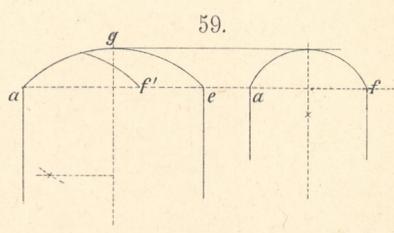
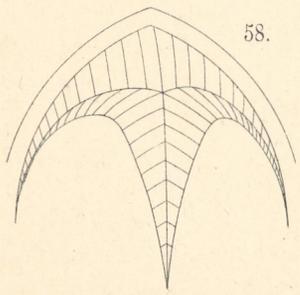
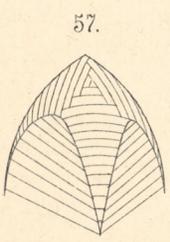
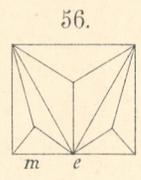
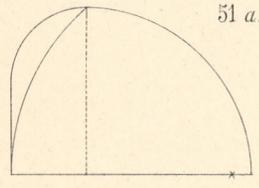
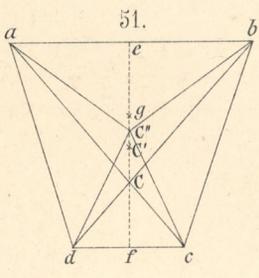
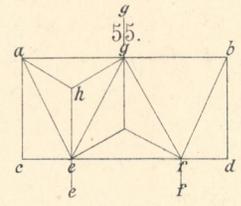
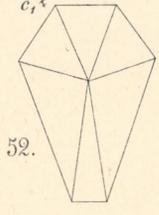
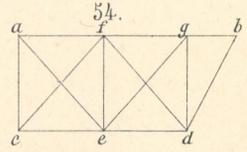
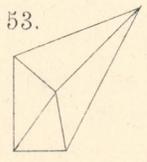
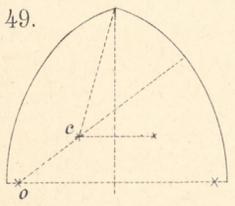
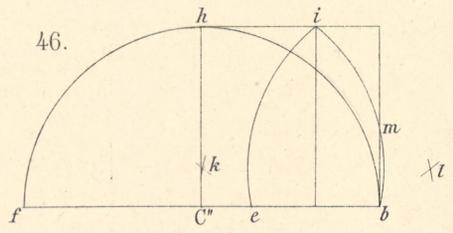
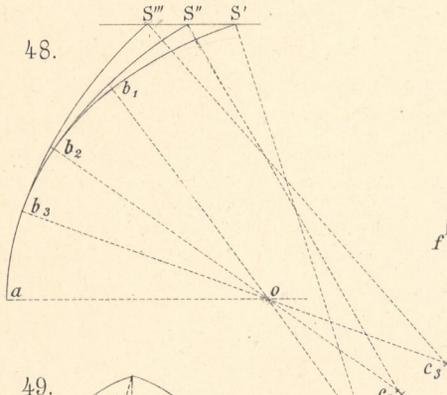
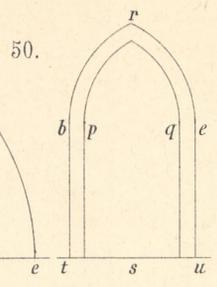
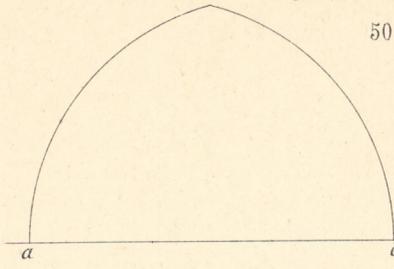
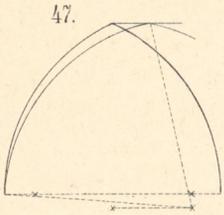


Tafel VII.

Form der einzelnen Bögen.



der Konstruktion stimmen derartige Kreuzgewölbe mit den besprochenen überein. Soll z. B. in Fig. 59 der Bogen *age* der Kreuzgrat sein, so kann man unter Verwendung gleichen Halbmessers den Randbogen über *af* als Knickbogen herstellen, oder man kann, um gleiche Scheitelhöhe zu erreichen, wie rechts gezeichnet ist, über der Seite *af* einen Flachbogen mit kleinerem Radius schlagen.

4. Die Gewölbe mit zusammengesetzten Rippensystemen.

Sechsteilige und achteilige Gewölbe.

Im XII. und XIII. Jahrhundert findet sich in den normannischen und nordfranzösischen Werken sowie in Deutschland im Dom zu Limburg und andern Orts das System des sechsteiligen Gewölbes. Seine Entstehung hängt mit der ganzen Grundrissanlage zusammen (vergl. Fig. 15 III), es wurde mit der fortschreitenden Entwicklung der gotischen Kunst im allgemeinen wieder verlassen. Fig. 60 zeigt den Grundriss und Fig. 61 seine perspektivische Ansicht. Es bildet sich über dem Mittel- und Querschiff der Basilika und hat meist eine quadratische Grundform, die der Breite von zwei Seitenschiffjochen entspricht. Von dem gewöhnlichen Kreuzgewölbe unterscheidet es sich dadurch, dass zu den beiden Diagonalbogen *ab* und *cd* noch ein dritter Gratbogen *ef* hinzutritt, der seinen Aufstand auf den Zwischenpfeilern *e* und *f* findet. Letztere dienen daher jetzt nicht allein dem Seitenschiffe sondern auch zum Teil dem Mittelschiffgewölbe als Stütze. Die Längswände werden in je zwei Schildbogen zerlegt, wodurch das ganze Gewölbe sechs Kappendreiecke erhält. Die Kappenteile *cCb* und *aCd* sind gewöhnliche Kreuzgewölbekappen, während die vier seitlichen *dfC*, *bfC* usw. eine unsymmetrische Gestaltung erhalten, die man sich am besten vergegenwärtigt durch Antragen des Horizontalschnittes in einer gewissen Höhe (vgl. im Grundrisse die schraffierten Teile).

Das
sechsteilige
Gewölbe.

Die Aufrissentwicklung der Bogen ist in dem Grundrisse eingezeichnet. Die Kreuzbogen *ab* und *cd* sind der Regel nach Halbkreise, der Teilgrat über *ef* muss naturgemäss ein Bogen von derselben Scheitelhöhe sein. Für die sechs Randbogen steht es dagegen frei, sie entweder auf dieselbe Scheitelhöhe zu bringen (s. Fig. 62) oder ihre Spitze tiefer zu lassen (s. Fig. 61). Bei den ältesten Beispielen tritt noch zuweilen die Form des überhöhten Halbkreises auf, der aber sehr bald durch den gerade für diese Wölbform weit günstigeren Spitzbogen ersetzt wird. Die Kappenflächen können gerade oder busig sein, je nach den Anforderungen der Gestaltung oder Ausführung.

