

Der Baumeister ist ein ebenso eigenartiger, wie streng logisch vorgehender Künstler von größter Bedeutung.

Reizvolle Bildungen spätgotischer Zeit bieten die Kragsteine vom Ulmer Münster (Fig. 121) und von der Frauenkirche zu Efslingen (Fig. 122).

Fig. 113.



Fig. 114.



Fig. 115.

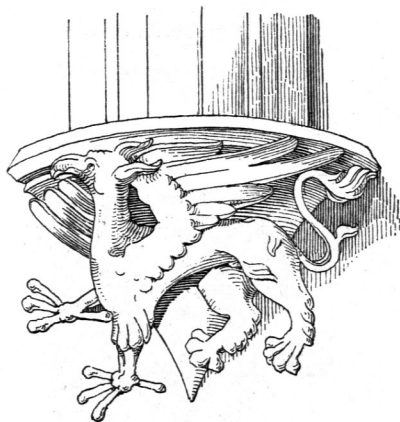
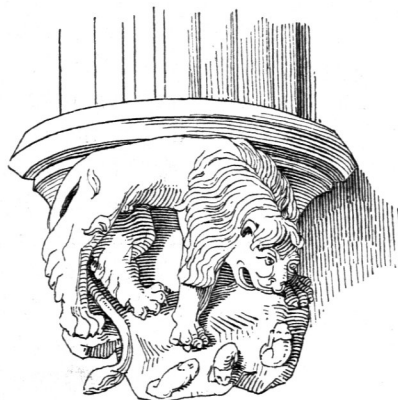


Fig. 116.



Von der Vorhalle des Münsters zu Freiburg i. B.<sup>33)</sup>.

#### 4. Kapitel.

### Gewölbe.

#### a) Tonnen-, Kreuz- und Fächergewölbe.

Die romanische Baukunst kannte die Tonnengewölbe, die Tonnengewölbe mit Stichkappen, die Kreuzgewölbe und die Kuppeln und brachte sie gern und oft zur Ausführung. Wir finden sie überall da, wo die nötigen Widerlager von selbst vor-

Fig. 117.

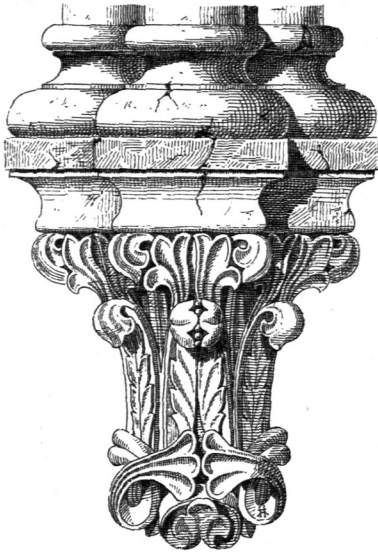
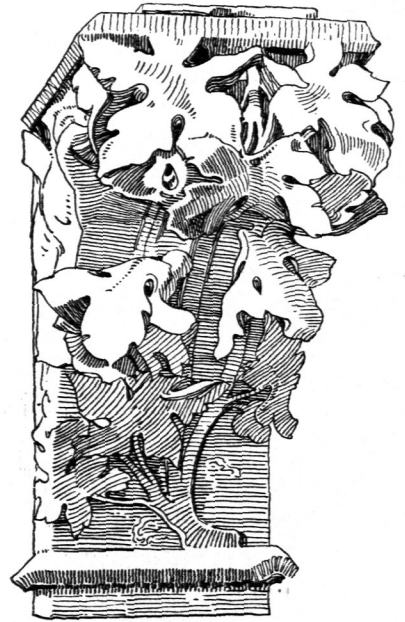
Von der Kirche *Grofs St. Martin* zu Cöln<sup>32)</sup>.

Fig. 118.

Vom Münster zu Strafsburg<sup>32)</sup>.

handen waren: in Krypten, über Apsiden, in den Vierungen und zwischen den Türmen. Nur über den Hochschiffen gelang es dieser Kunst nicht, das nötige Widerlager zu schaffen. Durch das Bemühen, diese Widerlager herzustellen, entstand aus der romanischen Kunst die Gotik, welche die erstere nunmehr ablöste.

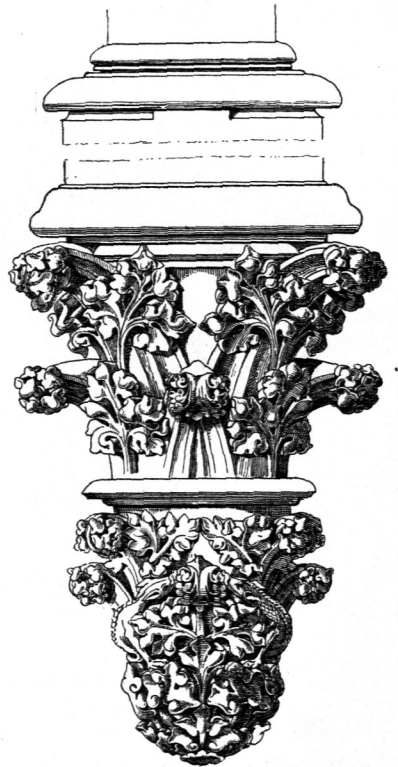
Die romanische Baukunst hatte das Kreuzgewölbe ohne Rippen von den Römern übernommen; es besteht aus zwei sich durchdringenden Tonnen. Solche Gewölbe zeigen die Krypten von *St. Maria im Kapitol* zu Cöln (geweiht 1049), von Brauweiler bei Cöln (geweiht 1051) und von *St. Gereon* zu Cöln (geweiht 1068).

Später stellten sich Gurtbogen von rechteckigem Querschnitt ein, welche die einzelnen Gewölbe schieden. So in der verlängerten Krypta von *St. Gereon* zu Cöln (1190), in der Schloßkirche zu Quedlinburg, in der Abteikirche zu Laach (geweiht 1156) u. f. w.

Weiterhin wurden die Tonnenabschnitte durch gebusste Kappen ersetzt, d. h. der Längsschnitt der Gewölbekappen war keine gerade Linie mehr, sondern bildete einen Stichbogen.

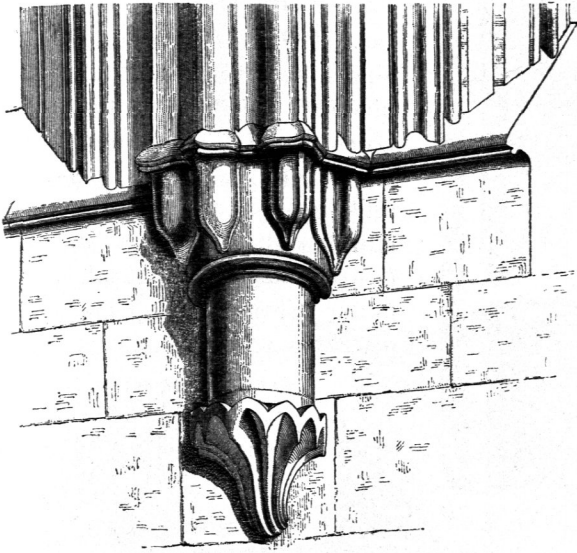
Eine weitere Entwicklung dieses Gewölbes

Fig. 119.

Von der Kathedrale zu Auxerre<sup>32)</sup>.

findet sich weder in Deutschland, noch in Italien, Spanien oder England. Frankreich dagegen erfand in der Gegend nördlich von Paris, in der alten Diözese Soissons, das Kreuzgewölbe auf Diagonalrippen. Diese Rippen hatten zuerst einen einfachen, rechtwinkligen Querschnitt. Den gleichen zeigen auch die ersten Rippen in Deutschland, die wohl unter den westlichen Begleittürmchen des mächtigen Vierungsturmes von *Grofs St. Martin* zu Cöln kurz vor 1172 entstanden sind. Dann wurden die Kanten mit zwei großen Rundstäben besetzt, so daß nur noch ein kleiner Grat zwischen ihnen übrig blieb. Auf das Vierkant legte sich auch ein halber, runder Wulst, oder der halbkreisförmige Wulst bildete die Rippen allein. Auch ein riesiger Birnstab trat auf. Alle diese Formen zeigen Walkenried, der Chor des Magdeburger Domes (Fig. 123 bis 125<sup>37)</sup>, die Vorhalle und ein Stück des Kreuzganges in Maulbronn (Fig. 126<sup>37)</sup>, die Dome zu Worms (Fig. 127 u. 128<sup>37)</sup>, zu Speier, zu Basel, die Klosterkirche von Otterberg in der Pfalz u. f. w.

