

## 38. Kapitel.

## Dachdeckungen aus Metall.

Von HUGO KOCH.

## a) Allgemeines.

Unter »Metall« verstehen wir alle die einfachen Körper oder Elemente, welche sich von den nicht metallischen oder »Metalloiden« besonders durch folgende Eigenschaften unterscheiden: sie sind undurchsichtig, haben meist ein hohes Einheitsgewicht, sind gute Wärme- und Elektrizitätsleiter, besitzen einen eigenthümlichen Glanz, den Metallglanz, und sind zum Theile geschmeidig. Von technischem Werthe ist hauptsächlich ihre Fähigkeit, eine hohe Politur anzunehmen, die aber nur bei den edlen Metallen an der Luft beständig und für die vorliegenden Zwecke von geringem Belange ist; ferner ihre Schmelzbarkeit, wovon die Möglichkeit abhängt, ihnen durch Gufs bestimmte Formen zu geben; ihre Zähigkeit und Dehnbarkeit, welche gestattet, sie in dünne Bleche zu hämmern oder zu walzen; ihre Geschmeidigkeit, welche das Biegen dieser Bleche nach verschiedenen Richtungen erlaubt, und schliesslich ihre Schweifsbarkeit, d. h. die Eigenschaft, sich in Weissglühitze 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.

178.  
Eigenschaften  
der  
Metalle.

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 erreichen Gebirges, schürften, es in grossen Töpfen schmolzen und zu Waffen und Schmuckfachen verarbeiteten. Schon *Homer* erwähnt, dass die Wände von Gebäuden mit Metall bekleidet gewesen seien. Spuren dieser Bekleidungen aus Kupfer, von denen einige Reste in der Glyptothek zu München aufbewahrt werden, fanden sich in den Ruinen Assyriens und in den griechischen Bauten der Heldenzeit, z. B. in den Schatzhäusern von Mykene. Später wurde hauptsächlich die Bronze zur Eindeckung der Gebäude, besonders der Tempel, von Griechen und Römern benutzt, so z. B. am Pantheon in Rom. Diefes, 26 Jahre vor Chr. von *Agrippa* unter *Augustus* im Anschluss an seine Thermen erbaut (was allerdings nach den 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 eherner Gebälk des Portikus, um daraus das Tabernakel u. A. der *Peters-Kirche* gießen zu lassen. (*Quod non fecerunt barbari, fecerunt Barberini!*)

179-  
Geschichtliches:  
Kupfer.

*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

auch in Deutschland schon in früher Zeit Metall zur Dachdeckung verwendet wurde, befindet sich im Archiv der Klosterschule zu Rosleben in der goldenen Aue. Es wird darin u. A. gesagt, daß die von *Mathilde*, der Gemahlin König *Heinrich's I.*, im Jahre 940 erbaute Benedictiner-Abtei Memleben an der Unfrut 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 gefalteter Kupfertafeln zugleich verlegt wurde. Im XVII. Jahrhundert wurden die grösseren Prunkbauten fast durchweg mit Kupferblech eingedeckt<sup>84)</sup>.

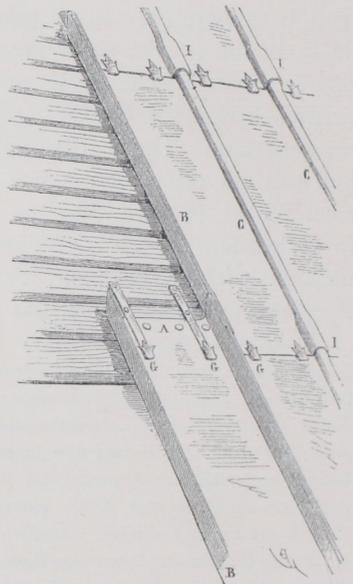
180. Blei. Blei, bei den alten Chemikern *saturus* genannt, ist nächst dem Kupfer und Zinn, wahrscheinlich wegen des leichten Ausbringens feiner Erze, am längsten bekannt. *Plinius* erzählt schon, daß man Blei nicht ohne Zinn löthen könne; nach *Herodot* wurde es beim Bau der Brücke in Babylon zum Vergiessen 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.

Später erhielt auch die Kuppel der *Peters-Kirche* dafelbst 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 354300 kg Blei verbraucht wurden. Nach *Viollet-le-Duc*<sup>85)</sup> spielte die Verarbeitung des Bleies im Mittelalter bei der Architektur eine große Rolle. Man kann kaum die Ruinen eines gallo-römischen Gebäudes erforschen, ohne im Schutt Ueberreste von Bleiplättchen zu finden, welche zur Auskleidung von Dachrinnen oder auch zur Dachdeckung selbst gedient hatten.

Unter den Merovingischen Königen wurden sämtliche 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 ausen eine braune, harte, runzelige, in der Sonne glänzende Patina angenommen. Die Bleiplatten hatten nur eine Breite von 60 cm und waren auf einer eichenen Schalung verlegt; ihre Länge betrug etwa 2,50 m. Breitköpfige, verzinnete Nägel *A* dienten nach Fig. 390<sup>86)</sup> zur Befestigung auf der Schalung an ihrer Oberkante. Die Seitenkanten jeder Tafel waren dagegen mit denen der Nachbar tafeln aufgerollt, so daß sich Wulste *C* von mehr als 4 cm Durchmesser bildeten (Fig. 391<sup>86)</sup>). Die Unterkante wurde durch zwei eiserne Haste *G* fest gehalten, die das Aufrollen durch den Wind zu verhindern hatten. Bei *B* sieht man die lothrecht stehenden Kanten der Tafeln vor dem Aufrollen.

Die aufgerollten Wulste waren nicht so zusammengedrückt, 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*.

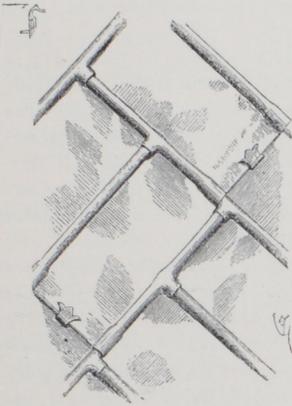
Ganz eben so ist die Eindeckung der *Nôtre-Dame-Kirche* in Châlons-sur-Marne ausgeführt, in ihrem alten Theile aus dem Ende des XIII. Jahrhunderts stammend. Hier hatte man die einzelnen Bleitafeln mit Strichen gravirt, die mit einer schwarzen Masse ausgefüllt waren, dabei figurliche und ornamentale Muster 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

Fig. 390<sup>86)</sup>.Fig. 391<sup>86)</sup>.

<sup>84)</sup> Weiteres über Kupfer siehe in Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abchn. 2, Kap. 2: Kupfer und Legirungen) dieses Handbuches.

<sup>85)</sup> Siehe: VIOLLET-LE-DUC, M. *Dictionnaire raisonné de l'architecture etc.* Bd. 7. Paris 1875. S. 209.

<sup>86)</sup> Facs.-Repr. nach ebendaf.

Fig. 392<sup>86)</sup>.

während die leider wenigen Bleiarbeiten, welche aus dem XIII., XIV. und XV. Jahrhundert übrig geblieben sind, durch die verhältnismässig große Leichtigkeit und höchst sorgfältige Bearbeitung glänzen. Dies zu beweisen, genügt, die alten Bleiarbeiten zu besichtigen, welche uns von der *Nötre-Dame*-Kirche zu Chälons-sur-Marne, den Kathedralen von Reims, Amiens, Rouen, Evreux u. f. w. übrig geblieben sind.

Fig. 393<sup>86)</sup>.

Erst seit dem Jahre 1787 fing man in Frankreich allgemein an, das Blei zu walzen. Vorher wurde dasselbe immer auf mit Sand bestreuten Tafeln gegossen. Da man aber dabei nicht genügend und besonders gleichmässig dünne Platten erhielt, ersetzte man den Sand durch einen Wollenstoff und dann durch mit Talg bestrichenen Zwillich, später durch Steinplatten, worauf man wieder zum Sandguss zurückkam. Die geringste Dicke solcher gegossener Platten beträgt  $\frac{3}{4}$  Linien = 1,7 mm; doch erreichte man bei ihnen nie die Gleichmässigkeit wie bei Walzblei<sup>87)</sup>.

Zink, das dritte hier in Betracht kommende Metall, war als Legirung in Gestalt von Messing schon einige Jahrhunderte vor Chr. bekannt. Während schon in der Bibel wiederholt bei Einrichtung der Stifthschütte und später des Salomonischen Tempels von der Verwendung des Erzes zu allerlei Geräthen die Rede ist und eben so in Griechenland eine große Anzahl eherner Kunstwerke, vor Allem der Kolos von Rhodus, geschaffen wurde, wird das Messing, die Mischung von Kupfer und Zink, das erste Mal von *Aristoteles* erwähnt, welcher erzählt, das das Mönchische Erz nicht in Folge feines Zusatzes von Zinn glänzend und hell sei, sondern mit einer dort am Schwarzen Meere vorkommenden Erde zusammen mit Kupfer geschmolzen werde. *Plinius* nennt das Gestein, welches das Kupfer färbt, *Cadmeia*. Seine Fundorte waren nach ihm »jenseits des Meeres«, ehemals auch in Campania, und jetzt besonders im Gebiete der Bergomaten, am äußersten Ende Italiens, aber auch in der Provinz Germania. Die Römer nannten das Mineral *cadmia lapidosa* und auch im XVI. Jahrhundert war es bei *Agricola* noch immer *cadmia fossilis*. In demselben Jahrhundert erkannte es *Paracelsus* endlich als eigenes Metall und hiernach erhielt es den Namen »Zink«, möglicher Weise von feiner Eigenschaft, sich in den Oefen zackenförmig (zinkenförmig) anzufetzen. Schliesslich im Jahre 1718 entdeckte man, das Galmei, das Zink enthaltende Mineral, zunächst rein dargestellt werden müsse, ehe es sich mit einem anderen Metalle verbinden könne, und 1743 gelang es dem Berliner Chemiker *Markgraf*, das Zink durch Destillation aus Galmei oder kohlenfaurem Zinkoxyd darzustellen. Er erhielt es genügend rein, um es durch Hämmern in dünne Tafeln verwandeln zu können. Uebrigens war Zink schon früher in China als Metall bekannt und wurde von dort, allerdings in geringerer Güte und in kleinen Mengen, durch die Holländer, später durch die Engländer nach Europa eingeführt. In gediegenem Zustande findet sich Zink nirgends vor, nur immer mit anderen Stoffen in Verbindung. Im Jahre 1805 entdeckten die Engländer *Sylvester* und *Hopson* die Eigenschaft dieses Metalles, bis zu einer Temperatur von 150 Grad C. erhitzt, so geschmeidig und dehnbar zu werden, das es sich zu Blech auswalzen und zu Draht ziehen lässt. Dieser Entdeckung verdankt die heutige Zink-Industrie ihren Aufschwung. Die Engländer bezogen ihr zu Dachdeckungszwecken verwendetes Zink früher aus Indien und aus den Kupfergruben von Schottland. Heute beherrschen die beiden Gesellschaften

187.  
Zink.

87) Weiteres über Blei siehe in Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abchn. 2, Kap. 1, b: Blei) dieses »Handbuches«.

*Vieille-Montagne* mit Erzgruben bei Lüttich und Namur in Belgien, so wie im Bezirk Bensberg und Altenberg bei Aachen, und die »Schleifische Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb« zu Lipine in Oberchlefen fast ganz allein das Zinkgeschäft.

In Preußen wurden die ersten Versuche, Zink zur Dachdeckung zu verwenden, im Jahre 1813 zu Berlin in der Königl. Eifengießerei gemacht. Schon 1814 wurde das Königl. Schloß daselbst zum Theile mit Zinkplatten eingedeckt, und von diesem gelungenen Versuche an datirt seine Anwendung bei allen königlichen Gebäuden. Die Bleche wurden wie Kupferplatten gefalzt; doch war ihre Fabrikation immer noch so mangelhaft, daß sie bei der Verarbeitung erwärmt werden mußten, um ihre Sprödigkeit überwinden zu können. Nebenbei wurden übrigens die Tafeln auch zusammengelöthet, noch früher aber aufgegalt, das schlechteste Verfahren, welches man bei Metalldeckungen anwenden kann. Später wurden die Ränder der Bleche durch wulstartiges Umbiegen mit einander verbunden<sup>88)</sup>.

182.  
Eisen.

Die Verarbeitung und Benutzung des Eisens ist nächst der des Kupfers den Menschen am längsten bekannt. Schon 2000 Jahre vor Chr. machten die Aegypter, zur Zeit *Moses'* (1550 vor Chr.) die Hebräer und im trojanischen Kriege die Griechen davon Gebrauch; doch erst bei den Römern, welche bereits 100 Jahre vor Chr. die Eisenlager der Insel Elba und der Provinz Noricum, unserer heutigen Steiermark, ausbeuteten und besonders dieses norische Eisen hoch schätzten, kam die Eisenindustrie zu großartiger Entwicklung. Hauptsächlich *Plinius* berichtet darüber im XXXIV. Buche (Cap. 39—47) und sagt, daß mit dem Eisenerze nicht nur die Erde aufgerissen, die Bäume gefällt und die Steine behauen würden, sondern daß man es auch im Kriege zu Raub und Mord verwende. Ferner erwähnt er bereits den Eifengufs. Nach der Völkerwanderung verbreitete sich die Eisenindustrie von Steiermark aus über das übrige Europa; im IX. Jahrhundert über Böhmen nach Sachsen, Thüringen, dem Harz und dem Niederrhein; von hier aus, wo der holländische Eishüttenbetrieb besonders während des XII. Jahrhunderts eines hohen Rufes genoß, im XV. Jahrhundert nach England und Schweden.

Die Anwendung des Eisens zur Dachdeckung ist noch ziemlich neu, besonders im westlichen Europa, wo hauptsächlich in jüngerer Zeit das Zinkblech seiner Einführung hindernd im Wege stand. In Rußland und Schweden wird es dagegen, und zwar angeblich schon seit der Regierung *Peters des Großen*, also seit etwa 1700, sehr häufig dazu benutzt, selbst bei öffentlichen Gebäuden, Kirchen u. f. w., deren Dächer, wie z. B. bei den Domen in Moskau, Smolensk, Witebsk, in Folge ihres Oelfarbenanstrichs, in bunten Färbungen, roth, grün, schieferfarben u. f. w., prangen. Im Jahre 1836 versuchte man zur Dachdeckung das Eisenblech statt des Zinkes in Paris einzuführen, strich dasselbe aber nicht mit einer vegetabilischen Farbe an, sondern unterwarf es nach der Erfindung von *Sorel* einer Verzinkung oder »Galvanisirung«, wie es in Frankreich heißt, um es vor Oxydation zu schützen. Mit derart verzinktem Eisenblech wurde damals z. B. die Kathedrale von Chartres eingedeckt. Diese Erfindung erst, auf welche wir später noch eingehender zurückkommen werden, hat die ausgedehntere Anwendung des Eisenblechs zu Dachdeckungen möglich gemacht, da der bisherige Anstrich mit Oelfarbe nur von geringer Dauer war und alle 3 bis 4 Jahre erneuert werden mußte, sollte nicht das dünne Eisenblech sehr rasch der Zerstörung durch Rost anheim fallen. Nebenbei wurden schon zu Anfang dieses Jahrhunderts gusseiserne Dachziegel zu Gráce-de-Dieu bei Befançon hergestellt, welche dem Rosten schon an und für sich nicht so ausgesetzt sind, als gewalztes Blech, zum Schutz aber noch in ein Bad von Oel und Bleiglätte in erhitztem Zustande getaucht waren. *Rondelet* verwendete solche Gufsziegel zur Eindeckung des Palais Bourbon in Paris im Jahre 1818. Auch in Deutschland werden, wie wir sehen werden, seit etwa 30 Jahren verschiedenartige Ziegel in Gufseisen hergestellt, ohne daß dieselben jedoch sich einer größeren Verbreitung rühmen könnten. Hier ist es besonders das verzinkte, feltener verbleite Eisenwellblech, welches bei Fabrikanlagen, Schuppen u. f. w. eine ausgedehnte Anwendung gefunden hat. Dasselbe wurde zuerst im Jahre 1851 als »patentirtes wellenförmiges Eisenblech« aus England eingeführt und in Berlin zur Eindeckung des Königl. Mühlen- und Speichergebäudes am Mühlendamm benutzt, zugleich aber auch in demselben Jahre von der Hermannshütte in Oberchlefen als »Wafelblech« hergestellt<sup>89)</sup>.

Die Vortheile der Metaldächer im Allgemeinen sind:

1) Die Möglichkeit, größere Flächen mit einer nur geringen Zahl von Fugen eindecken und diese vollkommen dicht gestalten zu können. Die Flächen einer Metallblechdeckung geben Wind und Wetter nur geringe Angriffspunkte im Gegen-

<sup>88)</sup> Weiteres über Zink siehe in Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abfchn. 2, Kap. 1, a: Zink) dieses »Handbuches«.

<sup>89)</sup> Weiteres über Eisen siehe in Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abfchn. 1, Kap. 6: Eisen und Stahl) dieses »Handbuches«.

183.  
Vortheile  
der  
Metaldächer  
im  
Allgemeinen.

fätze zu den Eindeckungen aus natürlichem oder künstlichem Gestein, werden allerdings aber auch, wenn einmal der Sturm einen Angriffspunkt gefunden hat, in großem Umfange aufgerollt, so daß bei derartigen Beschädigungen oft eine volle Neueindeckung nothwendig wird.

2) Die erhebliche Sicherheit gegen Uebertragung des Feuers von aussen, verschieden übrigens bei den einzelnen Metallen, ihrem Schmelzpunkte entsprechend.

3) Die große Haltbarkeit und Dauer und im Ganzen feltene Veranlassung zu Ausbesserungen, sobald die Eindeckung den Eigenschaften des Metalles entsprechend und sorgfältig ausgeführt worden ist.

4) Die Freiheit, eben so die steilsten, wie die flachsten Dachflächen, ja auch Terrassen damit eindecken und deshalb die Dachneigung auf ein Mindestmaß beschränken zu können, wodurch sich 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. f. w., die Eindeckungen von Kehlen, Graten u. f. w. sich mit demselben Metalle leicht und bequem ausführen lassen. Gerade diese Anschlüsse sind bei manchen Dachdeckungen, besonders beim Holzcementdach, der wunde Punkt.

Diesen Lichtseiten der Metalldeckungen stehen natürlich auch Schattenseiten gegenüber. Darunter sind hervorzuheben:

1) Die zum Theile ziemlich erhebliche Kostspieligkeit, welche die Anwendbarkeit der Kupfer- und auch Bleibedachungen in hohem Grade beschränkt.

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.

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.		

184.  
Nachtheile  
der  
Metalldächer  
im  
Allgemeinen.

185.  
Einheitsgewicht  
und  
Wärmeleitungs-  
vermögen.

Die specifische Wärme derselben, d. h. die Wärmemenge, welche erforderlich ist, um die Temperatur von 1 kg eines Körpers um 1 Grad C. zu erhöhen, ist äußerst verschieden, dieselbe beträgt bei:

Blei . . .	0,0314,
Zinn . . .	0,0562,
Kupfer . .	0,0952,
Zink . . .	0,0955,
Eisen . . .	0,1138.

186.  
Specifische  
Wärme.

Dagegen ist das Wärmeleitungsvermögen bei:

Blei . . .	30,
Zinn . . .	51—58,
Kupfer . .	260,
Zink . . .	92—110,
Eisen . . .	60.

Blei ist daher ein etwa  $\frac{1}{3}$ -mal so guter Wärmeleiter, wie Zink. Nimmt man also unter sonst gleichen Verhältnissen eine Bleideckung von 2 mm und eine Zinkdeckung von 1 mm Stärke an, so wird das Blei der letzteren gegenüber eine sechsmal bessere Isolirung, also sechsmal besseren Wärmeschutz für die Dachräume bilden.

187.  
Längen-  
ausdehnung.

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 . . .	$\frac{1}{819} = 0,001211,$
Kupfer . . .	$\frac{1}{582} = 0,001643,$
Zinn . . .	$\frac{1}{516} = 0,001938,$
Blei . . .	$\frac{1}{351} = 0,002848,$
Zink . . .	$\frac{1}{322} = 0,003108.$

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 » » ,

Die Festigkeitswerthe für Zug (Bruchbelastung) sind bei:

189.  
Festigkeits-  
werthe  
für Zug.

Blei . . . . .	125	Kilogr. für 1 <sup>qcm</sup> ,
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.

Früher bestand der schützende Ueberzug bei Eisenblech ausschließlich aus einem asphaltreichen Theeranstrich oder in einem mehrfachen Anstriche von Oelfarbe, der an beiden Seiten der Bleche vor der Verwendung aufgetragen, später nur an der Außenseite erneuert werden konnte, weil die als Unterlage dienende Bretterchalung 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 *Raltjen'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 Rufs Bildung ausgesetzt ist, welche die den dünnen Zinküberzug zerstörende, schwefelige Säure enthalten. Gerade für Wellblech ist Rufs außerordentlich gefährlich, weil derselbe in den Vertiefungen des ersteren sich ansammelt und dort vorzugsweise die Zerstörung des Zinküberzuges und danach des Eisenbleches selbst verursacht, wo sich die Niederschläge ansammeln und abgeleitet werden. In neuerer Zeit wird aus diesem Grunde der Verbleiung des Eisenbleches vielfach der Vorzug gegeben, welche allen Säuren, mit Ausnahme der Essig- und Kohlenensäure, widersteht. Die Verbleiung findet hauptsächlich bei Tafelblechen statt. Bei Kohlenensäure enthaltenden Gasen ist nur Zinkblech oder emaillirtes Eisenblech zu benutzen, letzteres allein bei ammoniakalischen Dünften. Die Emaillirung des Eisenblechs wird in allen Farbentönen, vom stumpfsten Grau bis zum leuchtendsten Roth, hergestellt und hat besonders noch den Vorzug, die damit geschützten Blechtafeln den thermischen Einflüssen weniger zugänglich zu machen, so daß deren Verwendung an solchen Stellen besonders empfehlenswerth ist, wo die erhitzende Einwirkung der Sonnenstrahlen vermindert werden soll.

Verzinntes Eisenblech, das 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 Dünften von Salpetersäure, Ammoniak, Schwefelsäure, schwefeliger Säure, Chlor u. dergl. ausgesetzt ist oder wenn lösliche Salze oder Alkalien enthaltendes Traufwasser oder solches von Holzcementdächern darüber geleitet wird, welche mit Mergel oder 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. »Neoflexore«, eine Zusammenfetzung von Zinkweiss mit einem kieselhaltigen Material, welche von der erwähnten Gesellschaft *Vieille-*

*Montagne* hergestellt und vertrieben wird. Der Anfrich 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.

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 Schiefeln als »Schuppen«, gewöhnlich schon von den Zinkhütten zur Deckung fertig geliefert, dann in Form von »Krämp- oder Falzziegeln« (gewöhnlich verzinktes oder emailirtes Eisenblech); endlich
- 4) Eisengufsplatten, meist asphaltirt oder emallirt.

Mit Ausnahme der gewellten Eisenbleche, für welche in Folge ihrer größeren Tragfähigkeit eine Auflagerung auf Pfetten genügt, bedürfen die übrigen Formen fast durchweg einer Bretterfchalung oder wenigstens breiter Lattung. Erstere ist deshalb vorzuziehen, weil sie das unangenehme Schwitzen des Metalles einigermaßen mildert; doch sind nur schmale Bretter bis höchstens 20 cm Breite zu verwenden, um das schädliche Werfen derselben zu beschränken, und mit etwa 1 cm breiten Fugen zu verlegen, damit sie sich bei Durchnässung mit Schwitzwasser nach Belieben ausdehnen und leichter trocknen können.

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, »Schnelloth«, und streng flüssiges »Hart- oder Schlagloth«. Wir haben es bei den Dachdeckungsmetallen, Zink, Blei und Kupfer, nur mit Schnelloth zu thun, und als solches wird

192.  
Formen  
der  
Dachdeckungs-  
metalle.

193.  
Unterlage.

194.  
Löthen.

ftets Zinn in der üblichen Mifchung mit Blei als Löthzinn gebraucht, felbft bei Kupfer für verdeckte Arbeit, welche nicht in der Werkftätte ausführbar ift. Sonft nimmt man hierbei Zink in Verbindung von Kupfer, alfo Messing. Verzinktes Eifen läßt fich allenfalls wohl löthen; doch ift hierbei die Verbindung nicht fehr haltbar. Um Zink zu löthen, bedarf man der Salzfäure (fauere Löfung von Chlorzink), welche bei den anderen Metallen entbehrlich ift.

Beim Löthen mit dem Kolben wird die gereinigte, zu löthende Naht mit Colophonium beftreut oder mit Löthfett, einer Mifchung aus 1 Theil Colophonium, 1 Theil Talg und ein wenig Baumöl mit geringem Zufatz von Salmiakwaffer, bei Zink, wie erwähnt, mit gewöhnlicher Salzfäure beftreichen. Hierauf wird mittels des auf Holzkohlenfeuer erhitzten Kolbens ein wenig Löthzinn abgezogen und durch Ueberftreichen der Naht in die Fuge gebracht, welche mittels des Löthholzes oder der Löthzange feft zufammenzupreffen ift. Die Spitze des Kolbens muß während des Löthens ftets gut verzinnt und fehr rein gehalten werden. Die Verwendung der Säure auf dem Dache und gar der Gebrauch der Holzkohlenfeuerung beim Löthen bringen groſe Gefahren für das Gebäude mit fich, weßhalb dieſes Verfahren ftets auf das Nothwendigfte zu beſchränken und ftreng zu überwachen ift. Zahlloſe Brandunfälle bei Neubauten find auf die Fahrlässigkeit beim Löthen der Dachdeckungen zurückzuführen.

Befonders bei den Befeftigungstheilen der Bleche auf den Dachſchalungen, dem Dachgerippe u. ſ. w. ift das gegenfeitige, elektriſche Verhalten der Metalle zu berücksichtigen. Es ift deßhalb die Verbindung von Kupfer und Eifen oder Zink eben ſo zu vermeiden, wie die Leitung des Traufwaffers von Kupferdeckungen über Eifen- oder Zinkblech, welches durch keine Ueberzüge geſchützt ift. In folchem Falle würde das Eifen- oder Zinkblech fehr bald in der Weiße zerftört werden, daß das durch das ablaufende Waffer losgeſpülte Kupferoxyd ſich zum Theile am Zink feft ſetzt, wodurch an den betreffenden Stellen Löcher entſtehen. Eben ſo treten bald Zerftörungen ein, wenn Verzierungen von Zinkgufs auf Kupferdächern angebracht werden. Sie beginnen an den Befeftigungsstellen, worauf, abgesehen von der Beſchädigung ſelbſt, noch das Herabfallen der Ziertheile zu beforgen ift<sup>90)</sup>.

Das von Kupfer- und Bleidächern abgeleitete Traufwaffer ift für häusliche Zwecke nicht zu benutzen, weil daſſelbe immer mehr oder weniger giftige Beſtandtheile, wie Kupferoxyd (Grünſpan) oder Bleioxyd (Bleiweiß) aufgenommen haben kann.

Zur Befeftigung auf Holz verwendet man bei Walzblei verzinkte oder verzinnte Eiſennägeln, bei Kupferdeckung kupferne, bronzene oder verkupferte Eiſennägeln oder -Schrauben. In derſelben Weiße müſſen Metalltheile behandelt ſein, welche zur Verfteifung der anzuwendenden Bleche dienen ſollen, beſonders bei getriebenen Arbeiten.

Bei allen Metalldeckungen ift das Löthen und Nageln als ein nothwendiges Uebel zu betrachten, welches unter allen Umftänden auf das geringſte Maß zu beſchränken ift. Denn durch beide Befeftigungsarten 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 Waffer abgeſpült werden, um Oxydationen zu verhindern, eben ſo wie es als Regel gilt, daß keine Nagelung unbedeckt bleibe, weil eine ſolche ftets mehr oder weniger undicht ift.

195.  
Elektriſches  
Verhalten  
der  
Metalle.

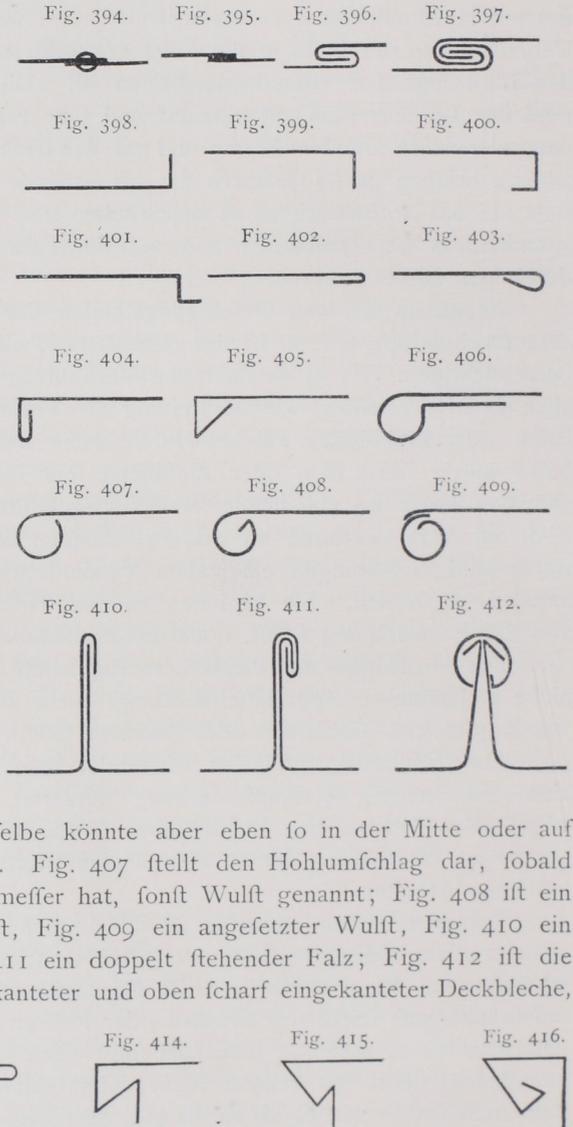
196.  
Traufwaffer.

197.  
Befeftigungs-  
mittel.

<sup>90)</sup> Siehe: Deutſche Bauz. 1886, S. 536.

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. f. w. überlassen.

Es stellen vor: Fig. 394 die Nietnaht, Fig. 395 die Löttnaht, Fig. 396 die einfach gefaltzte Naht, Fig. 397 die »doppelt gefaltzte Naht oder Doppelfalznaht«, Fig. 398 die Aufkantung, Fig. 399 die Abkantung, Fig. 400 (oder symmetrisch dazu gefaltzt) die Einkantung, Fig. 401 (oder symmetrisch dazu gefaltzt) 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 Wulffalz, bei welchem der Wulst an der Falzseite liegt; derselbe könnte aber eben so in der Mitte oder auf der flachen Seite angebracht sein. Fig. 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 angefetzter 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 Stofs durch einen übergeschobenen Wulst bedeckt und verbunden ist<sup>91)</sup>.



<sup>91)</sup> Siehe: STOLL, F. Das schlesische Zinkblech und seine Verwendung im Baufache etc. 2. Aufl. Lipine 1885.

Aus diesen Grundformen lassen sich noch verschiedenartige Verbindungen zusammenstellen, z. B. Fig. 413 aus Fig. 399 u. 402, der fog. doppelte Vorfrungsstreifen, welcher bei Rinnenanschlüssen gebraucht wird, eben so Fig. 414, eine Zusammenstellung von Fig. 405 mit Fig. 399, die sehr ähnlichen fog. Dreikante (Fig. 415 u. 416) u. f. w.

### b) Dachdeckung mit Kupferblech.

Unter allen zur Dachdeckung brauchbaren Metallen ist Kupfer das dauerhafteste, feiner Patina wegen das schönste, aber auch das theuerste. Aus dem letzten Grunde wird es immer nur selten und fast ausschließlich bei monumentalen Gebäuden angewendet, obgleich altes Kupferblech noch ungefähr die Hälfte des Werthes von neuem hat. Die Oberfläche des Kupferbleches, rauh, wie bei Schwarzblech, von hellrother Farbe mit gelben, blauen bis schwarzen Flecken, die an der freien Luft nach einigen Tagen verschwinden, oxydirt sehr bald und erhält einen grünen Ueberzug, welcher dem Metalle fest anhaftet und solchen Schutz verleiht, daß ein Ueberzug mit anderem Metall oder mit Oelfarbe völlig entbehrlich ist. Deshalb muß man sich auch hüten, diese schützende Kruste aus einem hier sehr falsch angebrachten Schönheitsgefühl durch Abschaben zu entfernen, weil dann das Kupferblech durch neue Oxydation geschwächt und schließlich zerstört werden würde. In Frankreich verwendete man früher äußerst dünne Kupferbleche, welche in wenigen Jahren schon undicht und deshalb verzinnt wurden. Von folchem Schutzmittel ist bei Kupfer durchaus abzurathen, schon aus dem Grunde, weil dadurch die schöne Färbung desselben in Folge der Oxydation verdeckt würde.

Man unterscheidet nach der Stärke: Rollkupfer (das dünnste Blech), 0,3 bis 0,5 mm stark und nur zu Ausbesserungsarbeiten verwendbar, Dachblech, Rinnenblech, Schiffs- und Kesselblech. Scharf bestimmte Handelsforten, wie beim Zinkblech, giebt es nicht. Das Blech zur Dachdeckung wird mindestens 0,5 mm stark genommen, in allen Abmessungen, die aber 2,0 qm nicht übersteigen; die Verwendung zu kleineren Stücken ist wegen des Verlustes bei der Falzung zu kostspielig; zu große Bleche werden wegen des Ausschuffes beim Walzen zu theuer. Am bequemsten ist eine Größe von 1,0 × 2,0 m, wobei es gleichgiltig ist, ob die Bleche mit der Walzrichtung vom Firft zur Traufe oder parallel der Traufe verlegt werden.

Das zur Eindeckung der *Nicolai*-Kirche in Potsdam verwendete Kupferblech wog für den Quadrat-Fuß 1 $\frac{1}{4}$  Pfund, also für 1 qm etwa 6,2 kg, was einer Stärke von ungefähr 0,66 mm entsprechen würde. Im Allgemeinen schwankt die Stärke der Dachbleche zwischen 0,5 bis 1,0 mm; doch wird die Stärke von 0,66 mm, welche dem Zinkblech Nr. 12 entspricht, oder eine solche von 0,75 mm und dem Gewicht von 7,0 kg am meisten verwendet. Nur für Bekleidungen, welche sich weit frei tragen sollen, wie bei Säulen, bedient man sich mindestens 0,8 mm starker Tafeln.

Gewöhnlich erfolgt die Eindeckung auf einer Verschalung von besäumten Brettern, wobei davon abzurathen ist, letztere mit sehr weiten Fugen zu verlegen, wie manchmal vorgeschlagen wird, weil mit der Zeit das Kupfer sich dicht auf die Unterlage auflegt und starke Fugen sich deshalb aufsen kenntlich machen würden. Um eine Bewegung der Bleche bei Temperaturveränderungen zu gestatten, dürfen sie nicht unmittelbar auf der Unterlage befestigt, auch nicht mit einander verlöthet, sondern müssen unter einander durch Falze verbunden werden. Es gehen in Folge dessen nach jeder Richtung hin 4 cm vom Kupferblech für die Dachfläche verloren.

199.  
Ausfugen.

200.  
Blech-  
abmessungen.

201.  
Eindeckung.

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 abfließenden Waffer kein Hinderniß zu bereiten. Da bei ftärkerem Bleche auch diefer Falz eine gröfere Dicke erhalten wird, hängt die Dachneigung hiervon einigermaßen ab. Während bei dünnen Blechen eine folche von 1:25 (Höhe zur Gebäudetiefe) ausführbar ift, muß diefelbe bei ftärkeren Blechen auf 1:20 ermäßigt werden, wenn das Waffer ungehindert abfließen foll. Bei Terraffen ift auch noch das Verhältniß 1:50 möglich; doch müffen bei folchen Dächern, welche betreten werden follten, 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, muß 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 fichtbar werden, fo bildet man fie nach Fig. 420 als Gratfalze aus.

Da die Längsfalze in die Querfalze eingebogen werden müffen, ift das Verlegen der Bleche im Verbande notwendig, damit nicht 4 Tafeln an einer Stelle zufammenreffen, alfo auch 4 Bleche zufammengefalzt werden müffen (Fig. 421). Wenn aber

Fig. 417.

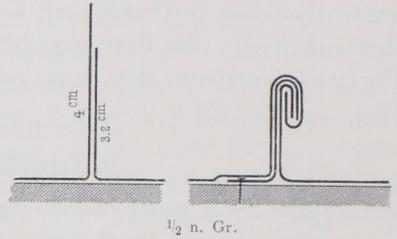


Fig. 418.

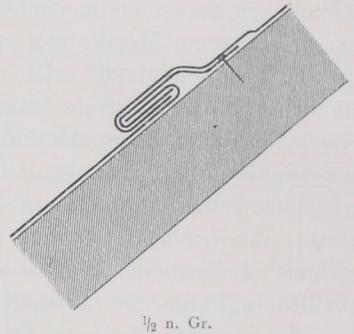


Fig. 419.

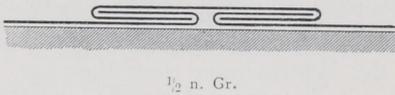


Fig. 420.

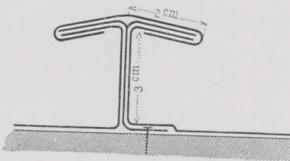
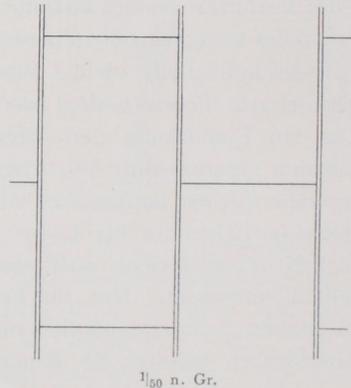
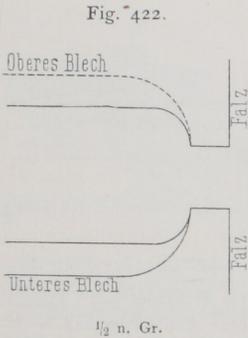
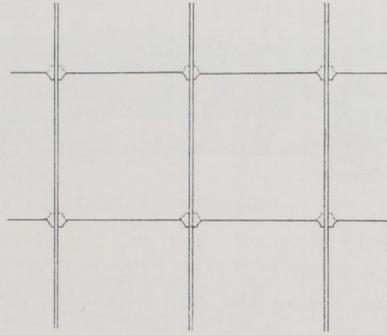


Fig. 421.



bei fteilen Dächern, Kuppeln u. f. w. die Querfalze in einer ununterbrochenen Linie fortlaufen follten, fo hilft man fich dadurch, daß man nach Fig. 422 u. 423 den Querfalz kurz vor dem Längsfalz aufhört, die Bleche fich dort alfo nur überdecken läßt. 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 Stößen des Längsfalzes ftatt 4 Blechlagen deren nur 2 zufammen-

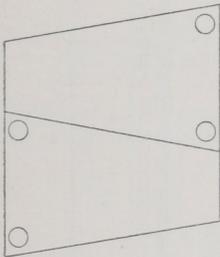
Fig. 423.

 $\frac{1}{2}$  n. Gr. $\frac{1}{50}$  n. Gr.

falzen zu müffen. Bei fcharfen Kanten, feien fie fenkrecht oder wagrecht, legt man am besten den Falz an, weil fie dadurch fehr verftärkt werden. Zur Befeftigung 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 fehmaler gefchnitten und mit zwei flachköpfigen kupfernen oder eifernen Nägeln auf der Schalung befeftigt werden. Die Verwendung von kupfernen Nägeln ift theuer; jeden 4. oder 5. Nagel aus Kupfer zu nehmen, wie oft vorgefchlagen wird, ift unzweckmäfsig, weil man dieses Verfahren faft gar nicht überwachen kann.

Fig. 424.

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

Da die Nägel ftets gegen Feuchtigkeit gefchützt find, fo würden gewöhnliche eiferne ausreichen; denn bei Gelegenheit der Kuppelindeckung der *St. Hedwigs*-Kirche in Berlin fanden fich<sup>92)</sup> Nägel vor, welche 115 Jahre lang die Rinne an der Schalung befeftigt und faft gar nicht durch Rost gelitten hatten. Zweckmäfsig ift jedoch die Verwendung der breitköpfigen, verzinnnten Schiefernägeln. Die Hafte, von denen an jedes Ende einer Tafel einer, die übrigen in Entfernungen von 30 bis 70 cm von einander gefteht, find mit den Blechen zugleich einzubiegen. Im Ganzen find auf eine Blechtafel etwa 6 bis 8 Hafte und die doppelte

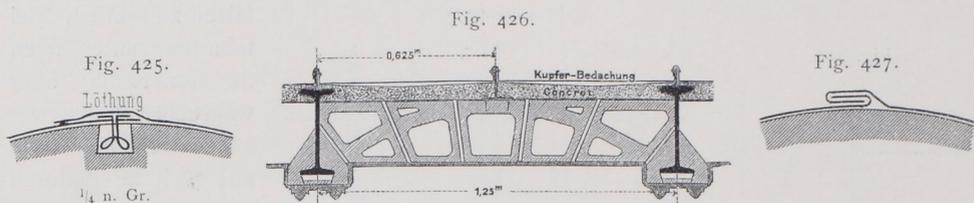
Zahl von Nägeln zu rechnen. Will man eine Prüfung der richtigen Vertheilung der Hafte haben, fo läßt man fie länger zufchneiden, fo daß fie nach dem Verarbeiten aus den Falzen etwas hervorftehen; fie können dann nachträglich noch leicht abgefchnitten werden.

Die Eindeckung beginnt an der Traufe mit dem Anbringen des Saum- oder Verftofsbleches, welches mindeftens 5 cm weit vorfpringen und 8 cm Auflager zum Nageln haben muß. Hieran fchließen fich die Decktafeln mit einfach ftehem Falze. Uebrigens werden auch hin und wieder manche beim Zinkblech übliche Deckweifen bei der Kupferdeckung angewendet.

Soll eine Kupferdeckung auf maffiver Unterlage, alfo auf Stein-, *Monier*-Platten u. f. w., z. B. bei einer Kuppel, ausgeführt werden, fo ift die Befeftigung mittels Hafte fehr oder gar nicht ausführbar. Bei einer Unterlage von *Monier*-Platten können jene in die Platten an den vorher bestimmten Stellen eingelegt werden; bei Stein ift jedoch nach Fig. 425 die eine Kupfertafel mittels Schleifen von Kupferdraht, welche in Cementmörtel eingelaffen oder eingeleitet find, auf der Unterlage zu befeftigen, während die andere Tafel über diefe Befeftigungsstelle fortgreift und

202.  
Eindeckung  
auf  
maffiver  
Unterlage.

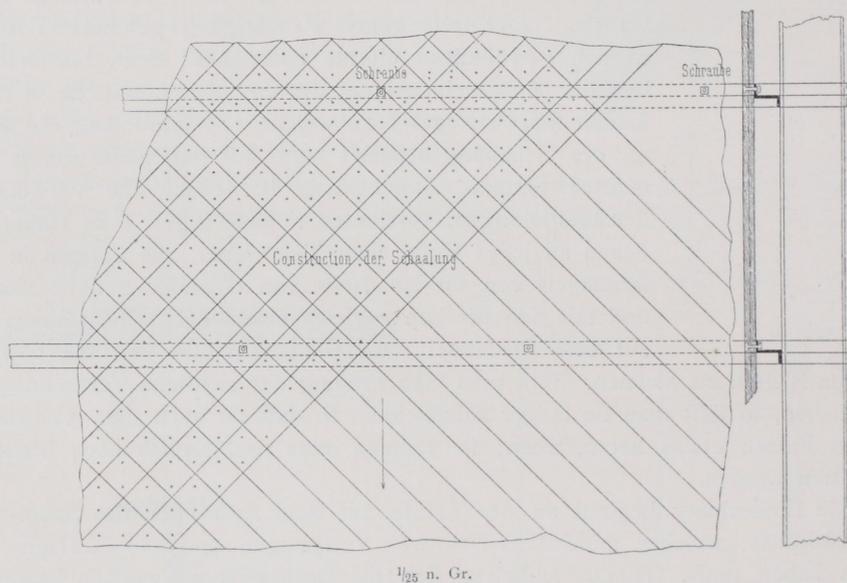
<sup>92)</sup> Nach den Mittheilungen des Baumeifters Herrn *Hafack*.



durch Löthen mit der ersteren zu verbinden ist. Fig. 427 zeigt die feittliche Falzung zweier Bleche in folchem Falle.

Bei der Wiederherstellung des im Jahre 1877 durch Brand zerstörten Gebäudes der Abtheilung des Innern (*Department of the Interior*) in Washington ist eine eigenthümliche Eindeckung mit Kupferblech hergestellt worden, welche jedenfalls nachahmungswerth ist. Zwischen I-Eisen (Fig. 426<sup>93</sup>) erfolgte eine wagrechte Einwölbung mit Hohlziegeln und darüber eine Abgleichung mit Beton, welcher zwischen je zwei Stößen der Kupfertafeln muldenförmig ausgehöhlt wurde, um der Kupferdeckung den nöthigen Spielraum zur Ausdehnung bei Temperaturwechseln zu bieten. Die Deckung geschah mittels Hafte, welche theils durch Umbiegen an den Flanschen der Träger, theils unmittelbar auf den Hohlziegeln befestigt waren. An den über den Beton vorstehenden Schenkeln derselben ist das eine Kupferblech nur angebogen, das andere jedoch überfalzt und mit ersterem vernietet.

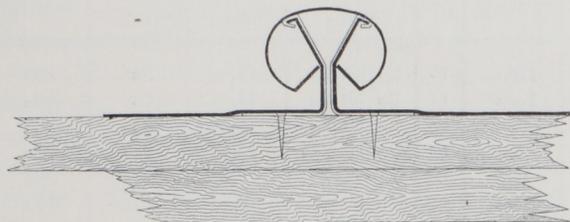
Fig. 428.



Beim Neubau des Reichstagshauses in Berlin wurden durch kreuzweises Uebereinandernageln von zwei 2 cm starken Brettlagen als Dachfchalung große Tafeln gebildet, die in Abständen von etwa 1,0 m auf Z-Eisen nach Fig. 428 aufgeschraubt sind, so daß 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 möglichst zu verhindern. Zur Eindeckung fand Kupferblech in einer Breite von 1,0 m und in einer Länge von 2,0 m Verwendung, dessen Gewicht für 1 qcm 7 kg betrug, so daß feine Stärke etwa zu 0,75 mm anzunehmen ist. Nach Fig. 429 erfolgte der senkrechte Stoß so, daß die Langseiten der Kupfertafeln etwa 4 cm hoch aufgekantet, unterhalb der Mitte dieser Aufkantung in stumpfem Winkel eingekantet und am oberen Ende derselben noch einmal etwa 3 1/2 mm breit rechtwinkelig umgekantet wurden. Diese Aufkantungen werden durch gleichartig gebogene, auf die Schalung genagelte

<sup>93</sup>) Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 451.

Fig. 429.

 $\frac{1}{2}, 5$  n. Gr.

Haftē fest gehalten, welche zu diesem Zweck die oberste, kleine Umkantung mittels einer Falzung umfassen. Ueber diese in der Mittellinie der Verbindung nicht ganz zusammenfließenden 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.

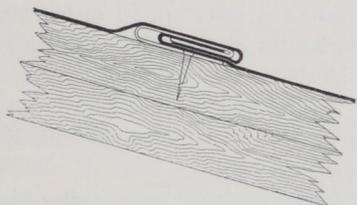
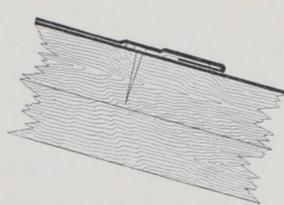
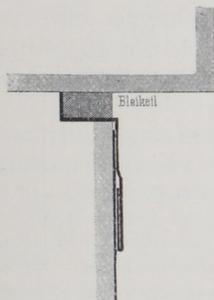
 $\frac{1}{2}, 5$  n. Gr.

Fig. 431.



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 Haftē 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.

 $\frac{1}{2}, 5$  n. Gr.

Die Dachdeckung mit Kupfer ist nur sehr erfahrenen Meistern anzuvertrauen, weil hierzu eine große Sachkenntnis und Umsicht erforderlich ist. Um so mehr ist Vorsicht geboten, als der Preis des Kupfers ein außerordentlich schwankender und gewissen Handelsverhältnissen unterworfen ist, weshalb die Uebertragung einer solchen Eindeckung immer eine Vertrauenssache sein wird und deshalb schwerlich auf dem Submissionswege erfolgen kann.

203.  
Vergebung  
der  
Eindeckungs-  
arbeiten.

### c) Dachdeckung mit Bleiblech.

Die Eindeckung mit Blei wird in Frankreich sehr häufig, in Deutschland jedoch nur höchst selten statt der Kupferdeckung angewendet. Der an und für sich schon ziemlich hohe Preis des Bleies wird noch dadurch vergrößert, daß Platten von mindestens 1,5 bis 2,5 mm Dicke verwendet werden müssen, wenn die Bedachung von einiger Dauer sein soll. In Deutschland sind folgende Handelsformate des Bleibleches gebräuchlich:

204.  
Abmessungen.

Nr.	Größte			Gewicht	Nr.	Größte			Gewicht	
	Breite	Länge	Dicke			Breite	Länge	Dicke		
1	2,35 bis 2,45	10,00	10	115,0	10	2,3 bis 2,4	10,00	3,0	34,5	
2	2,35 bis 2,45	10,00	9	103,5	11	2,3 bis 2,4	10,00	2,5	29,0	
3	2,35 bis 2,45	10,00	8	92,0	12	2,0 bis 2,25	10,00	2,25	26,0	
4	2,35 bis 2,45	10,00	7	80,5	13	2,0 bis 2,25	10,00	2,00	23,0	
5	2,35 bis 2,45	10,00	6	69,0	14	1,5 bis 2,0	8,00	1,75	20,0	
6	2,35 bis 2,45	10,00	5	57,5	15	1,5 bis 2,0	8,00	1,50	17,0	
7	2,35 bis 2,45	10,00	4,5	52,0	16	1,0 bis 1,3	8,00	1,375	15,5	
8	2,35 bis 2,45	10,00	4,0	46,0	17	1,0 bis 1,3	8,00	1,25	14,0	
9	2,3 bis 2,4	10,00	3,5	40,0	18	1,0 bis 1,3	8,00	1,00	11,5	
	Meter			Millim.	Kilogr.	Meter			Millim.	Kilogr.

205.  
Schmelzbar-  
keit.

Ein Uebelstand des Bleies, welcher allerdings das Eindecken erleichtert, aber bei einem Brande für die Löfchmannschaften sehr gefährlich ist und das Löfchen deshalb sehr erschwert, ist seine leichte Schmelzbarkeit, um so mehr, als die zur Deckung nöthige Masse bei der erheblichen Stärke des Bleches eine ziemlich große ist.

206.  
Dauerhaftig-  
keit.

Die große Haltbarkeit der Bleidächer ist durch die Erfahrung erwiesen; denn wir finden in Italien und Frankreich solche, welche mehrere hundert Jahre alt sind. Alte Bleibedachung, welche durch Oxydation nicht zu arg beschädigt ist, hat immer noch den dritten Theil des Werthes von neuem Walzblei.

207.  
Uebelstände.

Wie bereits erwähnt, bediente man sich früher ausschließlich solcher Bleiplatten, welche auf Sand gegossen waren; dies hatte nach *Viollet-le-Duc* den Vortheil, daß das Metall seine völlige Reinheit behielt und Gufsfehler sich sogleich zeigen mußten, dagegen auch den Uebelstand, daß die Dicken der Platten ungleich und auch die Gewichte derselben verschieden ausfielen.

Das gewalzte Blei hat heute eine durchaus gleichmäßige Dicke; doch verschleiert das Walzen kleine Risse und Fehler, welche sich unter dem Einflusse der Luft sehr bald zeigen und Undichtigkeiten veranlassen. Weiter, behauptet *Viollet-le-Duc*, sei das gewalzte Blei dem Wurmstich unterworfen, was nie am gegossenen Blei beobachtet worden sei. Die kleinen runden Löcher seien durch Insecten hergebracht und hätten einen Durchmesser von 1 mm.

Jedenfalls sind dies kleine Holzkäfer (*anobium pertinax*, der gemeine Pochholzkäfer oder die Todtenuhr) von etwa 3 bis 4 mm Länge, 1 mm Stärke und brauner Farbe, welche, im hölzernen Sparrenwerk oder dessen Bretterbekleidung sitzend, das Holz und dann zugleich das dünne Walzblei durchbohren. Diese Insecten greifen besonders das saftreiche Holz an, welches nicht durch längeres Liegen im Wasser ausgelaugt ist. Anstriche mit Kreosotöl oder Zinnchlorid schützen einigermaßen gegen ihre Zerstörungen. Auch sind sie durch Einträufeln von Quecksilberchlorid in die von ihnen verursachten kleinen Löcher, wenigstens Anfangs, wo ihre Zahl noch nicht allzu groß ist, mit Sicherheit zu vernichten; doch erfordert dies große Geduld und wegen der Giftigkeit der Flüssigkeit auch große Vorsicht.

Im Uebrigen sind bei den Kathedralen von Puy und von Châtres auch beim gegossenen Blei diese Wurmstiche beobachtet worden, so daß sich *Viollet-le-Duc* mit seiner Behauptung, nur bei Walzblei kämen dieselben zur Erscheinung, im Irrthum befindet.

Ein zweiter, noch größerer Uebelstand zeigt sich bei der Bekleidung von Bretterchalungen mit Blei, besonders bei Eichenholz, welches früher in Frankreich fast immer zu diesem Zwecke benutzt wurde; doch erst in neuerer Zeit hat sich dieser Fehler bemerkbar gemacht, seitdem der Transport der Hölzer vorzugsweise mit der Eisenbahn erfolgt, während dieselben früher auf dem Wasserwege befördert

wurden. Durch das Lagern im Wasser erfolgte das Auslaugen des Holzes, die Befreiung von feinem Saft, welcher heute dem Holze mehr erhalten bleibt. Dieser Pflanzenaft enthält besonders bei Eichenholz eine anfehnliche Menge von Gerbfäure, welche in äufferst kurzer Zeit die Oxydation des Bleies verursacht. Es entsteht an der Innenseite des Walzbleies weisses, erdiges, abbröckelndes, kohlenfaures Bleioxyd, vermengt mit effigfaurem Bleioxyd, welchem die Zerftörung zuzufchreiben 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<sup>mm</sup> 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 Papiere (*papier Joseph*) an, von welchem man wegen seines Gehaltes an Naphthalin annimmt, dafs es auch gegen die Zerftörungen von Insecten Schutz verleiht.