Die Figuren 62 bis 62c veranschaulichen die Aufrissentwicklung eines sechsteiligen Gewölbes mit aufgestellten Schildbogen. Fig. 62 stellt den Längsschnitt dar, 62a und 62b zeigen Grundrisse in verschiedenen Höhen, während 62c die Bildung des Anfängers vom Teilgrate klar legt. In Folge der Aufstellung der Schildbogen setzt sich unten hinter den Teilgrat eine senkrechte Wand, welche erst weiter oben in die Kappenwölbung übergeht. (Derartige senkrechte Wandstücke treten besonders oft auch an den Rippenanfängen der Chorpolygone und langgestreckten Rechtecke auf, aber auch bei verwickelten Wölbformen der Spätgotik, vgl. Fig. 86b, 266a, 267, 283 u. a.) Der Schub, welcher den Zwischenpfeilern beim sechsteiligen Gewölbe zufällt, ist offenbar ein weit geringerer, als der

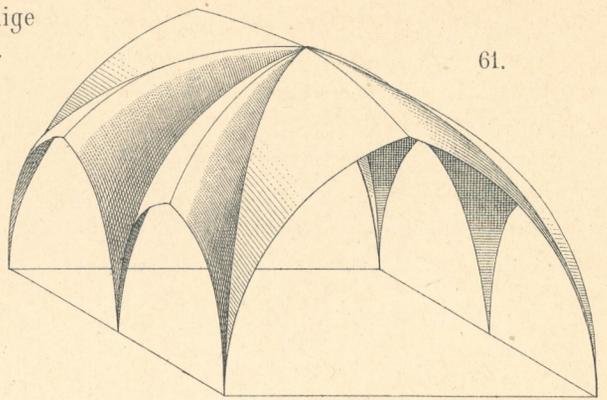
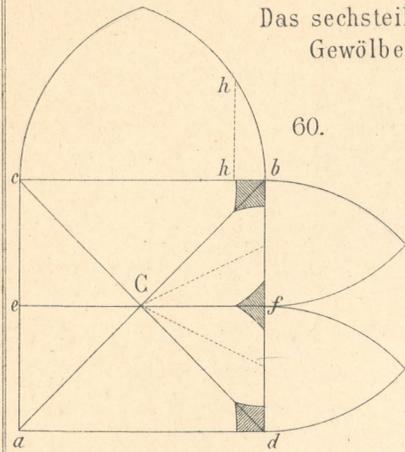
auf die Hauptpfeiler wirkende (gewöhnlich nur etwa $\frac{1}{3}$ desselben). Es bedürfen daher die ersteren entweder nur einer geringeren Stärke, wie in dem Dom zu Limburg, der Kathedrale zu Laon, der Kirche zu Mantes, oder sie können, wenn dieselbe Pfeilerstärke durch den Gewölbeschub der Seitenschiffe sich bestimmt, der künstlichen Sicherung durch Strebebogen entbehren. Wo daher diese Voraussetzungen eintreten, wo entweder die Pfeiler schwächer oder Strebebogen schwierig anzubringen sind, da werden sechsteilige Gewölbe selbst bei sonstiger Durchführung der oblongen Kreuzgewölbe günstig sein.

Derartigen Verhältnissen begegnen wir z. B. bei der Anlage der Kreuzschiffe. Es sei Fig. 63 der Grundriss eines solchen bei niedrigen Seitenschiffen und oblongen Kreuzgewölben über dem Mittelschiffe. Dem Schub der Gewölbe des mittleren Quadrates auf den Kreuzpfeiler *b* wirken die Obermauern des Quer- und Mittelschiffes entgegen und dem der Mittelschiffsgewölbe auf die Schiffspfeiler *a* die von *a* nach *c* gespannten Strebebogen. Dagegen steht dem auf den Punkt *d* wirkenden Schube in der Richtung *dc* keine genügend hohe Mauer entgegen, ebensowenig kann in *d* ein Strebepfeiler angelegt werden, wenn nicht das Fenster *cd* wegfallen soll, und schliesslich würde ein von *d* nach *c* etwa möglicher Strebebogen den Strebepfeiler bei *c* von der Seite treffen, also umkanten. Es liegt daher am nächsten, den Gewölbeschub auf *d* zu verringern und das geschieht eben durch die über *eibb* angegebene Anlage eines sechsteiligen Kreuzgewölbes statt zweier rechteckiger, wie es sich in den Kathedralen von Paris und Beauvais findet. Möglich, dass an dieser Stelle der erste Antrieb zur Entwicklung des sechsteiligen Gewölbes zu suchen ist.

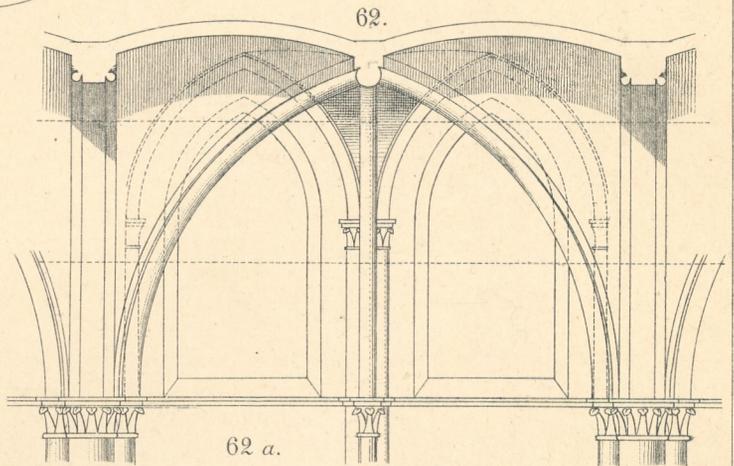
Auch aus gewissen Choranlagen, deren Untersuchung wir daher hier vorgreifen müssen, ergeben sich verwandte Anordnungen. Schliesst das Chorhaupt genau mit einem Polygone, z. B. mit fünf Seiten des Zehneckes (in Fig. 64 und 66), so liegt der natürliche Anfallspunkt der Rippen in der Mitte der Grundlinie des Polygons, also in *c*. Dem hier wirkenden Seitenschube dieser Rippen würde sich aber ein ungenügender Widerstand entgegensetzen, wenn das anstossende vierseitige Gewölbejoch als oblonges Kreuzgewölbe sich bildet. Es muss daher dieses System verlassen und der Schwäche des Punktes *c* Hülfe geleistet werden, und das geschieht, wenn die Rippen von *d* und *e* nach *c* anstatt in der Diagonalrichtung geführt werden, mithin das Joch *abed* die Gestalt der Hälfte eines sechsteiligen Kreuzgewölbes erhält, während das nächstfolgende mit einem gewöhnlichen Kreuzgewölbe überspannt wird. Derartige Anlagen finden sich häufig, u. a. in der Elisabethkirche zu Marburg und der Stiftskirche in Wetter.

Ebenso wie die Anlage der sechsteiligen Kreuzgewölbe auf der Einschaltung je einer Stütze in zwei Seiten des Quadrates beruht, so ergibt sich beim Einfügen einer Stütze in jeder Quadratseite das achtheilige Kreuzgewölbe, in welchem also auch die Kappen *cCb*, *aCd* (Fig. 60) halbiert sind. Eine derartige Pfeilerstellung kommt vor, wo die Westtürme mit der Anlage von fünf Schiffen in der Weise verbunden sind, dass eine Turmbreite derjenigen der beiden Seitenschiffe zusammengenommen gleichkommt. Wenn dann freilich wie in Köln der untere Raum geteilt ist und ausser dem Eingange noch eine Kapelle in sich fasst, so ergibt sich ein neunter Pfeiler inmitten des Quadrates und ein Gewölbegrundriss von vier gleichen Jochen. Wo aber der innere Raum der Türme vollständig mit dem Inneren der Kirche vereinigt ist, wie an der Kathedrale von Paris, da ist der Mittelpfeiler überflüssig, und es ergibt sich das achtheilige Kreuzgewölbe. Ein eigenes Beispiel dieser Art befindet sich in dem Zentralturme der Kirche St. Maclou in Rouen, dessen Gewölbe um zwei Stockwerke über dem Gewölbe des Mittelschiffes erhöht ist, so dass man von der Kirche aus den Einblick in das Innere des Turmes hat. Die Schildbogen sind nicht überhöht, bleiben daher mit ihren

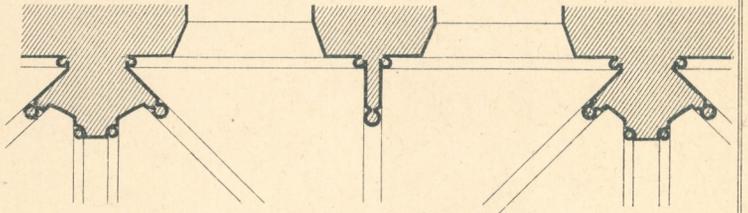
Das sechsteilige Gewölbe.