Fig. 120.

Vom Chor der Kirche zu Heiligenkreuz bei Wien<sup>36)</sup>.

und scheibenartige Zwischenschlußsteine der Dom zu Münster i. W. In England wurden die Rippen und Gurten häufig mit Zickzackstäben besetzt, so in Durham, Ely und Canterbury.

Die Rippen und Gurte der ausgebildeten Frühgotik sind durch Fig. 130 bis 137<sup>37)</sup> veranschaulicht.

An Stelle der einfachen Kreuzgewölbe waren in der frühesten gotischen Zeit über den Mittelschiffen die sechssteiligen Gewölbe sehr beliebt. Warum durch sie immer zwei Grundriffsjoche zu einem Gewölbejoch verbunden wurden, will nicht recht einleuchten; denn es werden dadurch die Schiffspfeiler verschieden belastet, und die Diagonalbogen sind sehr weit gespannt. Der einzige Vorteil könnte in statischer Beziehung darin gefunden werden, daß durch die weitgespannten Diagonalen der Scheitel des Gewölbes sehr hoch rückt und die verschiedenen Kappen und Bogen einen geringeren Schub ausüben. Solche sechssteilige Gewölbe zeigen Noyon, die *Notre-*

Während dieser Zeit wurden auch die Schlußsteine erfunden, die nach 1200 so beliebt waren, daß sie zu großen Abmessungen sich auswuchsen. Besonders gern liefs man sie in dieser frühen Zeit tief herabhängen; so in der Pfarrkirche zu Bacharach (Fig. 129<sup>38)</sup>, in *St. Gereon* zu Cöln, in der Liebfrauenkirche zu Roermond u. f. w. Die Rippenprofile wurden immer reicher, aber auch dünner. Im Anfang des XIII. Jahrhunderts versuchte man sie durch Ringe oder weitere kleine Schlußsteine zu beleben. Ringe zeigt *St. Maria im Kapitol* zu Cöln

45-  
Gotische  
Gewölbe.<sup>37)</sup> Aus: DEHIO & v. BEZOLD, a. a. O.<sup>38)</sup> Nach: BOCK, F. Rheinlands Denkmale des Mittelalters. Cöln u. Neufs 1869.

Fig. 121.

Vom Münster zu Ulm <sup>32)</sup>.

der Kappen fenkrecht gegen die Gurten und Schildbogen gerichtet; bei den Gewölben mit Scheitelrippen liegen die Fugen rechtwinkelig zu den Diagonalen. Auf den Grund hierfür kommen wir noch.

Zur Zeit der Hochgotik (im XIV. Jahrhundert) trockneten die Rippen allmählich zu bloßen Leisten zusammen. Dafür begann man reichere Gewölbe, die Stern- und Netzgewölbe, zu zeichnen. Zuerst teilte man die einzelnen Kappen der Kreuzgewölbe nochmals in drei Kappen. Später zeichnete man in die einzelnen Joche reiche Sterne. Im XV. Jahrhundert traten dann die Netzgewölbe auf und überspannten die Kirchenschiffe wie die zierlichsten Kreuzgänge mit Unterdrückung sämlicher

46.  
Stern-  
und Netz-  
gewölbe.

*Dame* zu Paris, Laon, die Cölner Kirchen *St. Maria im Kapitol*, *St. Kumbert*, *Groß St. Martin* u. s. w.

Neben diesen vierteiligen und sechsteiligen Kreuzgewölben gibt es in Südwestfrankreich, in dem damals englischen Anjou und Poitou, wie in Westfalen, Kreuzgewölbe mit Scheitelrippen. In Südwestfrankreich waren vorher Kuppeln im Gebrauch gewesen. Die allgemeine Gestalt dieser Kuppeln behielten die nachfolgenden Kreuzgewölbe mit Scheitelrippen bei. Nach Westfalen sind sie wohl eingeführt worden durch die Verbindung, welche diese Landesteile unter *Otto IV.* von Braunschweig, eigentlich *Otto von Poitou*, mit Südwestfrankreich befasen. Sie unterscheiden sich von den nordfranzösischen Kreuzgewölben auch in der Art der Fugenrichtung. Bei den letzteren werden die Fugen

Fig. 122.

Von der Frauenkirche zu Eßlingen <sup>32)</sup>.

Gurte und Diagonalen mit einer großen Tonne, die von Rippen getragen wurde. Eines der reizendsten Beispiele auch für diese Gewölbe birgt das an Schätzen der Baukunst so reiche Maulbronn in seinem Sprechzimmer.

Die Rippen dieser Netzgewölbe waren anfangs noch Stücke von Kreisbogen, die also im Grundriß gerade Linien aufwiesen. Später bogen sich diese Rippen auch im Grundriß, so daß sie nach zwei Richtungen hin gekrümmt sind (Fig. 138<sup>37</sup>). Solche Gewölbe finden sich besonders gegen den Schluß des XV. Jahrhunderts in Oesterreich. So im *Wladislaw*-Saal in der Burg auf dem Hradčchin zu Prag (vollendet 1502), in der St. Barbarakirche zu Kuttenberg, in den Pfarrkirchen

Fig. 123.

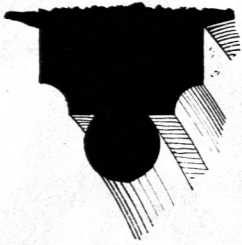


Fig. 124.

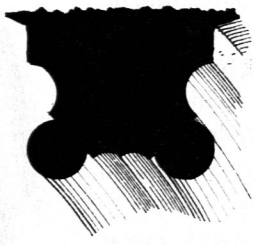
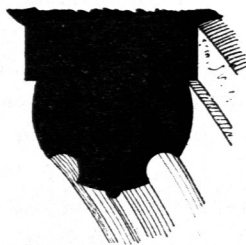
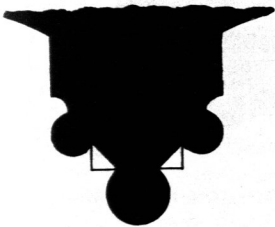


Fig. 125.



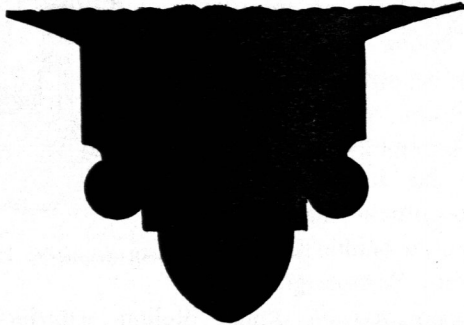
Vom Dom zu Magdeburg.

Fig. 126.



Vom Kreuzgang zu  
Maulbronn.

Fig. 127.



Vom Dom zu Worms.

Gewölberippen<sup>37</sup>).

Fig. 128.



zu Brüx und Laun in Böhmen und in den Rathäusern zu Bunzlau und Löwenberg in Schlesien. Alle diese Bauten stammen beglaubigt oder mutmaßlich von *Benesch von Laun*, dem Baumeister König *Wladislaw II.*

Dieser Ausgestaltung der Netzgewölbe ging eine noch üppigere und reichere Umbildung zur Seite. Man spannte unter das Stern- oder Netzgewölbe ein zweites freies Rippennetz, welches das erstere wie mit einem Schleier überzog. Die Verdoppelungskunst *Erwin's* an der Straßburger Westansicht, welche die Baumeister der Spätgotik ebenfalls weiter entwickeln (Ulm, Regensburg), ist in solcher Weise auch auf die Gewölbe übertragen.

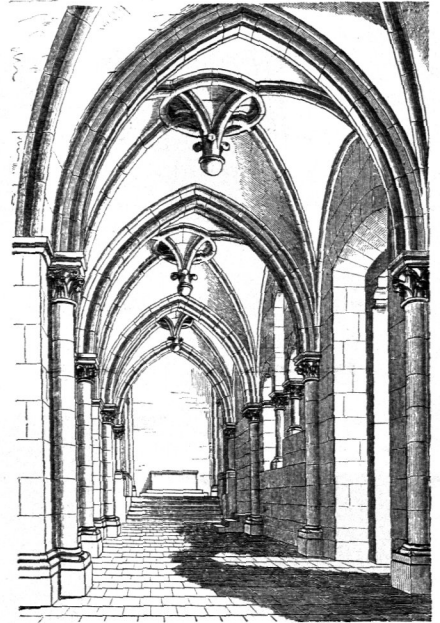
In England ging die Ausgestaltung der Stern- und Netzgewölbe ihre besonderen Wege, welche auf dem Verzeichnen dieser Gewölbe beruhten; daher sei hier auf das Verzeichnen der bisher geschilderten Gewölbe zunächst eingegangen.