Aber nicht allein durch Holz wird das Blei angegriffen, sondern auch durch feuchten Gyps-, Kalk- oder Cementmörtel. Bei ersterem bildet sich schwefelfaures Bleioxyd, bei letzterem hauptsächlich kohlenfaures Bleioxyd. Soll eine derartige Mörtelschicht also mit Walzblei abgedeckt werden, so ist es eben so, wie bei Holzschalung, nothwendig, eine der oben genannten Isolirschichten zwischenzuführen.

Salpeterfäure oder Scheidewasser löst Blei mit gröfster 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 Kohlenfäuregehaltes der Luft und des Wassers unterworfen. In ganz reinem, destillirtem Wasser bleibt Blei völlig unverfehrt; in gleichfalls destillirtem, aber der Luft ausgesetztem Wasser oxydirt es auferordentlich rasch, überzieht sich mit einer weissen Haut von Bleioxyd (Bleiweifs), welches in Wasser löslich ist und ihm einen süßlichen Geschmack verleiht. Aus diesem Grunde ist, wie erwähnt, Traufwasser von Bleidächern bleiweifshaltig und giftig, für häusliche Zwecke deshalb nicht anwendbar. Um so mehr wird Blei durch ausströmenden Dampf zerftört werden, weil derselbe aus stark durchlüftetem, destillirtem Wasser besteht, und desto eher, wenn der Stofs des ausströmenden Dampfes das Blei unmittelbar trifft und so die Oxydbildung immer rasch wieder entfernt. Durch längere Berührung des Bleies mit einem anderen, weniger leicht oxydirbaren Metalle, z. B. Kupfer, werden sich, besonders bei Regenwetter, elektrische Strömungen bilden, welche auf die Dauer gleichfalls einen schädlichen Einflufs auf die Haltbarkeit der Bedachung ausüben.

Aus Allem geht hervor, dafs das Walzblei in ziemlich bedeutender Stärke, also möglichst nicht unter 2<sup>mm</sup> Dicke, verwendet werden mufs, 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<sup>mm</sup> hat, mufs Walzblei von gleicher Zugfestigkeit 2,96<sup>mm</sup> stark sein.

208.  
Dicke  
des  
Walzbleies.

209.  
Vortheile.

Die Vortheile des Bleies liegen aber in feiner geringeren Brüchigkeit, in feinem besseren Aussehen und in feiner gröfseren Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffe des Windes in Folge feiner gröfseren Schwere und feiner gröfseren Anfschmiegfamkeit an feine Unterlage, fchließlic in feinem gröfseren Werthe als altes Material.

210.  
Widerstands-  
fähigkeit.

In Frankreich hält man die gegoffenen Platten für widerstandsfähiger, als das Walzblei in Bezug auf die Bewegungen bei Temperaturveränderungen; doch wird Gufsblei nur felten verwendet, weil trotz aller Vervollkommnung des Giefsens nie die gleichmäfsige Dicke bei ihm zu erreichen ift, wie beim Walzblei.

211.  
Dachneigung.

Im Ganzen eignet fich das Walzblei weniger zur Eindeckung feiler Dächer, obgleich es hierzu auch vielfach in Frankreich und in Deutchland, in neuerer Zeit beim Cölner Dome, verwendet worden ift. Ueber eine Dachneigung von 1 : 3,5 geht man nicht gern hinaus, weil das Blei in Folge feiner bedeutenden Schwere und feiner Weichheit nach erfolgter Ausdehnung durch die Wärme nur widerwillig in feine alte Lage zurückgeht, in der angenommenen Form gern beharrt, fich fenkt, dadurch Beulen und Falten bildet und fchließlic an den Befeftigungsstellen reifst. Befonders mufs defshalb eine rauhe, unebene Unterlage für die Bleideckung vermieden werden, wefhalb der Ausführung der Schalung grofse Sorgfalt zu widmen und das Paraffinpapier auch in diefer Beziehung zur Verwendung zu empfehlen ift. Ferner fucht man diefem Uebelstande durch Abtreppungen der Holzschalungen fehr flacher Dächer zu begegnen.

212.  
Abdeckung  
von  
Terraffen.

In Folge der Weichheit des Bleies haftet der Fufs beim Betreten defselben fehr gut darauf, wefhalb es auch gern zur Abdeckung von Terraffen, befonders in Frankreich, Spanien und Italien, benutzt wird, wo der glühenden Sonnenftrahlen wegen die bei uns beliebte Asphaltabdeckung weniger angebracht ift. Die Bretterfchalung wird dort gewöhnlich durch Gypsauftrag abgeglichen und geebnet, fodann mit Oelpapier abgedeckt.

213.  
Abdeckung  
von  
Firften etc.  
bei  
Ziegel- und  
Schiefer-  
dächern.

Erwähnt fei noch die fehr häufige Verwendung des Walzbleies zur Eindeckung von Firften, Graten und Kehlen bei Ziegel- und hauptfächlich bei Schieferdächern, wozu es fich bei feiner Gefchmeidigkeit und Biegsamkeit, vermöge welcher man es in jede beliebige Form bringen kann, gut eignet. Befonders an der Seeküfte, wo Zinkblech durch Oxydation in Folge des Salzfäuregehaltes der Luft fehr bald zerftört wird und wo aus demfelben Grunde auch Eifenblech nur eine fehr kurze Dauer hat, ift es von allen Metallen allein verwendbar und unentbehrlich, vor Allem für die Auskleidung der Dachrinnen, für welche wir uns fonft gewöhnlich des Zinkbleches bedienen.

214.  
Löthung.

Bei feileren Dächern erfolgt die Eindeckung mit Blei gewöhnlich durch Falzung, welche ihm freie Bewegung läßt, bei flachen jedoch durch Löthung, weil der Wind das Waffer fonft durch die Fugen der Falzung treiben würde. Wie bei allen Metalldeckungen ift das Löthen aber nach Möglichkeit zu befchränken. Da von der richtigen Ausführung der Löthung die Haltbarkeit der Bleideckung abhängt, feien hierüber erft einige Mittheilungen gemacht, welche, wie fchon ein grofser Theil der vorhergehenden Angaben, der unten genannten Quelle<sup>94)</sup> entnommen find.

Als Loth benutzt man eine Legirung von Blei und Zinn oder einfacher nur Blei felbft. Die Verbindung von Blei und Zinn erfolgt fehr leicht; fie giebt im Allgemeinen dem Blei mehr Festigkeit, ohne die Eigenfchaften defselben wefentlich zu ändern; nur wird es fpröder. Man ftellt zum Zweck des Löthens eine Mifchung von etwa 30 Theilen Zinn mit 70 Theilen Blei her, welche bei 275 Grad C. fchmilzt.

<sup>94)</sup> DETAIN, C. *Des couvertures en plomb. Revue gén. de l'arch.* 1866, S. 60.

Nimmt man mehr als 70 Theile Blei, so wird das Loth schwerer schmelzbar. Im Allgemeinen ist die Löthung dann am haltbarsten, wenn sich die Zusammensetzung des Lothes möglichst dem zu löthenden Metalle nähert. Geschmolzenes Zinn ist fast eben so flüßig, wie Wasser, und läßt sich schwer an einer Stelle fest halten, um die Löthung vorzunehmen. Im Uebrigen ist die Löthung mit Zinn auch so hart, daß sie das Reißen des Bleies an der Löthstelle verursacht. Die Arbeiter erkennen eine gute Löthung daran, daß sich beim Erkalten derselben an der Oberfläche helle und glänzende Stellen bilden, welche in Frankreich *oeils de perdrix* genannt werden. Die Löthungen lassen sich eben so an wagrechten, wie an geneigten, ja selbst lothrechten Stellen ausführen, nur daß dies viel schwieriger ist und man zu diesem Zwecke ein weniger leichtflüßiges Loth zu verwenden hat.

Die zu löthenden Bleiränder werden glänzend geschabt, mit Harz bestreut und, damit die Löthung die bestimmten Grenzen nicht überschreitet, mit einem Farbenstriche eingefasst, zu welchem Zwecke man Kienrufs mit Wasser und etwas Leim mischt. Je dicker das Blei ist, desto breiter muß die Löthung ausfallen, so daß sie bei 2 bis 3 mm starkem Walzblei gewöhnlich 5 cm breit gemacht wird. Eben so muß starkes Blei vor dem Löthen mittels glühender Holzkohlen erwärmt werden, damit sich das Loth fest anschließt, während bei dünnem Blech schon die Erhitzung während der Berührung mit dem Loth und dem heißen Löthkolben genügt. Das übergestreute Harz befördert die Vertheilung und den leichten Fluß des Lothes, so wie das Anhaften an dem Metall. Talg thäte dasselbe; doch verbreitet er einen sehr unangenehmen Geruch.

Die geschlossenen Löthungen dürfen nicht über das nackte Blei vortreten. Um ihnen eine genügende Dicke zu geben, muß man vor Inangriffnahme des Löthens die Löthstellen gegen das umgebende Blei etwas vertiefen. Diese Vorsicht ist überflüssig, wenn man die Löthstellen durch schräge, vorstehende Rippen verziert, welche denselben Steifigkeit verleihen. Eine zu starre Löthung kann der Ausdehnung des Bleies Hindernisse bereiten und schließlich Risse an ihren Rändern verursachen. Solche Risse werden in haltbarer Weise nach tiefem Ausschaben mit dem Kratzeifen so zugelöthet, daß die Löthstelle an der Oberfläche höchstens 5 mm breit ist.

Das Löthen mit Blei wird mittels eines Gebläses bewirkt, durch welches eine Mischung von Wasserstoff und Luft mit starker und lebhafter Flamme in Gestalt einer Pfeilspitze verbrannt wird. Man heftet also die sorgfältig blank geschabten, zu löthenden Bleitheile an einander, hält in einer Hand einen dünnen, blanken Bleifab, in der anderen das Gebläse und bewirkt so, mit der Flamme und der Stabspitze gleichzeitig fortschreitend, die Verbindung der beiden Bleiplatten.

Im Allgemeinen kann man zwei Arten der Bleideckung unterscheiden: solche mit kleinen zugefchnittenen Platten, ähnlich der Deckung mit Schiefer, welche wir Bleischindeln nennen wollen, und solche mit großen Bleitafeln, welche gegoffen oder gewalzt sein können.

215.  
Arten  
der  
Bleideckung.

Die Bleischindeln eignen sich zur Bekleidung steiler Thurmspitzen, für Kuppeln von kleinen Abmessungen u. s. w.; sie sind manchmal auch verziert.

216.  
Bleischindeln.

In Paris ist das Grabmal der Prinzessin *Bibesco* auf dem Kirchhofe *Père-Lachaise* derart eingedeckt. Die eigentliche Deckung besteht aus Bleitafeln; die Schindeln sind aus gestanztem Blei angefertigt und reihenweise und lambrequinartig über einander liegend, jede geschmückt mit Mohnköpfen und -Blättern, auf der wasserdichten Eindeckung durch Löthung und durch in Oefen eingreifende Hafte befestigt.

Im Nachfolgenden geben wir einige Beispiele von ausgeführten Dachdeckungen mit Blei.

217.  
Platten-  
eindeckung.

Beispiel 1. Die Eindeckung der *Nötre-Dame*-Kirche zu Paris ist durch *Viollet-le-Duc* mit gegoffenen Bleiplatten von 2,82 mm Stärke auf einer Schalung aus eichenen, ausgewässerten Latten von 3 cm Dicke und 8 cm Breite erfolgt. Die Dachflächen sind in 8 wagrechte Abtheilungen von etwa 1,50 m Höhe getheilt, so daß zur Deckung 8 Reihen von Tafelblei gehören, welche ausgebreitet eine Breite von 80 cm, verlegt und an den Rändern aufgerollt nur eine solche von 60 cm haben. Zu diesem Zwecke sind die Ränder der Platten an der linken Seite 12 cm, an der rechten nur 8 cm aufgebogen (Fig. 435<sup>95</sup>) und darauf oben, wie Fig. 434<sup>95</sup> zeigt, zusammen aufgerollt. Diese Verbindungsstellen erheben sich über die Dachfläche in Folge untergelegter, an den Seiten stark abgefchrägter Eichenholzleiten von 2,7 cm Dicke, wodurch jede Gefahr des Eintreibens von Regen ausgeschlossen ist. Die wagrechten Verbindungen werden durch einfaches Ueberdecken in der Breite von ungefähr 20 cm gebildet. Bei den senkrechten Aufrollungen giebt sich dies durch eine Anschwellung zu erkennen, weil hier eine 4-fache Lage von Blei zusammen-

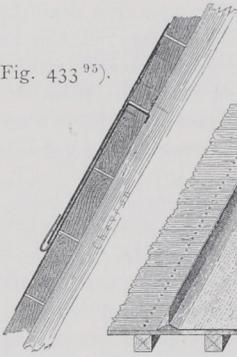
<sup>95</sup>) Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1866, Pl. 46—48.

Fig. 434<sup>95</sup>).

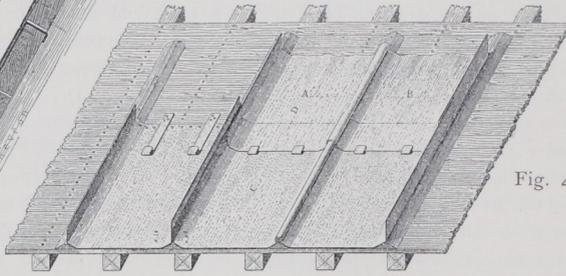


1/8 n. Gr.

Fig. 433<sup>95</sup>).



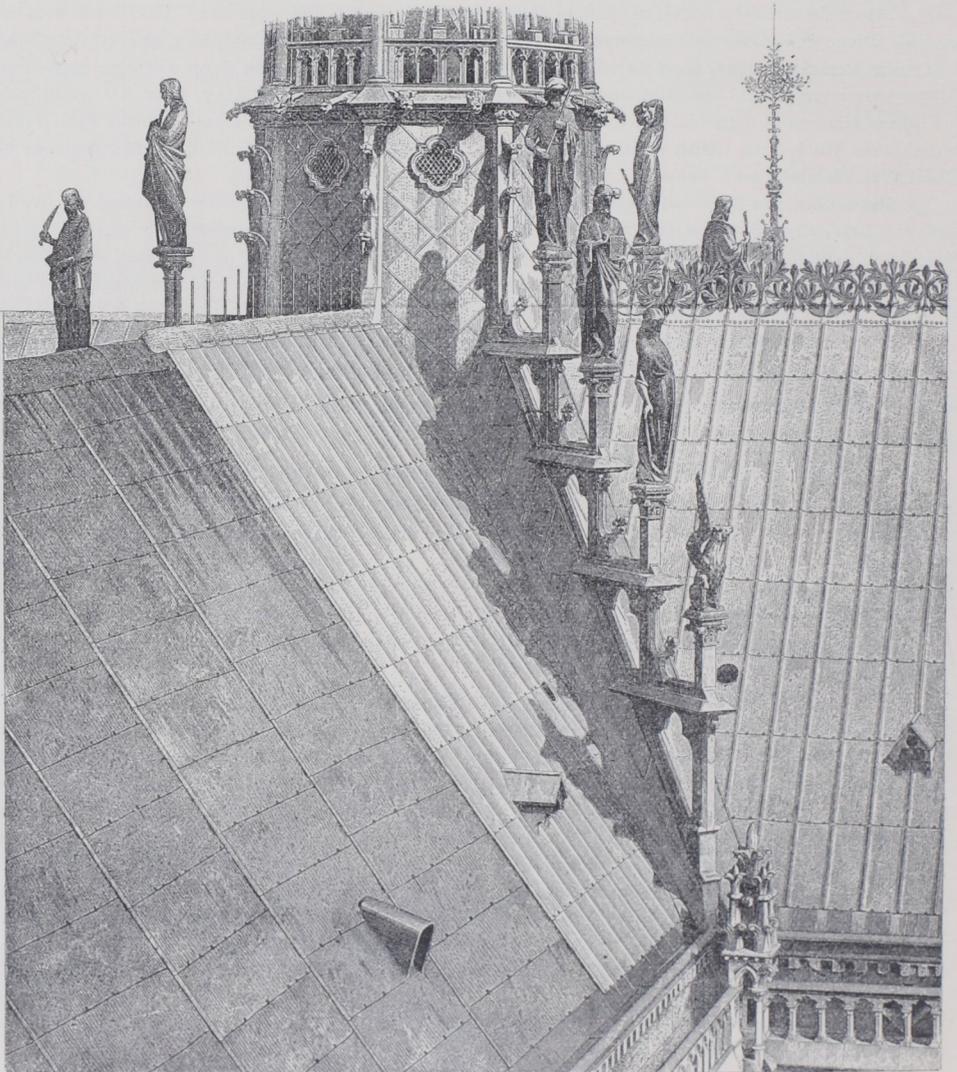
1/8 n. Gr.



1/40 n. Gr.

Fig. 435<sup>95</sup>).

Fig. 436<sup>95</sup>).



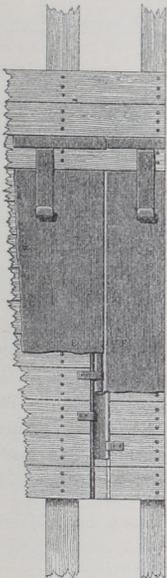
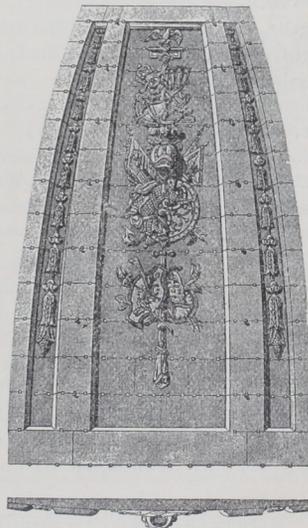
kommt. Jede Tafel ist oben mit breitköpfigen, geschmiedeten Nägeln mit Zwischenräumen von etwa 10 cm auf die Schalung geheftet und außerdem hakenförmig um die dort liegende Eichenlatte umbogen (Fig. 433<sup>95</sup>). Dieser umgebogene Theil ist ferner an den Sparren fest genagelt, weshalb das Anbringen der Schalung und die Eindeckung völlig Hand in Hand gehen müssen. Der untere Rand der Bleiplatten ist gegen das Abheben durch den Wind durch zwei mit Mennige bestrichene, eiserne Hafte gefchützt, von denen jeder mit drei starken Schrauben auf der Schalung befestigt ist. Der untere Rand der Bleiplatten reicht nicht bis zur ganzen Tiefe der Hafte herab, damit Raum für die Ausdehnung der ersteren frei bleibt.

Eine gestanzte Verzierung von 1,10 m Höhe und ungefähr 200 kg Gewicht (für 1 lauf. Met.) krönt den Firft. Sie wird durch eiserne Stangen (Fig. 436<sup>95</sup>) gestützt, welche aus dem Dache hervortreten und sie von unten bis oben durchdringen. Außerdem ruht sie auf einer Firfteinfassung von je 30 cm Seite, welche mit 6 Perlen oder kleinen Kapfen für jeden Zwischenraum geschmückt ist.

Die Dachrinne ist mit Hilfe von eichenen Bohlen gleichfalls aus gegoffenen Bleiplatten und ihr Gefälle mittels eines Auftrages von Gyps hergestellt. Die Seitenwände des Dachreiters sehen wir mit rautenförmigen, kleineren Bleiplatten bekleidet, von denen jede an allen vier Seiten mit den Nachbarplatten zufammen auferollt ist, doch so, daß in den Falzen zugleich verzinnete Hafte von Kupfer liegen, welche die Bleitafeln an den hölzernen Seitenwänden des Dachreiters fest halten. Die auf der Abbildung sichtbaren Statuen sind in Kupfer getrieben. Die linke Seite der Zeichnung zeigt die alte Dachdeckung der Kirche.

Beispiel 2. Auch die Kuppel des Invaliden-Domes in Paris wurde während der Jahre 1864—68 mit gegoffenen Bleiplatten neu eingedeckt, weil, wie schon früher erwähnt, die Franzosen der Ansicht sind, daß diese besser die durch Temperaturunterschiede erzeugten Bewegungen aushalten als die gewalzten, sich weniger unter der Einwirkung der Sonnenstrahlen in Falten legen und folglich bei gleichmäfsiger Stärke widerstandsfähiger sind.

Die alte Bleieindeckung des Domes hatte 165 Jahre gehalten, dann aber solche Undichtigkeiten gezeigt, daß das eindringende Wasser das schwere Kuppeldach und die Malerei des inneren Kuppelgewölbes zu zerstören drohte. Die neue Bleideckung hat eine Stärke von 3,88 mm und ist auf einer Eichenholzschalung von 3 cm Stärke, deren Oberfläche mit Mennige gestrichen ist, in wagrechten Reihen von 1,00 m Breite verlegt, welche sich an den Rändern 15 cm überdecken und an der unteren Kante mittels 5 cm breiter, verzinnter, kupferner Hafte fest gehalten sind. Aus Fig. 437 u. 438<sup>95</sup>) erfieht man die Befestigung an der oberen Kante. Das Schalbrett ist hier noch einmal in zwei dünne Blätter von 13 mm Stärke getheilt. Der obere Rand jeder Bleiplatte legt sich an den Kanten gekröpft, auf das untere Blatt auf und außerdem noch hakenförmig um das darüber genagelte obere Blatt herum, dessen scharfe Ecken abgerundet sind, damit das darum gekantete Blei nicht an diesen Stellen reifse. Die Fläche der Kuppel ist nach Fig. 439<sup>95</sup>) durch Doppelrippen in 12 einzelne Felder ge-

Fig. 437<sup>95</sup>). $\frac{1}{8}$  n. Gr.Fig. 438<sup>95</sup>). $\frac{1}{20}$  n. Gr.Fig. 439<sup>95</sup>). $\frac{1}{200}$  n. Gr.

theilt. Bis auf die untersten 4 Reihen reichen die Bleiplatten in ganzer Breite über jedes derartige Feld hinweg. Jene untersten Reihen haben jedoch lothrechte Stöße, deren Construction aus Fig. 440<sup>95)</sup> hervorgeht. Eine Vertiefung der Schalung ist mit einem Bleistreifen ausgekleidet, der an den Rändern umgefaltet und durch verzinnte, kupferne Hafte befestigt ist. In die mittlere, noch übrig gebliebene Höhlung legt sich die Ueberfaltung der Deckbleche hinein, welche ihrerseits wieder durch einen seitlich an die Schalung genagelten Haft fest gehalten wird. Die zwischen den Doppelrippen befindlichen Felder haben eine Höhe von 12,75 m und eine mittlere Breite von ungefähr 3,25 m. Die Rippen selbst sind aus Holz hergestellt, mit Blei gedeckt und schließens zu zwei immer eine schmale, mit Blattwerk verzierte Vertiefung ein, so daß ein solcher Theil in der Mitte etwa die Breite von 2,00 m hat. Wie aus Fig. 439 zu ersehen, sind in der Mittellinie der Rippen starke Haken von Bronze angebracht, dazu bestimmt, bei etwaigen Ausbesserungen leichte Gerüste daran anhängen zu können. Nach Fig. 441<sup>95)</sup> ist die Bleiabdeckung der Rippen mit derjenigen der Kuppelflächen überfaltet, doch so, daß der Falz ziemlich oben an dem 5 cm hohen Rande der Holzrippen liegt, um das Eindringen von Regenwasser möglichst zu verhindern.

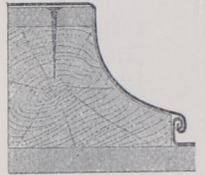
Die zum Schmucke der 12 Felder angebrachten Waffen-Decorationen enthalten in der Mitte Helme mit Oeffnungen, durch welche Luft und Licht in das Innere des Kuppelraumes gelangen kann. Die Trophäen sind stark in Blei gegossen und mittels eiserner, mit Blei ummantelter Haken auf der Bleibedachung befestigt. Auch das Eisengerüst im Inneren der Trophäen von 1,8 cm starken und 5,5 cm breiten Flacheisen ist zweimal mit Mennige bestrichen und mit einem verlötheten Bleimantel umgeben. Jedes der 12 Felder wiegt ungefähr 6000 kg an Bleideckung, der Trophäenschmuck jedes einzelnen, einschl. der Eifentheile, 6500 kg. Eben so ist die Blattverzierung der zwischen den Rippen befindlichen Streifen mittels eiserner, mit Blei ummantelter Haken auf der Bleideckung befestigt.

Beispiel 3. Wenig empfehlenswerth dürfte das Verfahren sein, welches bei Umdeckung der Dächer der *St. Marcus-Kirche* in Venedig nach Fig. 442<sup>96)</sup> eingeschlagen worden ist, wonach sich bei den wagrechten Stößen 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 senkrechten Stöße dadurch gebildet wurden, daß man parallel zu den Sparren halbrunde Latten von 4 cm Breite mit der flachen Seite auf die Bretterchalung nagelte, die beiden Enden der Bleiplatten wulstförmig über dieselben fortgreifen liefs und sie darauf gleichfalls fest nagelte, die Nagelköpfe aber mit einer Bleikappe schützte. Zweckmäßig ist es bei folcher Bedachungsart, die Holzleisten nach Fig. 443 seitwärts etwas auskehlen und die Bleiplatten in diese Auskehlung hineinzudrücken, um das Aufsteigen des Wassers in Folge der Capillarität zu verhindern. 1 qm des verwendeten Bleies wog 29 bis 30 kg, muß also etwa 2,5 mm stark gewesen sein.

Beispiel 4. Die Dachdeckung des Cölner Domes wurde in den achtziger Jahren mit Walzblei erneuert oder neu hergestellt. Die unten genannte Quelle<sup>97)</sup> schreibt darüber: »Vielfach ist heute noch die unrichtige Meinung verbreitet, die Dauer der Bleidächer sei eine unbegrenzte. Bleidächer haben aber nur dann eine längere Dauer, wenn das Blei eine ganz aussergewöhnliche Dicke hat, wie z. B. bei den Bleidächern in Venedig, oder wenn den Platten möglichst freie Bewegung gestattet ist. Wird das Blei in seiner freien Bewegung gehindert, so stellt sich dasselbe neben der befestigten Stelle immer mehr und mehr auf, und zuletzt erhält man eine förmliche Aufkantung, welche sich schließens umlegt oder, was noch öfter geschieht, an der Oberkante abreißt.

Fig. 440<sup>95)</sup>.

1/4 n. Gr.

Fig. 441<sup>95)</sup>.

1/8 n. Gr.

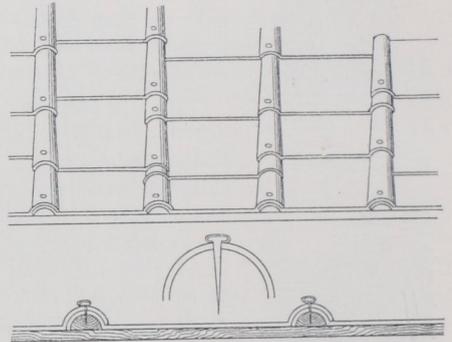
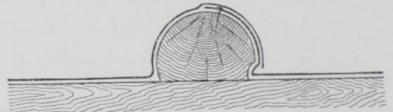
Fig. 442<sup>96)</sup>.

Fig. 443.



<sup>96)</sup> Facf.-Repr. nach: BREYMANN, a. a. O., Theil III, S. 127.

<sup>97)</sup> Neue Illustr. Ztg. f. Blechind.

Fig. 444.

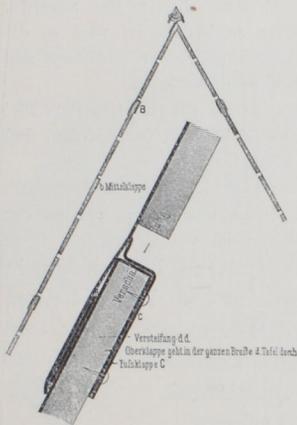
 $\frac{1}{5}$  n. Gr.

Fig. 445.

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

Dies ist bei der Herstellung der Bleiblech-Bedachung in erster Linie zu berücksichtigen und daneben, daß auf steilen Dachflächen die schwere Blechtafel mehrfach und nicht bloß an einer Stelle aufgehängt wird.

Für die Herstellung der Bedachung des Cölner Domes sind nun auch Vorschriften gegeben worden, welche eben so von den englischen und französischen Bleiarbeitern anerkannt sind. Die verwendeten Blechtafeln wiegen für 1 qm 25 kg und sind 2,25 mm dick. Die Bleibleche werden oben abgekantet (Fig. 444) und erhalten in der Mitte der Länge und unten einen breiten Haft. Der Abkantung und den Haften entsprechend sind die Spalten in der quer liegenden Verschalung<sup>98)</sup>. Eben so sind an einer langen Seite der Tafel Haften angelöthet, und es ist dabei überall darauf geachtet, daß die Lötstellen dieser Haften nicht unter die der Länge nach geführten Wulstenfalze zu liegen kommen (Fig. 445). Man thut dies deshalb, damit an den Lötstellen etwa später vorkommende Risse nicht durch die Wulstenfalze verdeckt werden, sondern sofort auf der Oberfläche der Deckbleche sichtbar sind. Diese Haften sind demnach immer an die Seite der Tafel zu löthen, an welche die hohe Aufkantung kommt. Man hat sich demnach auch beim Eindecken danach zu richten; d. h. wenn die hohe Aufkantung an die rechte Seite der Tafel gemacht wird, so kommt der Wulstenfalz, welcher der Länge nach an der ganzen Schar, also nach dem Gefälle hinläuft, nach rechts zu liegen; es muß daher mit dem Eindecken an der linken Seite des Daches angefangen werden.

Besondere Vorsicht ist bei den Anschlüssen an die in die Dachfläche eingreifenden oder aus derselben hervorragenden Gebäudetheile nöthig, um auch hier den Tafeln freie Beweglichkeit zu sichern. Bei den so sehr steilen Dachflächen, welche auf gothischen Kirchen vielfach vorkommen, werden die Bleche an den Quernähten, entsprechend breit, einfach über einander gelegt, und erhalten die Tafeln am unteren Ende eine Verstärkung in Gestalt eines flachen Kreisabschnittes, welcher an die Tafel angelöthet wird (Fig. 446<sup>99)</sup>.

Bei diesen Ueberdeckungen an den Quernähten ist aber darauf zu achten, daß das Aufsteigen des

Regenwassers in denselben verhindert wird, zu welchem Zwecke englische und amerikanische Bleiarbeiter das Einpressen eines nach rechts und links ansteigenden, nicht ganz halbkreisförmigen Wulstes an der Unterseite der Tafel empfehlen.

Wie die seitlichen Anschlüsse der Tafeln, so sind auch die Anschlüsse auf dem First und den Graten sorgfältigst herzustellen. Es werden hier Leisten angebracht (Fig. 447), an denen das Bleiblech aufgekantet und oben entweder ein- oder umgekantet ist. In die Deckleiste, welche über die Aufkantungen an der Holzleiste vorsteht, ist zu beiden Seiten verzinktes Rundeisen eingelegt. Diese Deckleisten werden durch Nägel

fest gehalten und, um das Ausreißen des Nagels aus dem weichen Blei zu verhindern, an allen Stellen, wo Nagelung stattfindet, gelochte verzinnte Bandeisen an der Unterseite der Deckleiste angelöthet.

Die Nagelköpfe auf den Deckleisten werden durch darüber gelegte, an der Oberseite angelöthete

Fig. 446.

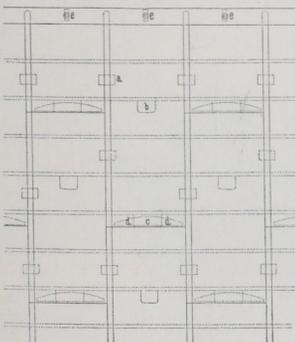
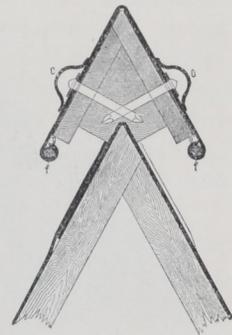
 $\frac{1}{50}$  n. Gr.

Fig. 447.

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

<sup>98)</sup> Die Bleche sind in ihrer ganzen Breite mit ihrem oberen Rande um die Schalbretter gebogen und angenagelt, also angehängen, um das Herunterfacken zu verhindern. (Der Verf.)

<sup>99)</sup> Diese Verstärkung dient nach den Mittheilungen des Dombaumeisters Herrn Geh. Regierungsrath Voigtel dazu, das Aufblähen des unteren Randes der Bleitafeln durch Windböse zu verhüten, und hat sich vortrefflich bewährt. (Der Verf.)

Bleiblechlagen bedeckt. Bei diesen Bleilappen zeigt sich nun bekanntlich der Uebelstand, daß das Regenwasser unter denselben aufsteigt, die Nagelköpfe rosten macht und dadurch schliesslich so weit verdirbt, daß sie die Deckleiste nicht mehr fest halten können. Um diesen Fehler zu beseitigen, wird in die Lappen ein ellipförmiger oder mandelförmiger Buckel eingepreßt, welcher bezweckt, daß der Nagelkopf und ein genügender, der Größe der Buckel entsprechender Raum um denselben trocken bleibt.

Befonders bemerkenswerth ist, daß bei den sämtlichen Bauarbeiten am Cölnner Dom stets Blei mit Blei gelöthet ist; nur die verzinneten Bandeisen, welche unten in die Deckleiste eingesetzt werden, sind mittels des Kolbens, unter Anwendung von Colophonium, mit Zinnloth gelöthet.

Es ist ein großer Fehler für die Bleiarbeiten, daß das Blei leicht verkäuflich ist und deshalb gern gestohlen wird. Aus eben diesem Grunde hat man in Cöln die innen umgelegten und an der Verchalung befestigten großen Bleihafte durch darüber befestigte Bretter verdeckt.»

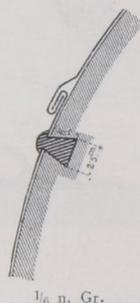
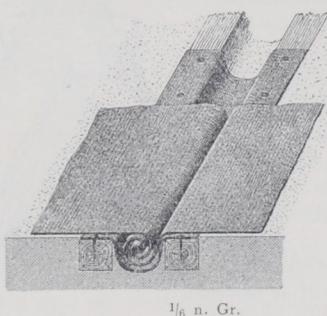
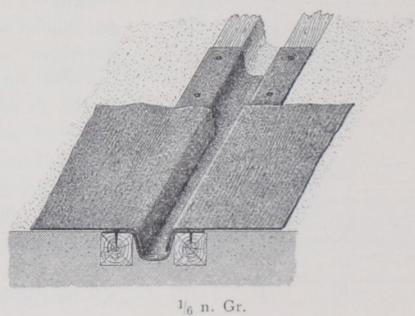
Hat man Bleiplatten auf massiver Unterlage zu befestigen, so ist das Nageln selbstverständlich ausgeschlossen, wenn man nicht etwa hölzerne Dübel oder Leisten in das Mauerwerk einlassen will. In solchen Fällen erfolgt das Anheften mittels bleierner Dübel, indem man ein keilförmiges Loch in das Mauerwerk einmeißelt und die darüber befindliche Bleiplatte an derselben Stelle durchlocht. Nachdem um letztere Öffnung ein Neß von Thon bereitet, wird nach Fig. 448 das Loch ausgegossen und das im Neß stehen gebliebene Blei nietkopfförmig fest gehämmert.

Sehr häufig wird, besonders in wärmeren Gegenden, wie schon früher erwähnt, bei Altanen über einem Gypsestrich eine Bleiabdeckung ausgeführt. Hierzu bedient man sich fehlerhafter Weise gewöhnlich möglichst großer Bleitafeln, deren Verbindungen entweder nur durch einen kleinen Saum, welchen der Fuß des die Terrasse Betretenden leicht zerreißt, oder durch Löthung gebildet werden. Derart schlecht zusammengefügte Bleiplatten reißen entweder überall auf oder sind an ihrer freien Bewegung gehindert. Es ist also durchaus nothwendig, nicht zu große, 2,5 bis 3,0 mm starke Tafeln zu verwenden, welche senkrecht zur Traufe an ihren Stößen doppelt aufgerollt werden. Diese kleine Rolle ist nach Fig. 449<sup>100)</sup> in einer flachen

218.  
Eindeckung  
auf massiver  
Unterlage.

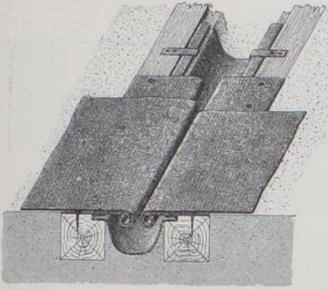
219.  
Abdeckung  
von  
Altanen  
etc.

Fig. 448.

Fig. 449<sup>100)</sup>.Fig. 450<sup>100)</sup>.

Vertiefung des Estrichs unterzubringen, welche man vorher mit einem Bleistreifen ausgefüllt hat, der auf zwei seitlich eingelassenen Holzleisten mit Nägeln befestigt ist. Statt des Aufrollens der Kanten werden diese auch einfach in eine wie vorher hergestellte Rinne nach Fig. 450<sup>100)</sup> abgekantet. Diese Verbindung muß etwas über die Fläche des Altans erhoben sein, damit das Eindringen des Regens möglichst verhindert wird.

<sup>100)</sup> Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1866, Pl. 49.

Fig. 451<sup>100)</sup>.

werden, daß ein möglichst geringer Zwischenraum offen bleibt. Nach außen können diese kleinen Rinnen in eine Traufrinne oder unmittelbar in Wasserpeier, Löwenköpfe u. f. w. entwässern. Sie werden übrigens leicht durch Staub und Schmutz verstopft, so daß sie öfters gereinigt werden müssen.

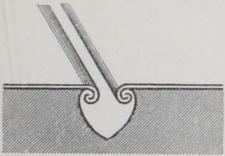
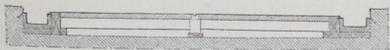
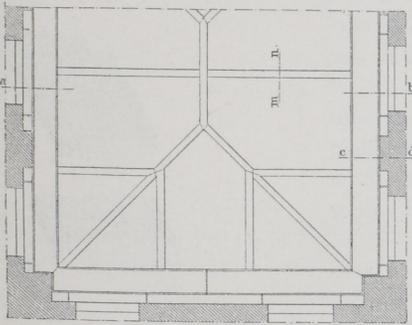
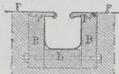
Fig. 452<sup>101)</sup>.

Fig. 452<sup>101)</sup> zeigt eine Anordnung, bei der, unter Fortlassung der Holzleisten, die Deckbleche mit der Auskleidung der Rinne, welche letztere nur in Gyps gebildet ist, aufgerollt sind. In Fig. 453<sup>102)</sup> sehen wir den Grundriß eines mit Blei abgedeckten, rechteckigen Altans; derselbe ist nach allen vier Seiten abgewässert und rings mit Dachrinnen umgeben. Auch hier ist das Blei auf einem Gypsfriech oder auf Gypsdiehlen 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<sup>102)</sup> ersichtlich ist. Die Rinne ist durch drei zusammengebolzte eichene Latten gebildet, mit Blei ausgekleidet und mit Falzen zur Aufnahme einer eisernen Deckplatte versehen. Die Kanten der Bleitafeln legen sich in jene Falze hinein und werden von Neuem beschnitten, wenn sie sich in der Folge ausgedehnt und aufgebläht haben sollten.

Bei einem anderen solchen Rinnensystem (Fig. 455<sup>102)</sup>) wird die Auskleidung von Kupferblech hergestellt. Auf die Holzränder der Rinne werden zwei eiserne Streifen geschraubt, um welche sich die Kanten des Walzbleies frei, im Verhältniß ihrer Ausdehnung durch den Gebrauch, rollen. Der einzige Uebelstand hierbei ist die leichte Verstopfung der nicht abgedeckten Rinne durch Staub und Schnee.

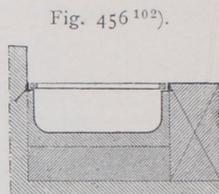
Fig. 453<sup>102)</sup>. $\frac{1}{100}$  n. Gr.Fig. 454<sup>102)</sup>.Schnitt nach *mn*.Fig. 455<sup>102)</sup>. $\frac{1}{20}$  n. Gr.

<sup>101)</sup> Facf.-Repr. nach: *La semaine des constr.*, Jahrg. 2, S. 211.

<sup>102)</sup> Facf.-Repr. nach: *Nouv. annales de la constr.* 1885, Pl. 23-24.

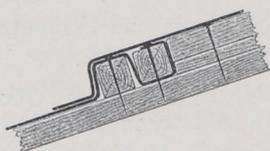
Die Dachrinne in Fig. 456<sup>102)</sup> ist von Blei über einer Form von Gyps hergestellt und mit Falzen zur Abdeckung mittels Platten oder Gittern versehen.

Bei großen Altanen erhält man Quersfugen, bei welchen man die Freiheit der Ausdehnung der Bleitafeln zu berücksichtigen hat. Zu diesem Zwecke und um das Heraufziehen der Feuchtigkeit zu verhindern, werden Abfätze gebildet, bei welchen die Platten an ihrer oberen Kante nach Fig. 457<sup>103)</sup> mittels zweier kleiner Leisten fest genagelt werden, während die unteren Kanten der nächst höher liegenden Tafeln ohne weitere Befestigung über diesen Knotenpunkt fortgreifen. Eine andere, weniger gute Verbindung zeigt Fig. 458. Hier wird



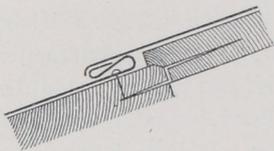
$\frac{1}{10}$  n. Gr.

Fig. 457<sup>103)</sup>.



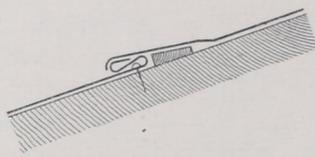
$\frac{1}{6}$  n. Gr.

Fig. 458.



$\frac{1}{6}$  n. Gr.

Fig. 459.



$\frac{1}{6}$  n. Gr.

die untere Bleitafel wieder an ihrer oberen Seite fest genagelt, wonach die Nagelköpfe zu überlöthen sind. Der überstehende Bleirand wird über die Nagelstelle hinweg, dann wieder zurückgebogen und darauf die höher liegende Platte mit ihrer unteren Kante aufgelöthet. Trotz dieser Löthung kann sich in Folge der Faltung der unteren Platte doch die obere frei ausdehnen und zusammenziehen.

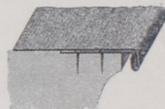
Soll die Schalung nicht abgesetzt werden, sondern glatt durchgehen, so ist oberhalb der wagrecht liegenden Fuge ein keilförmiges Lattenstück (Fig. 459) zur Gewinnung eines Abfatzes aufzunageln. Bei einer derartigen Verbindung liegt die Gefahr im Rosten der Nägel und im Ausfaulen der Nagelstellen.

An den Traufen sind der Länge nach verzinnete Kupferstreifen oder starke Zinkstreifen mit zwei Reihen von Nägeln zu befestigen (Fig. 460 u. 461<sup>103)</sup>, deren Kanten mit den Rändern der Bleitafeln aufgerollt oder einfach verfalzt werden.

Fig. 460<sup>103)</sup>.



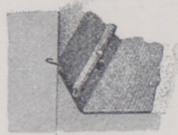
Fig. 461<sup>103)</sup>.



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

Beim Anschluß an Mauerwerk ist darauf zu achten, daß das Deckblei nicht unter rechtem Winkel, sondern nach Fig. 462<sup>103)</sup> nur schräg aufgebogen wird, weil es sich sonst senken würde. Zu diesem Zweck ist entweder, wie in Frankreich, die Schräge durch Gypsmörtel herzustellen oder eine dreieckige Holzleiste auf der Schalung zu befestigen. Die Aufkantung wird durch eine Krämp- oder Kappelleiste von Zinkblech bedeckt, welche, oben etwas in eine Mauerfuge eingreifend, wie hier mittels Hafte oder auf gewöhnliche Weise mittels Mauerhaken fest gehalten wird.

Fig. 462<sup>103)</sup>.

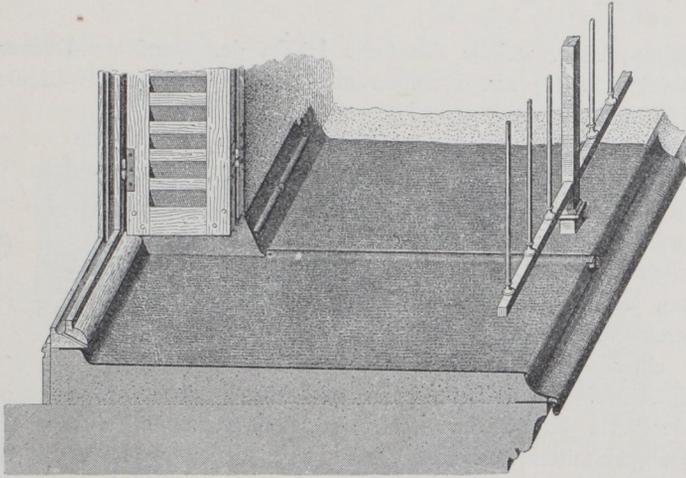


$\frac{1}{15}$  n. Gr.

Bei schmalen Balcons thut man gut, wie aus Fig. 463<sup>103)</sup> zu ersehen ist, die Breite der Bleiplatten mit der Breite der Axentheilung übereinstimmend anzunehmen, damit die kleine Rinne der

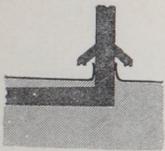
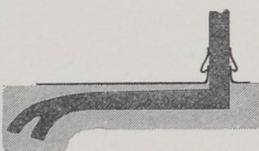
220.  
Anschluß  
an  
Mauerwerk.

221.  
Abdeckung  
von  
Balcons.

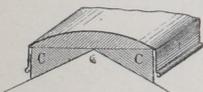
Fig. 463<sup>103)</sup>.

Abdeckung nicht in unangenehmer Weise in die Mitte der Thür fällt. Sollen diese Rinnen nicht in Wasserpeiern 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<sup>104)</sup>.

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  $\frac{2}{3}$  Blei mit  $\frac{1}{3}$  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<sup>103)</sup> oder mittels angelötheter Kupfer- oder Zinkkappe nach Fig. 465<sup>103)</sup> zur Ableitung des Regenwassers zu geben.

Fig. 464<sup>103)</sup>. $\frac{1}{15}$  n. Gr.Fig. 465<sup>103)</sup>. $\frac{1}{15}$  n. Gr.

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<sup>105)</sup> 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<sup>105)</sup>. $\frac{1}{10}$  n. Gr.

222.  
Eindeckung  
der Grate  
und Firste.

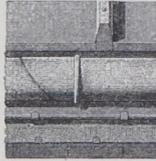
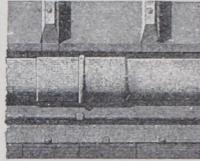
<sup>104)</sup> Siehe auch Theil III, Band 2, Heft 2 (Abth. III, Abschn. 1, C, Kap. 18, unter a, 5) dieses »Handbuches«.

<sup>105)</sup> Facf.-Repr. nach: *Nouv. annales de la constr.* 1885, S. 70.

Weise die Bleikappe angebracht, welche über die Aufkantung der Deckbleche fortgreift.

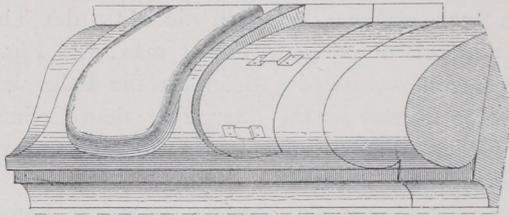
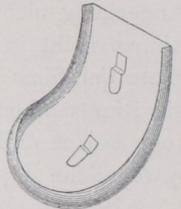
223.  
Gefüßglieder  
an Manfarden-  
Dächern.

Die Gefüßglieder, welche die steile Hälfte der Manfarden-Dächer oben abschließen, werden häufig mit Walzblei über einer profilierten Holzleiste bekleidet (Fig. 469<sup>103</sup>), indem man kurze, nicht über 2,0 m lange Tafeln hierzu verwendet und dieselben beim Anheften möglichst wenig verbiegt. Die Befestigungsweise geht aus der Abbildung deutlich hervor. Der Stoß zweier Platten erfolgt durch einfaches Uebereinanderdecken, und zwar über einer vorspringenden

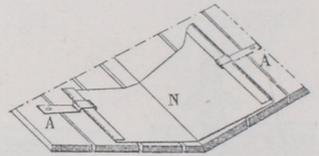
Fig. 467<sup>103</sup>.Fig. 468<sup>103</sup>.Fig. 469<sup>103</sup>.

1/20 n. Gr.

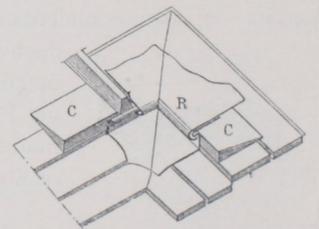
Linie der Holzleiste. Diese Stelle kann auch durch eine Agraffe verziert werden. Die deckende Platte ist entweder senkrecht nach Fig. 468<sup>103</sup>) oder schräg nach Fig. 467<sup>103</sup>) abgeschnitten, was den Vorzug hat, daß sich die Feuchtigkeit weniger in die Fuge hineinziehen kann. Soll die Gefüßleiste verziert werden, so hat man vorerst die profilierte Holzleiste, wie oben beschrieben, mit Walzblei zu überziehen und darauf nach Fig. 470<sup>106</sup>) durch eine weitere Abdeckung Vertiefungen zu bilden, über welche die in Fig. 471<sup>106</sup>) dargestellten Wulste fortgreifen. Diese sind an ihrer Rückseite mit Haken versehen, mittels deren sie in die auf die erste Deckung gelötheten Oefen eingehangen werden.

Fig. 470<sup>106</sup>.Fig. 471<sup>106</sup>.

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<sup>105</sup>), 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 Abfätze her, bei welchen das Blei- oder auch Zinkblech *R* nach Fig. 473<sup>105</sup>) überfalzt wird. Hierbei ist das Eintreiben des Regenwassers gänzlich ausgeschlossen.

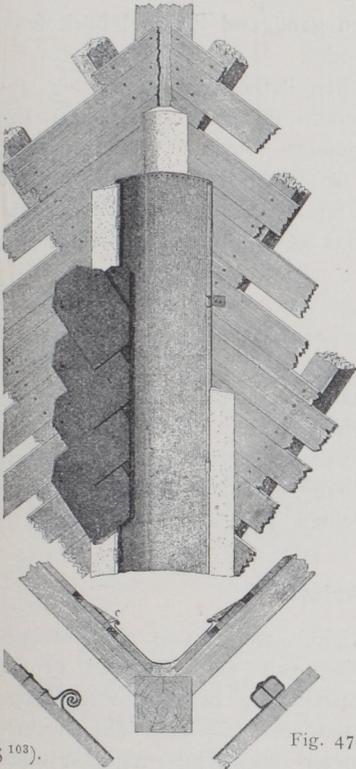
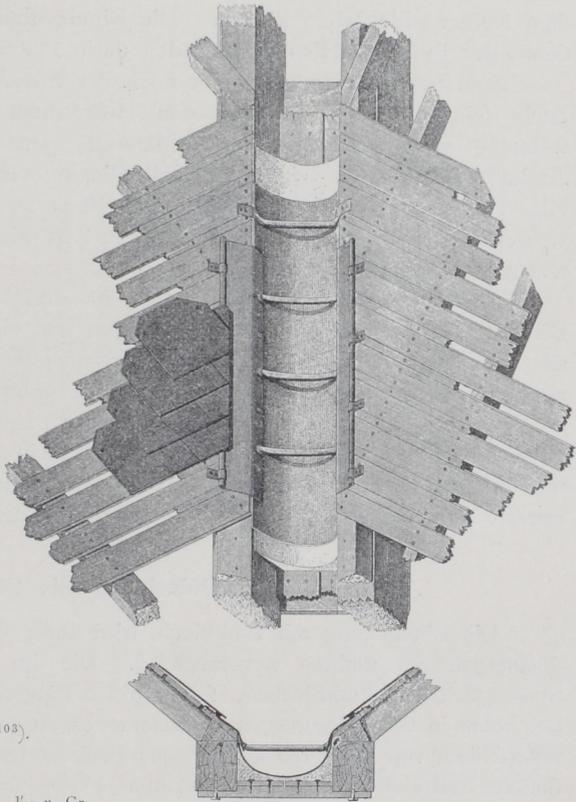
Fig. 472<sup>105</sup>.

In Frankreich wird die Kehle nach Fig. 474<sup>103</sup>) über der Schalung zunächst mit Gyps ausgerundet. Die Bleistreifen sollen nicht länger als 2 bis 3 m sein

Fig. 473<sup>105</sup>.

224.  
Eindeckung  
der  
Kehlen.

und sich, der mehr oder weniger großen Neigung der Kehle entsprechend, 10 bis 15 cm überdecken. Die obere Kante wird mit schmiedeeisernen, dicht an einander geschlagenen Nägeln befestigt, deren Spitze noch genügend tief durch den Gyps hindurch in die Schalung eingreift. Nur die flachen und breiten Köpfe der Nägel müssen zur Verhinderung des Rostens verzinkt 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<sup>103</sup>).Fig. 477<sup>103</sup>).Fig. 476<sup>103</sup>).Fig. 475<sup>103</sup>).

1/20 n. Gr.

gefalt oder aufgerollt und werden mit Haften von Kupfer- oder starkem Zinkblech befestigt. Gypstreifen gleichen hierauf den Vorsprung des Saumes aus, über welchen die Schiefer fortreichen. Fig. 475<sup>103</sup> zeigt die Verbindung der Bleiränder mit den Haften. Besonders breite Tafeln können an den unteren Seiten gegen das Aufrollen durch den Wind noch mittels verzinnter Kupferhafte gesichert werden.

Die in Fig. 476<sup>103</sup> dargestellte Befestigung der Kanten der Bleistreifen mit Hilfe einer Latte hindert die freie Bewegung des Bleies und ist deshalb 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<sup>103</sup>) zeigt eine kastenartige Anordnung der Kehleneindeckung, zugleich

mit Anbringung von eisernen Sproffen, welche das Hinaufklettern bei einer sehr steilen Anlage ermöglichen sollen.

Die Vertiefung ist mittels zweier Kehlparren hergestellt, welche in solcher Entfernung von einander gelegt sind, daß sie zwischen sich die Rinne aufnehmen können, der man durch Gyps eine kreisförmige Höhlung und dann bis zum Rande der Schalung eine Bleiauskleidung giebt. Hierauf werden die an den Enden glatt geschmiedeten und etwas umgebogenen, mit Walzblei ummantelten Rundeisen, welche die Sproffen bilden sollen, in die Schalung eingelassen und fest geschraubt. Da diese Eisen jedoch verhindern würden, den anschließenden Schiefer genügend weit über die Kanten der Rinne hinwegreichen zu lassen, und da die aufgeschraubten Enden jener Sproffenreihen nicht genügend geschützt sind, bringt man an beiden Seiten Traufbleche an, welche in vorher angedeuteter Weise befestigt werden.