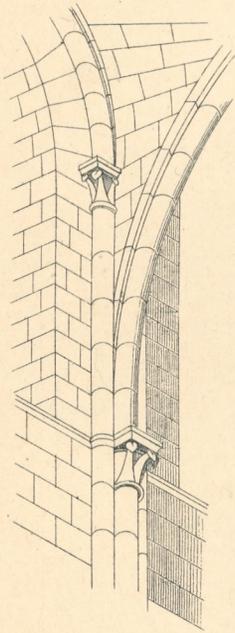
61.



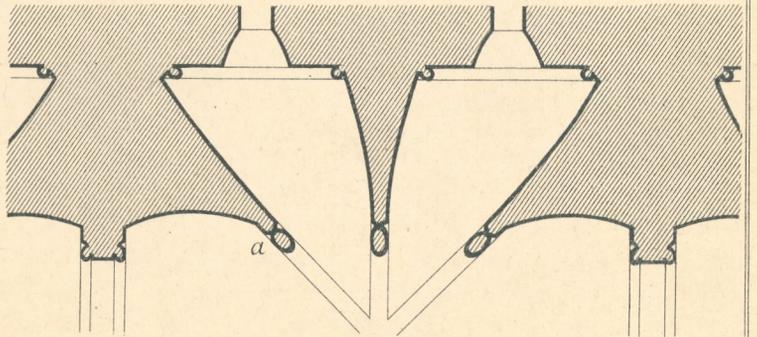
62 a.



62 b.



62 c.



a

Scheiteln weit unter dem der Kreuzrippen. Von den acht Schildbogenscheiteln sind zum Schlusssteine hier steigende Scheitelrippen gespannt, so dass sich für das ganze Gewölbe der in der rechten Hälfte der Fig. 65 angegebene Grundriss ergibt.

Stern- und Netzgewölbe.

Die Anlage des achtteiligen Gewölbes führt eine Verkleinerung der Kappenfelder mit sich, da sie an Stelle von vier grossen Kappen acht kleinere setzt. Dabei ist aber eine Verkleinerung der Kappen nur durch Vermehrung der Stützen erreicht; sie lässt sich auch ohne eine solche durch Einschalten neuer Rippen erzielen und führt dann zu verschiedenartigen reicheren Gestaltungen, unter denen besonders die Stern- und Netzgewölbe hervortreten.

Die Einschränkung der Kappengrösse muss als ein natürliches Ergebnis des einmal angebahnten gotischen Prinzipes angesehen werden. Sobald man die Rippen als „tragende Körper“ den Kappen als den „getragenen leichten Füllflächen“ gegenüberstellte, war es ein nahe liegender Schritt, das tragende Geripp zu vervielfältigen, um die Füllflächen bequemer einwölben und an Masse leichter machen zu können. Die Freude an der gefälligen Linienführung wirkte mit, die Musterung immer reicher zu gestalten, bis man am Schlusse des Mittelalters auf spielende Ausartungen verfiel.

Ist demnach die Vermehrung der Rippen als ein von vornheren vorgezeichneter Entwicklungsgang anzusehen, so haben doch bestimmte Anlässe dazu beigetragen, dieselbe anzuregen.

Im Grundrisse Fig. 66 mit rechteckigen Mittelschiffjochen ist ein beim sechseiligen Gewölbe (Fig. 64) erwähnter Chorschluss zur Verwendung gekommen. Es zeigt sich, dass der Kappenteil *dce* grösser ist als alle benachbarten, daraus ergibt sich ein nicht recht befriedigendes Aussehen, die Wölbflächen dieser Kappe verlängern sich ungünstig, und wenn sie gebauet ist, wird eine grössere Pfeilhöhe des den Busen bildenden Segmentbogens nötig. Dieser Höhenverlust kann aber wegen der oberhalb des Gewölbes durchgehenden Balken unbequem werden. Überdies kann eine zu grosse Kappe eine Vergrösserung der Wölbdicke erforderlich machen. Das alles führt auf eine weitere Teilung etwa durch die beiden halben Kreuzrippen *dc'* und *ec'* und die dem Seitenschub derselben im Scheitel widerstehende Scheitelrippe *c'c*.

Dasselbe Verhältnis wiederholt sich hinsichtlich des Mittelquadrates. Werden hier alle vier Kappen in derselben Weise geteilt, so gelangt man zu dem Grundrisse des Sterngewölbes, wie es sich über den Mittelquadraten der Kathedrale zu Beauvais und vielen anderen findet.

Die Teilung der Kappen durch eine vermehrte Zahl der Rippen kann indes noch durch andere Rücksichten veranlasst werden. Es sei z. B. Fig. 67 der Grundriss eines Turmgewölbes, in dessen Mitte eine weite runde Öffnung bleiben soll, um die Glocken oder selbst etwaiges zu Reparaturen erforderliches Baumaterial aufziehen zu können. Diese Öffnung wird eingeschlossen von einem wagerecht liegenden Kranze, der von den Rippen getragen wird. Besteht der Ring nur aus vier Werkstücken *ab*, *be* usw., so genügen zu ihrer Unterstützung die Kreuzrippen, wird die Öffnung aber so gross, dass der Kranz mehr — etwa acht — Werksteine erfordert, so empfiehlt es sich, auch die Zahl der Stützpunkte entsprechend zu vermehren. Es kann dies beim steigenden Gewölbe durch Scheitelrippen *ka* usw. erzielt werden, sonst führt das Einschalten der Rippen *hb*, *he* zum Ziele.

Vorstehende und noch viele andere Bedingnisse führen auf Rippengewölbe der mannigfaltigsten Art. Unter allen nehmen den hervorragendsten Platz die Sterngewölbe ein. Die klarste und einfachste Form eines solchen zeigt das

Verkleinerung
der Kappen.

Stern-
gewölbe.

Vierungsfeld der Fig. 66. Es ist dadurch entstanden, dass in jedes Kappendreieck eines gewöhnlichen Kreuzgewölbes je drei winkelteilende Rippen eingelegt sind, die sich im Mittelpunkte vereinigen. Wird diese Kappenteilung auf reichere Arten des Kreuzgewölbes angewendet, so erzeugen sich entsprechend reichere Gestaltungen. Das achttellige Gewölbe liefert in dieser Weise die in Fig. 68 dargestellte Form, welcher zum Vergleiche die aus dem achteckigen Gewölbe entsprungene Sternbildung (Fig. 69) gegenübergestellt ist. Sie unterscheiden sich voneinander nur dadurch, dass bei ersterem die acht Stützpunkte über einem Vierecke, bei letzterem über dem Achtecke angeordnet sind. Räume mit regelmässig polygonalem Grundrisse führen auf besonders schöne Sternformen, die sich in entsprechender Gestalt auf den vielseitig gebildeten Chorschluss übertragen.

Über oblongen Gewölbejochen lassen sich ebensowohl Sterngewölbe anlegen, wie über quadratischen, sie erhalten nur eine verschobene Form, die indes in der Wirklichkeit durch die Krümmung der Bogen bei weitem weniger auffällig wirkt als im Grundrisse.

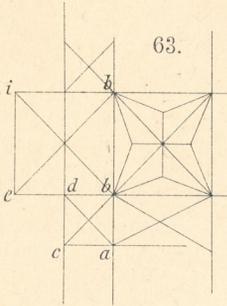
Natürlich lässt sich auch über ganz unregelmässigen Grundrissformen das Kreuzgewölbe in ein Sterngewölbe umwandeln.

