

- Verglafungen ohne Kitt. *Baugwks.-Ztg.* 1883, S. 544.  
 Oberlicht-Construction. *Centrabl. d. Bauverw.* 1883, S. 244.  
*Ateliers de Mr. Mors à Grenelle. Monit. des arch.* 1883, Pl. 84.  
 Eindeckung von Glasdächern. *Baugwks.-Ztg.* 1884, S. 19.  
*Rendle'sche Patent-Verglafung. Baugwks.-Ztg.* 1884, S. 36.  
 Neue Glaseindeckung. *HAARMANN's Zeitschr. f. Bauhdw.* 1884, S. 98, 105.  
 GÖLLER. Ueber Glasbedachung mit besonderer Berücksichtigung eines patentirten neuen Systems. *Deutsche Bauz.* 1885, S. 154. *Wochbl. f. Baukde.* 1885, S. 134.  
 GÖLLER. Vortrag über die Glasbedachung, mit Erklärung eines patentirten neuen Systems. *Verfamml.-Ber. d. Württemb. Ver. f. Baukde.* 1885, Heft 1, S. 15.  
*Combles et pans vitrés. La semaine des const.,* Jahrg. 10, S. 245.  
 LANDSBERG, TH. Die Glas- und Wellblechdeckung der eisernen Dächer. *Darmstadt* 1887.  
 Glas-Bedachungen nach dem System von H. SCHÄFER. *Deutsche Bauz.* 1889, S. 12.  
 BEYER. Oberlichte ohne Schweißwafferrinnen. *Centrabl. d. Bauverw.* 1893, S. 214.

## 40. Kapitel.

## Maffive Steindächer.

VON ERWIN MARX.

365.  
 Abgrenzung  
 des  
 Gegenstandes.

Unter maffiven Steindächern sollen im Vorliegenden solche Bedachungen von Gebäuden verstanden werden, bei denen der Stein nicht als Behang eines aus irgend einem Material hergestellten Dachgerüftes, wie z. B. bei den Schiefer- und Ziegeldächern, auftritt, sondern wo er zugleich das Dachgerüft bildet oder in der Form von Werkstücken oder dicken Platten verwendet wird. Der Begriff Stein wäre hier allerdings in weiterem Sinne aufzufassen, also der Beton miteinzuschließen. Der letztere, so wie viele aus kleinen oder großen Steinen gemauerte Dächer, wie z. B. Kuppeln, werden jedoch häufig mit einer Schutzdecke aus anderem Material, wie Putz, Metallblech, Schiefer-, Ziegel- oder Steinplattenbelag versehen. Sie sind hier nur anzuführen, zumal deren Construction entweder derjenigen der hier abzuhandelnden nackten Steindächer in der Hauptsache entspricht oder bei Besprechung der Gewölbe (in Theil III, Band 2, Heft 3 dieses »Handbuches«, unter B) ihre Erledigung gefunden hat. Aber auch die eigentlichen Steindächer selbst haben vielfach nur geschichtliches Interesse oder werden des besonderen Baufils wegen verwendet, so daß hier nicht viel mehr als ein Ueberblick über die betreffenden Constructionen geboten werden soll und auf die Besprechungen an anderen Stellen dieses »Handbuches« verwiesen werden kann.

366.  
 Geschichtliches.

Die Verwendung von Steinbedachungen im angedeuteten Sinne ist eine sehr alte. Wir finden sie in den Kuppeldächern der assyrischen Wohnhäuser und in der aus an einander gelegten Steinplatten gebildeten Ueberdeckung des uralten Apollo-Heiligthums auf der Insel Delos<sup>182)</sup>. Ja, die Pyramiden des alten ägyptischen Reiches können hierher gerechnet werden, wenn wir sie als Ueberdeckung der in denselben enthaltenen, im Verhältniß zu ihnen allerdings verschwindend kleinen Kammern betrachten. Die Pyramiden des ersten thebanischen Reiches, von denen die ältesten die von Abydos sind, gehören entschieden hierher<sup>183)</sup>.

Beispiele aus spät-griechischer Zeit bieten das *Lyfkrates*-Denkmal und der Thurm der Winde in Athen. Bei den römischen Groß-Constructionen waren Gewölbe und Dach identisch; ein besonderes Schutzdach wurde über diesen nicht ausgeführt<sup>184)</sup>. An syrischen Grabdenkmälern aus den ersten Jahrhunderten

<sup>182)</sup> Vergl.: Theil II, Band 1, 2. Aufl. (Fig. 9, S. 18) dieses »Handbuches«.

<sup>183)</sup> Vergl.: MASPERO, G. Aegyptische Kunstgeschichte. Leipzig 1889. S. 136.

<sup>184)</sup> Siehe: Theil II, Band 2 (Art. 183, S. 202) dieses »Handbuches«.



unferer Zeitrechnung finden sich aus Quadern hergestellte Pyramiden- und Kuppel-Steindächer<sup>185)</sup>. Dafs die Byzantiner ihre zahlreichen Steinkuppeln in ihrer Constructionsform sichtlich liefen, wohl häufig durch Bleiblech gefchützt, ist bekannt, eben so, dafs die Perfer, Türken und Araber den gleichen Grundfatz verfolgten. Auf die mitunter äufserlich reich mit eingemeiselm Ornament versehenen Haupteinkuppeln der letzteren mag besonders aufmerksam gemacht werden<sup>186)</sup>, desgleichen auf die aus einem einzigen mächtigen Blöcke gebildete Kuppeldecke vom Grabmal des *Theodorich* in Ravenna.

Aus dem Mittelalter haben sich zahlreiche steinerne Thurmdächer in mannigfaltigen Formen aus Hauptein und Backstein erhalten. Aus romanischer Zeit erwähnen wir den geschweiften Helm des Glockenthurmes von Saint-Front zu Périgueux und verweisen auf die vielen steinernen Sattel-, Chor- und Thurmdächer der Kirchen des südlichen Frankreichs, so wie auf die Kuppelthürme Rheinheffens. Aus der Zeit des Ueberganges zur Gothik stammen die Kegelhelme der Rundthürme vom Dom zu Worms, die Pyramidenhelme der *St. Blasius*-Kirche zu Mühlhausen i. Th., diejenigen der Abteikirche zu Groß-Comburg u. s. w. Die gothischen massiven und durchbrochenen Steinhelme sind so zahlreich, dafs keine hier besonders genannt zu werden brauchen.

Die Renaissance hat kolossale Steindächer, wie die Kuppeln von *St. Peter* in Rom und des Domes zu Florenz geschaffen, und auch das XVIII. Jahrhundert steht nicht zurück, wie die Kuppel der Frauenkirche in Dresden beweist. Bei der Florentiner Kuppel sind die äufseren Rippen von sichtbarem Hauptein, die zwischen ihnen befindlichen Wölbflächen mit flachen italienischen Thonziegeln, wahrscheinlich in Mörtel, eingedeckt<sup>187)</sup>. Die Kuppel von *St. Peter* hat Bleideckung über Rippen und Wölbflächen<sup>188)</sup>; die Dresdner Kuppel zeigt das Quaderwerk unverhüllt.

