



andern Seite eine wagerechte Kante (Fig. 720) oder auch eine flacher steigende Kante (Fig. 721) bildet. Die Überführung durch zwei dachartig gegeneinander gelegte Ebenen (Fig. 722) oder eine geschwungene Ebene (Fig. 723) eignen sich für Abfasungen oder einfachere Gliederungen.

Es können dieselben Anordnungen stattfinden, wenn der Übergang in ein Polygon zu bilden ist. Hierher gehören die unter Fig. 574—581 aufgeführten spätgotischen Sockel, deren Prinzip gleichfalls in dem Übergang aus einer Grundform in die andere enthalten ist.

Ornamental behandelte Übergänge wurden von der romanischen und frühgotischen Zeit bevorzugt (Fig. 724—726), sie bilden eine Fülle immer neuer anmutender Lösungen. Schliesslich ist als eine wirkungsvolle Kantengliederung der früheren Jahrhunderte die eingelegte Ecksäule zu erwähnen, die an Pfeilern und an den abgestuften Ecken der Portale mannigfache Verwendung findet und infolge der beschränkten Ausladung und der einseitigen Ausbildung für Kapitäl und Basis eigenartige, dem Zweck angepasste Gestaltungen hervorgerufen hat.

---



## IV. Die Grundrissbildung der Kirche.

### 1. Die einschiffige Kirche.

Richtung der Kirche von West nach Ost.

Schon seit den ersten Jahrhunderten sind die christlichen Kirchen jeglicher Grundform mit ihrer Hauptachse von West nach Ost gerichtet. Man nennt eine so gerichtete Kirche „orientiert“ oder „geostet“.

Der Hauptaltar, der anfangs oft im Westen Aufstellung fand, erhielt sehr bald im Osten seinen festen Platz, nur die doppelchörigen Kirchen erhielten einen Altar im Osten und Westen.

Für die östliche Lage des Chores sind die aus der altchristlichen Zeit stammenden Vorschriften, deren innere Gründe bei KREUSER (Christlicher Kirchenbau) und OTTE (Handbuch der kirchlichen Kunstarchäologie) sich finden, heutigen Tages noch eben so gültig wie im Anfang und werden auch in neueren Zeiten wieder allgemeiner befolgt.

So sehr sich die Richtungen der Menschen in jeder weltlichen Hinsicht scheiden, so ist doch für sämtliche Christen ohne Unterschied des Bekenntnisses die eine Richtung dieselbe nach dem dreieinigen Gott, sie spricht sich aus in der gleichen Richtung aller Betenden und demzufolge auch aller Kirchen nach Osten. Die Gründe, welche seit dem 16. Jahrhundert auf Abweichungen geführt haben, laufen sämtlich in den einen aus, dass das an Symmetrie gewöhnte gebildete Auge durch die schiefwinklige Lage, welche die Strassenflucht etwa gegen die orientierte Kirche bildet, sich beleidigt fühlen möchte. Geben wir für den Augenblick diese Beleidigung des gebildeten Auges zu, so kann doch nicht angenommen werden, dass dasselbe Auge hinsichtlich der Totalwirkung einer Stadt weniger empfindlich sein wird, als hinsichtlich des Anblickes einer Strasse oder eines Platzes. Offenbar aber sind es trotz aller Pracht und Grösse der Bahnhöfe und Fabrikbauten noch die Kirchen, welche vermöge ihrer körperlichen wie monumentalen Grösse den Charakter der Gesamtansicht bestimmen. Man überblicke doch einmal eine jener schönen Städte, die die Pracht ihrer alten Kirchen bewahrt haben, wie Lübeck,



Nürnberg, Mühlhausen, denke sich dann diese Kirchen plötzlich in ihrer Lage verrückt und nach allen Richtungen auseinanderlaufend, und suche sich das Bild der Verworrenheit, den Misston zu vergegenwärtigen, welcher so entstehen müsste.

Minder schreiend zwar, jedoch ebenso widerlich sind die Eindrücke, die man in der Wirklichkeit in jenen Städten erhalten kann, welche die Zahl ihrer alten Kirchen durch neue vermehrt haben, die fast ausnahmslos den alten an Würde und künstlerischer Bedeutung nachstehen, dabei aber oder vielleicht eben deshalb sich gegen die durch die Lage der alten angedeutete Ordnung stemmen.

Die an manchen mittelalterlichen Kirchen vorkommende geringe Abweichung der Längsachse von der Ostlinie wird erklärt durch den Wechsel der Gegend des Sonnenaufgangs nach den Jahreszeiten (Zeitschrift für christliche Archäologie und Kunst), die zuweilen auftretende Abweichung der Richtung des Schiffes von der des Chores, wie am Erfurter Dom und an Maria Stiegen zu Wien, wird wohl auf die Schwierigkeit der Feststellung der Baulinie in dem durch anderweite Bauten eingegengten Raum (VIOLETT-LE-DUC, dict. d'arch.) zurückgeführt.

Die Deutung, dass die Neigung des Chores gegen die Achse des Schiffes symbolisch als Neigung des Hauptes Christi in dem kreuzförmigen Grundriss aufzufassen sei, soll nur der Vollständigkeit wegen erwähnt werden. Zu beachten ist, dass die Richtungsänderung besonders dann zu beobachten ist, wenn Schiff und Chor verschiedenen Zeiten entstammen.

Die Ostung nach dem Sonnenaufgang am Gründungstage der Kirche bezw. des Chores oder am Namenstage eines Heiligen würde eine Erklärung geben. Neuerdings sucht der Ingenieur WEHNER (Zeitschrift Denkmalspflege 1899. S. 97) nachzuweisen, dass die Kirchen im Mittelalter nach der Magnetenadel geostet seien und dass man aus dem starken Wechsel der Fehlweisung der Nadel bestimmte Schlüsse auf die Erbauungszeit der Kirche oder ihrer Teile ziehen könne.

Die Magnetenadel soll Ende des 12. Jahrhunderts durch ALEXANDER NECKAM, einen Milchbruder von RICHARD LÖWENHERZ, nach Europa gebracht sein, anderen Nachrichten zufolge soll schon den Normannen um 1000 der „Leidarstein“ bekannt gewesen sein. Um 1500 giebt LARENZ LACHER an, dass zur Gewinnung der Richtung des Chores ein „Khumbast“ zu benutzen sei.

### Allgemeine Grundform einschiffiger Kirchen.

Einschiffige Anlagen sind zu allen Zeiten des Mittelalters nicht nur für einfache Kapellen, sondern auch für Pfarr- und Ordenskirchen zur Ausführung gebracht, sie treten zeitweis sogar in grossen zusammenhängenden Gruppen auf. Es sei erinnert an die Kuppelkirchen im südwestlichen Frankreich (Angoulême, Fontevault, Souillac, Gensac usw.), die meist bei einer Kuppelspannung von 10 bis 12 m recht ansehnliche Innenräume bilden, es sei ferner hingewiesen auf die zahlreichen einschiffigen Kirchen des 15. Jahrhunderts, die einschliesslich der ins Innere verlegten Strebepfeiler gewaltige Weiten bis 18 m und darüber im Lichten erreichen.

Selten ist die Grundform ein einfaches ungegliedertes Rechteck, vielmehr zeigt sich auch bei den kleinen Kapellen zum mindesten der Chor ausgesprochen, sei es durch einen polygonalen bezw. runden Abschluss, sei es durch eine Einziehung der Weite und Höhe der östlichen Chorfelder, oder sei es in ausge-

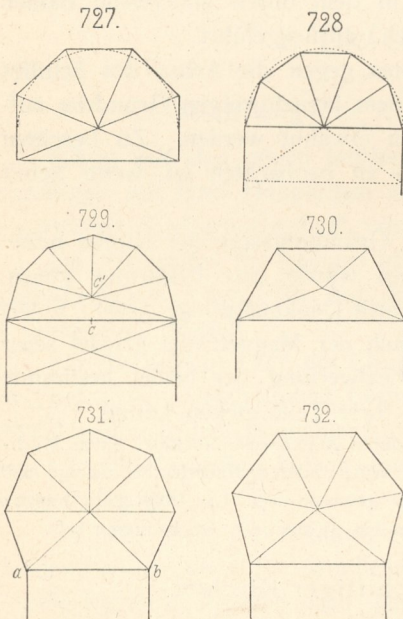


präger Weise durch Einschalten eines teilenden Querschiffes. Im letzten Falle können Seitenapsiden und Kapellenkränze hinzutreten, überhaupt alle bei mehrschiffigen Kirchen möglichen reichen Choranlagen zur Durchführung gelangen (vgl. darüber hinten).

Der westliche Abschluss kann durch eine Giebelwand mit oder ohne Vorhallen und Treppentürmchen bewirkt sein, er kann sich auch zu einem Querbau oder zu einer entwickelten Turmanlage herausbilden.

#### Grundform des Chorschlusses.

Die ursprünglich nur für den am Schiffe liegenden Teil des Presbyteriums übliche Bezeichnung Chor wird gegenwärtig ganz allgemein für den östlichen, den Altar in sich fassenden Bau verstanden, dessen Endigungen als Chorschluss, Chorhaupt bezeichnet wird.



Der Chor als die Stätte des Altars ist in so hohem Masse der wesentliche Teil des Gotteshauses, dass er sehr wohl ohne Schiff bestehen und selbst ein Ganzes bilden kann, wie sich dies an manchen kleinen Kapellen findet, wo der freie Raum ausserhalb für die Gemeinde bestimmt ist, mithin das Schiff ersetzt. Das umgekehrte Verhältnis ist dagegen undenkbar, weil ohne Altar oder Altarplatz keine Kirche gedacht werden kann, der für letzteren erforderliche Raum daher aus dem Innern herausgeschnitten werden muss, wenn er nicht ausserhalb vorgelegt ist. Eine Anlage, in welcher der Raum des Altars sich nicht ankündigt, führt meist zu einer Raumverschwendung und bedeutet in der architektonischen Sprache eine Verleugnung des Altarsakramentes vor den ausserhalb der Kirche Befindlichen und ist für katholische und lutherische Kirchen als ungeeignet, für reformierte Kirchen als wenig glücklich zu bezeichnen. Hiernach muss der Chor vor den Körper der Kirche vortreten und sich von demselben, wenn nicht durch die Grösse, so doch durch die Eigentümlichkeit seiner Grundform und Aufrissentwicklung unterscheiden.

Die an gotischen Werken am häufigsten vorkommenden Grundrissbildungen des Chorschlusses sind die nach 5 Seiten des Achteckes (Fig. 727) oder des Zehneckes (Fig. 728) oder nach 7 des Zwölfeckes. Seltener finden sich 4 Seiten des Achteckes oder 6 Seiten des Zwölfeckes (Fig. 729). Letztere führen den Nachteil mit sich, dass in die Längsachse ein Pfeiler zu stehen kommt. Alle diese Polygonformen sind aus dem Halbkreis entstanden und unterscheiden sich zunächst danach, ob sie einem überhöhten Halbkreis umschrieben (Fig. 727) oder als genaue Polygonhälften dem Halbkreis einbeschrieben sind (Fig. 728). Die ersteren



haben den Vorteil, dass sie einen leichteren Übergang aus dem Grundrisse des Polyongewölbes in den der anschliessenden rechteckigen Joche ermöglichen. Bei ihnen kommt das von dem Zentrum des Polygons ausgehende Rippensystem noch innerhalb des Polygonteiles zu einem selbständigen Abschlusse, was bei einem halben oder kleineren Polygonteile nur durch eine Verschiebung des Schlusssteines im Chorschlusse möglich wird, wenn derselbe nämlich, wie Fig. 729 zeigt, aus dem eigentlichen Zirkelpunkte  $c$  des Polygons nach  $c'$  gerückt wird. Hierdurch erhalten aber die östlichen Rippen des Joches bei gleicher Höhe eine geringere Grundrisslänge als die westlichen, die ganze Anordnung hat mehr den Charakter eines Auskunfts-mittels. Bei dem Chorschlusse nach drei Seiten des Sechseckes geht hierbei die Führung der Rippen in diejenige des Kreuzgewölbes über einem Trapez über (s. Seite 29).

Das Chorpolygon erhält eine Erweiterung, wenn der Radius des umschriebenen Kreises die halbe Breite der Grundlinie übersteigt und der Chorschluss nach sieben Seiten des Zehneckes, sechs Seiten des Achteckes (Fig. 731), neun des Zwölfeckes fünf des Siebeneckes gebildet ist (Fig. 732). Diese Anordnung findet sich in einzelnen rheinischen und westfälischen Kirchen, so in St. Petri und Maria zur Wiesen in Soest aus dem Zehneck, in der Kirche zu Sayn aus dem Achteck, im Münster zu Aachen aus dem Vierzehneck, aber auch in den Ostseeländern, und hat den Vorteil, für den Chor eine wesentliche Raumerweiterung zu gewinnen, dann aber, einen besonders einfachen Anschluss der etwaigen Nebenchöre an dem hohen Chore zu bewirken.

Den polygonalen Chorschlüssen ist auch der vierseitige beizuzählen. In grösseren Verhältnissen findet er sich an Cistercienser Ordenskirchen und an englischen Werken, in mässigeren Dimensionen aber häufig in den westfälischen Gegenden, in Preussen und schliesslich in Verbindung mit gewölblosen Schiffen in sehr kleinen Massen an einzelnen Dorfkirchen, wofür wir nur die Kirchen von Schwarzenborn und Nieste in Hessen anführen wollen. Fig. 733 zeigt den Grundriss der Kirche zu Nieste. In letzterer Kombination dürfte wohl das Minimum eines gotischen Kirchenbaues gegeben sein.