47-  
Diagonalen  
der  
Kreuzgewölbe;  
Rippen.

Die Diagonalen des römischen Kreuzgewölbes, welches aus der Durchdringung zweier Halbzylinder (Tonnen) entsteht, sind Ellipsen; sie ergeben sich durch die Herstellung der Tonnen von selbst, nicht, daß sie zuerst vorhanden sind und die Gestaltung des Gewölbes, bezw. der einzelnen Kappen bedingen. Außerdem bietet das Verzeichnen der Ellipsen Schwierigkeiten, wenn man z. B. besondere Lehrbogen für sie herstellen oder bei Haufstein die einzelnen Steine austragen will. Es bedeutet daher einen großen Fortschritt, wenn zu romanischer Zeit die Diagonalbogen zu Halbkreisen erhöht wurden; dann lassen sich die Lehrbogen wie die Formen der einzelnen Steine leicht vorzeichnen. Daher behalten diese Diagonalen auch dann, als sich zur Zeit der Gotik Rippen darunter setzten, bis zum Ende dieser Kunst zumeist die Gestalt von Halbkreisen bei; sie wurden nicht Spitzbogen. Die untergesetzten Rippen sind ein ständiges steinernes Lehrgerüst; daselbe war gerade an diesen Stellen höchst notwendig. Die einander entsprechenden Schichten zweier benachbarten Kappen liegen nämlich nicht in einer Ebene; daher können sie an den Diagonalen, wo sie aneinander stoßen, nicht verbandgemäÙ von einer Kappe in die andere übergreifen; sie müssen gehauen werden und stoßen stumpf aneinander. Dadurch bildet sich in der Diagonale eine von den Kämpfern bis zum Scheitel durchgehende Fuge, welche besonders bei größeren Spannungen gefährbringend ist. Will man sie vermeiden, so muß man schwierige Formstücke herstellen, welche dann in die Schichten beider Kappen einbinden. Allen diesen Schwierigkeiten ist abgeholfen, wenn man den an diesen Stellen erforderlichen hölzernen Lehrbogen durch einen steinernen ersetzt, nämlich durch die Rippe. Auf dem Rücken der letzteren können dann ohne Schaden und Gefahr und ohne besondere Formsteine die Schichten stumpf gegeneinander stoßen. Es ist daher höchst irrig, zu glauben, daß die Rippen nur zur Zierde oder gar nachträglich untergesetzt seien, wenn sie in die Gewölbekappen nicht hineinreichen, nicht einbinden. Dies ist nicht erforderlich. Nur wenn bei großen Spannungen diese Diagonalbogen nach unten zu größere Querschnitte erfordern, muß ihr Rücken zwischen den Kappen hindurchgeführt werden, so daß letztere nun seitlich gegen die Rippen anschneiden. Die vernunftgemäÙe Erfüllung des Erfordernisses hat auch hier den neuen Bauteil geboren und ihm Form und Gestalt verliehen.

Das in den heutigen Lehrbüchern über Baukonstruktion beliebte Verlegen dieser Rippen auf die Rückseite der Gewölbe mag wohl von den »Meistern« des Maurergewerbes herrühren; aber es ist, wie fast alles, was von diesen berühmten »Meistern des Handwerks« betrieben wird, ebenso unverständig wie schädlich. Daß die Verstärkung auf der Rückseite den Kappen, welche die Last übertragen, kein

Fig. 129.



Seitenschiff der Pfarrkirche zu Bacharach<sup>28)</sup>.

Fig. 130.

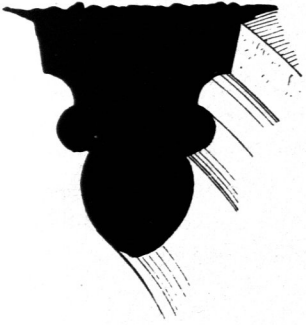
Gewölbegurt in der  
Kathedrale zu Rheims<sup>37)</sup>.

Fig. 131.

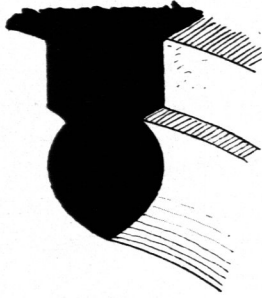
Gewölberippe  
in der Kirche zu Senlis<sup>37)</sup>.

Fig. 132.

Gewölberippe in der Kirche  
*St.-Benigne* zu Dijon<sup>37)</sup>.

Fig. 133.

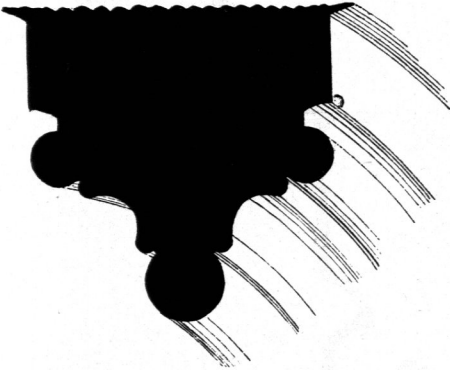
Gewölbegurt  
in der Abteikirche zu St.-Denis<sup>37)</sup>.

Fig. 134.

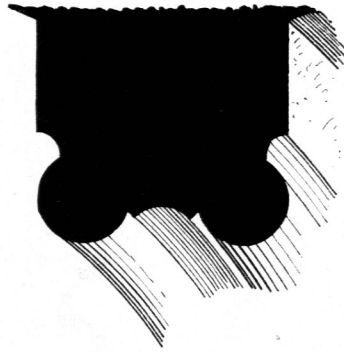
Gewölberippe  
in der Kathedrale zu Chartres<sup>37)</sup>.

Fig. 135.

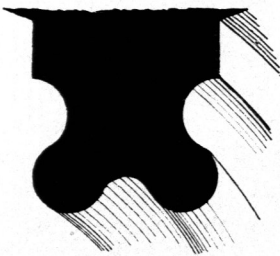
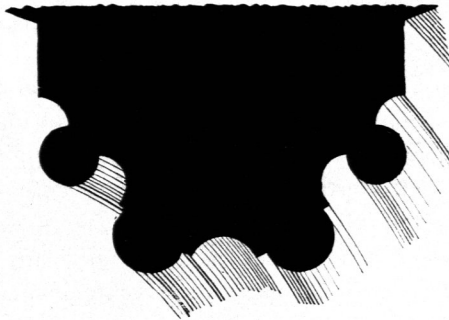
Gewölberippe in der  
Abteikirche zu Vézelay<sup>37)</sup>.

Fig. 136.

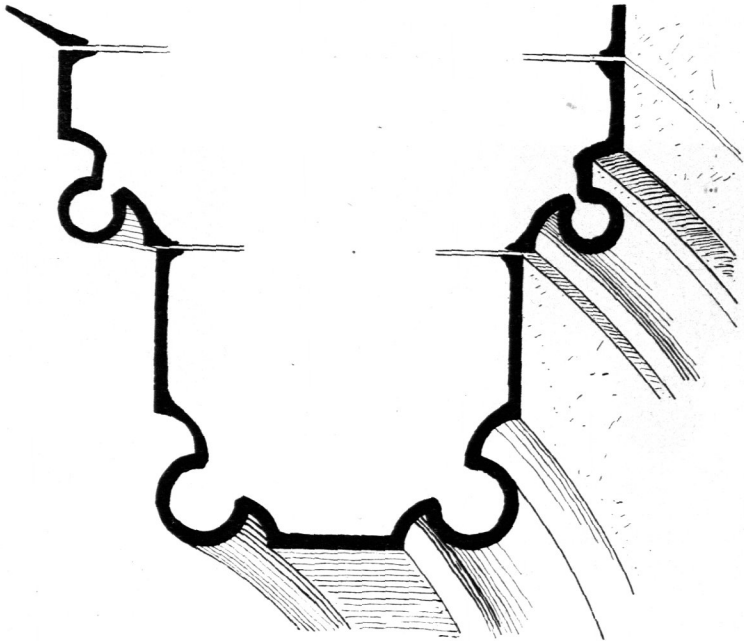
Gewölberippe in der  
Kirche zu *Semur en Auxois*<sup>37)</sup>.

gefichertes Auflager gewährt, ist klar. Dafs auch die heutige Statik die Verstärkung nach unten verlangt, ist bekannt. Bei allen Gewölben aber, welche einen Fußboden auf ihrem Rücken tragen, wird gerade im Scheitel, wo das Gewölbe am dünnsten sein kann, eine überflüssige, ganz beträchtliche Stärke durch diese Ver-

stärkungsrippen auf der falschen Seite beansprucht, da das hohe Auffüllen oder Aufmauern dem Gewölbe wie den Mauern sehr große Eigenlasten aufbürdet.