Wie schon aus den vorstehenden geschichtlichen Bemerkungen hervorgeht, ist die Form der massiven Steindächer eine mannigfaltige. Man kann sagen, dafs alle Dachformen, wie sie mit Hilfe von Holzgerüsten hergestellt werden, auch in Stein ausgeführt worden sind. Es finden sich Sattel-, Pult-, Walm-, Manfard-Dächer<sup>189)</sup>, Zelt-, Pyramiden-, Kegeldächer, Kuppeln und geschweifte Hauben, so wie die Verbindungen der verschiedenen Formen. Die Barock-Zeit hat namentlich in letzteren eben so viel in Stein geleistet wie in Holz. Jetzt sind es besonders schlanke Thurmhelme, die man in sichtlich bleibendem Steinwerk ausführt. Auch die durchbrochenen Helme müssen hierher gerechnet werden, obgleich sie eigentlich nur monumentale Bekrönungen sind, die unter sich ein wirkliches Dach zum Schutz des Thurminnenen nöthig haben.

Als Material für die Herstellung der Steindächer werden Haupteine in der Gestalt von Quadern, Wölbsteinen, Steinplatten oder in einer der besonderen Stellung entsprechenden Form verwendet, ferner Backsteine, Beton und Cementsteine. Während kein Zweifel vorhanden ist, dafs gute, wetterbeständige Haupteine und Backsteine sowohl im Stoff, als in Hinsicht auf Monumentalität hierfür geeignet sind, ist man über die Eignung des Betons nach beiden Richtungen hin verschiedener Ansicht<sup>190)</sup>. Sicher dürfte sein, dafs ein mit Cementputz überzogener Beton im Aussehen den anderen Steinmaterialien nachsteht und leicht Risse bekommt, die eine Abdeckung mit einem anderen Schutzmaterial nöthig machen, während dadurch die dem Cement wünschenswerthe dauernde Zuführung von Feuchtigkeit verhindert wird.

Für Bedürfnisbauten werden in neuerer Zeit, ihres geringen Gewichtes wegen, auch Dächer in *Monier*-Construction hergestellt<sup>191)</sup>.

<sup>185)</sup> Siehe: Ebendaf., Band 3, erste Hälfte (Art. 4, S. 24).

<sup>186)</sup> Siehe: Ebendaf., Band 3, zweite Hälfte (Art. 36, S. 42).

<sup>187)</sup> Vergl.: DURM, J. Zwei Großconstructions der italienischen Renaissance. Zeitschr. f. Bauw. 1837, S. 364.

<sup>188)</sup> Siehe: Ebendaf., S. 493.

<sup>189)</sup> Einen Vorschlag zur Herstellung des unteren Theiles von Manfard-Dächern aus Backsteinen siehe in: HAARMANN'S Zeitschr. f. Bauhdw. 1880, S. 161.

<sup>190)</sup> Einen Meinungsaustrausch hierüber siehe: Deutsche Bauz. 1884, S. 351, 362, 384, 399, 419, 508, 627; 1886, S. 84, 524, 547.

<sup>191)</sup> So wurde z. B. der Kühlschiffraum der *Hildebrand*'schen Brauerei in Pfulstadt mit einem 10 m weit gespannten Tonnendach dieser Construction überdeckt, welches nur einen Ueberzug mit *Weber-Falckenberg*'scher Leinwand erhielt.

367.  
Form.

368.  
Material.



Beton- und *Monier*-Constructions haben den Vortheil, dafs sie keine Fugen besitzen, der allerdings durch die erwähnte Möglichkeit des Eintretens von Rissen beeinträchtigt wird. Bei den Stein-Constructions dagegen sind zahlreiche Fugen vorhanden, die den Eintritt der Feuchtigkeit gestatten, wenn sie davor nicht geschützt werden. Am zahlreichsten sind diese Fugen beim Backsteinmauerwerk, und dieses ist daher für die Bildung von Steindächern gegen den Hauftein im Nachtheil<sup>192)</sup>. Zum Dichten der Fugen wird in der Regel Mörtel benutzt, der ausserdem beim Backsteinmauerwerk der Verbindung wegen nicht zu entbehren ist. Da vom Schutz des Mauerwerkes vor Durchfeuchtung der dauernde Bestand der Steindächer sehr abhängig ist, so mufs deshalb bei diesen ganz besondere Sorgfalt auf die richtige Wahl des Mörtels verwendet werden. Sehr häufig benutzt man Cement-Mörtel. Es ist aber sehr fraglich, ob dies richtig ist. Untersuchungen des Cementes auf seine Luftbeständigkeit werden noch selten angestellt, und diese ist bei der luftigen Lage der Steindächer, die das rasche Austrocknen begünstigt, ganz besonders erforderlich. Im Allgemeinen dürfte daher die Anwendung von Kalk-Cement-Mörtel oder von Kalkmörtel in nicht zu dünnen Schichten vorzuziehen sein.

369.  
Constructions-  
weisen.

Die massiven Steindächer werden nach zweierlei Weisen construirt. Entweder bildet bei ihnen die Dachhaut zugleich die tragende Construction, wie dies bei den Zelt-, Pyramiden-, Kegel- und Kuppeldächern der Fall ist, oder es wird dieselbe durch ein Gewölbe oder durch ein mit Hilfe von Bogen hergestelltes Steingerüst getragen, was bei den Sattel-, Pult- und Chordächern die Regel bildet, wenn nicht Beton- oder *Monier*-Constructions angewendet werden.

Im ersten Falle bildet das Steindach ein in sich geschlossenes Strebesystem, dessen Schub entweder von den Umfassungsmauern des überdachten Raumes oder durch eine ringförmige Verankerung aufgenommen wird. Die letztere kommt wohl auch nur zur Verringerung des Schubes in Anwendung. Dieser wird um so gröfser sein, je flacher die Neigung der Dachflächen oder das Gewölbe ist. Bei den steilen Thurmhelmen ist er verhältnismäfsig gering; dafür sind diese mehr durch den Winddruck beansprucht. Es sollen diese Steindächer als »Helmdächer« bezeichnet werden.

Bei der zweiten Art geben die aus Stein hergestellten Dachflächen nur einen lothrechten Druck auf die Trag-Constructions ab, was durch die Benennung »Steinabdeckungen« gekennzeichnet werden möge.

370.  
Wanddicke.

Die Wanddicke der pyramidenförmigen Steinhelme ist von der Beanspruchung durch den Winddruck und durch die Rücksicht auf die Verhinderung des Durchschlagens der Feuchtigkeit abhängig.

Nach *Mohrmann*<sup>193)</sup> soll für Kegelhelme bei leichtem Material eine Wanddicke von  $\frac{1}{24}$  bis  $\frac{1}{30}$  der Weite, bei schwerem und festem Material von  $\frac{1}{30}$  bis  $\frac{1}{36}$  der Weite ausreichen. Bei achtseitigen pyramidenförmigen Steinhelmen soll die Wanddicke nicht unter  $\frac{1}{16}$  bis  $\frac{1}{20}$  der Weite gemacht werden, während sie bei Verstärkung der Wände durch Ringe und Rippen auf  $\frac{1}{24}$ , ja selbst auf  $\frac{1}{36}$  der Thurmweite soll beschränkt werden können.