Die mit Blei ummantelten Eisen sind verzinkten vorzuziehen, welche weniger dem Rosten widerstehen können. Die Rinnen müssen genügend tief und breit sein, damit der Fuß des Hinaufkletternden darin Platz findet.

225.  
Siebel'sche  
Patent-Blei-  
Pappdächer.

Zum Schluß mag auch hier noch der *Siebel'schen* Patent-Blei-Pappdächer gedacht sein, deren bereits bei den Holzcementdächern (in Art. 40, S. 43) Erwähnung gethan wurde. Dieses Material, ganz dünnes Walzblei zwischen zwei Asphaltpappschichten, eignet sich allerdings mehr für flache Dächer, welche mit Kies überschüttet werden können; doch ist es auch für steilere ohne diesen Schutz verwendbar, muß aber dann von Zeit zu Zeit wie das gewöhnliche Pappdach einen neuen Theeranstrich erhalten.

Die Befestigung erfolgt so, daß die drei Lagen, aus welchen das Material besteht, also zwei dünne Asphaltpapplagen und eine Lage Walzblei, an den Kanten aus einander gefaltet und so in einander geschoben werden, daß jede einzelne Lage an dieser Stelle verdoppelt ist. Die beiden untersten Papplagen werden mit breitköpfigen Nägeln auf der Schalung befestigt, nachdem letztere mit feinem Sande etwa 2 bis 3 mm stark übersiebt ist. Die Schichten werden hierauf durch Streichen und kräftiges Schlagen mit den Händen fest zusammengedrückt, bezw. mittels Holzcement zusammengeklebt. Schliesslich erhält Alles einen Theeranstrich.

#### d) Dachdeckung mit Zinkblech.

226.  
Allgemeines.

Die Eindeckung mit Zinkblech wird ihrer Billigkeit wegen von allen Metalldeckungen am meisten bevorzugt<sup>107)</sup>. Die im Vergleich zum Walzblei große Sprödigkeit des Zinkbleches, seine große Längenausdehnung bei Wärmezunahme, besonders in der Richtung, nach welcher es ausgewalzt ist (bei einem Temperaturunterschied von 50 Grad C., wie er zwischen Sommer- und Wintermonaten mindestens stattfindet, beträgt dieselbe über 1½ mm für 1 m), machen seine Verwendung zu einer äußerst schwierigen. Viele der sehr häufig vorkommenden Eindeckungsarten, z. B. die mit Wellblech, zeigen deshalb manchmal noch recht erhebliche Mängel.

227.  
Größe,  
Gewicht und  
Stärke der  
Blechtafeln.

Die beiden größten Zinkerzeugungsstätten liegen einerseits in Belgien und in der benachbarten Rheinprovinz, der »Gesellschaft *Vieille Montagne* für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb« mit ihrem Sitze in Chénée (Belgien<sup>108)</sup>), gehörig, andererseits in Oberschlesien, der »Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb« zu

<sup>107)</sup> Wenn in den von den Walzwerken herausgegebenen Schriften der Werth des alten Zinkes zu 45 Procent des neuen bezeichnet wird, so mag das für solche Orte, welche den Walzwerken nahe liegen, seine Richtigkeit haben. An ferner liegenden Orten ist der Werth alten Zinkbleches aber nur ein äußerst geringer.

<sup>108)</sup> Im Nachstehenden wird diese Anstalt kurzweg »Gesellschaft *Vieille-Montagne*« genannt werden.

Lipine<sup>109)</sup> angehörend. Die Numerirung nach Plattenstärken, das Gewicht und die Größe der Tafeln sind bei beiden Gefellschaften gleich und beträgt:

Nr. der Tafel	Annähernde Stärke der Tafel Millim.	Annäherndes Gewicht von 1 qm Kilogr.	Annäherndes Gewicht der Tafeln							
			0,65 × 2,0 m = 1,3 qm		0,80 × 2,0 m = 1,6 qm		1,0 × 2,0 m = 2,0 qm		1,0 × 2,5 m = 2,5 qm	
			Kilogr.	auf 250 kg etwa Tafeln	Kilogr.	auf 250 kg etwa Tafeln	Kilogr.	auf 250 kg etwa Tafeln	Kilogr.	auf 250 kg etwa Tafeln
1	0,100	0,700	0,910	275	—	—	—	—	—	—
2	0,143	1,000	1,300	192	1,600	156	—	—	—	—
3	0,186	1,300	1,690	148	2,080	120	2,600	96	—	—
4	0,228	1,600	2,080	120	2,560	98	3,200	78	—	—
5	0,280	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 Oberchleifischen Werken werden auf Bestellung fogar Tafeln von 1,60 m Breite und 6,00 m Länge in Stärken bis zu 30 mm gewalzt, außerdem Wellbleche in folgenden Abmessungen:

Profil	Wellenbreite	Wellenhöhe	Breite, bzw. Länge der glatten Tafel	Giebt Breite, bzw. Länge der Wellblechtafel	100 qm glattes Blech	
					geben Wellblech	decken Dachfläche
A	1,17	0,55	1,60 oder 1,30	1,12 oder 0,89	68	58
B	1,00	0,22	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.

<sup>109)</sup> Im Nachstehenden wird diese Anstalt kurzweg »Gefellchaft Lipine« genannt werden.

Hierbei ist zu bemerken, daß die Profile *A*, *B* und *C* gewöhnlich der Länge nach, *D* und *E* der Breite nach gewellt werden und daß hierzu, mit Ausnahme des Profils *E*, welches nur bis Nr. 12 angefertigt wird, Zinkbleche bis Nr. 16 verwendet werden können.

Die Gesellschaft *Vieille-Montagne* liefert nur folgende zwei Formen:

Profil	Wellenbreite	Wellenhöhe	Breite der gewellten Tafel	Tafellänge
groß gewellt . .	1,00	0,35	0,75	2,00
klein gewellt . .	0,60	0,14	1,98 bis 2,64	1,0 bis 1,3
Meter				

Jede Blechtafel trägt einen runden Stempel mit dem Namen des Walzwerkes und der Nummer feiner 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 reißen, werden die nöthigen Vorarbeiten an den für Bedachungen bestimmten Blechen von den Walzwerken vorgenommen, und man sollte darauf halten, daß nur derart vorbereitetes Blech von den Klempnern verarbeitet und das an den Anschlußstellen nöthige Biegen und Falzen auf das geringste Maß beschränkt werde. Hierbei ist nicht zu übersehen, daß das Zinkblech dieses Falzen parallel zur Walzfafer weniger gut, als in hierzu senkrechter Richtung verträgt, weshalb scharfe Biegungen möglichst quer zur Walzrichtung vorzunehmen sind. Zinkblech etwa durch Ausglühen wie Eisenblech geschmeidiger machen zu wollen, wäre vollkommen verfehlt; es würde dadurch seine Zähigkeit völlig verlieren, deren Höhepunkt es bei einer Temperatur von 155 Grad C. erreicht. Wie die Zähigkeit nach und nach bis zu diesem Hitzegrade zunimmt, nimmt sie nachher bei noch größerer Erwärmung wieder ab; das Blech bleibt auch nach der Erkaltung in demselben Zustande und ist deshalb durchaus unbrauchbar, es müßte denn von Neuem ausgewalzt werden. Selbst wenn man Zinkblech einige Minuten nur in mehr als auf 155 Grad C. erhitztes Leinöl eintaucht, kann man dieselbe Beobachtung nach dem Erkalten machen. Man nennt ein so zu stark erhitztes Blech »verbrannt«.

229.  
Oxydirung.

Zink hat, wie Blei, die Eigenschaft, sich rasch in feuchter atmosphärischer Luft, welche Kohlenäure enthält, mit einer Oxydschicht zu überziehen, während es in trockener Luft nicht oxydirt. Diese dünne Schicht ist im Regenwasser nur wenig löslich und bildet nach kurzer Zeit einen sicheren Schutz für das darunter liegende Metall.

*Gottgetreu* sagt in dem unten angeführten Werke <sup>110)</sup>: »Nach *Pettenkofer's* direct angestellten Versuchen kann angenommen werden, daß von einer Zinkoberfläche binnen 27 Jahren 8,381 Gramm pro Quadratfuß oxydirt werden, wovon nahezu die Hälfte durch das atmosphärische Condensationswasser abgeführt wird. Wenn daher auch die Oxydschicht das weitere Fortschreiten des oxydirenden Processes im darunter liegenden Metall nicht völlig verhindern kann, so schreitet doch jedenfalls die Zerstörung äußerst langsam vorwärts, wahrscheinlich um so langsamer, je höher die Oxydationsdecke wird; dem gemäß wird ein Zinkdach von gewöhnlicher Blechstärke 200jährige Dauer haben.«

<sup>110)</sup> GOTTGOTREU, R. P. Physische und chemische Beschaffenheit der Baumaterialien. 3. Aufl. Bd. 2. Berlin 1880-81. S. 32.

Wie schon erwähnt, oxydirt das Zinkblech in feuchter und dumpfer Luft sehr stark, so daß es binnen kurzer Zeit überhaupt zerstört wird. Deshalb muß die Schalung, auf welcher es befestigt wird, aus trockenen, höchstens 16<sup>cm</sup> breiten und 2,5 bis 3,5<sup>cm</sup> starken Brettern so hergestellt werden, daß zwischen den einzelnen Schalbrettern Fugen von mindestens 0,5<sup>cm</sup> Breite vorhanden sind, welche der Luft freien Zutritt gewähren. Dies ist um so nothwendiger, als in Folge des Wärmeunterschiedes zwischen Außen- und Innenluft des Dachraumes sich am Metall leicht sehr starke Niederfhläge bilden. Es wird hin und wieder behauptet, es sei besser, die Bretter senkrecht zur Trauflinie auf wagrechten Pfetten zu befestigen. Dies hat jedoch den Nachtheil, daß das Schweißwasser allerdings weniger in den Bodenraum abtropfen, aber in desto größerer Menge den Brettern entlang bis zur Traufe hinablaufen, sie um so gründlicher durchnässen und noch mehr zur Zerstörung des Zinkbleches beitragen wird. Eichenholz ist beim Zink, wie beim Blei, wegen seines starken Gerbsäuregehaltes wieder besonders schädlich. Auch astreiche, harzige Bretter muß man aus diesem Grunde aussondern; denn man hat mitunter, wenn auch erst nach längerer Zeit, die Zerstörung des Zinkbleches genau über den Aststellen nachweisen können. In dieser Hinsicht ist den Wellblechdeckungen ein Vorzug vor denen mit glatter Bleche einzuräumen, weil das gewellte Blech nur wenig auf der Schalung aufliegt und dadurch den Zutritt von Luft begünstigt. Für eine gute Lüftung der Dachräume, wie sie schon bei den Papp- und Holzcementdächern beschrieben worden ist, muß auch bei den sehr dichten Zinkdächern gesorgt werden.

230.  
Dachschalung.

Wie bereits früher bemerkt, wird Zink durch Kohlen säure und besonders auch durch alle organischen Säuren angegriffen, desgleichen bei Feuchtigkeit von ätzenden Alkalien. So wird starkes Zinkblech binnen wenigen Wochen von frischem Gyps-, Kalk- oder Cementmörtel durchfressen, weshalb bei Gefimsabdeckung und Maueranschlüssen dieselben Vorichtsmaßregeln zu treffen sind, deren bereits bei den Bleibedachungen Erwähnung gethan wurde. Selbst bei Mauersteinen, welche einen geringen Procentatz von Alkalien enthalten, ist an solchen Stellen, wo Feuchtigkeit Zutritt hatte, dieselbe Beobachtung gemacht worden<sup>111)</sup>.

231.  
Zerstörung  
durch Säuren  
und Alkalien.

Uebrigens war dies schon im Jahre 1833 bekannt; denn *Belmas* sagte in einem in den *Annales des ponts et chaussées* über die verschiedenen Bedeckungsarten veröffentlichten Aufsatze: »Ehe man einen Boden von Gyps oder Mörtel mit Zink bedeckt, muß man ihn vollkommen trocknen lassen; denn legte man die Metalltafeln auf den nassen Boden, so würde der Kalk, der im Allgemeinen eine große Affinität für metallische Oxyde hat, mit dem Oxyd, mit welchem das Zink sich überzieht, sich verbinden: das Metall würde immer von Neuem des natürlichen Firnisses, der es schützen soll, beraubt und auf diese Weise bald verzehrt werden.

Muß man die Decke auf einen nassen Boden legen, so muß man dieselbe von dem Mauerwerk durch irgend einen Ueberzug absondern; entweder von Holz- oder von Steinkohlentheer oder von Erdpech; oder von Lehm oder Sand; oder sie auf hölzerne, einige Centimeter über den Boden vortretende Latten befestigen, damit die Luft dazwischen circuliren könne.«

Niemals ist auch Zink zur Ableitung von unreinen, z. B. Wirthschaftswässern, zu benutzen, deren Säuren u. f. w. es sehr bald zerstören würden. Weiter sind Zinkdächer da nicht angebracht, wo die Luft mit Rauch und Ruß geschwängert ist, also in Fabrikstädten, bei Locomotivschuppen u. f. w. Hier ist es die schwefelige Säure, welche die baldige Zerstörung verursacht, an der Seeküste die in der Luft enthaltene Salzsäure. Daß man chemische Fabriken, Laboratorien u. f. w. nicht mit Zinkblech eindecken kann, versteht sich nach dem Gefagten von selbst.

111) Siehe: Deutsche Bauz. 1887, S. 344.

232.  
Schädlichkeit  
des  
galvanischen  
Stromes.

Die Berührung des Zinkblechs mit unverzinktem Eisen an der Feuchtigkeit ausgefetzten Stellen ist durchaus zu vermeiden, was besonders bei Anlage von Dachrinnen, bei Verwendung von Mauerhaken, Nägeln u. f. w. zu beobachten ist. Es häuft sich auf dem Zink, dem oxydirbarsten Metalle, der Sauerstoff des in Folge des galvanischen Stromes zerfetzten Wassers an und zerfört ersteres mit einer erstaunlichen Schnelligkeit.

233.  
Unwohnlichkeit  
der  
Dachräume  
unter Zink-  
bedachung.

Dafs Zink ein viel besserer Wärmeleiter wie Blei ist und deshalb die darunter liegenden Dachräume noch unwohnlicher macht, wurde bereits in Art. 186 (S. 157) erwähnt. Zugleich hat es mit Kupfer und Eisen die unangenehme Eigenschaft, dafs die fallenden Regentropfen oder gar Hagelkörner ein sehr lautes Geräusch verursachen, welchem eben so, wie dem Wärmeleitungsvermögen, durch eine doppelte Schalung der Sparren und Ausfüllung der Zwischenräume mit Lohe, Sägespänen u. f. w. etwas abzuhelfen ist, wodurch aber auch die Gefahr der Fäulnis des Holzwerkes, des Einnistens von Ungeziefer, so wie die Feuersgefahr hervorgerufen, bezw. vergrößert wird.

234.  
Anstriche.

Das Zinkblech nimmt mit der Zeit eine fleckige, schmutzige und schwärzliche Färbung an, welche besonders bei steilen, also gerade sichtbaren Dächern lange ungleichmäfsig bleibt und einen häfslichen und ärmlichen Anblick gewährt. Darin fehlt es in hohem Mafse der Kupfer- und auch Bleideckung nach. Oelfarbenanstriche haften sehr schlecht darauf; sie blättern mit der Zeit ab. Jedenfalls mufs das Blech vor dem Anstriche gut mittels Salzfäure gereinigt und rauh gemacht werden. Uebrigens soll auch das Abreiben mit einer Zwiebel- oder Knoblauchwurzel guten Erfolg haben. Es lassen sich zwei derart behandelte Zinkplatten mit gewöhnlichem Leim sogar zusammenleimen, während derselbe auf den unpräparirten Platten nicht haftet.

Nach dem Jahresbericht des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. 1873 (S. 21) kann man dem Zinkblech zum Dachdecken eine intensivere Farbe dadurch geben, dafs man es schwarz färbt, und »zwar durch eine Flüssigkeit, welche aus gleichen Gewichtstheilen von chromsaurem Kali und Kupfervitriol, in 60 Wassergewichtstheilen gelöst, besteht. Die zu schwärzenden Zinktafeln werden vorher mit verdünnter Salzfäure und feinem Quarzsande blank geputzt; dann taucht man sie einige Augenblicke in die zubereitete Solution ein, wonach sich sofort auf der Oberfläche ein locker darauf haftender sammet-schwarzer Ueberzug bildet. Spült man hierauf die Tafel schnell mit Wasser ab, läfst sie trocknen und taucht sie dann noch in eine verdünnte Lösung von Asphalt in Benzol, schleudert die überflüssige Flüssigkeit ab und reibt schliesslich das Blech nach erfolgtem Trocknen mit Baumwolle ab, so wird hierdurch die Farbe haltbar gemacht.«

In Frankreich pflegt man auch auf folgende Weise das Zinkblech mit einem Bleiüberzug zu versehen, um seine häfsliche Färbung zu verdecken.

14 Theile Graphit und 1 Theil Pottasche werden in 28 Gewichtstheilen Schwefelsäure gelöst. Das Ganze ist langsam zu erwärmen und mit so viel Wasser zu verdünnen, dafs man die Flüssigkeit mit einem Pinsel auftragen kann. Auch hier ist das Zinkblech vorher mit verdünnter Salzfäure zu reinigen. Der Anstrich ist warm aufzutragen und, nachdem er erkaltet und angetrocknet, stark zu bürfen oder mit wollenen Lappen abzureiben, um Glanz hervorzurufen<sup>112)</sup>. (Siehe über Anstriche übrigens auch das in Art. 191, S. 159 Gefagte.)

235.  
Löthen.

Ueber das Löthen des Zinkbleches, welches nur auf das Nothwendigste zu beschränken ist, wurde bereits in Art. 194 (S. 160) das Erforderliche gefagt. Es sei hier nur noch ergänzt, dafs das Loth am besten aus 40 Theilen Zinn und 60 Theilen Blei zusammengesetzt wird. Eine Mischung zu gleichen Theilen giebt allerdings eine leichter flüssige Masse; allein die damit hergestellte Löthung ist weniger haltbar.

<sup>112)</sup> Nach: *Revue gén. de l'arch.* 1866, S. 105.

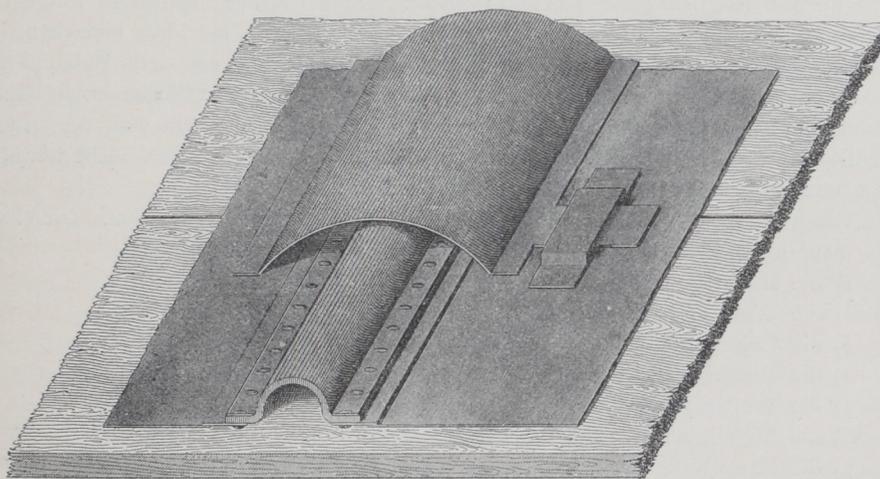
Man hüte sich, den Löthkolben zu stark zu erhitzen, weil dadurch das Zinkblech leicht verbrannt werden kann. Uebrigens lassen sich auch diese Löthungen mittels der Löthlampe ohne Löthkolben ausführen.

Gewöhnlich wird die Löthung so vorgenommen, daß die beiden zu verbindenden Tafeln sich an der Löttnaht ein wenig überdecken. Ein anderes und besser aussehendes Verfahren besteht indess darin, daß man die beiden Tafeln dicht an einander stößt und unter der Fuge einen Blechstreifen fest löthet.

Das Zink schmilzt bei einem Brande erst bei 360 Grad C., also wesentlich schwerer als Blei, fließt herab und erhärtet sofort wieder. Wird es rothglühend, so oxydirt es in der Luft beim Uebergange in die Weißgluth, verbreitet ein ungemein lebhaftes Licht und löst sich als unbrennbares Zinkweiß in Flocken auf, so weiß und leicht wie Baumwolle.

236.  
Verhalten  
bei einem  
Brande.

Fig. 478<sup>113)</sup>.



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

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.

237.  
Verhalten  
bei  
Temperatur-  
veränderung.

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<sup>113)</sup> wurde der Kautschukstreifen an den Kanten zwischen zwei Zinkstreifen geklemmt und mit verzinneten, eisernen Niete

113) Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1865, Pl. 4-5.

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<sup>114</sup>).

239.  
Neuere  
Deckarten.

Wir wollen uns deshalb zu den heute üblichen Deckweisen wenden. Dieselben kann man in folgende 8 Classen eintheilen:

- 1) die Falzsysteme,
- 2) die Wulstsysteme,
- 3) die Leisten-systeme,
- 4) die Rinnen-systeme,
- 5) die Wellen-systeme,
- 6) die Metallplatten- oder Blechschindelsysteme,
- 7) die Rauten-systeme und
- 8) die Schuppen-systeme.

240.  
Gewicht und  
Neigung  
des Daches.

Das Gewicht von 1<sup>qm</sup> Zinkdach wird von der Geschäftsnachweisung für das Technische Bureau der Abtheilung für das Bauwesen im Ministerium für öffentliche Arbeiten zu Berlin zu rund 40 kg, einschl. einer 2,5 cm starken Schalung und der 13 × 16 cm starken Sparren, angegeben, die Höhe der Metaldächer zu  $\frac{1}{10}$  bis  $\frac{1}{15}$  der ganzen Tiefe eines Satteldaches bestimmt. Für Dächer mit gefalzten Querflößen muß die Neigung unter allen Umständen größer sein, wie bei solchen mit verlötheten Querflößen, weil bei flacher Neigung sich das Wasser innerhalb der Falze in die Höhe ziehen kann.

#### 1) Falzsysteme.

241.  
Ueberficht.

Die Falzsysteme haben sich bei der Zinkeindeckung nicht recht bewährt, weil das Blech bei engem Zusammenpressen leicht bricht, die Falzung zu wenig Widerstandskraft hat und deshalb beim Begehen der Dächer leicht niedergetreten wird, wobei Risse entstehen.

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.

schreibung der von der Gesellschaft Lipine herausgegebenen Broschüre aufgeführt werden sollen<sup>115)</sup>. Dieselbe sagt:

»Zu den Falzsystemen zählt man alle diejenigen Bedeckungsarten, bei welchen die rechtwinkligen Bleche in der Länge, oder Quere, oder in der Länge und Quere durch Falze verbunden sind. Dabei liegen gewöhnlich die Längenverbindungen in der Fallrichtung und schliessen sich demnach die Querverbindungen unter einem rechten Winkel an diese letzteren an.

Es kommt nun hier zuerst die primitivste, für steile Dächer nur noch selten angewandte, dagegen für Wandbekleidung beliebte Art zur Betrachtung, bei welcher die Deckbleche auf allen vier Seiten mit einfachen Falzen versehen sind, von welchen die an zwei zusammenstossenden Seiten nach unten und die an den beiden anderen Seiten nach oben gerichtet sind. Mit den so gefalzten Deckblechen wird beim Aufdecken auf rechtwinkligen Dachflächen unten an der Traufe angefangen, und es kommt die Länge der Bleche in dieselbe Richtung wie diese zu liegen. Bei gleich langen Blechen wird beim Weiterdecken darauf gesehen, daß bei der nächsten Reihe der Deckbleche, welche Schar genannt wird, die senkrechten Nähte auf die Mitte der Länge der darunter liegenden Bleche kommen. Bei gleich grossen Deckblechen und regelrechter Aufdeckung liegen also bei der fertigen Dachbedeckung die versetzten senkrechten Falze an der Schmalseite der Bleche genau über einander. Diese Deckbleche werden durch in die Falze eingehängte oder nur unten angelöthete Hafte befestigt.

Eine zweite Art von Bedeckung mit einfachen Falzen ist die französische Band- oder Streifendeckung, welche nur bei kleineren, steileren Dachdeckungen, wie bei Manfarden-Thürmen, Garten-Pavillons u. dergl., deren Seiten nicht ganz 4<sup>m</sup> breit sind, angewendet wird. Die hierzu nöthigen Streifen werden 25 bis 33  $\frac{1}{3}$  cm breit zugeschnitten. Bei Längen über 2<sup>m</sup> werden die Streifen unter Beobachtung der Symmetrie möglichst sauber zusammengelöthet. Die schmalen Streifen erhalten, um die Dauerhaftigkeit zu erhöhen, Falze mit wulstförmiger Umbiegung, ähnlich, wie solche bei Zinkkrauten 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 Hülften angelöthet, welche das Eintreiben von Wasser durch Sturm und Wind in die Oeffnungen verhindern sollen. Diese dreieckigen, flachen Hülften, welche halb so dick wie die Falze sind, werden regelmässig versetzt und sehen auf der fertigen Bedeckung nicht schlecht aus.

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.

242.  
Dachdeckung  
mit einfachen  
Falzen.

243.  
Französische  
Banddeckung.

244.  
Dachdeckung  
mit  
stehenden  
Doppelfalzen.

<sup>115)</sup> STOLL, F. Das schlesische Zinkblech und seine Verwendung im Baufache. Herausg. von der »Schlesischen Aktien-Gesellschaft für Bergbau und Zinkhüttenbetrieb« zu Lipine in Oberschlesien. 2. Aufl. Lipine 1885. S. 15.

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, »abgefetzt«, daß das daran befindliche Blech glatt und eben auf der Schalung auflag. Hafte hielten nach Fig. 479<sup>113)</sup> u. 481 den ersten, nach oben gebogenen Wulst fest, über den hiernach der abgefetzte 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<sup>cm</sup> 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<sup>mm</sup> dicken Holzschrauben auf die Schalung geschraubt, daß sie mit der bis auf etwa 6<sup>mm</sup> Breite abgestumpften Spitze die Bretter berühren. An diesen Leisten werden die Deckbleche nunmehr aufgebogen und durch Hafte, welche unter ersteren fortgezogen sind, befestigt. Ueber das Ganze werden rund gebogene Blechstreifen, Wulste, geschoben (Fig. 482).

248.  
Dachdeckung  
mit  
Röhren-  
bedeckung.

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<sup>mm</sup> aufgekantet und oben in der Breite von 10<sup>mm</sup> so stark eingekantet, daß die nicht ganz rechtwinkelig gestellte Aufkantung mit der Einkantung einen Winkel von 40 Grad bildet. Die Deckbleche werden durch Hafte, welche über die eingeschnittene Einkantung eingreifen, fest gehalten und zuletzt an den Stößen mit entsprechend starken Wulsten (Blechröhren) bedeckt.

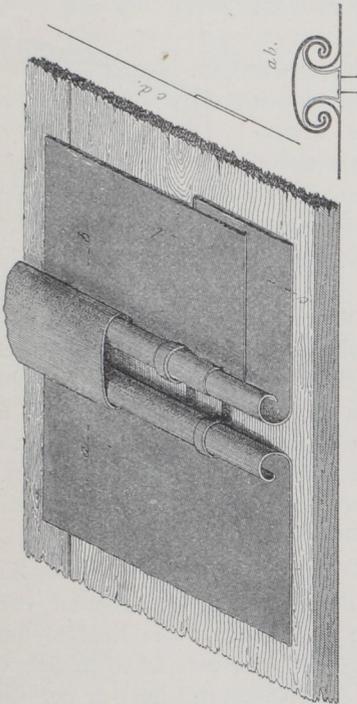
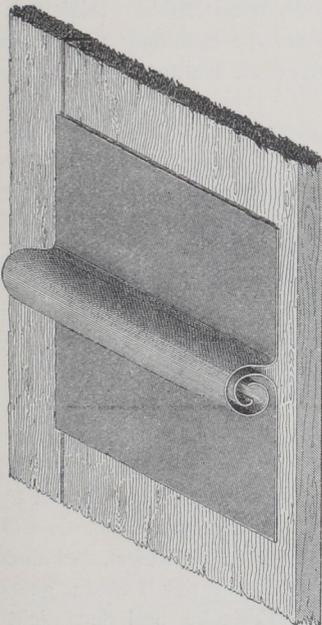
Fig. 480<sup>113)</sup>.Fig. 479<sup>113)</sup>.

Fig. 486.

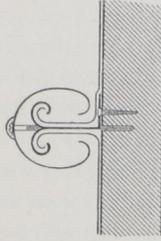


Fig. 485.

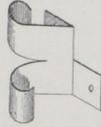


Fig. 484.

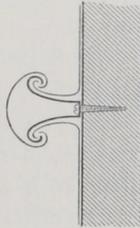


Fig. 483.

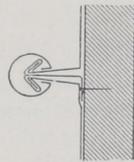


Fig. 482.

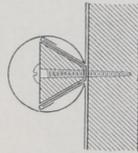


Fig. 481.

 $\frac{1}{4}$  n. Gr.

Aehnlich ist die in Fig. 480<sup>113)</sup> dargestellte fog. 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 gefohobenen 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.

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, felten von verzinnem 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 felten noch angewendet.

### 3) Leistenysteme.

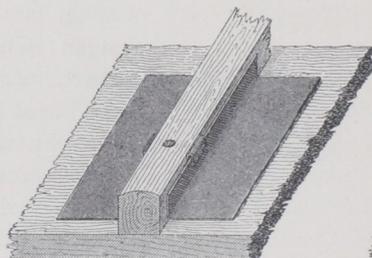
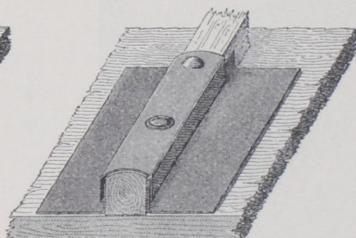
Die Leistenysteme entstanden mit der Verbesserung der Fabrikation des Zinkbleches, als man im Stande war, die scharfen Biegungen an den Kanten vorzunehmen, ohne befürchten zu müssen, dort Brüche zu erhalten. Die Leistenysteme sind die besten Eindeckungsarten für glatte Zinkbleche und unterscheiden sich von den vorher angeführten besonders dadurch, daß die Längsverbinding in der Richtung des Gefälles eine feste ist, welche nicht so leicht durch den Fuß des das Dach Betretenden beschädigt werden kann und doch dem Deckbleche volle Bewegungsfähigkeit läßt.

Zuerst kam man darauf, nach Fig. 488 u. 489<sup>113)</sup> 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. 487.

 $\frac{1}{4}$  n. Gr.

250.  
Aelteres  
Verfahren.

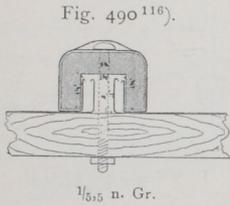
Fig. 488<sup>113)</sup>.Fig. 489<sup>113)</sup>.

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 überlötet oder mit aufgelöteten 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-

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 abzu- helfen; schließlich kam man auf die Abchrägung ihrer Seiten, wie wir später sehen werden.

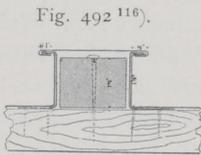
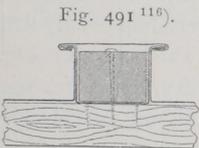
Eine andere derartige Bedeckungsart ist das schleifische oder Breslauer System. Der Unterschied zwischen diesem und allen übrigen Leistenystemen ist der, daß die ausgehöhlte Leiste nicht zwischen den Decktafeln und deshalb auch nicht unmittelbar

251.  
Schleifisches  
System.



auf der Schalung liegt. Zwischen den an den Seiten etwa 2,5 cm hoch aufgekanteten und 0,5 cm umgekanteten Blechen (Fig. 490<sup>116</sup>) blieb ein Zwischenraum von 12 mm. Durch Haften 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 Firfte und Grate erfolgte durch ähnliche, etwas breitere Leisten. Die wagrechten Stöße der Decktafeln wurden verlöthet<sup>117)</sup>.

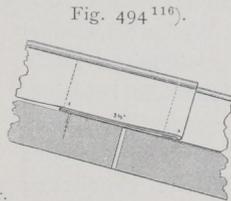
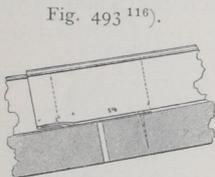


1/5,5 n. Gr.

252.  
System  
Wüsterhausen.

Als nächstes sei das *Wüsterhausen'sche* oder auch *Berliner Leistenystem* beschrieben. Die Tafeln werden an den 5,0 bis 6,5 cm breiten und 4,0 cm hohen Holzleisten (Fig. 491<sup>116</sup>) auf- und oben umgekantet.

Nachdem sie durch die unter den Leisten durchgezogenen oder seitlich, wie in Fig. 492<sup>116</sup>), angenagelten Haften befestigt sind, erfolgt die Bedeckung durch einen Deckstreifen, dessen Kanten mit jenen Umkantungen überfalzt werden. Die wagrechten Verbindungen geschehen nach

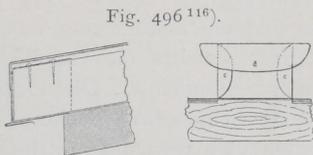
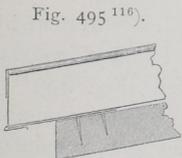


1/5,5 n. Gr.

Fig. 493<sup>116</sup>) in der Weise, daß auf die untere Blechtafel in 6,5 cm Entfernung von ihrer Oberkante ein etwa 2,5 cm breiter Zink- oder Kupferblechstreifen an seiner Oberkante so aufgelöthet wird, daß ein

an der darüber liegenden Tafel angebogener Falz unter den Blechstreifen greifen kann. Besser ist es, nach Fig. 494<sup>116</sup>) 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.



1/5,5 n. Gr.

Die Befestigung an der Traufkante erfolgt nach Fig. 495<sup>116</sup>) durch einen hinlänglich breiten

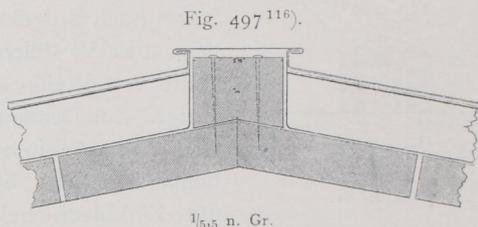
<sup>116</sup>) Facf.-Repr. nach: Zeitchr. f. Bauw. 1853, Bl. 45.

<sup>117</sup>) Nach: KÜMRITZ. Ueber die Eindeckung flacher Dächer mit Zinkblechen. Zeitchr. f. Bauw. 1853, S. 296.

Falz über einem starken, auf die Schalung genagelten Vorsprungblech. Fig. 496<sup>116)</sup> 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 Dachfirten und Graten werden etwas grössere Leisten verwendet, gegen welche die übrigen stumpf anstoßen. Die Blechverbindung an dieser Stelle geht aus Fig. 497<sup>116)</sup> deutlich hervor. Die Deckel der Leisten müssen an den Stößen um etwa 10 cm über einander fortlaufen. Die Oberkante des obersten Deckels an der Firt- oder Gratleiste wird, wie die der daneben liegenden Deckbleche, so auf- und umgekatet, daß der Firt- oder Gratdeckel darüber hinweg greifen kann.

Diese Deckart hat sich gut bewährt, ist aber auch durch andere verdrängt worden<sup>117)</sup>.



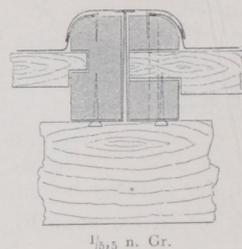
253.  
Englisches  
Leistenystem.

Ein weiteres Leistenystem, englisches genannt, sei nach der schon mehrfach genannten Broschüre<sup>118)</sup> beschrieben. »Bei diesem Systeme werden die schmalen Tafeln an den beiden Längsseiten mit halbrunden Wulften versehen; bei den breiten Tafeln kommt ein eben solcher Wulft in der Mitte der Tafel hinzu. Die Wulfte an den Seiten der Tafeln überdecken sich, und es kommen unter diese, wie unter die Wulfte in der Mitte halbrunde Holzleisten. Die Befestigung der Deckbleche geschieht durch gute Holzschrauben mit 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 Wulfte angepasste, eingebördelte Blechbuckel gelöthet.«

254.  
System  
Bürde.

Die Eindeckung nach dem fog. Bürde'schen Verfahren<sup>117)</sup> dürfte ihrer Kostspieligkeit wegen überhaupt keine Verwendung finden; es ist auch unbekannt, wo dieselbe jemals ausgeführt worden ist. Das Wesentliche dabei ist, daß mit den Deckblechen nicht die gewöhnliche Dachschalung, sondern besonders angefertigte Holztafeln bekleidet werden, die auf quer über die Sparren genagelten Latten zu befestigen sind (Fig. 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.



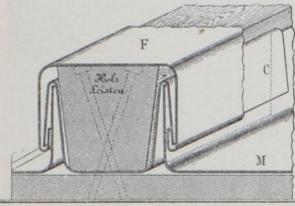
255.  
Belgisches  
Leistenystem.

Das in Deutschland bekannteste und am meisten angewendete Leistenystem ist das fog. belgische oder rheinische, für welches die Gesellschaft *Vieille-Montagne* ein Gefälle von 0,35 bis 0,50 m auf 1 m empfiehlt. Die Holzleisten (Fig. 499<sup>119)</sup> 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) Fac.-Repr. nach: Gesellschaft *Vieille-Montagne*. Zink-Bedachungen. Lüttich 1886.

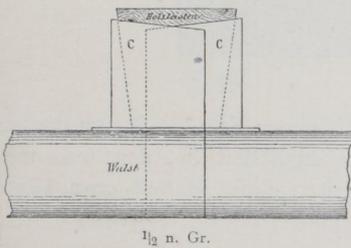
Fig. 499<sup>119)</sup>.



zu beachten, daß die Nagelköpfe genügend tief in das Holz eingetrieben sind, weil durch ihr Hervorstehen leicht das Zinkblech beschädigt und durch ihr Roften, nach dem früher Gefagten, der übelste Einfluß darauf ausgeübt werden könnte.

Die Deckbleche *M* werden an den Holzleisten senkrecht aufgekantert, so daß die Aufkantung 1 bis 2 mm niedriger ist, als die Leisten, und durch unter den Leisten durchgesteckte Hafte *C* fest gehalten. Als solche Hafte dienen Blechstreifen von stärkerem Zinkblech (1 bis 2 Nummern höher, als die der verwendeten Deckbleche), welche 4 bis 6 cm breit zu schneiden und in Entfernungen von nicht über 50 cm von einander anzubringen sind.

Fig. 500<sup>120)</sup>.



Bei einer Tafellänge von 2,0 m sind also 5 Hafte nothwendig. Nur in seltenen Fällen, wo besonders darauf hingewiesen werden wird, sind verzinkte Eisenblechstreifen zu verwenden. Ueber die Leisten greifen die Deckstreifen *F* fort, welche die Kanten der Hafte umklammern und von unten aus eingeschoben werden. An der Traufe erhält die Aufkantung der Tafeln nach Fig. 500<sup>120)</sup> an beiden Seiten die Streifen *C* senkrecht zur Aufkantung, aber wagrecht auf dem Trauffalz oder dem Traufwulst angelöthet, welche ohne Löthung über einander gelegt werden.

Greifen dann die untersten Tafeln in einen Falz des Rinnenbleches ein, so sind die Deckleisten derart abzuschneiden (Fig. 501<sup>120)</sup>), daß der obere Theil senkrecht von *H* nach *K* gebogen, von *H* bis *F* mit den Seiten der Deckleisten verlöthet, bei *K* gefalzt und in den Falz der Tafeln *KL* eingefügt werden kann.

Fig. 501<sup>120)</sup>.

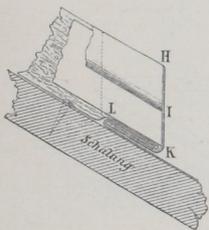
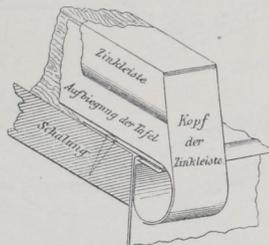


Fig. 502<sup>120)</sup>.



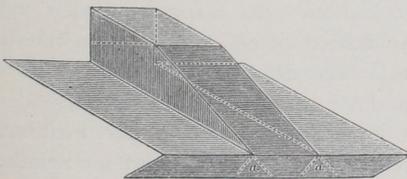
1/3 n. Gr.

Schließen aber die Tafeln an der Traufe mit einem Wulft (Fig. 502<sup>120)</sup>) ab, so nimmt jener Theil *KL* auch die Form eines Wulftes an. Dies ist der Rinnenanfluß der Gesellschaft *Vieille-Montagne*.

Die Gesellschaft Lipine giebt noch einen anderen an, wonach die an der Traufe abgechrägten Holzleisten durch aus einem Stücke angefertigte Kappen (Fig. 503<sup>121)</sup>) zu verwahren sind. Beide, Holzleiste und Kappe, werden nach Fig. 504<sup>121)</sup> an den Seiten mit den anstoßenden Aufkantungen der Deckbleche und oben mit der Deckleiste abgedeckt, wie bei Fig. 502. Beim Beginn des Eindeckens an der Traufe

Die Gesellschaft Lipine giebt noch einen anderen an, wonach die an der Traufe abgechrägten Holzleisten durch aus einem Stücke angefertigte Kappen (Fig. 503<sup>121)</sup>) zu verwahren sind. Beide, Holzleiste und Kappe, werden nach Fig. 504<sup>121)</sup> an den Seiten mit den anstoßenden Aufkantungen der Deckbleche und oben mit der Deckleiste abgedeckt, wie bei Fig. 502. Beim Beginn des Eindeckens an der Traufe

Fig. 503<sup>121)</sup>.

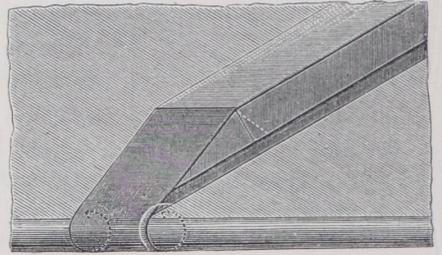
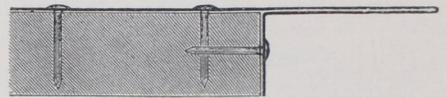


<sup>120)</sup> Facf.-Repr. nach: Anonyme Gesellschaft für Bergbau und Zinkhütten-Betrieb *Vieille-Montagne* (Altenberg). Lüttich 1883.

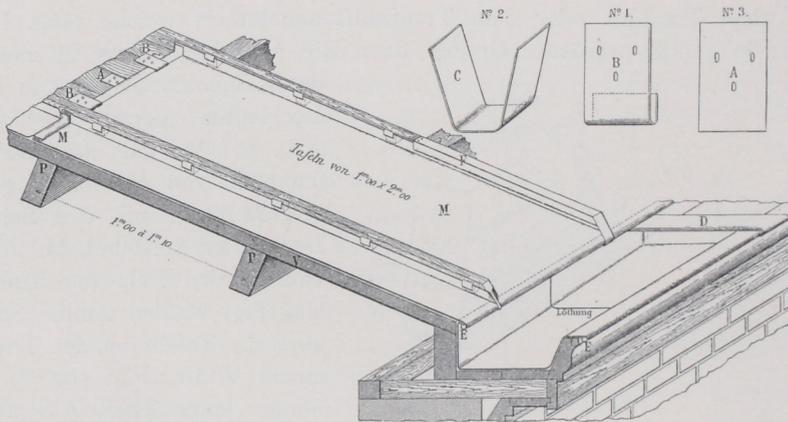
<sup>121)</sup> Facf.-Repr. nach: STOLL, a. a. O.

wird das unterste Deckblech mit feinem Wulft oder Falz über den sog. Vorsprungstreifen oder das Vorftofsblech (Fig. 505<sup>121</sup>) übergeschoben, welches der Traufkante entlang befestigt ist und aus einem 3 bis 15 cm breiten Blechstreifen besteht, der 1,5 bis 7,0 cm und manchmal noch mehr, je nach dem Bedürfnis, vorspringt. Von der Festigkeit dieses Vorftofsbleches, so wie der Sicherheit des Einhängens der untersten Deckbleche hängt zumeist die Widerstandsfähigkeit der ganzen Eindeckung gegen die Angriffe des Sturmes ab. Die Wulste der Deckbleche an der Traufkante werden etwa 2 cm breit über einander geschoben.

Sämmtliche Zinktafeln erhalten an der oberen Kante nach Fig. 506<sup>119</sup>) 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

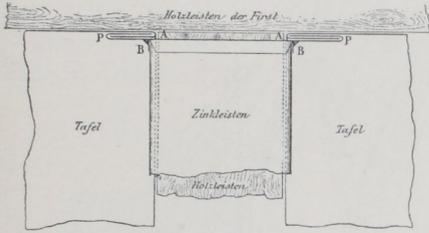
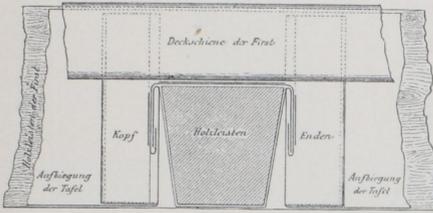
Fig. 504<sup>121</sup>).Fig. 505<sup>121</sup>).

1/2 n. Gr.

Fig. 506<sup>119</sup>).

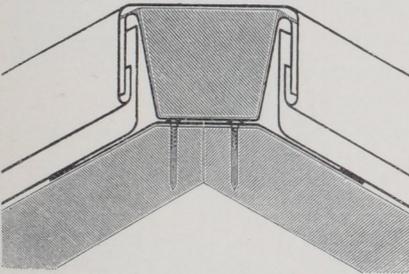
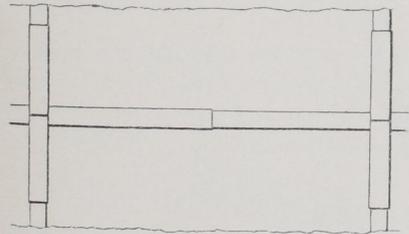
von der Leiste entfernt, werden die Haften *B* in den Falz eingehakt und ebenfalls mit drei Nägeln fest genagelt. An der unteren Kante ist die Tafel 3,0 cm breit nach innen gefalzt, so daß jede obere Tafel mit der tieferen überfalzt werden kann, auch an den seitlichen Aufkantung. Die Deckleisten oder 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 Firsst werden die Tafeln entweder zusammengelöthet oder besser durch eine 6 cm hohe Leiste, welche der Firsstlinie entlang auf der Schalung fest genagelt ist, getrennt. Fig. 507<sup>120</sup>) zeigt im Schnitt und Grundrifs den Anschluß der Deckung an jene Firsstleiste.

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

Fig. 507<sup>120)</sup>. $\frac{1}{2}$  n. Gr.

chen entweder der Zusammenschluß der beiden Dachflächen durch Löthung oder besser mittels einer höheren Gratleiste erfolgen kann.

Die Gefellchaft Lipine nimmt nach Fig. 508 u. 509<sup>121)</sup> 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<sup>121)</sup>. $\frac{1}{2}$  n. Gr.Fig. 509<sup>121)</sup>. $\frac{1}{20}$  n. Gr.

der untere nach innen gerichtet ist. Der untere Falz wird deshalb schmaler, als der obere gemacht, damit das vom Sturme an der Deckung hinaufgepeitschte

der Firstleiste an die Schalung genagelt. Im Grundrifs 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 wel-

256.  
Französisches  
Leistenystem.

Das französische Leistenystem 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<sup>121)</sup> 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, bzw. 28 mm breiten, einfachen Querfalz, von welchem der obere nach außen,

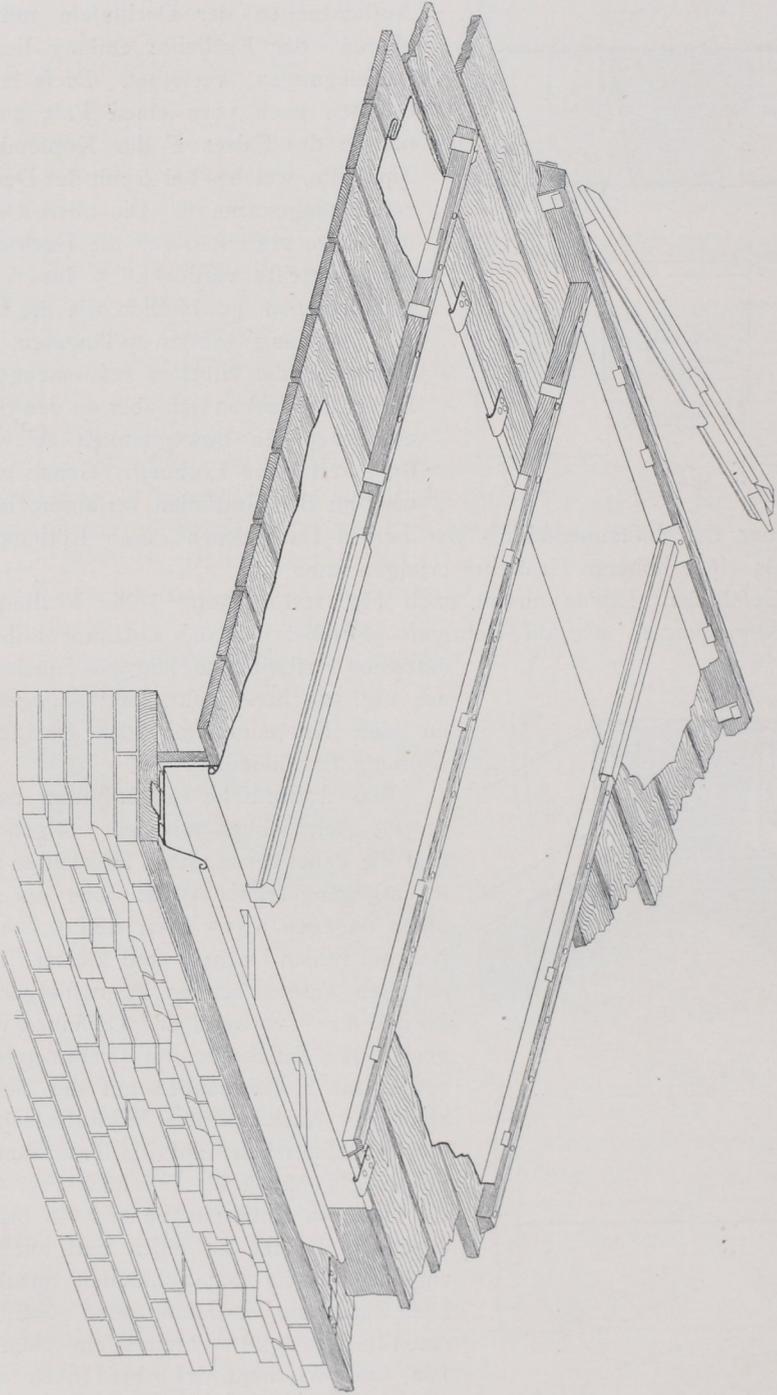
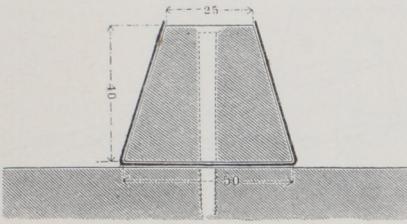
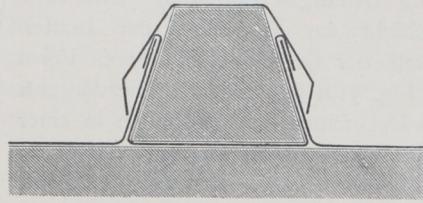
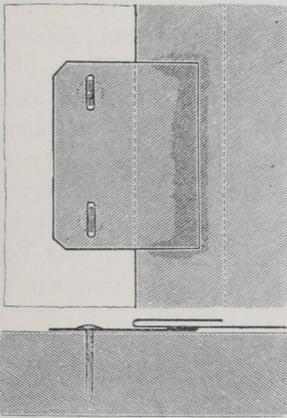


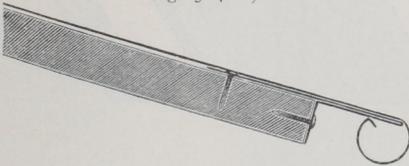
Fig. 510 (121).

Fig. 511<sup>121)</sup>.Fig. 512<sup>121)</sup>. $\frac{1}{2}$  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

Fig. 513<sup>121)</sup>. $\frac{1}{2}$  n. Gr.

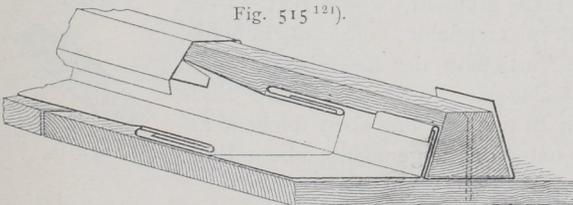
Leisten, welche mindestens 1 cm unter der Oberkante der letzteren liegen, werden die überstehenden Enden der Haften nach Fig. 512<sup>121)</sup> gebogen. Die flache Seite der Bleche an den Aufkantungen darf die Leisten nicht dicht berühren, weil sonst bei den unvermeidlichen Ausdehnungen des Metalles Beulen entstehen würden, durch welche das starke und geräuschvolle Aufschlagen der Bleche auf die Schalung bei Stürmen verurfacht wird. Wie aus Fig. 510<sup>121)</sup> zu ersehen, werden die Deckbleche am oberen Rande durch zwei mit 3 Nägeln auf der Schalung befestigte und in ihren Falz eingreifende Haften gegen Abgleiten gesichert. Da bei steilen Dächern letzteres aber doch manchmal vorkam, indem sich die Querfalze bei schwachen Blechen abzogen, werden jetzt nach Fig. 513<sup>121)</sup> dafür breite Haften an der Unterseite der Bleche angelöthet und mit 2 Nägeln an die Schalung genagelt.

Fig. 514<sup>121)</sup>. $\frac{1}{4}$  n. Gr.