Ebenso irrig wie diese neuzeitliche Herstellung der Diagonalen ist die in kunstgeschichtlichen Büchern beliebte Behauptung, spitzbogige Kreuzgewölbe ließen sich leichter herstellen als rundbogige. Man habe mit den rundbogigen Kreuzgewölben nur Quadrate überwölben können; daher sei zu romanischer Zeit das sog. gebundene System befolgt worden, d. h. auf ein quadratisches Gewölbe im Mittelschiff mußten immer im Seitenschiff zwei quadratische Gewölbe von der halben Seitenlänge hergestellt werden. Daher seien die Seitenschiffe halb so breit als die Hochschiffe; erst das spitzbogige Kreuzgewölbe habe aus dieser Zwangslage befreit.

Fig. 137.

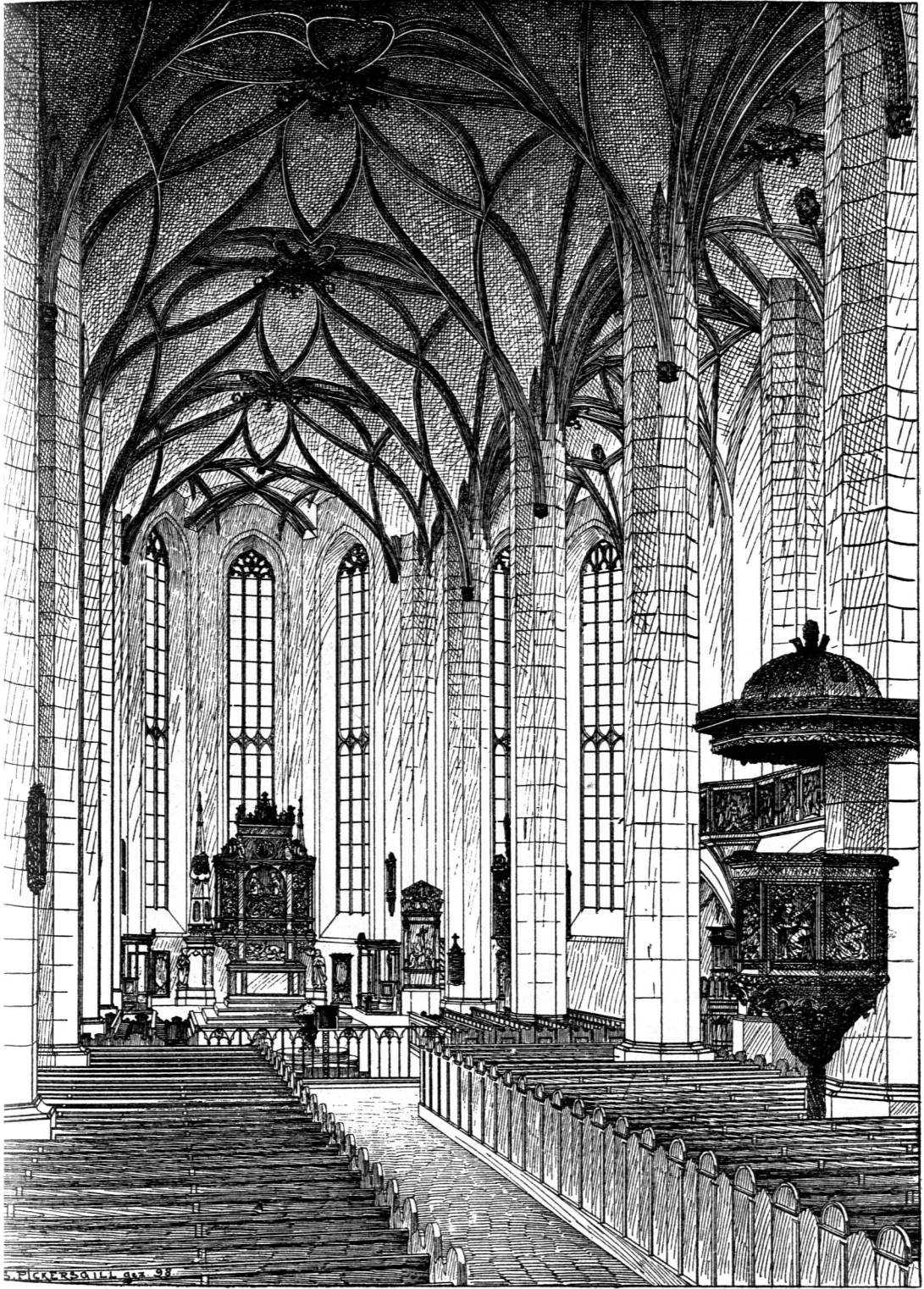


Gewölbegurt in der Abteikirche zu St.-Denis<sup>37)</sup>.

Nun sind, wie gesagt, die Diagonalen der rundbogigen Kreuzgewölbe, sobald sie nicht in römischer Art aus der Durchdringung zweier Zylinder entstehen, ebenso Halbkreise wie diejenigen der spitzbogigen Kreuzgewölbe; ein Unterschied tritt nur an den Gurtbogen und an den Schildbogen auf. Betrachten wir diese letzteren. Die Schildbogen waren fast durchweg hochgestellt. Das Mittelalter hat die Dachstühle über den Gewölben fast immer mit durchgehenden Binderbalken hergestellt; dadurch war es bedingt, die Hochschiffsmauern so hoch zu führen, daß die Balken über den Gurtbogen hinweggehen konnten, d. h. die Hochschiffsmauern waren immer höher als die Rücken der Gurtbogen. Hätte man die Schildbogen, welche geringere Spannung, also auch geringere Höhe als die Gurtbogen haben, unten auf den Kapitellen belassen, so wäre über den Fenstern eine hohe, undurchbrochene Wand entstanden von großer Last, die den Dachboden vergrößert hätte, aber nicht das Kircheninnere. Man schob daher die Schildbogen und mit diesen die Fenster so hoch, wie es das Hauptgefims erlaubte. Zu diesem Zwecke mußte man sie kräftig



Fig. 138.



Pfarrkirche zu Annaberg im Erzgebirge<sup>37)</sup>.

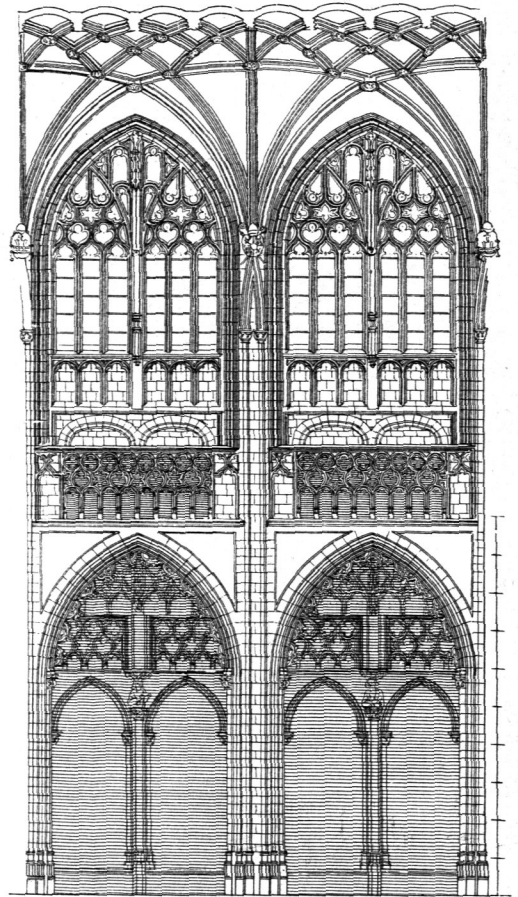
stelzen. Ob man nun einen Rundbogen oder einen Spitzbogen an dieser Stelle mächtig zu stelzen hat, ist auf die Verwendbarkeit des Gewölbes ohne jeden Einfluss.

Hiernach verbleibt noch der Gurtbogen beider Gewölbe zu betrachten. Dafs der Rundbogen einen gröfseren Schub ausübt als der Spitzbogen, ist klar, und dafs daher der spitzbogige Gurtbogen dem Rundbogen weit überlegen ist, bestreitet niemand. Daher ist an dieser Stelle der Rundbogen auch völlig verlassen worden. Aber der Grundriß des Kreuzgewölbes ist von der Gestalt des Gurtbogens völlig unabhängig. Dieser Grundriß kann ein Quadrat, aber auch jedes Rechteck sein; der Gurtbogen kann dabei ein Rund- oder ein Spitzbogen sein; beide stehen in keinem urfächlichen Zusammenhang.