Gröfsere Backsteinhelme pflegt man nicht unter 1 Stein stark zu machen. Es ist dies auch als geringstes Mafs mit Rücksicht auf die Sicherung gegen das Durchschlagen der Feuchtigkeit zu betrachten.

Die Feuchtigkeit an der Innenseite von Steindächern mit dünnen Wänden rührt nicht immer von durchschlagendem Regen her, sondern häufig auch von der im Inneren derselben aufsteigenden warmen

192) Mittheilungen von Erfahrungen über aus Backsteinen gemauerten Thurmhelmen findet man in: *Baugwks.-Ztg.* 1883, S. 6, 654, 671, 745, 777, 859; 1884, S. 26, 51.

193) In: *UNGEWITTER, G. Lehrbuch der gotischen Konstruktionen.* 3. Aufl. von K. MOHRMANN. Bd. 2. Leipzig 1892. S. 603 (wo auch eine eingehende Behandlung der statischen Verhältnisse der Steinhelme zu finden ist).

Fig. 990.

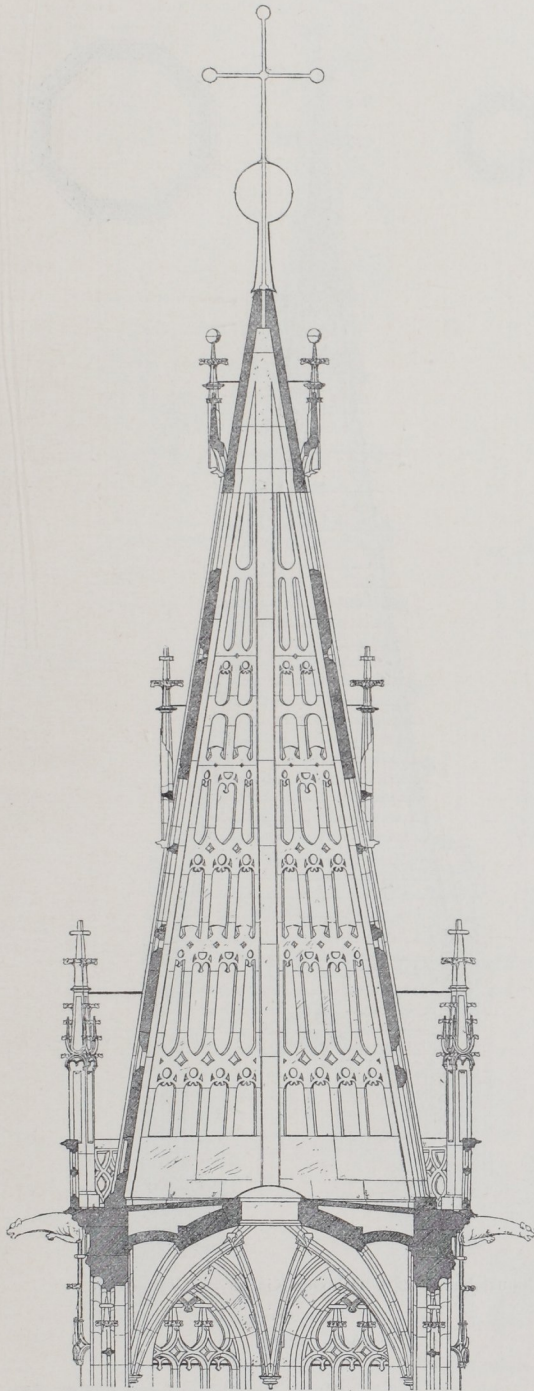
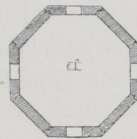
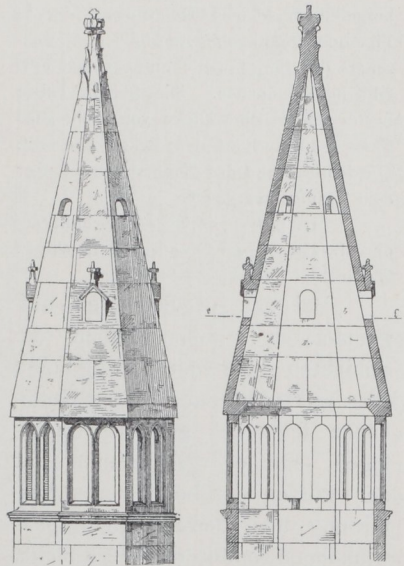
Thurmhelm der Pfarrkirche zu Bozen <sup>195)</sup>. $\frac{1}{100}$  n. Gr.

Fig. 991.

Helm des Dachreiters der Burg-Capelle zu Iben <sup>194)</sup>. $\frac{1}{100}$ , bezw.  $\frac{1}{40}$  n. Gr.

Luft, welche Niederschläge an den abgekühlten Wandungen bildet. Namentlich wird dies der Fall sein, wenn die Wandungen keine Durchbrechungen besitzen, deren Anbringen in genügender Zahl und Größe daher nur zu empfehlen ist.

Die pyramidenförmigen Helme werden aus Platten oder aus Hautfeinschichten aufgebaut.

Platten kommen bei kleineren Abmessungen, namentlich aber bei mit Maßwerk durchbrochenen Helmen, in Anwendung, welche letztere hier aber nicht eingehend besprochen werden sollen.

371.  
Helmdächer  
aus  
Hautfein.

<sup>194)</sup> Nach: MARX, E. Die Burgkapelle zu Iben in Rheinheffen. Darmstadt 1882. Blatt 7 u. 8.

<sup>195)</sup> Facs.-Repr. nach: Publikationen des Vereines Wiener Bauhütte. XVIII. Band. Wien. Bl. 35-36.



Als Beispiel für einen aus Platten hergestellten kleinen Helm diene der in Fig. 990<sup>194)</sup> abgebildete Helm des Dachreiters der Burg-Capelle zu Iben bei Fürfeld in Rheinheffen. Die Platten haben bei demselben eine Dicke von nicht ganz 12 cm und sind an den Ecken überfalzt. Die lichte Weite des Helmes beträgt über dem Traufgefims 2,14 m.