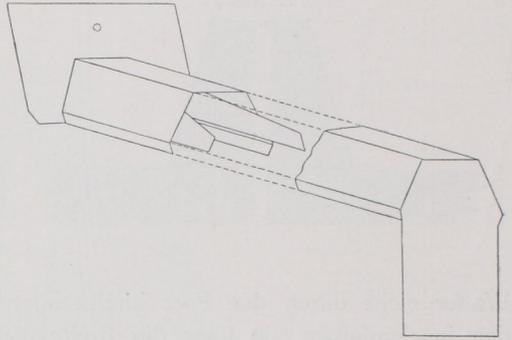
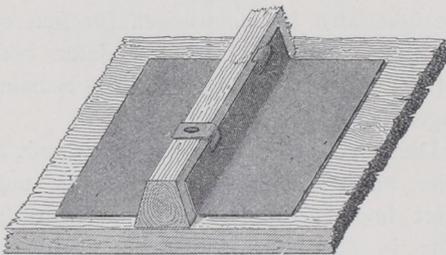
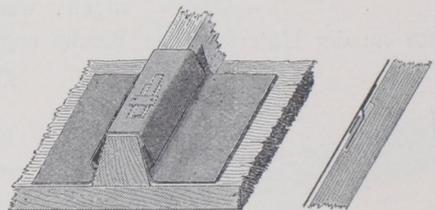
Die Nagellöcher sind länglich, damit die Bleche an seitlichen Verschiebungen ungehindert sind. Zum Einhängen der untersten Bleche in das Vorstoßblech empfiehlt sich am meisten der Wulst (Fig. 514<sup>121)</sup>), und zwar mit einem Durchmesser von 22 bis 25 mm. Bei Beschreibung der Dachrinnen (unter G)

werden wir übrigens später noch andere dafür zweckmäßige Verbindungen kennen lernen. Die Enden der Holzleisten an der Traufe werden, wie beim vorigen Leisten-

systeme angegeben, verwahrt. Die Firtleiste, 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 Firtkante dreieckig ausgeschnitten. An ihr werden die obersten Bleche, wie früher bemerkt,

Fig. 515<sup>121)</sup>.

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<sup>121)</sup> 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 Firfleiste sind dieselben schräg abzuschneiden und mit einem daran gelötheten Bleche zu versehen, über welches ein entsprechender Ausschnitt der Deckschiene der Firfleiste fortfaßt, nachdem das Blech an die Firfleiste 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 Firfschienen 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. 516<sup>121)</sup>.Fig. 517<sup>122)</sup>. $\frac{1}{5}$  n. Gr.Fig. 518<sup>122)</sup>.

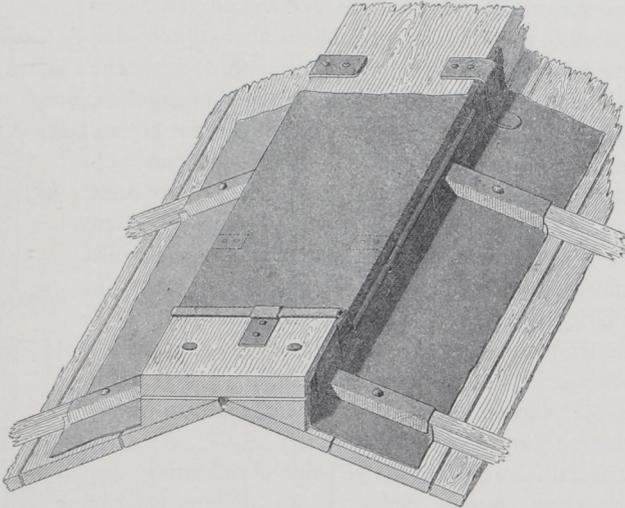
In Frankreich erfolgt die Befestigung der Hafte auf den Leisten auch nach Fig. 517<sup>122)</sup> so, daß sie oben quer über genagelt oder in sehr unzureichender Weise mit einem zugespitzten Ende seitlich in die Holzleisten eingetrieben werden. Werden die Deckschienen länger als 1,0 m genommen, so müssen sie in der Mitte noch einen zweiten Haft erhalten, wobei sich das in Fig. 518<sup>122)</sup> 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 folchem angelötheten Hafte versehen, der unter das angenagelte obere Ende

Fig. 519<sup>122)</sup>. $\frac{1}{5}$  n. Gr.

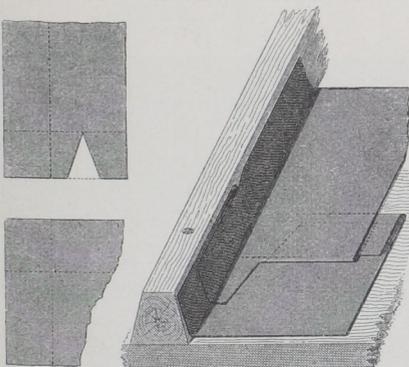
<sup>122)</sup> Facs.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1865, Pl. 4-5.

Fig. 520<sup>122)</sup>.

der tiefer liegenden Schiene geschoben wird (Fig. 519<sup>122)</sup>). Die Deckschienen erhalten dort manchmal die in Fig. 520<sup>122)</sup> angegebenen Formen. Soll die Firfleite eine Breite erhalten, welche das Betreten derselben gestattet, so hat man auf feitlich der Firflinie befestigte Knaggen ein Brett zu nageln und die aus Fig. 521<sup>122)</sup> deutlich hervor-

Fig. 521<sup>122)</sup>. $\frac{1}{5}$  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, verfährt man in Frankreich das obere Blech nach Fig. 522<sup>122)</sup> mitunter mit dreieckigen Auschnitten in der Nähe der Ränder und faltet dann nur den mittleren Theil zu einem Falze um, während die beiden seitlichen schmalen Theile ohne Falzung zungenartig auf das untere Blech hinabreichen. Es läßt sich nicht leugnen, 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<sup>122)</sup>. $\frac{1}{5}$  n. Gr.

Bei einer Kuppelindeckung hat man die Leisten unten in kurzen Entfernungen etwas einzufügen, um sie der Krümmung der Kuppel gemäß biegen zu können. Hiernach wird die Eindeckung nach Fig. 523<sup>123)</sup> wie gewöhnlich ausgeführt, nur daß

die Deckbleche sich nach oben verjüngen und Alles bogenförmig gefaltet wird.

257.  
System  
Frik.

Das fog. *Frik'sche* Leistenystem, von *Vieille-Montagne* »patentirtes Leistenystem« 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 verzinnnten Eisenplättchen hergestellt werden, hauptsächlich aber durch die Art feiner Quernähte, welche das System sowohl für sehr steile, als auch für sehr flache Dächer tauglich macht.

Von der Gesellschaft *Vieille-Montagne* wird angegeben, daß die Neigung dabei von 20 bis 100 Procent steigen könne. Fig. 524<sup>119)</sup> 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<sup>121)</sup> 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.«

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<sup>120)</sup> zeigt den Anschluß der Deck-

Fig. 523<sup>122)</sup>.

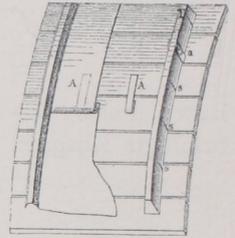
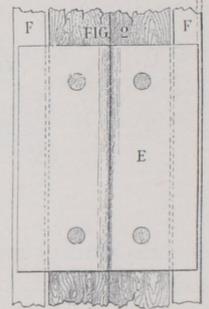
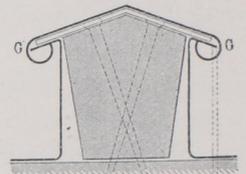


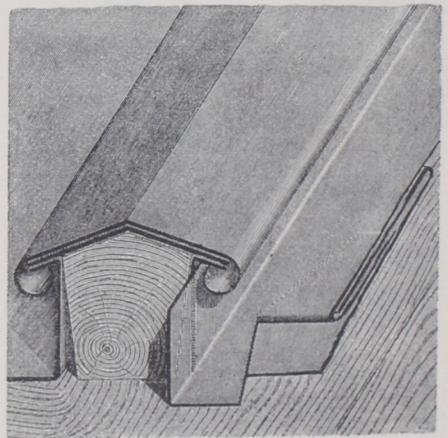
Fig. 524.

Schnitt nach AB in Fig. 528<sup>119)</sup>.

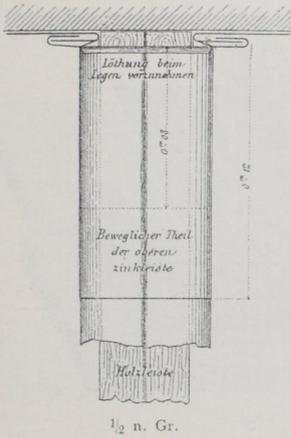


1/2 n. Gr.

Fig. 525<sup>121)</sup>.

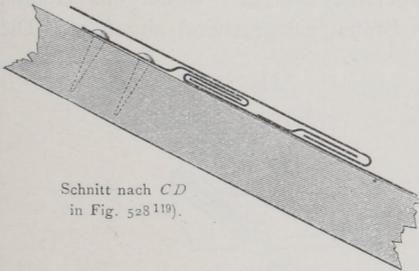
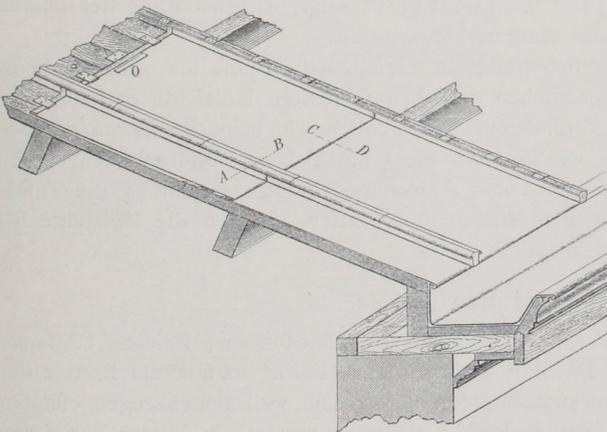
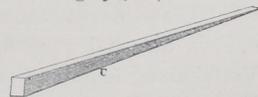


1/2 n. Gr.

Fig. 526<sup>120)</sup>.

jener flachen Neigung des Daches jedes Eindringen des Wassers unmöglich macht. Für noch geringere Gefälle ist eine kleine Abtreppung an den Quernähten,

Fig. 527.

Fig. 528<sup>119)</sup>.Fig. 529<sup>123)</sup>.

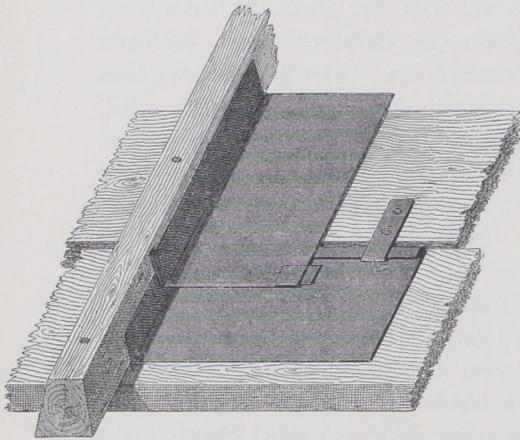
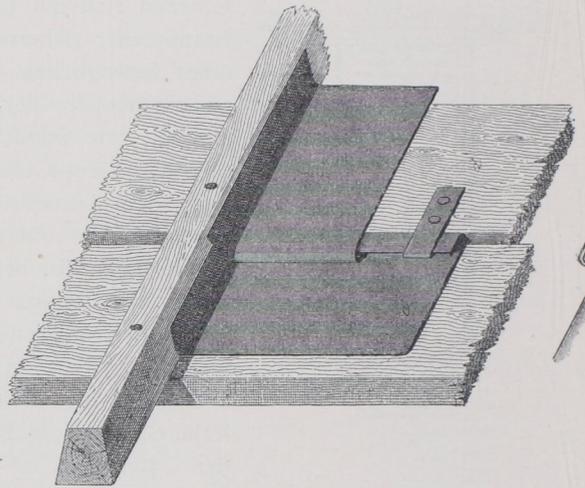
fchienen an die Firfbleiste, wobei die obersten Deckfchienen sich nur bis auf 8<sup>cm</sup> der Firfbleiste oder auch Brandmauer nähern, wonach dieselben durch Einfügen eines beweglichen Stückes von 12<sup>cm</sup> Länge, welches an ein Kopf- oder Ausdehnungsende angelöthet wird, ähnlich, wie schon 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<sup>cm</sup> breit nach innen, die untere eben so breit nach außen gefalzt. Das Anheften der unteren Tafel geschieht danach genau wie früher; die obere wird jedoch bei 81<sup>cm</sup> Breite in einen, bis 1,0 m Breite in zwei 20 bis 25<sup>cm</sup> lange und 3<sup>cm</sup> breite, auf die untere Tafel nach Fig. 527 u. 528<sup>119)</sup> gelöthete Haften *O* eingehangen, wodurch eine Ueberdeckung der Tafeln um 6<sup>cm</sup> Breite entsteht, welche auch bei

wie dies in Frankreich üblich ist, zu empfehlen. Die Abfätze werden durch Aufnageln von kleinen, der Länge nach zugeschärften Leisten auf die Sparren hergestellt (Fig. 529<sup>123)</sup>). Bei schmalen Abfätzen und einer Dachneigung von 10<sup>cm</sup> auf 1 m erhalten sie nur eine Dicke von 1 bis 2<sup>cm</sup>, bei größeren und einer geringeren Dachneigung von 4 bis 5<sup>cm</sup>. Die erste Ausföhrung (Fig. 530<sup>124)</sup>) entspricht gänzlich der eben beschriebenen Quernaht der Gefellschaf

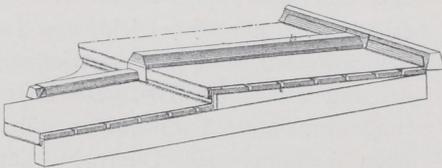
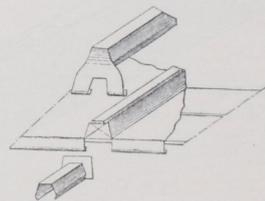
schaf *Vieille-Montagne*, nur dafs oberhalb der tiefer liegenden Platte ein nur sehr kleiner Abfatz vorhanden ist, dessen Höhe durch die Falzung ausgeglichen wird. Bei der zweiten Ausföhrung kann die Stufe eine Höhe bis 2<sup>cm</sup> erhalten; die Falzung geht aus Fig. 531<sup>124)</sup> deutlich hervor. Bei diesen

<sup>123)</sup> Facf.-Repr. nach: *Nouv. annales de la constr.* 1885, Pl. 23—24.

<sup>124)</sup> Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1865, Pl. 4—7.

Fig. 530<sup>124)</sup>.Fig. 531<sup>124)</sup>. $\frac{1}{6}$  n. Gr.

beiden Constructionen werden die hölzernen Leisten den Abtreppungen entsprechend an der Unterseite ausgeschnitten. Bei der dritten Art können die Abfätze breiter fein, 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<sup>123)</sup>.Fig. 533<sup>123)</sup>.

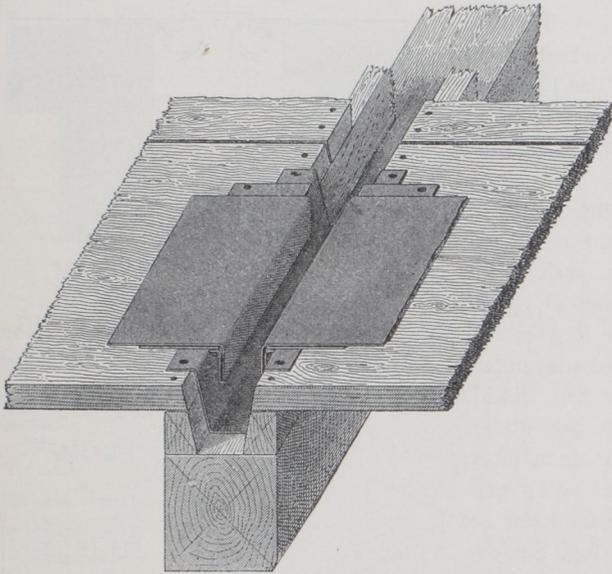
Construction erhellt aus Fig. 532<sup>123)</sup>. Fig. 533<sup>123)</sup> zeigt, wie das Ende der oberen Deckleiste über den Anfang der unteren hinweggreift.

258.  
Combinirtes  
Leistenfytem.

Ein letztes Leistenfytem beschreibet die Gefellschaft Lipine als »ein combinirtes Sytem, welches vom französischen die oben schmalere Holzleiste entlehnt und bei dem statt der Deckleisten Einhängestreifen, ähnlich wie beim *Wusterhausen'schen* Sytem, angewendet werden, welche aber nicht mit Falzen, sondern mit Wulften versehen sind; es müssen also auch bei Anwendung dieses Verfahrens die Tafeln nicht nur aufgekantet, sondern auch eingekantet werden, um den die Holzleiste bedeckenden Streifen fest halten zu können.«

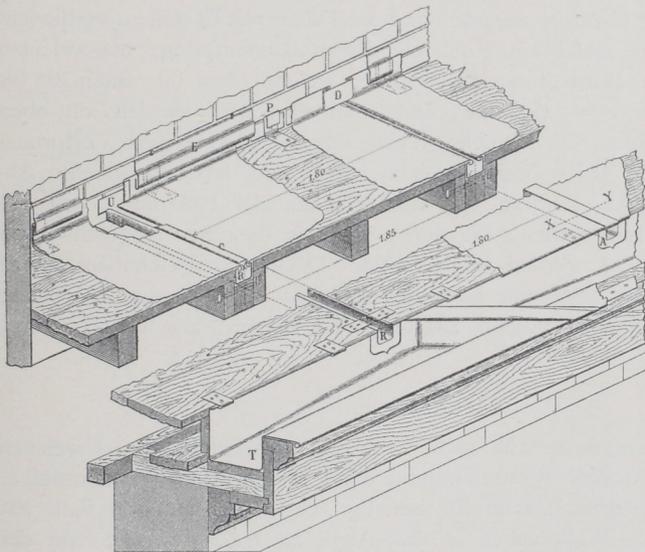
#### 4) Rinnenfyteme.

Die Rinnenfyteme werden ausschliesslich bei Plattformen, Balcons, Altanen u. f. w., also bei ganz flachen Dächern angewendet. Hierbei müssen die Bretter der Verschalung senkrecht zur Traufkante angeordnet werden, weil sich entgegengesetzten Falles, besonders wenn sie etwas zu breit genommen werden, in kurzer Zeit förmliche Rinnen in der Deckung bilden, welche den Abfluss der Niederschläge verhindern. Nur starke Zinkbleche (Nr. 15 bis 17) sind dabei brauchbar. Die einfachste

Fig. 534<sup>124)</sup>.

1/5 n. Gr.

Fig. 535<sup>119)</sup> u. 536<sup>121)</sup> find in der Schalung 4,5 cm breite und eben so tiefe Rinnen anzubringen, welche auf 1,0 m Länge 10 bis 20 mm Gefälle erhalten. Diese Holzrinnen liegen genau 1,928 m von Mitte zu Mitte aus einander und werden mit einer Zinkrinne ausgefütert, deren

Fig. 535<sup>119)</sup>.

dem Namen »Fugenschliefser« bezeichnet werden. Werden zwei Tafeln zum Abdecken eines Feldes zusammengelethet und nicht in Länge von 2,0 m quer ge-

derartige Rinnenanlage veranschaulicht Fig. 534<sup>124)</sup>. Den Sparren entlang werden auf deren Oberfläche zwei Leisten befestigt, auf welche man die Schalung so nagelt, daß sich dazwischen eine etwa 6 cm tiefe Rinne bildet, welche mit starkem Zinkblech ausgekleidet wird. Ueber die Kanten zweier Vorstoßbleche find die Deckbleche, wie aus der Abbildung zu ersehen, gefalzt.

Besser und gebräuchlicher ist folgende Construction, deren Vorthiel, wie übrigens auch bei der vorhergehenden, darin besteht, daß keine Vorsprünge in der Dachfläche vorhanden sind. Nach

259.  
Einfachste  
Rinnen-  
anlage.

legt, dann kann die Entfernung der Rinnen von Mitte zu Mitte nur  $1,85\text{ m}$  betragen. Wird die Terrasse an ihrer oberen Seite durch eine Mauer begrenzt, so wird das Ende des Rinnenbodens nach Fig. 537<sup>119)</sup> aufgebogen und lothrecht an die Seitentheile gelöthet ( $U$  in Fig. 535).

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<sup>119)</sup> dargestellt.

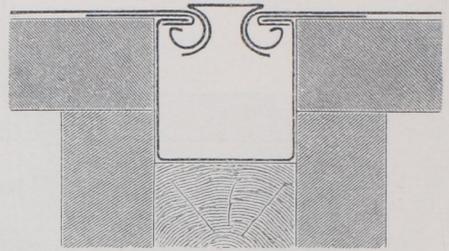
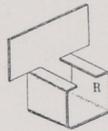
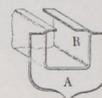
Um die großen Tafeln auch noch in ihrer Mitte auf der Schalung befestigen und gegen das Abheben durch den Sturm schützen zu können, bringt man dort den sog. Schiebhaft an, der nach Fig. 539<sup>120)</sup> aus einem an beiden Enden auf die Schalung genagelten Bleche  $F$  besteht, welches von einem zweiten, 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 Schiebhaften angebracht. Besser ist aber das in Frankreich übliche Verfahren, die Terrassen an jenen Quernähten ein wenig abzutreten und dann die Tafeln mit Falzen zu verbinden.

Die Gefellschaft 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 gewulfteten Deckbleche geschoben, welche nach dem Aufdecken etwa 3 mm von einander abstehen. Bei dieser Anordnung können die Blechrinnen, die nicht ganz 2 m lang sein dürfen, aus der Holzrinne herausgezogen werden.«

### 5) Wellblechsysteme.

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 Dachstuhl befestigt wird. Im letzteren Falle hat man die Tragfähigkeit des Wellbleches in das Auge zu fassen, welche von der Stärke des Bleches und der Wellentiefe abhängt. Zur Ermittlung der Wellblechforte, bezw. bei gegebenem Wellblechprofil zur Berechnung des Abstandes der Pfetten von einander ist die Kenntniß des Trägheitsmomentes und des Widerstands-

Fig. 536<sup>121)</sup>.Schnitt nach  $XY$  in Fig. 535. $\frac{1}{2}$  n. Gr.Fig. 537<sup>119)</sup>.Fig. 538<sup>119)</sup>.Fig. 539<sup>120)</sup>.

260.

Eindeckung  
mit  
Drahteinlagen.

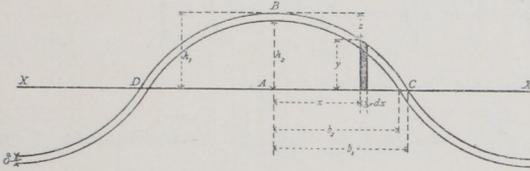
261.

Berechnung  
der  
Wellblech-  
deckungen.

momentes der Wellbleche erforderlich. Nach Landsberg<sup>125)</sup> 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<sup>126)</sup>, 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

$$\frac{Z}{h_1} = \frac{x^2}{b_1^2} \text{ und } x = b_1 \sqrt{\frac{h_1 - y}{h_1}};$$

folglich

$$dx = \frac{b_1 dy}{2\sqrt{h_1} \sqrt{h_1 - y}}$$

und

$$i = - \frac{b_1}{6\sqrt{h_1}} \int_{h_1}^0 \frac{y^3 dx}{\sqrt{h_1 - y}} = \frac{b_1}{6\sqrt{h_1}} \int_0^{h_1} \frac{y^3 dy}{\sqrt{h_1 - y}} = \frac{16}{105} b_1 h_1^3.$$

Das Trägheitsmoment der ganzen Fläche  $DBCD$  ist doppelt so groß, d. h.

$$2i = \frac{32}{105} b_1 h_1^3.$$

Daraus folgt, dass der oberhalb von  $XX$  liegende Theil der Welle das Trägheitsmoment

$$\frac{\mathcal{I}}{2} = \frac{32}{105} (b_1 h_1^3 - b_2 h_2^3)$$

hat und dass das Trägheitsmoment einer ganzen Welle

$$\mathcal{I} = \frac{64}{105} (b_1 h_1^3 - b_2 h_2^3)$$

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 Parabelgeflalt nähert und je geringer die Blechstärke  $\delta$  ist. Die Ergebnisse stimmen mit den Tabellen der Profilbücher der Fabriken nicht genau überein, wohl weil dort ein Kreisbogen angenommen ist.

Beispiel. Es betrage die Wellenbreite  $B = 150 \text{ mm} = 4b$ , die Wellentiefe  $2h = 40 \text{ mm}$ , also  $h = 20 \text{ mm}$ , ferner  $\delta = 1 \text{ mm} = h_1 - h_2$  und  $b_1 - b_2 = 1,3 \text{ mm}$ . Führt man nun  $h_1 = 20,5 \text{ mm}$  und  $h_2 = 19,5 \text{ mm}$  ein, so wird

$$b_1 = b + \frac{1,3}{2} = 37,5 + 0,65 = 38,15 \text{ mm}$$

und

$$b_2 = b - \frac{1,3}{2} = 36,55 \text{ mm};$$

somit

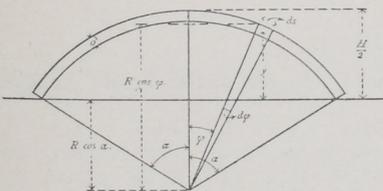
$$\mathcal{I} = 3,464 \text{ (auf Centim. bezogen).}$$

Wird der Bogen (Fig. 541<sup>126)</sup> als Kreisbogen mit dem Halbmesser  $R$  und der verhältnismäßig geringen Stärke  $\delta$  angenommen, so ist das Trägheitsmoment eines Bogentheilchens von der Länge  $ds = R d\varphi$

$$di = \delta \cdot ds \cdot y^2 = \delta \cdot R d\varphi R^2 (\cos \varphi - \cos \alpha)^2,$$

$$di = \delta R^3 (\cos \varphi - \cos \alpha)^2 d\varphi.$$

Fig. 541<sup>126)</sup>.



<sup>125)</sup> Siehe: LANDSBERG, TH. Die Glas- und Wellenblechdeckung der eisernen Dächer. Darmstadt 1887. S. 146.

<sup>126)</sup> Aus: LANDSBERG, a. a. O., S. 146 u. 147.

Das Trägheitsmoment einer Viertelwelle ist dann

$$\frac{\mathcal{J}}{4} = \int_0^a \delta R^3 (\cos \varphi - \cos \alpha)^2 d\varphi,$$

fomit

$$\begin{aligned} \mathcal{J} &= 4 \delta R^3 \left( \int_0^a \cos^2 \varphi d\varphi - 2 \cos \alpha \int_0^a \cos \varphi d\varphi + \cos^2 \alpha \int_0^a d\varphi \right), \\ \mathcal{J} &= 4 \delta R^3 \left( \frac{a}{2} + a \cos^2 \alpha - \frac{3}{2} \sin \alpha \cos \alpha \right). \end{aligned}$$

Es ist  $\sin \alpha = \frac{B}{4R}$  und  $\cos \alpha = 1 - \frac{H}{2R}$ . Werden diese Werthe in die Gleichung für  $\mathcal{J}$  eingeführt, so ergibt sich

$$\mathcal{J} = 2 \delta R^3 \arccos \alpha \left[ 1 + 2 \left( 1 - \frac{H}{2R} \right)^2 \right] - \frac{3}{2} \delta R^2 B \left( 1 - \frac{H}{2R} \right).$$

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

$$R = 39,3 \text{ und } \sin \alpha = \frac{122}{157,2} = 0,77707; \text{ also } \alpha = 51 \text{ Grad und } \arccos \alpha = 0,8886;$$

demnach

$$\begin{aligned} \mathcal{J} &= 2 \cdot 1 \cdot 39,3^3 \cdot 0,8886 \left[ 1 + 2 \left( 1 - \frac{14,5}{39} \right)^2 \right] - 1,5 \cdot 39,3^2 \cdot 122 \left( 1 - \frac{14,5}{39} \right), \\ \mathcal{J} &= 16211. \end{aligned}$$

Das Widerstandsmoment ist dann

$$W = \frac{2 \mathcal{J}}{H} = \frac{2 \cdot 16211}{29} = 1118.$$

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  $\alpha$  derselben gleich  $75 \cos^2 \alpha + 10 \cos \alpha$ , diejenige durch Winddruck gleich  $v$ ; mithin

$$p = v + 75 \cos^2 \alpha + 10 \cos \alpha.$$

Für die verschiedenen Dachneigungen ergibt sich die nachstehende Tabelle:

Neigung =	$\frac{1}{1}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3,5}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4,5}$	$\frac{1}{5}$
$\alpha =$	45°	33° 41'	26° 40'	21° 50'	18° 25'	16°	14°	12° 30'	11° 20'
$v + \cos^2 \alpha =$	118	109	103	99	95	92	91	89	88 kg
10 cos $\alpha =$	7,1	8,3	9	9,3	9,5	9,6	9,7	9,8	9,8 kg
(abgerundet) $p =$	125	117	112	108	105	102	101	99	98 kg

Der Pfettenabstand, in der Dachföhrage 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

$$\frac{F}{a} = W = \frac{M_{max}}{K},$$

so dafs 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 föhräger Dachfläche (nach neben stehender Tabelle) einzuföhren.

Rechnet man (ungünstigstenfalls)  $p = 125 \text{ kg}$ , so wird

$$W = 10,42 e^2;$$

daraus folgt die für ein Profil zuläffige frei tragende Länge  $e$ . Man erhält

$$e = 3,46 \sqrt{\frac{W}{p}},$$

und wenn  $p = 125 \text{ kg}$  eingeföhrt wird,

$$e = 0,31 \sqrt{W}.$$

Für Zinkbleche ergeben sich nach den Tabellen auf S. 183 u. 184 folgende Gröfstwerthe von  $e$  als zuläffige Pfettenabstände:

Profil	Zinkblech Nr.	$W$	$e$	Gewicht für 1 qm
Profil A der Gefellschaft Lipine.	12	9,94	0,97	6,93
	13	11,14	1,04	7,77
	14	12,35	1,09	8,61
	15	14,31	1,17	9,98
	16	16,26	1,25	11,34
Profil B der Gefellschaft Lipine.	12	6,79	0,806	5,74
	13	7,61	0,86	6,44
	14	8,44	0,90	7,13
	15	9,78	0,97	8,26
	16	11,11	1,03	9,40
Großgewellt von der Gefellschaft <i>Vieille-Montagne.</i>	13	8,67	0,91	6,66
	14	9,61	0,96	7,38
	15	11,13	1,03	8,55
		auf Centim. bezogen	Met.	Kilogr.

Die Vortheile der Wellblechdächer liegen in der Tragfähigkeit der Bleche, welche gestattet, von einer Verschalung der Sparren Abstand zu nehmen, in der beschleunigten Abföhren des Wassers und der dadurch bewirkten Entlastung der Fugen, endlich in der erleichterten Beweglichkeit der Bleche bei Temperaturwechsel.

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 Bretterverschalung

262.  
Vorzüge  
der Wellblech-  
dächer.

263.  
Berliner  
Dachdeckung.

verlegt. Dabei die Bretter aus Erfparnisrückfichten mit Lücken von etwa 20 bis 25<sup>cm</sup> Breite aufzunageln, ist gänzlich verwerflich; denn die Vortheile, welche eine Bretterfchalung bietet: die Verminderung des Schwitzens der Bleche und die Ifolirung des Dachbodens, also die Gewährung von einigem Schutz gegen heftige Temperaturveränderungen, gehen dadurch gänzlich verloren. Die Neigung dieser Dächer ist die der Leistenfysteme. Da die Zinktafeln gut unterfützt find, find hier auch die fchwächer gewellten Bleche, fo wie die niedrigen Blechnummern verwendbar. An den lothrechten Stöfsen werden die Wellen fo über einander gelegt, dafs fie fich bis zu  $\frac{3}{4}$  einer Welle überdecken. Der Stofs wird verlöthet. Daffelbe gefchieht an den Querföfsen, wobei eine Ueberdeckung von 4<sup>cm</sup> stattfindet. Ausserdem wird jede Tafel an ihrer oberen Kante, welche über die Löthnaht hinausfteht, in gewöhnlicher Weife mit 2 Haften, die je zweimal feft zu nageln find, an die Schalung geheftet. Bei tiefen Dächern ift in Folge dieses Zusammenlöthens der Blechtafeln die Ausdehnung der Eindeckung in fenkrechter Richtung eine fehr bedeutende, und man hat defhalb diefem Umftande beim Anbringen des Vorftofsbleches und des darüber gefalzten Traufbleches forgfältig Rechnung zu tragen; auch ift beim Umlegen der Traufblechkante um den vorderen Rand des Vorftofsbleches zu beachten, ob die Eindeckung bei warmer oder kühler Witterung erfolgt. Im erfteren Falle hat man nach Fig. 542 zwischen Vorderkante des Vorftofsbleches und Vorderkante des Traufblechfalzes einen Spielraum zu laffen, damit fich das Traufblech im Winter ohne Schaden mit der ganzen Deckung zurückziehen kann, wonach das Vorftofsblech den Falz völlig ausfüllen wird und umgekehrt. Die Verbindung des glatten, etwa 25<sup>cm</sup> breiten Traufbleches mit der unterften Wellblechtafel gefchieht entweder fo, dafs man an deren Unterkante bei jeder Welle zwei kleine Einfchnitte macht, darauf die ganze Vorderkante vermittels des hölzernen Hammers niederschlägt und mit dem Traufbleche verlöthet, oder das Traufblech erhält an feiner oberen Kante der Wellung entfprechende Ausfchnitte, welche felbft eine Wellenlinie bilden und zum Schlufs der abgefchrägten Wellenöffnungen mittels Löthung dienen, wie dies die Firfteindeckung zeigen wird. Genau eben fo ift das Verfahren bei Kehlen.

Der Firft erhält zunächft eine Auffütterung durch 2 Bretter, deren Dicke der Wellenhöhe entfpricht. Die mit ihren Oberkanten bis an jene Bretter reichenden Wellbleche werden mit den eigenthümlich geformten Firftfchienen verlöthet, deren Lappen die offenen Wellen wie beim Traufbleche verdecken (Fig. 543). Eben fo gefchieht es bei Graten.

Wenn nun auch Firft- und Traufbleche den fenkrechten Bewegungen der Eindeckung Folge leiften können, fo ift dies aber bei ihren wagrechten Stöfsen nicht der Fall, weil hier die glatten Bleche einfach an einander gelöthet werden. Diefte Bleche find im Sommer voller Beulen; im Winter zeigen fich befonders an Firften, Graten und Kehlen fortgefetzt Riffe, fo dafs folche Dächer jahraus jahrein Ausbesserungen erfordern.

Better als die wulftartige Firftleifte ift die Confftruction nach Fig. 544. Hierbei wird eine rechteckige Holzleifte auf den Firft genagelt, mit welcher fowohl die

Fig. 542.

ca.  $\frac{1}{15}$  n. Gr.

Fig. 543.

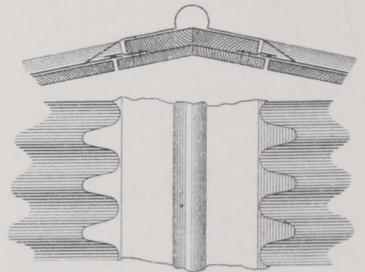
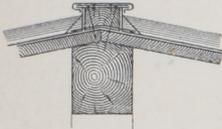
ca.  $\frac{1}{15}$  n. Gr.

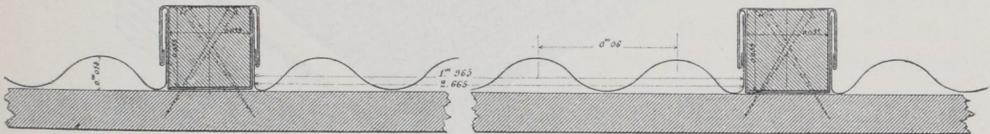
Fig. 544.

ca.  $\frac{1}{15}$  n. Gr.

unteren, für die Wellbleche bestimmten Haften, als auch die oberen für die Deckschiene befestigt werden. Zwei mit Lappen verfehene 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 fenkrechter Richtung, wie wir sehen werden, durch Leisten getrennt sind.

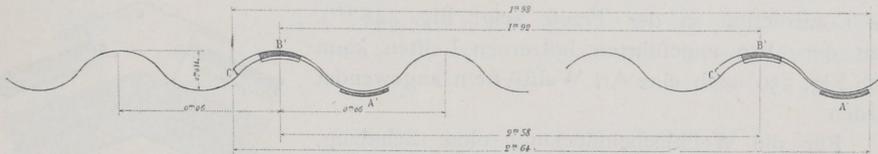
Die Eindeckung der Gefellchaft *Vieille-Montagne* auf Schalung oder bei etwas stärkeren Wellblechen auf Lattung ist der vorigen unbedingt vorzuziehen; denn hierbei sind Löthungen fast ganz vermieden. Zum Zweck der Dichtung der fenkrechten Stöße werden in Entfernungen von 2,0 oder 2,7 m, je nach Gröfse der Tafeln,

264.  
Dachdeckungen  
der  
*Vieille-  
Montagne*

Fig. 545 <sup>120)</sup>. $\frac{1}{3}$  n. Gr.

quadratische Leisten (Fig. 545 <sup>120)</sup> von 3,5 cm Querschnittsabmessung genagelt, hieran die Seiten der Bleche aufgekantet und nach dem belgischen Leistenfysteme befestigt.

Nach einem zweiten Verfahren, bei Dächern von mindestens 45° Neigung auf 1 m, welches Fig. 546 <sup>119)</sup> erläutert, überdecken sich die Bleche an den fenkrechten

Fig. 546 <sup>119)</sup>. $\frac{1}{2,5}$  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 folchem Falle wird eine Ueberdeckung bis zu 14 cm nothwendig. Das Anbringen der Haften A und B geht aus Fig. 546 u. 547 <sup>119)</sup> hervor. Fig. 549 <sup>119)</sup> zeigt den Anschluß am Firft, bei welchem die feitlichen, fenkrecht an die Enden der Tafeln gelötheten Zinkstreifen oben umgekantet und mit einem Firftstreifen bedeckt sind. Schieber, wie sie

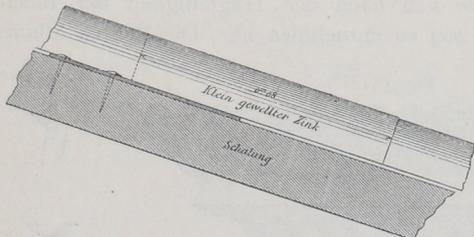
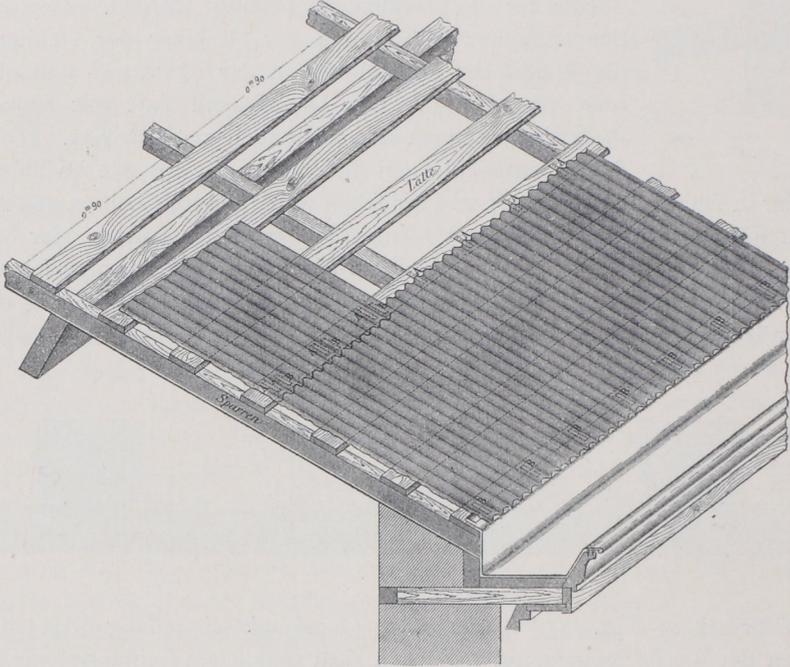
Fig. 547 <sup>119)</sup>. $\frac{1}{2}$  n. Gr.

Fig. 548<sup>119)</sup>.



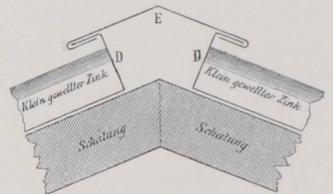
früher beschrieben wurden, müssen die Enden der senkrechten Streifen verbinden. Bei der Leiftendeckung sind die letzteren selbstverständlich höher zu nehmen, als bei der einfachen Ueberdeckung der Wellbleche; dafür lassen sich aber auch die Schieber leicht anbringen. Die Construction an der Traufe zeigt Fig. 548<sup>119)</sup>. Statt der oben angeführten hölzernen Leisten kann nach Fig. 550 auch eine Art Wulfsystem angewendet werden.

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<sup>cm</sup> nothwendig, welche bei 30 Grad schon auf 12<sup>cm</sup> 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.

Die Eindeckung auf hölzernen Pfetten erfolgt derart, daß an die Unterseite der Wellbleche nach Fig. 551 u. 552<sup>119)</sup>

Fig. 549<sup>119)</sup>.



1/2 n. Gr.

Fig. 550.



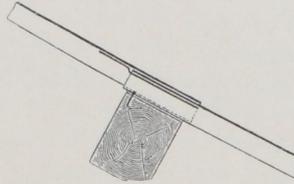
ca. 1/10 n. Gr.

Fig. 551<sup>119)</sup>.



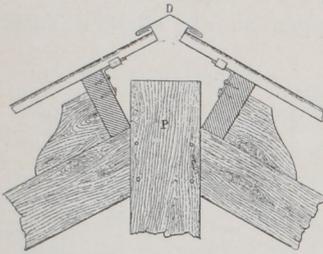
Fig. 552<sup>119)</sup>.



Fig. 553<sup>121</sup>).Fig. 555<sup>121</sup>). $\frac{1}{15}$  n. Gr.Fig. 554<sup>121</sup>). $\frac{1}{15}$  n. Gr.

ftens 20 cm angeordnet. Bei einer anderen Deckart, welche sich aber nur für Profil *A* der Gefellschaft 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<sup>121</sup>) anzulöthen, welcher, wie Fig. 554<sup>121</sup>) zeigt, unter die befestigte Kante der tiefer liegenden Platte greift. Die Längsstöße werden nach Fig. 555<sup>121</sup>) durch einfaches Ueberdecken der Wellen in 5 cm Breite ohne Löthung gebildet.

Fig. 556<sup>120</sup>). $\frac{1}{20}$  n. Gr.

Die Firsteindeckung erhellt aus Fig. 556<sup>120</sup>).

Die Deckstreifen *D* von 1,0 m Länge können bis zu 4 bis 5 m Länge zusammengelöthet werden, müssen sich dann aber entweder 6 cm breit überdecken oder

mit Schiebern in der früher beschriebenen Form versehen werden. Die Rinnenanordnung ist aus Fig. 557<sup>119</sup>), die Herstellung eines ganzen derartigen Daches aus

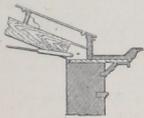
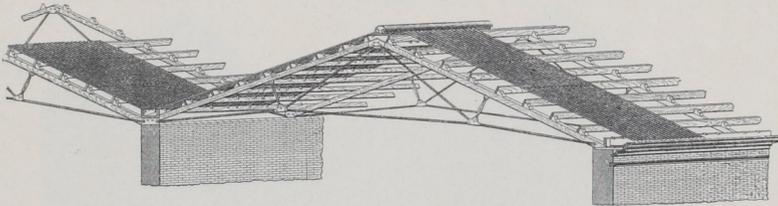
Fig. 557<sup>119</sup>). $\frac{1}{30}$  n. Gr.

Fig. 558<sup>119</sup>) zu erfelen.

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<sup>119</sup>).

Sehr ähnlich ist die Eindeckung auf eisernen Pfetten, welche aus Winkel- oder C-Eisen bestehen, deren Schenkel dem Firtz zugekehrt sind. Sie werden mittels eines kurzen Stückes Winkelleisen an die Binderstreben genietet oder geschraubt. Ueber den nach oben stehenden Schenkel der Winkelleisen sind nach Fig. 559<sup>121</sup>) 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 Gefellschaft Lipine angefertigten Firtzbleche, deren Form aus Fig. 560<sup>121</sup>) zu erfelen ist. Bei einem Holzdache legt man, im Falle

265.  
Dachdeckung  
auf eisernen  
Pfetten.

Fig. 559<sup>121</sup>).

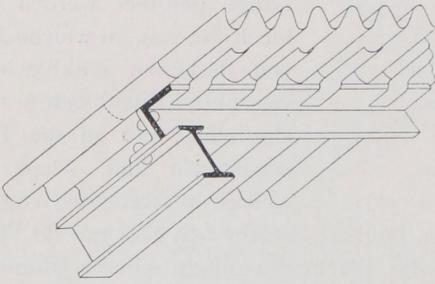


Fig. 560<sup>121</sup>).

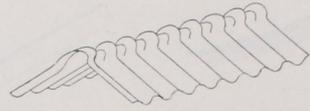
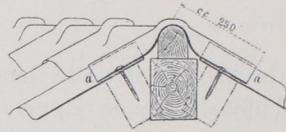
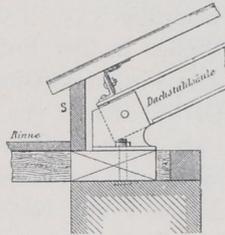


Fig. 561<sup>121</sup>).



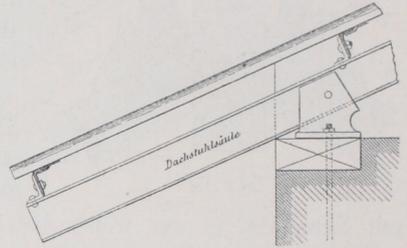
ihrer Verwendung, nach Fig. 561<sup>121</sup>) auf die Firftpfette ein abgerundetes Holz zur Unterstützung des Firftbleches und löthet dessen Lappen an die obersten Tafeln fest. Sind zwei Firftpfetten vorhanden, fo sind die obersten Tafeln mit Nägeln darauf zu befestigen, worüber die Firftbleche wie vorher greifen und verlöthet werden. Genau fo muß dies bei eisernen Pfetten geschehen, nur daß hier statt der Nagelung das Anheften der obersten Tafeln stattfindet.

Fig. 562<sup>120</sup>).



1/20 n. Gr.

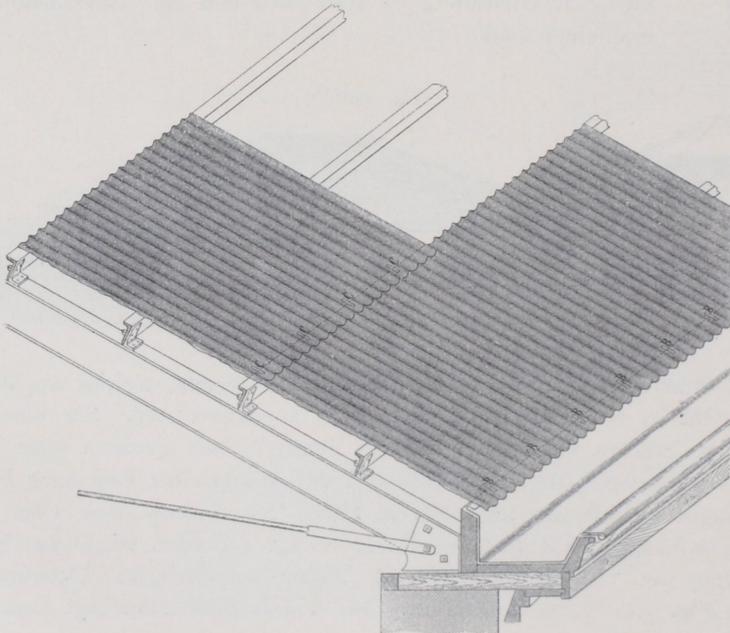
Fig. 563<sup>120</sup>).



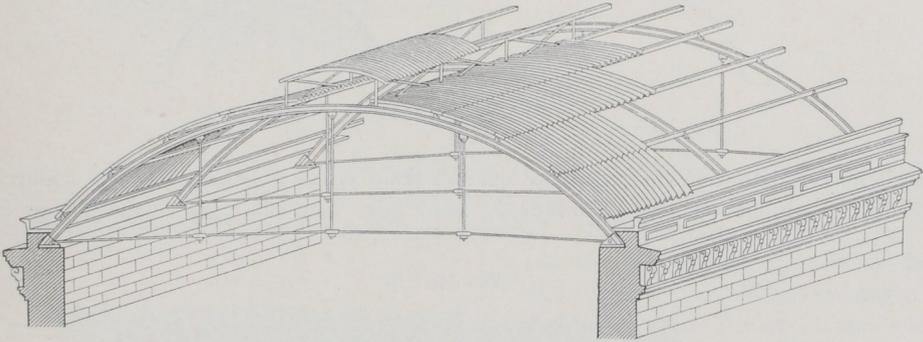
1/20 n. Gr.

An der Traufe läßt man die Wellbleche am besten so weit vorragen (Fig. 562<sup>120</sup>), daß das im Grunde der Wellen abfließende Wasser in

Fig. 564<sup>120</sup>).

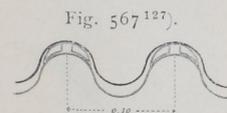


die Rinne läuft. Ist eine solche nicht nöthig, so läßt man das Dach nach Fig. 563<sup>120)</sup> über das Gesims vorstehen, ordnet am Beginn der Streben eine Pfette an und vermehrt die Zahl der Hafte, um die Eindeckung gegen das Abheben durch den Sturm zu sichern. Ist es bei Anlage einer Rinne unmöglich, in unmittelbarer Nähe eine Pfette anzubringen, so sind, wie bei der Eindeckung auf Schalung, Oefen 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<sup>121)</sup>.

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<sup>121)</sup> 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<sup>127)</sup> dargestellte Zwischenstück zu befestigen, wodurch die Bleche etwa um 1 cm von einander getrennt wurden (Fig. 567<sup>127)</sup>. Doch dies nützte nicht viel, weil das Wasser hauptsächlich an den Pfetten abtropft; dagegen wurde dem Eintreiben von Schnee um so mehr der Zugang geöffnet. Wichtig ist es auch, wenn man auf das verminderte Abtropfen Werth legt, die Hafte an der Unterseite

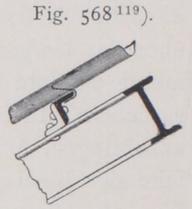
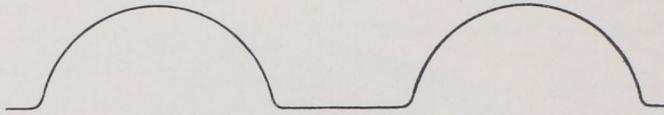


der Wellenerhöhung anzulöthen und sie nach Fig. 567<sup>119)</sup> zu kröpfen, weil das Schweißwasser hauptsächlich an der tiefsten Stelle des Bleches, also an der Unterseite des Wellenthales, sich sammelt und herunterziehen wird. Diesem Uebel hilft am besten das der Gesellschaft *Vieille-Montagne* patentirte cannelirte Zinkblech ab, welches nach Fig. 569<sup>119)</sup> mit 80 cm Breite in Nr. 13, mit 1,00 m Breite und 1,78 m Länge in höheren Nummern hergestellt

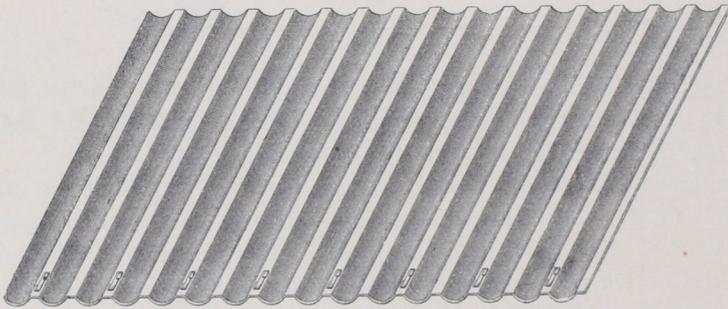
266.  
Cannelirtes  
Zinkblech.

<sup>127)</sup> Facs.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1865, Pl. 3 u. 6-7.

wird. Die Entfernung der Pfetten beträgt hierbei 70, bzw. 90 cm, die Dachneigung 40<sup>cm</sup> auf 1 m. Die Unterseite einer ganzen Tafel mit den daran gelötheten Haften zeigt Fig. 570<sup>119)</sup>, die Befestigung an eisernen Pfetten Fig. 571<sup>119)</sup>, an hölzernen Fig. 572<sup>119)</sup>. Die Ueberdeckung in den wagrechten Stößen beträgt 8 bis 12 cm, je nach der Dachneigung. Die Verbindung der Längsfugen verdeutlicht Fig. 573<sup>119)</sup>. Im Uebrigen sind die Constructions dieselben, wie bei den gewöhnlichen Wellendächern. Die Eigenthümlichkeit dieser Deckart liegt nicht allein in der Art der Wellung der Bleche, sondern nach Fig. 571 u. 572

Fig. 569<sup>119)</sup>. $\frac{1}{2}$  n. Gr.

auch darin, daß dieselben an ihrer unteren Seite etwas abgekantet sind, wodurch nicht der Abfluß des Schweißwassers, wohl aber das Eintreiben von Schnee in

Fig. 570<sup>119)</sup>.

die klaffende Fuge verhindert wird, was durch das Einfügen des Zwischenstückes (Fig. 566) nicht zu erreichen ist. Fig. 574<sup>119)</sup> zeigt die Eindeckung eines ganzen Daches in dieser Ausführungsweise.

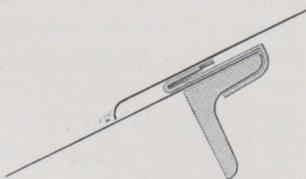
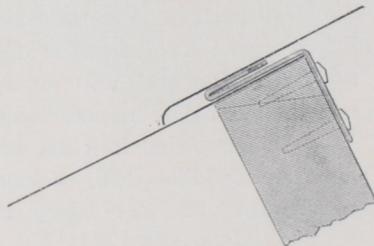
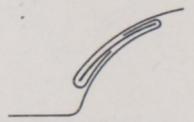
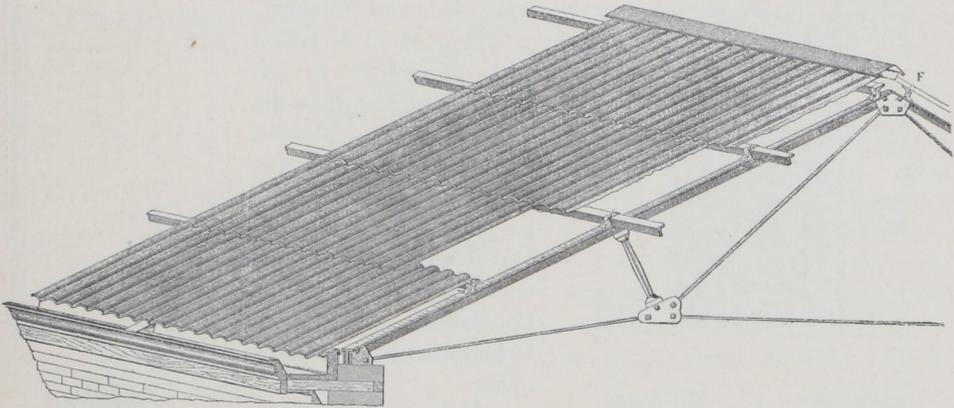
Fig. 571<sup>119)</sup>. $\frac{1}{4}$  n. Gr.Fig. 572<sup>119)</sup>. $\frac{1}{4}$  n. Gr.Fig. 573<sup>119)</sup>. $\frac{1}{2}$  n. Gr.