Heutzutage, wo der Reichtum des Mittelalters noch lange nicht wieder erlangt ist, muß man bedacht sein, wo nur irgend möglich zu sparen. Es empfiehlt sich daher, die Schildmauern nicht besonders zu erhöhen und die Schildbogen nicht erheblich zu stelzen. Dadurch ersparen sich leicht 4 bis 5<sup>m</sup> an der Höhe der Kirchenmauern ringsum, eine Ersparnis, die sich nach Hunderten von Kubikmetern Mauerwerk berechnet. Denn die eisernen Dachstühle, welche keine wagrechten Binderbalken benötigen, gestatten, ohne schwierige Anordnungen die Gewölbe hoch in das Dach zu stoßen, den überflüssigen Dachraum für das Innere der Kirche zu gewinnen und dabei, wie gesagt, noch große Ersparnisse zu erzielen. Dadurch entstehen dann den neuen Konstruktionen angepaßte Innenräume, die nicht bloße Wiederholungen mittelalterlicher Kirchen darstellen, die aber im mittelalterlichen Sinne erdacht sind. Der nie verfallende Born der Zweckmäßigkeit hat sie geschaffen.

Es ist also völlig irrig, zu behaupten, spitzbogige Kreuzgewölbe ließen sich leichter herstellen als rundbogige. Ebenso irrig ist die Behauptung, man könne rundbogige Kreuzgewölbe nur über Quadraten herstellen; man kann sie ebenso leicht wie die spitzbogigen Kreuzgewölbe über jedem Rechteck aufführen. Die rundbogigen Kreuzgewölbe sind demnach nicht der Grund für das gebundene System. Das gebundene System ist während des Ueberganges von der romanischen Kunst in die Gotik deswegen eine kurze Zeit gehandhabt worden, weil es in der romanischen

Fig. 139.

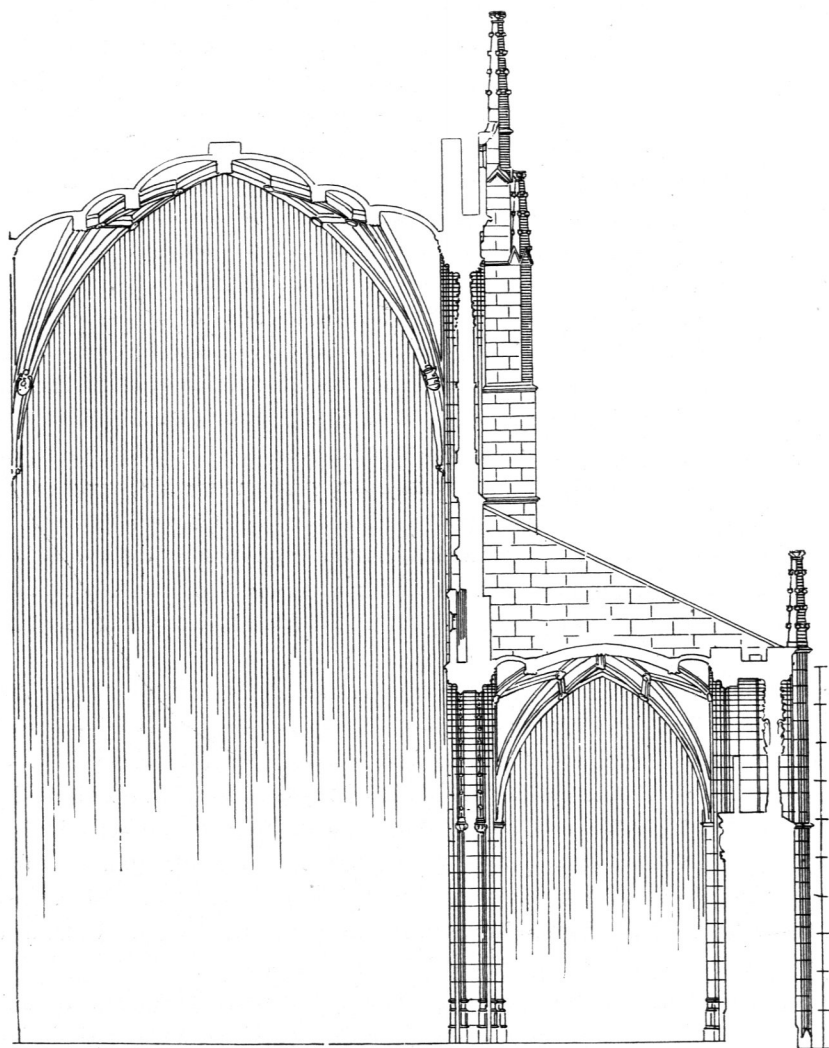


Längenschnitt.

Von der Kirche

Zeit Sitte war, die Mittelschiffe zumeist doppelt so breit anzulegen als die Seitenschiffe. Und zwar war dies Sitte, trotzdem diese Kirchen in Deutschland fast ausnahmslos nicht gewölbt, sondern mit Holzdecken überdeckt gewesen sind. Als man

Fig. 140.



Querchnitt.

*St.-Jacques zu Lüttich* <sup>37)</sup>.

diese Kirchen dann nachträglich zu frühgotischer Zeit auswölbt, ergab sich dieses »gebundene System« von selbst. Baute man aber wirklich um diese Zeit eine Kirche, die von unten an für Gewölbe bestimmt war, dann behielt man die alte Gewohnheit, das Mittelschiff doppelt so breit als die Seitenschiffe anzulegen, bei.

Da die Schildbogen, die Diagonalen und die Gurte ganz verschiedene Spannungen haben, so ergeben sich für diese Bogen von selbst verschiedene Halbmesser. Sie weichen gleich am Anfang, über den Kapitellen, stark voneinander ab. Wo es sich nur um diese drei, bezw. um fünf Bogen (zwei Schildbogen, zwei Diagonalen und einen Gurt) an einem Anfänger handelt, fällt diese Verschiedenheit des Aus-

gehens der Bogen zumeist nicht un schön auf. Doch hat man schon in der frühen Gotik versucht, diese Bogen mit demselben Zirkelschlag herzustellen. Dies zeigt eine Abbildung im Skizzenbuch des *Wilars von Honecort*; er bemerkt dazu: »*Par chu fait om trois maneres dars a compas ouvrir one fois.*« [So schlägt man drei Arten von Bogen mit einer Zirkelöffnung.] *Viollet-le-Duc* hat dieses Verfahren in feiner geistvollen Art in dem schon vielfach genannten Werk<sup>39)</sup> erläutert.

Die Diagonalen als Rundbogen müssen in der Tat beträchtlich überhöht werden, damit sie nicht gegenüber den steileren Anfängen der spitzbogigen Schild- und Gurtbogen herauszubrechen scheinen. Wenn aber zahlreiche Rippen von einem Anfänger aufsteigen, wie dies bei den Stern- und Netzgewölben der Fall ist, dann gibt es für die Anordnung dieser Rippen nur zwei Möglichkeiten. Entweder liegen sie auf einer Tonne, so daß die Rippen vom Kämpfer aus in einer — gebogenen — Fläche aufsteigen, oder diese Rippen bilden einen Kelch, einen Umdrehungskörper. Alle übrigen Lösungen sehen ebenso un schön wie ratlos aus.

