten Bekrönungen nicht den zur gefahrloſen Aufnahme der Blitze hinreichenden metalliſchen Querſchnitt beſitzen. Fig. 1325 zeigt eine ſolche Anordnung bei einer Spitze aus Schmiedeeiſen; Fig. 1327 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. ſ. w. iſt vollkommen überflüſſig, da dieſelben auf die Wirkſamkeit der Blitzableitungen gar keinen Einfluſs haben (ſiehe auch Theil III, Band 6 dieſes »Handbuches« a. a. O.); ſie können im Gegentheil dadurch ſchädlich wirken, daſs ihre ſcharfen Spitzen das nach oben geſchlagene Fahnentuch feſt halten und zerreiſsen.

496. Vorrichtungen zum Hiſſen der Fahnen.

Zum Hiſſen des Fahnentuches iſt unterhalb der Spitze ein Flaggenkloben anzubringen, der ſo eingerichtet ſein muſs, daſs die Leine nicht aus der Rolle ſpringen

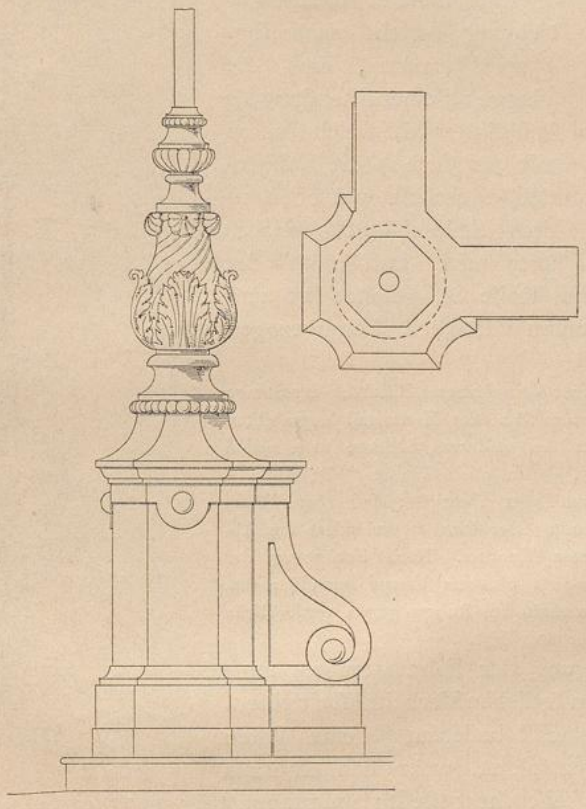
284) Facſ.-Repr. nach: Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer*. Stolberg. 7. Aufl. 1892.

285) Facſ.-Repr. nach: Preisliſte Nr. 10 von *Franz Spengler* in Berlin.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

und ſich auch nicht einklemmen kann. Deſshalb muſs nach Fig. 1328[286]) das Befeſtigungseiſen für die Scheibe, wie bei *b*, bis zum äuſseren Rande derſelben vorgebogen werden und nicht, wie bei *a*, wo das Einklemmen des Seiles verdeutlicht iſt, nur ſo weit reichen, als dies das Anbringen der Rolle erheiſcht. Am einfachſten wäre es, die eiſerne Fahnenſtange unterhalb der Spitze mit einem Schlitze zu verſehen und dieſen mit einer Porzellanhülſe auszufüttern, weil hierdurch die Reibung der Leine auf das geringſte Maſs beſchränkt, das leichte Gleiten derſelben beim Aufziehen der Fahne gewährleiſtet, das Einklemmen aber völlig verhindert wäre. Zum Aufziehen ſind Drahtſeile, auch wenn die

Fig. 1323.



1/20 n. Gr.