Eine etwas abweichende Gestaltung zeigt das Sterngewölbe, welches aus dem Kreuzgewölbe mit vorspringenden Scheitelrippen (Fig. 70) erwächst. Die Scheitel- oder Firstrippen, deren Entstehung auf die Technik des Einwölbens zurückzuführen ist, finden sich sehr früh bei den normannischen und englischen Wölbungen, kommen aber auch bereits früh in Deutschland vor, wie die Kirchen zu Osnabrück und Münster beweisen. Sie verbinden die Scheitel der Randbogen mit dem Schlusssteine und sind in der Regel nach letzterem ansteigend und als Segmentbogen gestaltet. Teilt die Scheitelrippe schon an sich die Wölbflächen, so begünstigt sie auch in hohem Masse eine Fortentwicklung der Teilung. Figur 71 zeigt ein Hinzutreten von Rippen, welche den Scheitelbogen in der Mitte stützen, was bei dessen meist flacher Form sehr erwünscht war. Es ergibt sich auf diese Art eine sehr verbreitete Sternform, die beispielsweise für die Vierung der Kathedrale zu Amiens Verwendung gefunden hat. Die Zahl der Teilrippen kann vermehrt werden nach Art des unten rechts liegenden Teiles der Fig. 71. Die englische Gotik liebt diese Form. Ebenso oft tritt die Anordnung 72 auf, die unter anderen der Dom zu Schwerin und die Kirchen zu Köslin (Fig. 74) aufweisen, oder die nur einseitige Zwischenteilung (Fig. 74a, Dirschau usw.), seltener dagegen ist die der Westminsterabtei zu London entnommene Gestaltung 73.

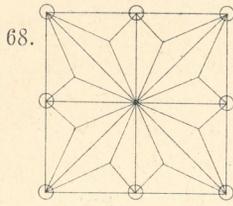
Das Anstossen der Chorpolygone an die rechtwinkeligen Gewölbejocher führt noch auf weitere abweichende Teilungen, wie z. B. Fig. 75 zeigt. Hier spannen sich die Chorrippen aC und dC den in derselben Richtung gehenden eC und fC entgegen. Soll nun für die Rippen bC und cC ein entsprechender Widerstand geschaffen werden, so ergeben sich die Rippenstücke Cg und Ch , die sich vom Scheitel des Chorgewölbes an die Seite der Gurtrippe ef spannen und daher, um die letztere nicht seitwärts zu schieben, die Anlage der Rippen gi , hi und somit die Fortführung derselben Bewegung durch die ganze Länge des Joches zu fordern scheinen. Wir sagen mit Absicht „scheinen“, denn ein sehr dringendes konstruktives Bedürfnis liegt nicht zu Grunde, der Schub der Rippen eC und fC und des von ihnen begrenzten Kappenteiles kann genügen, um dem des Polygongewölbes zu widerstehen; es ergibt sich überhaupt kein weiterer Vorteil aus der ganzen Anlage als der einer Verkleinerung der Kappen und wir werden allmählich

Tafel IX.

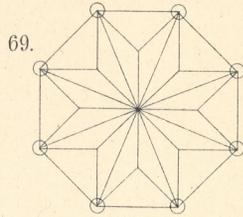
Sterngewölbe.



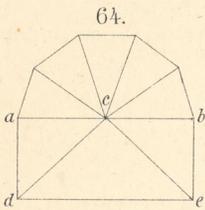
63.



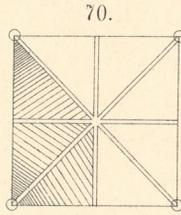
68.



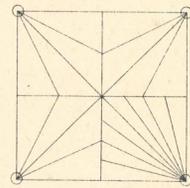
69.



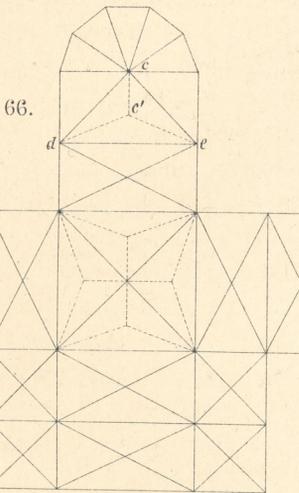
64.



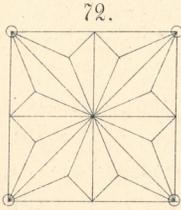
70.



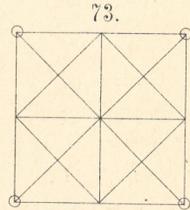
71.



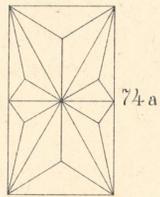
66.



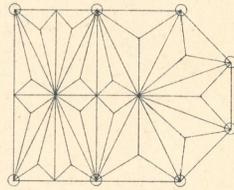
72.



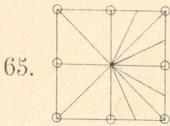
73.



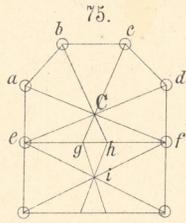
74a



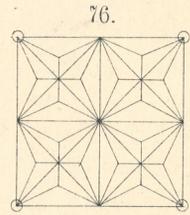
74
Köslin.



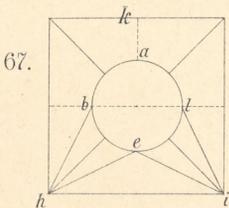
65.



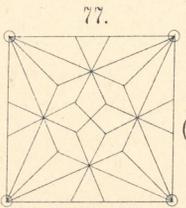
75.



76.

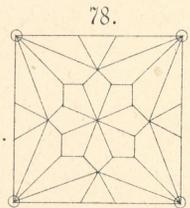


67.



77.

Netz-
Gewölbe.



78.

zu dem Punkte hinübergeleitet, wo die dekorative Konstruktion in eine konstruktive Dekoration übergeht. Nicht wollen wir damit einen Tadel aussprechen, aber es ist unverkennbar, dass reichere Gestaltungen, wie sie in Fig. 76, 77, 78 dargestellt sind, mehr dem Streben nach grösserer Pracht, als einem konstruktiven Antriebe ihre Entstehung verdanken.

Zwei dieser Beispiele zeigen bereits eine Unterbrechung der Kreuzrippen und bilden damit einen Übergang zu der nunmehr zu besprechenden Klasse von Gewölben. Überhaupt ist der Reichtum dieser Gestaltungen im Grundrisse der grössten Steigerung und Veränderung fähig.

Noch viel mannigfaltiger als die Sternformen sind die unter dem Namen Netzgewölbe zusammengefassten Bildungen. Als Sterngewölbe bezeichnet man alle bisher betrachteten Gewölbegrundrisse soweit sie noch auf dem des einfachen Kreuzgewölbes beruhen. In ihnen wurde das quadratische oder rechteckige Joch zuerst durch Kreuzrippen geteilt und jedes der so gebildeten Felder durch Zwischenrippen in eine grössere oder kleinere Anzahl von Unterabteilungen zerlegt. So ergab sich z. B. der Grundriss des einfachen Sterngewölbes dadurch, dass ein jedes der durch die Kreuzrippen eingeschlossenen Gewölbedreiecke nach Art der dreiseitigen Gewölbe geteilt wurde. Erst in den reicheren daraus entwickelten Gestaltungen, wie Fig. 77 und 78, zeigt sich die Kreuzrippe unterbrochen oder vielmehr in zwei Rippen geteilt, d. h. es ist die Richtung der Hauptkraft in die der beiden Nebenkräfte aufgelöst. Die weitere Ausführung dieses Systemes, der Ersatz also der resultierenden durch die seitlichen Kräfte und umgekehrt, bildet nun das Thema, welches in den zusammengesetzteren Grundrissen variiert ist, und welches nebst einer Vermehrung der Durchkreuzungen diese reicheren Gestaltungen ermöglicht. So kann man in dem Grundrisse des einfachen Sterngewölbes die Kreuzrippe durch die anderen Rippen ersetzt denken, mithin weglassen und so zu dem in Fig. 79 angegebenen Grundrisse gelangen, der sich hiernach wieder als Vereinfachung des Sterngewölbes darstellt. Er zeigt das Netzgewölbe in einfachster Form.