In den frühgotischen Werken Frankreichs bildet der halbrunde Chorschluss noch die Regel und findet sich z. B. an der Kathedrale von Reims noch in der Weise, dass die Fenstersohlbank den Kreisbogen abschliesst und die Fenster selbst den Übergang in die polygonale Grundform bilden. Ein deutsches Beispiel derselben Art zeigt der Ostchor des Domes in Bamberg.

In den Polygonwinkeln sitzen die Dienste oder Kragsteine zur Aufnahme der Gewölberippen. Ihre Zahl und Stärke ist vom Gewölbesystem abhängig. Im einfachsten Falle, den wir in Fig. 734 annehmen, findet nur ein Dienst für die Diagonalrippe seinen Platz, dessen Durchmesser dann die Breite der letzteren nicht übertreffen darf. Vergrössert kann derselbe werden, wenn auch die vortretenden Schildbogen auf dem Dienstkapitälē sitzen sollen.

Sollen für die Schildbogen besondere kleinere Dienste angeordnet werden, so muss der für die Diagonalrippen bestimmte weiter vorgeschoben werden, etwa nach Fig. 734a. Häufig ist dann die innere Mauerflucht unterhalb der Fenster-

Dienste  
im Chor.



sohle in die punktierte Linie // vorgeschoben, so dass der Scheidebogendienst auf der Fenstersohle oder dem hier herumlaufenden Gesimse sich aufsetzt.

Nach Bestimmung der Dienste sind die Fenstergrundrisse anzutragen. Bei grösster Breitenentfaltung würden dieselben die Weite zwischen den Strebe-  
 Pfeilern völlig einnehmen, in Deutschland beanspruchen sie meist nur einen Teil derselben. Für die Gesamtwirkung im Innern wie im Äussern ist es vorteilhaft, eins vorherrschen zu lassen, die Masse der Mauer oder die Breite der Fenster. Bei geringer Breite, etwa bis zu 1 m, bleiben die Fenster am besten ungeteilt. indem eine allzu geringe Breite der durch eine Teilung sich ergebenden Fenster der Wirkung der Verglasung hinderlich ist und die Bogen und das darin anzubringende Masswerk kleinlich macht. Überhaupt hat man sich durch die späteren Werke viel zu sehr daran gewöhnt, das Masswerk als notwendigen Bestandteil der gotischen Kirchenfenster anzusehen, und der Verglasung eine zu geringe Wichtigkeit beizulegen. Das umgekehrte Verhältnis ist der Natur der Sache angemessener und bringt, wie so manche frühgotische Werke zeigen, eine bessere Wirkung hervor. Indes auch hier kommt viel auf die besonderen örtlichen Verhältnisse an. Wo es sich z. B. um Ausführung irgend eines kleineren, der Kirche angeschlossenen Baues, einer Kapelle, einer Sakristei usw. handelt, kann sogar die geringe Grösse solcher Details die Wirkung des grösseren, an der Kirche befindlichen steigern. Im allgemeinen dürften die Breiten von 0,40 und von 1,20 m nach beiden Seiten als Grenzen der Felderbreite gelten.

Die gewöhnlichste Einteilung der Fensterbreite ist die durch einen Mittelpfosten in zwei Felder. Das Verhältnis der Breite der Pfosten zu der der Felder ist durch das Material und die Grenzen der Ausführbarkeit und Dauer bedingt, und ist an den frühgotischen Werken grösser als an denen der späteren Perioden. So ist es an den Fenstern der Elisabethkirche zu Marburg 11 : 35, der Kirche zu Haina 1 : 3, der Kirche zu Wetter  $9\frac{1}{2} : 26$ , also etwa 3 : 8 — 1 : 3 und geht in den späteren Werken bis auf 1 :  $5\frac{1}{3}$ . Die übermässig schwachen Pfosten der Spätzeit können sich jedoch nur durch die zur Anlage der Verglasung hindurch gehenden eisernen Stäbe halten und bringen zudem eine magere, der Gusseisenarchitektur nicht sehr entfernte Wirkung hervor. Das grosse Publikum freilich, welches stets dem zugeneigt ist, was es für „künstlich“ ansieht, pflegt an allen solchen, übermässig schlanken Teilen das grösste Behagen zu finden, es zieht, verbildet durch die lange Periode der Geschmacklosigkeit, die Anwendung trügerischer Geheimmittel einer offen dargelegten, vernünftigen Konstruktion vor, und so kann man überhaupt die Erfahrung machen, dass an den in verschiedenen Perioden entstandenen Werken die spätesten Teile die meisten Bewunderer finden. Ganz anders würde sich indes auch hier das Verhältnis der Wertschätzung herausstellen, wenn einem in dem Style der Frühgotik völlig durchgeführten Werke ein anderes, der Spätzeit angehöriges, jedoch weder kostbares noch neueres, gegenüberstände und so die harmonische Wirkung des älteren in ihre Rechte treten könnte.

Die Pfostentiefe überwiegt die Breite. Mit den Pfosten ist das Glas und Eisenwerk des Fensters verbunden, deshalb findet sich in der Regel an dem Fenstergewände ein halber Pfosten, der sogen. Wandpfosten, doch fehlt derselbe an einzelnen frühgotischen Werken. Es stehen demnach die Wandpfosten mit den Mittelpfosten in Verbindung, am Fusse durch die Sohlbank, am Kopfe durch das Masswerk, auf die ganze Höhe aber durch die eisernen Schienen, an denen die Verglasung befestigt ist, sowie durch diese letztere, und bilden so eine Wand, welche, in der Mauerdicke weiter nach innen oder aussen gerückt oder in der gewöhnlichen Weise in der Mitte stehend, den Charakter der Gewändegliederung bedingt.

In der Regel haben sämtliche Fenster des Chores dieselbe Grösse. Indes ist zuweilen das östliche Fenster durch Gestalt und Grösse gegen die übrigen vor-



herrschend, also z. B. zweiteilig mit Masswerk über den Pfosten, während die übrigen einfache Spitzbogenfenster sind. Diese einfache Anordnung zeigt eine ganz analoge Betonung der Orientierungslinie, wie sich solche bei jenen reichen Choranlagen mit Umgängen in der Anlage der verlängerten Frauenkapellen ausspricht, und bringt eben hierdurch eine sehr glückliche Wirkung hervor. Bisweilen ist das Ostfenster vermauert und aussen durch ein weithin schauendes Marienbild geschmückt (Erfurt, Marienburg i. Pr.).

Das Ostfenster sollte als Zielpunkt für das Auge stets eine besonders würdige farbige Bemalung erfahren. Bei vielen neuen Kirchen beleidigt das grelle Licht des farblosen Fensters das Auge und giebt zudem dem Altar eine hässliche Rückenbeleuchtung.

Das Fenster lässt sich so stark erbreitern, dass inwendig der grösste Fensterbogen zugleich den Schildbogen für das Gewölbe abgiebt, ja es kann die Vergrösserung so weit gehen, dass sich aussen die äussere Gewändeschräge in die Masse des Strebepfeilers schiebt, so dass der Wandpfosten unmittelbar an letzteren anschliesst und der Bogen des Gewändes aus dem Strebepfeiler wächst.

In letzterer Weise lässt sich auch die Breite des oberen Mauerstückes vergrössern, wenn konzentrisch mit dem Fensterbogen oder bei geringerer Fensterbreite exzentrisch sich ein in unserer Fig. 734 oben rechts durch die punktierte Linie  $pp$  angegebener Bogen zwischen die Strebepfeiler spannt oder auf dieselben aufsetzt. Beispiele dieser Art zeigen die Chöre von jung St. Peter und St. Thomas in Strassburg, von welchem ersteren Fig. 783 ein Feld in der äusseren Ansicht zeigt, sowie die Elisabethkirche in Marburg. Diese Vergrösserung der Mauerbreite kann geboten werden, sowohl um die Anlage des Dachwerkes und der Wasserinnen zu erleichtern, (in welchem Falle sie sich über alle Gewölbejoche hinzieht und besonders dann nötig wird, wenn nach innen keine vortretenden Schildbogen angeordnet sind, mithin die zum Ansatz der Kappen nötige Breite von der Mauerdicke abgeht) wie um für irgend welchen Aufbau die Basis zu schaffen, sie kann in letzterem Falle sich auf ein Feld beschränken. An dem östlichen Felde des Domes zu Erfurt findet sie sich mit reicher Gliederung in letzterem Sinne.

Vergrösserung der oberen Mauerdicke.

Eine glückliche Wirkung ergibt sich, wenn die Mauer zwischen den Strebepfeilern weiter nach aussen gerückt wird, so dass die Köpfe der letzteren ( $abc$  in Fig. 734b) innen Vorlagen bilden, welche die Schildbogen aufnehmen. Eine derartige Anlage, durch welche der Vorsprung der Strebepfeiler aussen verringert wird, findet sich u. a. in dem Schiffe der Kirche in Wetter (s. Fig. 737), im Schiffe der Minoritenkirche zu Duisburg (Fig. 735) und in Chor und Kreuzflügeln der Kirche zu Haina. In beiden letzteren Beispielen ist die Mauer unterhalb der Fenstersole in die äussere Flucht der Strebepfeiler gerückt, so dass diese erst oberhalb der in der Kaffsimshöhe bewirkten Absetzung vor der Mauerflucht vorspringen.

Stellung der Mauer zu den Strebepfeilern.

Eine Verbindung der äusseren und inneren Verstärkung ergibt sich, wenn den inneren Ecken  $abc$  in Fig. 734b die äusseren Ecken  $def$  entsprechen, so dass der Schildbogen durch die Mauerdicke dringt und zugleich das Dachwerk trägt, während die Wand, in ihrer Stärke beschränkt, sich zwischen die Pfeiler  $edbc$  setzt. Die Mauer hält mit den Pfeilern Verband, setzt sich aber mit einer Fuge unter den Schildbogen. Hierbei brauchen die Pfeiler  $edf$  nicht bis auf den Fuss-



boden hin sichtbar zu werden, sondern es kann die Brüstungsmauer der Fenster in die Flucht *d i* rücken und nach innen entweder die volle Stärke *d a* oder selbst *d b* erhalten, oder in einer geringeren Stärke bleiben, wie durch die punktierte Linie *h g* angedeutet ist.

Die grössere Stärke des unteren Mauerstückes ermöglicht die zu so verschiedenen Zwecken dienliche Anordnung von Blenden und Schränken. Ein Vorsprung der oberen Mauer über die untere kann unterhalb der Fenstersohle durch einen Bogen getragen werden; ein Vorsprung der unteren Mauer kann dagegen die Anlage von Umgängen in der verschiedenartigsten Weise gestatten, wie weiterhin erklärt werden wird. In der erzbischöflichen Kapelle zu Reims ist die Mauer zwischen den Strebepfeilern so weit hinausgerückt, dass sich zwischen ihr und den unteren Teilen der Strebepfeiler Durchgänge haben bilden lassen.

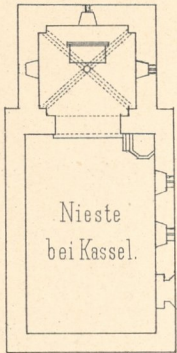
An der Katharinenkirche in Oppenheim ist unten die Mauer völlig in die äussere Flucht der Strebepfeiler gerückt, so dass diese letzteren den Raum zu Kapellen unter der Sohle der Fenster des Seitenschiffes hergeben. Ähnliches zeigt der Dom in Stendal. An vielen französischen Kathedralen, so zu Paris, Amiens, Rouen, Meaux, ferner an dem Chore der Frauenkirche zu Bamberg u. a. nehmen diese zwischen den Strebepfeilern mit Ausnahme des letzten Beispiels nachträglich eingebauten Kapellen die ganze Höhe der Seitenschiffe ein und an einzelnen deutschen Kirchen der Spätzeit ist bei gleich hohen Schiffen die Mauer in die äussere Strebepfeilerflucht gerückt, so dass sich im Innern tiefe Blenden bilden, vgl. Fig. 736, Johanniskirche zu Riga (nach einer Aufnahme von A. Reinberg zu Riga).

Während daher nach der Oppenheimer Gestaltung die Strebepfeiler im Äusseren oberhalb der Kapellen sichtbar werden, treten sie an jenen französischen Werken erst oberhalb der Seitenschiffe, also in Beziehung auf das Strebesystem, zu Tage. Bei den erwähnten spätgotischen Saalkirchen gelangen sie aussen überhaupt nicht zur Erscheinung. Letztere Anordnung muss, abgesehen von der trockenen Wirkung des Äusseren, schon aus dem Grunde als die mindest glückliche bezeichnet werden, weil sie die in konstruktiver Hinsicht so vorteilhafte Absetzung der Strebepfeiler aufhebt und auch sonst statisch weniger günstig ist. Bereits an den Figuren 332 bis 349 ist dargethan, welchen Einfluss die gegenseitige Stellung der Wand und Strebepfeiler in statischer Beziehung ausübt. Zum Vergleiche der Vorzüge und Nachteile der äusseren und inneren Verstrebung wurde für ein und dieselbe einschiffige Kirche von 14 m Spannweite bei 7 m Jochlänge und 20 m Wandhöhe eine statische Untersuchung erst für äussere Strebepfeiler und dann für innere Strebevorlagen durchgeführt. Dieselbe ergab als Widerlagsmasse für ein Joch (einschliesslich des Mauerfeldes) bei gleicher Standfähigkeit im ersten Falle 124, im zweiten 156 cbm Ziegelgemäuer. Das erforderliche Mauerwerk stand also im Verhältnisse wie 4 zu 5. Dabei darf aber nicht übersehen werden, dass bei innerer Verstrebung dem Mehraufwand an Masse ein gewisser Vorteil durch Vergrösserung des Innenraumes gegenübersteht.