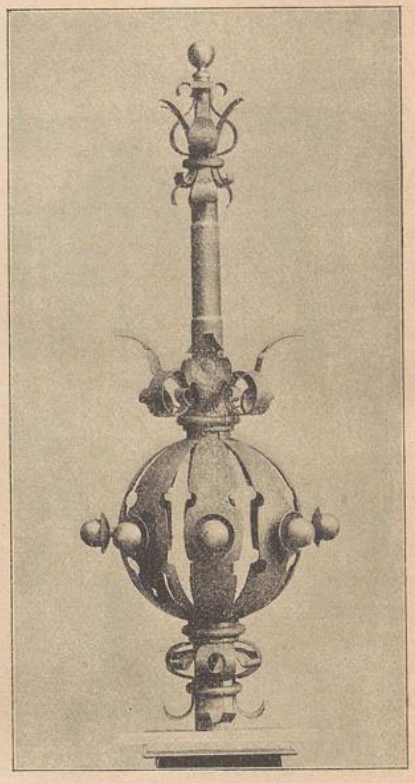
einzelnen Drähte verzinkt ſind, nicht zu empfehlen, weil die Zinkhülle durch das Anſchlagen an die Stange und die ziemlich ſcharfe Biegung des Seiles über die Rolle bald beſchädigt wird und danach die Zerſtörung derſelben ſehr raſch vor ſich geht. Auch werden die aus Blech hergeſtellten Mittelbunde der Stange leicht verletzt, ſo wie auch der Anſtrich derſelben durch die Reibung der Drähte leidet. Am geeignetſten iſt ein aus beſtem Material gedrehtes und durch ſiedenden Talg gezogenes Hanfſeil. Als ſehr zweckmäſsig hat ſich der von *Kirchhoff* erfundene

[286]) Facſ.-Repr. nach: Deutſche Bauz. 1887, S. 131; 1893, S. 557.

Fig. 1324 [285]).

Patent-Flaggenkloben [287]) bewährt, der ganz aus Bronze angefertigt ift. Derfelbe ficbert die Leine gegen Ausfpringen und Einklemmen und geftattet zudem noch das Einziehen einer neuen von der Dachluke aus, ohne dafs es nothwendig wäre, an der Fahnenftange in die Höhe zu klettern. Da das Hiffen der Fahne bei ftürmifcher Witterung an manchen Stellen mit Gefahr für den Arbeiter verbunden ift, thut man gut, ein Schutzwerk in Geftalt eines Gitters anzubringen, welches, wenn von der Strafse aus fichtbar, nach Art der fchmiedeeifernen Dachkämme künftlerifch ausgebildet fein kann.

Fig. 1325.



Eine andere Aufzugsvorrichtung befteht nach Fig. 1329 [286]) darin, dafs die Flagge an einer Eifenftange *p* befeftigt wird, welche unten mit der Oefe *q* die Fahnenftange umfafft und oben an dem Seile hängt, welches über eine im Knopf der Stange befindliche Rolle *L* geleitet ift und innerhalb der hohlen Stange *a* herabgezogen werden kann.

Es bedeutet ferner *b* ein dünneres Halsftück der Stange mit Anfatz *c*, *d* einen aus Glas oder Hartmetall hergeftellten Ring, *h* einen Anfatz des aus zwei Stücken beftehenden Fahnenftangenknopfes, deffen obere Hälfte *f* die Rolle *L* mit der Axe *n* und dem Lager *m* enthält; diefe obere Hälfte wird bei *i* aufgefchraubt. Der Ring *k* verhindert das Abheben des gefchloffenen Knopfes. Nach Entfernung der Fahne wird die Stange *p* bis zum Knopf heraufgezogen, wodurch das Seil innerhalb des Rohres gegen verderbliche Witterungseinflüffe gefchützt liegt.

497. Befeftigung der Fahnenftangen.

Die Befeftigung der Fahnenftangen mufs fich ganz nach den örtlichen Verhältniffen richten. Zunächft bedürfen fie eines feften Fufspunktes, wozu fich eine aus Gufseifen hergeftellte Spurpfanne (Fig. 1333) eignet, welche mit 4 Stellfchrauben verfehen ift, um nach Anbringen der Zugftangen noch ein möglichft genaues Ausrichten erzielen zu können. Die Spurpfanne foll zugleich auch im Inneren der Stange abtropfendes Schweifswaffer auffangen, was übrigens felten vorkommt, da daffelbe bald in der Stange felbft verdunftet.

Fig. 1326 [284]).