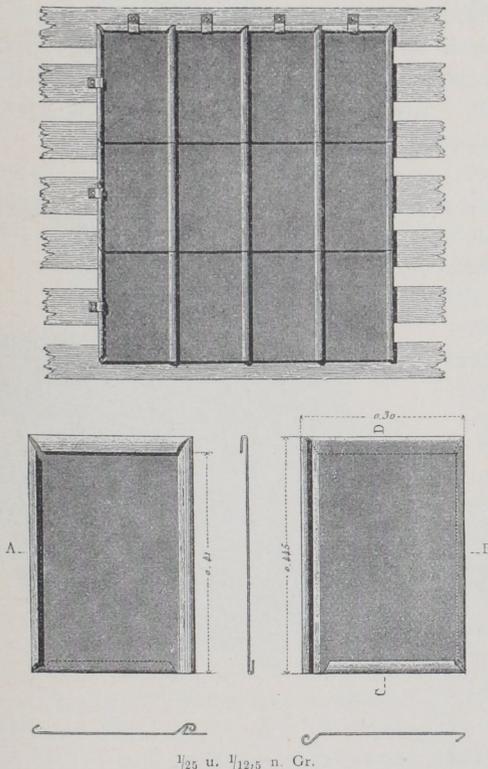
Fig. 574<sup>119)</sup>.

### 6) Metallplatten- oder Blechschindelfystem.

Seit etwa 60 Jahren sind eine ansehnliche Menge derartiger Systeme erfunden worden, welche zum Theile den Eigenschaften des Metalles wenig Rechnung tragen und einfache Nachahmungen von Falzziegeln sind. Diese Eindeckungsart eignet sich

267.  
Aeltere  
Blechschindeln.

nur für kleinere Dächer, weil bei ihr der Vorzug der Metalldeckungen: die Anwendung großer Platten und die daraus folgende geringe Zahl von Fugen, verloren geht.

Fig. 575<sup>127)</sup>.

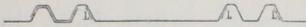
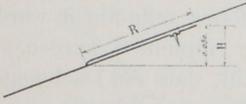
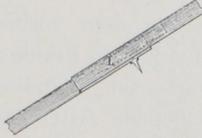
Eine der ältesten solcher Blechschindeln oder Zinkschiefer wurde zu Anfang der dreißiger Jahre dieses Jahrhunderts in Paris hergestellt. Fig. 575<sup>127)</sup> zeigt das System im Einzelnen und zusammengefügt. Das dazu verwendete Blech mißt  $50,0 \times 32,5$  cm, während die fertige Platte 41 cm lang und 28 cm breit ist, so daß ein Drittel der Blechfläche für Falze verloren geht. Eine vollständige Dichtigkeit war bei dieser Deckart nicht zu erzielen.

Späterer Zeit entstammt der Blechziegel *Chibon* (Fig. 576<sup>127)</sup>. Das dazu verwendete Blech ist 39 cm lang und 20 cm breit, die fertige Platte 35 cm lang und 17 cm breit, so daß etwa ein Viertel der Blechfläche auf die Falzung zu rechnen ist. Die Fugen sind deshalb noch weniger dicht, als bei der vorigen

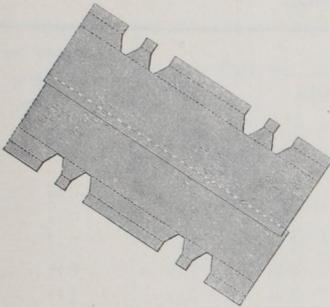
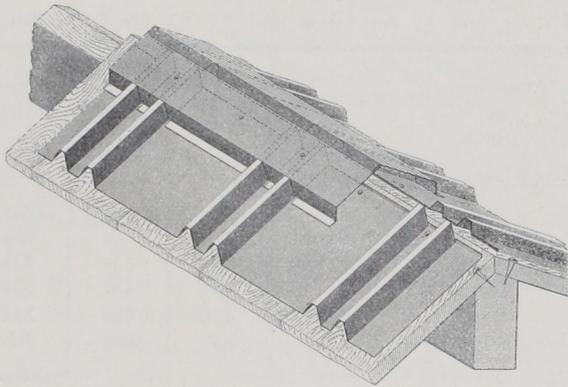
268.  
Blechziegel  
*Chibon*.

1/25 u. 1/12,5 n. Gr.



Fig. 579<sup>119)</sup>.Schnitt nach *AB* in Fig. 578. $\frac{1}{8}$  n. Gr.Fig. 580<sup>119)</sup>. $\frac{1}{8}$  n. Gr.Fig. 581<sup>119)</sup>. $\frac{1}{8}$  n. Gr.Fig. 582<sup>119)</sup>.Schnitt nach *CD* in Fig. 578.

endlich demselben eine freie Ausdehnung, wenigstens nach einer Richtung, zu gestatten. Das Verlegen erfolgt sowohl auf Schalung, wie auf einzelnen Brettern, so dass der Zwischenraum das Doppelte der Bretterbreite beträgt. Die Form der Bleche, so wie ihre senkrechte Ueberdeckung gehen aus Fig. 578<sup>119)</sup> u. 579<sup>119)</sup> hervor; die wagrechte hängt von der Dachneigung ab und muss so groß sein, dass die Höhe *H* des rechtwinkligen Dreiecks, welches durch die Ueberdeckung *R* mit der Wagrechten gebildet wird, nach Fig. 580<sup>119)</sup>

Fig. 583<sup>119)</sup>. $\frac{1}{10}$  n. Gr.Fig. 584<sup>119)</sup>.

nicht weniger als 5 cm beträgt. An diesen wagrechten Stößen werden die unteren Bleche mit verzinkten oder verzinnnten Nägeln befestigt, während an den Rippenseiten der oberen Platten Zungen *L* angelöthet sind (Fig. 579 u. 581<sup>119)</sup>, welche der Befestigung eine große Straffheit verleihen. In die äußersten Rinnen der unteren Kanten der Tafeln sind ferner Oefen eingelöthet, in welche nach Fig. 582<sup>119)</sup>

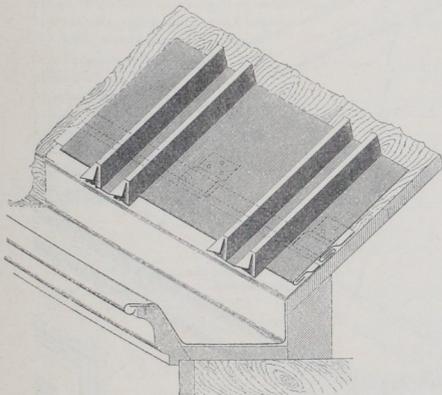
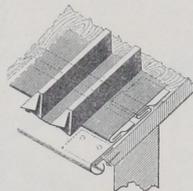
Fig. 585<sup>119)</sup>.Fig. 586<sup>119)</sup>.

Fig. 583<sup>119)</sup> zeigt eine ausgebreitete Firrstplatte, Fig. 584<sup>119)</sup> das Anbringen derselben, Fig. 586<sup>119)</sup> den Abschluss des Daches an einem Traufbleche und Fig. 585<sup>119)</sup> den Anschluss desselben an einer Rinne.

die an den Deckplatten befestigten Haften eingreifen. Auch hier ist die untere Seite der Tafeln mit einer nach unten gebogenen Kante versehen, welche das Eintreiben von Schnee verhindern soll.

## 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 vergeffen wurden, weil sich die Deckungen in keiner Weise bewährt hatten. Es sollen deshalb 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<sup>cm</sup> auf 1<sup>m</sup> vor. Die vollständige Einschalung des Daches ist erforderlich. Die Rauten sind quadratisch und haben 27, 34, 44, 59 oder 74<sup>cm</sup> Seitenlänge. Zur Herstellung der kleinen Rauten von 27 und 34<sup>cm</sup> Seitenlänge genügt schon Zinkblech Nr. 10, Nr. 11 für 44<sup>cm</sup> Seitenlänge, Nr. 11 und 12 für 59<sup>cm</sup> und Nr. 13 für 74<sup>cm</sup> Seitenlänge.

Abmessungen der Rauten	Anzahl der Rauten für 1 qm Dachfläche	Gewicht der Rauten, einschl. der Hafte, für 1 qm Dachfläche					Diagonale zur Berechnung der halben Rauten
		Nr. 9	Nr. 10	Nr. 11	Nr. 12	Nr. 13	
0,28	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.

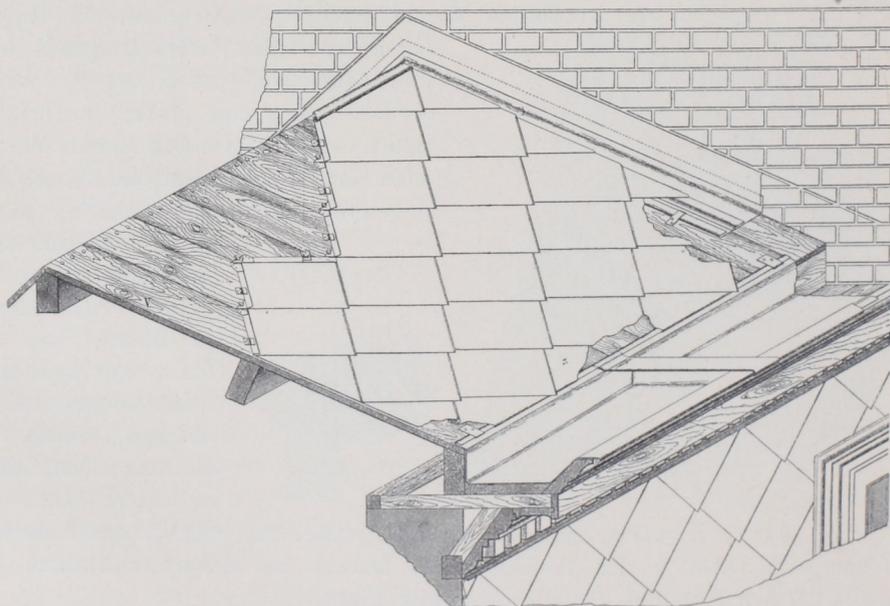
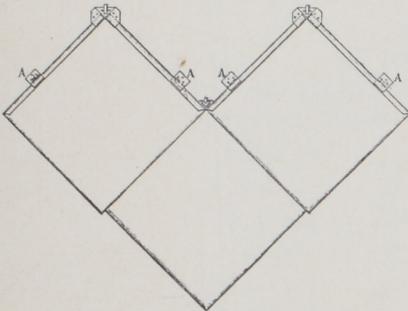
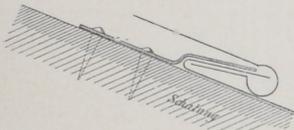
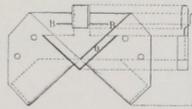
Fig. 587<sup>119)</sup>.

Fig. 588<sup>119)</sup>. $\frac{1}{20}$  n. Gr.

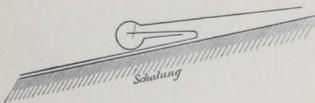
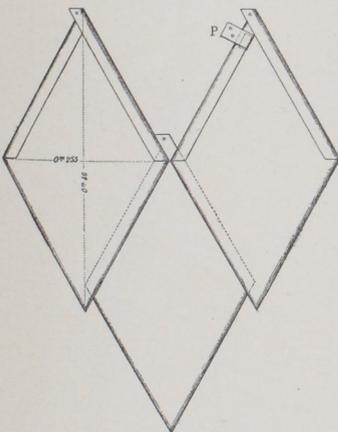
Vor dem Beginn des Verlegens muß sich der Arbeiter davon überzeugen, daß die Trauflinie genau parallel der Firmlinie ist; anderenfalls muß die Unregelmäßigkeit durch einen ungleich breiten Rinnenstreifen ausgeglichen werden, in welchen zunächst die dreieckigen Rauten, wie aus Fig. 587<sup>119)</sup> zu ersehen, eingehangen werden.

Fig. 588<sup>119)</sup> zeigt einige in einander gefügte ganze Rauten, Fig. 589<sup>119)</sup> das Ineinandergreifen derselben in größerem Maßstabe, Fig. 590<sup>119)</sup> endlich den an der Spitze jeder

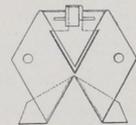
Raute anzubringenden Haft. Nur dieser letztere erfordert eine Erklärung. In der dreieckigen, umgebogenen Spitze dieses Haftes befindet sich ein wagrechter Einschnitt *BB*, der zur Aufnahme des fog. Schließwinkels *O* dient, der mit einer kleinen Zunge versehen ist. Diese soll, umgebogen, dem Herausfallen des Schließwinkels vorbeugen, ohne fein Verschieben nach rechts oder links, wenn noth-

Fig. 589<sup>119)</sup>. $\frac{1}{2}$  n. Gr.Fig. 590<sup>119)</sup>. $\frac{1}{4}$  n. Gr.

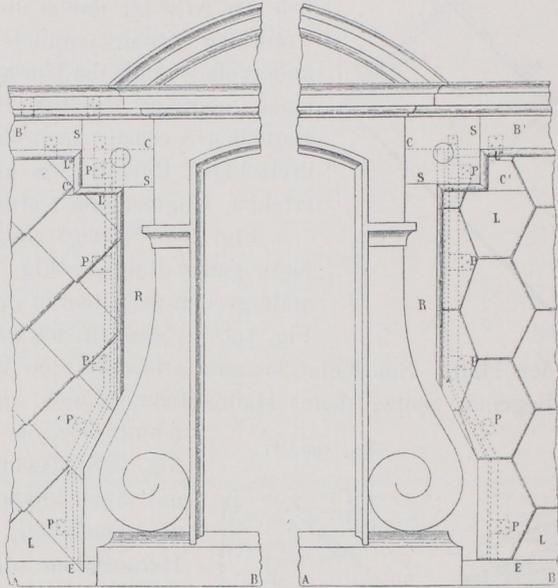
wendig, zu verhindern. Der Schließwinkel muß beim Verlegen sich genau an die Falze der Rauten anschließen, weil er das Eindringen von feinem Schnee bei den sich überdeckenden unteren Spitzen derselben verhindern soll. Jedes Löhnen ist bei diesem Rautensysteme ausgeschlossen.

Fig. 591<sup>119)</sup>. $\frac{1}{2}$  n. Gr.Fig. 592<sup>119)</sup>. $\frac{1}{10}$  n. Gr.

Die fog. Spitzrauten werden gleichfalls für steilere Dächer von mindestens 45° Neigung auf 1 m und besonders zur Eindeckung von Manfarden-, Thurmdächern u. f. w. verwendet. Fig. 591<sup>119)</sup> zeigt das Ineinandergreifen der Falze der Rauten und Fig. 592<sup>119)</sup> die Form der letzteren. Sind die einzudeckenden Dachflächen nur klein, so genügt es, die Rauten durch einen an der Spitze eingeschlagenen Nagel auf der Schalung zu befestigen; bei größeren Flächen, besonders auch Thürmen, muß man zur Sicherheit außerdem den Haft *P* (Fig. 592) oder besser den in Fig. 593<sup>119)</sup> dargestellten

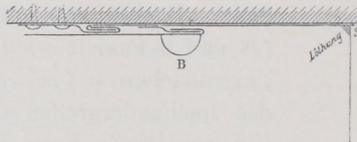
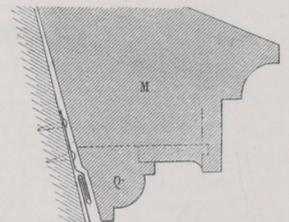
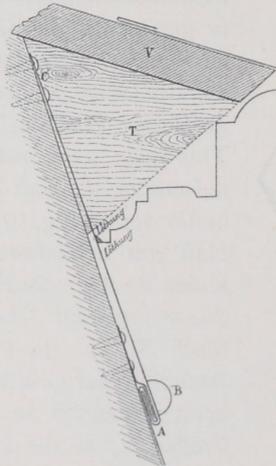
Fig. 593<sup>119)</sup>. $\frac{1}{4}$  n. Gr.

Haft mit Schließwinkel anbringen. Für derartige kleine Rauten (die Höhe beträgt 46 und die Breite 25,5 cm) genügt schon die Verwendung von Zinkblech Nr. 10. In Fig. 594<sup>120)</sup> sehen wir links den Anschluß der gewöhnlichen, rechts den von sechseckigen Rauten an eine Dachluke. Der Anschlußstreifen *R*, an die Luke gelöthet, ist bis oben, wo der wagrechte Fries anfängt, mit doppeltem Falz

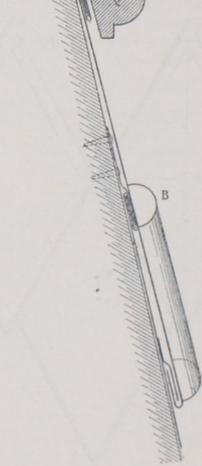
Fig. 594<sup>120)</sup>.

1/20 n. Gr.

verfehen und durch die Hafte *P* auf der Schalung befestigt (Fig. 595<sup>120)</sup>. Die Rauten sind in einen auf die Anschlußstreifen gelötheten Haftstreifen eingehakt, während der Fries *B'* und die Ecke *C* sich nach Fig. 596<sup>120)</sup> 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 Gefims (Fig. 597<sup>120)</sup>) gänzlich von Holz hergestellt, so muß das Unterglied Raum für die Falzung und die Befestigung des Frieses gewähren. Der Rundstab *B* kann aufgelöthet oder eingestanzt sein.

Fig. 595<sup>120)</sup>.Fig. 597<sup>120)</sup>.Fig. 596<sup>120)</sup>.

1/4 n. Gr.

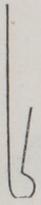


1/4 n. Gr.

271.  
Systeme  
der  
Gefellschaft  
Lipine.

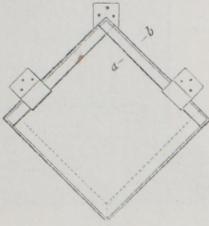
Die Gefellschaft Lipine giebt die Neigung des Daches für ihr gewöhnliches Rautensystem zu mindestens 30 Grad an, wohl etwas wenig. Die Form der Rauten ist in Fig. 599<sup>121)</sup> dargestellt und in Fig. 598<sup>121)</sup> die

Fig. 598.



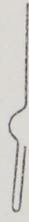
Schnitt nach *ab* in Fig. 599.  
1/2 n. Gr.

Fig. 599.



1/4 n. Gr.

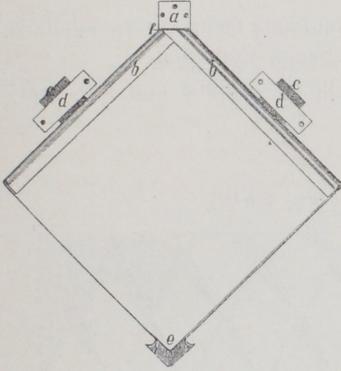
Fig. 600<sup>121)</sup>.



1/2 n. Gr.

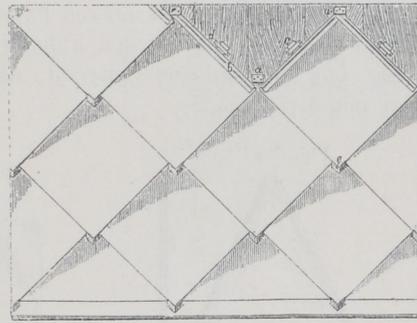
Falzung in größerem Maßstabe. Der an der Spitze befindliche Haft (Fig. 600) ist angelöthet, während die beiden anderen nach Fig. 599 eingehangen werden. Das Verlegen erfolgt, wie früher beschrieben. Bei der Eindeckung ist darauf zu achten, daß die Diagonale der Rauten in eine senkrechte Linie fällt, so daß ihre unteren Spitzen in genau geraden Linien über einander liegen, wogegen die diagonal über die Dachfläche sich hinziehenden Falze der oberen Rauten stets um ihre ganze Breite gegen die tiefer liegenden vortreten. Der Abschluss am First erfolgt mit halben Rauten, an welche sich die Firstleisten oder an den Seiten einfach gefalzte Firstbleche anschließen, die in die Falze der Rauten eingeschoben werden. Eben so geschieht es bei Graten und Kehlen.

Fig. 601<sup>121)</sup>.



ca. 1/10 n. Gr.

Fig. 602<sup>121)</sup>.



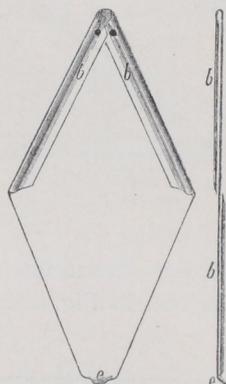
ca. 1/20 n. Gr.

Ein dichteres Dach verspricht die Eindeckung mit den Patentrauten der Gesellschaft Lipine, welche in Fig. 601<sup>121)</sup> in ganzer Größe und in Fig. 602 auf dem Dache verlegt abgebildet sind.

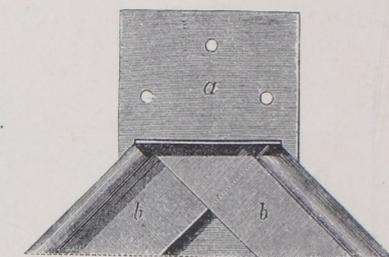
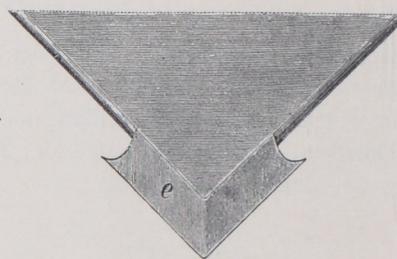
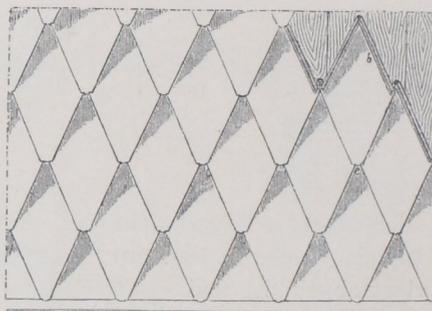
Abmessungen der Rauten	Anzahl der Rauten für 1 qm Dachfläche.	Gewicht für 1 qm Dachfläche				Diagonale
		Nr. 10	Nr. 11	Nr. 12	Nr. 13	
0,35	9,85	6,82	7,72	8,62	—	0,49
0,40	7,35	6,23	7,08	7,94	—	0,56
0,45	5,70	5,78	6,60	7,41	—	0,63
0,50	4,55	5,47	6,26	7,04	—	0,71
0,55	3,71	5,21	5,97	6,74	7,51	0,78
0,60	3,09	—	5,78	6,52	7,26	0,85
0,75	1,93	—	5,86	6,02	6,75	1,06
Met.	Stück	Kilogr.				Met.

Das Gefälle soll bei dieser Eindeckung mit 25 Grad noch genügend fein. 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. Außerdem unterscheidet sich dieses Dach von letzteren dadurch, dass nach Fig. 603<sup>121)</sup> an der oberen Ecke, wo beim Zusammenstoß der 4 Rauten der Winkel offen bleibt, eine Schutzkante abgebogen und an der unteren nach Fig. 604<sup>121)</sup> ein in der Mitte abgebogener Schutzwinkel angelöthet ist, welcher den Zweck hat, jene beim Eindecken der Raute an der oberen Ecke sich bildende Oeffnung zu schützen. Das Eindecken geschieht wie bei den früher beschriebenen Systemen.

Fig. 605<sup>121)</sup> zeigt eine Spitzraute der Gefellenschaft Lipine und Fig. 606<sup>121)</sup> die Deckart mit derselben.

Fig. 605<sup>121)</sup>.

ca. 1/10 n. Gr.

Fig. 603<sup>121)</sup>.Fig. 604<sup>121)</sup>.Fig. 606<sup>121)</sup>.

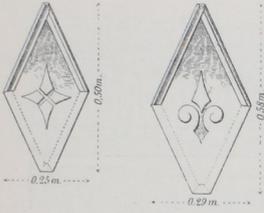
ca. 1/20 n. Gr.

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	9,50	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.

Fig. 607.

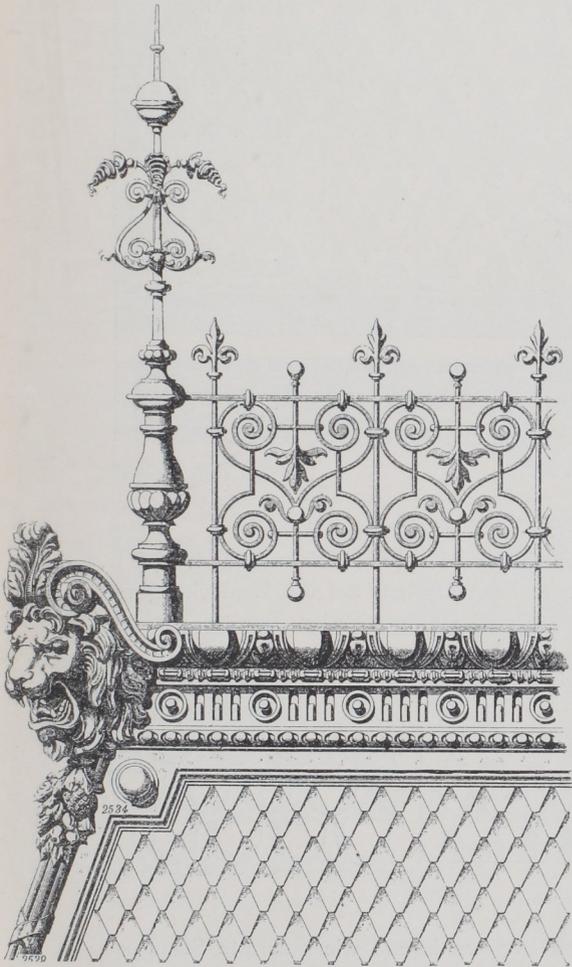
Fig. 608<sup>129)</sup>.



1/20 n. Gr.

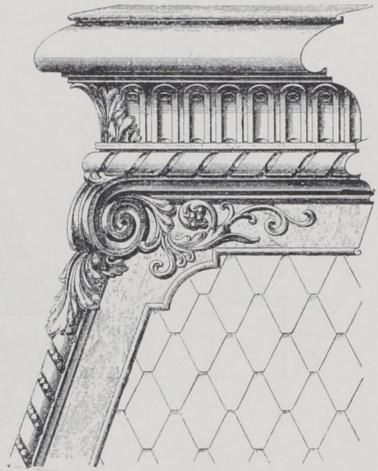
Dieselbe Form wird von der Stolberger Zink-Ornamentenfabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer* in Stolberg (Rheinland) in verschiedenen Abmessungen angefertigt, und zwar auch mit eingepressten Mustern (Fig. 607 u. 608<sup>129)</sup>. Fig. 609 bis 612<sup>129)</sup> zeigen ihre Anwendung bei Mansarden-Dächern. Die Dachflächen erhalten hierbei gewöhnlich, mit Ausnahme der Traufkante, eine Einfassung mit am Rande gekehltem, glattem Blech; die Gratlinie wird mit Perlenstab, gedrehtem Wulft etc. und der Anchluss an den oberen, flachen Dachtheil mit Hohlkehlen und Gefmsgliedern verziert.

Fig. 609<sup>129)</sup>.



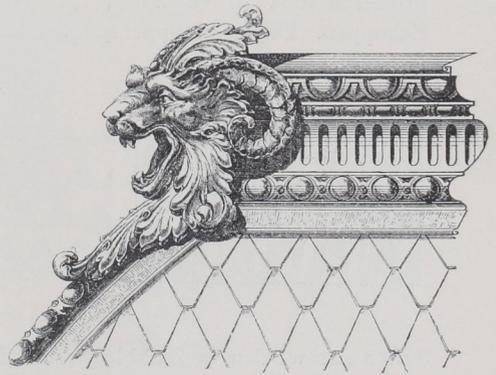
1/45 n. Gr.

Fig. 610<sup>129)</sup>.



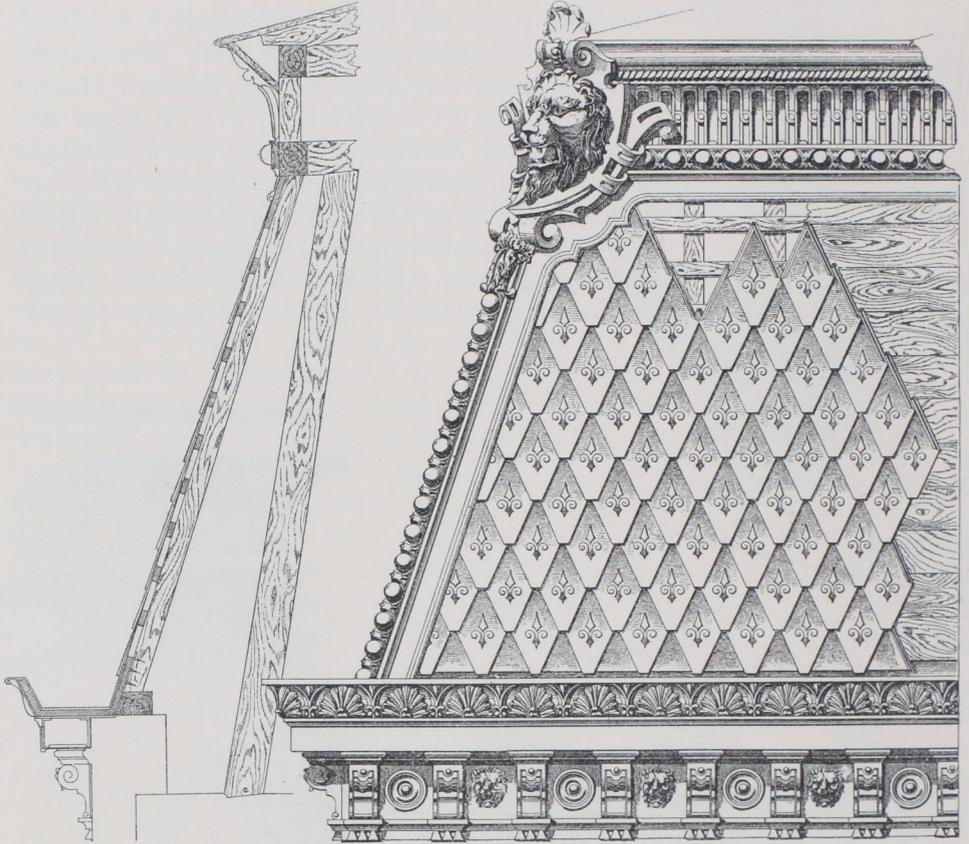
1/20 n. Gr.

Fig. 611<sup>129)</sup>.



1/20 n. Gr.

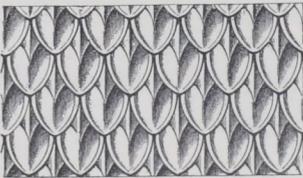
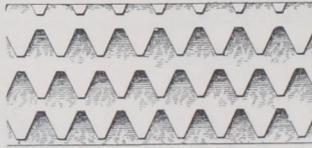
<sup>129)</sup> Facf.Repr. nach: Album der Stolberger Zinkornamenten-Fabrik von *Kraus, Walchenbach & Peltzer*, Stolberg. 7. Aufl. 1892.

Fig. 612<sup>129)</sup>. $\frac{1}{40}$  n. Gr.

## 8) Schuppenysteme.

273.  
Erstes  
System.

Um den sichtbaren Dächern, den Manfarden-, Kuppel-, Thurmdächern u. f. w. größeren Reiz zu verleihen, kam man vom Rautensystem auf die Eindeckung mit Schuppen. Dieser Schuppenysteme können dreierlei unterschieden werden. Bei der

Fig. 613<sup>129)</sup>.Fig. 614<sup>129)</sup>.Fig. 615<sup>129)</sup>. $\frac{1}{20}$  n. Gr.

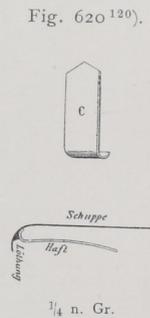
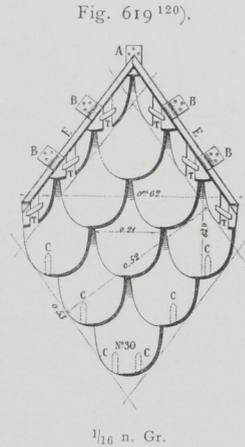
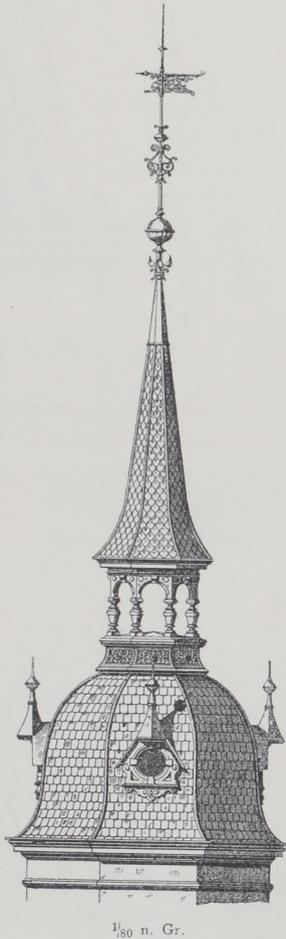
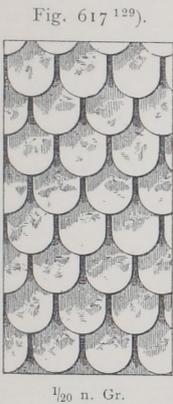
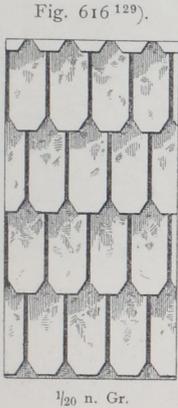
ersten Art werden in Zinkbleche beliebigen Formats irgend wie geformte Schuppen eingepresst (Fig. 613 bis 617<sup>129)</sup>. Bei kleineren und flacheren Dächern werden diese Bleche einfach über einander gelegt und zusammengelöthet; bei steileren ist die Löthung überflüssig; dagegen wird die Ueberdeckung, dem Gefälle entsprechend,

mehr oder weniger vergrößert. Fig. 618<sup>129)</sup> zeigt die Verwendung bei einem Thürmchen.

Beim zweiten Systeme werden rautenförmige Bleche verwendet, in welche nach Fig. 619<sup>120)</sup> 9 oder auch mehr Schuppen gefantzt sind. Die Hafte *A* an der Spitze sind angelöthet, dagegen die feitlichen Hafte *B* nur in den Falz *E* eingehangen. Die Hafte *C* (Fig. 620<sup>120)</sup>) werden unterhalb der Schuppen erst beim Eindecken angelöthet

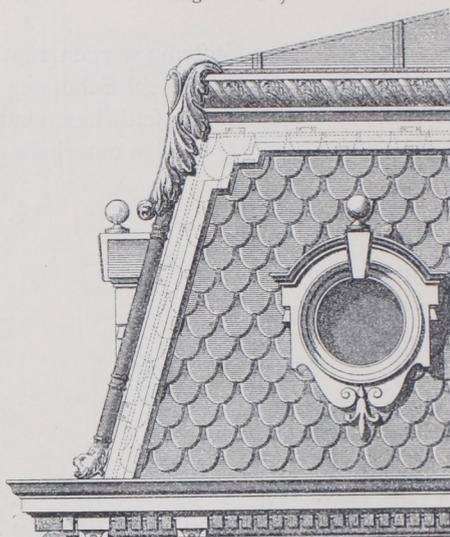
274.  
Zweites  
System.

Fig. 618<sup>129)</sup>.

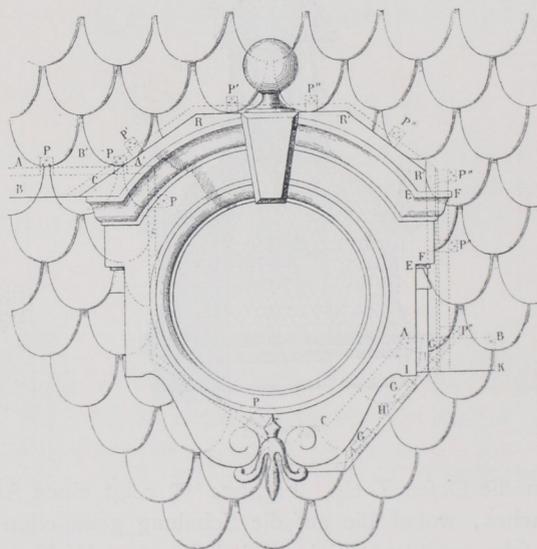


und greifen dann in die Oefen *T* ein. Fig. 621<sup>120)</sup> zeigt einen Anschluß beim Grat eines Mansarden-Daches, wobei die auf die Schalung genagelten Hafte sich in den an den Schuppentafeln gebildeten Falz einhaken. Der Wulst und die Leisten der Gratverzierung werden ebenfalls in Hafte eingehakt, welche auf die Schuppen angelöthet sind. So geschieht es auch am First. Fig. 622<sup>120)</sup> stellt den Anschluß der Schuppenbleche an ein Mansarden-Fenster dar. Die Tafeln werden mit ihren Falzen der Holz-Construction des Fensters so nahe als möglich gebracht, schneiden oben in

der Linie  $AA'$  (links) mit einem Falz ab und werden durch die Hafte  $P$  auf der Schalung befestigt. Nachdem dies geschehen, erfolgt das Anbringen der Dachluke mit dem Anschlußstreifen  $R$ , der über den Abfluß  $AA'$  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 fenkrechte und obere Anschlußstreifen derselben werden mittels Falz und Haften auf der Schalung befestigt, worauf mit dem Decken der Schuppentafeln fortgefahren wird, indem man von  $J$  zu  $K$  die überdeckenden Schuppen mit den unteren Schuppentafeln zusammenlöthet, die an den fenkrechten Anschlußstreifen anschließenden jedoch in denselben einhakt.

Fig. 621<sup>120</sup>).

ca. 1/30 n. Gr.

Fig. 622<sup>120</sup>).

ca. 1/15 n. Gr.

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<sup>120</sup>). Eine andere Befestigungsart geschieht mittels Haken

Fig. 623.

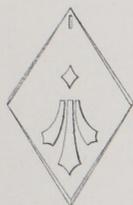
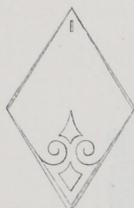


Fig. 624.



Fig. 625.

Fig. 626<sup>129)</sup>.

1/20 n. Gr.

(Fig. 627<sup>129)</sup>, in welche die Schuppen mit einem an der Spitze befindlichen Schlitz *R* eingehangen werden; an das untere Ende der Kehrseite ist eine Oese *S* gelöthet (Fig. 628<sup>129)</sup>, welche über den Haken der tiefer liegenden Schuppe geschoben wird; Fig. 629<sup>129)</sup> u. 630<sup>130)</sup> zeigen die Anwendung. Für Eindeckung von Kuppeln u. f. w. hat

man Schuppen desselben Musters in verschiedenen Größen, welche von der Traufe nach dem Scheitel zu abnehmen. Aus Fig. 631<sup>130)</sup>, welche einen Thurm der *Grands magasins du printemps* zu Paris darstellt, deren Dach Fig. 630

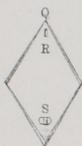
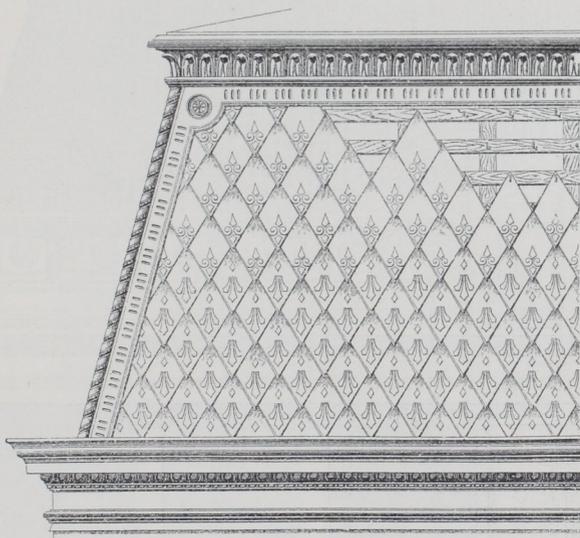
Fig. 627<sup>129)</sup>. Fig. 628<sup>129)</sup>.

vorführt, ist diese Anordnung zu ersehen.

Wir haben noch die Anschlüsse der Zinkeindeckungen an Dachgiebeln, also fowohl bei überstehenden Dächern, wie bei Giebelmauern, bei Schornsteinen und Dachlichtfenstern in das Auge zu fassen, welche fast durchweg so hergestellt werden, wie dies bei früheren Eindeckungen erklärt wurde. Die Ausführung

ist aber wegen des einheitlichen Materials wesentlich einfacher. An den Dachkanten über die Giebelmauern herausragender Dächer sind, wie an den Traufkanten, Vorstoßbleche oder Vorsprungstreifen anzubringen; doch darf hier die Bedeckung nicht wie dort

276.  
Anschlüsse  
an  
Dachgiebel.

Fig. 629<sup>129)</sup>.

1/40 n. Gr.

flach auslaufen, sondern muß eine Aufkantung erhalten. Dies kann in verschiedenartiger Weise geschehen. Die einfachsten und billigsten, aber nicht gerade vortheil-

<sup>130)</sup> Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1834, Pl. 931; 1885, Pl. 1005 u. 1006.

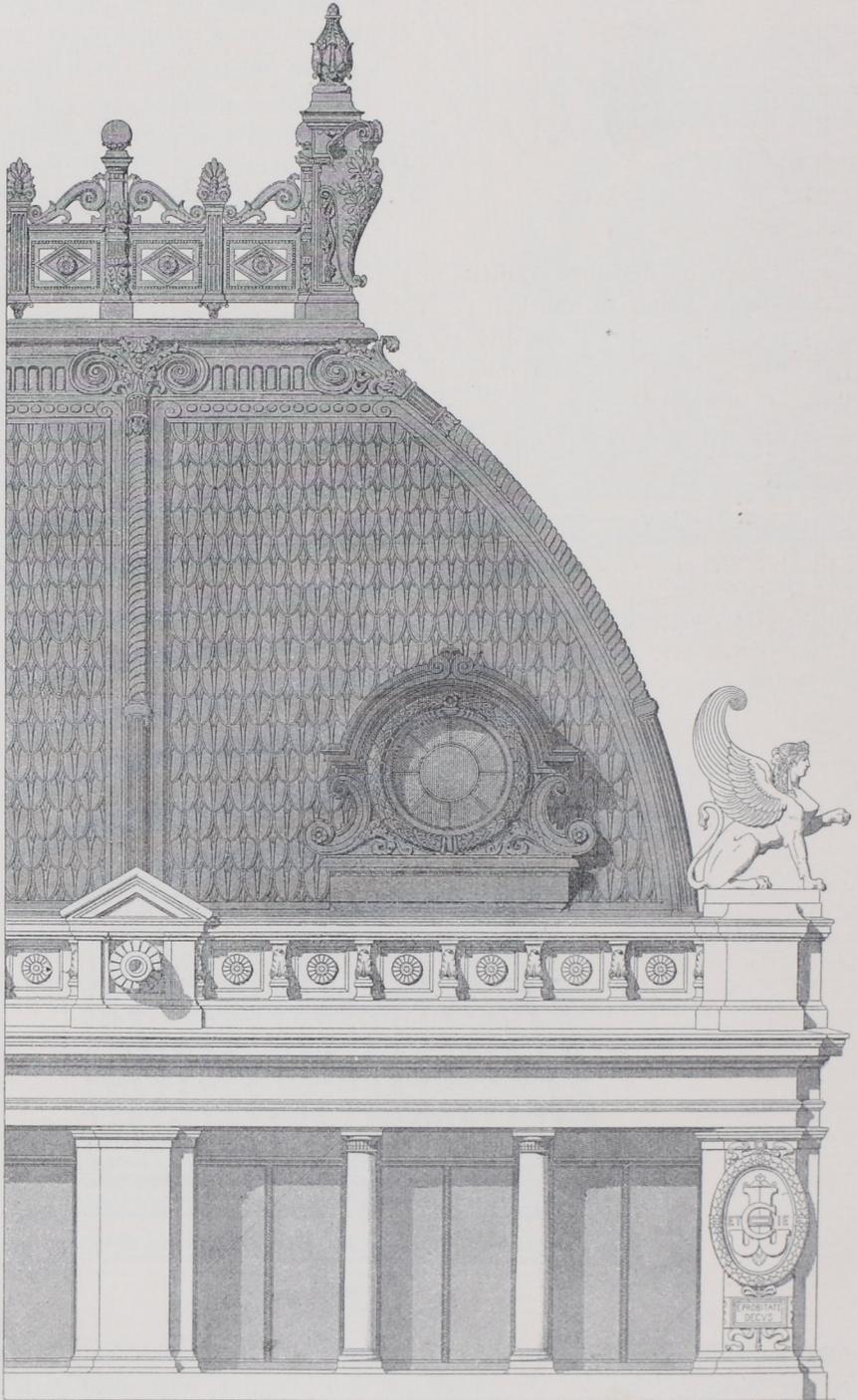
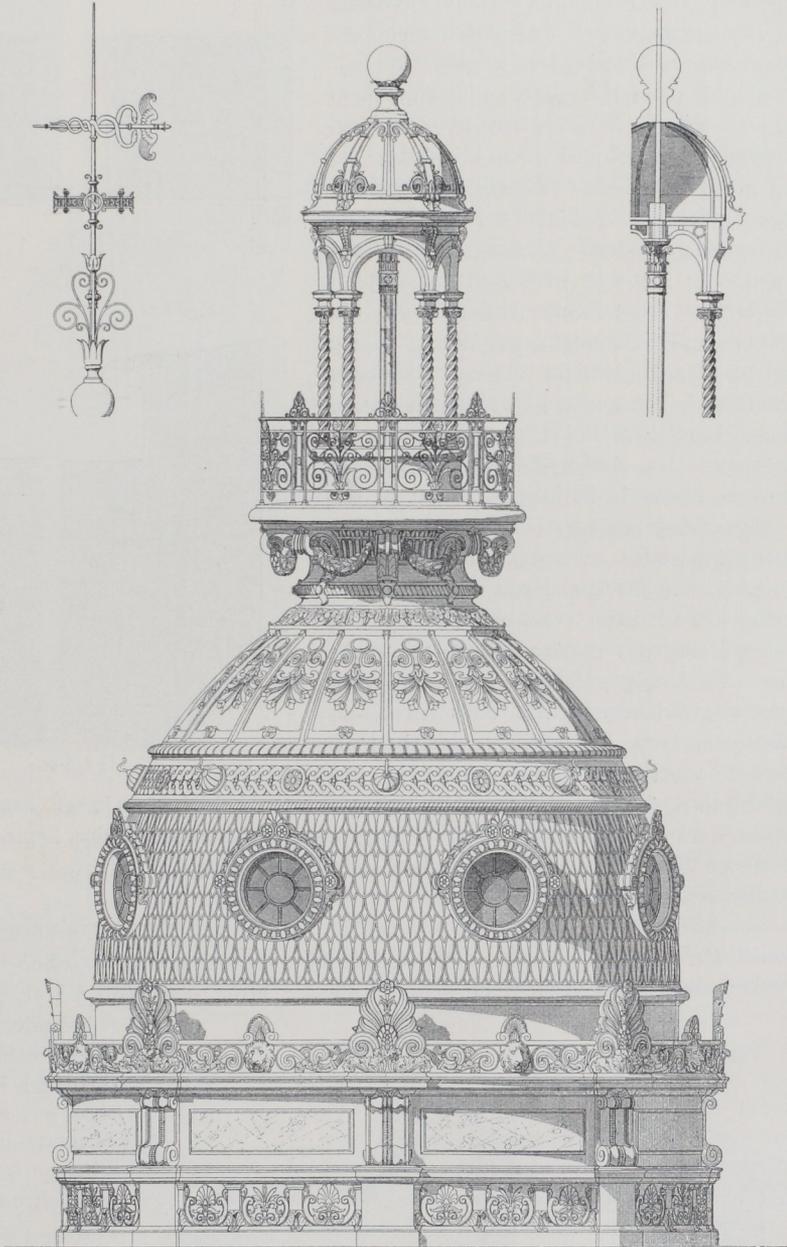
Fig. 630<sup>130)</sup>.

Fig. 631 130).

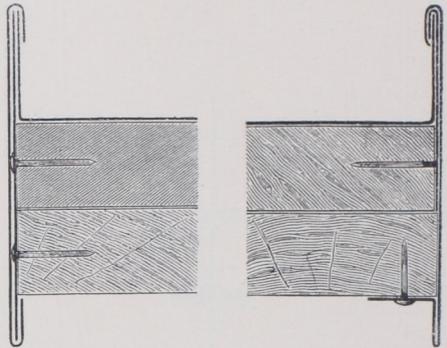


haftesten Constructions zeigen Fig. 632 u. 633<sup>121)</sup>. Bei ersterer ist das Vorfstoßblech senkrecht an die Schalung und ein in entgegengesetzter Richtung darunter befestigtes Brett genagelt. Ueber dasselbe und die aufgekantete Eindeckung greift ein sog. Stirnband oder Stirnblech mit einfachem Falze hinweg. In Fig. 633 ist das Vorfstoßblech 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<sup>121)</sup> erläuterte, bei welcher seitwärts an die Sparren und Schalung genagelte, profilierte Leisten der Giebelseite einen hübscheren Abschluss geben und die Ueberfalzung oben eine bessere ist. Bei Fig. 634<sup>121)</sup> 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.

Läßt man das Stirnblech fort, so vereinfacht sich die Ausführung nach Fig. 637<sup>120)</sup> wesentlich. Das Seitenbrett *E* läßt man 35 mm über die Dachschalung überstehen und befestigt die den Wulst *F* haltenden Hafte recht nahe an

Fig. 632.

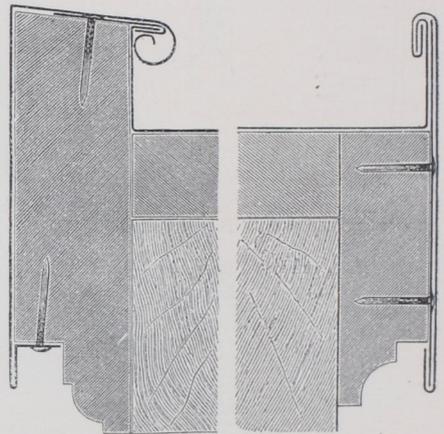
Fig. 633<sup>121)</sup>.



1/2 n. Gr.

Fig. 634.

Fig. 635<sup>121)</sup>.



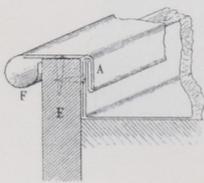
1/2 n. Gr.

Fig. 636.



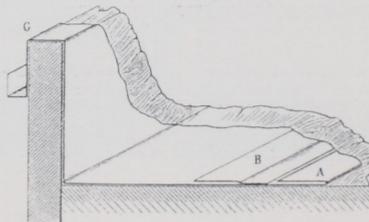
ca. 1/15 n. Gr.

Fig. 637<sup>120)</sup>.



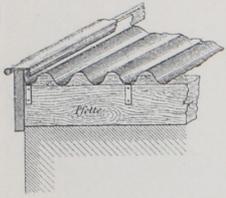
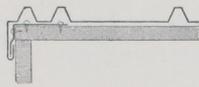
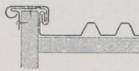
1/4 n. Gr.

Fig. 638<sup>120)</sup>.

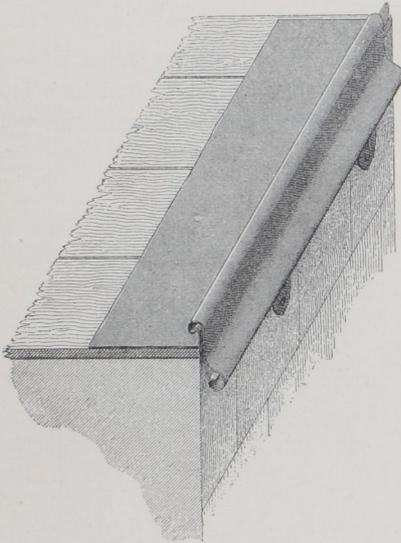


1/4 n. Gr.

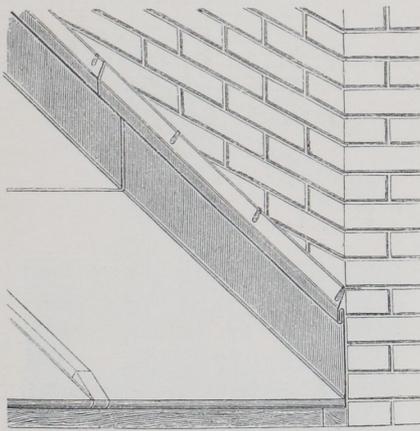
einander. Beide, die senkrechten und wagrechten Hafte, könnten auch aus einem Stücke bestehen. In Fig. 638<sup>120)</sup> sehen wir einen Anschlußstreifen mit doppeltem Falz *R* und *A*, um eine Rautendeckung einhängen zu können, in Fig. 639<sup>120)</sup>

Fig. 639<sup>120)</sup>.Fig. 640<sup>119)</sup>.Fig. 641<sup>119)</sup>.

1/20 n. Gr.

Fig. 642<sup>131)</sup>.

deckern getadelt, so auch im Handbuch nach Fig. 643<sup>121)</sup> die Aufkantung der

Fig. 643<sup>121)</sup>.

den Anschluß an Wellblech, in Fig. 640 u. 641<sup>119)</sup> Giebelanschlüsse der Zinkbedachung mit doppelt gerippten Tafeln.

Schließt die Dachschalung mit der Giebelmauer ab, so hat man nach Fig. 642<sup>131)</sup> das Deckblech am Rande aufzukanten und oben etwas umzubiegen, um darüber den Wulst des eigenthümlich geformten Traufbleches schieben zu können. Dieses wird außerdem durch an feine Unterseite gelöthete und an die Mauer genagelte Hafte fest gehalten.

Die Anschlüsse an Mauern, Schornsteine u. f. w. müssen an letzteren in genügender Weise hoch geführt werden, damit das auf das Dach aufschlagende und abspritzende Regenwasser nicht mehr das Mauerwerk treffen und dasselbe durchnässen kann; doch darf die Deckung nicht unmittelbar mit dem Mauerwerk in fester Verbindung stehen, weil in Folge der Bewegungen des Dachstuhles sonst Risse und Leckstellen unvermeidlich wären.