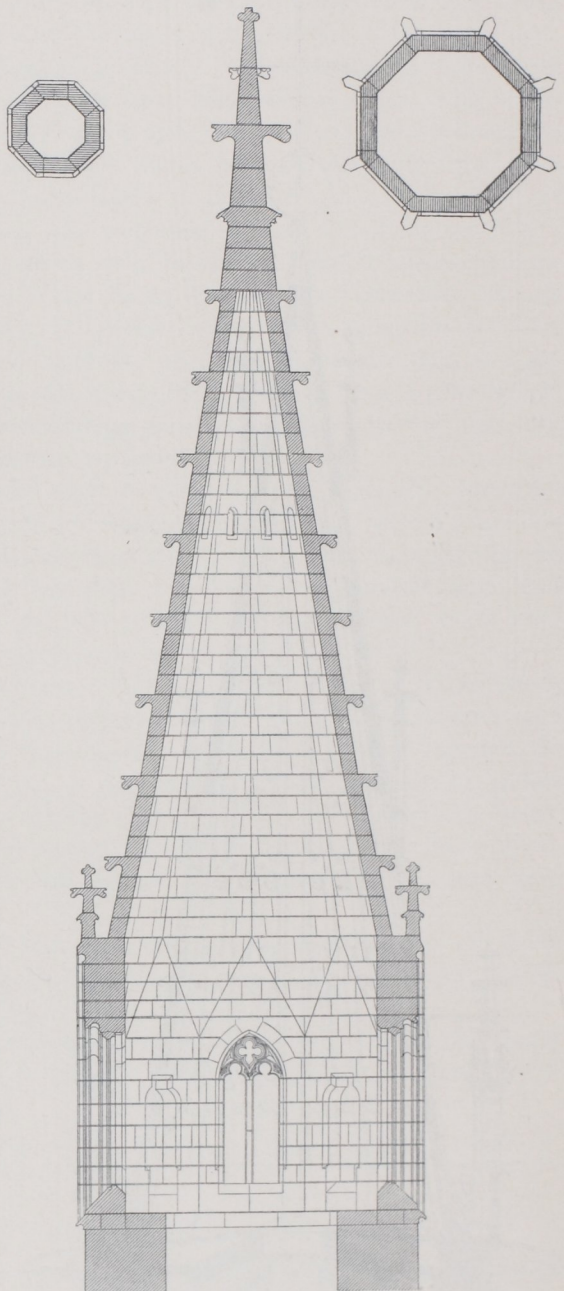
Fig. 991<sup>195)</sup> zeigt den Schnitt des durchbrochenen, im Grundriß sechseckigen Helmes der Pfarrkirche in Bozen.

Bei den in Schichten aufgemauerten Helmen haben die Schichten entweder wagrechte (Fig. 992) oder zur äußeren Helmfläche senkrecht gestellte Lagerfugen. Die erste Anordnung hat den Vorzug der bequemeren Ausführung, aber den Nachtheil spitzwinkliger Kanten der Werkstücke, der bei steileren Helmen geringer ist, als bei flachen, sich aber bei letzteren auf verschiedene Weisen umgehen läßt. Die zweite Anordnungsweise begünstigt das Eindringen des Regenwassers in die Lagerfugen, was aber durch steile Neigung der Helmflächen ebenfalls gemildert wird; außerdem sind die Eckstücke umständlicher herzustellen.

Den spitzwinkligen Kantenauslauf kann man bei flach geneigten Steinhelmen auf eine der in Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 15, S. 26 u. Fig. 55 u. 56) dieses »Handbuches« für Strebepfeiler-Abdeckungen angegebenen Weisen vermeiden. Bei steileren kommt wohl die an derselben Stelle (in Art. 13, S. 23 u. Fig. 42) angegebene Anordnung in Anwendung oder die in Fig. 994 dargestellte Stufenbildung, die aber wieder den Nachtheil besitzt, daß das Wasser nicht rasch ablaufen kann.

Bemerkenswerth ist der bei dem etwas geschwellten kegelförmigen Helm des Glockenthurmes der Kirche der *Abbaye des Dames* zu Saintes gemachte Versuch

Fig. 992.

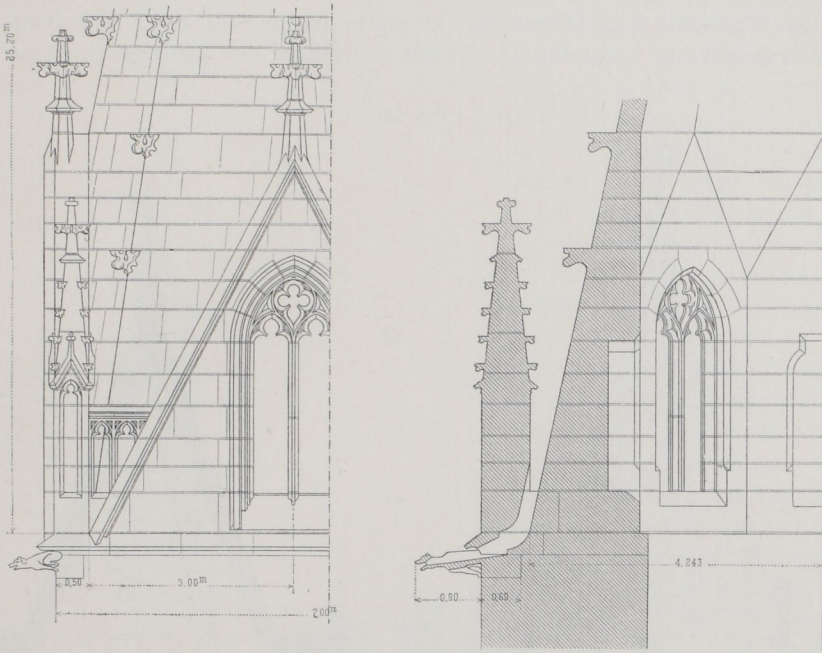


Thurmhelm der Oberhoven-Kirche zu Göppingen.

1/150 n. Gr.

Arch.: Beyer.

Fig. 993.



Thurmhelm der Oberhoven-Kirche zu Göttingen.

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

Fig. 994.

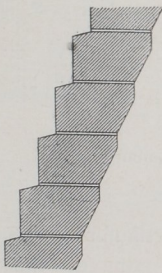
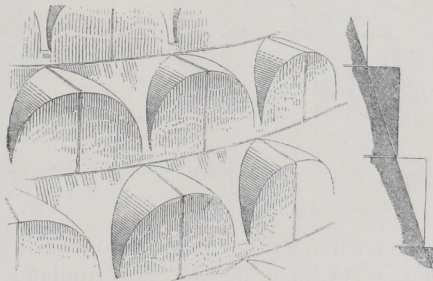


Fig. 995.

Vom Helm des Thurmes der *Abbaye des Dames à Saintes* <sup>196)</sup>.