Es wäre Unrecht, die Entstehung des Netzgewölbes nur auf eine willkürliche Formenbereicherung zurückführen zu wollen. Welche berechtigten Gründe auf dasselbe hinleiten können, zeigt die Betrachtung eines langgestreckten rechteckigen Wölbfeldes. Bei demselben ergeben sich am Gewölbanfange sehr verschieden grosse Winkel zwischen den Rippen (vergl. Fig. 80). Daraus entsteht aber neben dem ungünstigen Aussehen der Nachteil, dass die Gliederungen sehr unregelmässig ineinander schneiden, und dass die Rippen wegen der verschiedenen Kappenformen leicht von der einen Seite grösseren Schub bekommen als von der anderen. Gleiche Winkelgrösse der Zwickel ist aus diesen Gründen für jedes Rippengewölbe von Vorteil. Zieht man aber über einem rechteckigen Felde die Rippen nicht in der Diagonale sondern in der Richtung der Winkelhalbierenden, so entsteht statt des einfachen Kreuzgewölbes das in Fig. 81 dargestellte Netzgewölbe. Diese Rippenanordnung ermöglicht gleichzeitig einen geschickten Anschluss des Chorgewölbes, der in der skizzierten Weise mehrfach ausgeführt ist — z. B. in der Kirche zu Notteln in Westfalen.

Welche freie Gestaltungen die Netzgewölbe annehmen können, zeigen die in Fig. 82 und 83 dargestellten Beispiele von der Marienkirche zu Danzig und dem Dome zu Kaschau. Es sind hier ansprechende geometrische Muster gebildet, an deren Stelle in der Spätzeit oft ein wirres Liniengewebe tritt.

Netz-
gewölbe.

Alle diese Formen zeigen nur eine Durchbrechung der Diagonalbogen, die Gurte sind beibehalten. Wenn letztere beseitigt werden, so tritt der Charakter des Netzgewölbes noch entschiedener hervor.

Untersuchen wir nun die Bedeutung der Gurtbogen, welche die Teilung in die verschiedenen Joche bewirken. In den Werken der älteren Periode waren sie wirklich konstruktiv, unter anderen durch die starke Überhöhung oder die Strebebogen bedingt (wie unter dem diese letzteren behandelnden Abschnitte in der Folge gezeigt werden wird). Demgemäss erhielten sie eine grössere Stärke und kräftigere Gliederung als die Kreuzrippen. Für die Ausführung des Gewölbes selbst aber war diese Vergrösserung häufig unnütz und wurde daher schon im XIII. Jahrhundert in vielen Fällen aufgegeben. Die Gurte erhielten dann eine den Kreuzrippen gleiche Gestalt und Grösse, und es gelangte so ihr wirkliches von dem der Kreuzrippen nicht wesentlich abweichendes Verhältnis zum Gewölbe zum vollkommenen Ausdruck. Hiernach aber war es nur noch zufällig, dass sie ihre alte Richtung behielten, sie konnten wie die Kreuzbogen durch die Seiten einer Raute ersetzt werden. Dadurch gelangte man zu dem Grundrisse des langgestreckten Netzgewölbes (Fig. 84, 85, 86).

Tonnen-
artige Netz-
gewölbe.

Das bestimmende Merkmal dieses letzteren ist daher darin zu suchen, dass sowohl die Kreuzrippen wie die Gurtrippen verschwinden, dass somit die Einteilung in Joche aufhört und die nunmehr durchweg gleichen Rippen zwar von Pfeilern oder einzelnen Stützpunkten der Wand ausgehen, aber, ohne diese in dem ganzem Schema zur Geltung zu bringen, sich in den verschiedenartigsten Führungen über der Grundfläche verweben.

Besonders entschieden gelangt dieser Charakter zum Ausdruck in dem in Fig. 86 dargestellten, an vielen Orten, z. B. im Chor zu Freiburg i. B., in der katholischen Kirche in Marburg usw., mit gewissen Abweichungen hinsichtlich der Zahl der Teilungen und der Anlage des Rippenanfangs wiederkehrenden Gewölbegrundrisse.

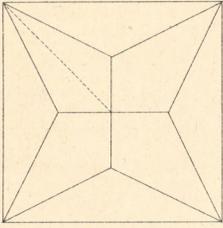
Im Aufrisse haben diese Gewölbe meist eine dem Tonnengewölbe ähnliche Form nur die an der Wand liegenden (in den Fig. 84 und 85 schraffierten) Kappendreiecke sind in Form von Stichkappen unabhängig eingeschnitten. Die ganze Wölbfläche ist mit rautenartigen Feldern überzogen, die als Maschen bezeichnet werden. Je nach der Zahl der in der Wölbweite nebeneinander gereihten Felder, unterscheidet man ein-, zwei-, dreimaschige Netzgewölbe usw.

Wenn der Abstand der Stützpunkte nur einer Maschenlänge entspricht (Fig. 84 linke Hälfte), so bilden die Rippen ein regelmässig gebogenes Netz, in das sich die seitlichen Dreiecke *abm* usw. als Stichkappen einschneiden. Wird dagegen die Entfernung der Stützpunkte grösser, z. B. gleich zwei Maschenlängen, wie in der rechten Hälfte der Figur, so wächst entsprechend auch die Grösse der Stichkappe *cdr*. Die Rippenstückchen *ov* und *pv* können über die Stichkappe fortgeführt werden, sie bilden dann bei *o* und *p* einen Knick, um sich bis zu dem Scheitel *v* zu erheben. Meist werden sie fortgelassen, wie in der linken Hälfte der Fig. 85. Man ging sogar in der Regel noch weiter, indem man auch die Stücke *is* und *tk* beseitigte, dafür aber die queregerichteten Rippenstücke *bk*, *cl* usw. einfügte. (Siehe rechte Hälfte der Fig. 85.) So ergibt sich eine Anordnung, die besonders häufig vorkommt, und welche die Figuren 86—86b in Grundriss und Aufriss darstellen.

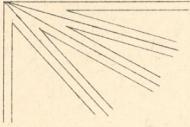
Tafel X.

Netzgewölbe.

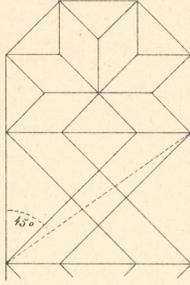
79.



80.

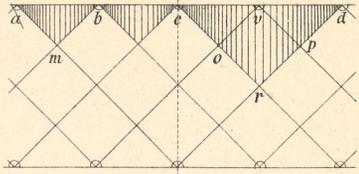


81.

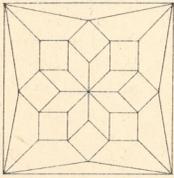
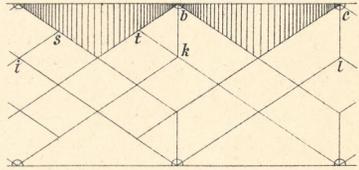


Notteln
in
Westfalen

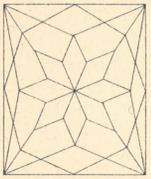
84.



85.

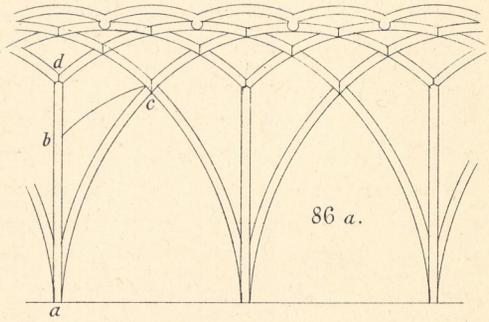
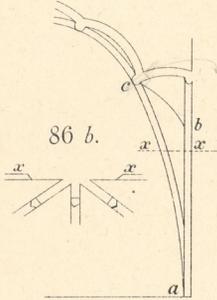


Danzig.



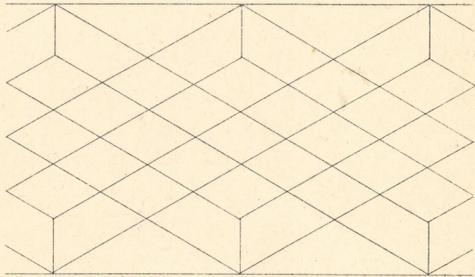
Kaschau.

82.