Wie schon bei den früher beschriebenen Dachdeckungen gezeigt, werden die Anschlüsse am Mauerwerk, feinen Fugen entsprechend, gewöhnlich treppenartig abgesetzt. Allerdings wird dies von manchen Dachern der Gesellschaft Lipine, und dafür angerathen, Deckbleche etwa 20 bis 25 cm, der Dachneigung gemäß, an den Mauern hoch zu führen, oben einfach 2,8 cm breit zu falzen und in diesen Falz die Deck- oder Kapp- leiste eingreifen zu lassen, deren Umkantung etwa 2 cm tief in eine schräge in die Mauer einzustemmende Fuge einzuschieben und hier mit verzinkten Putzhaken zu befestigen ist, wonach man die Fuge noch mit Mörtel zu verstreichen hat. Hierbei ist übersehen, daß sich eine solche 2,0 bis 2,5 cm tiefe, scharfkantige Fuge in einen harten Ziegelstein gar nicht einmeißeln läßt und daß man später auch die Putzhaken gar nicht darin befestigen kann, man müßte ihnen denn die Form kleiner Steinschrauben geben und sie mit Mörtel oder Blei in keilförmigen

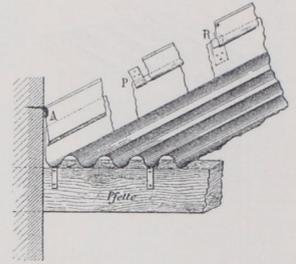
277.  
Anschluß  
an  
Giebelmauern,  
Schornsteine  
u. f. w.

131) Fac.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1865, Pl. 8-9.

Löchern vergießen. Man wird also immer auf die bequemere Abtreppung zurückgreifen müssen, wie sie früher schon gezeigt wurde und auch bei der Eindeckung mit Tafelblech anzuwenden ist.

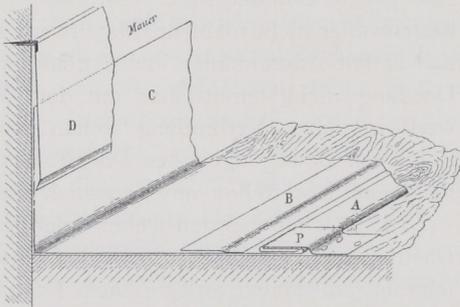
Die Gefellschaft *Vieille-Montagne* giebt noch einige andere Verfahren an, bei welchen man zugleich den Anchluss einer Wellblechdeckung kennen lernen kann (Fig. 644<sup>120</sup>). Bei *A* ist die Deckleiste unten schräg abgekantet; sie überdeckt die Aufkantung des Wellbleches um 5 cm. Die Befestigung in der Mauerfuge erfolgt wie vorher mit der Beschränkung, dass nicht die Aufkantung, sondern die Deckleiste allein abgetreppet wird, wie wir aus Fig. 648 ersehen können. Bei *R* ist nur die Deckleiste, bei *P* auch die Aufkantung gefalzt, und in beiden Fällen soll die Befestigung durch an die Mauer genagelte Hafte erfolgen, was wohl schwer ausführbar sein wird.

Fig. 644<sup>120</sup>).



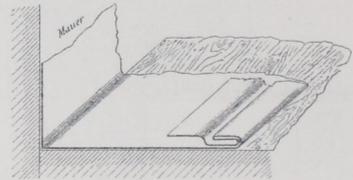
1/20 n. Gr.

Fig. 645<sup>120</sup>).



1/4 n. Gr.

Fig. 646<sup>120</sup>).



1/4 n. Gr.

In Fig. 645<sup>120</sup>) u. 646<sup>120</sup>) haben wir den Maueranschluss bei Rautendeckung. Der Unterschied beider Constructionen liegt im Anbringen des zweifachen Falzes, der einmal durch Auflöthen, das zweite Mal durch mehrfaches Umbiegen des Anschlussbleches hergestellt ist. Der Falz *B* dient zur Aufnahme der Rauten und der Falz *A* zum Anheften mittels der Hafte *P*. Die Aufkantung an der Mauer soll etwa 80 cm betragen und zur Hälfte durch den Deckstreifen überdeckt sein, der stufenförmig abgesetzt werden kann.

Fig. 647<sup>129</sup>).

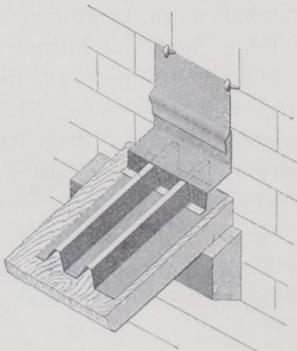
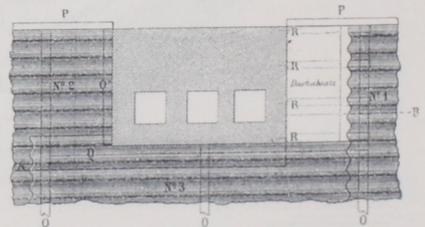
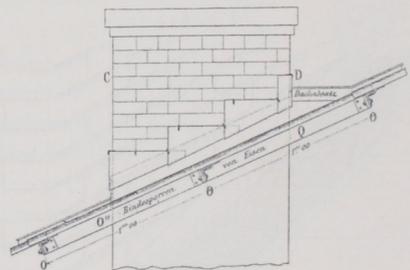


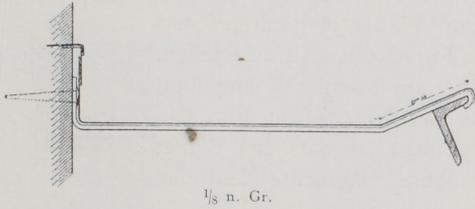
Fig. 648<sup>120</sup>).



1/20 n. Gr.

Fig. 647<sup>129</sup>) zeigt den Maueranschluss bei doppelt gerippten Tafeln und Fig. 648<sup>120</sup>) die

Fig. 649<sup>120</sup>).



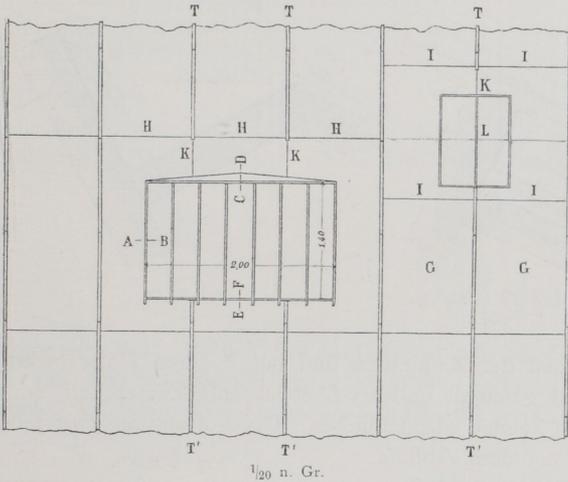
1/8 n. Gr.

nach Fig. 649<sup>120</sup>) mit glattem Zinkblech zu überdecken.

In ähnlicher Weise sind die Anschlüsse an Dachlichter auszuführen. Bei Leisten-dächern fucht man diese Dachlichter nach Fig. 650<sup>120</sup>) so zu legen, daß sie möglichst wenig Leisten durchschneiden.

278.  
Anschlüsse  
an  
Dachlichter.

Fig. 650<sup>120</sup>).

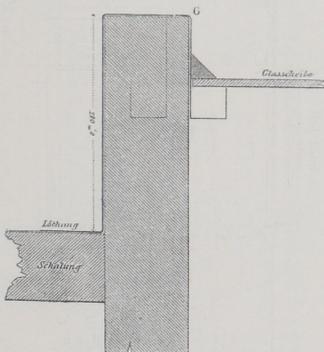


1/20 n. Gr.

Länge hier drei angeordnet werden. Die Tafeln werden bei K zusammengelötet, greifen nach den Schnitten in Fig. 651 u. 652<sup>120</sup>) über den mindestens 8,5 cm hohen

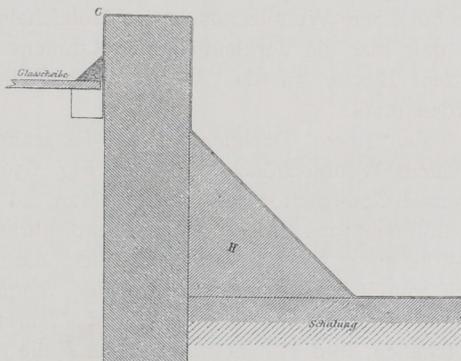
wenig Leisten durchschneiden. Die auf die Fenster treffenden Leisten reichen nur bis zum wagrechten Falz HH und endigen dort, wie früher durch Fig. 501 (S. 195) erläutert. Die unteren Leisten werden dagegen wie beim Firft gegen den Rahmen des Dachfensters gefloßen und erhalten dort einen Anschluß nach 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

Fig. 651<sup>120</sup>).



Schnitt nach AB in Fig. 650.

Fig. 652<sup>120</sup>).



Schnitt nach CD in Fig. 650.

1/2 n. Gr.

Holzrahmen fort und sind bei *G* mit der Fensterproffe 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 Kehrlnne mit Eis und Schnee angefüllt sein sollte.

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<sup>120)</sup> zeigt den Schnitt *EF* von Fig. 650. Hier muß der Rahmen 3 cm niedriger ein, als an den anderen drei Seiten, damit die Fensterproffen darüber hinweg gehen können.

Die Aufkantungen der Tafeln und der Zinkleisten sind bei *Z* durch Hafte befestigt, welche auf dem Holzrahmen fest genagelt und bei *L* etwas aufgekantet sind, um die Fuge gegen das Eindringen von Schnee abzuschließen. Die Aufkantung darf jedoch nicht bis an das Glas reichen, um dem Abfluß des Schweißwassers freien Durchgang zu lassen.

Aus Fig. 655<sup>120)</sup> ersehen wir das Verfahren, wenn das Dachlicht ganz in der Nähe des Firstes liegt. Der Deckstreifen ist bei *B* mit der Zinkproffe verlöthet. Eben so geschieht dies bei einem Wellblechdache auf Holzschalung, nur daß hier die Verkleidung des Rahmens mit glatter Bleche an das Wellblech angelöthet werden muß.

Bei einem Dachlicht ohne Holzrahmen in einem Wellblechdache ist nach Fig. 656<sup>120)</sup> 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. 653<sup>120)</sup>.

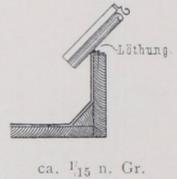


Fig. 654<sup>120)</sup>.

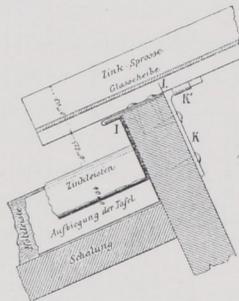


Fig. 655<sup>120)</sup>.

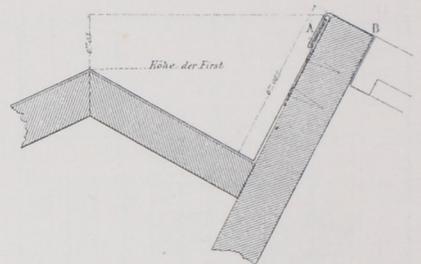


Fig. 656<sup>120)</sup>.

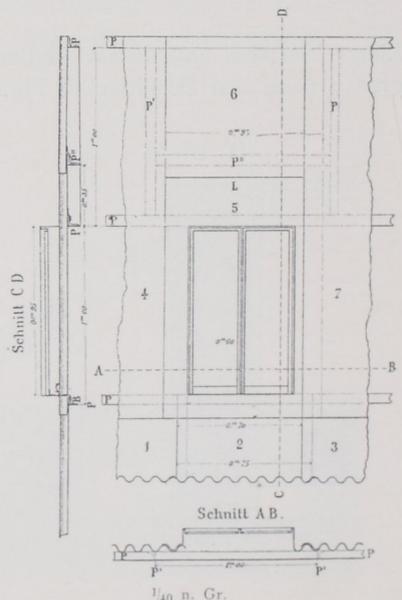
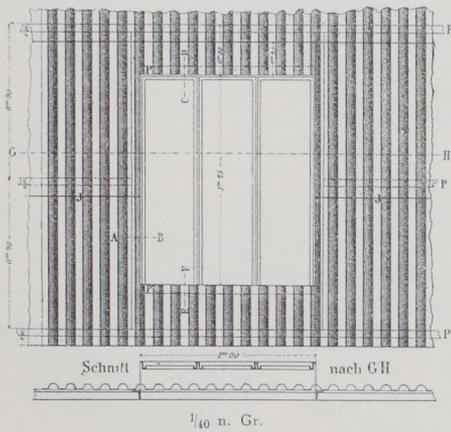


Fig. 657<sup>120</sup>).



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 Eifen-Construction ersparen. Fig. 657<sup>120</sup>) zeigt mit den Einzelheiten in Fig. 658 bis 660<sup>120</sup>) die Anordnung eines solchen Dachlichtes bei cannelirtem Zinkblech, welche nach dem soeben Gefagten keine weitere Erklärung erfordert.

In Fig. 661<sup>120</sup>) 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<sup>120</sup>).

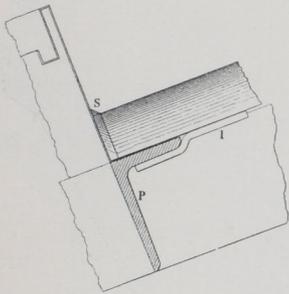
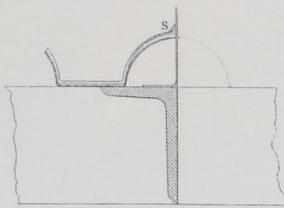
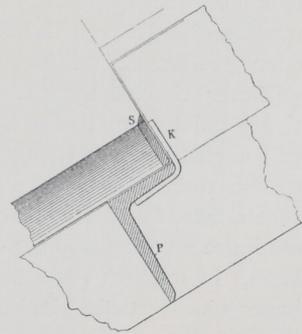


Fig. 659<sup>120</sup>).



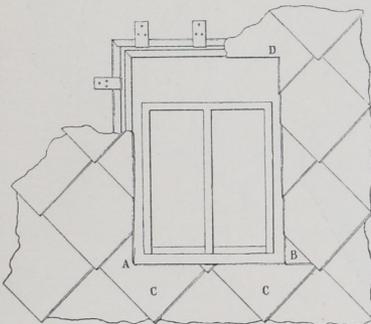
1/4 n. Gr.

Fig. 660<sup>120</sup>).



zufschneiden. 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<sup>120</sup>).



1/20 n. Gr.

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

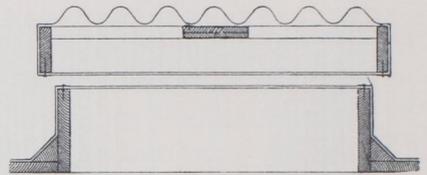
279.  
Aussteige-  
öffnungen.

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 Gröfse von 60 bis 75 cm im Quadrat.

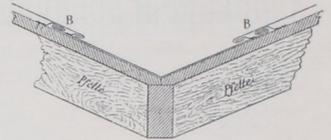
280.  
Dachkehlen.

Zur Eindeckung der Kehlen verwendet man 40 bis 60 cm breite Bleche, welche an beiden Schmalseiten, also in der Längsrichtung, einfache, 26 bis 28 mm breite Falze erhalten, sobald die Neigung der Kehlrinne 50 cm auf 1 m übersteigt. Bei geringerem Gefälle, bis 30 cm auf 1 m, ist aber der doppelte Falz mit einer Ueberdeckung von mindestens 10 bis 15 cm anzubringen. Hierbei können immer 2 bis 3 Bleche zusammengelöthet werden. An den Langseiten derselben, also an den Verbindungsstellen mit den Deckblechen, ist nach Fig. 663<sup>120)</sup> der getrennte, einfache Falz mit Haften anzubringen. Haben die zusammenstossenden Dachflächen ungleiches Gefälle oder eine sehr ungleiche Höhe, so wird das Wasser von der steileren oder gröfseren Dachfläche, mit gröfserer Geschwindigkeit in der Kehle anlangend, das in der entgegengesetzten Richtung kommende zurücktauen oder gar zurücktreiben, so dafs es leicht durch die Falze auf die Schalung dringen kann. In folchem Falle legt man besser eine vertiefte Kehlrinne an (Fig. 664<sup>132)</sup>), wie wir sie schon bei der Rinneneindeckung kennen gelernt haben. Die Breite und Tiefe solcher Kehlrippen richtet sich nach der sich darin anammelnden Wassermenge. Bei Wellenzink auf hölzernem Dachstuhl hat man zu beiden Seiten des Kehlsparrens, der den Boden der Rinne bildet, 25 cm breite Bretter auf Lattenstücke zu nageln, die an den Schiffsparren befestigt sind. Der einfache Falz der Kehlauskleidung wird um etwa 10 cm von den Wellblechtafeln überragt (Fig. 665<sup>120)</sup>).

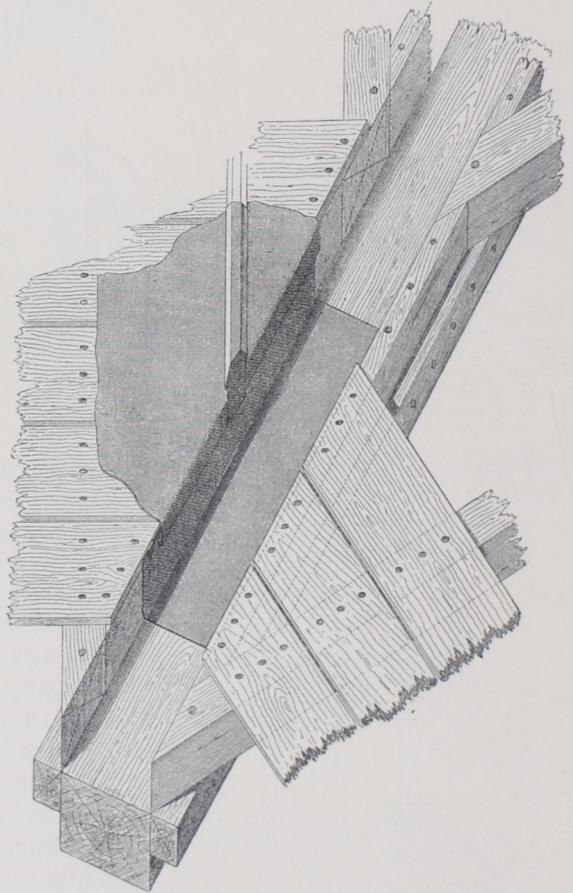
Fig. 662.



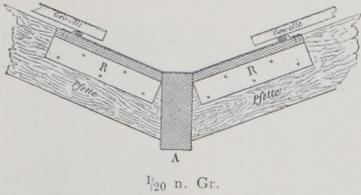
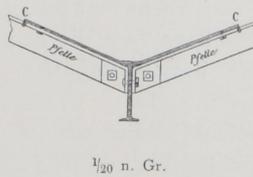
1/15 n. Gr.

Fig. 663<sup>120)</sup>.

1/20 n. Gr.

Fig. 664<sup>132)</sup>.

<sup>120)</sup> Facf.-Repr. nach: *Revue gén. de l'arch.* 1885, Pl. 8-9 u. 12.

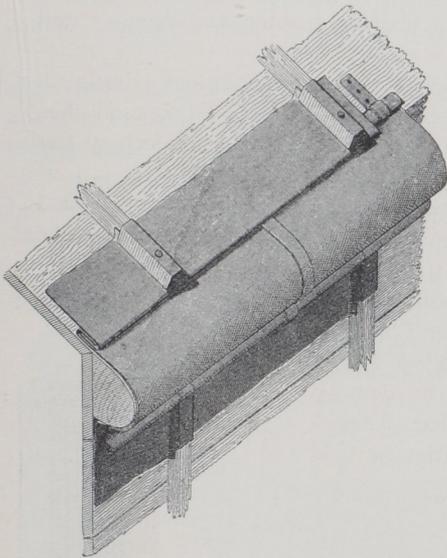
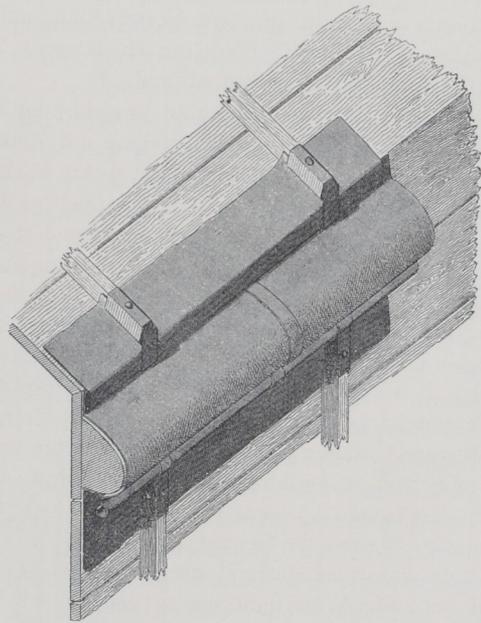
Fig. 665<sup>120</sup>).Fig. 666<sup>120</sup>).

Bei eisernem Dachstuhl sind verzinkte Eisenbleche statt der Holzschalung nach Fig. 666<sup>120</sup>) mittels kleiner Schraubenbolzen mit flachen Köpfen auf den Winkeleisen zu befestigen.

Das darüber zu deckende Zinkblech wird an feinen Längsseiten um die kleine Abkantung jener Blechtafeln herumgefaltet.

Bei Mansarden-Dächern sind wir gezwungen, da, wo das flache Dach mit dem steilen zusammenflößt, Gesimse anzubringen. Bei kleineren derartigen Gesimsen, z. B. einem bloßen Wulft, kann man eine Holzleiste, nach den Umrissen des Wulftes gekehlt, an die Schalung nageln und dieselbe nach Fig. 667<sup>132</sup>) mit Zink verkleiden,

231.  
Gesimsbildung  
bei  
Mansarden-  
Dächern.

Fig. 667<sup>132</sup>).Fig. 668<sup>132</sup>).

welches oben mit dem Bleche der Plattform überfalzt und unten mittels Hafte befestigt ist. Aehnlich ist die Anordnung in Fig. 668<sup>132</sup>), mit dem Unterschiede, daß der Wulft etwas tiefer liegt, so daß der genannte Falz abgekantet werden kann. Zwei Gesimsbleche können zusammengelöthet und bei einfachen Gliederungen mittels Schieber mit dem Nachbarbleche verbunden werden.

Statt der vollen gegliederten Leiste kann man auch einzelne, dem Profile gemäß ausgeschnittene Knaggen verwenden, welche oben mit einem Brette abgedeckt und in Abständen von höchstens 1,0<sup>m</sup> befestigt sind. In Fig. 596 (S. 222) wurde bereits ein solches Gesims dargestellt und beschrieben. Sicherer ist es, die Knaggen nach Fig. 669<sup>120</sup>) mit schwachen Leisten zu benageln, um welche sich das Gesimsblech

herumkrümmt. Damit sich dasselbe, mindestens von Zink Nr. 14 gebildet, nicht fenken kann, werden in Abständen von höchstens 2,0 m Blechstreifen angelöthet, welche bei *B* auf der Schalung fest zu nageln sind.

Ein anderes Mittel, solche Senkungen zu verhindern, ist das Anbringen der durch Fig. 539 (S. 206) erläuterten Schiebhafter unterhalb *A* in denselben Entfernungen, auf deren beweglichem Theile das Simsblech angelöthet ist.

Um der Ausdehnung der Gefimsbleche Rechnung zu tragen, löthet man an das Ende des einen Blechstreifens bei *C* eine 5 cm breite, dem Profil gemäß gebogene Zinkleifte mit zwei 1 cm breiten Abkantungen an jeder Seite. Unter diese Zinkleifte greift das Nachbarblech mit einer Aufkantung bei *D* in dem nöthigen Abstände, um eine Verschiebung möglich zu machen. Diese Aufkantungen müssen, dem Umriffe des Gefimses 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. f. w. Bei Well- und cannelirtem Zinkblech genügt dabei eine Stärke von Nr. 10, während die Hafte von Zinkblech Nr. 14 anzufertigen sind. Bei Ziegelwänden kann man die letzteren in den Fugen befestigen; bei Sandsteinwänden hat man jedoch entlang der wagrechten Stöße der Bleche Holzleisten anzubringen, auf welche die Hafte genagelt werden. Besser ist es, statt der Holzleisten Flach-eisen *T* zu verwenden, welche nach Fig. 670<sup>119)</sup> auf eisernen Haken *C* ruhen und mittels Keilen in dem nöthigen Abstände von der Mauer gehalten werden. Die Bleche von 82 cm Höhe und 1,0 m Breite werden mit ihrem oberen, glatten Ende nach Fig. 671<sup>119)</sup> um die Leisten gebogen und unten mittels Hafte *P*, die immer auf die fünfte Welle gelöthet werden, mit den eisernen Stäben verbunden. Fig. 672<sup>120)</sup> zeigt die Unterbrechung der Bekleidung durch ein Steingefims. In Fig. 676<sup>121)</sup> wird die Bekleidung einer Wand mit gefalzten Blechtafeln dargestellt, deren jede mit drei Haften an Holzleisten oder unmittelbar an der Mauer befestigt ist. Der mittelfte dieser Hafte ist an der Kehrseite der Tafel angelöthet, während die beiden seitlichen in den oberen Falz

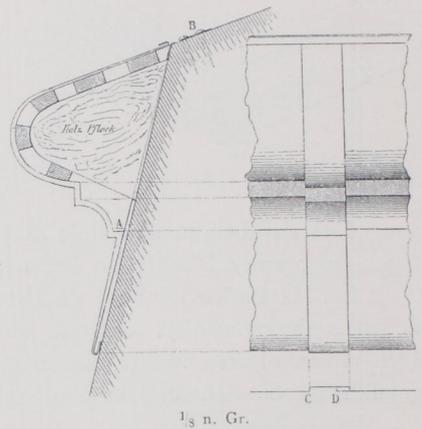
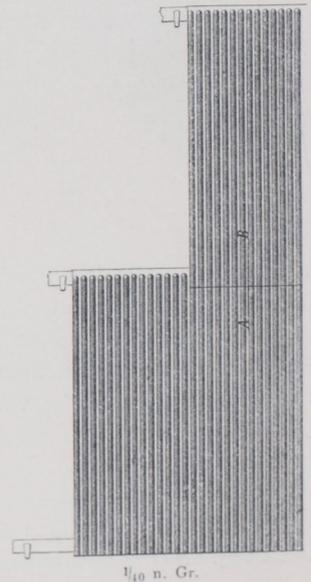
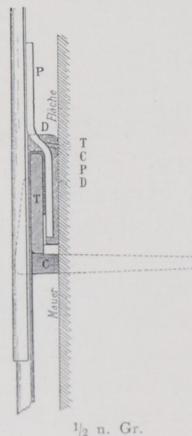
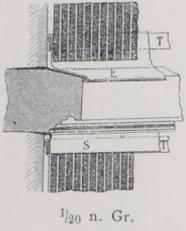
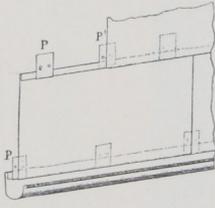
Fig. 669<sup>120)</sup>.Fig. 671<sup>119)</sup>.Fig. 670<sup>119)</sup>.

Fig. 672<sup>120</sup>).



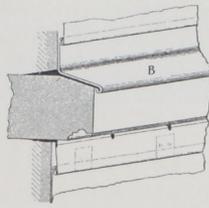
1/20 n. Gr.

Fig. 673<sup>120</sup>).



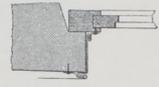
1/40 n. Gr.

Fig. 674<sup>120</sup>).



1/40 n. Gr.

Fig. 675<sup>120</sup>).



1/40 n. Gr.

Fig. 676<sup>121</sup>).

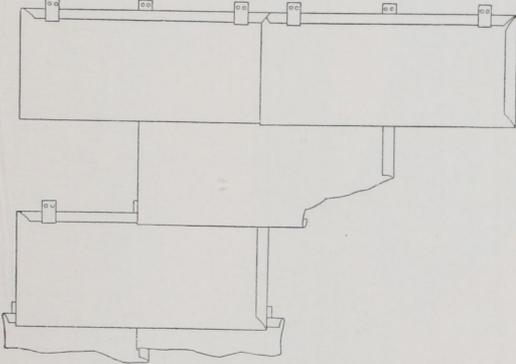
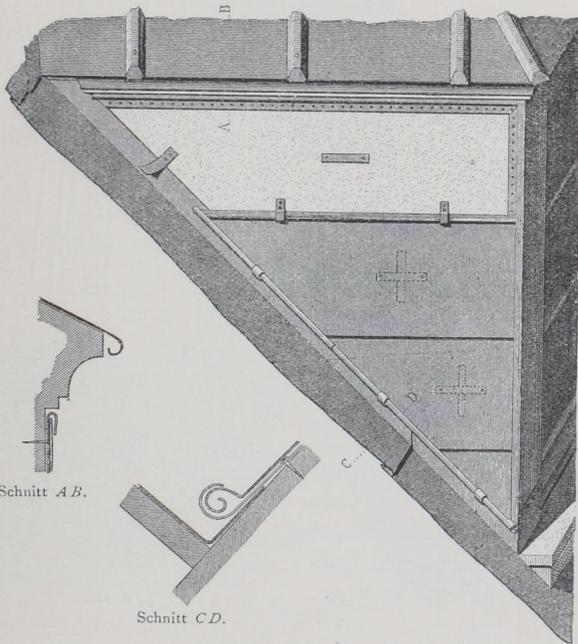


Fig. 677<sup>132</sup>).



Schnitt AB.

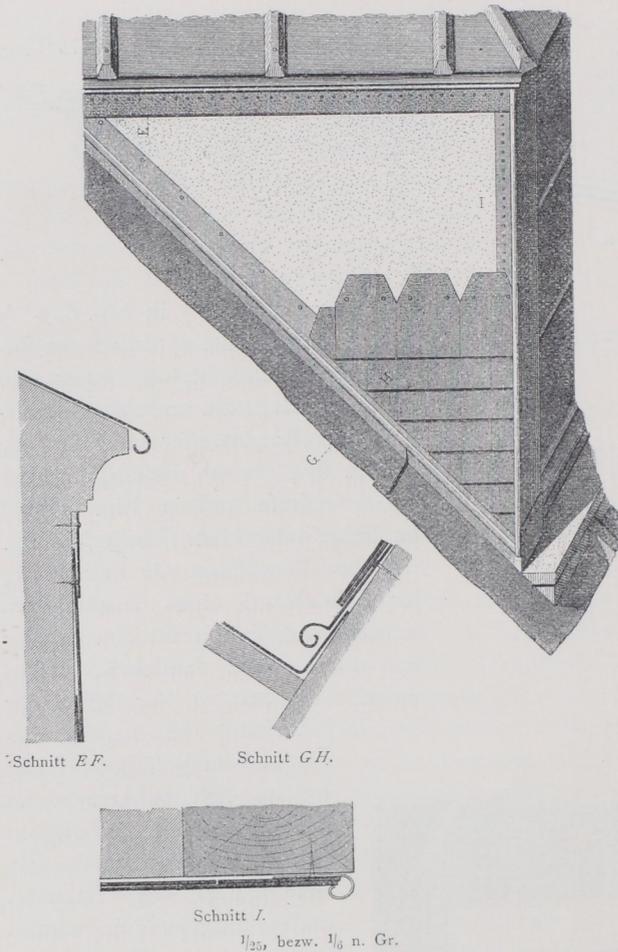
Schnitt CD.

1/25, bezw. 1/6 n. Gr.

derfelben eingreifen. In Fig. 673<sup>120</sup>) ist eine kleine Rinne unterhalb der Bekleidung angebracht, um das an die Wand anschlagende und daran herabfließende Regenwasser aufzufangen, in Fig. 674<sup>120</sup>) die Befestigung bei einem Gesimse und in Fig. 675<sup>120</sup>) die Bekleidung einer Fensterlaibung. Fig. 677<sup>132</sup>) erläutert die Bekleidung der Seitenwand eines Dachfensters mit gefalzten Zinkblechtafeln. Außer den oberen und seitlichen Haften finden wir noch in der Mitte der Kehrseite die bereits bekannte, aufgelöthete Oese, welche sich auf einem an beiden Enden befestigten Haft verschieben kann. Die Befestigung des letzteren dürfte übrigens keine Schwierigkeiten haben. Die Schnitte AB und CD zeigen den Anschluss an das kleine Gesims und in der Dachkehle. Solche Seitenwände von Dachfenstern kann man auch mit Schuppenblechen oder mit Schiefern bekleiden, nachdem sie nach Fig. 678<sup>132</sup>) eine Einfassung mit Zinkblech erhalten haben. Die Schnitte EF, GH und I zeigen die Form dieser Anschlüsse.

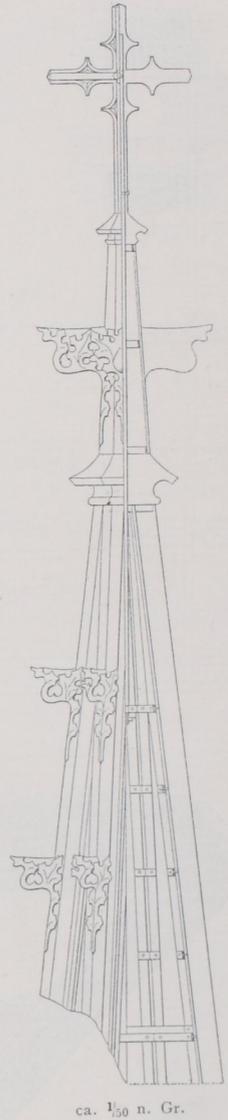
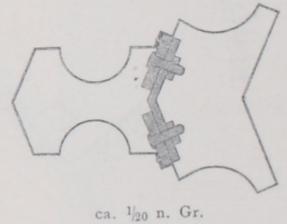
Bei Thürmen wird häufig eine Eisen-Construction mit getriebenem oder gefantem

283.  
Bekleidung  
von  
Thürmen.

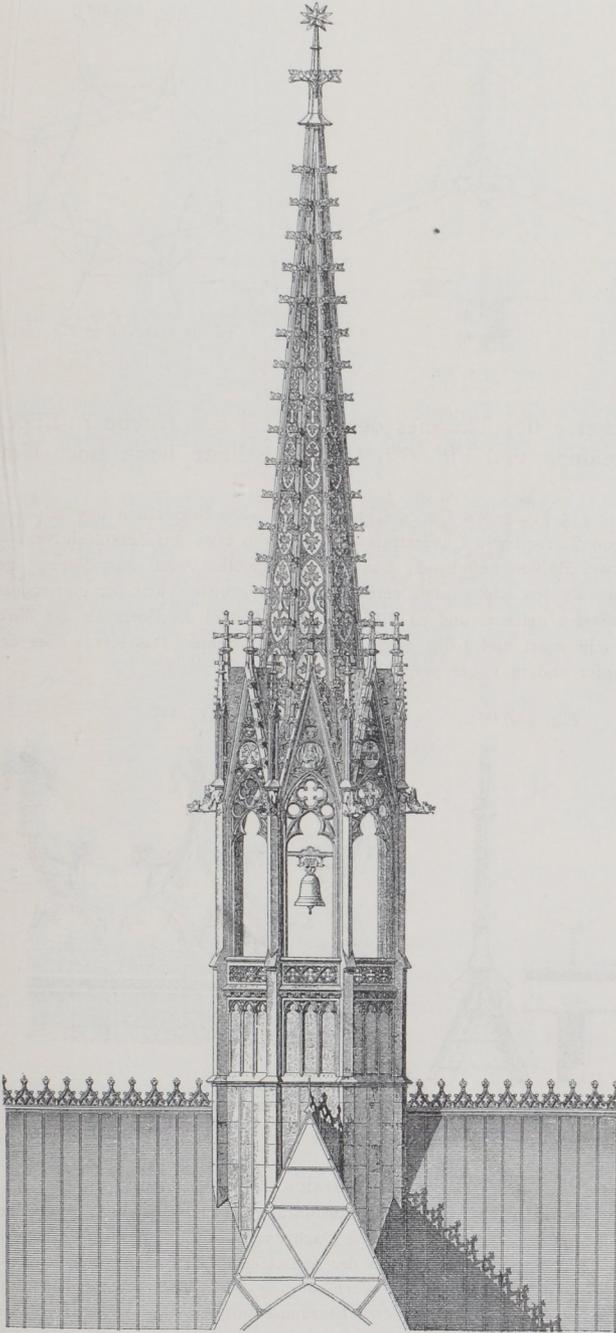
Fig. 678<sup>132)</sup>.

Zinkblech umkleidet. Hierbei ist darauf zu sehen, daß das Zinkblech recht stark genommen wird, besonders bei großen, glatten Flächen, weil man gewöhnlich hierbei gezwungen ist, die Verbindungen zu löthen, wodurch die freie Bewegung der Architekturtheile verhindert wird. Schwaches Zinkblech müßte in solchen Fällen fein cannelirt werden.

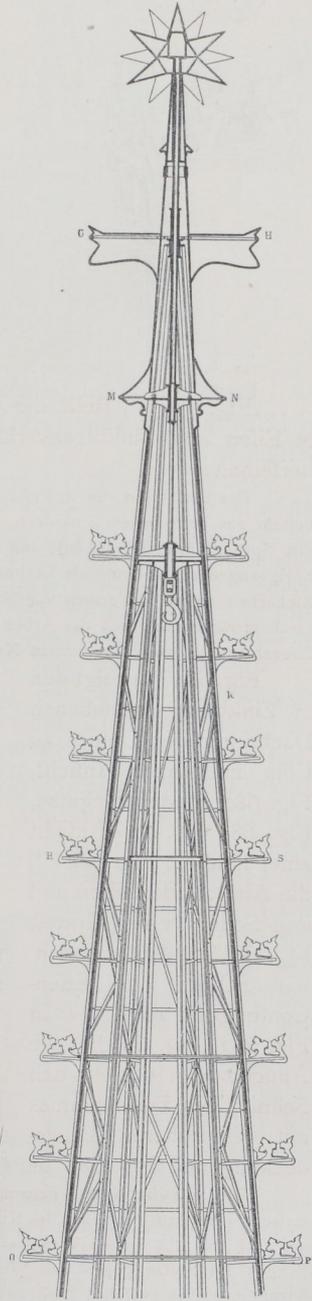
Da sich hohle Zinkblechkörper nicht frei tragen können, ohne durch die Einwirkung der Sonnenhitze ihre Form zu verändern, hat man sie im Inneren durch angelöthete Stege von Zink oder Eisen zu stützen. Nur wenn solche Stützen oder Spreizen fehlen oder in zu geringer Zahl angeordnet sind, werden sich die getriebenen Zinkarbeiten verziehen, beulig werden oder sich gar umlegen.

Fig. 679<sup>133)</sup>.Fig. 680<sup>133)</sup>.

132) Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1860, S. 490 u. Bl. 53.

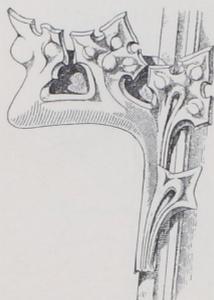
Fig. 681<sup>134)</sup>.

ca. 1/300 n. Gr.

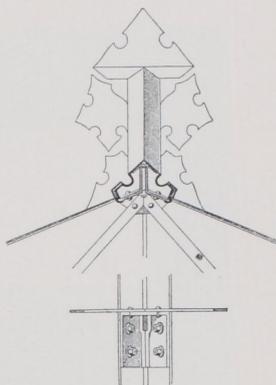
Fig. 682<sup>134)</sup>.

ca. 1/100 n. Gr.

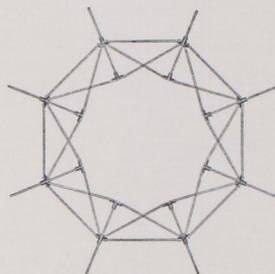
<sup>134)</sup> Nach: Zeitschr. f. Bauw. 1862, S. 489 u. Bl. 42, 64.

Fig. 683<sup>134</sup>).

ca. 1/25 n. Gr.

Fig. 684<sup>134</sup>).

ca. 1/25 n. Gr.

Fig. 685<sup>134</sup>).

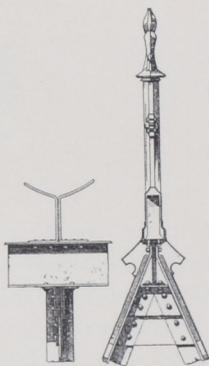
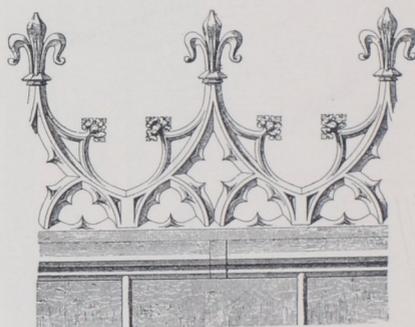
Schnitt nach OP in Fig. 682.

ca. 1/100 n. Gr.

Fig. 679<sup>133</sup>) stellt die Spitze des Thurmes der evangelischen Kirche zu Eupen in Eisen und Zinkblechverkleidung und Fig. 680<sup>133</sup>) den Schnitt durch einen Grat derselben dar.

Der Bericht in der in Fußnote 133 genannten Quelle sagt darüber: »Die Bekleidung des Gefpärres besteht aus getriebenem Zinkblech von 2 Pfund pro Quadratfuß Gewicht (also etwa aus Zinkblech Nr. 19). Die Sprungblätter (Krabben), aus zwei Hälften bestehend, sind zusammengelöthet, mit Abwässerung gehörig abgedeckt und mittels Löthung mit den Rippen fest verbunden. Der größte Theil der getriebenen Zinkarbeit wurde in Formen von Gusseisen gestanzt und zu diesem Zwecke sowohl die Form als das Zinkblech erwärmt, wodurch die Arbeit sehr exact und billig hergestellt werden konnte. Das Kreuz über der Kreuzblume ist von getriebenem Kupfer und in Feuer vergoldet.«

Fig. 681<sup>134</sup>) zeigt den in Zinkblech getriebenen Dachreiter des Domes zu Cöln in ganzer Ansicht, Fig. 682<sup>134</sup>) dessen Spitze, Fig. 683<sup>134</sup>) die Ansicht einer Krabbe, Fig. 684<sup>134</sup>) die Aufsicht derselben und den Schnitt eines Grates, Fig. 685<sup>134</sup>) den wagrechten Schnitt der Eisen-Construction nach OP in Fig. 682, Fig. 687<sup>134</sup>) die Ansicht, Fig. 686<sup>134</sup>) den Schnitt des Dachkammes mit der früheren Bleiein-

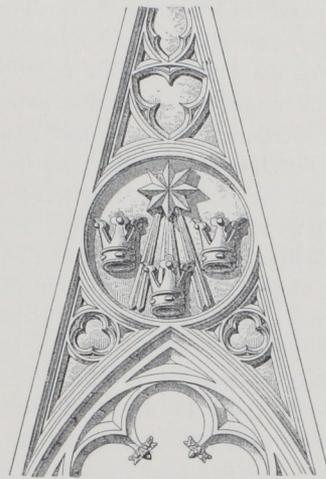
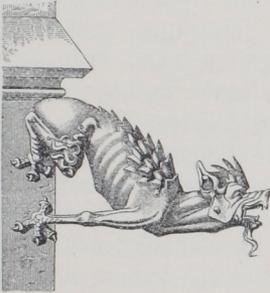
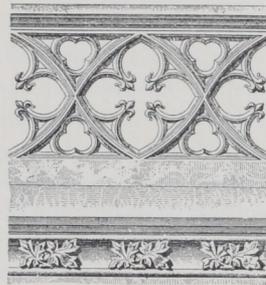
Fig. 686<sup>134</sup>).Fig. 687<sup>134</sup>).

ca. 1/40 n. Gr.

deckung und Fig. 688 bis 691<sup>134</sup>) einige Einzelheiten der Zinkbekleidungen.

Die in Fußnote 134 genannte Zeitschrift beschreibt die Ausführung des Dachkammes folgendermaßen: »Auf dem Firsteinen des Kirchendaches ist der 4 Fuß hohe Dachkamm befestigt, dessen Ornamentik aus Zink mit 2 1/2 Linien Wandstärke gegossen ist. Im Inneren der fortlaufenden Ornamente dienen Eisenstangen zur Stütze gegen den Winddruck, und wurden zur Verhinderung eines elektrochemischen Zeretzungsprocesses zwischen Zink und Eisen die entstehenden Zwischenräume mit Asphalt ausgegossen, der die Stützisen von den Zinkwandungen hinreichend isolirt.

Das Kirchendach auf dem Lang- und Querschiff des Domes enthält im Ganzen 270 Quadratruthen Dachfläche, bei einer Firslänge 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<sup>134)</sup>.Fig. 689<sup>134)</sup>. $\frac{1}{50}$  n. Gr.Fig. 690<sup>134)</sup>.Fig. 691<sup>134)</sup>.ca.  $\frac{1}{20}$  n. Gr.

doppelten Falzen, während die Tafeln selbst durch angelöthete Lappen auf der Dachschalung angeheftet sind<sup>135)</sup>.

#### e) Dachdeckung mit Eisenblech.

Neben den Vortheilen der übrigen Metaldächer 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.

284.  
Schutzmittel.

Diese Schutzmittel sind:

- 1) die Anfriche;
- 2) die Ueberzüge mit einem anderen Metalle, und
- 3) die Herstellung einer Eifenoxyduloxyschicht.

Die Anfriche 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-

285.  
Anfriche.

<sup>135)</sup> Diese Bleideckung ist, wie aus dem in Art. 217 (S. 174) Gefagten hervorgeht, inzwischen erneuert worden. Die Schalung derselben bestand aus  $\frac{5}{4}$ -zölligen tannenen Brettern.

führbar fein. Deshalb sind dieselben zunächst durch Scheuern und Reiben mit Drahtbürsten und Befen mittels verdünnter Salz- oder Schwefelsäure ( $\frac{1}{4}$  Säure und  $\frac{3}{4}$  Wasser) von allen anhaftenden Rosttheilen und Unreinigkeiten zu befreien, darauf mit Kalkwasser und endlich mit reinem Wasser abzuwaschen. Hiernach und nach dem vollkommenen Trockenwerden, welches am besten in einem Trockenofen geschieht, werden die Bleche mit reinem Leinöl 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 Leinölfirnis, um ein schnelleres Erhärten zu bewirken, ist durchaus verwerflich, weil dadurch die Haltbarkeit der Oelfarbe sehr wesentlich beeinträchtigt wird<sup>136)</sup>. 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 Leinölfirnis oder, was weniger gut, Spirituslackfirnisse, als Farbenzusatz Bleimennige oder, wenn man an der rothen Färbung Anstofs nimmt, Graphit, dem man ein wenig Bleiweiß zufetzen kann, wenn ein hellerer Ton gewünscht wird. Auch metallisches Zink in feinstem Pulverform, fog. Zinkstaub, soll, mit etwas pulverisirter Kreide dem Leinölfirnis zugemengt, einen äußerst haltbaren Anstrich ergeben. Dagegen empfiehlt *Gottgetreu* gerade für Dachdeckungen ein Gemenge von 3 Theilen gepulverter Bergkreide und 1 Theil Chamottmehl unter 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 feine Poren auszudehnen und es dann mit erwärmtem Paraffin zu behandeln, welches in jene Poren eindringt. Hiernach erfolgen noch die üblichen Anstriche.

Um günstige Ergebnisse durch diese Anstriche des Eisenblechs zu erzielen, muß zunächst die Anstrichmasse auch ohne Zusatz von Siccativ eine gute Trockenfähigkeit haben, muß dünnflüssig fein, um auch in die kleinste Vertiefung eindringen zu können, muß ferner dünn aufgetragen werden, weil fette Schichten nur sehr langsam durch und durch erhärten oder, was viel schlimmer ist, an der Außenfläche ein festes Häutchen bekommen, unter welchem die Farbe lange weich bleibt. Dies wird um so mehr der Fall sein, wenn der folgende Anstrich aufgetragen wird, bevor noch der vorhergegangene völlig getrocknet und erhärtet ist. Wird bei Regenwetter angestrichen, so bilden sich durch Verdunstung der Wassertheilchen Blasen unter der Oelfarbe, wonach sich dieselbe abschält. (Weiteres hierüber siehe in Art. 191, S. 159.)

In Rußland, wo Eisenblech das gewöhnlichste Deckmaterial der besseren Gebäude ist, wird dasselbe fast durchweg nur durch Anstriche geschützt. Auch bei

<sup>136)</sup> Ueber die Zusätze zum Leinölfirnis siehe Theil I, Band 1, erste Hälfte (Abth. I, Abchn. 1, Kap. 6, unter i) dieses Handbuchs.

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.

Ueber die metallischen Ueberzüge der Eisenbleche ist bereits in Theil I, Band I, erste Hälfte (Abth. I, Abschn. 1, Kap. 6, unter i) dieses »Handbuches«, eben so über das Emailliren derselben das Nöthige gesagt worden. Das Verzinken des Eisens wird überall da, wo die dünne Zinkschicht nicht der Zerstörung durch saure Gase (siehe darüber Art. 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 größere Stellen des Eisens bloß gelegt, wie dies vorkommen kann, wenn das Zinkbad sehr heiß gewesen ist, so wird sich das Eisen bald mit einer Lage pulverigen Oxyds bedecken, welches nicht mit dem Metalle zusammenhängt, wie das Oxyd beim Zink und die Patina bei der Bronze, und deshalb keinen Schutz gewährt, sondern im Gegentheil angeblich in elektrische Wechselwirkung mit dem Metalle tritt und so die Zerstörung desselben befördert. Da auch die noch übrige Zinkkruste dadurch sehr schnell vernichtet werden wird, so muß das Durchfressen des Eisenbleches sich sehr schnell ausbreiten. Eine andere Möglichkeit ist die, daß die Verzinkung nicht mit reinem Zink ausgeführt war, sondern unter 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 saure 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.

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

286.  
Metallische  
Ueberzüge:  
Verzinkung.

287.  
Verbleiung.

diese Deckart später noch zurückkommen und jetzt nur noch bemerken, dafs, 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 fog. Inoxydations-Procefs oder das *Bower-Barff'sche* Verfahren kann endlich das Eisenblech ohne fremde Ueberzüge gegen das Rosten geschützt werden. Die Beobachtung, dafs eiserne Thürbeschläge Jahrhunderte lang den Einflüssen der Witterung getrotzt haben und heute noch so wohl erhalten sind, wie zur Zeit ihrer Herstellung, weil ihre Aussenseite mit Magneteisen, Hammereschlag, d. i. Eisenoxyd-oxydul, überzogen ist, führte *Barff* auf den Gedanken, das Magneteisen als gleichmäfsige Schutzschicht auf den Eisentheilen zu erzeugen. Zu gleicher Zeit suchten die Gebrüder *Bower* dasselbe Ergebnifs 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 Luftüberschufs 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 <sup>137)</sup>.

Solcher Schutz hat sich bei eisernem Wellblech vorzüglich bewährt, welches selbst eine geringe Biegung ohne Verletzung der Schutzdecke vertragen hat. Wo solche absprang, rostete immer nur die verletzte Stelle, ohne dafs sich die Oxydation weiter ausbreitete. Für die Anwendung dieses Verfahrens spricht auch seine Billigkeit, welche die des Verzinkens wesentlich übertrifft, so wie die Erfahrung, dafs auf so behandeltem Eisen Emaillirungen vorzüglich haften.

289.  
Verbindung  
d. Eisenbleche.

290.  
Eindeckungs-  
arten.

Die Verbindung der Eisenbleche erfolgt nur durch Falzen oder Nieten, obgleich das Löthverfahren bei verzinkten Blechen allenfalls ausführbar ist <sup>138)</sup>.

Wir können folgende Eindeckungsarten mit Eisenblech unterscheiden:

- 1) die Deckung mit Tafelblech,
- 2) die Deckung mit Wellblech,
- 3) die Deckung mit verzinkten Formblechen, Rauten u. f. w.,
- 4) die Deckung mit emaillirten Formblechen,

und endlich, sich hier noch anreihend:

- 5) die Deckung mit Platten aus Gufseisen.

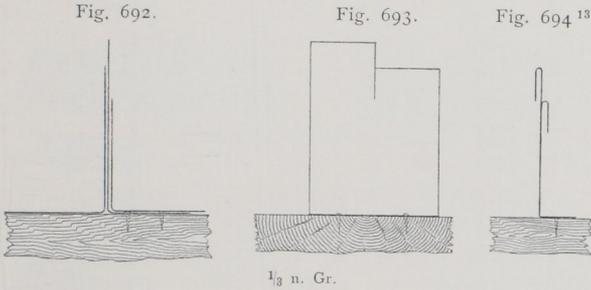
<sup>137)</sup> Nach: Deutsche Bauz. 1884, S. 440.

<sup>138)</sup> Ueber die Dicke, Numerirung u. f. w. der Eisenbleche siehe a. a. O., Kap. 6, unter f.

1) Deckung mit Tafelblech.