48.  
Verzeichnen  
der  
Gewölbe.

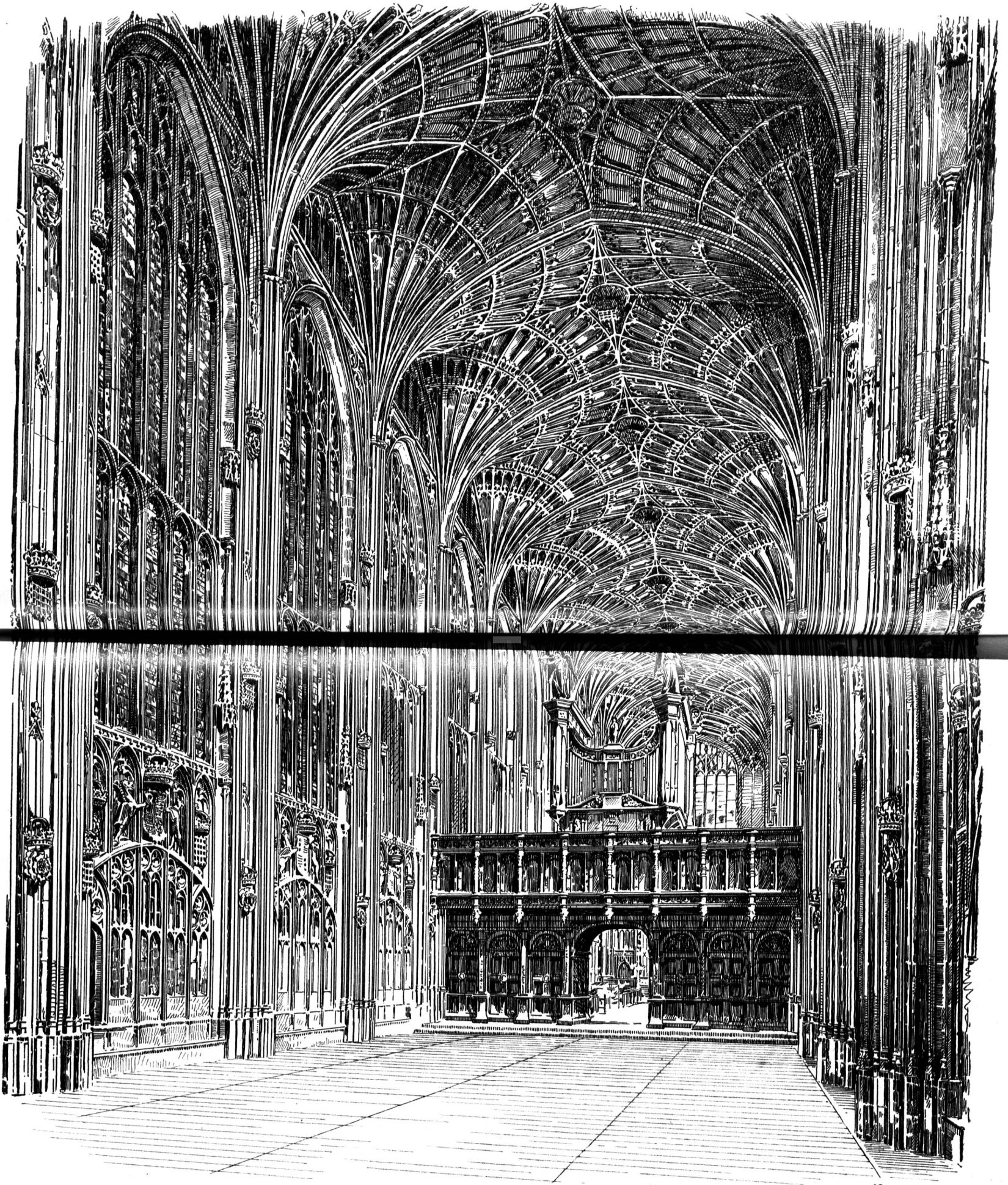
Man findet häufig die kurze Vorschrift, daß man den sog. Prinzipalbogen herstellen soll, um die Rippen eines Stern- oder Netzgewölbes zu verzeichnen. Dieses Rezept verfaßt aber bald; es reicht nur für die einfachsten Sterne aus. Der Prinzipalbogen wird so hergestellt, daß man im Grundriß des Stern- oder Netzgewölbes vom Kämpfer nach dem obersten Schlußstein den »längsten Weg« ausucht. Man trägt die Grundrißlängen der verschiedenen Rippen eines Gewölbejoches vom Kämpfer bis zum obersten Schlußstein aneinander als Grundlinie auf. Darüber schlägt man einen Viertelkreis oder einen halben Spitzbogen oder eine gedrückte Bogenlinie, welche am Kämpfer beginnt und im Schlußstein, dessen Höhe man in der Gewalt hat, endigt; dann erhält man alle Zwischenbogen durch senkrecht von den einzelnen Teilpunkten hochgeführte Linien.

Das deutsche Mittelalter mag danach verfahren haben und hat daher die ebenso ungelösten, wie un schön wirkenden Anfänger der im übrigen meist sehr schönen Netzgewölbe erhalten. Die Baumeister befanden sich erichtlich im Bannkreis geheiligter Formeln, deren sie nicht ledig werden konnten. Zuletzt liefs man auch die Rippen nicht mehr von einem Punkt aus ausgehen; sie schneiden beliebig in größeren Abständen voneinander in die Wand; sie durchdringen sich sogar, um beiderseits erst an der anderen Seite in der Wand zu verlaufen. Die Schlußsteine all dieser Gewölbe sind zur Hauptsache lotrechte Zylinder, gegen welche die verschieden gerichteten Bogen anschneiden (Fig. 139 u. 140<sup>37)</sup>).

Die Engländer haben sich mit den Anfängern und mit einem regelmässigen Herauswachsen der Rippen aus dem Kapitell mehr Mühe gegeben und sind dadurch zu anderen Lösungen gelangt. Sie haben zur Hauptsache zweierlei neue Formen geschaffen. Die eine Gestalt des Gewölbes, die am folgerichtigsten und am einfachsten zu verzeichnen ist, bildet mit ihren Rippen einen richtigen Umdrehungskörper; sämtliche Rippen sind gleich lang, gleich hoch und von demselben Kreisbogen; sie lassen zwischen sich gleich breite Kappen übrig. So liegen auch ihre oberen Endpunkte, ihre Scheitel, in gleicher Höhe und bilden im Grundriß einen Halbkreis. Diese Halbkreise um die benachbarten Pfeiler, bzw. Anfänger berühren sich gewöhnlich mit denjenigen der gegenüberliegenden Wand, während die Nachbarreise so aneinandergeschoben sind, daß beiden ein Kreisabschnitt fehlt. In dem noch verbleibenden Raum im Scheitel des Gewölbes wird ein Kreis geschlagen,

<sup>39)</sup> Bd. VI, S. 439.





Meisenbach Rillarth & Co.

Kapelle des King's College zu Cambridge.



welcher die vier Halbkreise berührt und der durch eine flache Kugelkappe ausgefüllt wird. Die vier spitzen Zwickelchen, welche nun noch übrig bleiben und die Hauptverspannung des ganzen Gewölbes bilden, werden, wie dies die nebenstehende Tafel zeigt, hergestellt.

So einfach und folgerichtig sich die Gestalt dieser Gewölbe auf dem Papier ergibt, so schwierig macht sich die richtige Verspannung, weil das Gewölbe keine durchgehende Krümmung besitzt. Aus diesem Grunde hat man die Umdrehungskörper der Anfänger zur Hauptfache beibehalten, aber die Rippen nicht in einem Kreise endigen lassen, sondern sie weiter bis zum Scheitel geführt, wo sie zusammenschneiden. Im Scheitel entlang läuft eine Scheitelrippe, welche sich, da alle Gurtbogen fehlen, am ganzen Gewölbe entlang erstreckt.

Eines der großartigsten dieser Gewölbe bietet die Kathedrale zu Exeter. Ähnliche Gewölbe finden sich in Deutschland über den Sälen der Marienburg und im Artushof zu Danzig; doch ist ihr Ursprung nicht englisch.

### b) Sonstige Gewölbeformen.

Neben den Fächergewölben bildeten sich die hängenden Gewölbe aus. Wir haben schon in der frühesten Gotik am Niederrhein gesehen, daß man es liebte, den Schlussstein weit herabhängen zu lassen. Dies zeigen die Seitenschiffe der Pfarrkirche zu Bacharach (um 1220) sehr schön (siehe Fig. 129, S. 68). Das großartigste

Beispiel ist der hängende Schlussstein im Zehnnecksbau von *St. Gereon* zu Köln; er ist 1227 mit feinem Gewölbe fertig geworden: »*Anno incarnationis domini MCCXXVII in octave Apostolorum Petri et Pauli completa est testudo monasterij Sancti Gereoni.*«

Auch *Wilars von Honecort* zeichnet um 1240 das Kunststück auf, wie man hängende Bogen herstellen könne. (Siehe im vorhergehenden Heft [Fig. 281, S. 204] dieses »Handbuches«: »*Par chu tail om vosure pendant.*« [So schneidet man einen hängenden Bogen.]

Am Brüsseler Rathaus sieht man einen solchen hängenden Bogen ausgeführt.