Gewöhnlich wird das Auffchrauben der Spurpfanne auf einen Balken oder bei gröfserer Höhe des Dachraumes auf ein paar Zangen leicht möglich fein. Sollte die Fahnenftange nicht gerade darauf treffen, fo müffte über zwei Balken ein Querholz gelegt oder, wie dies

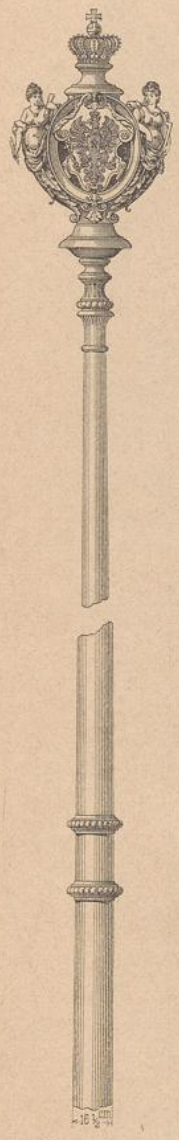
[287]) D. R.-P. Nr. 72390.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

z. B. bei Thurmhelmen, in denen ſich eine Wohnung befindet, nothwendig werden kann, eine Eiſen-Conſtruction (Fig. 1331) zwiſchengefügt werden.

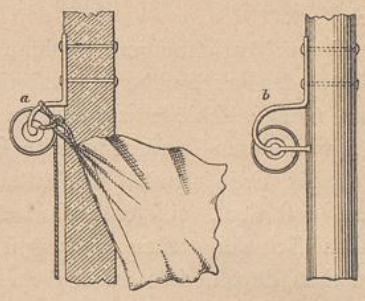
Der zweite Befeſtigungspunkt erfolgt, wenn die Dach-Conſtruction die nöthige Steifigkeit beſitzt, mittels Halseiſens an einem Sparren (Fig. 1330). Steht die Fahnenſtange dicht an einer Mauer, ſo kann auch die in Fig. 1332 angedeutete Befeſtigungsart Anwendung finden, oder der Stangenfuſs, wenn es wie bei der Techniſchen Hochſchule in Charlottenburg möglich iſt, völlig eingemauert werden. In vielen Fällen empfiehlt ſich das Anbringen von Zugſtangen, wie dies aus Fig. 1330 u. 1331 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 Ausſchnittes die Fahnenſtange umfaſſen. Auf dem Packhofgebäude in Berlin wird die 10 m 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, welches dort gerade die eiſernen Sparren mit Leichtigkeit aufnehmen können. Die von zwei Wappenherolden gehaltene Fahnenſtange auf der Kuppel des Kaiſerpalaſtes zu Straſsburg wird durch einen ähnlichen Bock getragen, der in Fig. 1336 im Schnitt und Grundriſs dargeſtellt iſt. Fig. 1333 giebt ein Einzelbild der Spurpfanne.

Fig. 1327.



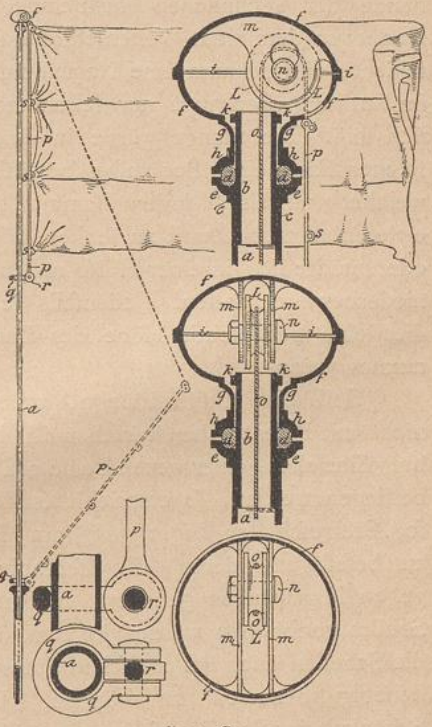
1/30 n. Gr.

Fig. 1328 [286]).



1/7.5 n. Gr.

Fig. 1329 [286]).



1/10 n. Gr.