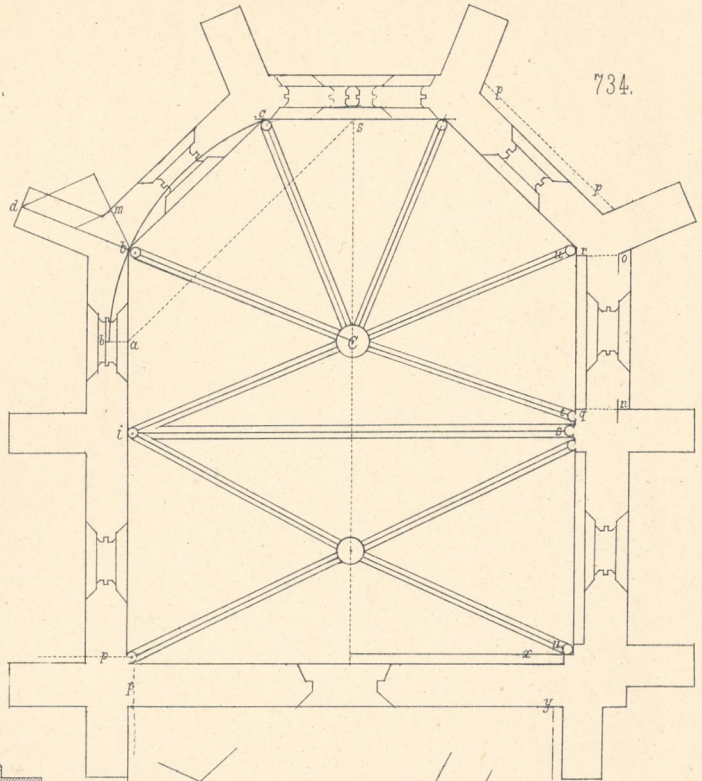
Das Verschieben des unteren Mauerstückes nach aussen und des oberen Mauerteiles nach innen (Oppenheim, Stendal u. s. f.) ist deshalb besonders günstig,



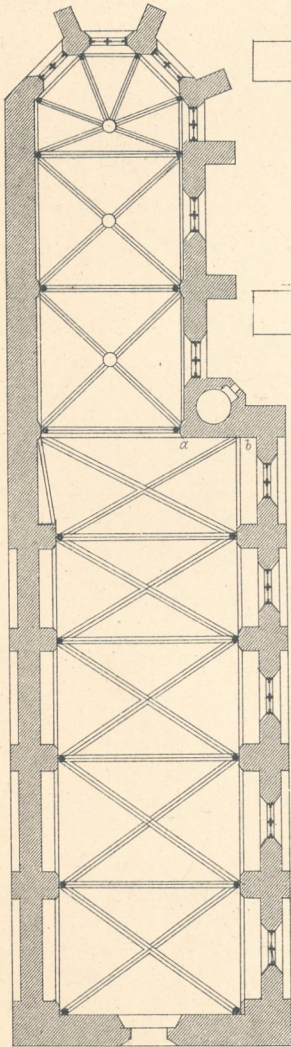
Einschiffige Kirchen.



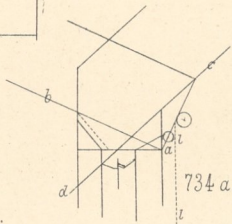
733.



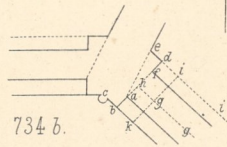
734.



735.



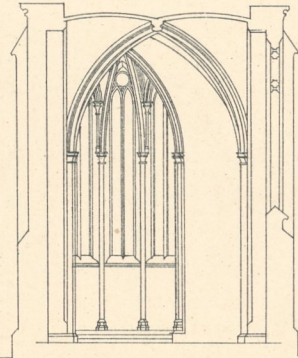
734 a.



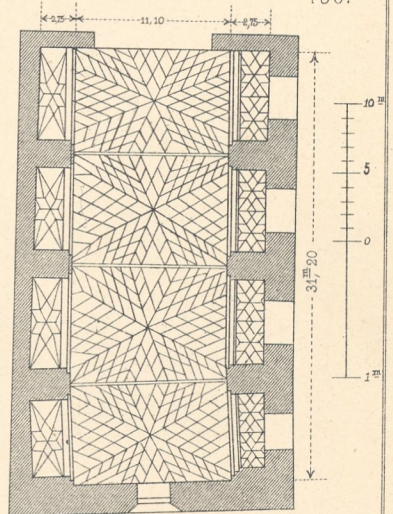
734 b.

Minoritenkirche zu Duisburg.

735 a.



736.



St. Johanniskirche zu Riga.







weil unten der nutzbare Kirchenraum vergrössert wird, oben aber die lastende Mauermaße in günstiger Weise nach innen verlegt wird.

Eine grosse Verschiedenartigkeit in Hinsicht auf die Widerlagsbildungen zeigt die Minoritenkirche in Duisburg in ihren einzelnen Teilen, s. Fig. 735. Hier findet sich im Chorpolygone die gewöhnliche Anordnung der Dienste mit nach aussen vorspringenden Strebepfeilern, welche dann in den parallelen Teilen der Südseite des Chores noch durch nach innen vortretende segmentförmige Wandpfeiler verstärkt sind. Weiterhin im Schiffe nehmen diese inneren Pfeiler eine rechtwinkelige Grundform an, werden stärker, wie in demselben Masse die äusseren Strebepfeiler abnehmen, während an der Nordseite des Chores die Mauerflucht in die äussere der Strebepfeiler rückt und bei der geringen Weite des Chores die inneren Pfeiler vor der verstärkten Mauer wieder schwächer werden.

Diese verschiedenartigen Anlagen lassen gleichfalls den Nutzen der Strebepfeiler recht deutlich an den Tag treten. Die Mauermaße verhalten sich an der Nord- und Südseite etwa wie 8 : 7. Dabei ist die Absetzung der Strebepfeiler und der Abzug der Fensteröffnungen unberücksichtigt geblieben, welche auf der Nordseite fehlen. Noch grösser würde der Massenunterschied sich herausstellen, wenn die Fundamente mit in Rechnung gezogen würden.

### Verbindung des Chores mit einem Schiffe gleicher Breite.

Die in die Längsrichtung fallende Seite des Chorpolygones  $bi$  (Fig. 734) unterscheidet sich von den übrigen Polygonseiten durch die andere Stellung des Strebepfeilers bei  $i$ , wenn dem Chorpolygon nach Westen hin ein weiteres Gewölbe angefügt ist. Das äussere Wandstück wird unsymmetrisch und ausserdem etwas kürzer als die übrigen Polygonseiten. Diese Ungleichheit hat vornehmlich bei einfacheren Anlagen im Äusseren durchaus nichts Störendes, wie überhaupt jene, der modernen Architektur eigene Ängstlichkeit in Beobachtung der Symmetrie der gotischen Architektur fremd ist.

Die in die  
Längsrichtung  
fallende  
Polygonseite

Es lassen sich aber auch innen und aussen symmetrische Wandflächen erzielen (vgl. Figur 734 rechts). Werden die inneren Pfeiler nach den in den Punkten  $n$  und  $o$  auf der Mauerflucht errichteten winkelrechten Linien gestaltet, und die inneren Pfeiler durch die Schildbogen  $q r$  verbunden, so kommen die Fenster innen und aussen in die Mitte zu stehen, aber der Abstand von dem Dienste  $s$  bis zu der Ecke  $q$  des den Schildbogen tragenden Pfeilers wird grösser als der von dem Dienste  $u$  bis zur Ecke  $r$ . Es erscheint sonach gewissermassen angezeigt, die zwischen  $s$  und  $q$  verbleibende Breite zum Aufsetzen der Kreuzrippen zu benutzen, welche demnach entweder mit dem Schildbogen auf dem entsprechenden Pfeilerteil oder auf einem vor die Fläche vorspringenden Kragstein oder Dienst aufsitzen können. Auf ersterem Wege kommen wir also zur Gestaltung eines inneren Wandpfeilers, welcher rechtwinkelig bleiben oder nach einem Kreissegmente gebildet werden kann, wie im Chore der Minoritenkirche in Duisburg (s. Fig. 735), auf letzterem Wege aber auf die in der rechten Hälfte von Fig. 734 gezeigte Anlage von besonderen Diensten für jede Rippe.

Durch diese Verschiebung des Dienstes  $t$  nach Osten und die Anordnung der Pfeilerecken ist aber die Gleichheit der Polygonseiten im Innern aufgehoben. Soll dieselbe bleiben, so muss der die Kreuzrippe tragende Dienst genau an die durch den Polygonwinkel angezeigte Stelle kommen, so dass  $t u$  gleich  $b c$  wird, mithin der die Gurtrippe tragende Dienst mit dem ganzen Strebepfeiler in demselben Verhältnisse weiter nach Westen geschoben wird. Hierdurch werden auch die äusseren Chorfelder zwischen den Strebepfeilern wieder gleich. Wir können jedoch die Bemerkung nicht unterlassen, dass es uns um diese Gleichheit weit weniger zu thun war, als darum, auch an diesem Beispiele zu zeigen, wie leicht sich die gotische Architektur dazu herleitet, allen Verhältnissen den angemessenen Ausdruck zu gewähren.

Die Gleichheit der Felder zwischen den Strebepfeilern ergibt sich von selbst, wenn sich unmittelbar an den in  $i$  stehenden Dienst ein Langhaus setzt, welches



breiter als der Chor ist, und von letzterem durch einen der Mauerdicke ganz oder nahezu entsprechenden Bogen geschieden wird, so dass dem im Eckpunkte des Polygons stehenden Dienst *i* nur die Kreuzrippe aufsitzt.

Die an-  
schlies-  
sen-  
den  
Felder.

In der Regel aber wird das Chorpolygon noch durch ein oder mehrere vierseitige Joche von gleicher Spannung verlängert und giebt in solcher Gestalt zugleich die einfachste Grundform einer Kapelle oder einschiffigen Kirche ab. Die Länge dieser Joche kann entweder einer Polygonseite gleichkommen oder dieselbe übertreffen. Oft wird die letzte Seite des Polygons auch wohl mit Absicht merklich länger gemacht als die anderen, um zu den grösseren Seiten des Schiffes überzuleiten.

Die Zahl der vierseitigen Joche hängt von der Länge ab, welche die Kapelle erhalten soll, sowie von dem Verhältnisse dieser letzteren. Es ist vorteilhaft, wenn die Längenausdehnung die vorherrschende ist und mindestens der doppelten Breite gleichkommt, ferner gewinnt die Wirkung des Ganzen wesentlich, wenn die Länge durch eine grössere Zahl und nicht durch eine grössere Ausdehnung der Joche erzielt wird.

#### Der westliche Abschluss einschiffiger Kirchen.

Giebel  
mit Strebe-  
pfeilern.

Der westliche Abschluss wird einfachsten Falles durch eine gerade Giebelmauer gebildet, so dass in den sich bildenden Winkeln die Dienste zur Aufnahme der Rippen zu stehen kommen, welche mit den übrigen inneren Pfeilern und den westlichen Strebepfeilern in Einklang zu bringen sind.

Die Eckstrebepfeiler stehen winkelrecht zu den Mauerfluchten oder übereck. Zwei winkelrecht gestellte Strebepfeiler können entweder die Verlängerung der Mauerfluchten bilden, wie in der linken Hälfte von Fig. 734, oder aber gegen dieselben zurücktreten, so dass die Ecke zwischen ihnen frei zu Tage tritt, wie in der rechten Hälfte derselben Figur. Die erstere einfachere, aber die Beziehung der Strebepfeiler zu den Diensten übergehende Stellung zeigt aussen das Fenster noch weiter aus der Feldmitte gerückt, als dies bei der Seite *bi* des Chorpolygons der Fall ist. Die zweite Stellung mindert diesen Unterschied und bietet sogar die Möglichkeit, die Strebepfeiler genau nach den Diensten zu stellen und somit allen Unregelmässigkeiten im Innern wie im Äussern auszuweichen. Bei *u* in Fig. 734 ist diese regelmässige Anlage aus der bei *s* angenommenen Aufstellung von besonderen Diensten für jede Rippe entwickelt. Wenn, wie in der linken Hälfte derselben Figur, sämtliche Rippen auf einem Dienst *i* sitzen, so rücken die Eckstrebepfeiler weiter auseinander und die punktierten Linien *p* werden die Mittellinien derselben. Noch weiter entfernen sich die Strebepfeiler von der Mauerecke bei tiefen Schildbogenblenden im Innern.

Der übereckstehende Strebepfeiler entspricht der Richtung des vereinigten Schubes sämtlicher auf die westliche Ecke des Gewölbes stossenden Rippen, welche hier durch die der Kreuzrippe angezeigt ist. Streng genommen müsste daher der Strebepfeiler bei ungleichen Jochseiten die Richtung von  $45^\circ$  verlassen und die der Kreuzrippe annehmen, gerade wie bei der Anordnung von zwei ins Kreuz gestellten Strebepfeilern der in der westlichen Richtung stehende schwächer sein



könnte als der andere. Indes ist diese Rücksicht auf die Grundform des Joches in der Regel nicht durch die Richtung des Eckstrebe Pfeilers, sondern durch eine Vergrösserung seiner Länge genommen, welche häufig dadurch bestimmt ist, dass die vordere Ecke in die Flucht der übrigen Strebe Pfeiler rückt. Dieser westliche Strebe Pfeiler steht aber bei einschiffigen Kirchen noch in Beziehung zu der westlichen Giebelmauer.