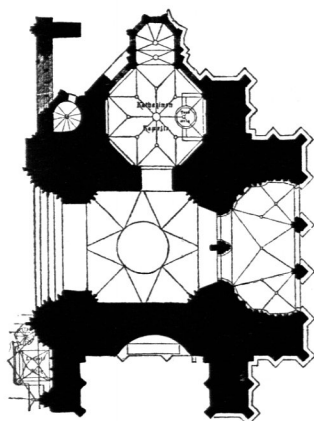
Die Spätgotik liebt besonders hängende Schlusssteine. Die *St. Katharinenkapelle* am Turm von *St. Stephan* zu Wien (zwischen 1400 [Grundsteinlegung der Türme] und 1433 [Vollendung der Türme]) besitzt einen weit nach unten reichenden Schlussstein, der

natürlich mittels Eisen aufgehängt ist. Von ihm aus wölben sich freie Rippen durch die Luft nach den seitlichen Schlusssteinen hin (Fig. 141 u. 142<sup>40</sup>). Die Engländer lieben es ebenfalls, in den Fächergewölben solche hängende Trichter einzuschalten; das bekannteste und reizendste Beispiel ist die Kapelle *Heinrich VII.* in der Westminsterabtei zu London.

Endlich gibt es noch eine besondere Art von Gewölben, welche nur aus Rippen bestehen, auf deren Rücken, durch Maßwerke unterstützt, ein wagrechter Plattenfuß-

49.  
Hängende  
Gewölbe.

Fig. 141.



Katharinenkapelle  
des St. Stephansdomes zu Wien.  
Grundriß<sup>40</sup>. — 1/500 w. Gr.

50.  
Platten-  
gewölbe.

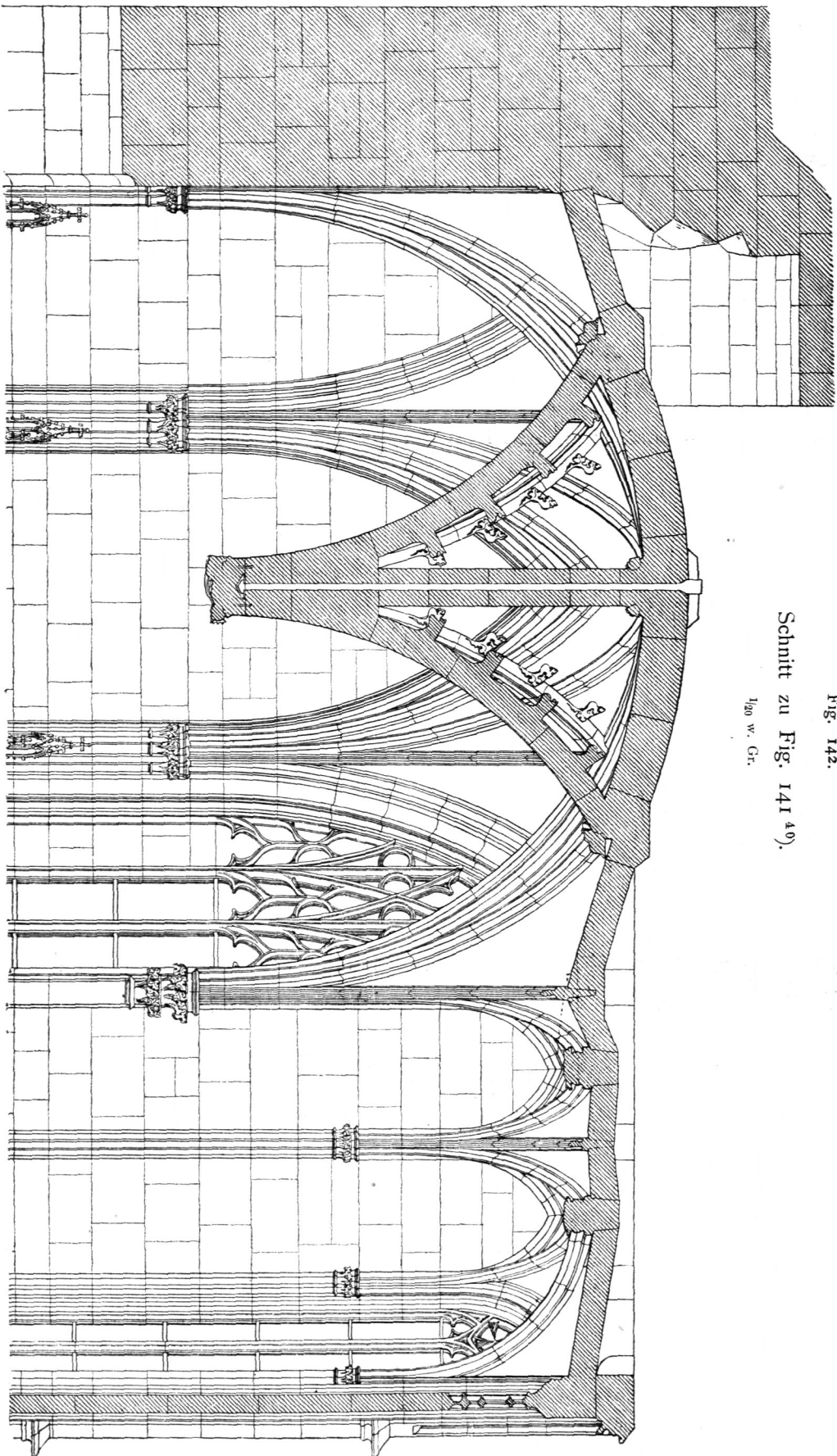
<sup>40</sup>) Nach: Wiener Bauhütte etc.



Fig. 142.

Schnitt zu Fig. 141 40).

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



boden ruht. Am Kreuzgang des Domes zu Magdeburg ist das Brunnenhaus (?) mit einem solchen frühgotischen und sehr schön gezeichneten Plattengewölbe ausgestattet. Berühmt sind die Kapellen von *St.-Pierre* zu Caen, welche diese Plattenwölbung in höchst zierlicher Weise und in reizvollster Vermischung mit Frührenaissance-Einzelheiten zeigen.

### c) Einzelheiten der Gewölbe.

Soll der Gewölbeanfänger richtig geraten, so muß man zuerst Gurte, Rippen und Schildbogen so ordnen, daß sie nicht wirt ineinander schneiden. Es ist nicht erforderlich, daß ihre Mittellinien von einem Punkte ausgehen; sonst könnte leicht der Fall eintreten, daß von der Rippe nur die Hälfte zum Vorschein käme, die andere im Gurt verschwände u. f. w. Können die verschiedenen Gurte und Rippen nicht in voller Gestalt auf dem Auflager nebeneinander Platz finden, dann muß von jedem Profil ein Stück unterdrückt werden, bzw. muß ein Profil in das andere hineingreifen. Auch dieses Ineinanderschneiden muß in einer regelmäßigen Weise geschehen; dies veranschaulichen die untersten Schichten in Fig. 143 u. 144<sup>41)</sup>. Allmählich lösen sich dann mit dem Aufsteigen der Bogen die Profile voneinander los.

51.  
Gewölbe-  
anfänger.

Im Mittelalter fing man häufig nicht gleich mit Keilfugen an, sondern teilte den Anfänger durch wagrechte Lagerfugenflächen wie in Fig. 143. Erst als sich die Rippen losgelöst hatten, ging man zur Keilform über.

Die Fugen der Kappen gestalten sich verschieden, je nachdem die Kreuzgewölbe nordfranzösischer oder südfranzösischer Schule entsprungen sind, und andererseits, ob die Kappen geradlinig oder mit »Bufen« hergestellt werden. Die nordfranzösischen Kreuzgewölbe, welche zumeist in Deutschland befolgt worden sind, wölben die Kappenschichten senkrecht gegen die Gurt- und Schildbogen, d. h. ihre Lagerfugenflächen laufen senkrecht gegen diese Gurt- und Schildbogen an. Die Fugenflächen der südwestfranzösischen Kreuzgewölbe behalten dagegen die Richtung aus den vorhergehenden romanischen Kuppelgewölben bei, ebenso wie die ganze Form dieser Kreuzgewölbe die Kuppelgestalt weiterhin nachahmt.