Den mit beſonderer Sorgfalt herzuſtellenden Anſchluſs der Dachdeckung an die Stange dürfte Fig. 1335, vom Reichstagshauſe in Berlin, vollſtändig deutlich

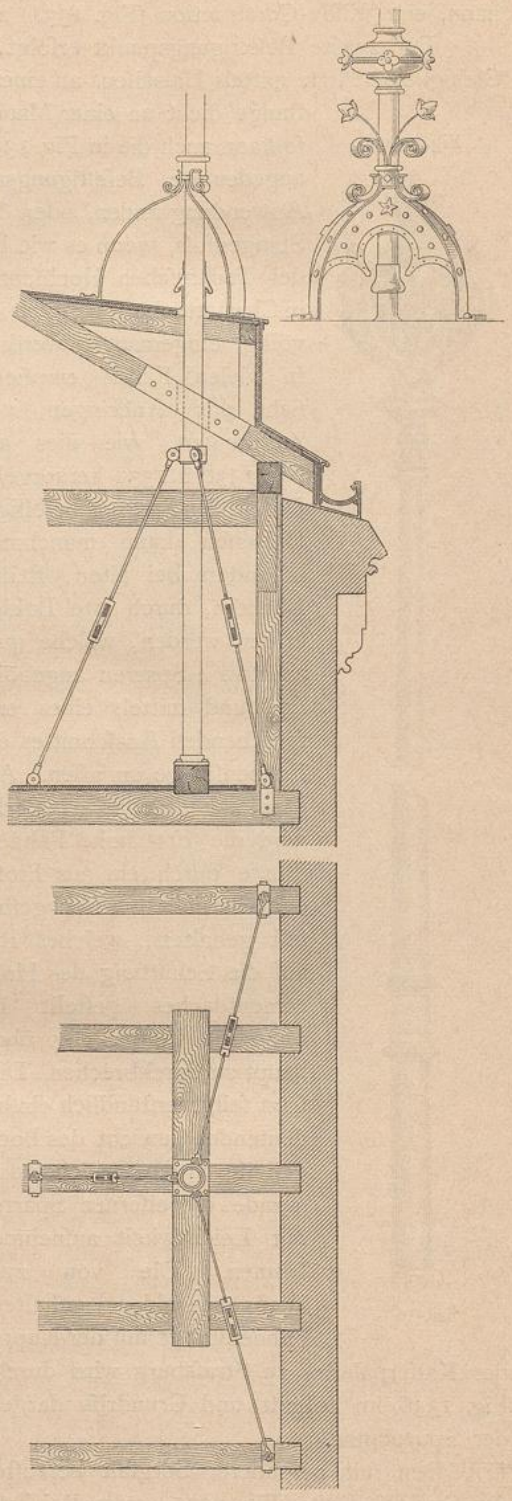
498. Sonſtige Einzelheiten.

machen. Die kupferne Tülle ift, wie die Schnitte *a—b* und *c—d* zeigen, durch ein verbolztes Halseifen feft und waffer-dicht an die Fahnenftange angepreft und greift mehrere Centimeter breit über das an letzterer hoch gebogene Deckblech fort.

Von Vorrichtungen, welche das Umlegen der Fahnenftangen ermöglichen follen, mufs entfchieden abgerathen werden, weil deren Bedienung, die fchon zu ebener Erde gewiffe Vorfichtsmafsregeln erfordert, auf dem Dache mit grofsen Schwierigkeiten verknüpft ift, abgefehen davon, dafs dabei die Dachdeckung aufserordentlich leidet. Auch das Verfenken der ganzen Stange in den Dachraum, wie dies beim Gebäude der Technifchen Hochfchule zu Hannover (dem alten Welfenfchloffe) gefchieht, dürfte kaum eine Nachahmung finden und überhaupt nur felten möglich fein. Die Stange würde in einem folchen Falle eines Bockfufses bedürfen, welcher mittels Winden fammt der erfteren zu heben und zu fenken wäre, oder müffte fich in einer Hülfe auf- und niederbewegen laffen. Jedenfalls fetzt dies eine bedeutende Höhe des Dachraumes voraus.