Es bedarf die Westmauer nämlich einer Verstärkung, einmal wegen ihrer grösseren freistehenden Länge, dann aber wegen der durch den Giebel und zuweilen noch durch ein aufgesetztes Glockentürmchen bewirkten Belastung. Durch diese Verstärkung aber so gut wie durch die Belastung wird sie in den Stand gesetzt, dem ohnedies geringeren, in der Längenrichtung wirkenden Gewölbeschub zu widerstehen. Deshalb können in gewissen Fällen die Strebe Pfeiler in westlicher Richtung entbehrt werden. In der rechten Hälfte von Fig. 734 könnte die Verstärkung der Giebelmauer z. B. in der Weise bewirkt werden, dass der innere Schildbogen mit in die Mauerdicke gezogen würde.

Ferner aber kann diese Verstärkung durch weiteres Vorrücken der Giebelmauer nach Westen erzielt werden, wodurch gewissermassen die Giebelmauer in die äussere Flucht des westlichen Strebe Pfeilers gerückt, mithin der äussere Pfeiler in einen inneren verwandelt wird. Dieser innere Pfeiler wird dann mit dem gegenüberliegenden durch einen Gurtbogen (Fig. 739) verbunden, welcher der westlichen Mauer die erforderliche Verstärkung und dem Giebel nebst dem etwa anzubringenden Türmchen eine breitere Basis gewährt. Die Verstärkung wird vollständiger, wenn anstatt eines einzigen, etwa drei Gurtbogen angeordnet sind, die auf Zwischenpfeilern aufsitzen (Fig. 739 a).

Wir können hier die endlose Mannigfaltigkeit, welcher diese Anordnungen fähig sind, nur andeuten, zumal wir bei der Behandlung des Aufrisses der Giebelseiten darauf zurückkommen werden. Indes wird aus dem Gesagten schon erhellen, welche Vorteile für die westlichen Teile, die Türme, Portale, Treppen, Galerien und Umgänge daraus zu ziehen sind.

Da bei der oblongen Grundform der Joche der in der Längenrichtung wirkende Teil des Gewölbeschubes verhältnismässig gering wird, so findet sich an einzelnen sparsamer durchgebildeten Werken, vornehmlich an einzelnen Franziskanerkirchen, wie in Fritzlar und Treysa, dann an der Karmeliter-, der sogen. Brüderkirche in Kassel, der westliche Strebe Pfeiler an der Ecke der Giebelmauer selbst dann weggelassen, wenn die Giebelwand nicht verstärkt ist. Da der Wölbschub an der Ecke kleiner ist als an der fortlaufenden Wand (vgl. Fig. 366 und 367), erscheint eine gewisse Einschränkung der Widerlagsmasse an den Ecken berechtigt (bis herab auf etwa  $\frac{3}{4}$  der sonstigen Stärke, vgl. S. 140); jedoch pflegt man meist aus anderen Gründen die Ecken nicht gern zu schwächen.

Bei den erwähnten Kirchen scheint das Fehlen der Strebe Pfeiler noch durch andere Betrachtungen veranlasst zu sein. Wenn nämlich in Fig. 740 die Fensterbreite so gering ist, dass vom Fenstergewände bis an die Giebelmauer noch eine gewisse Mauerlänge stehen bleibt, so lässt sich diese Mauerlänge  $a b$  als ein innerer Strebe Pfeiler betrachten, vorausgesetzt, dass die Werkstücke des Rippenanfanges, in welchem der Gewölbeschub aus dem Bogen herausgeht, mit der Mauer  $a b$  so innig verbunden sind, dass ein Herausschieben derselben nicht möglich ist. Man scheint auf diese Widerstandskraft sogar mit grosser Sicherheit gerechnet zu haben, denn an der erwähnten Kirche zu Treysa, ferner an den etwa der Mitte des 13.



Jahrhunderts angehörigen Kreuzflügeln zu Wetter sind überhaupt alle Strebepfeiler auf den Ecken weggelassen, indem man die Giebelmauer als inneren Strebepfeiler gegen den Schub in der Breitenrichtung ansah. Diese erwähnte Verbindung aber, von welcher die Sicherheit der Konstruktion abhängt, lässt sich allein durch eine grosse Länge der eingreifenden Werkstücke in der Richtung *ab* erreichen. Auf die Bindekraft des Mörtels ist dabei nicht sicher zu zählen, wie überhaupt alle Konstruktionen gewagt sind, welche mit einer Zugfestigkeit des Mauerwerkes rechnen.

So hat an der Kirche in Wetter diese Kühnheit die traurigsten Folgen gehabt, dass trotz der ausgezeichneten Güte des Mörtels die Giebelmauern an beiden Kreuzflügeln auf etwa 25 cm ausgewichen sind und sich von den Seitenmauern der Kreuzflügel völlig losgerissen haben. Dass aber in Wetter die erwähnten Folgen nicht etwa durch Senkungen der Fundamente verursacht worden sind, folgt aus dem vortrefflichen Zustand derselben, welchen eine angestellte Untersuchung ergeben hat. Fig. 741 zeigt den Grundriss des äussersten Joches eines dieser Kreuzflügel mit eingeschriebenen Massen. Da die Kreuzrippen Halbkreise, die Kappen von Bruchsteinen gewölbt sind, ist der Wölbschub ziemlich gross.

Die Annahme der völligen Untrennbarkeit der Mauer führte aber an den zweischiffigen Kirchen zu Fritzlar (s. Fig. 756) und zu Kassel darauf, auch die dem Schube der Scheidebogen entsprechenden Strebepfeiler an der Giebelmauer wegzulassen, indem man offenbar allein auf den Widerstand der ganzen Mauerlänge gegen das Umkanten, nicht aber auf die Herausschiebung des dem Schub des Bogens zunächst ausgesetzten Mauerteiles aus der ganzen Mauerflucht rechnete. Dieses Übersehen hat sich in beiden Fällen gestraft und die letzterwähnte Ausbauchung ist eingetreten.

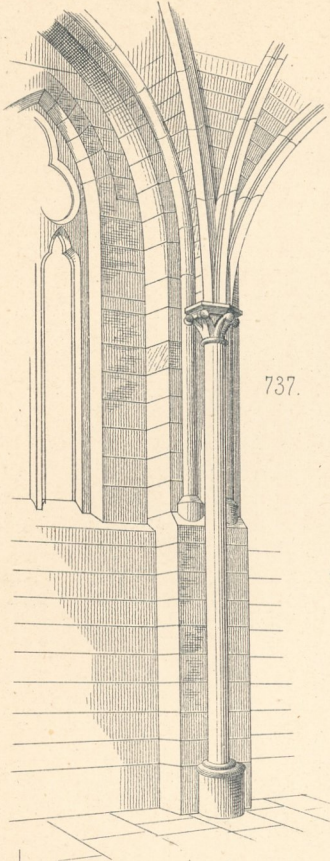
Es darf nicht übersehen werden, dass stark schiebende Fensterbogen feste Widerlager an den Ecken verlangen, so dass bei breiten Fenstern die Eckstrebepfeiler unter Umständen sogar zu verstärken sind.

Das Bedürfnis der Zugänglichkeit des Dachraumes oder der etwa in der Mauerdicke angebrachten Umgänge führt auf die Notwendigkeit einer Treppenanlage, welche entweder innerhalb der zu diesem Zwecke vergrösserten Mauerdicke, wie weiter unten gezeigt werden wird, oder in vorgelegten Treppentürmen untergebracht werden kann. Letztere finden aber an den westlichen Ecken eine besonders geeignete Stelle und können mit den Strebepfeilern in irgend einer Weise in Verbindung gebracht werden, oder ohne diese selbständig die Ecken verstärken, zumal sie vermöge der durch die Stufen bewirkten, fortlaufenden Querverbindung selbst bei geringer Mauerstärke ausreichende Standfähigkeit erhalten, um die Strebepfeiler zu ersetzen.

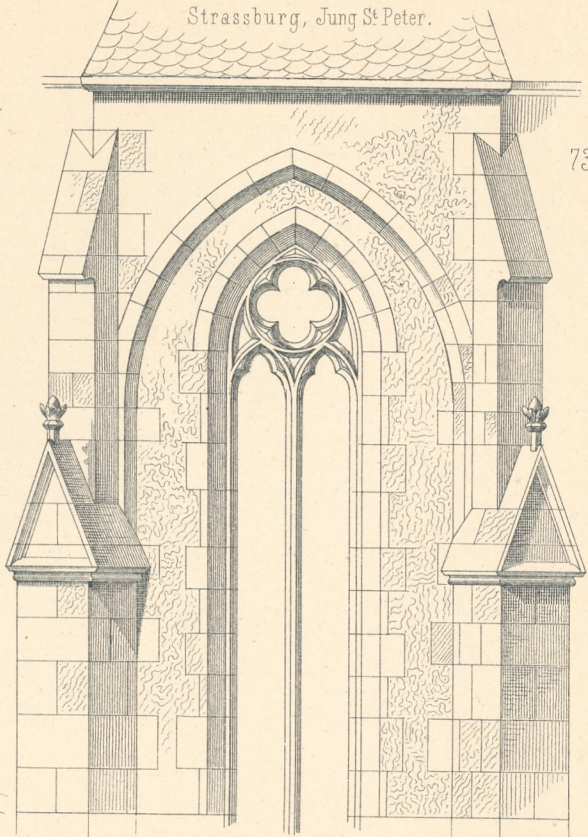
Diese Treppentürme werden am betreffenden Ort eine genauere Behandlung finden, hier können zunächst nur die verschiedenen Arten ihrer Grundrissanordnung erklärt werden. Es richtet sich dieselbe nicht nur danach, dass die Türme mit der Anordnung der Strebepfeiler sich passlich vereinigen, oder dem Gewölbeschub in vorteilhaftester Weise das Widerlager gewähren, sondern auch danach, dass die Lage der Ein- und Ausgänge günstig wird. So können sie nach Fig. 742 den Strebepfeilern anliegen, selbst so, dass der innere Raum in dieselben einschneidet, und dann je nach der Grösse der Strebepfeiler entweder mit denselben Flucht halten oder darüber hinausgehen oder zurückbleiben; oder sie können in dem Winkel zwischen denselben stehen, wie in Fig. 743; oder, wenn die Strebepfeiler in diagonaler Richtung stehen, am äusseren Ende derselben ihren Platz



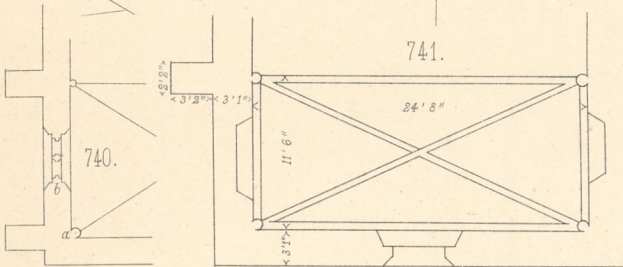
Strassburg, Jung St Peter.



737.

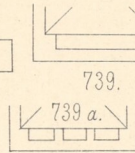


738.



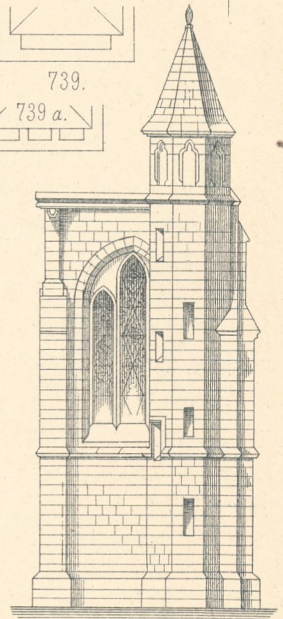
740.

741.

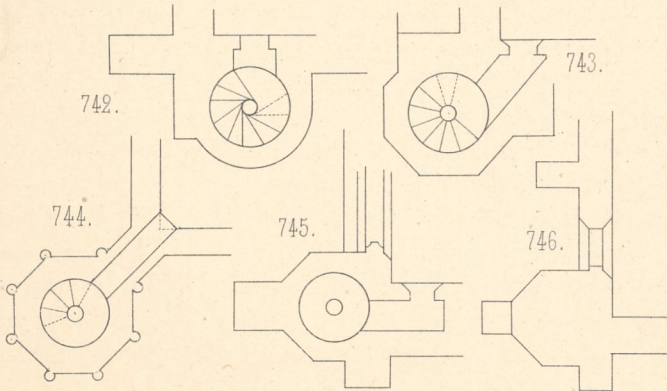


739.

739 a.



747.



742.

743.

744.

745.

746.







finden, wie an den Kreuzflügeln der Kirche zu Friedberg (s. Fig. 744); oder an der Wurzel der Strebe Pfeiler liegen, so dass letztere an den Flächen des Treppenturmes vorspringen (s. Fig. 745). Auch können sie in einer der Fig. 745 ähnlichen Weise mit der oben gezeigten Anlage einer verstärkten Giebelmauer in Verbindung gebracht werden, wobei der westliche Strebe Pfeiler wegzulassen ist.

Die Anlage eines solchen Treppentürmchens kann es mit sich bringen, dass der für das Fenster des betreffenden Joches bestimmte Raum eine Beschränkung erleidet. In solchen Fällen kann entweder die Fensterbreite für dieses Joch verringert werden, wie Fig. 746 im Grundrisse zeigt, selbst in dem Masse, dass statt eines drei- oder mehrteiligen Fensters hier ein einfaches oder zweiteiliges angebracht wird, wie in dem westlichen Joche der Kirche in Friedberg, oder aber es wird das betreffende Fenster in völlig gleicher Gestaltung mit den übrigen angelegt, so dass das Treppentürmchen einen Teil desselben verschliesst, wie Fig. 747 im Aufrisse zeigt.