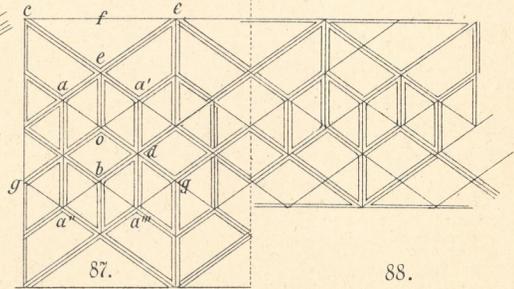
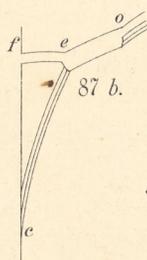
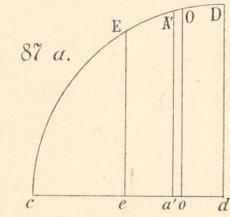


86 a.

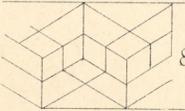
86.



87 a.



88.



89.

Es liegen bei diesem Gewölbe meist alle Rippenpunkte, die in denselben Längsschnitt fallen auf einer Horizontalen, gerade so wie bei einem Tonnengewölbe. Dennoch bleibt zwischen ihm und dem Tonnengewölbe der prinzipielle Unterschied bestehen, dass erstens die Kappen auf die Rippen gewölbt, also von diesen getragen werden, dass zweitens die Kappen eine selbständige von der Tonnenfläche beliebig abweichende Busung haben können und dass drittens die Aufrissform nicht für den Querschnitt des Gewölbes festgelegt wird, sondern für eine schräglaufende Rippe.

Zur Bestimmung der Aufrissgestaltung wählt man eine möglichst lang durchlaufende Rippe aus und giebt ihr die jeweilig beabsichtigte Form eines Spitzbogens, Rundbogens oder gedrückten Bogens. Diesem Bogen, der den Namen Prinzipalbogen trägt, entsprechend werden alle weiteren Rippenstücke gestaltet. Näheres darüber im folgenden Kapitel (S. 63 u. f.).

Ist der Prinzipalbogen ein Halbkreis, so wird der Querschnitt des Netzgewölbes eine aufrechtstehende halbe Ellipse. Es ist demnach jene häufig betonte Übereinstimmung mit dem Tonnengewölbe nur in einer äusserlichen und zufälligen Ähnlichkeit begründet, welche völlig verschwindet, sobald der Grundriss der Rippenführungen nach den oben angedeuteten Prinzipien die geringste Änderung erfährt.

Im Grundrisse 87 z. B. sind die Schrägrippen stellenweise unterbrochen und durch quergeordnete Rippenstückchen ersetzt. Da keine durchlaufende Rippe vorhanden ist, pflegt man in solchen Fällen wohl den Prinzipalbogen für einen gebrochenen Rippenzug anzunehmen. D. h. man legt, wie in Fig. 87a gezeigt ist, die Grundrisslängen des Rippenzuges $cea'd$ aneinander und schlägt über der so addierten Länge den Prinzipalbogen, der beispielsweise ein Viertelkreis sei. Die in den Punkten e und a' errichteten Lote bestimmen in E und A' die Höhenlage der Kreuzpunkte, während die Bogenstücke cE , EA' und $A'D$ die wirkliche Form und Länge der entsprechenden Rippenstücke zeigen. Ein beliebiges anderes Rippenstück, z. B. do im Grundrisse, bestimmt sich in der gleichen Weise dadurch, dass man seine Grundrisslänge do an entsprechender Stelle auf die Grundlinie des Prinzipalbogens trägt. Die in den Endpunkten errichteten Lote schneiden auch hier wieder ein Stück OD des Prinzipalbogens ab, das die wirkliche Gestalt des Rippenstückes angiebt. Wird in dieser Weise das Gewölbe nach einem Prinzipalbogen über gebrochenem Rippenzuge bestimmt, so weicht seine Form sowohl im Längsschnitte als im Querschnitte vom Tonnengewölbe ab. Die Form des Querschnittes zeigt Fig. 87b.

Über die Vorzüge und Mängel derartiger Konstruktionen nach dem Prinzipalbogen siehe das folgende Kapitel S. 67.

Aus den Grundrissen von Fig. 86 und 87 können dann durch Vereinfachung wie durch reichere Zusammensetzung, durch Veränderung der Pfeilerstellung, der Richtung der Rippen, durch fortgesetzte Anwendung des oben erörterten Systems der Auflösung der Diagonale in die Seiten oder umgekehrt der Vereinigung der Seiten zu der Diagonale alle irgend möglichen Gestaltungen entwickelt werden.

So kann in Fig. 86 die Zahl der Maschen seitlich vermindert oder beliebig vermehrt werden. Aus Fig. 87 lassen sich Bildungen wie Fig. 88 und 89 ableiten. Die Abwandlung immer neuer Netzformen kann überhaupt ins Unbegrenzte fortgesetzt werden.

Bei den beiden zuletzt mitgeteilten Grundrissen Fig. 88 und 89 liegen die Stützpunkte des Gewölbes nicht mehr einander gegenüber, sie sind vielmehr zueinander versetzt. Derartige Gestaltungen finden sich schon in manchen romanischen Werken und mehren sich in den gotischen aller Perioden.

Versetzte
Stützpunkte.

Eine noch auf dem Kreuzgewölbe beruhende Anordnung findet sich in den Seitenschiffen der dem XII. Jahrhundert angehörigen Barfüsserkirche in Erfurt. Der Grundriss Fig. 90

erweckt zunächst den Eindruck zweier Kreuzgewölbe, der Aufriss weicht jedoch stark davon ab, da nur an der Aussenwand die 3 Stützpunkte *cge* vorhanden sind, nach dem Mittelschiffe zu aber der Stützpunkt *d* fehlt. Es ist *d* vielmehr der hochliegende Scheitelpunkt des vom Schiffspfeiler *a* zum Schiffspfeiler *b* führenden Scheidebogens. Über dem Scheitel dieses letzteren legen sich die beiden Diagonalbogen *cd* und *de* als Quadranten an und bestimmen sonach sowohl die Höhen der Punkte *f*, wie die Gestalt der Diagonalbogen *ag* und *bg*, deren Hälften den Stücken *ef* und *cf* entsprechen, die also Spitzbogen sind. Von *g* aus spannt sich dann der Gurtbogen *gd* als halber aufgestellter Spitzbogen nach dem Scheitel der Scheidebogen. Eine perspektivische Ansicht zeigt die Fig. 90 a.

Ähnliche Pfeilerstellungen finden sich aus dem XIV. Jahrhundert in der Kreuzkirche zu Breslau und aus dem XV. Jahrh. in St. Stephan zu Wien. In ersterer ist die Auflösung bewirkt mittelst Teilung des Seitenschiffgewölbes in drei dreiseitige Joche Fig. 91 und in letzterer durch die eigentümliche Gestaltung des Netzgewölbes. Es eignen sich auch gerade die letzteren Gewölbe zur Auflösung aller Unregelmässigkeiten.

Sowie in allen diesen Fällen jedem inneren Pfeiler noch ein äusserer gegenüberstand und nur die Zahl der letzteren sich verdoppelte, so kann aber auch bei gleicher Zahl die Gegenüberstellung aufhören oder das Verhältnis der Stützpunkte in den verschiedenen Reihen nicht mehr 1:2, sondern etwa 2:3 oder ein sonst beliebiges werden.

Beispiele der Verlegung der Stützpunkte bei gleicher Zahl haben wir in Fig. 88 und 89 entwickelt. In letzterer Figur liegt immer der Stützpunkt an der einen Seite der Bogenmitte der anderen Reihe gegenüber, in ersterer findet eine minder regelmässige Beziehung statt.

Das Verhältnis der Stützpunkte in beiden Reihen wie 2:3 findet sich in dem östlichen Flügel des Kreuzganges vom Meissner Dom, dessen Grundrissanordnung die Fig. 92 zeigt.