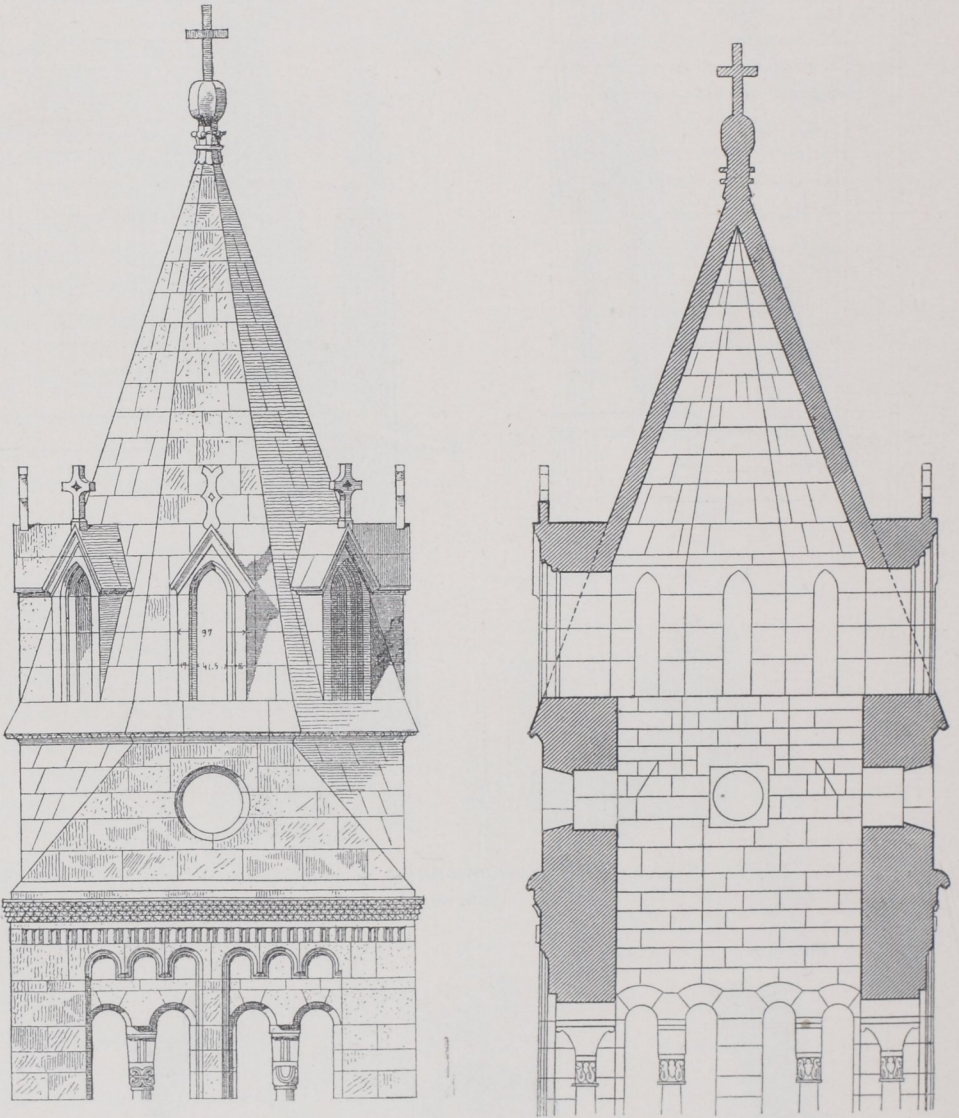
<sup>196)</sup> Nach: VIOLET-LE-DUC, E. E. *Dictionnaire raisonné de l'architecture etc.* Band 3. Paris 1859. S. 306.



(Fig. 995<sup>196</sup>), die spitzwinkeligen Kanten an der Außenfläche zu vermeiden und dabei den Wasserlauf so zu führen, daß er immer von den Stosfugen abgelenkt wird.

Die wagrechte Lagerung der Steine begünstigt den Uebergang in die loth-

Fig. 996.



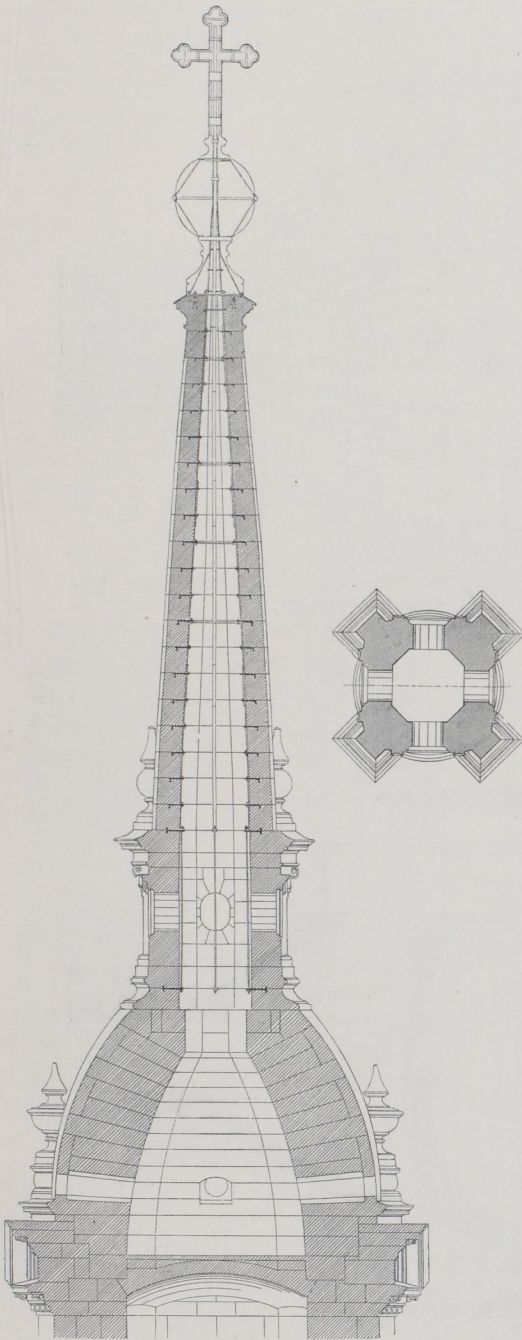
Helm des nördlichen Chorthurmes der Abtei-Kirche zu Gros-Comburg<sup>197</sup>.

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

rechten Thurmmauern, wenn die Helmflächen über dieselben fortlaufen (Fig. 996<sup>197</sup>), was statisch von Vortheil ist, da der Aufftand des Helmes ganz an die Innenkante der Thurmmauern rückt.

<sup>197</sup>) Nach: Die Kunst- und Alterthums-Denkmale im Königreich Württemberg. Stuttgart. Atlas.

Fig. 997.



Vom Thurm der Dreikönigs-Kirche  
zu Dresden-Neustadt.

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

Arch.: Marx & Haenel.

Bei den gothifchen, pyramidenförmigen Steinhelmen werden die Ecken mit Krabben besetzt (Fig. 992 u. 993), oder sie werden mit Rippen ausgefattet oder mit beiden gleichzeitig. Die Außenflächen französischer Thurmhelme erhalten häufig ein an die Steine angearbeitetes Schuppenmuster.

Der obere Abschluß der Helme erfolgt durch eine Bekrönung aus Stein oder Metall. In beiden Fällen ist es zweckmäßig, auf eine Anzahl von Schichten die Helmspitze massiv auszuführen (Fig. 992). Leichte Steinbekrönungen werden eben so, wie die metallenen, durch eine in der Helmspitze herabgeführte Eisen- oder Kupferstange befestigt. Bisweilen wird die Stange weit im Helm heruntergeführt und an ihrem unteren Ende mit einem frei schwebenden Gewichte belastet, um die durch den Wind herbeigeführten Bewegungen der Steinbekrönung oder des ihr aufgesetzten Kreuzes auszugleichen.

Die kuppelförmigen Helme müssen in ihrer Eigenschaft als Gewölbe immer senkrecht zu den Außenflächen stehende Lagerfugen erhalten. Die Rücksicht auf diese dem Eindringen des Regenwassers günstige Lage läßt eine steile Bogenform der Kuppel, die sich auch aus ästhetischen Gründen empfiehlt, so wie eine Verminderung der Zahl der äußeren Fugen wünschenswerth erscheinen.