Noch ist zu bemerken, dass eine ängstliche Beobachtung der Symmetrie und des Parallelismus bei derartigen Anlagen am wenigsten am Platze ist und in vielen Fällen der Zweckmässigkeit und malerischen Wirkung Eintrag thut. Da eine Treppe genügt, findet sich bisweilen, selbst an solchen Werken, die in anderer Hinsicht von einer sparsameren Auffassung kein Zeugnis ablegen, wie z. B. die jetzt in Trümmern liegende Kirche des Klosters Obin in der Lausitz, nur ein Turm. Monumentaler freilich wird die Wirkung der Westseite, wenn auf jeder Ecke ein solches den Bau begleitendes Türmchen sich findet, wie an der heiligen Kapelle zu Paris, sie nähert sich dann der grossartigen Gestaltung der den grösseren Kirchen eigenen westlichen Doppeltürme.

Die Grösse solcher Treppentürmchen muss zwar mit den Abmessungen des Ganzen im Einklang stehen, richtet sich aber doch zunächst nach dem Zweck.

Untergeordnete Wendeltreppen können sich mit 1,5 m Durchmesser und weniger begnügen (HASE hat bei der neuen Kirche in Kalefeld eine Wendeltreppe von nur 1,2 m Durchmesser bei 7 cm Spindeldurchmesser ausgeführt). Im Gegensatze dazu haben die Wendeltreppen in den niedersächsischen romanischen Westtürmen (Gernrode, Frose usw.) 3—4 m Durchmesser und mehr.

Die Mauerstärke richtet sich nach der Ausführung, sowie danach, ob das Türmchen für sich bestehen oder noch einer darauf wirkenden Schubkraft widerstehen soll. Im ersteren Fall ist, zumal bei polygonaler Grundform des Äusseren, welche mit der runden des Innern eine beträchtliche Eckenverstärkung hervorbringt, wegen der fortlaufenden Querverbindung, durch die Stufen ein sehr geringes Mass hinreichend. So findet sich an der Marienkirche in Marburg ein sechseckiges Treppentürmchen, an welchem die Mauerdicke in der Mitte der Seiten nur 15 cm beträgt.

Solche Treppentürmchen sind zuweilen auch dem Innern eingebaut worden, wie dem südlichen Kreuzflügel von St. Severi in Erfurt, im Dome von Bern und dem westlichen Teile von St. Maclou in Rouen. Sie dienen dann ausschliesslich dazu, einen Lettner oder eine sonstige Bühne zugänglich zu machen, verdanken indes in der Regel späteren Veränderungen ihre Entstehung. Besonders schön sind die Treppen am gotischen Lettner in Naumburg a. d. Saale (s. gotisches



Musterbuch). Ebenso finden sich zuweilen gerade aufsteigende Podesttreppen im Innern, so in der Kathedrale von Rouen und in einfacherer Gestalt in der Kirche von Kloster Haina.

In der westlichen Giebelmauer findet sich in der Regel ein Eingang angebracht. Auch hier muss das Mass mit den Dimensionen des Ganzen in gewissen Grenzen harmonieren, jedoch vor allem eine übermässige Grösse vermieden werden, wie andererseits das Bedürfnis schon ein Minimum setzt. Hinsichtlich der verschiedenen Portalanlagen sei auf den betreffenden Abschnitt verwiesen.

Die Verbindung des Chores mit einem breiteren Langhause.

Die einfachste Scheidung zwischen Chor und Langhaus ergibt sich bei einschiffigen Kirchen durch eine grössere Breite des letzteren. Das durch ein oder mehrere vierseitige Joche verlängerte Chorpolygon öffnet sich dann durch den sogenannten Triumphbogen, *a b* in Fig. 748, nach dem Langhause, dessen östliche Quermauer dem erwähnten Bogen als Widerlager dient.

Der  
Triumph-  
bogen.

Die symbolisch durch den Namen ausgedrückte Bedeutung dieses Bogens ist die, dass er den Zugang zu der Stätte eröffnet, an welcher der Triumph Christi über den Tod gefeiert wird. Oft befand sich unter diesem Bogen, frei auf einen Balken aufgestellt, die Skulptur der Kreuzgruppe etwa in Lebensgrösse. Abgesehen aber von dieser Bedeutung, welche dem Bogen eine gewisse Auszeichnung an Grösse und Gestalt vorschreibt, ist seine Verstärkung in konstruktiver Hinsicht aus mehrfachen Gründen notwendig. Dahin gehört ungleicher Wölbschub, Belastung durch einen Giebel, Schub des Fensterbogens (Fig. 748).

Bei gleich hohen Gewölben im Schiff und Chor könnte, wie Fig. 749 zeigt, in *a* ein einfacher Dienst stehen und von *a* nach *b* eine Gurtrippe gespannt sein, auch von *a* und *b* nach *c* könnten Rippen gespannt sein. Einer solchen Anordnung wäre der Vorzug eigen, dass sie den Zusammenhang zwischen Chor und Schiff fester zieht und die Gewölbe beider Teile zu einem Systeme vereinigt. Sollte dann eine Giebelmauer das Schiff nach Osten abschliessen, an welche das Chordach sich anlegt, so würde der diese Giebelmauer tragende Bogen oberhalb des Gewölbes gespannt sein müssen, wie die Scheidebogen mancher spätgotischer Kirchen (z. B. Marienkirche in Zwickau).

Einfacher als die Gestaltung von Fig. 749 ist jedoch die Anlage eines Gurtbogens, von *a* nach *b* (Fig. 748), dessen Breite, sowie die des Pfeilers in *a* von der Richtung der Kreuzrippe in dem anstossenden Joche des Chorgewölbes abhängig ist.

Die Figur 748 zeigt zugleich den Chorschluss nach dem halben Zehnecke. Die Eigentümlichkeiten dieser Grundform hinsichtlich der Anlage des Gewölbesystems sind schon oben erklärt. Die Mauer- und Pfeilerstärken könnten dieselben sein wie bei dem Chor aus dem Achtecke, nur könnte in diesem Falle für den vor *t* stehenden Pfeiler eine Verstärkung nötig werden, weil das anstossende Joch vermöge der Richtung der Rippen *Cr* einen grösseren Schub ausübt, als dies bei dem achteckigen Chorschlusse der Fall war.

In Fig. 748 sind zwei parallele Joche noch mit zum Chore genommen, die gleiche Seitenlänge mit dem Polygon erhalten haben. Diese Gleichheit ist nicht geboten, wenn der Chor unmittelbar in das Schiff übergeht, weil dann die grössere Breite der Felder eine grössere Breite der Schiffsjoche bedingt.

Chorschluss  
nach dem  
halben  
Zehnecke.



Wie sorgfältig man an den mittelalterlichen Werken darauf bedacht war, allen und selbst den durch gewisse abnorme Anlagen sich ergebenden Richtungen des Gewölbeschubs den entsprechenden Widerstand entgegenzusetzen, und sogar Unregelmässigkeiten nicht scheute, das zeigt die Kirche zu Immenhausen bei Kassel. Hier ist der Chor breiter als das Mittelschiff, und sein Rippenanfang liegt höher. In Fig. 750 zeigt *ab* die Flucht der Südseite des Chores an, *m* das Mittelschiff und *s* das südliche Seitenschiff. Der weit gespannte Scheidebogen würde bei *c* in der Stärke des den Triumphbogen tragenden Pfeilers das erforderliche Widerlager nicht gefunden haben, deshalb ist unter dem Anfange der Kreuzrippe des Chores ein innerer Strebepfeiler *abde* angelegt. Dem Schube des Chorgewölbes dagegen in *a* zu widerstehen, ist wegen der geringen Länge der Joché oben die Mauerdicke *af* hinreichend.

Der Triumphbogen kann auf vortretenden, von Grund auf angelegten oder ausgekragten Pfeilern oder Diensten sitzen oder unterhalb seiner Kämpferlinie ausgekragt sein oder endlich nach einer spätgotischen Weise sich zwischen die Fluchten der Chormauer spannen. Letzteres hat aber den Nachteil, dass der Triumphbogen und der anstossende Schildbogen des Chorgewölbes exzentrisch werden.

Der Verwendung einer ungleichen Breite für Chor und Schiff ist eine ungewohnte Biegsamkeit eigen, die es ermöglicht, beschränkten Bedürfnissen und Mitteln zu entsprechen. Sie meidet Raumvergeudung, legt den Chor möglichst frei und bringt dabei eine für die ethische Bedeutung wie die malerische Wirkung gleichmässig vorteilhafte Scheidung von selbst hervor. Sie tritt besonders in ihre Rechte, wo beschränkte Verhältnisse auf die Bildung des Chores aus dem Vierecke führen, eine Anlage, die ohne diese Einziehung jede besondere Betonung des Chores aufheben und trotz des Mehraufwandes eine grosse Einförmigkeit hervorbringen müsste.

Zuweilen ist die Breitenzunahme des Langhauses nur nach einer Seite angetragen, wie an der in Fig. 735 dargestellten Minoritenkirche in Duisburg. Derartige Unregelmässigkeiten mögen zunächst auf örtliche Verhältnisse zurückzuführen sein, wie auch die glatte Wandfläche der Nordseite auf einen hier befindlichen Anbau hindeutet, können indes nebenbei für die Benutzung gewisse Vorteile gewähren. Im vorliegenden Falle ergab sich an der Wandfläche *ab* dadurch der Raum für den Pfarraltar, für welchen die Hälfte dieser Breite nicht genügt hätte. Auch für die seitlich stehende Kanzel kann sich ein guter Platz ergeben.

Einseitige  
Weiten-  
zunahme.

### Kirche mit Kreuzschiffen.

Statt durch Zunahme der Schiffsbreite lässt sich eine Raumerweiterung noch durch Zufügung eines Kreuzschiffes bewirken, welche sich mit dem die Verlängerung des Chores bildenden Mittelschiffe vor dem Triumphbogen durchdringt.

Eine Kreuzform ergibt sich in einfachster Weise durch Niederklappen der sechs Seitenflächen eines Würfels, von welchen die östliche durch ein Polygon abgeschlossen werden kann (s. Fig. 751). Derartige einfache Kreuzformen sind bei romanischen Kirchen nicht selten, sie zeigen quadratische Felder, die mit gewöhnlichen oder sechsteiligen Kreuzgewölben überdeckt sein können. Diese lassen sich dann in den Quadraten der Kreuzschiffe noch dahin umbilden, dass in der Mitte der Seiten ein Pfeiler angenommen wird, von welchem aus eine halbe Rippe nach



dem Scheitel des Gewölbes sich spannt, so dass also das Gewölbe in 7 Teile zerfällt, wie an den Kreuzflügeln der Kirche zu Wetzlar.

Sowie die oblongen Kreuzgewölbe gewissermassen eine Emanzipation von der quadratischen Grundform in sich schliessen, so wird die Anwendung derselben auf die Kreuzkirche darauf führen, dem Mittelquadrate nach Osten und nach Westen eine wechselnde Anzahl oblonger Joche und nach Süden und Norden gleichfalls je ein oder mehrere Joche anzufügen. Die Verhältnisse der verschiedenen Joche können dann nach den obwaltenden Raumbedürfnissen in den einzelnen Kreuzarmen die gleichen oder verschiedene sein. S. Fig. 752.

Das Mittelquadrat ist in der Regel durch stärkere, dem Triumphbogen entsprechende Bogen begrenzt. Wenn schon sie hier mit minderer Bestimmtheit durch die Konstruktion gefordert werden, so sind sie doch immer von grossem Nutzen. Sie gewähren ungleichen Spannungen der Kappenschichten ein sicheres Widerlager, was sich darin ausspricht, dass die grössere Weite des Mittelquadrates den geringeren der übrigen Joche gegenüber auch für das Auge einen solchen bestimmteren Abschluss zu fordern scheint. Sie gewähren ferner den oberhalb des Gewölbes befindlichen Konstruktionen, zunächst also dem Dache oder etwa einem Zentralturme, die notwendige Basis, eine Notwendigkeit, die sich im Innern freilich nur aussprechen kann, wenn das Gewölbe des Mittelquadrates über die übrigen hinaus, also in das Innere des Turmes oder Daches gerückt ist, wie in vielen romanischen Kirchen und auch in St. Maclou in Rouen. Von dem Masse der Belastung hängt daher die Stärke des Bogens und der denselben tragenden, die Ecken verstärkenden Wandpfeiler ab.

Setzt man beispielsweise, wie in Fig. 752, die Bogenbreite gleich der Mauerstärke und konstruiert den Bogen aus zwei konzentrischen Schichten, so bilden sich hiernach die Eckpfeiler, deren Grundriss Fig. 752a darstellt, während *abc* in derselben Figur die Anordnung der sonstigen Dienste zeigt. Bei reicherer Gliederung ergibt sich der in Fig. 752b dargestellte Grundriss, in welchen *abc* wieder die Dienste des Schiffes darstellt. Die bedeutenden in solcher Weise entstehenden Vorsprünge lassen sich verringern durch Auskragung der Dienste in allen denkbaren Abstufungen. Bei Anordnung eines Zentralturmes müssen die Gurtbogen und Eckpfeiler noch weiter verstärkt werden.