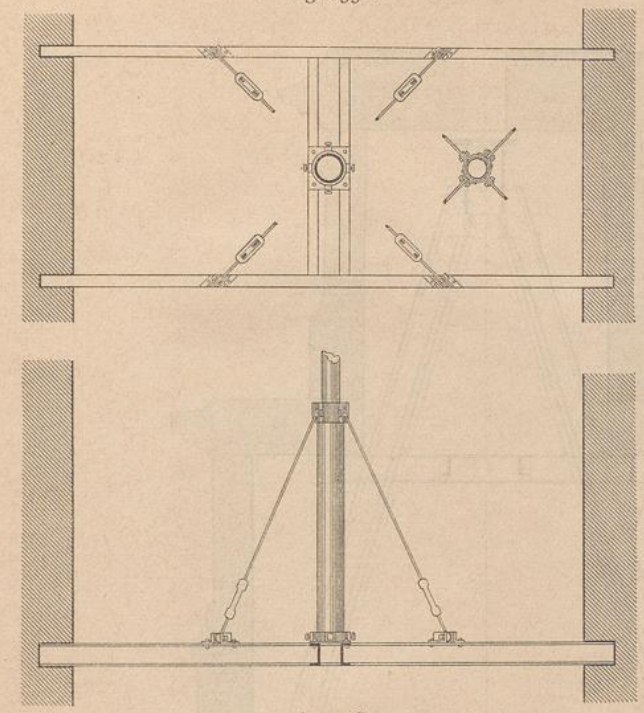
Soll eine Fahnenftange, welche nicht mit Patentkloben verfehen ift, behufs Einziehens einer neuen Leine u. f. w. beftiegen werden, fo empfiehlt es fich, fog. Steigefchellen (Fig. 1334[280]) am Maft zu befeftigen, deren Flügelfchrauben, gegen Herausfallen gefichert, in einem Schlitz verfchoben werden können, um die Schellen auch bei conifchen Stangen beliebig benutzen zu können. Die Schenkel der Schellen follen wenigftens 10 cm lang und mit aufgebogenen Enden verfehen fein, um das Abgleiten des Fufses zu verhindern. Auf ein fteigendes Meter find etwa zwei folcher Schellen zu rechnen.

Fig. 1330.



1/50 n. Gr.

Fig. 1331.



1/50 n. Gr.

Fig. 1332.

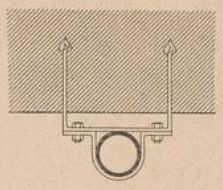
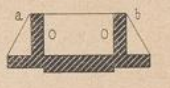
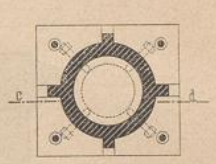


Fig. 1333.

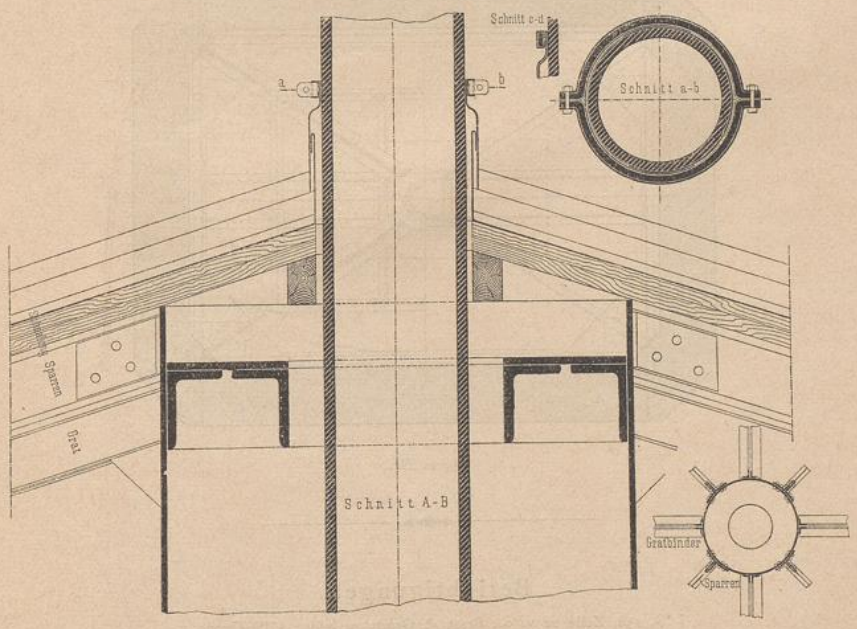




1/25 n. Gr.