Beides zeigt der mit Laternenaufsatz und pyramidenförmiger Spitze versehene Kuppelhelm der Dreikönigs-Kirche zu Dresden-Neustadt (Fig. 997). Bei diesem wird die aus vergoldetem Kupfer hergestellte, aus mächtigem Knopf und Kreuz bestehende Bekrönung durch an den Innenwänden der Pyramide herabgeführte Eisen-



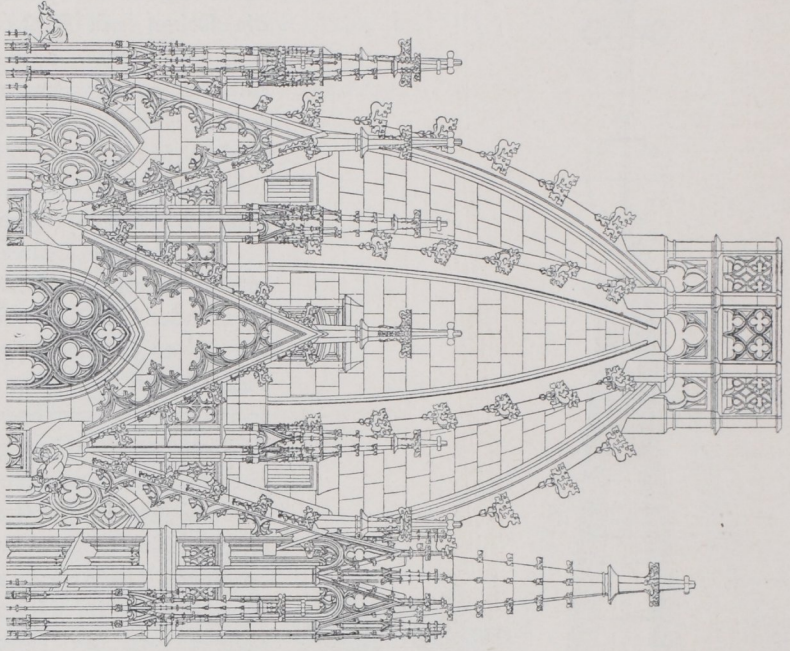
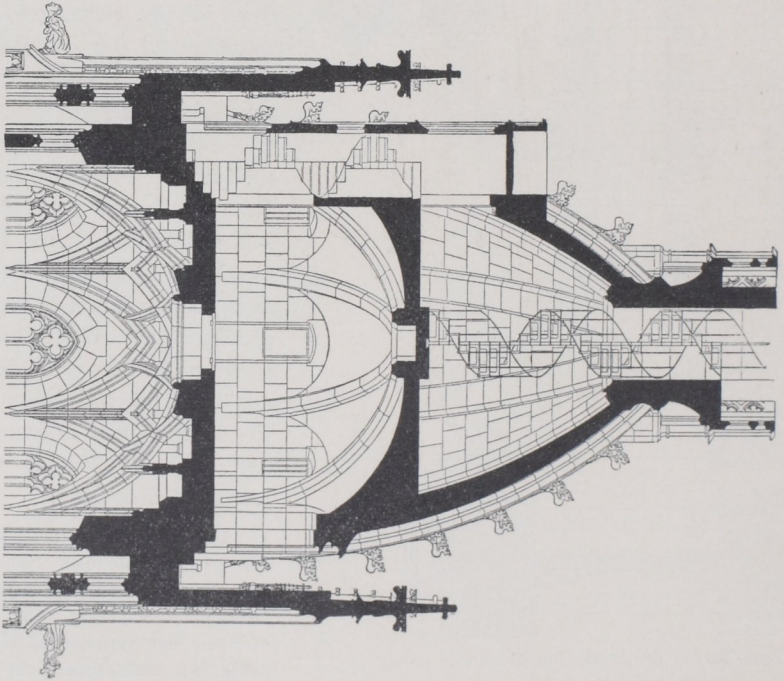


Fig. 998.



Kuppel des Domharnes zu Frankfurt a. M. 189).

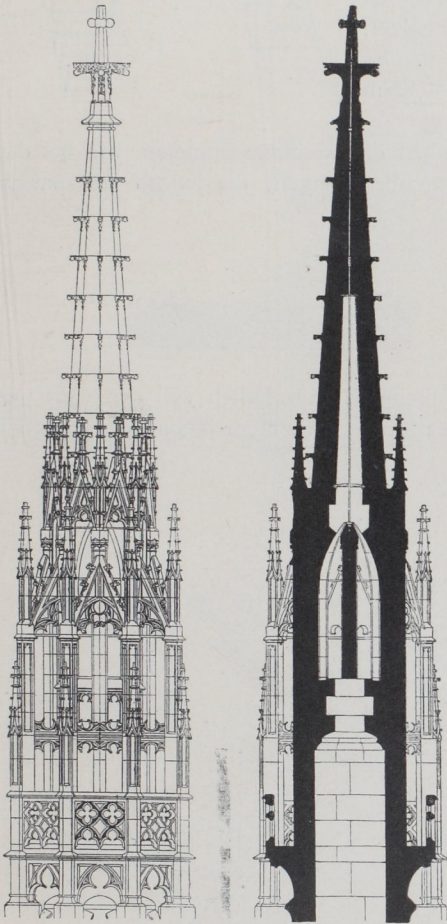
1/150 n. Gr.



schieben gehalten, welche mit allen Steinschichten durch Klammern verbunden sind und dadurch gleichzeitig eine lothrechte Verankerung der ganzen Spitze bewirken.

Die in Fig. 998<sup>198)</sup> dargestellte Kuppel des Pfarrthurmes vom Dom zu Frankfurt a. Main hat an den acht Ecken starke, nach außen und innen vorspringende Rippen, auf welche sich die Strebepfeiler der mit einer pyramidenförmigen Spitze abschließenden Laterne aufsetzen (Fig. 999<sup>198)</sup>). Die unteren Schichten der Kuppel sind zur völligen Sicherung gegen den Seitenschub als eine in sich fest verbundene Masse hergestellt. Zu diesem Zwecke wurden die oberen wagrechten Fugenflächen der Werkstücke mit

Fig. 999.



Laterne der Kuppel des Domthurmes  
zu Frankfurt a. M. 198).

$\frac{1}{160}$  n. Gr.

Nuthen versehen, in welche an den unteren Lagerflächen der darüber folgenden Stücke angearbeitete Federn eingreifen. Außerdem sind alle Steine einer Schicht durch Klammern mit einander verbunden. Aehnlich construirte Ringe sind auch am oberen Theile der Kuppel an passenden Stellen angebracht worden.