Die Kreuzkirche hat vor der in Fig. 748 gezeigten Erweiterung des Schiffes den Vorzug einer mehr organischen und einheitlichen Entwicklung, die Wirkung ist im Innern wie im Äussern reicher und mannigfaltiger. Dabei bietet die Grundform selbst schon in glücklicher Weise der Schubkraft des weitgespannten Mittelgewölbes die Widerlager, indem die Seitenmauern der Kreuzflügel zu demselben in die Stellung der Strebepfeiler treten und somit auch das Aufsetzen eines Zentralturmes ohne besonders grosse Verstärkungen ermöglichen.

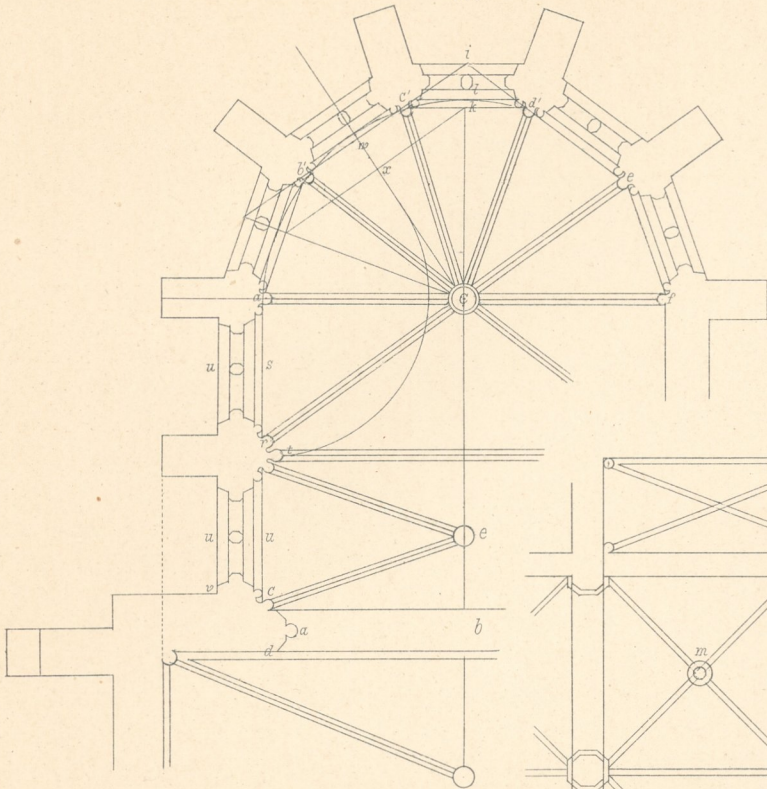
#### Geometrische Beziehungen in den Grundrissmassen einschiffiger Kirchen. — Verhältnis der Widerlager zu den Spannweiten.

Man hat vielfach versucht, nach Überlieferungen und Messungen bestimmte geometrische Beziehungen in allen Teilen der alten Bauwerke im Grundriss und Aufriss aufzudecken und in ihnen das „arcanum magistri“ vermuten wollen.

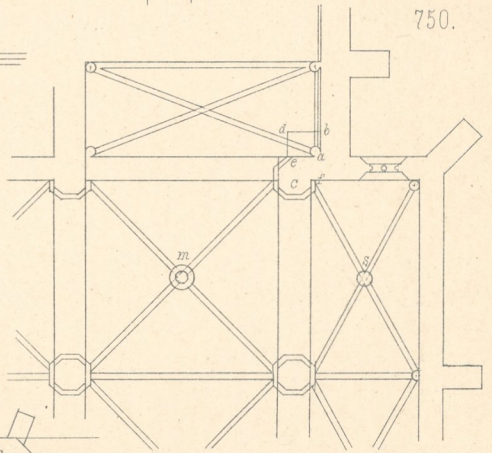
Dass Wiederholungen gleicher oder ähnlicher Teile, gesetzmässige stetige Längen-



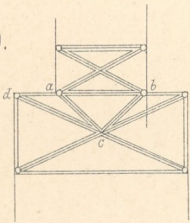
748.



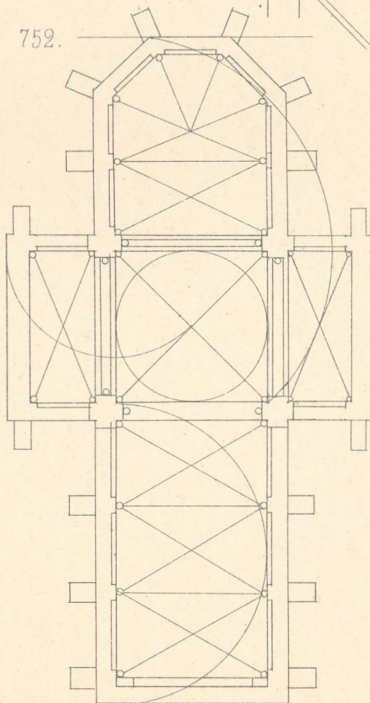
750.



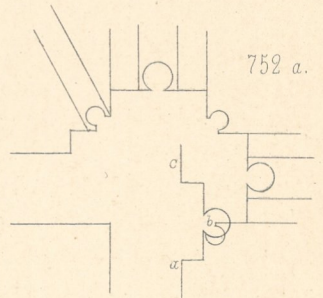
749.



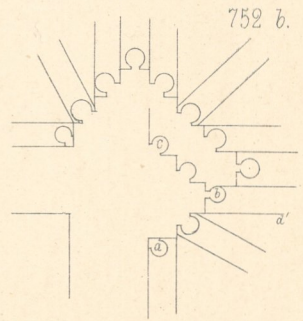
752.



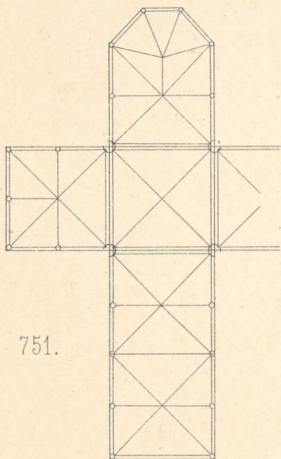
752 a.



752 b.



751.









abnahmen sowie manche geometrische Teilungen, die sich aus dem regelmässigen Sechseck oder Achteck, aus dem Verhältnis der Quadratseite zur Diagonale usw. herleiten lassen, viel dazu beitragen können, den Eindruck eines Kunstwerkes ruhig, klar und ansprechend zu machen, ist sattsam bekannt und ist den alten Meistern ebenso wenig entgangen als den neueren. Man scheint sogar im Mittelalter, besonders in der Spätgotik, solche Ausmittelungen der Längen mit Fleiss geübt zu haben (vgl. darüber weiter hinten: Die Systeme der geometrischen Proportion).

Daraus aber schliessen zu wollen, dass ein ganzes Bauwerk im grossen und kleinen in ein starres, immer wiederkehrendes Zirkelgewebe gezwängt sei, ist selbst für die späteren Werke gewagt, für die Schöpfungen der Frühzeit aber im Widerspruch stehend zu deren eigenem Ausweis. Gerade dadurch ist die Kunst jener Zeit zu ihrer edlen Blüte gelangt, dass sie wie keine andere frei von schablonenhaften Fesseln und doch mit gehaltvoller Strenge von Fall zu Fall aus dem inneren Wesen der Sache heraus schuf.

Es kommen geometrische Beziehungen nicht nur des architektonischen Ausdrucks wegen in Frage, sondern auch bezüglich der statischen Erfordernisse, besonders ist es das Verhältnis zwischen Wölbweite und der Wand- oder Pfeilerstärke, welches bei seiner Wichtigkeit in den Vordergrund tritt. Wir haben uns daran gewöhnt, für die alltäglichen Wölbungen der Praxis die Widerlagsstärke als Bruchteil der Spannweite (z. B.  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{1}{4}$  usw.) festzusetzen, es ist zu natürlich, ähnliche Erfahrungssätze auch für die Kirchengewölbe aufzustellen, nur liegen hier die Verhältnisse weniger einfach. So lange die Ergebnisse der Statik dem Praktiker nicht brauchbar oder handlich genug sind, müssen für ihn derartige Anhalte in der That als Ersatz dienen, mit Recht haben es daher auch neuere Meister für wichtig genug gehalten, geeignete Regeln aufzustellen. Einige der bräuchlichsten mögen folgen.

Stärke der  
Widerlager  
nach  
Erfahrungs-  
regeln.

1. HOFFSTADT entwickelt in seinem gotischen ABC die Abmessungen für Mauer und Strebe-  
pfeiler, auf Grund einiger der spätesten Periode angehöriger Manuskripte, aus dem Chorpolygon, indem er für die Mauerdicke und Strebepfeilerdicke  $\frac{1}{10}$  der lichten Chorweite und für den Vorsprung der Strebepfeiler vor der Mauerflucht die Diagonale des mit obiger Grösse gebildeten Quadrates annimmt. (In Lacher's Unterweisung — s. vermischte Schriften von A. Reichensperger, Leipzig, T. O. Weigel — findet sich diese Länge aus einer Verdoppelung der Dicke gebildet.) Die Gesamtlänge des Strebepfeilers würde nach Hoffstadt nahezu  $\frac{1}{4}$  (genauer 0,2414) der Spannung werden.

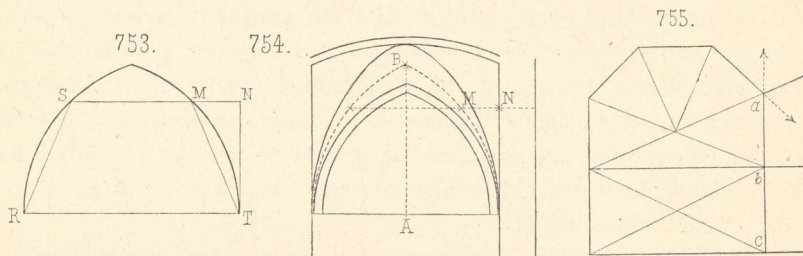
2. VIOLLET-LE-DUC giebt in seinem dictionnaire de l'arch. (IV, S. 63) ein angeblich noch im 16. Jahrh. geübtes Verfahren, wonach in den Bogen drei gleiche Teile eingetragen werden ( $RS = SM = MT$ , Fig. 753) und der Abstand des Teilpunktes von dem im Endpunkt errichteten Lot, also  $MN$  die Widerlagsstärke angiebt, die bei  $T$  nach aussen abzutragen ist. Beim Halbkreis beträgt dieselbe  $\frac{1}{4}$  der Spannweite, beim Spitzbogen je nach seiner Steilheit  $\frac{2}{9}$ ,  $\frac{1}{5}$  bis  $\frac{1}{6}$ . Als Grenze für die Gültigkeit wird die Widerlagshöhe von  $1\frac{1}{2}$  Spannweiten bezeichnet.

3. HASE schlägt ein ähnliches aber vollkommeneres Verfahren ein. Er bestimmt die Länge des Strebepfeilers gleichfalls durch die Dreiteilung des Gewölbequerschnittes (s. Fig. 753 und Fig. 754), setzt dann aber für je  $4\frac{1}{2}$  m Widerlagshöhe 15 cm hinzu. Bestehen die Widerlager dieser Stärke aus schwerem natürlichem Stein, so vermögen sie ein „leichtes“ Werkstein- oder kräftiges Ziegelgewölbe zu tragen, bestehen sie aus gewöhnlichen Ziegelsteinen, so genügen sie für ein leichtes Ziegelgewölbe. Diese Stärken passen für eine einschiffige Kirche, wenn die Wand etwas mitträgt; für eine dreischiffige Kirche (Verhältnis der Schiffsweiten etwa 2:1) genügen sie vollauf, wenn die Spannung des Mittelschiffes zu Grunde gelegt wird; allenfalls reichen sie auch noch für die äusseren Strebepfeiler, welche die Strebebogen für das Mittelschiff aufnehmen. Es



sind dabei rechteckige Gewölbefelder vorausgesetzt, deren Seiten sich etwa wie 2:3 verhalten. Sind die Wölbefelder mehr quadratisch, so sind die Widerlagen entsprechend zu verstärken.

Die solcher Art gefundene Länge des Strebepfeilers ist meist auch für die Polygonecken des Chores anzuwenden. Zwar haben die Strebepfeiler der Jochfelder *b* und *c* ein grösseres Gewölbestück aufzunehmen als der Chorpfeiler *a*, sie sind aber wieder dadurch im Vorteil, dass sich für sie der Schub der Schildbogen aufhebt, während er bei *a* in die Richtung der Pfeile fällt und eine Resultierende auf den Strebepfeiler trägt. Für längere Joche, besonders für quadratische, ist eine Verstärkung der Widerlager nötig.



Vergleicht man die aufgeführten Regeln, so findet man eine ziemlich grosse Übereinstimmung derselben unter einander. Prüft man sie durch Gegenüberstellen mit alten Werken oder durch statische Berechnungen, so erkennt man, dass sie für mittlere „nicht zu ungünstige“ Verhältnisse recht gut zutreffend sind. Immer dürfen sie aber, wie auch ihre Urheber aussprechen, nur als ungefähre Anhalte dienen, sie müssen in besonderen Fällen Abänderungen erfahren. Als das beste der angegebenen Verfahren muss das dritte von C. W. HASE bezeichnet werden. Sollen wir noch eine vierte, auf Grund statischer Untersuchungen (siehe vorn) entwickelte Regel hinzufügen, so würde es die folgende, der Hase'schen verwandte, sein.