52.  
Kappen.

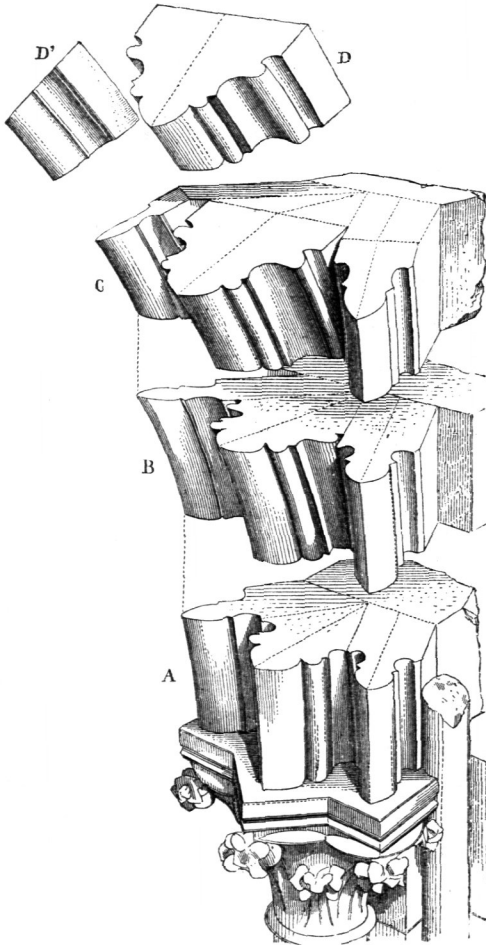
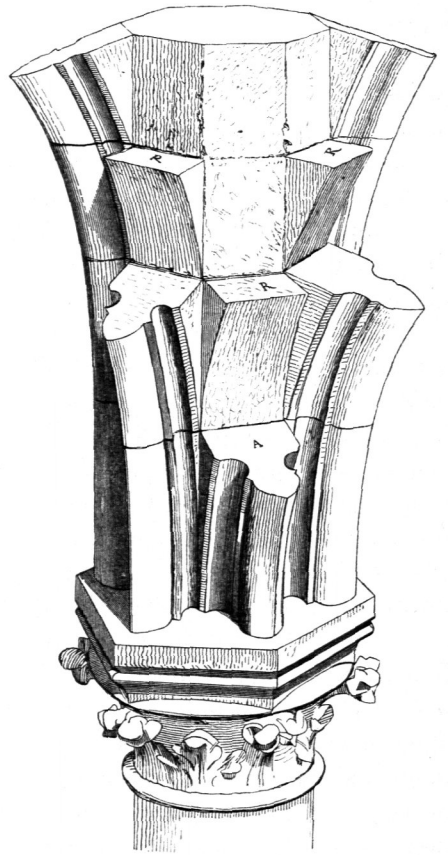
Diese Art der Gewölbe ist bei uns besonders nach Westfalen eingedrungen. Sie erhalten folgerichtig, ihrer Konstruktion entsprechend, Scheitelrippen, welche bei den nordfranzösischen Kreuzgewölben unbegründet und daher überflüssig sind; denn bei den nordfranzösischen Kreuzgewölben, bei denen die Kappenschichten senkrecht zu Gurt- und Schildbogen stehen, sind auch die Scheitelschichten noch zwischen die Diagonalen (den Schlussstein) und den Gurt- bzw. Schildbogen als sich selbständig tragender Bogen eingespannt. Dies ist der Vorteil dieser nordfranzösischen Gewölbe und der Grund für ihre Fugenrichtung.

Bei den südwestfranzösischen Kreuzgewölben dagegen, bei denen also die Fugenflächen fast senkrecht gegen die Diagonalen stehen, bleiben oben vier Löcher, sobald die Kappenschichten am Scheitel des Gurtbogens angelangt sind. Die nun folgenden Kappenschichten stützen sich nicht mehr auf die Diagonalen und die Gurt-, bzw. Schildbogen, sondern nur noch auf die Diagonalen und hängen mit ihrem anderen Ende frei; daher entsteht im Scheitel eine Naht, die höchst unsicher ist. Schlägt man jedoch Scheitelrippen vom Schlussstein nach den Gurt-, bzw. Schildbogen, so stützen sich die letzten Kappenschichten auf diese Scheitelrippen und auf die

41) Nach: VIOLLET-LE-DUC, a. a. O., Bd. IV, S. 95.

umfassenden Gurt- und Schildbogen: Dies ist der Grund für das Entstehen der Scheitelrippen.

Nun sind die beregten Kappenschichten entweder gerade oder nach einem Bogen gekrümmt. Sind sie gerade, so tragen sie sich nur dadurch, daß die folgende Schicht auf der unteren aufliegt. Je näher dem Scheitel, desto weniger liegen sie auf, desto eher gleiten sie ab, und daher müssen diese Kappen auch noch unterlehrt werden, damit sich die Schichten halten, ehe die ganze Kappe geschlossen ist und ehe jede Kreuzkappe als Stück Tonnengewölbe sich selbst trägt.

Fig. 143<sup>41)</sup>.Fig. 144<sup>41)</sup>.

Gewölbekappen, welche aus Bruchsteinen oder aus Beton hergestellt sind, müssen natürlich immer unterschalt werden und haben daher fast niemals Bufung; sie sind dann eine Art spitzbogiger Tonnen. Sollen sie Bufung erhalten, dann wird auf die gerade Schalung mittels nassen Sandes eine Lehre für die Bufung hergestellt; dies ergibt jedoch sehr unbefriedigende Formen.

Bei den Kappenschichten jedoch, welche nach einem Bogen gekrümmt und aus bearbeiteten oder gebrannten Steinen hergestellt sind, ist man dieser Unterlehrung enthoben; dies bedeutet eine große Ersparnis an Zeit und Geld. Jede

Schicht liegt ebenfalls auf der unteren auf. Nach dem Scheitel aber, wenn sie von der unteren abzugleiten droht, verspannt sie sich zwischen die Diagonalen und Umfassungsgurten als sich selbständig tragender Bogen. Man bedarf daher nur eines Lehrbogens für die Form der Krümmung der Kappenschichten, die alle nach demselben Halbmesser, bezw. Bogen gekrümmt sind; doch liegen diese Kappenschichten nicht wie die Schichten einer Kuppel radial nach einem Mittelpunkt gerichtet. Die Lagerfugen sind daher überall gleich stark.

Man macht sich die Gestalt einer solchen Kreuzkappe und die Lage ihrer Schichten am besten folgendermaßen klar. Die Kappen ohne Bufung sind, wie gefagt, Stücke von spitzbogigen Tonnengewölben; sie sind allerdings etwas verdückt, da ja die Diagonalen nicht durch Vergatterung der Gurt- oder Schildbogen entstehen, sondern selbständige Halbkreise sind. Die Schichten müssen nun, sollen sie am Scheitel richtig auskommen, parallel der Scheitelfuge gelagert sein; dabei sind die Lagerfugen gleichmäßig stark. Sobald diese Schichten aber gekrümmt nach oben gebogen werden, also Bufen erhalten, klaffen die Fugen in der Mitte breit auf. Bei Haufsteinen kann man diese breiten Fugen durch den Steinschnitt vermeiden, bei Backsteinen nicht. Man ist daher bei letzteren gezwungen, entweder hin und wieder durch eingeflickte Schichtendreiecke diesen Mangel auszugleichen, oder man verläßt das nordfranzösische Gewölbe, nähert sich der Fugenrichtung der südwestfranzösischen Gewölbe und erhält im Scheitel eine Naht; alsdann kann man die Kappe ohne zu flicken herstellen.

Die Stärke der Kappen ist im Mittelalter sehr verschieden; sie sind meist zu stark (30 cm). Doch zeigen schon die Gewölbe der *Notre-Dame* zu Paris ein Stärke von nur 12 cm, obgleich sie oder gerade weil sie aus Kalkstein hergestellt sind.

Die allerursprünglichste Form der Rippe ist das Viereck. Ein derbes Quadrat bildet den Querschnitt der Rippe. In Deutschland dürften sich die ersten solcher Rippen in *Grofs St. Martin* zu Cöln unter den westlichen Begleittürmchen des Vierungsturmes vorfinden, dort, wo diese Türmchen über den Gewölben der Seitenschiffe ganz unregelmäßig aufsitzen. Der Baumeister, welcher diesen völlig romanisch gezeichneten Chorbau auführte, der 1172 geweiht wurde, kannte diese französische Errungenschaft. Der ganze Umrifs des Turmes verrät wohl ebenfalls die Kenntnis französischer Vorgänger. In Deutschland waren Türme mit vier Begleittürmchen an den Ecken bis dahin nicht gebräuchlich, während Laon dieselben um diese Zeit wohl schon im Entwurf oder im Modell besafs. Andererseits könnte man behaupten, da der Turm von *Grofs St. Martin* schon zu einer Zeit fertig war, als in Laon noch keiner dieser Türme stand, so könnte *Grofs St. Martin* das Vorbild für Laon abgegeben haben; dabei wäre auch in der Tat eine Steigerung der Entwicklung vorhanden.

53.  
Rippen.

## 5. Kapitel.

### Giebel und Wimperge.

Zum Abschluß der Dächer nach den Querseiten hin dienen die Giebel. Nur in ärmlichen Verhältnissen wird die billige Lösung der Abwalmung angewandt.

Der dachlose ägyptische Tempel besafs keinen Giebel. Des griechischen Tempels heiliger Schmuck war dagegen der Giebel. Sein Dreieck wurde mit

54.  
Giebel.