Die Scheitelpunkte sind hier *a, b, c, d, e, f*; die erzeugenden Bogen *gb, bh, mc, ma*, sowie alle von *n* ausgehenden. Der Punkt *k* liegt ebensoweit von dem Scheitel *b* wie der Punkt *l* von dem Scheitel *a*. An der südöstlichen Ecke ist dann, wie aus unserer Figur ersichtlich, ein Übergang in einen vereinfachten Grundriss dargestellt.

Bildungen der Spätzeit.

In der späteren Zeit wurden den Rippen verschiedenartige Bereicherungen zugefügt, sie wurden doppelt übereinander gesetzt, mit masswerkartigen Durchbrechungen versehen usf. Den ersten Anlass zu diesen Bildungen gaben senkrecht über den Rippen aufsteigende Wandzwickel.

Schon in romanischer Zeit führt der unregelmässige Zusammenschchnitt von Wölbflächen auf solche Lösungen. Wenn z. B. das rechteckige Feld *abcd* in Fig. 93 an der Langseite mit einem Halbkreise, an der kurzen Seite mit einem „überhöhten“ Halbkreise überspannt ist, so wird sich im Aufrisse über dem Gurtbogenzwickel die dreieckige Wand *mno* erheben. Überhöhte oder gestelzte Bogen führen überhaupt leicht zu dieser Bildung, die sich besonders oft bei polygonalen Chorschüssen, häufig auch bei sechsteiligen Gewölben findet (vergl. Fig. 62c). Die späteren reichen Netzgewölbe bieten noch mehr Anlass zu derartigen Gestaltungen. So kommt es vor, dass bei dem in Fig. 86a dargestellten Netzgewölbe „nur die Rippen“ bis zu dem tief liegenden Stützpunkte *a* herabgehen; auf ihren Rücken

wird eine senkrechte Wand hochgeführt, gegen welche die Kappenflächen erst weiter oben in der Höhe bc angesetzt werden. Es bildet sich sodann über jeder Rippe ein senkrechtcs Wandstück abc usw., wie es Fig. 86b im Schnitte und Grundrisse zeigt. Es liegt nahe, dieses Wandstück zu durchbrechen, beziehungsweise dasselbe in Masswerkformen aufzulösen.

Durchbrochene Zwickel über den Rippen.

Ein sehr reiches Beispiel einer derartigen Gewölbeanlage zeigt der Kreuzgang von St. Stephan in Mainz, von dessen südöstlicher Ecke Fig. 95 eine Skizze giebt, zu welcher Fig. 94 den Grundriss darstellt. Da die Ecke in den Raum ein-springend ist, vereinigen sich an ihr eine grosse Zahl von Rippen.

Der jedesmalige Zusammenschchnitt von Unter- und Oberrippe muss natürlich aus einem Werkstücke gearbeitet sein, welches Fig. 95b in Perspektive darstellt. Auch der Anschluss der Oberrippen an den senkrecht herabgeführten Dienst besteht aus einem Stücke, welches, wie der Grundriss Fig. 95c klarlegt, ziemlich grosse Abmessungen bekommt. Der in der Richtung einer Rippe angenommene Querschnitt Fig. 95a zeigt, dass die Masse abc fortgearbeitet werden muss, was die Ausbildung einer Nase an dieser Stelle begünstigt. Wird die Nase an dem darunter liegenden Werkstücke wiederholt, so ergibt sich eine masswerkartige Ausbildung der Durchbrechung. Bei grösseren Verhältnissen wird natürlich das Masswerk bereichert und zur gegenseitigen Verstrebung der Unter- und Oberrippe benutzt werden können.

Das System, auf welchem die ganze Gestaltung beruht, die Durchbrechung einer auf den Rippen aufgeführten Wand, findet sich indes, wenn schon in abweichender Ausführung, an manchen früheren Werken vor. Wir meinen jene Steinplattendecken, welche z. B. in dem Turme des Freiburger Münsters über dem unteren Saale des Turmachteckes und in ganz ähnlicher Weise über der Kapelle im nördlichen Flügel des Kreuzganges des Magdeburger Domes und der Vorhalle des Göttinger Rathauses vorkommen. Sie unterscheiden sich von einem wirklichen Gewölbe nur dadurch, dass die nach einem flachen Bogen von Rippe zu Rippe gewölbten Schichten hier durch von Rippe zu Rippe gelegte Steinplatten ersetzt werden, die daher über dem Rücken der Rippe in einer Fuge zusammenstossen. Um den Platten ein wagerechtes Auflager zu bieten, muss oberhalb der Rippen eine tragende volle oder durchbrochene Wand errichtet werden, die, wie in Freiburg durch ein Pfosten- und Bogensystem (wie Fig. 96 in perspektivischer Ansicht zeigt) oder durch Masswerkformen gebildet sein kann wie in Göttingen und in Magdeburg.

Der einzige Unterschied zwischen der Konstruktion von Fig. 95 und Fig. 96 liegt darin, dass die Rippe c in ersterer Figur einen Bogen, in dieser aber eine Wagerechte bildet. Während also erstere nur noch einer Sicherung des Widerlagers bedarf, so wird für letztere eine fortlaufende Unterstützung nötig, welche wieder von der Rippe c' getragen werden muss. Wenn daher wie in Fig. 96 diese Unterstützung durch Pfosten oder Säulchen bewirkt wird, so müssen die Ansätze der letzteren an die Werkstücke, aus denen die Rippe c' besteht, angearbeitet sein. Der gleichmässigen Belastung wegen müssen diese Werkstücke möglichst so lang sein, dass ein jedes mindestens einen Pfosten aufzunehmen hat. Genaueren Aufschluss über die Belastung der Rippe giebt die für diesen Fall leicht zu konstruierende Stützlinie. Es muss daher jedes einzelne Rippenstück etwa die in Fig. 96a gezeigte Gestalt erhalten. In Freiburg freilich ist nur für die Hälfte der Pfostenbreite der Ansatz angearbeitet und die andere Hälfte in den Rücken der Rippe eingeschnitten, wodurch allerdings an Steinmaterial für die Rippe gespart wird.

Die Belastung der Rippe macht einen wesentlichen Vorzug der Konstruktion von Fig. 96 aus, indem dadurch die Rippe gegen ein seitliches Verschieben ge-

sichert wird. Das Fehlen dieser Sicherung in Fig. 95 zwingt bei grossen Abmessungen zur Anwendung künstlicher Auskunfts Mittel, wie eiserner Klammern oder Dübbel, die der oben angeführte Mainzer Kreuzgang zeigt, macht also eine Schwäche dieser sonst noch völlig konstruktiven Anordnung aus. Stärker verleugnet sich aber der konstruktive Charakter in einzelnen Rippengestaltungen der Spätgotik, deren Entstehung allein in dem Gefallen an der bunten Wirkung solcher Durchbrechungen gesucht werden kann. An manchen Orten, unter anderen in St. Leonhard in Frankfurt finden sich zwei Rippen von ungleichen Radien untereinander (vgl. Fig. 97). Diese Anordnung kann konstruktiv berechtigt sein, wenn etwa die obere Rippe die Kappenlast aufnimmt und die untere zwei Kreuzpunkte verstrebt. Oft ist aber die untere Rippe eine unnütze Zuthat, die zuweilen nur durch eiserne Dübbel ihre Lage behaupten kann.

Doppelte
Rippen-
systeme.