4. Mit der „durchschnittlichen“ Pfeilhöhe des Gewölbes *AB* in Fig. 754 (zwischen derjenigen des Gurtes und des Schlusssteines liegend) konstruiert man einen Spitzbogen (bezw. Halbkreis) und trägt in diesen nach Massgabe der Figur 753 drei gleiche Teile ein, um das Grundmass der Strebepfeilerlänge zu erhalten (*MN* in Fig. 753). Statt dessen kann man auch unmittelbar annehmen für den Halbkreis ein Viertel der Spannweite, für einen niederen Spitzbogen (Pfeilhöhe etwa 2:3) „ $\frac{2}{9}$ “ und für einen höheren Spitzbogen (bis  $60^\circ$  oder Pfeilhöhe 5:6)  $\frac{1}{5}$  bis herab auf  $\frac{1}{6}$  der Spannweite. Dazu addiert man für jedes Meter Widerlagshöhe unterhalb des Wölb-anfanges 5 cm. Die Widerlager kleiner Wölbungen unter etwa 5 m Spannweite erfordern ausserdem noch einen Zuschlag von 20–30 cm.

Derart bemessene Strebepfeiler können bei Ausführung in schwerem natürlichem Stein leichte Gewölbe aus gleichem Material (z. B. Sandsteinkappen von 15–20 cm Dicke) tragen; bei Ausführung in mittelschwerem Ziegelstein können sie Kappen von 12 cm aus gewöhnlichen nicht zu schweren Backsteinen aufnehmen, die bei mehr als 8 bzw. 10 m Spannung auch auf  $\frac{3}{4}$  bzw. 1 Stein Stärke gebracht werden dürfen. Bei Gewölben aus porösen Ziegeln oder Schwemmsteinen können die Ziegelwiderlager um 5%, die Werksteinwiderlager um 10–15% verkürzt werden. Von oben belastete oder aus schwerem Bruchstein bestehende Gewölbe verlangen dagegen stärkere Stützen.

Es sind quadratische Wölbefelder vorausgesetzt, welche ohne Mithilfe der Wand durch Strebepfeiler der üblichen Form (Dicke zwischen  $\frac{1}{2}$  und  $\frac{1}{3}$  der unteren Gesamtlänge und schwache Verjüngung nach oben, etwa nach der durchschnittlichen Neigung 20:1) getragen werden. Sind die Wölbjoche Rechtecke, deren lange Seite als Spannung in Rechnung gesetzt ist, so kann, je nachdem sich das Längenverhältnis des Rechteckes wenig oder mehr vom Quadrat entfernt, eine Verringerung des Pfeilvorsprunges um 5–15% stattfinden. Trägt die mässig durchbrochene Wand wesentlich mit, so ist eine weitere Abnahme um 10% und mehr zulässig.



Für ein- und zweischiffige Kirchen ist die Anwendung dieser Regel sehr einfach, man legt die Spannweite der Gewölbe zu Grunde, welche zwischen den Fluchten der Schildbogen (nicht im Lichten der Vorlagen) zu messen ist. Bei dreischiffigen Kirchen hängt es von der Stabilität des Mittelpfeilers und der Druckführung über dem Seitenschiff (vgl. Fig. 350 bis 355) ab, ob man die Strebepfeiler nach der Weite des Mittelschiffes bemisst oder nach einer Spannung, die zwischen Mittel- und Seitenschiff vermittelt. Die Widerlager nur nach dem schmaleren Seitenschiffe zu bemessen, ist selten statthaft.

Für verstreute Basiliken können bei nicht zu flacher Führung leichter Strebebogen die vorbeschriebenen Stärkeausmittlungen auch wohl für die Stützpfiler der Strebebogen Anwendung finden, wenn man die Spannweite des Mittelschiffes und auch die Widerlagshöhe des letzteren zu Grunde legt. Doch sollte man sich für diesen wichtigen Pfeiler lieber nicht auf solche Regeln zu sehr verlassen, sondern immer die Mittelkraft des Druckes aufsuchen, indem man die Schwerkraft des Pfeilers usw. mit der Schubkraft des Strebebogens (bei richtiger Konstruktion höchstens gleich dem Wölbschub vermehrt um einen Teil des gegenüber wirkenden Winddruckes) zusammensetzt. S. S. 171 und hinten: Querschnitt der Basilika.

Die richtige Feststellung der Widerlager ist wohl als die wichtigste Frage der ganzen mittelalterlichen Konstruktionslehre anzusehen. Irrtümer in diesem Punkte sind nach beiden Richtungen misslich; übermäßige Stärken steigern die meist recht knapp zugemessenen Kosten, unzulängliche Abmessungen bringen nicht nur den Bestand des Bauwerkes, sondern auch Menschenleben in Gefahr.

Will man die vielen Nebenumstände: Pfeilhöhe, Form und Stärke der Gewölbe, Gewicht des Baustoffes für Gewölbe und Widerlager, Form und Höhenverhältnisse der letzteren, besondere Oberlasten der Gewölbe und Wände, Wind u. dgl. gebührend in Rücksicht ziehen, so können die besten Regeln nicht mehr ausreichen, es ist dann entweder ein geschultes konstruktives Gefühl oder, wo dieses im Stich lässt, die Rechnung von nöten. Beide sind gar nicht so sehr von einander verschieden, das, was man „Gefühl“ nennt, ist nichts weiter als die durch Erfahrung gestützte vernunftmässige Erwägung der wichtigsten in Frage stehenden Momente; die „statische Untersuchung“ setzt genau dasselbe logische Abwägen voraus, das nur an den weniger klar übersehbaren Punkten durch weitere Hilfsmittel (theoretische Ermittlungen) gefördert wird.

Gerade bei den hier vorliegenden Konstruktionen kommt es weit mehr auf richtige Grundannahmen an, als auf die mehr oder weniger exakte Durchführung der Rechnung, — Vereinfachungen und Abrundungen der letzteren, welche das Endergebnis um einige Prozent ungenau machen, schaden dem Bauwerke nichts, wohl aber grobe Fehler in den grundlegenden Annahmen.

Bei der Wichtigkeit der Sache schien es angezeigt, einen ganzen Abschnitt (S. 125—176) der vorigen Neuauflage dieses Lehrbuches über das Verhalten der Pfeiler und Widerlager und ihre an sich sehr einfach durchführbare Stärkebestimmung einzuschalten. Wie abweichend sich die Widerlager je nach Umständen ergeben, wird ein Blick auf die Tabellen 2—4 (S. 156—158) zeigen, die dortigen Angaben würden sogar noch grössere Schwankungen zeigen, wenn die Tabellen noch auf andere Fälle, z. B. das gemeinsame Verhalten von Wand und Strebepfeiler, den Einfluss von Oberlasten über den Gewölben oder Widerlagern ausgedehnt wären.

Stellt man die Widerlagsstärken geschichtlicher Beispiele zusammen, so tritt diese in der Sache begründete Verschiedenheit krass zu Tage, abgesehen von



Ausnahmebildungen schwankt die Dicke voller Pfeilerloser Wände etwa zwischen  $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{4}$  (meist  $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ ), die Länge der Strebepfeiler zwischen  $\frac{1}{7}$ — $\frac{1}{2}$  (meist  $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ ) und die Mauerstärke zwischen den Strebepfeilern zwischen  $\frac{1}{6}$  bis etwa  $\frac{1}{14}$  (meist  $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$ ) der lichten Gewölbweite.

## 2. Die zweischiffige Kirche.

### Allgemeine Grundform.

Die Anlage einschiffiger Kirchen ist an gewisse Grenzen hinsichtlich der Spannung der Gewölbe gebunden. Zwar finden sich einzelne Werke von ungewöhnlich weiter Spannung, wie die Kuppelkirchen des südlichen Frankreich von 12—15 m Spannweite und darüber, ferner die Kathedrale von Alby und die Dominikanerkirche in Gent, welche ca. 19 und 16 Meter zwischen den Wandpfeilern messen, wie denn die Ausführung der Gewölbe in rein konstruktiver Hinsicht über noch grösseren Weiten möglich wäre, aber die Vorteile solcher weiter Räume sind sehr zweifelhaft. Die dadurch geforderte bedeutende Zunahme an Höhe vergrössert den räumlichen Inhalt in einer für die Ausfüllung des Raumes mit vokalen oder instrumentalen Mitteln ungünstigen Weise, erschwert und verteuert die Ausführung und macht einen gesteigerten Reichtum der architektonischen und dekorativen Behandlung nötig, um über die frostige Wirkung des leeren Raumes hinauszukommen. Es geht damit wie mit den übermässig breiten Strassen und weiten Plätzen, an welchen die pomphaftesten Gebäude doch zu keiner Wirkung gelangen können. Die mehrfach angeführte Kirche vom Kloster Oybin misst im Schiff 10,80 m, die Johanniskirche in Riga (Fig. 736) im Lichten 11,10 m, es dürften das Abmessungen sein, welche unter bescheidenen Verhältnissen für einschiffige Anlagen noch rätlich sind, über welche hinaus aber die Teilung in mehrere, zunächst in zwei Schiffe, geeigneter erscheint.

Zweischiffige Kirchen zeigen, von Ausnahmebildungen abgesehen, eines der folgenden beiden Systeme. Nach dem einen setzt sich der Chor in einem gleichbreiten Hauptschiff fort, welchem nur auf der einen Seite ein schmaleres Nebenschiff sich anschliesst; nach dem anderen sind beide Schiffe gleich und werden durch eine mittlere Pfeilerreihe geschieden, deren Achse in die Verlängerung der Chorachse fällt.

Erstere Anlage findet sich fast ausschliesslich in den Kirchen der Bettelorden, besonders häufig in den hessischen Gegenden, an den Franziskanerkirchen zu Fritzlar (Fig. 756), zu Treysa, der Karmeliter-(Brüder)kirche zu Kassel.

Wenn auch räumliche Beengung bei Annahme dieses Grundrisses mitgewirkt haben mag, wie sich in den angeführten Fällen wenigstens durch die Fensterlosigkeit der Mauer des Hauptschiffes kundgiebt, so ist ihm dennoch der bei manchen Wiederherstellungen übersehene Vorzug für die Predigt eigen, dass die Kanzel an der völlig geschlossenen Mauerfläche den beiden offenen Schiffen gegenüber einen in akustischer Hinsicht besonders günstigen Platz erhält.

Die geschlossene Wandfläche kann in wirksamer Weise belebt werden durch innere durch Bogen verbundene Mauerpfeiler, die den Anbauten etwa hinderliche Vorsprünge der Strebepfeiler nach



aussen vermeiden lassen. An der Franziskanerkirche in Fritzlar, deren Grundriss die Fig. 756 zeigt, ist zwischen den erwähnten zu diesem Zweck mit Durchgängen versehenen Pfeilern ein Laufgang an der Innenseite vorgelegt.

Wenn die äusseren Anbauten nicht die ganze Höhe des Hauptschiffes haben, wie dies etwa bei Kreuzgängen der Fall sein würde, so könnte oberhalb des Dachanschlusses derselben den Strebepfeilern auch nach aussen ein Vorsprung gelassen werden, wie an der Minoritenkirche in Duisburg (Fig. 735). Die Wirkung der glatten Mauerfläche kann wechselvoller und die Widerlagsfähigkeit der Wand gesteigert werden, wenn die Wand oben nach innen übergesetzt wird und zu ihrer Unterstützung Bogen zwischen den Pfeilern im Inneren geschlagen werden.

Die Kirche mit Nebenschiff ähnelt einer dreischiffigen Kirche, deren eines Schiff fehlt, dagegen zeigt die Kirche mit einer mittleren Pfeilerreihe wieder die axiale Verbindung des Chores mit einer Halle, wie bei der einschiffigen Kirche in Fig. 748, nur dass die Weite der Halle hier in zwei Schiffe geschieden wird. Zwei gleiche Schiffe.

Die Vorzüge dieser Anlage bestehen darin, dass die verringerte Spannweite der Gewölbe die Ausführung derselben erleichtert, weitaus geringere Höhenverhältnisse, geringere Mauer- und Strebepfeilerstärken fordert und somit eine nicht unerhebliche Kostenersparnis verursacht, während die mittlere Pfeilerreihe, für welche nur ein Minimum von Stärke erforderlich ist, keinen irgend beachtenswerten Übelstand hervorbringt. Sie erhöht die malerische Wirkung des Inneren an sich und hebt sie ganz besonders noch durch die Verbindung der verschiedenartigen Gewölbesysteme des Chores und Schiffes. Zugleich führt sie auf eine vorteilhafte Einteilung des Inneren durch einen Mittelgang. Die Anlage dieses letzteren lässt die Pfeiler bis zum Boden hinab frei von dem schwer zu vermeidenden Gestühl, so dass das ganze System gerade gewöhnlichen Bedürfnissen gegenüber sich als vorzüglich anwendbar herausstellt.

Das Verhältnis der Chorbreite zu der Schiffbreite kann wechseln, so dass der Durchmesser des Chores zwischen ein und zwei Schiffbreiten sich bewegt.

Als abweichende Lösungen des Choranschlusses seien angeführt die Pfarrkirche zu Paierbach, Niederösterreich, deren Chor seitwärts gegen die Mitte verschoben ist, die kleine romanische Friedhofskirche zu Schönna in Tirol, welche vor jedem der beiden Schiffe dieselbe halbrunde Apsis hat, (vgl. auch Nikolaikirche zu Soest, Kirche zu Girkhausen usw.) und der Seitenbau der Pfarrkirche zu Enns (siehe alle drei in dem Atlas kirchlicher Denkmäler im österreichischen Kaiserstaat), dessen Chor die volle Breite beider Schiffe einnimmt, aber durch vier in Quadratform aufgestellte Säulen in drei Teile zerlegt wird. Überhaupt zeigen die zahlreichen zweischiffigen Kirchen, die über fast alle Gebiete des nordwestlichen Europa bis nach Estland hinein zerstreut sind, immer neue wechselvolle Lösungen. Kirchen mit zwei gleichen Chören vor den beiden Schiffen, die man als Zwillingbauten bezeichnen könnte, treten in der Spätgotik wieder auf, so in Hallstadt, Berchtesgaden und Schwaz, letztere ist durch Zufügung von Seitenschiffen vierschiffig geworden.