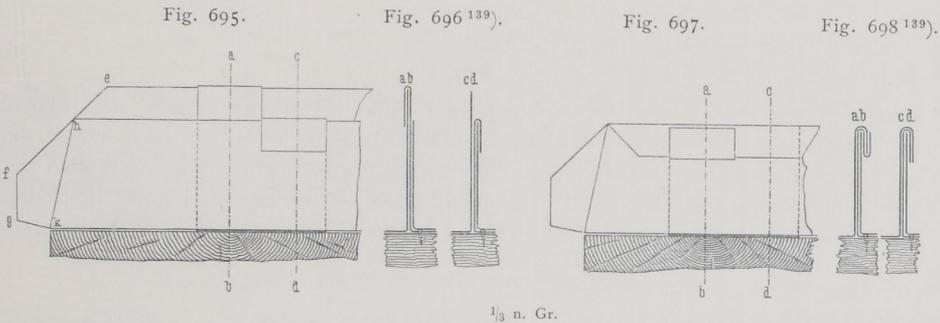
Die gewöhnliche und älteste Eindeckungsart mit Tafelblech hat eine große Ähnlichkeit mit der Kupfereindeckung. Die Decktafeln werden an ihren schmalen Seiten, den wagrechten Stößen, durch den einfachen liegenden Falz, in den man bei flachen Dächern eine mit

291.  
Gewöhnliche  
Eindeckung.

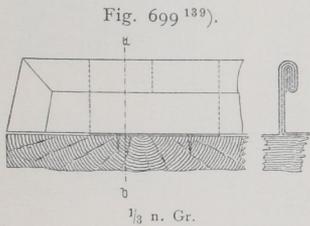


Mennigfarbe getränkte Hanf- oder Juteschnur einlegen kann, zusammengehängt, und zwar ohne Hafte, wogegen die Langseiten, durch stehende Falze verbunden, solche Hafte nach Fig. 692<sup>139)</sup> erhalten. Fig. 693<sup>139)</sup> zeigt den Haft in der Seitenansicht und Fig. 694<sup>139)</sup> mit gefalzten

Lappen. Diese Hafte werden in Abständen von 40 bis 50 cm mit je zwei Nägeln auf der Schalung befestigt. Die eine Blechtafel ist, wie aus Fig. 695 u. 696<sup>139)</sup>



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<sup>139)</sup>

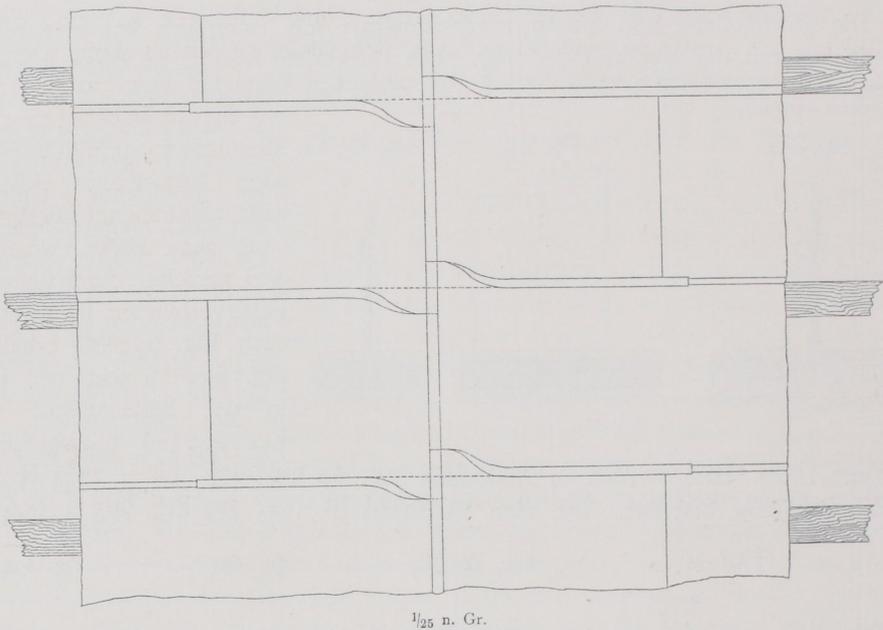


das allmähliche Umfalzen der Bleche bis zur Vollendung. Um an die Firt- und Gratfalze die senkrechten Falze anschließen zu können, werden diese nach Fig. 700<sup>139)</sup> niedergeschlagen, worauf die ersteren genau eben so ausgeführt werden, wie die übrigen. Natürlich werden alle Falze möglichst nach der Seite umgebogen, welche der Wetterseite entgegengesetzt ist. An der Traufe erfolgt die Befestigung mittels eines Vorftofsbleches, wie früher beschrieben.

Hiervon abweichend ist die Eindeckung mit verzinkten Tafelisenblechen. Diese haben den Zinkblechen gegenüber eine nur geringe Ausdehnbarkeit, etwa 2 1/2-mal weniger als erstere, und werden deshalb auch in weit geringerem Maße von Temperaturunterschieden beeinflusst. Die Eindeckung mit verzinkten Eisenblechen, wie sie Hein, Lehmann & Co. in Berlin liefern, kann sowohl auf Schalung, als auch auf einfacher

292.  
Eindeckung  
mit verzinkten  
Blechen.

<sup>139)</sup> Nach: Die Arbeiten des Dachdeckers etc. 2. Aufl. Darmstadt 1866. Taf. 28.

Fig. 700<sup>139)</sup>.

Lattung vorgenommen werden. In letzterem Falle ist die Entfernung der Sparren und Latten von der Größe der Blechtafeln abhängig, so zwar, daß unter den Querstößen stets Latten liegen müssen, die im Uebrigen höchstens in Abständen von 35 cm befestigt werden. Da die Tafeln gewöhnlich 160 cm lang und 80 cm breit sind, nach Abzug der Abkantungen aber 151 und 73 cm, so folgt daraus die Lattungsweite

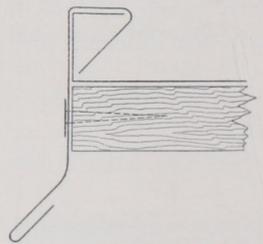
$$\frac{151}{5} = 30,2 \text{ cm von Mitte zu Mitte. Bei}$$

der Eindeckung auf Schalung ist der Sparrenabstand unabhängig von der Tafelgröße.

Behufs Eindeckung werden die Tafeln an den 4 Ecken nach Fig. 701 ausgeföhnt und an den 4 Seiten aufgekantet, bezw. gefalzt. Den Abschluß am Giebel eines überstehenden Daches mittels verzinkter Giebelleiste zeigt Fig. 702.



Fig. 702.



1/2,5 n. Gr.

Zur Befestigung der Decktafeln an den Langseiten dienen Haften aus 6 cm

breitem, verzinktem Eisenblech, welche, ähnlich wie in Fig. 693, zum Theile aufgeföhnt sind, um eine Hälfte nach links, die andere nach rechts umbiegen zu können. Der Abstand der Haften von einander beträgt etwa 50 cm. Ihre Aufkantungen werden nach Fig. 703 u. 704 erst um den wagrechten Lappen der linken, dann der rechten Tafel gebogen. Ueber diesen Stoß wird nunmehr nach Fig. 705 eine dreiseitige Deckleiste geschoben, deren Nähte zu verlöthen sind. Die wagrechten Falze der Bleche werden nach Fig. 706 einfach in einander gehängt und mit einem Haft von

Fig. 703.

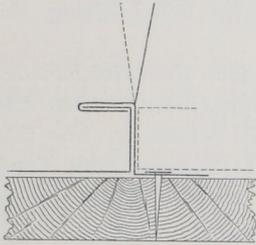


Fig. 704.

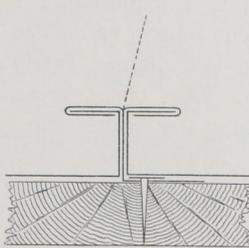


Fig. 705.

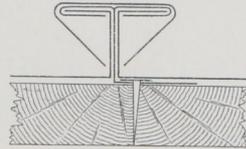
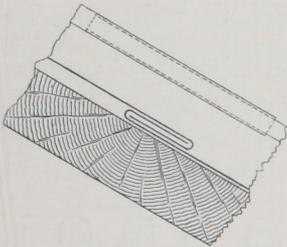
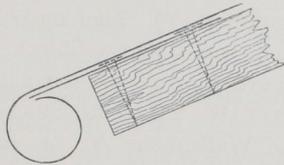


Fig. 706.



1/2,5 n. Gr.

Fig. 707.



1/2,5 n. Gr.

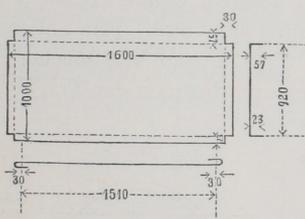
3,0 cm Breite befestigt. Die Eindeckung am First erfolgt wie bei den senkrechten Stößen, nur daß die Tafeln der Dachneigung entsprechend aufzukanten sind, während an der Traufe dieselben mit einem Wulst nach Fig. 707 über ein 60 cm breites Vorstoßblech fortgreifen. Es

empfiehlt sich, die Dachhöhe gleich 1/6 bis 1/10 der Gebäudetiefe zu wählen.

Die Eindeckung mit verbleitem Blech kann eben so oder auf folgende Weise nach den Angaben von *Hein, Lehmann & Co.* ausgeführt werden<sup>140)</sup>. 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

293.  
Eindeckung  
mit verbleitem  
Blechen.

Fig. 708<sup>140)</sup>.

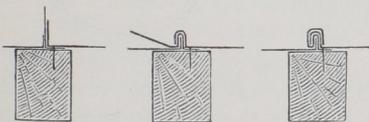


1/10 n. Gr.

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 gefchoben werden müssen, damit ihre Oberfläche mit der der Sparren in einer Ebene liegt. Die Stärke der verbleiten Bleche beträgt 0,6 mm. Fig. 708<sup>140)</sup> 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<sup>140)</sup> auf die Sparren genagelt und mit den Deckblechen falzalt werden. Statt einer besonderen Verfirftung

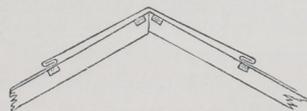
Fig. 709<sup>140)</sup>.



1/10 n. Gr.

wird eine ganze Tafel nach Fig. 710<sup>140)</sup> übergelegt und wie sonst mit den anderen verbunden. Im Uebri-gen verfährt man

Fig. 710<sup>140)</sup>.



<sup>140)</sup> 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  
Holzschindel-  
dächer  
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<sup>141)</sup>.

295.  
Flach gewelltes  
und Träger-  
wellblech.

Das Wellblech, gewöhnlich verzinkt, wird zum Zweck der Eindeckung von Dächern in Tafeln von 1,40 bis 3,00 m (auch 6,00 m) Länge bei 0,60 bis 1,30 m Breite und 0,5 bis 6,0 mm Stärke angefertigt<sup>142)</sup>. Man unterscheidet hierbei flach gewelltes Blech, ähnlich dem Zinkblech, und Trägerwellblech, welches im Querschnitt halbkreisförmige oder nahezu halbkreisförmige Wellen hat, zwischen welche nach Fig. 711<sup>143)</sup> 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, weshalb sie bei Verwendung zur Dachdeckung durch Pfetten unterstützt werden müssen, die in der Regel nicht mehr als 1,50 m weit aus einander liegen, während die Trägerwellbleche den Vortheil eines sehr großen Widerstandsmomentes bei 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 zusammengeklappt 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.

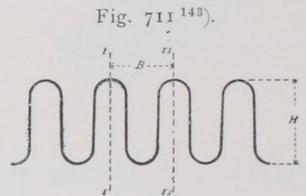
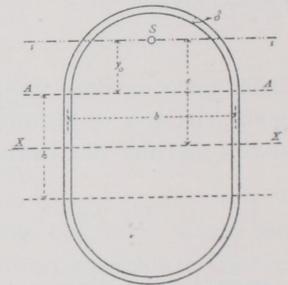


Fig. 712<sup>143)</sup>.



296.  
Berechnung  
der Träger-  
wellblech-  
deckungen.

Die Berechnung des Trägheits- und Widerstandsmomentes für flach gewellte Bleche ist aus Art. 261 (S. 206) zu ersehen; diejenige für Trägerwellblech geschieht nach *Landsberg*<sup>144)</sup> in der folgenden Weise.

Das Trägheitsmoment einer Welle für die wagrechte Schweraxe ist eben so groß, wie dasjenige des Querschnittes in Fig. 712<sup>143)</sup>. Letzterer besteht aus den Querschnitten der beiden halben Kreisringe und der lothrechten Zwischenstücke. Für einen halben Kreisring ist das Trägheitsmoment

$$i_x = i_s + f e^2,$$

<sup>141)</sup> Unter Benutzung von: LANDSBERG, TH. Die Glas- und Wellblechdeckung der eisernen Dächer. Darmstadt 1887. S. 134 u. ff.

<sup>142)</sup> Siehe hierüber Theil III, Band 2, Heft 3 (Abth. III, Abchn. 2, A, Kap. 6, unter b, 2) dieses »Handbuches«, S. 105.

<sup>143)</sup> 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.

<sup>144)</sup> A. a. O., S. 148.

in welchem Ausdrucke  $i_s$  das Trägheitsmoment des halben Kreisringes für dessen Schwerpunktsaxe  $ss$  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  $B = 2b$ , ist:

$$J_x = \delta \left[ \frac{h^3}{6} + \frac{b^3 \pi}{8} + b^2 h + \frac{b h^2 \pi}{4} \right] = \frac{\delta}{4} \left[ \frac{2}{3} h^3 + \frac{B^3 \pi}{16} + B^2 h + \frac{B h^2 \pi}{2} \right].$$

Bei geringen Werthen von  $\delta$ , wie sie hier vorausgesetzt werden können, ist das Trägheitsmoment der Blechdicke direct proportional.

Nach *Landsberg* kann die Beanspruchung des Eisenblechs bei Dach-Constructionen unbedenklich zu  $k = 1000$  kg für 1 qm des Querschnittes, das Eigengewicht des flachen Wellbleches, wie früher beim Zink, zu 8 bis 12 kg und dasjenige des Trägerwellbleches zu 12 bis 18 kg für 1 qm schräger Dachfläche angenommen werden. Rechnet man, wie in Art. 261 (S. 208), im Mittel 10 kg, so ist nach dem dort Gefagten das Widerstandsmoment bei Eisenblech  $W = \frac{p e^2}{80}$ .

Ist  $p$  ungünstigstenfalls wieder gleich 125 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  $p = 125$  kg setzt,

$$e = 0,8 \sqrt{W}.$$

Es ergibt sich nach *Landsberg* beispielsweise für die Formen der Tabelle von *Hein, Lehmann & Co.* in Berlin <sup>145)</sup>:

Profil	$\delta$	$W$	$e$	Gewicht für 1 qm
$\frac{3\frac{1}{2}}{15}$	1,375	14,18	3,01	12,5
	1,25	12,89	2,87	11,4
	1,125	11,60	2,73	10,2
$\frac{4}{15}$	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 qm schräger Dachfläche 9 bis 11 kg beträgt.

Die obigen Formeln gelten auch für Trägerwellbleche, da das Mehrgewicht der Tafeln so gut wie gar keine Rolle spielt. Für die Trägerwellbleche von *Hein, Lehmann & Co.* zu Berlin und jene von *Jacob Hilgers* zu Rheinbrohl <sup>146)</sup> ergeben sich folgende Werthe:

<sup>145)</sup> Siehe Theil III, Band 2, Heft 3 dieses »Handbuches«, S. 105.

<sup>146)</sup> Siehe die betr. Tabellen ebendaf., S. 106.

Profil	$\delta$	$W$	$e$	Gewicht für 1 qm	Profil	$\delta$	$W$	$e$	Gewicht für 1 qm
5a	1	17,0	3,30	12,0	A	1	20,37	3,60	13,0
6	1	25,2	4,02	13,7	B	1	27,00	4,15	15,0
7	1	33,0	4,60	15,6	C	1	34,66	4,71	17,0
8	1	40,5	5,10	17,0	D	1	44,92	5,36	18,0
	Millim.	auf Centim. bezogen	Met.	Kilogr.		Millim.	auf Centim. bezogen	Met.	Kilogr.

Für Pfettenabstände über etwa 3,5 m empfiehlt sich die Verwendung des Trägerwellblechs.

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 1/2 bis 1 : 3 empfohlen, obgleich auch Neigungen von 1 : 4 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  $u = (15n - 2n^2 - 10)$  Centim. zu ermitteln. Danach wird für

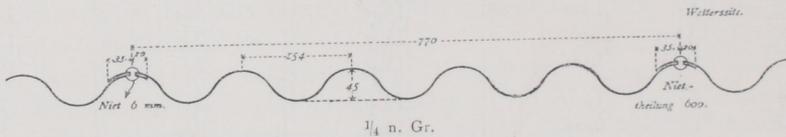
	1 : 1,5	1 : 2	1 : 2,5	1 : 3	1 : 3,5	1 : 4
$u =$	8	12	15	17	18	18 cm.

Auch bei steileren Dächern als 1 : 1,5 ist  $u$  nicht kleiner als 8 cm zu nehmen, eben so bei flacheren als 1 : 4 nicht größer als 18 cm.

299. Unterlage der Wellbleche und Verbindung derselben.

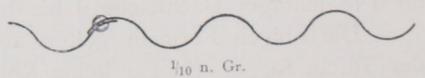
Niemals werden Eisenwellblechdeckungen auf Schalung, felten auf Holzpfetten, auf denen die Befestigung wie bei den Zinkdächern stattfindet, fast immer auf eisernem Dachstuhl angeordnet. Die Verbindung der Bleche in der Richtung der Wellen, also bei ihren senkrechten Stößen, geschieht durch Nietung im Wellenberge, weil in

Fig. 713<sup>143</sup>.



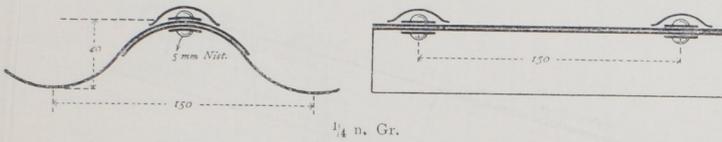
den Wellenthälern der Wasserabfluß stattfindet, und zwar entweder genau im Scheitel des Wellenberges (nach Fig. 713<sup>143</sup>) oder etwas seitlich (nach Fig. 714<sup>143</sup>). Die mit Rücksicht auf die Wetterseite erfolgte Ueberdeckung beträgt dabei nur 4,5 bis 7,0 cm. Um nicht zu kleine Nietköpfe zu bekommen, durch welche das Ausbrechen der Niete verursacht werden könnte, empfiehlt es sich, selbst bei nur 0,6 mm starken Blechen nicht weniger als 6 mm starke Niete zu verwenden. Häufig werden aus demselben Grunde kleine Plättchen von Eisen, Zink oder Blei zwischen Blech und Nietkopf gelegt. Von dem Verfahren, über den äußeren Nietkopf der

Fig. 714<sup>143</sup>.



den Wellenthälern der Wasserabfluß stattfindet, und zwar entweder genau im Scheitel des Wellenberges (nach Fig. 713<sup>143</sup>) oder etwas seitlich (nach Fig. 714<sup>143</sup>). Die mit Rücksicht auf die Wetterseite erfolgte Ueberdeckung beträgt dabei nur 4,5 bis 7,0 cm. Um nicht zu kleine Nietköpfe zu bekommen, durch welche das Ausbrechen der Niete verursacht werden könnte, empfiehlt es sich, selbst bei nur 0,6 mm starken Blechen nicht weniger als 6 mm starke Niete zu verwenden. Häufig werden aus demselben Grunde kleine Plättchen von Eisen, Zink oder Blei zwischen Blech und Nietkopf gelegt. Von dem Verfahren, über den äußeren Nietkopf der

Fig. 715<sup>143)</sup>.



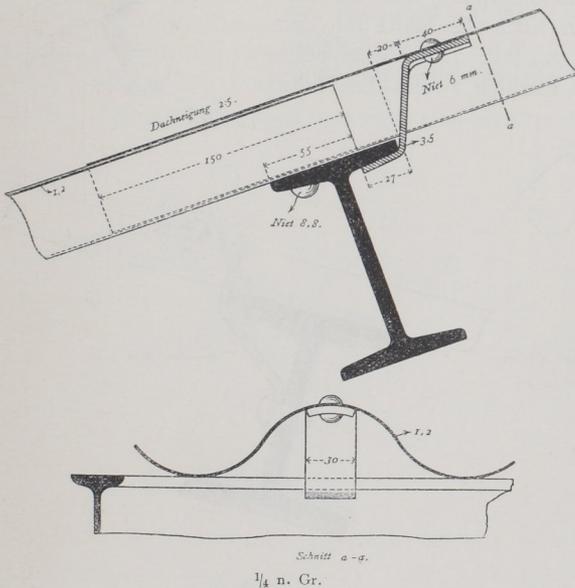
leicht Säure unter die Kappe fließt, wodurch das Blech der Zerstörung anheimfällt. Die Niete liegen 15 bis 30 cm von den Enden der Tafeln entfernt, dann aber in Abständen von 50 bis 60 cm von einander. Gewöhnlich laufen die senkrechten Fugen in einer Linie vom Firtz zur Traufe hindurch; feltener werden die Tafeln im Verbande verlegt.

Die wagrechten Fugen werden meistens und besonders dann nicht vernietet, wenn sie durch Pfetten unterstützt sind. Ist dies bei schwebendem Stofse nicht der Fall, so muß eine mindestens doppelreihige Nietung desselben in den Wellbergen stattfinden, welche aber schwer ausführbar und wenig dicht ist. Auch hier empfiehlt es sich, zur Erzielung von Dichtigkeit mit Mennigfarbe getränkte Leinwandstreifen zwischen die Bleche zu legen, wenn man nicht absichtlich die Fugen, der Abführung des Schweißwassers wegen, offen halten will.

Die Pfetten werden am vortheilhaftesten in solchen Entfernungen von einander angeordnet, daß die Bleche in der Mitte und an den beiden Enden, also an ihren wagrechten Stößen, unterstützt werden. Nur bei der Verwendung von Trägerwellblech oder starken, flach gewellten Blechen genügt die Unterstützung der Enden. Die Verbindung der Wellbleche mit den Pfetten geschieht durch Hafte, welche aus 3,5 bis 6,0 mm starkem, verzinktem Eisenblech 3,0 bis 5,0 cm breit geschnitten werden. Die Hafte sind in den Wellbergen mit 1 bis 3 Nieten oder Schrauben befestigt und deshalb auch ein wenig gebauht. Ihre Zahl hängt von der Dachneigung und der Möglichkeit ab, daß die Deckung durch den Sturm abgehoben werden kann; dann erhält schon jede zweite Welle einen Haft.

300.  
Verbindung  
der Bleche  
unter einander  
und  
mit den Pfetten  
durch Hafte.

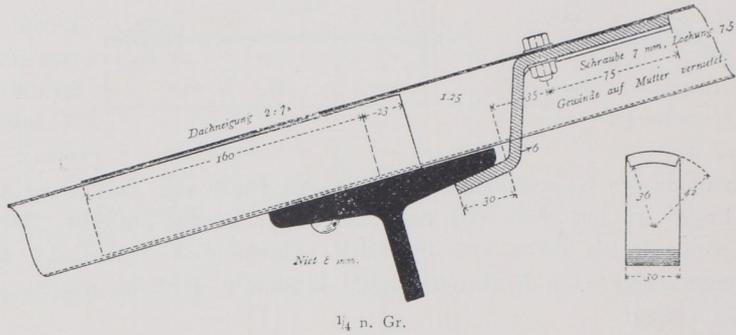
Fig. 716<sup>143)</sup>.



Man kann bezüglich der Lage der Pfetten zwei Fälle unterscheiden: entweder können ihre Flansche parallel zur Dachfläche angeordnet sein, so daß die Wellbleche unmittelbar darauf aufrufen, oder die Pfettenstege liegen senkrecht, die Flansche im Winkel zur Deckfläche. Im ersteren Falle werden nach Fig. 716 u. 717<sup>143)</sup> die Bleche mit ihrem oberen Ende auf den Flanschen der Pfetten vernietet; der obere Kopf des Nietes muß, um die glatte Auflagerung des darüber liegenden

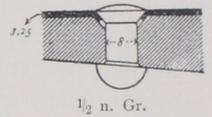
Dichtigkeit wegen kleine Blechkappen (Fig. 715<sup>143)</sup>) zu löthen, ist man abgekommen, weil dabei zu

Fig. 717<sup>143</sup>).



Blech zu ermöglichen, verfenkt fein, dabei aber, um das Ausbrechen des befestigten Bleches zu verhüten, nach Fig. 718<sup>143</sup>) die Lochränder desselben mit fassen. Bei den Personenhallen des Münchener und Züricher Bahnhofes sind auf 10 bis 15 Wellen immer zwei Nietungen angebracht. Am oberen Wellblech sind die Haften 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<sup>143</sup>).



Bei den vom Walzwerk Germania bei Neuwied ausgeführten Bahnfeighallen 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 Haften mit den Pfetten zu vernieten (Fig. 720 u. 721<sup>143</sup>). Das Verschieben der Wellbleche ist hier nur dann möglich, wenn die Haften

Fig. 719.

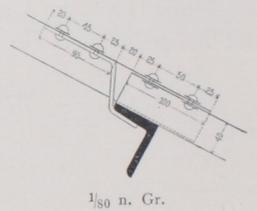


Fig. 720<sup>143</sup>).

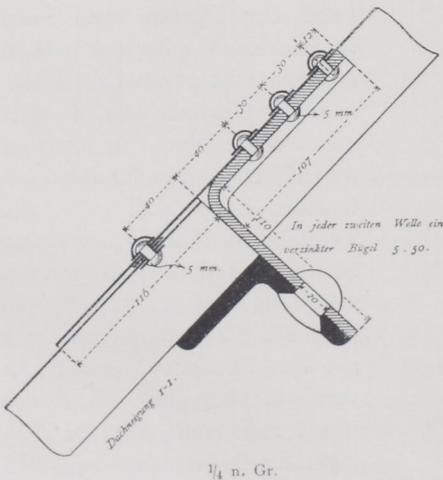
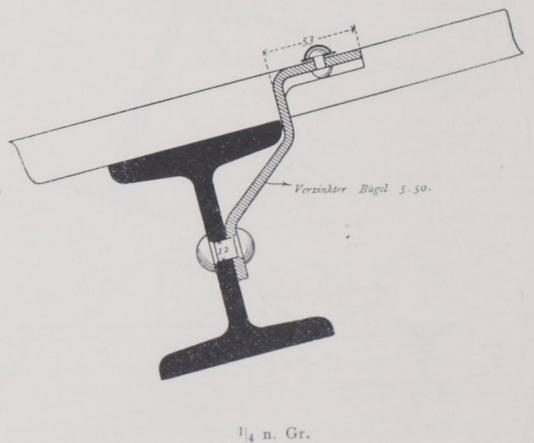
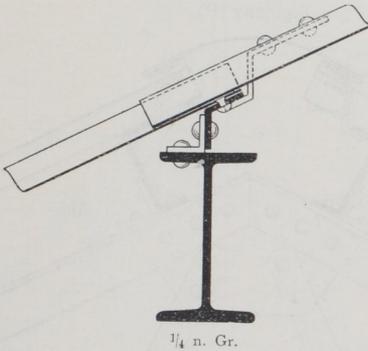
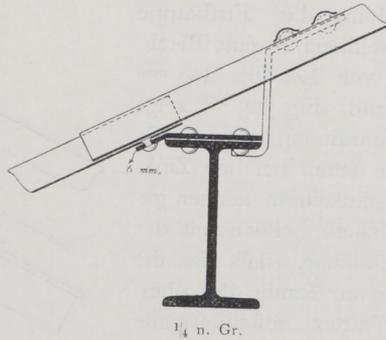


Fig. 721<sup>143</sup>).



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 aufrufen. Fig. 722<sup>143)</sup> verdeutlicht eine Anordnung, bei welcher ein Winkeleisen, dessen stumpfer Winkel der Dachneigung entspricht, mittels einzelner gewöhnlicher Winkeleisenstücke mit den Flanschen der Pfetten vernietet ist.

Fig. 722<sup>143)</sup>.Fig. 723<sup>143)</sup>.

Die Befestigung der Wellbleche mittels Haste erfolgt, wie früher beschrieben. Bei der in Fig. 723<sup>143)</sup> 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.

Bei der Befestigung am Firt hat man die Anordnung bei zwei Firtspfetten von derjenigen bei nur einer Firtspforte zu unterscheiden. Im ersten Falle dienen die beiden seitlich der Firtlinie liegenden Pfetten als Auflager für die obersten Wellbleche. Der Zwischenraum zwischen denselben muß durch eine besondere Firtkappe

30r.  
Eindeckung  
am Firt.

gedichtet werden, welche man ebenfalls aus Wellblech oder auch Tafelblech biegen kann.

Bei Benutzung eines nach einem Halbmesser von 25 bis 50 cm gebogenen Wellblechstückes (Fig. 724<sup>143)</sup>) müssen dessen Enden in genügender Weise die obersten Deckbleche überdecken und mit ihnen vernietet werden. Statt der kleinen Kappe kann man nach Fig. 725<sup>143)</sup> auch ein ganzes, in der Mitte gebogenes Wellblech verwenden, welches mit den Firtspfetten durch Nietung, mit den

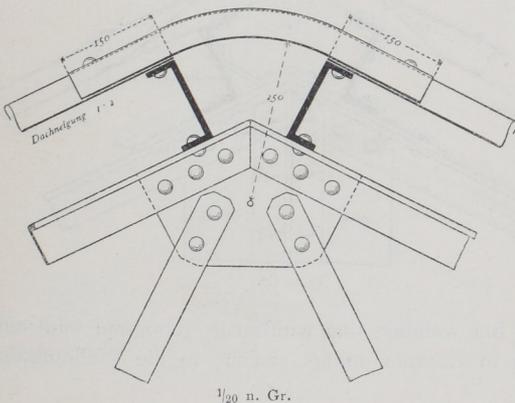
Fig. 724<sup>143)</sup>.

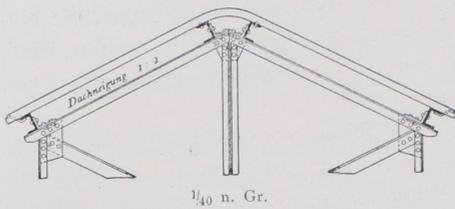
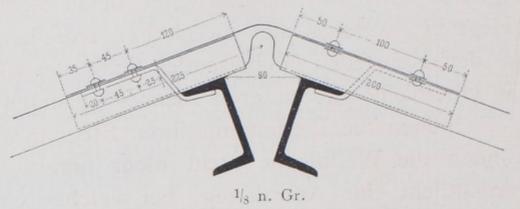
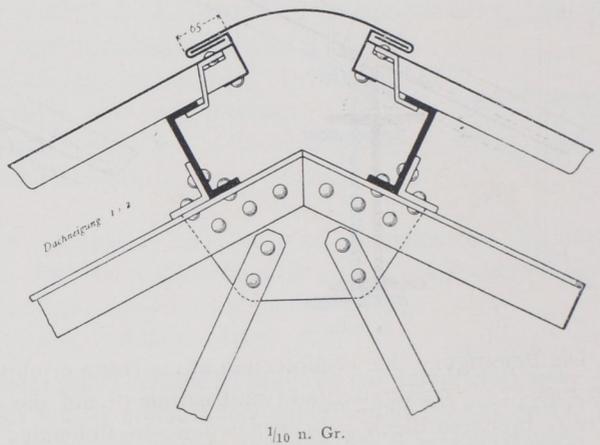
Fig. 725<sup>143)</sup>.

Fig. 726.



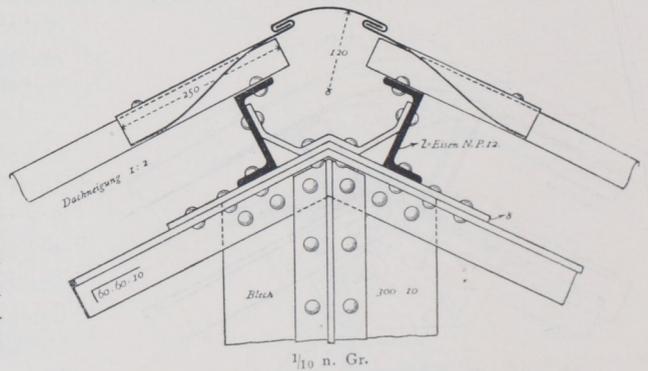
nächst tieferen durch Hafte verbunden ist. Wie bei den Zinkdächern haben wir aber auch hier gepresste Firftbleche, eine Erfindung des Walzwerkes Germania, welche, wie Fig. 726 darstellt, mit den obersten Wellblechen und zugleich mit den Haften vernietet werden. Bei der

Herstellung der Firftkappe aus Tafelblech ist eine Blechstärke von 1,00 bis 1,25 mm genügend. Fig. 727<sup>143)</sup> zeigt eine Anordnung, wie wir sie ähnlich schon bei den Zinkwellblechdächern kennen gelernt haben, jedoch mit der Befchränkung, dafs das die Wellen am Rande der obersten Platten abschliessende Blech angenietet werden mufs. Die einzelnen Tafeln der Firftkappe überdecken sich an den Stöfsen 3 bis 4 cm und werden dreimal vernietet, so dafs die äufsersten, 5 mm starken Niete etwa 3,0 bis 3,5 cm vom Rande abfitzen.

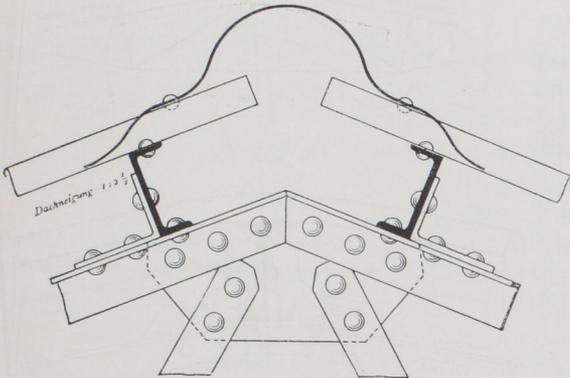
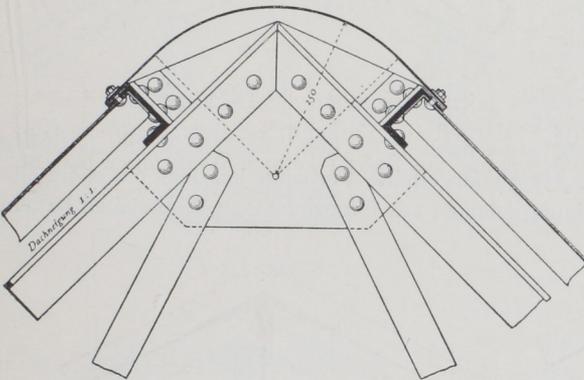
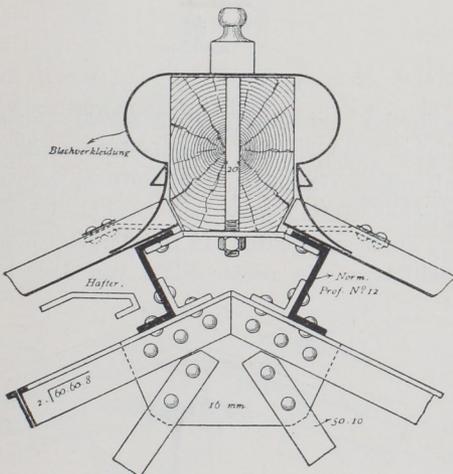
Fig. 727<sup>143)</sup>.

Um der Längenausdehnung Rechnung zu tragen, werden beim unteren Firftbleche in Abständen von 5 bis 6 m die Nietlöcher länglich gestaltet.

Fig. 728<sup>143)</sup> zeigt eine ähnliche Kappe, bei welcher aber statt der vor Kopf befestigten Bleche auf die oberen Ränder der Wellbleche zwei Formbleche genietet sind, deren Wellen allmählich nach oben zu in flaches Blech übergehen, welches mit der Kappe zusammengefaltet ist.

Fig. 728<sup>143)</sup>.

Einfacher ist die in Fig. 729<sup>143)</sup> dargestellte Anordnung, bei welcher das wulftartig gebogene und aufgenietete Firftblech an beiden Seiten in Lappen endigt, welche in die Wellenthäler der Deckbleche hineingebogen sind.

Fig. 729<sup>143)</sup>. $\frac{1}{10}$  n. Gr.Fig. 730<sup>143)</sup>. $\frac{1}{10}$  n. Gr.Fig. 731<sup>143)</sup>. $\frac{1}{10}$  n. Gr.

Bei der First-Construction in Fig. 730<sup>143)</sup> stoßen die obersten Deckbleche, sonst auf den Pfetten aufliegend, gegen den Steg der Firstpfette und sind am oberen Flansch des U-Eisens angefräut. 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 vorthelhaft, 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 fein wird. Die erwähnte Ungleichheit der Neigung der Bleche kann man übrigens dadurch leicht vermeiden, das man unter die Firstpfetten ein Futterstück von Flanschenstärke unterlegt. Dasselbe kann geschehen, wenn man aus Erfarnisrückfichten die Firstpfetten überhaupt schwächer nehmen will, als die anderen.

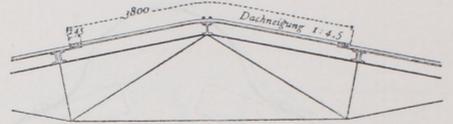
Soll der First auch bei einem Eisenwellblechdach architektonisch ausgebildet werden, so muß man einen Holzbalken nach Fig. 731<sup>143)</sup> aufbolzen und denselben mit profilirtem Zink-, Kupfer-, verzinktem Eisenblech oder Walzblei umkleiden, welches wie in Fig. 729 an beiden Seiten zu Lappen ausgeschnitten ist, die sich in die Wellenthäler hineinlegen. Auch Leiterhaken lassen sich an diesem Holzbalken anbringen.

Häufig fucht man des ge-

ringeren Materialverbrauches wegen mit nur einer Firftpfette auszukommen. Hierbei kann man nach Fig. 732 u. 733 die bereits in Fig. 725 gezeigte Construction anwenden, wobei ein großes Wellblech über den Firft hinweggebogen und mit etwa 4 Stück 8 mm starken Schrauben auf den oberen Flanschen des I-Eisens befestigt wird. Endigen jedoch die beiden obersten Wellbleche am Firft, so ist, wie Fig. 734 lehrt, die in Fig. 724 gezeigte Firfteindeckung 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.

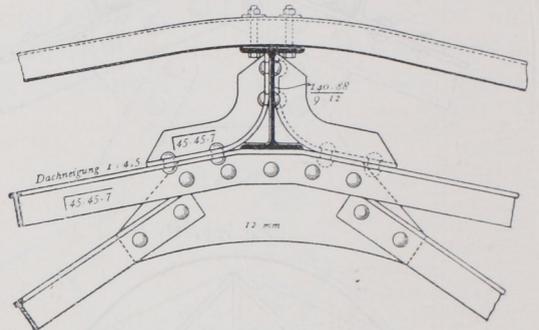
Weniger gut ist der in Fig. 735 dargestellte Verband, bei dem die obere Gurtung der Firftpfette, der Dachneigung gemäfs, aus spitzwinkligen Winkleisen besteht,

Fig. 732<sup>143</sup>).



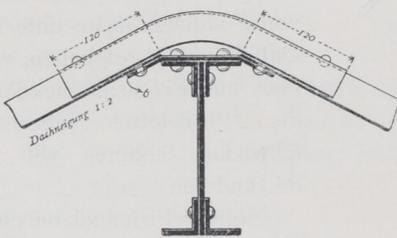
1/10 n. Gr.

Fig. 733<sup>143</sup>).



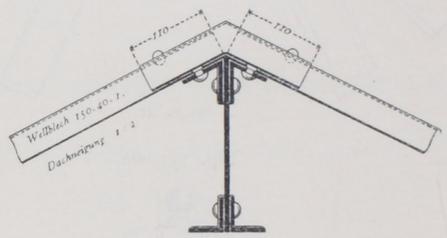
1/10 n. Gr.

Fig. 734<sup>143</sup>).



1/10 n. Gr.

Fig. 735<sup>143</sup>).

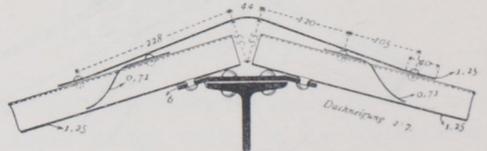


1/10 n. Gr.

auf deren Schenkel die oberste Wellblechreihe genietet ist. Dem gemäfs muß auch die Firftkappe nach einem stumpfen Winkel gebogen sein. Empfehlenswerther wäre es, hier die gepresste Kappe des Walzwerkes Germania (Fig. 726) zu verwenden.

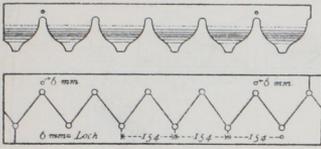
Endlich kann man noch, bei gleicher Auflagerung der Deckbleche wie in Fig. 734, die Firstfuge nach Fig. 736 durch ein glattes, 12,5 cm starkes Eisenblech schliessen, welches an beiden Enden mittels nur je zweier Nieten von 6 mm Durchmesser auf den Wellbergen befestigt ist. Die Stöße dieser Firftbleche werden, wie bei Fig. 727 beschrieben, hergestellt. Um aber eine durchaus genügende Dichtigkeit zu erzielen, sind noch an beiden Seiten des Firftes Formbleche auf den Wellbergen angenietet, deren Lappen

Fig. 736<sup>143</sup>).



1/10 n. Gr.

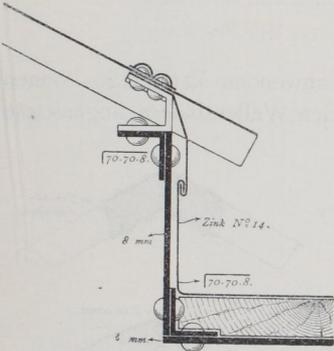
Fig. 737<sup>143</sup>).



1/20 n. Gr.

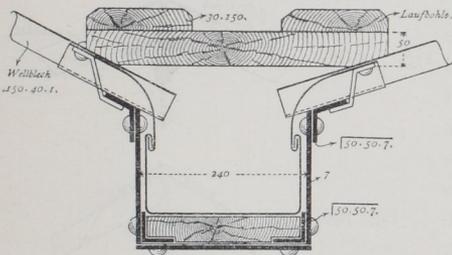
durch eine etwa dort vorhandene Fuge unmöglich ist. In Fig. 738<sup>143</sup>) ist bei fenkrechter Pfettenlage das unterste Wellblech mit Haften vernietet, die ihrerseits wieder

Fig. 738<sup>143</sup>).



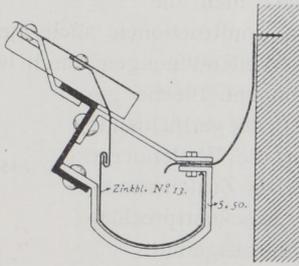
1/10 n. Gr.

Fig. 740<sup>143</sup>).



1/10 n. Gr.

Fig. 739<sup>143</sup>).



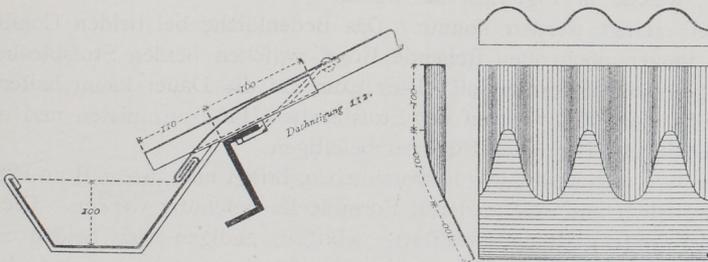
1/10 n. Gr.

auf den Pfetten durch Niete befestigt sind. Zur Dichtung der Wellen und zugleich zum Anschluss an die Zinkrinne dienen Form- oder Zungenbleche, deren Lappen in die Wellen hineinpassen und auf den Haften zugleich mit den untersten Blechen angenietet sind. Ganz eben solche Zungenbleche sind in Fig. 739<sup>143</sup>) verwendet.

Es empfiehlt sich, bei dieser Construction die Wellblechkanten 5 bis 6 cm über das Schutzblech hinausragen zu lassen, damit sich das abfließende Wasser nicht an diesem entlang ziehen kann.

In Fig. 740 u. 741<sup>143</sup>) ist der Fugenschluss durch ein Schutzblech bewirkt, welches, an seinem oberen Ende gewellt, genau in die Wellen der Deckbleche hineinpaßt und dort vernietet ist. Nach unten zu geht es nach Fig. 741 in glattes Blech

Fig. 741<sup>143</sup>).

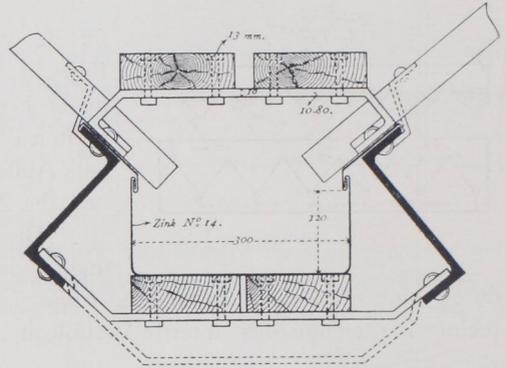


1/10 n. Gr.

302.  
Eindeckung  
an der Traufe.

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<sup>143)</sup> ein glatter Blechstreifen benutzen, der auf dem oberen Flansch der Pfette aufliegt und hier angenietet ist. Besser ist es, den Blechstreifen außerdem um die obere Kante des Flansches herumzufalzen.

Fig. 742<sup>143)</sup>.

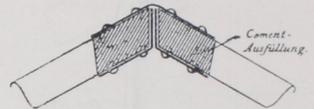


1/10 n. Gr.

303.  
Eindeckung  
der Grate.

Die Eindeckung von Graten erfolgt genau nach denselben Grundätzen, wie die der Firste, so daß man die meisten der dort gezeigten Constructions 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<sup>143)</sup>. 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<sup>143)</sup>.



Eine verbesserungsfähige Grattichtung ist auch in Fig. 744 u. 745<sup>143)</sup> dargestellt. Bei ersterer sind zwischen die Gurtungswinkelisen des Graträgers 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 Stofsbleche auf den Schenkeln der Trägerwinkelisen 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 Constructions ist, daß die immer noch offen stehende Fuge zwischen beiden Stofsblechen durch Verlöthung geschlossen werden soll. Dies kann auf die Dauer kaum halten. Besser ist es deshalb, nach Fig. 746 auf den Stofsblechen Haften anzunieten und mit deren Hilfe ein Deckblech über jener Fuge zu befestigen.

Fig. 744<sup>143)</sup>.

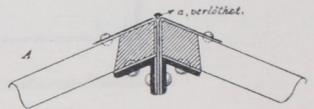


Fig. 745<sup>143)</sup>.

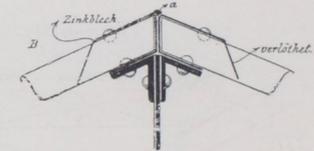
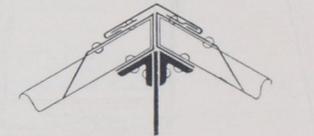


Fig. 746.



1/10 n. Gr.

Um den Grat architektonisch hervorzuheben, bringt man, wie z. B. in Fig. 747<sup>143)</sup>, profilierte Holzleisten an, welche durch Formbleche geschützt werden. Diese Formbleche, in der Mitte glatt und wulstartig gebogen, endigen nach beiden Seiten hin mit Wellen, welche über die Kanten der Deckbleche fortreichen und damit ver-

Fig. 747<sup>143)</sup>.

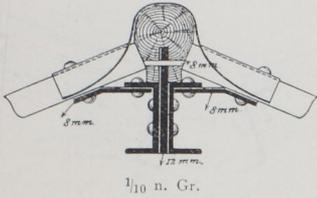
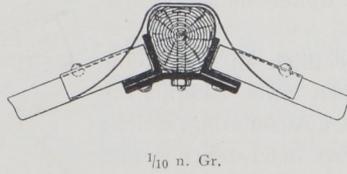


Fig. 748<sup>143)</sup>.

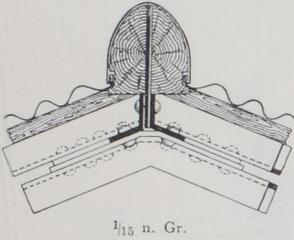


nietet find. Die Holzleiste wird durch 8 mm starke Bolzen an Futterblechen befestigt, welche, 8 cm breit, in Abständen von etwa 1 m zwischen die U-Eisen

genietet werden. Eine ganz ähnliche Anordnung ist in Fig. 748<sup>143)</sup> dargestellt.

Um bei Zeltedächern (Thürmen) die Grate zu bilden, kann man das Verfahren

Fig. 749<sup>143)</sup>.



befolgen, welches, allerdings mit Kupferwellblech, bei der Katharinen-Kirche in Osnabrück angewendet worden ist (Fig. 749<sup>143)</sup>. Die Holzrippen sind mit glattem Blech bekleidet, welches am Fufse derselben in einem kleinen Einschnitte mit den Wellblechtafeln überfalzt ist.

Auch bei Herstellung der Kehlen hat man die Wahl, wie bei den Firften und Graten, entweder nur einen Kehlsparran oder deren zwei, bestehend aus T-, U- oder Z-Eisen, anzuordnen. Die Construction mit einem I-Eisen als Kehlsparran veranschaulicht z. B. Fig. 750<sup>143)</sup>. 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<sup>143)</sup>.

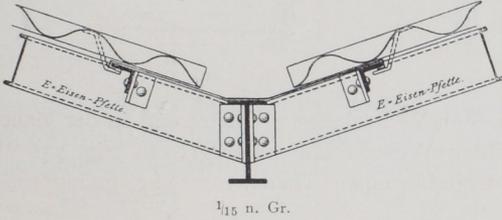


Fig. 751<sup>143)</sup>.

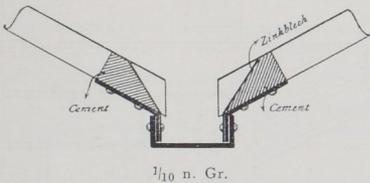
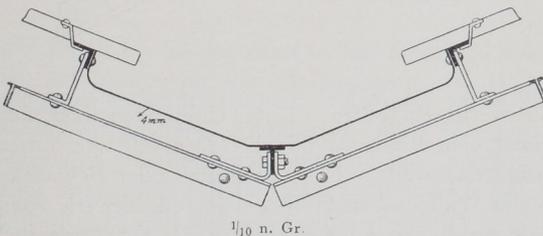


Fig. 752<sup>143)</sup>.



In Fig. 751<sup>143)</sup> ist die Kehle durch ein rinnenartig gelegtes U-Eisen gebildet und die Auflagerung der Wellbleche durch beiderseits angeordnete, stumpfwinkelige Bleche vermittelt. Zungenbleche, vor die Wellenberge gebogen, bewirken die Dichtung, welche noch durch Ausfüllen des Zwischenraumes mit Cementmörtel vermehrt werden soll.

Eine breite, flache Rinne bildet die Kehle in Fig. 752<sup>143)</sup>.

Die Construction ist so ähnlich der in Fig. 750, dafs zur Erläuterung weiter nichts zu bemerken ist.

In Fig. 753<sup>143)</sup> endlich ist die Kehle dachrinnenartig zwischen zwei Kehlfparren gelegt, und zwar in einer Ausführung, welche völlig der bei Fig. 739 beschriebenen entspricht.

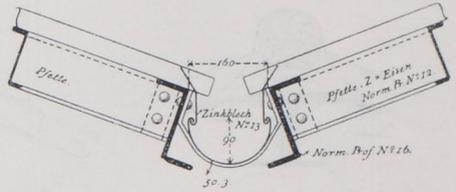
305.  
Anschluss  
an  
Mauerwerk.

Beim Anschluss der Wellblechdeckung an Mauerwerk hat man zwei Fälle zu unterscheiden: einmal, dafs das Mauerwerk parallel zur Wellenrichtung, 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.

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<sup>143)</sup> besteht das Schutzblech aus einzelnen trapezförmigen Theilen, welche stufenförmig

Fig. 753<sup>143)</sup>.



1/15 n. Gr.

Fig. 755.

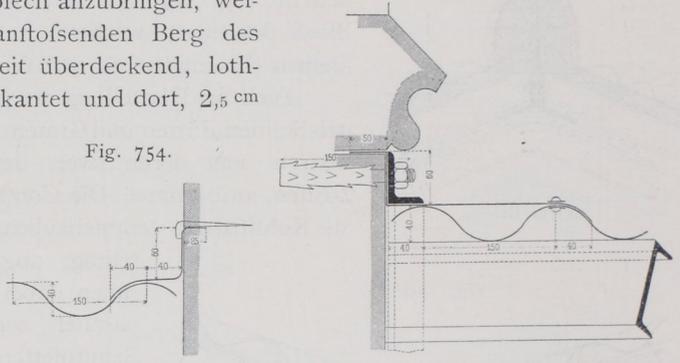
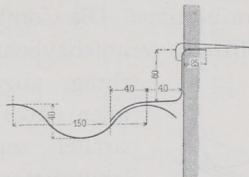


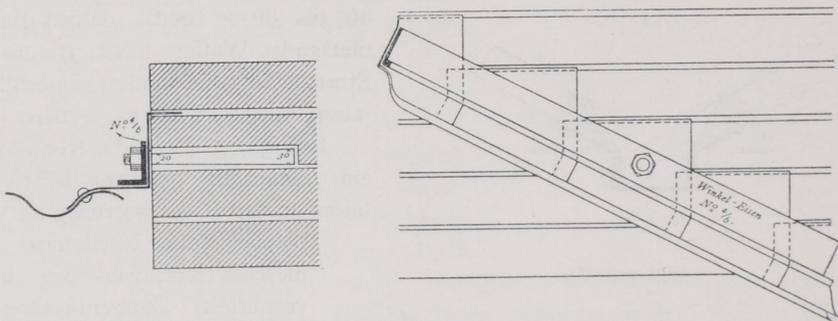
Fig. 754.



1/8 n. Gr.

1/8 n. Gr.

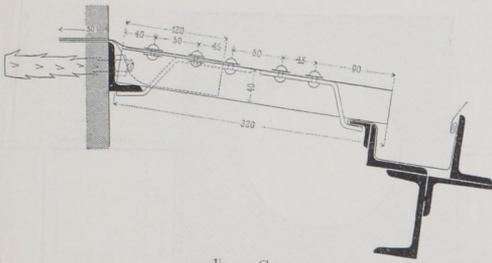
Fig. 756<sup>143)</sup>.



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 folchem Falle geht aus Fig. 757 deutlich

Fig. 757.

 $\frac{1}{8}$  n. Gr.

hervor. Nur wenn das Schutzblech hoch an der Mauer emporgeführt und nicht zu befürchten ist, daß an feinen Stößen das Wasser durchdringen kann, ist die Lage der Rinne dicht an der Mauer gerechtfertigt.

Der Anschluß an Mauern, welche senkrecht zur Wellenrichtung liegen, ist verschieden, je nachdem er am oberen oder unteren Ende der Wellblechtafel vorzunehmen ist. Die Anschlüsse haben

im ersteren Falle zum Theile Aehnlichkeit mit den Firsteindeckungen. Gewöhnlich ruht das Wellblechende auf einem an der Wand mittels Steinschrauben befestigten,

ungleichschenkeligen Winkel-eisen (Fig. 757 u. 758<sup>143</sup>). Als Schutzblech wird ein Formblech benutzt (Fig. 759<sup>143</sup>), welches zweimal mit dem Wellenberge vernietet ist und nach oben in flaches Blech übergeht, so daß es mit einem in der Mauerfuge befestigten Schutzstreifen überfalzt werden kann. Diese Schutzbleche, 1,25 bis 2,00 mm stark, überdecken sich an den Stößen

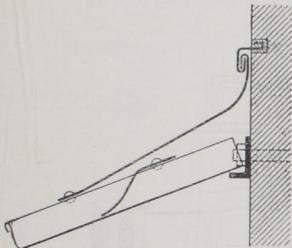
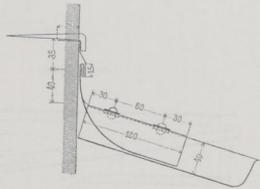
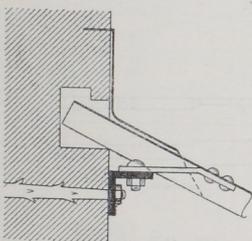
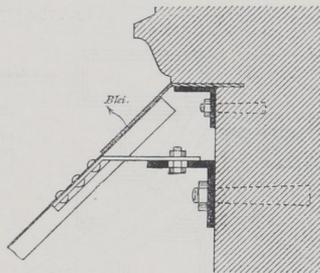
Fig. 758<sup>143</sup>). $\frac{1}{10}$  n. Gr.