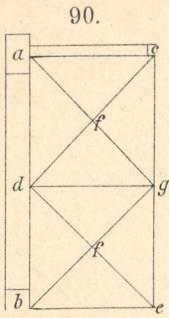
Das Streben nach reichen Formen spricht sich noch mehr in den gleichfalls dem Ende des XV. Jahrhunderts angehörigen doppelten Rippensystemen übereinander aus. Von denselben steht nur das obere in Beziehung zu den Kappen, während das untere, von den gleichen Diensten ausgehend, von dem oberen völlig getrennt ist und seine Verschränkungen nach einem völlig abweichenden Schema bildet, so dass die Oberkante der unteren Rippe unter der Unterkante der oberen hindurchstreicht. Ein Beispiel dieser Anordnung findet sich in der Kirche des Dorfes Langenstein bei Marburg (s. Fig. 98). Die Wirkung der beiden Systeme der einander durchkreuzenden Formen derselben, die noch gesteigert wird durch die von den unteren frei schwebenden Rippen nach oben auf die Kappenfläche geworfenen Schlagschatten, ist eine wahrhaft überraschende. Nicht minder überraschend ist aber die sinnreiche Grundrissanordnung, die überaus geschickte Verbindung der Entwicklung aus dem Vierecke oder Achtecke mit der aus dem Dreiecke oder Sechsecke. Es ist in dieser Hinsicht nicht ganz unfruchtbar, das Sonst mit dem Jetzt zu vergleichen. Es giebt wenig Handwerker oder selbst Baumeister, die im stande wären, heutigen Tages eine Anordnung zu ersinnen, welche der des schlichten Dorfmaurermeisters in Langenstein ebenbürtig wäre. Und es ist nicht die durch vielfache Kunstübung gewonnene Sicherheit der Ausführung, es ist in weit höherem Grade die Unmittelbarkeit der Erfindung, kurz der eigentliche Inhalt, welcher den Ruhm der alten Werke ausmacht.

Das erwähnte Gewölbe gehört erst der Spätzeit an, es leidet in erhöhtem Grade an der oben angeführten Schwäche, nämlich an der Notwendigkeit der eisernen Klammern für das untere System. Noch reichere Beispiele derselben Art finden sich in St. Willibrord in Oberwesel.

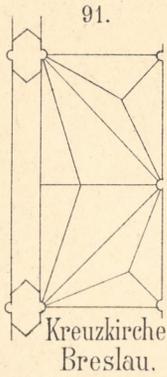
Schwebe-
bogen und
Nasen.

In der Spätzeit sind die Unterkanten der Gewölbebogen oft mit fortlaufenden Reihen kleiner herabhängender Schwebebogen besetzt. Es ist die nämliche Verzierungsweise, die sich schon weit früher an Portalbogen findet. Sie überträgt sich dann auf die Scheidebogen im Innern wie bei der noch romanischen Kirche S. Isidoro zu Leon in Spanien und später bei St. Jakob zu Lüttich, wo sie sogar in zwei parallelen Reihen angeordnet ist. Schliesslich macht sie sich auch an den Gurten und Rippen geltend. Bei letzteren finden sie sich entweder nur an den zunächst dem Schlusssteine befindlichen Teilen und hören nach unten auf, wie im

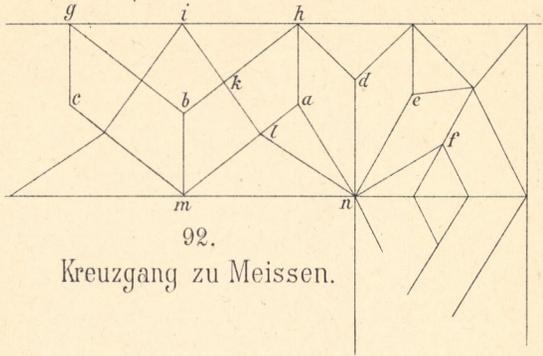
Tafel XI.



90.

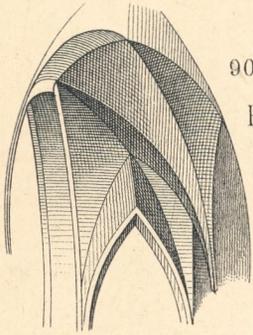


91.



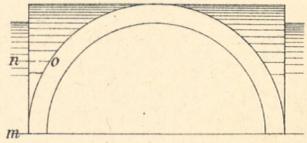
92.

Kreuzgang zu Meissen.

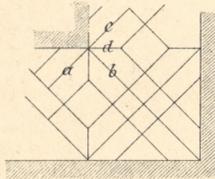


90 a.

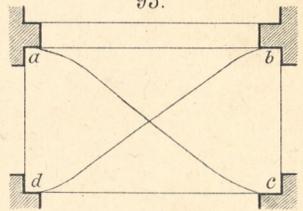
Barfüßerkirche
Erfurt.



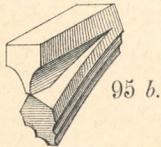
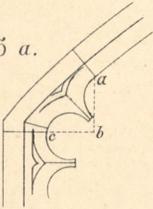
93.



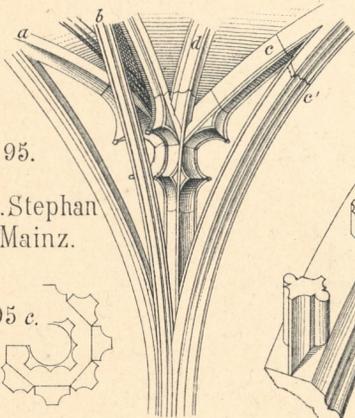
94.



95 a.

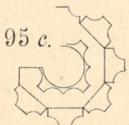


95 b.

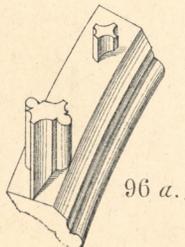


95.

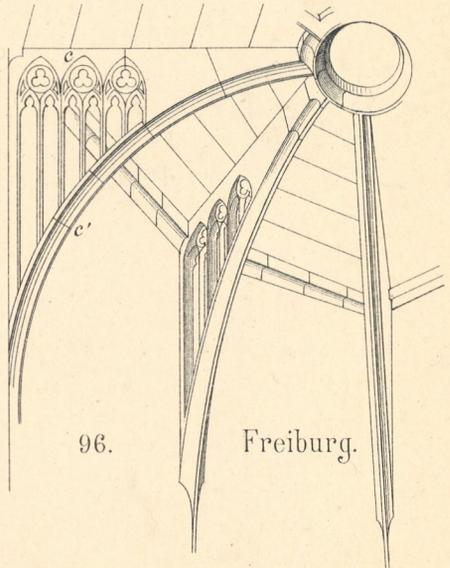
St. Stephan
Mainz.



95 c.



96 a.



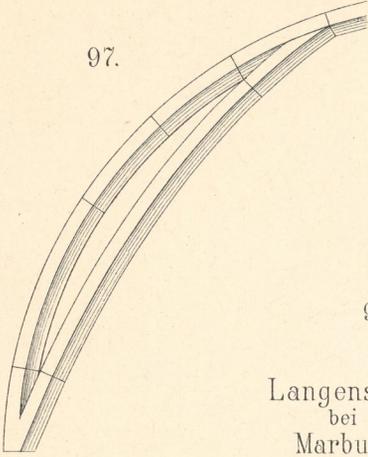
96.

Freiburg.

Tafel XII.

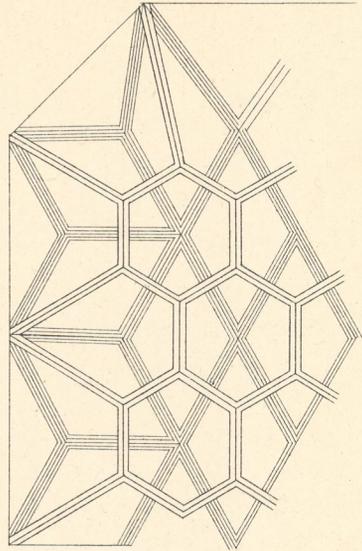
Rippenbildungen der Spätzeit.

97.



98.

Langenstein
bei
Marburg.



99.

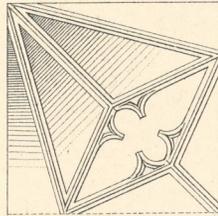


99 a.



100.

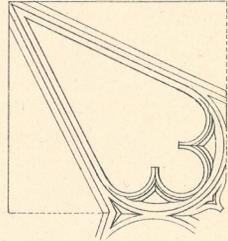
Köln.



100 a.



101.



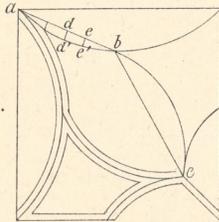
Mühlhausen.

102 a.

Strassburg.



102.



103.