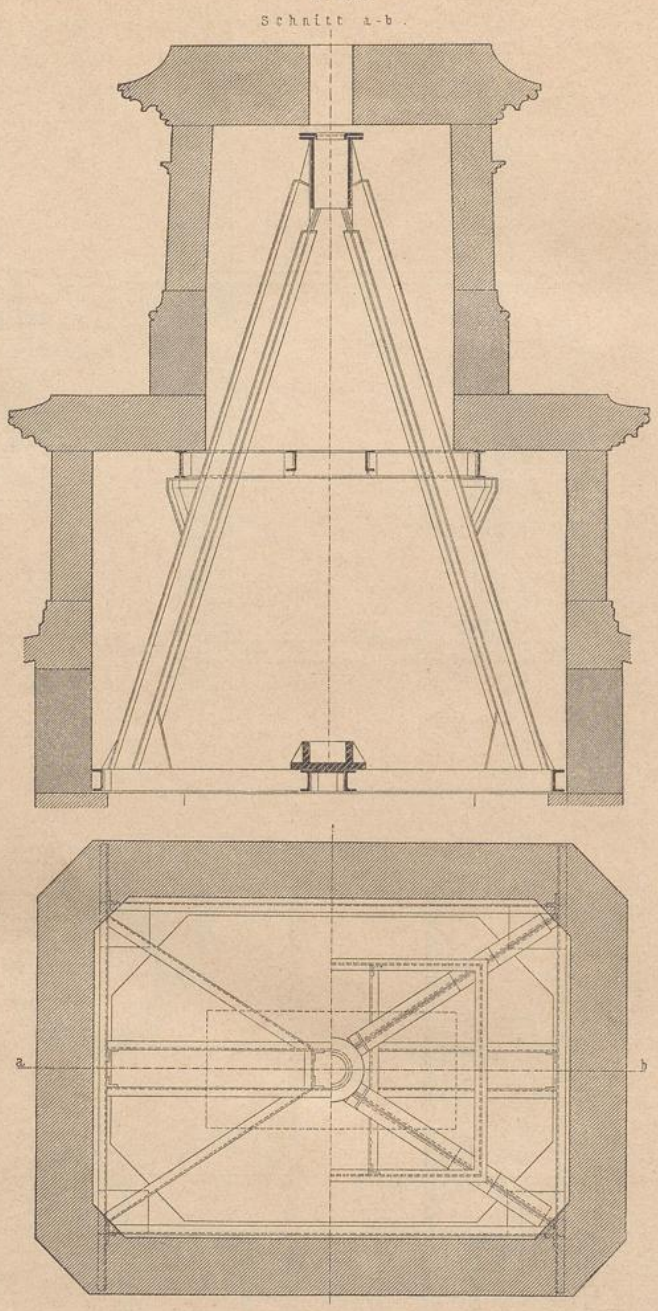
Fig. 1334 [280]).

Fig. 1335.



1/10 n. Gr.

Fig. 1336.



1/50 n. Gr.

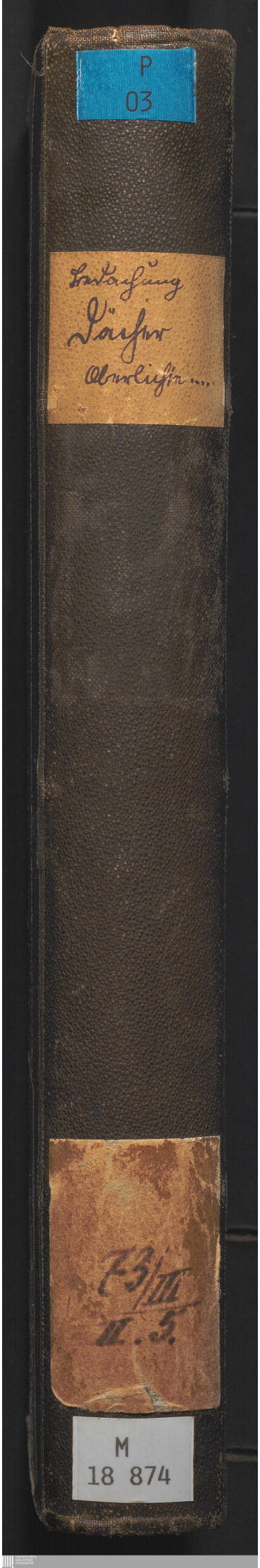
Berichtigungen.

S. 158, Zeile 21 v. o.: Statt »1 Grad« zu lesen: »100 Grad«.
S. 240, « 8 v. u.: Statt »Fig. 676« zu lesen: »Fig. 673«.

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

GHP: 03 M18874

UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN


P
03
Sammlung
Lauser
Abendlieder
F-3/III
II. 5.
M
18 874