Fig. 759.

 $\frac{1}{8}$  n. Gr.

etwa um 5 cm und werden daselbst durch drei Nieten verbunden. Statt jenes Formbleches kann man nach Fig. 758 auch die bei Fig. 736 beschriebene Dichtung

wählen. In Fig. 760 u. 761<sup>143</sup>) ist die Befestigung der Deckbleche mittels Hafte erfolgt, deren längliche Schraubenlöcher eine Verschiebung bei Temperaturänderungen gestatten. Das Schutzblech ist in Fig. 760 mit Zungen versehen, welche zur Dichtung in die Wellenthäler hineingebogen sind; in Fig. 761 besteht es aus Walzblei, welches ein leichtes Hinein-

Fig. 760<sup>143</sup>). $\frac{1}{10}$  n. Gr.Fig. 761<sup>143</sup>). $\frac{1}{10}$  n. Gr.

schmiegen in die Wellenthäler gestattet. Dieses Bleiblech ist mit einem großen Aufwande von Sicherheit mittels durchgehenden Winkel-eisens unterhalb eines Gesimsvorsprunges befestigt.

Der Anschluß am unteren Ende des Wellbleches, z. B. an Schornsteinen, kann im Allgemeinen so ausgeführt werden, wie dies in Art. 277 (S. 234) beim Zinkwellblech gezeigt wurde. Bei der Einsteigehalle auf dem Centralbahnhof München, von Gerber construiert (Fig. 762 bis 765<sup>143</sup>), liegt an der Mauer eine vollständige Rinne. In

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 deshalb 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 Abwicklung der Kehlrinne, deren Schnitt  $r-s$  aus Fig. 764 zu ersehen ist. Ueber der am Thurmmauerwerk entlang liegenden Pfette II und der Winkel-eisenpfette  $w$  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<sup>143</sup>).

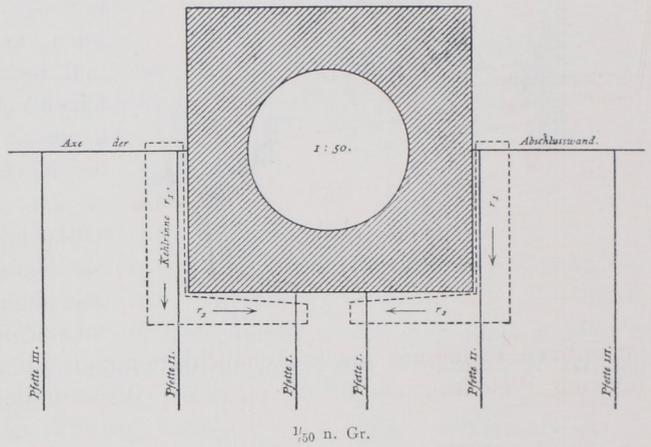


Fig. 763<sup>143</sup>).

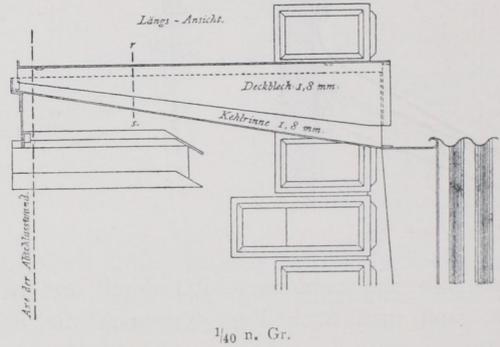


Fig. 764<sup>143</sup>).

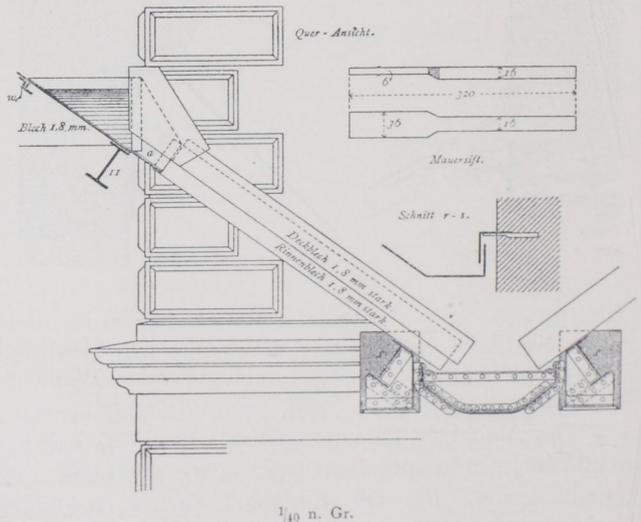
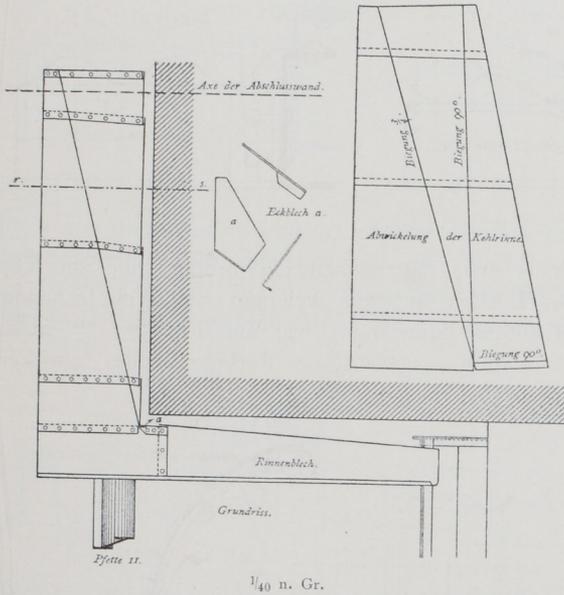


Fig. 765<sup>143)</sup>.



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.

Wir haben zum Schlufs noch den Anschlufs der Wellblechdeckung an lothrechte Wände mit Eisengerippe, also Dachlichtfenster u. s. w., zu betrachten, wobei auch hier zwei Fälle zu unterscheiden sind: dafs die Wand zur Längenrichtung der Wellen parallel oder fenkrecht dazu liegt. Im ersten Falle kann die lothrechte Wand über die mit Wellblech gedeckte Dachfläche hinausragen oder unterhalb derselben anschliesen. Liegt die lothrechte Wand über der Dachfläche, so ist zunächst

306.  
Anchlufs  
an lothrechte  
Wände mit  
Eisengerippe.

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<sup>143)</sup> ist zwischen ein solches Z- und das Winkeleisen das Ende des Deckbleches

Fig. 766<sup>143)</sup>.

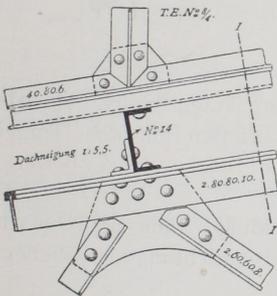
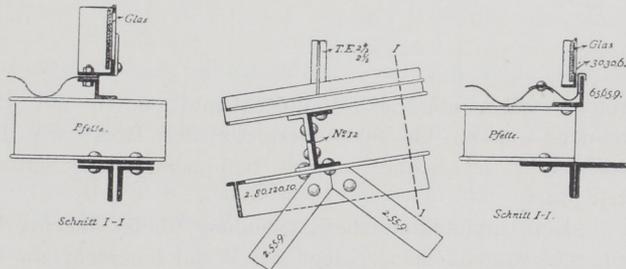


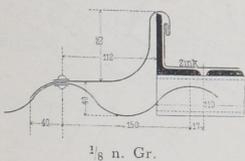
Fig. 767<sup>143)</sup>.



1/15 n. Gr.

gesteckt, in Fig. 767<sup>143)</sup> 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 Anschlufstreifen, über das Winkeleisen fortreichend, mit der Zinkrinne des Dachlichtes verfalzt.

Fig. 768.

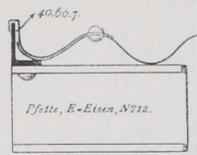


1/8 n. Gr.

Liegt die lothrechte Ebene unterhalb der Wellblechdecke, was am Giebel freistehender Gebäude vorkommt, und ist ein besonderer Schutz gegen Eintreiben von Schnee und Regen zwischen den Pfettenzwischenräumen nicht er-

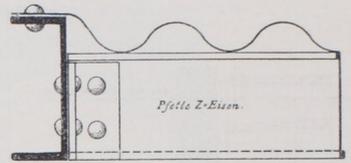
forderlich, so kann der Abschluss mit Hilfe eines quer über die Pfetten genieteten Winkeleisens nach Fig. 769<sup>143)</sup> erfolgen. Sollen diese Zwischenräume zwischen den Pfetten jedoch geschlossen werden, so lässt man letztere

Fig. 769<sup>143)</sup>.



1/10 n. Gr.

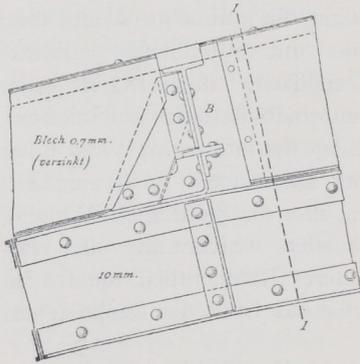
Fig. 770<sup>143)</sup>.



1/10 n. Gr.

nach Fig. 770<sup>143)</sup> über den Ortbinder etwas überstehen und ordnet quer vor Kopf ein etwas nach oben vorragendes  $\square$ -Eisen an, auf welchem die Wellblechenden vernietet werden. Statt dieses  $\square$ -Eisens kann man, wie aus Fig. 771<sup>143)</sup> zu ersehen, den Abschluss auch mittels glatten, 0,7 bis 1,5 mm starken Bleches bewirken,

Fig. 771<sup>143)</sup>.



1/20 n. Gr.

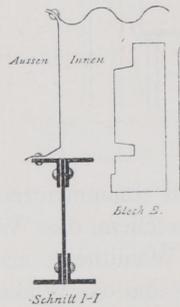
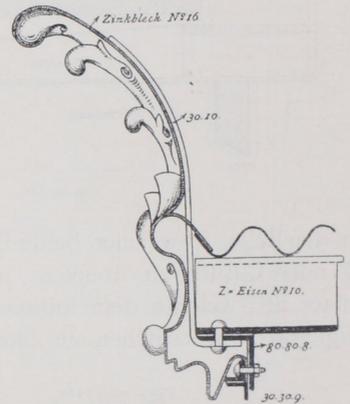


Fig. 772<sup>143)</sup>.

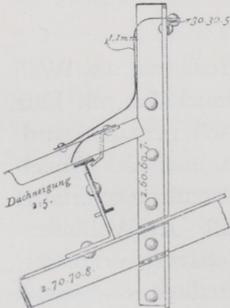


1/10 n. Gr.

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 Schlufs mittels besonders ausgeschnittener Bleche *B* zu bewerkstelligen.

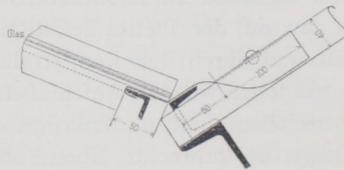
Eine architektonische Ausbildung dieser Blechverkleidung kann z. B. nach Fig. 772<sup>143)</sup> geschehen. Liegt die Wand senkrecht zur Längsrichtung der Wellen,

Fig. 773<sup>143)</sup>.



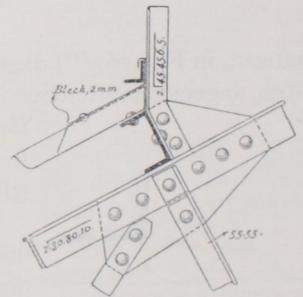
1/15 n. Gr.

Fig. 774.

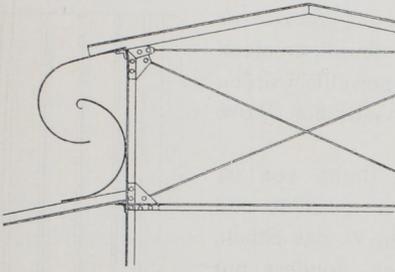


1/8 n. Gr.

Fig. 775<sup>143)</sup>.

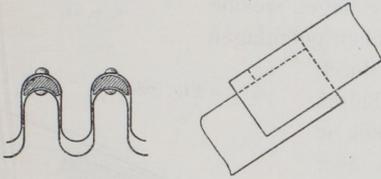


1/15 n. Gr.

Fig. 776<sup>143)</sup>.

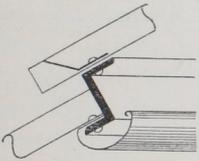
fo sind die drei in Fig. 773, 774 u. 775<sup>143)</sup> dargestellten Dichtungen anwendbar, die bereits bei Fig. 758, 759 u. 760 näher beschrieben wurden. Soll ferner bei Rauchabzügen von Bahnsteighallen, Brennereien u. f. w. der Abschluss solcher niedriger Wände nicht luftdicht erfolgen, sondern nur das Eintreiben von Schnee und Regen verhindern, so kann man die Form und Anordnung der Schutzbleche nach Fig. 776<sup>143)</sup> ausführen.

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.

Fig. 777<sup>143)</sup>.

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<sup>143)</sup>, 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. 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.

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.

Nach dem Rautensystem kam man auf die Herstellung verschiedenartigster Formbleche nach dem Muster der bereits früher aus Zink hergestellten, dann aber selbst auf die Nachahmung von Falzziegeln, Schiefern u. f. w.

307.  
Abführung  
des Schweiß-  
wassers.

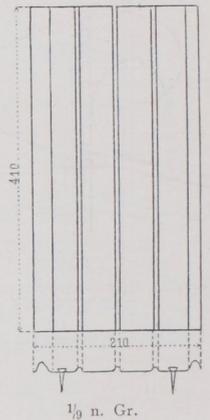
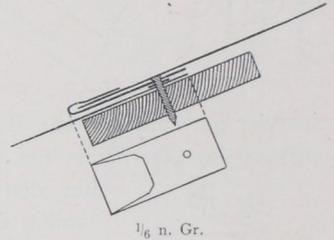
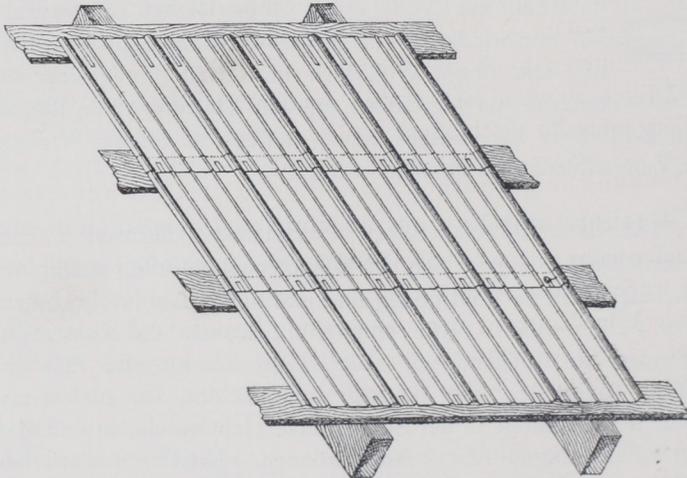
308.  
Rautensystem.

309.  
Dachplatten  
der  
Société de  
Montataire.

Zunächst sei hier eine Art von Dachplatten aus verzinktem Eisenblech erwähnt, welche, in Frankreich von der *Société de Montataire* konstruiert, zum Eindecken der Gebäude der allgemeinen Ausstellung in Paris im Jahre 1878 vom Staate gewählt worden war. Auch nach Deutschland sind sie von den Gebrüder *Barth* in Stuttgart eingeführt worden.

Die Platten haben nach Fig. 779<sup>147)</sup> eine Breite von 21 und eine Länge von 41 cm, sind der Länge nach geriffelt und wiegen, bei einer Dicke von etwa 0,66 mm, nur 0,3 kg das Stück. Schalung ist für die Eindeckung nicht erforderlich, sondern nur Lattung, so daß die wagrechten Stöße und außerdem die Mitten der Platten unterfützt sind.

Die Befestigung erfolgt mittels Haften von verzinktem Eisenblech, 10 cm lang und 2 cm breit, so wie verzinkter Nägel, welche behufs dichten Schlußes über kleine runde Bleiplättchen geschlagen werden (Fig. 780<sup>147)</sup>. Jede Platte ist sonach oben durch 2 Nägel und unten durch 2 Haften fest gehalten (Fig. 781<sup>147)</sup>. Die Eindeckung derselben geschieht je nach der Wetterrichtung von links nach rechts oder umgekehrt (Fig. 782 u. 783<sup>147)</sup>, so wie von der Traufe nach dem First zu. Hier wird über einem lothrecht angebrachten Brette ein winkelliger oder halbkreisförmiger Firstdeckel (ein Firstblech) mit Ausschnitten für die Wulste der Platten genagelt und außerdem mit Haften

Fig. 779<sup>147)</sup>.Fig. 780<sup>147)</sup>.Fig. 781<sup>147)</sup>.Fig. 782<sup>147)</sup>.Fig. 783<sup>147)</sup>.

1/9 n. Gr.

Fig. 784<sup>147)</sup>.

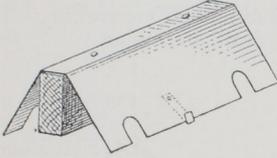
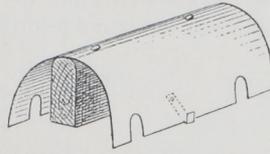


Fig. 785<sup>147)</sup>.



befestigt (Fig. 784 u. 785<sup>147)</sup>. Das halbrunde Blech wird des besseren Schluffes wegen vorgezogen. Das Uebrige geht aus nachstehender 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.

Durch das kleine Format der vorstehend beschriebenen Platten geht ein grosser Vortheil der Metallbedachungen, die geringe Zahl von Fugen, verloren. Deshalb sind die fog. verzinkten Pfannenbleche der Siegener Verzinkerei-Actiengesellschaft Geisweid vorzuziehen, welche mit geringer Abänderung auch von der Actiengesellschaft *Hein, Lehmann & Co.* in Berlin geliefert werden. Die Pfannen, in Längen von 2,5 bis 3,1 m, werden im Verband auf Lattung oder Schalung verlegt, so dass bei einer Deckbreite der ganzen Bleche von 75,0 cm auch halbe von 37,5 cm Breite erforderlich sind. Jede ganze Pfanne enthält 4 kleine und 3 grosse Längswulfte, welche beim Fabrikat von *Hein, Lehmann & Co.* 3,0 cm Breite und Höhe, bei dem der Gesellschaft Geisweid nur 2,8 cm Breite bei 3,0 cm Höhe haben (Fig. 786). Diese Wulfte

310.  
Platten  
der Actien-  
gesellschaft  
Geisweid.

Fig. 786.

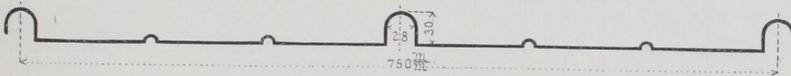
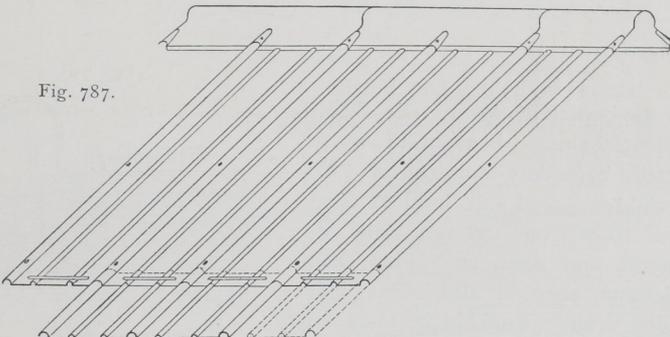
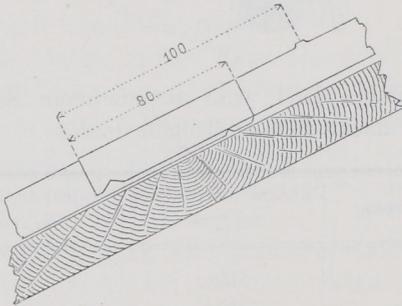


Fig. 787.



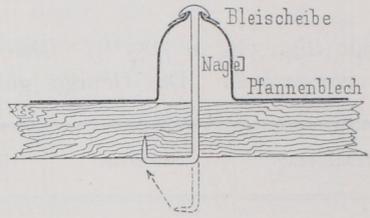
dienen theils zur Versteifung der Bleche, theils zur Erhöhung ihrer Tragfähigkeit, schliesslich zur Herstellung des Längsverbandes durch gegenfeitige Ueberdeckung (Fig. 787). Die am unteren Ende der Pfannen befindlichen Querwulfte sollen einmal

Fig. 788.



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

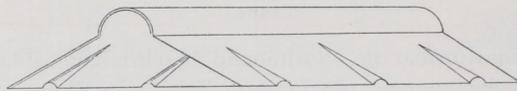
Fig. 789.



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

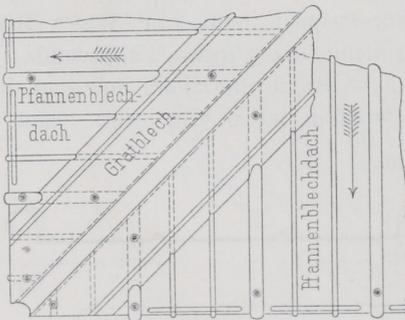
durch Versteifung den festen Anschluss an die tiefer liegenden Pfannen bewirken, dann aber auch die Capillarität verringern. Das verbandartige Verlegen der Platten

Fig. 790.



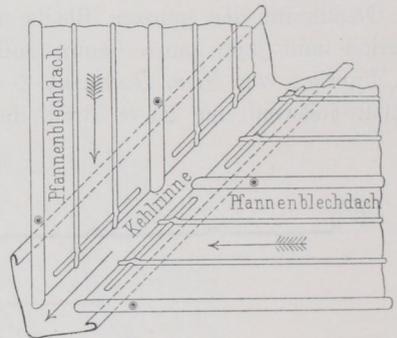
erfolgt, um das Zusammentreffen von 4 derselben an den Stößen zu vermeiden. Auch hier ist bei der Ueberdeckung der Wulfte die vorherrschende Richtung

Fig. 791.



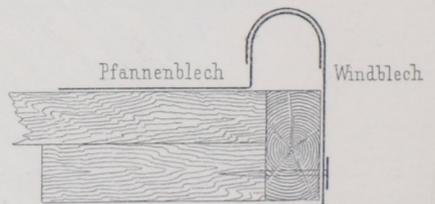
$\frac{1}{25}$  n. Gr.

Fig. 792.



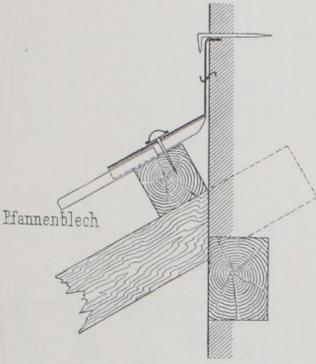
des Regens zu berücksichtigen. Die Befestigung auf der Schalung, bezw. Lattung geschieht mittels besonders construirter, 9 cm langer, verzinkter Nägel mit hohlem Kopf, welche etwa 10 cm vom unteren Ende der Platten entfernt und dann auf jeder Dachlatte, mindestens aber in der Mitte jeder Pfanne, in den Wulft einzufchlagen sind. Die

Fig. 793.



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

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 Blei-plättchen unter den Nagelkopf gelegt, welcher beim Einschlagen sich fest an den Grat andrückt. Die vorstehende Nagelspitze unterhalb der Schalung wird umgeschlagen.

Fig. 795.

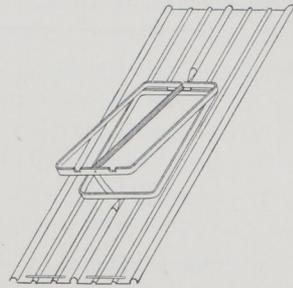


Fig. 790 zeigt ein Firftblech, Fig. 791 u. 792 die Form und das Anbringen der Grat- und Kehlbleche. Der Anschluss

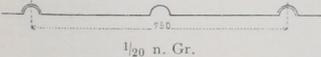
an den Kanten überstehender Dächer wird durch Fig. 793, der Maueranschluss, ähnlich wie am Firft, durch Fig. 794 deutlich gemacht. Dachfenster sind mit den Pfannen verbunden (Fig. 795), so dass hierbei besondere Anschlüsse fortfallen. Alles Uebrigte geht aus nachstehender Tabelle hervor:

Dach-neigung	Ueber-deckung	Größte Tafel-länge	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	8,93
Grad		Millim.			Kilogramm		

Sehr ähnlich, aber, da die großen Wulfte 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 Bretterchalung 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.

311.  
Metallpfannen  
von *Hilgers*.

Fig. 796.



1/20 n. Gr.

Fig. 797.

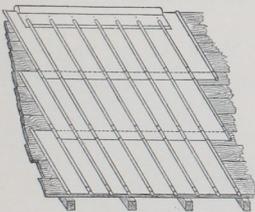
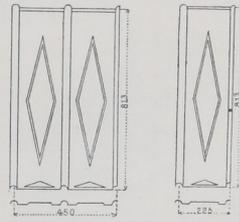


Fig. 798.



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 Wulfte 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
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, fehlen wir in Fig. 799<sup>148)</sup>, 800<sup>148)</sup> u. 801, so wie in den Schnitten Fig. 802 u. 803 dargestellt. Dieselben werden mit Holzschlüsselschrauben auf die Latten geschraubt, wobei zur Ausfüllung der Wulfte schmale, oben abgerundete Latte eingefügt werden. Die über einander liegenden Enden greifen durch Dreieckswulfte in einander.

313.  
Sog.  
Dachschiefer.

Allen diesen großen Pfannen in Werth nachstehend, wenn auch schöner aussehend, sind die kleineren, unter dem Namen »Dachschiefer« bekannten Bleche,

Fig. 799<sup>148)</sup>.

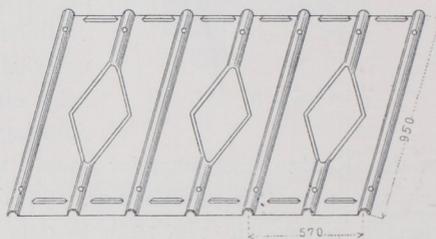


Fig. 800<sup>148)</sup>.

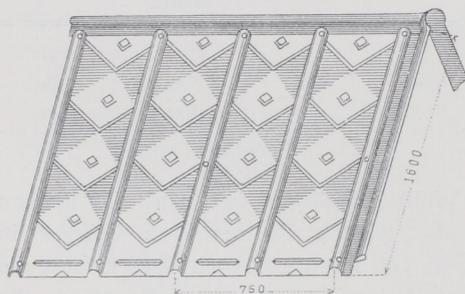


Fig. 801.

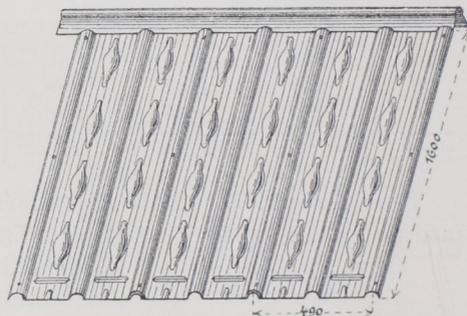
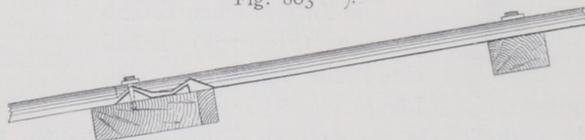


Fig. 802<sup>148)</sup>.



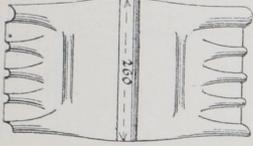
welche z. B. von der Actiengesellschaft Germania bei Neuwied in verschiedenen Formen hergestellt werden. Zunächst ist da eine Nachahmung der zuerst beschriebenen

Fig. 803<sup>148)</sup>.



<sup>148)</sup> Facf.-Repr. nach: Deutsche Allg. polytechn. Zeitschr. 1879, S. 274.

Fig. 804.



französischen Blechtafeln zu erwähnen, welche das genannte Werk in Größen von  $31 \times 55$  und  $21 \times 38$  cm anfertigt. Fig. 804 stellt einen dazu gehörigen Firftschiefer dar. Alle solche Dachschiefer müssen auf Schalung oder wenigstens auf Lattung befestigt werden.

Eine andere Form zeigen Fig. 805 u. 806<sup>148)</sup>, so wie Fig. 807 u. 808<sup>148)</sup> in Längen- und Querschnitt. Eine wesentliche Verbeßerung ist bei diesen die Art der Ueberfaltungung. Die Deckung erfolgt durch Eintreiben von zwei verzinkten Nägeln über Bleiplättchen am oberen Ende der Schiefer.

Fig. 806<sup>148)</sup>.

Fig. 805<sup>148)</sup>.

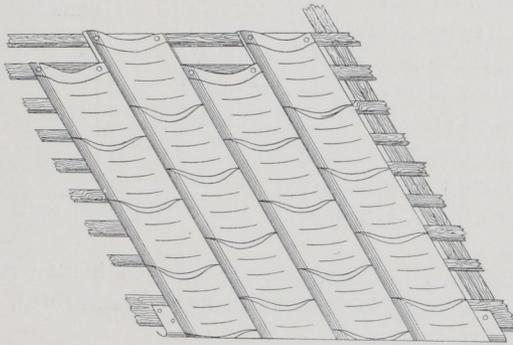
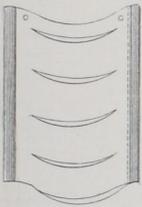


Fig. 807<sup>148)</sup>.



Fig. 808<sup>148)</sup>.



Fig. 809<sup>149)</sup>.

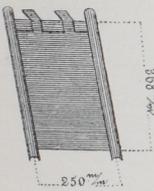
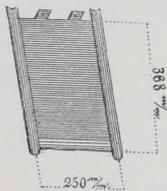


Fig. 810<sup>149)</sup>.



Stück geschnitten sind. Die Befestigung erfolgt sowohl auf hölzernen, wie auf eisernen Dachfüßen, wobei nur der Unterschied besteht, daß bei ersteren die Hafte aufgenagelt (Fig. 811<sup>149)</sup>, bei letzteren um die Schenkel der Pfetten herumbogogen werden. Während nach Fig. 812<sup>149)</sup> an der Traufe ein Vor-

Fig. 811<sup>149)</sup>.

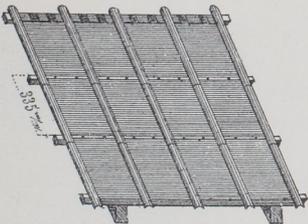


Fig. 813<sup>149)</sup>.

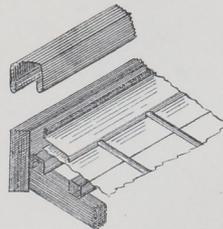


Fig. 812<sup>149)</sup>.



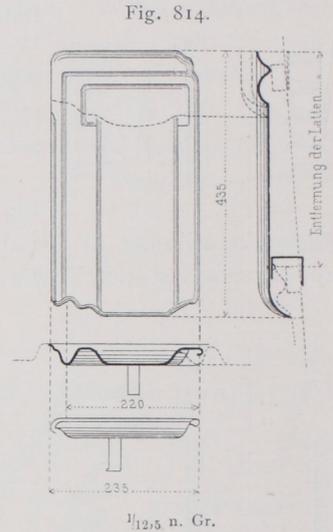
<sup>149)</sup> Facf.-Repr. nach: Gazette des arch. et du bât. 1880, S. 14.

314.  
System  
Menant.

ftofsblech zu befestigen ist, in welches sich die unterste Reihe der Dachschiefer einfalzt, geschieht weiterhin das Einfalzen derselben unter einander, wonach immer die Haften an der oberen Lattenreihe fest genagelt werden. Fig. 813<sup>149)</sup> veranschaulicht die zugehörige Firfeindeckung.

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 dafs 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 dafs 1 qm Deckfläche 8,7 kg wiegt.



Die Eindeckung kann auf Lattung, wie auf eisernen Pfetten erfolgen, wonach sich nur die Form der an den Rückseiten der Platten angebrachten, zum Einhängen bestimmten Haken zu richten hat.

Die Entfernung der Latten, bzw. Pfetten von Mitte zu Mitte ist zu 33 cm an-

Fig. 815.

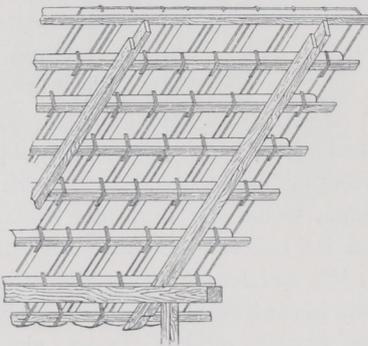


Fig. 816.

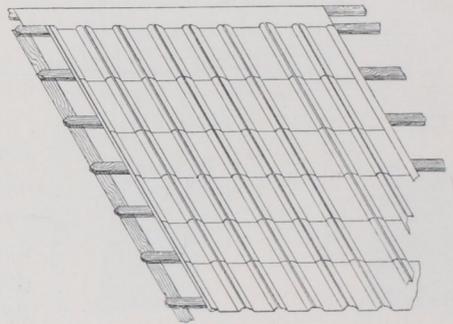


Fig. 817.

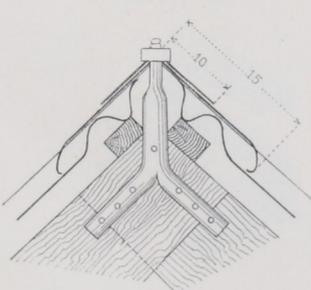


Fig. 818.

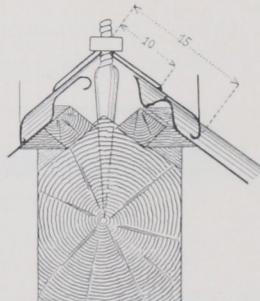


Fig. 819.

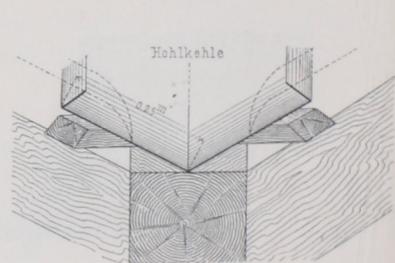


Fig. 820.

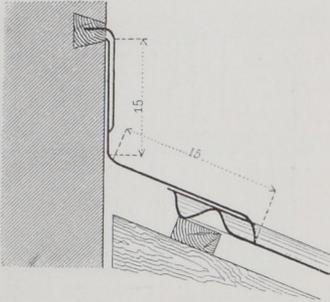


Fig. 821.

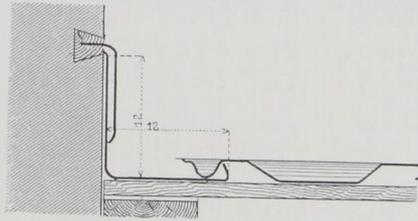
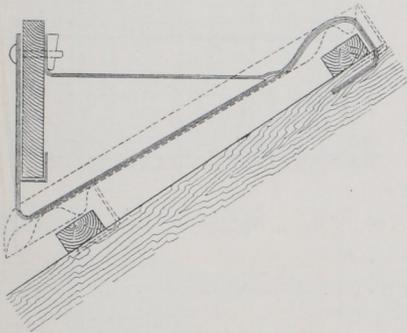


Fig. 822.

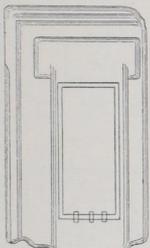


1/7,5 n. Gr.

zunehmen, die der Trauflatten entsprechend geringer. Fig. 815 zeigt die Unteransicht und Fig. 816 die Aufsicht 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. f. w.  $\frac{3}{4}$  und  $\frac{1}{2}$  Ziegel zu beziehen. Die Befestigung an Firten 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 Schneefangefen über die Metallziegel hinweg; Fig. 823 zeigt einen Ziegel mit Glascheibe zur Erhellung der Dachräume.

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  $43\frac{1}{2}$  cm erforderlich, bei einer Dachneigung von mindestens 1:20 eines Satteldaches. 10 Platten ergeben  $1\text{ qm}$  Deckfläche und wiegen verzinkt etwa 7,5 kg. Das Uebrige geht aus den Abbildungen hervor.

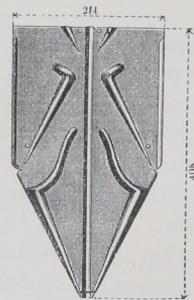
Fig. 823.



1/12,5 n. Gr.

Die Patentfchindeln von *Holdingshausen & Reifenrath* in Siegen (Fig. 826<sup>150</sup>) sind 40,5 cm lang und 21,4 cm breit, unten zugespitzt, so dafs 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 abfließende Wasser zu sammeln und nach bestimmten Stellen hinzuleiten. Auf  $1\text{ qm}$  sind 25 Stück zu rechnen bei einem Gesammtgewicht von 7 kg.

Fig. 826<sup>150</sup>.



1/10 n. Gr.

Fig. 824.

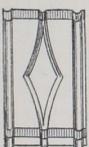
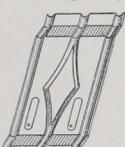


Fig. 825.



<sup>150</sup>) Facf.-Repr. nach: Baugwks.-Ztg. 1884, S. 390.

Fig. 827.

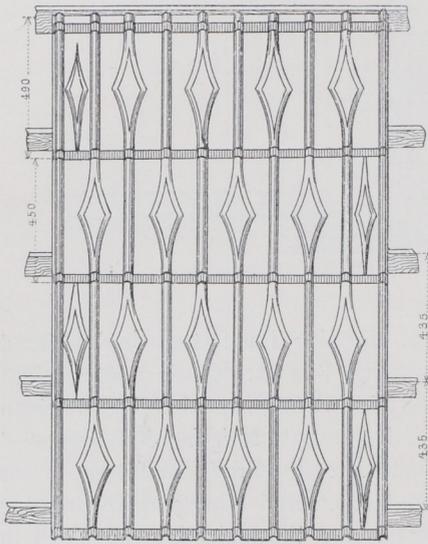
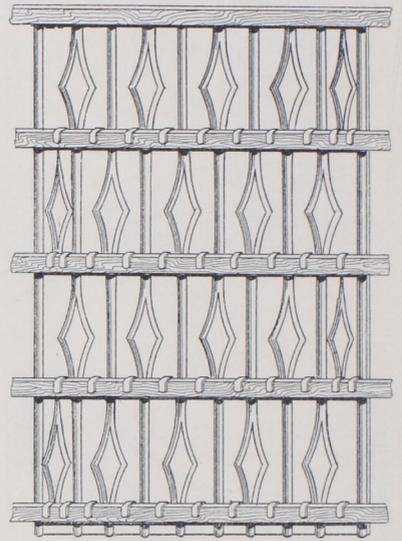


Fig. 828.



ca. 1/20 n. Gr.

4) Deckung mit emaillirten Formblechen.

316.  
Emaillirte  
Formbleche.

Als Ersatz für die verzinkten Eisenblechplatten werden vom Schwelmer Emaillirwerk *Braselmann, Pittmann & 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<sup>151)</sup> u. 830<sup>151)</sup> zeigen die gebräuchlichsten Arten, welche mit fenkrechten und wagrechten Stößen

Fig. 829<sup>151)</sup>.

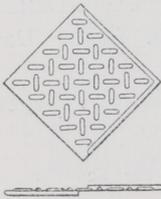


Fig. 830<sup>151)</sup>.

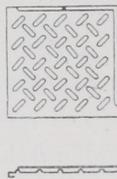


Fig. 831<sup>151)</sup>.

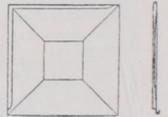


Fig. 832<sup>151)</sup>.

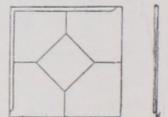
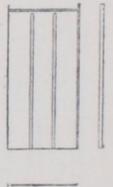


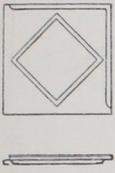
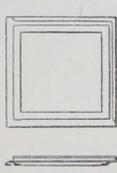
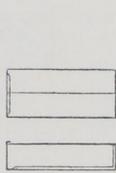
Fig. 833<sup>151)</sup>.



leichtert, 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<sup>151)</sup> u. 830<sup>151)</sup> zeigen die gebräuchlichsten Arten, welche mit fenkrechten und wagrechten Stößen

<sup>151)</sup> Facf.-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 eisernen Pfetten zu befestigen sind. Fig. 831

Fig. 834<sup>151)</sup>.Fig. 835<sup>151)</sup>.Fig. 836<sup>151)</sup>.

u. 832<sup>151)</sup> geben die Ansicht zweier quadratischer Platten, welche ganz flache, abgestumpfte Pyramiden bilden. Fig. 833<sup>151)</sup> bringt eine längliche Form mit aufrecht stehenden Falzen und zwei flach gewölbten Längsgraten. Bei ihrem großen Formate eignen sich diese Platten besonders für solche Fälle, wo es darauf ankommt, eine

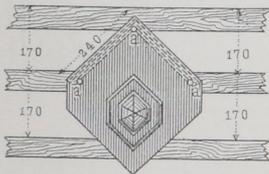
Eindeckung möglichst schnell zu bewerkstelligen. Für die Firsteindeckung werden nach Fig. 836<sup>151)</sup> besondere Bleche hergestellt, eben so wie für Beleuchtung der Dachräume Platten zur Aufnahme des Glases nach Fig. 834 u. 835<sup>151)</sup>.

### 5) Deckung mit Platten aus Gufseisen.

Die Eindeckung mit gusseisernen Platten hat den Nachtheil großer Schwere, und wenn auch daran gerühmt wird, daß die darunter liegenden Dachräume im Sommer weniger heiß sind, jedenfalls nur eine Folge der vielen Fugen, so bildet doch jenes Gewicht, 35 bis 50 kg auf 1 qm, das größte Hinderniß für die weitere Verbreitung.

317-  
Gufseiserne  
Dachplatten.

Fig. 837.

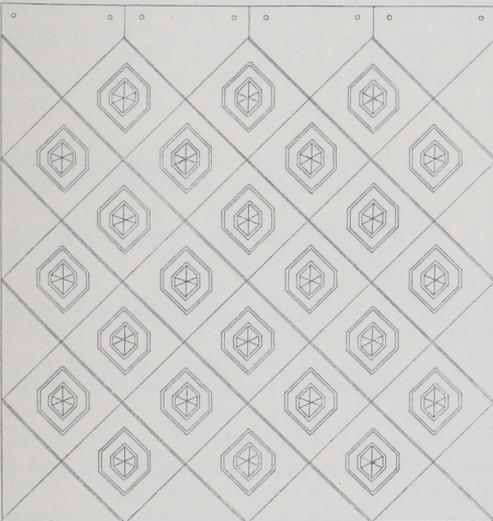


$\frac{1}{17,5}$  n. Gr.

Die Platten werden hauptsächlich in Form von Schiefertafeln, seltener in der von Falzziegeln hergestellt, entweder emallirt oder asphaltirt, und zwar in Größen, daß auf 1 qm Dachfläche 18 bis 26 Stück Platten erforderlich sind. Sie werden von den Eisenwerken Gröditz

bei Riefa in Sachsen und der Tangerhütte in der Provinz Sachsen ausgeführt, haben

Fig. 838.

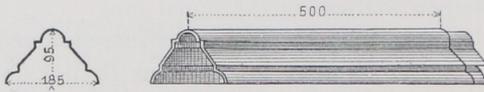


$\frac{1}{20}$  n. Gr.

aber bisher nur selten Verwendung gefunden, so daß wir uns hier auf die Beschreibung der bekannteren Dachziegel der beiden Eisenwerke in Form von Schiefertafeln beschränken wollen, mit welchen z. B. die Gebäude des Barackenlagers zu Zeithain in Sachsen gedeckt sind. Ein solcher in Fig. 837 dargestellter Dachziegel (Façettenziegel) wiegt fast 2,0 kg, bei  $\frac{1}{3}$  Dachneigung 1 qm also 35, bei  $\frac{1}{4}$  Dachneigung 43 und bei noch flacheren Dächern 50 kg. Die Platten überdecken sich je nach der Dachneigung 6 bis 10 cm; sie haben in der Diagonale gemessen 42,0 cm Länge und eine Stärke von 2 mm.

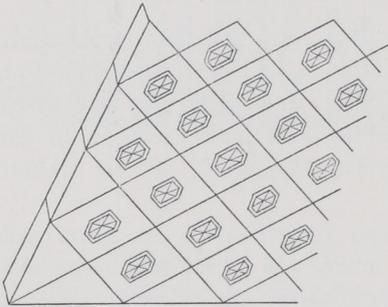
Außer diesen sind noch eine große Anzahl verschieden geformter glatter Platten erforderlich, wie schon

Fig. 839.



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. 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 Glaferkitt zu verkleben, was jedoch keine lange Dauer verspricht, weil nach Verflüchtigung des Oeles dieser Kitt spröde wird und fault. Besser dürfte ein Fugenkitt halten, der aus Pech und Eisenfeilspänen oder Hammerschlag gemischt ist.

Fig. 842 zeigt endlich noch ein in dieser Deckung angebrachtes Dachfenster, dessen Gewicht etwa 13,5 kg beträgt.

Eine andere Art solcher gufseiferer Deckplatten nennt sich Falzziegel und ist nach Fig. 843 solchen gänzlich nachgebildet.

Fig. 840.

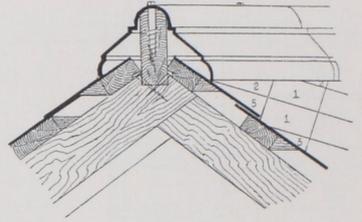
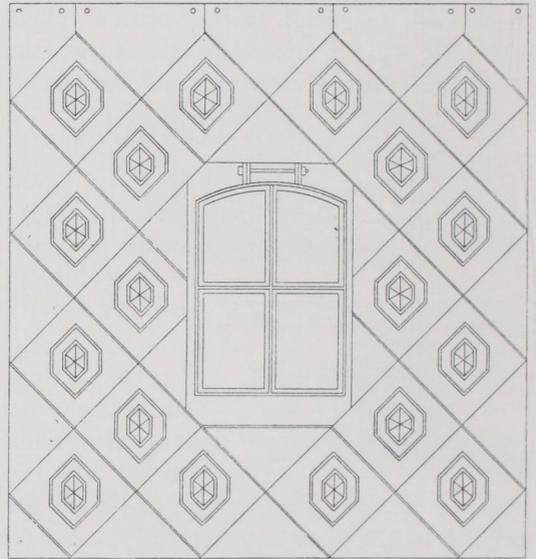
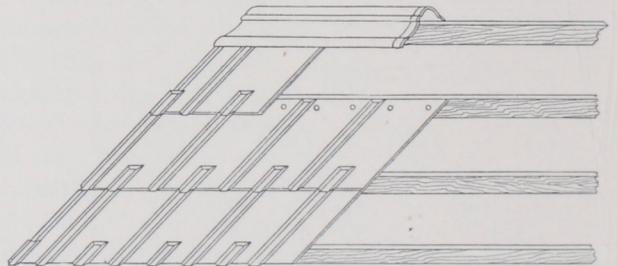


Fig. 842.



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

Fig. 843.



## Literatur

über »Metalldächer«.

- BÜRDE. Bemerkungen über die Anwendung der Zinkbleche zur Dachbedeckung nebst einer Vergleichung der verschiedenen Dachdeckungs-Arten. CRELLE's Journ. f. Bauk., Bd. 1, S. 73.
- QUISTORP, J. G. Einige Bemerkungen wegen Dachbedeckungen mit Zinkblechen. CRELLE's Journ. f. Bauk., Bd. 2, S. 95.
- HAMPEL. Ueber Zinkdächer. CRELLE's Journ. f. Bauk., Bd. 2, S. 199.
- HAMPEL. Beschreibung der Bedeckung des Daches einer kürzlich zu Berlin erbauten Cavallerie-Caferne mit Eifenblech. CRELLE's Journ. f. Bauk., Bd. 7, S. 289.
- ENGEL. Ueber das Bedecken der Dächer mit Eifenblech. 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 Eifenblech. Zeitschr. f. Bauw. 1852, S. 82.
- KÜMMRITZ. Ueber die Eindeckung flacher Dächer mit Zinkblechen. Zeitschr. f. Bauw. 1853, S. 291.
- Einige Notizen über Eifenblechdächer und über die Metalldeckungsart des Herrn Nabatel in Paris. Allg. Bauz. 1854, S. 8.
- Eindeckung mit galvanisirtem Eifenblech 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 Leistenfytem. Zeitschr. f. Bauw. 1856, S. 404.
- Zinkbedachung mit fogenannten Schuppenblechen. Zeitschr. f. Bauw. 1857, S. 189.
- Zinkblech-Verdachungen. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1860, S. 141.
- GUTTON. *Nouveau système de couverture en zinc, avec coints en caoutchouc.* *Nouv. annales de la const.* 1861, S. 58.
- Mittheilungen über die neuesten Zinkbedeckungs-Materialien. ROMBERG's Zeitschr. f. prakt. Bauk. 1865, S. 194.
- Voligeage en fer. Système Lachambre.* *Gaz. des arch. et du bât.* 1865, S. 72.
- Des couvertures en zinc.* *Revue gén. de l'arch.* 1865, S. 21, 54, 100, 196 u. Pl. 3—12.
- WINIWARDER, G. v. Dächer aus verzintem kanelirten Eifenblech 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.
- Gufseiserne Dachziegel. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1877, S. 135.
- Toitures en ardoises métalliques de tôle galvanisée.* *La semaine des const.*, Jahrg. 2, S. 303.
- Gufseiserne Dachziegel. Annalen f. Gwbe. u. Bauw., Bd. 2, S. 363.
- Dachplatten aus Gufseisen nach Vorschlag von Ingenieur KRULISCH in Kutenberg. Deutsche Bauz. 1878, S. 229.
- Gufseiserne Dachplatten. Deutsche Bauz. 1878, S. 370.
- RZIHA, J. Ueber Blechziegel-Eindeckung. Wochschr. d. öft. Ing.- u. Arch.-Ver. 1878, S. 59.
- HAUSSOULLIER, CH. *Tuiles métalliques Américaines.* *Gaz. des arch. et du bât.* 1878, S. 147.
- Gufseiserne Dachplatten. Deutsche Bauz. 1879, S. 45.
- HEINZERLING. Dachdeckung aus gufseisernen Dachziegeln und aus verzinkten Eifenblechen. Deutsche Bauz. 1879, S. 113.
- Ueber Bedachungen aus verzinktem Eifenblech. D. A. Polyt. Ztg. 1879, S. 99.
- Gufseiserne Dachziegel. HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw. 1879, S. 142.
- Toitures à écailles en zinc.* *Nouv. annales de la const.* 1879, S. 54.
- Toitures à losanges en zinc.* *Nouv. annales de la const.* 1879, S. 55.
- Die Eifenblech-Bedachung. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 16.
- Metallplatten zur Dachdeckung von Zink, verzinktem oder polirtem Eifenblech etc. Sytem MENANT. Baugwks.-Ztg. 1880, S. 66.
- Dächer mit gufseisernen Dachziegeln. Pract. Mafch.-Conf. 1880, S. 87.
- Neuerungen an Dachbedeckungen mit Wellblechen. Wochbl. f. Arch. u. Ing. 1880, S. 291.
- MENANT. *Tuiles métalliques en zinc, tôle galvanisée et vernie etc.* *Gaz. des arch. et du bât.* 1880, S. 14.

- Die KLEHE'schen patentirten Metalldachplatten. *Baugwks.-Ztg.* 1881, S. 411.  
*Metallic roofing. Iron*, Bd. 18, S. 53.  
 Patentirte Metalldachplatten aus der Fabrik von HERMANN KLEHE in Baden-Baden. *Deutsches Baugwksbl.* 1882, S. 342.  
 Die verschiedenen Systeme der Zink-Bedachungen. *Deutsche Bauz.* 1882, S. 553.  
 BERL, J. *Couvertures en tôle plane, ondulée, galvanisée etc. Gaz. des arch. et du bât.* 1882, S. 186.  
*Couverture en zinc cannelé. Nouv. annales de la const.* 1882, S. 36.  
 Geriffelte Dachplatten aus Eisenblech. *Deutsche Bauz.* 1883, S. 339.  
 BERTRAM, C. F. Die Metallbedachungen der Neuzeit. *Baugwks.-Ztg.* 1884, S. 677.  
 Die Bleibedachung auf dem Dom in Köln a. Rh. *Deutsche Bauz.* 1884, S. 431.  
 Einiges über bombirte Wellblechdächer. *Deutsche Bauz.* 1884, S. 501.  
 Neue Dacheindeckung. HAARMANN's *Zeitfchr. 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 Emailirwerk BRASELMANN, PÜTTMANN & CIE. in Schwelm. UHLAND's *Techn. Rundschau* 1887, S. 146.  
 FRANGENHEIM. Neues Dachdeckungs-Material. *Deutsche Bauz.* 1888, S. 537.  
 Metalldachplatten von C. LEINWEBER & SOHN in Vierfen. *Annalen f. Gwbe. u. Bäuw.*, 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.  
Ueberlicht.

Dem Art. I (S. 1) des vorliegenden Heftes entsprechend, erübrigt nunmehr noch die Befprechung 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 gefammte Dachfläche mit Glas eingedeckt, wodurch die verglasten Dächer entstehen, oder
- 2) es erhalten nur einzelne Theile der Dachfläche Glasdeckung, so das das Dachlichter gebildet werden; letztere führen meist die Bezeichnung »Oberlichter«<sup>152)</sup>.

Ueber dem zu erhellenden Raume befindet sich entweder das verglaste Dach, bezw. das Dachlicht allein, so das die Lichtstrahlen nur durch dieses einfallen, oder 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, Abfchn. 2, C, Kap.: Verglaste Decken und Deckenlichter) dieses »Handbuches« bemerkt wurde, zwischen Decken- und Dachlicht ein Lichtschacht angeordnet. An gleicher Stelle sind Anordnung und Construction der verglasten Decken und der Deckenlichter behandelt.

<sup>152)</sup> Wie schon in der einschlägigen Fußnote in Theil III, Bd. 2, Heft 3 (unter C) bemerkt wurde, wird im »Handbuch der Architektur« der Gebrauch der Bezeichnung »Oberlicht« vermieden, um Mißverständnissen vorzubeugen. Hoch einfallendes Seitenlicht wird bekanntlich gleichfalls »Oberlicht« geheissen. (Vergl. auch Theil III, Band 3, Heft 1 [Abth. IV, Abfchn. I, A, Kap. 1] und Bd. 4, 2. Aufl. [Abth. IV, Abfchn. 4, A, Kap. 1] dieses »Handbuches«).