Die Ausführung der Helmdächer in Backsteinen erfolgt in ähnlicher Weise, wie bei den aus Hausteinen in Schichten hergestellten Helmen. Die Schichten liegen entweder wagrecht oder senkrecht zur äußeren Helmfläche. Die Vor- und Nachteile beider Anordnungen sind bei beiden Materialien die gleichen. Bei der wagrechten Lagerung der Schichten werden entweder Formsteine verwendet, bei denen die äußeren Stirnflächen einen der Neigung der Pyramidenflächen entsprechenden Anlauf besitzen, während die inneren Stirnflächen rechtwinkelige Kanten haben können und über einander vorgekragt werden (Fig. 1000), oder man erzielt den Anlauf durch Abtreppung (Fig. 1001). Die Stufen der letzteren sind bei der steilen Neigung, welche die pyramidenförmigen Helme aus Backstein gewöhnlich erhalten, wenig sichtbar; sie haben jedoch den Nachtheil, daß das Wasser auf ihnen stehen bleibt.

Zu den stumpfen Ecken der Pyramidenhelme sind sowohl bei wagrechter, als auch bei geneigter Lage der Schichten besondere Formsteine erforderlich. Zweckmäßig ist an diesen Stellen, der dünnen Wände wegen, die Verstärkung

durch nach außen oder nach innen und innen vorspringende, im Verband mit den Wänden angeordnete Rippen, oder doch wenigstens durch innere Ausfüllung des Winkels. An den äußeren Kanten können zur Verzierung Krabben aus gebranntem Thon oder Hausteine eingebunden werden. Eine Belebung der Flächen ist durch Mustering mit verschiedenfarbigen oder glazierten Steinen zu erzielen. Die Anwendung der

372.  
Helmdächer  
aus  
Backstein.

198) Facf.-Repr. nach: WOLFF, C. Der Kaiserdom in Frankfurt am Main. Frankfurt a. M. 1892. S. 88—90.  
Handbuch der Architektur. III. 2, e.



Glafur setzt einen scharf und gleichmäßig dicht gebrannten, durchaus wetterbeständigen Backstein voraus. Sie kann dann auch für dauernde Erhaltung des Mauerwerkes, in Folge der beschleunigten Wasserabführung, von Vortheil sein; anderenfalls ist sie schädlich<sup>199)</sup>. Die Verwendung besser Backsteine ist überhaupt für Thurmhelme unbedingt nothwendig, ganz besonders aber an den oberen Theilen derselben, wenn, wie dies häufig geschieht, diese nur  $\frac{1}{2}$  Stein stark ausgeführt werden. Es empfiehlt sich dann, gute Klinker, in wasserdichtem Mörtel vermauert, zu benutzen.

Durchbrechungen der Wände durch Luken oder Schlitzreihen kommen, wie bei den Haufteinhelmen, vor, feltener Maßwerks-Durchbrechungen, die jedoch nur sparsam angewendet werden sollten.

Fig. 1000.

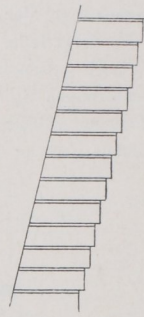


Fig. 1001.

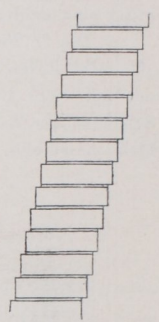


Fig. 1002.

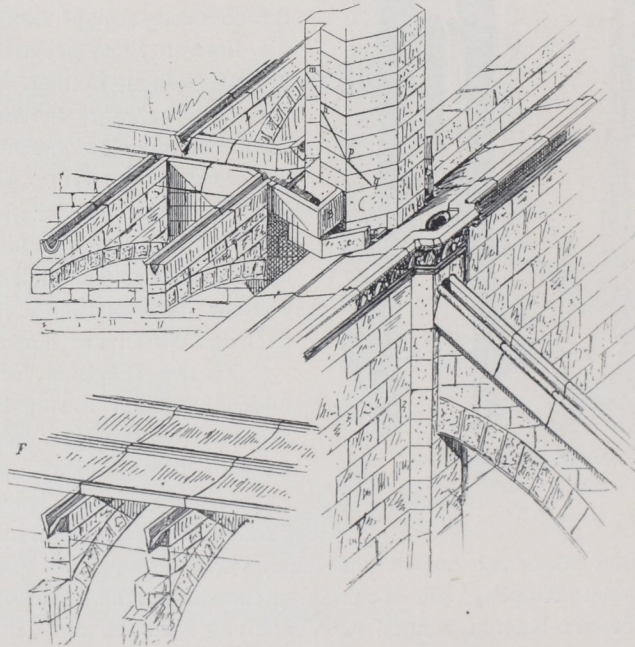


Fig. 1003.



Die Spitzen werden, wie bei Haufteinhelmen, gewöhnlich voll gemauert und erhalten eine Bekrönung durch ein Werkstück aus gebranntem Thon oder Haufstein

Fig. 1004.

Von der Kathedrale zu Beauvais<sup>200)</sup>.

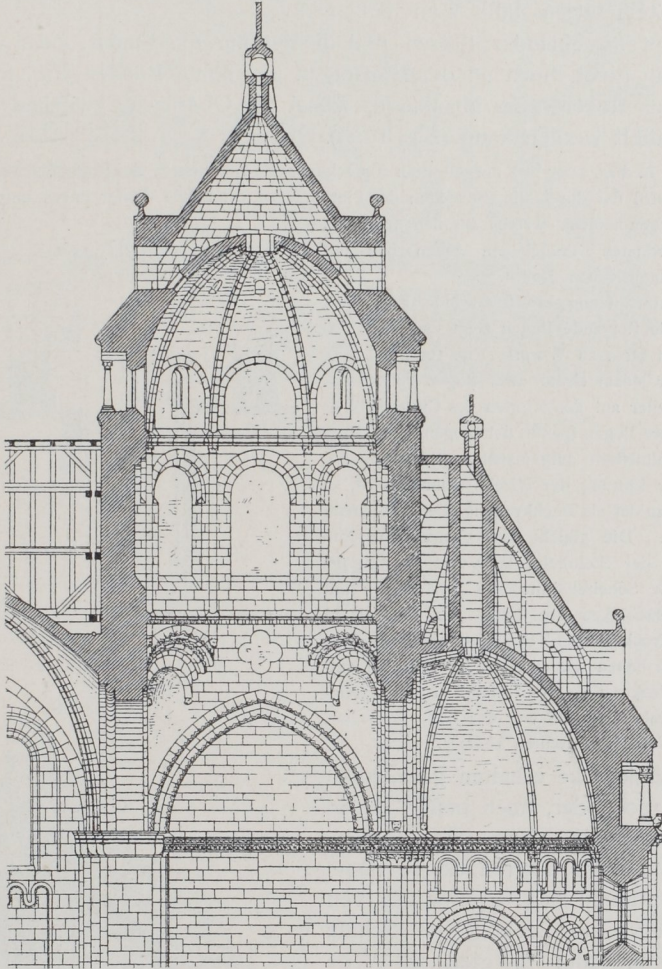
<sup>199)</sup> Vergl. Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 48, S. 64) dieses Handbuchs.

<sup>200)</sup> Vergl. Theil I, Band 2, Heft 1 (Art. 51, S. 66) dieses Handbuchs.



oder durch eine in beliebiger Kunstform gehaltene bleierne oder kupferne Hülfe, welche die das Kreuz oder einen anderen metallenen Auffatz tragende Eisenfange umschließt. Diese letztere wird in der Regel, wie bei den Hautsteinhelmen, durch die massive Spitze hindurchgeführt und gewöhnlich unter dieser mit dem Mauerwerk verbunden oder wohl auch durch ein frei schwebendes Gewicht belastet.

Fig. 1005.

Vom Westchor des Domes zu Worms <sup>202)</sup>. $\frac{1}{250}$  n. Gr.

Zur Herstellung der Steinabdeckungen verwendet man entweder Steinplatten oder Werkstücke oder wohl auch Backsteine, zu denen sich dann die unter die deutschen Normalformsteine aufgenommenen Schrägsteine und Nafensteine <sup>201)</sup> be-

<sup>373-</sup>  
Stein-  
abdeckungen.

<sup>201)</sup> Facf.-Repr. nach: *Encyclopédie d'arch.* 1861—92, S. 69.

<sup>202)</sup> Nach: *Kunstdenkmäler im Großherzogthum Hessen.* Provinz Rheinhesfen. Kreis Worms. Von E. WÖRNER. Darmstadt 1887. Fig. 77, S. 168.



fonders empfehlen. Die Backsteine bedürfen einer vollen Unterlage von Mauerwerk; bei Verwendung von Steinplatten oder Werkstücken ist diese nicht unbedingt erforderlich, sondern kann durch einzelne Bogen, welche als Endauflager dienen, ersetzt werden.

Die Steinplatten läßt man entweder stumpf an einander stoßen und dichtet nur die Fugen, oder man überfalzt sie, oder man giebt ihnen an den Stoszfugen überhöhte Ränder (Fig. 1002), um von denselben das Regenwasser abzuleiten, wobei die Oberfläche zwischen ihnen rinnenartig ausgehöhlt werden kann (Fig. 1003).

Bei der in Fig. 1004<sup>201)</sup> dargestellten Abdeckung der restaurirten Seitenschiffdächer der Kathedrale von Beauvais wird das durch die Querfugen der Platten etwa dringende Wasser durch unter ihnen liegende Steinrinnen aufgenommen, welche auf den quer zum Gefälle angeordneten Tragebogen ruhen und das Wasser nach Haupttrinnen führen.

Eine Unterstützung der Helmwände durch dem Gefälle folgende steigende Bogen zeigt das Dach des Westchores am Dom zu Worms (Fig. 1005<sup>202)</sup>. Es sind hier unter jedem Grate zwei Bogen vorhanden, deren Mittelpfeiler auf den Rippen des Chorgewölbes steht. Der obere Bogen spannt sich gegen einen über dem Gewölbschlußstein aufgemauerten Cylinder, der gleichzeitig zur Lüftung der Kirche benutzt wird, zu welchem Zwecke der als Dachkrönung dienende Knauf durchbohrt ist. Die gleiche bemerkenswerthe Einrichtung zeigt der Steinhelm über der Westkuppel dafelbst. Diese Scheitelöffnung in Verbindung mit den offenen Dachluken am Fuße des Helmes ist jedenfalls der Trockenhaltung desselben sehr förderlich. Beim Chordach haben wir es nicht mit einer eigentlichen Steinabdeckung zu thun, sondern wahrscheinlich nur mit einer Unterstützung der Grate eines auf gewöhnliche Weise hergestellten Helmes.

Die Werkstücke erhalten gewöhnlich die in Fig. 1006 oder, noch besser, die in Fig. 1007 dargestellte Form. Bei letzterer wird durch die am unteren Rande angebrachte Tropfkante das Regenwasser von den Lagerfugen abgelenkt. Der Schutz der Stoszfugen kann in gleicher Weise wie bei der Plattenabdeckung erfolgen (Fig. 1008).

Fig. 1008 bis 1010<sup>203)</sup> stellen die Bildung der Steindächer der Kirche *Le Sacré-Coeur de Montmartre* zu Paris dar. Ueber den Deckengewölben sind in der Richtung der Dachneigung durch Längsgurten verbundene Gurtbogen gespannt, deren Entfernung der Länge der Abdecksteine entspricht.

Fig. 1006.

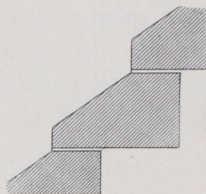


Fig. 1007.

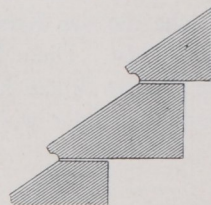
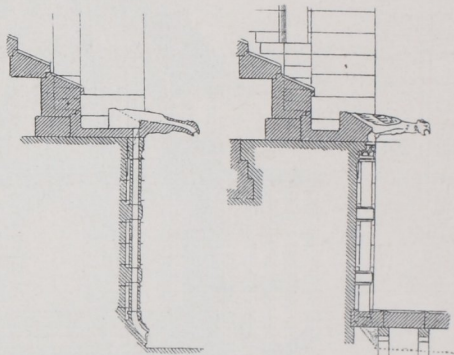
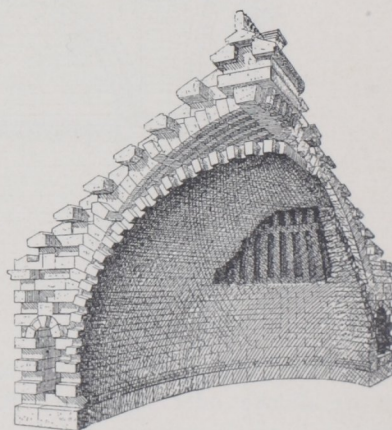


Fig. 1008.



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

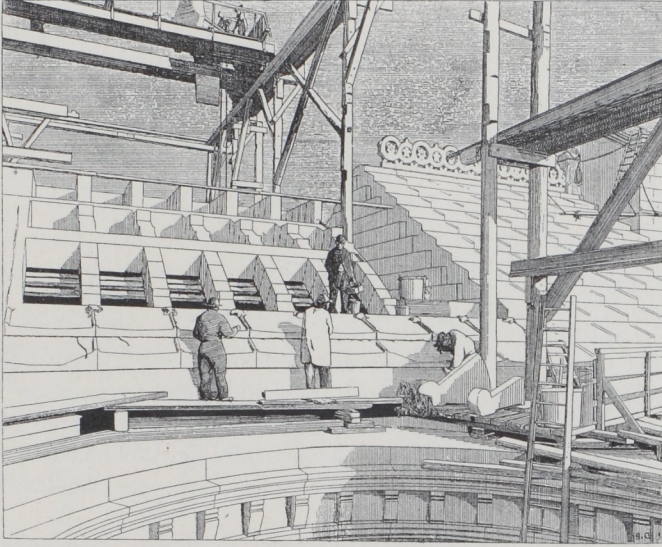
Fig. 1009.



Vom Chordach der Kirche *Sacré-Coeur de Montmartre* zu Paris<sup>203)</sup>.

<sup>203)</sup> Facf. Repr. nach: *La construction moderne* 1891—92, S. 165 u. 166.

Fig. 1010.



Vom Dach der Kirche *Sacré-Coeur de Montmartre* zu Paris<sup>203</sup>).