### Stärke der Wände und Pfeiler zweischiffiger Kirchen.

Die Stärke der Aussenwände und Strebepfeiler hängt bei zwei gleichen Schiffen nur von dem Schube eines Schiffes ab, sie ist daher im allgemeinen genau so zu bemessen wie nach Seite 153 und 271 bei einer einschiffigen Kirche von gleicher Wölbspannung, also von halber innerer Breite. Höchstens könnte der Winddruck gegen die grössere Dachfläche der zweischiffigen Kirche in einzelnen Fällen eine Verstärkung erheischen. Aussenwand.



Bei zwei ungleichen Schiffen (Fig. 756) gelten für die eine Wand die Bedingungen der einschiffigen, für die andere Wand die der dreischiffigen Kirchen.

Mittelpfeiler.

Die Stärke der Mittelpfeiler richtet sich danach, ob dieselben nur Gewölbe tragen, oder ausserdem noch einen Teil der Dachlast aufnehmen. Wenn man von Lastschwankungen absieht, so hebt sich bei gleicher Schiff- und Pfeilerweite der Wölbschub allseits auf. Es wird dann der Pfeiler nur durch die ihm auflagernde senkrechte Last auf Zerdrücken beansprucht, wodurch ein nur geringer Querschnitt bedingt wird, der sich leicht durch Rechnung ermitteln lässt.

Wenn z. B. auf dem Pfeiler *a* in Fig. 759 vier quadratische Gewölbe von 7 m Weite zusammenstossen, so wird auf dem Pfeiler die Wölbfläche *wxyz* ruhen, welche  $7 \cdot 7 = 49$  qm Grundrissausdehnung hat und unter Annahme des Einheitsgewichtes von 450 kg auf 1 qm (vgl. Tabelle auf Seite 139, Zeile Vb)  $49 \cdot 450 = 22050$  kg trägt. Besteht der Pfeiler aus Ziegelstein in Kalkmörtel mit 7 kg zulässiger Beanspruchung auf 1 qcm, so würde eine Pfeilerfläche von  $22050 : 7 = 3150$  qcm, folglich bei runder Grundform ein Pfeiler von 63 cm Durchmesser erforderlich sein.

Soll der Pfeiler aus gewöhnlichem Kalk- oder Sandstein bestehen, dem man 16 kg auf das qcm zumuten will, so braucht seine Grundfläche nur  $22050 : 16 = 1378$  qcm zu halten, woraus sich ein Durchmesser von 42 cm berechnet.

Im unteren Teil des Pfeilers hat sich dessen Eigengewicht der Oberlast zugesellt und somit die Pressung etwas vergrössert, es ist daher den berechneten Pfeilerdurchmessern von 63 bez. 42 cm noch ein entsprechender Zuwachs je nach Höhe des Pfeilers zu geben. Im übrigen sind die in Rechnung gestellten Pressungen von 7 kg für Ziegel und 16 kg für Werkstein bei guter Ausführung und gutem Baustoff als mässig anzusehen.

Welche geringe Stärken durch Verwendung eines noch festeren Materials zu ermöglichen sind, das zeigen die Granitsäulen der Briefkapelle in Lübeck, des Artushofes in Danzig und die Kalksteinsäulen des Refektoriums von St. Martin des prés zu Paris. So zeigen die alten Werke in allen ihren Teilen die genaueste Berücksichtigung aller Verhältnisse der Statik und der Festigkeit des Materials. Es würde einem Baumeister jener Zeiten kindisch vorgekommen sein, einen Pfeiler stärker zu machen, als er zu sein brauchte. Bei vielen neueren Werken hat man sich durch das Gefühl der freien Kunst über dergleichen Rücksichten emporheben lassen, zuweilen selbst durch Anwendung übermässiger Pfeilerstärken einen gewissen Eindruck von Ernst, Festigkeit und Würde hervorzubringen beabsichtigt. Jedenfalls ist der Weg ein sonderbarer und die Wirkung von der beabsichtigten vielfach abweichend.

Mit den oben gefundenen Massen stimmen nahezu die der Kirche in Bornhofen (s. Fig. 758), wo die Stärke der Pfeiler 50 cm bei 5,71 m Schiffweite misst. Dabei sind die Entfernungen der Pfeiler allerdings geringer als die Schiffweite, dafür aber die Pfeiler noch durch den Dachstuhl belastet. In Namedy dagegen beträgt die Schiffweite 3,53 m, der Abstand der Pfeiler von einander im Lichten 4,42 m und die Pfeilerstärke 38 cm.

Bei sehr schlanken Verhältnissen kann es sich empfehlen, durch Übermauern der Gurtbogen eine Querversteifung der Aussenwände vorzunehmen (vgl. darüber die Ausführungen auf S. 171—175). Eine gleiche Versteifung kann in der Längsrichtung über den die Schiffe trennenden Scheidebogen fortgeführt werden.

Übermauerung der Gurt- und Scheidebogen.

Solche Übermauerungen kommen besonders dann in Frage, wenn die Dachkonstruktion zum Teil auf den Mittelpfeilern ruhen soll. Ist die Pfeilerweite nicht grösser als die Abstände der Hauptdachbinder, so werden die Mittelsäulen des Daches genau auf die Pfeilmitten gestützt, die so hoch zu übermauern sind, dass die Gurte und nötigenfalls auch die Scheidebogen eine genügende Steifigkeit bekommen. Dabei ist zu beachten, dass Übermauerungen, die nicht bis zum Scheitel reichen, über „steilen“ Spitzbogen unbedingt in schräger Richtung nach











dem Scheitel ansteigen müssen, damit letzterer nicht in die Höhe gedrängt wird. Nötigenfalls sind die Scheitel schlanker Spitzbogen besonders zu belasten.

Wenn bei weiten Pfeilerstellungen die Binderweite zu gross würde, so wird mitten zwischen je zwei Pfeilern noch ein Binder eingeschaltet, dessen Stützen gerade auf dem Scheitel des Scheidebogens stehen müssen und keinesfalls die Schenkel des Bogens unsymmetrisch belasten dürfen. In diesem Falle muss natürlich die Mauer auf dem Scheidebogen bis über die Scheitel fortgeführt werden; damit sie nicht zu schwer wird, macht man sie höchstens  $1\frac{1}{2}$  oder 2 Stein dick und kann selbst an geeigneten Stellen Durchbrechungen in ihr aussparen.

Die Mittelstützen des Daches können einen Teil des Windschubes übertragen, dem man durch Verstärkung der Mittelpfeiler, durch Anwendung fest aufgelagerter Balken oder durch Verstrebung der Aussenwände mittelst steif übermauerter Gurte (vgl. S. 171) zu begegnen hat. Dass die Übermauerungen die Belastung der Mittelpfeiler und den Schub auf die Aussenwände vergrössern, ist gebührend in Rücksicht zu ziehen.

#### Anschluss des Chores an die beiden Schiffe.

Wenn der Chor nur dem einen breiteren Schiffe vorgelegt ist (Fig. 756), oder wenn jedes der beiden Schiffe einen besonderen Chor hat, so schliesst er sich dem Schiff ähnlich an wie bei der einschiffigen oder dreischiffigen Kirche.

Die grösste Schwierigkeit erwächst dagegen für zweischiffige Anlagen aus der zu erstrebenden organischen Verbindung zwischen einem in der Mittelachse liegenden Chor und den Schiffen. Die Zweiteilung bis in den Triumphbogen mit Hülfe einer diesen teilenden Mittelstütze fortzusetzen, bot für die meisten Fälle eine zu wenig befriedigende Lösung. Sie findet sich an der kleinen zu Uezküll an der Düna um 1200 erbauten Kirche (der ältesten der baltischen Provinzen, vgl. Fig. 757) und organischer durchgebildet an der Kirche zu Stollberg.

Soll diese Teilung des Triumphbogens vermieden werden, so handelt es sich darum, die in der Längenrichtung sich bewegenden Gurtrippen von dem letzten Pfeiler ab in derartige Richtungen hinüberzuleiten, dass sie an dem Triumphbogen selbst oder an den Seitenpfeilern desselben ein Widerlager finden. Es kann dieser Zweck auf verschiedenen Wegen erreicht werden, die Wahl derselben bestimmt sich aus den Grundrissverhältnissen. Einige seien hier erläutert.

1. Die klarste Lösung zeigt die Kirche zu Bornhofen (s. Fig. 758). Hier ist der Scheidebogen vor dem östlichen Pfeiler in die beiden Bogen *ab* und *ac* aufgelöst. Es bilden sich somit vor dem Triumphbogen drei Jochfelder, ein dreieckiges und zwei trapezförmige. Die hierdurch erzeugte Mannigfaltigkeit hinsichtlich der Gewölbejoche kann selbst auf eine von den übrigen abweichende Gestalt des östlichen Pfeilers führen.

Dreieckiges  
Feld vor dem  
Triumph-  
bogen.

Es vergrössert sich nämlich sowohl die Zahl der auf diesen Pfeiler treffenden Rippen, wie das Mass des denselben belastenden Gewölbeteiles, welches in Fig. 758 durch die Figur *defgh* umschrieben ist. Diese Vermehrung der Last nebst der grösseren Zahl der Rippen und der verschiedenen Richtungen derselben kann auf eine Verstärkung der Pfeiler, z. B. die Anfügung eines Dienstes an der Ostseite führen.

Ebenso würde in den Punkten *b* und *c*, auf welche mindestens ein Scheidebogen und zwei



Kreuzrippen treffen, entweder ein an den Pfeiler des Triumphbogens sich anschliessender Dienst angebracht werden, oder aber dieser Pfeiler selbst eine zur Aufnahme dieser verschiedenen Bogen geeignete Gestaltung erhalten können.

Da die Anlage des Gewölbes an dieser Stelle der in Fig. 749 gezeigten entspricht, so ist ein verstärkter Triumphbogen nicht geradezu nötig, er wird daher in Bornhofen durch eine Gurtrippe ersetzt.

2. Es seien in Fig. 759 die Joche quadratisch und die Schiffsweite sei der Chorweite gleich, so kann die Rippe *ab* von ihrem Scheitel *b* aus in zwei nach den Pfeilern des Triumphbogens herabgeführte Rippen *bc* und *bd* geteilt werden. Die Kreuzrippe *ef* würde von *f* bis zu dem Zusammentreffen mit der Rippe *bc* in *g* unverändert bleiben, von *g* aber nach dem Scheitel *e* des Triumphbogens in einem der Hälfte *gi* gleichen Bogen steigen müssen, so dass das Rippensystem etwa die in Fig. 759a in der perspektivischen Ansicht gezeigte Gestaltung annehmen würde. Dabei macht das einseitige Andringen der Rippen *ge* und *ke* an den Triumphbogen eine Verstärkung desselben nötig. Die Rippe *bc* muss eine kräftige Krümmung haben, da sie in *g* durch die Rippen *gi* und *ge* belastet wird.

3. Dem eben gezeigten verwandt ist der Grundriss der Kirche zu Namedy, Fig. 760. Abweichungen ergeben sich aber durch das Verhältnis der Chorweite zur Schiffsweite und bestehen darin, dass die Rippen *bc* und *bd*, in welche der Scheidebogen *ab* sich verzweigt, sich nicht an die Pfeiler des Triumphbogens, sondern an die Seite desselben anschliessen, wie der Durchschnitt Fig. 760a zeigt, so dass über *ce* und *df* die Schildbogen eine von dem Punkt *f* nach *d* sich hebende Bogenlinie annehmen, die sich gewissermassen durch das Anschneiden der Busenlinie der Kappen an die Wandfläche ergibt, der ganzen Anordnung aber fast das Gepräge eines Auskunftsmittels giebt.

Von grösstem Einfluss sind diese verschiedenen Grundrissbildungen auf den Aufriss. Während nämlich in Fig. 759 die gleiche Spannung der Bogen in Chor und Schiff denselben die gleiche Höhe vorschreibt, so bewirkt die ungleiche Spannung in Namedy eine grössere Höhe der Bogen im Chor, mithin bei gleicher Lage der Scheitel eine tiefere der Grundlinie (s. Fig. 760a). Nach der Anlage von Bornhofen dagegen führt die Kontinuität des Gewölbesystemes auf eine gleichhohe Grundlinie im Chor und Schiff, mithin entweder auf eine gedrücktere Gestalt der Bogen im Chor, wie in Fig. 758a, oder auf eine grössere Höhe der Scheitel in demselben.

#### Anschluss der Westwand an die Schiffe.

Nach Westen setzt sich der Scheidebogen einfachsten Falles an die Giebelmauer, und zwar entweder wie in Fig. 758 und 760 auf eine oberhalb der Mittelthüre befindliche Auskragung oder auf einen von Grund auf angelegten Dienst. Letzterer würde auf zwei Thüren führen, welche entweder auf die Mitten der Schiffe gerichtet oder näher an den Mittelpfeiler gerückt werden können, während erstere entweder eine durchgehende Verstärkung der westlichen Mauer mit Rücksicht auf den Schub des Scheidebogens oder einen auf dem Thürbogen aufgesetzten Strebepfeiler, mithin einen entsprechenden Vorsprung der Thürgewände vor der Giebelmauerflucht fordert, wie etwa Fig. 761 zeigt.

Weiter könnte aber auch an der Westmauer sich in derselben Weise wie an

Die Rippen  
schneiden  
gegen den  
Triumph-  
bogen.

Anschluss an  
die  
Westwand.

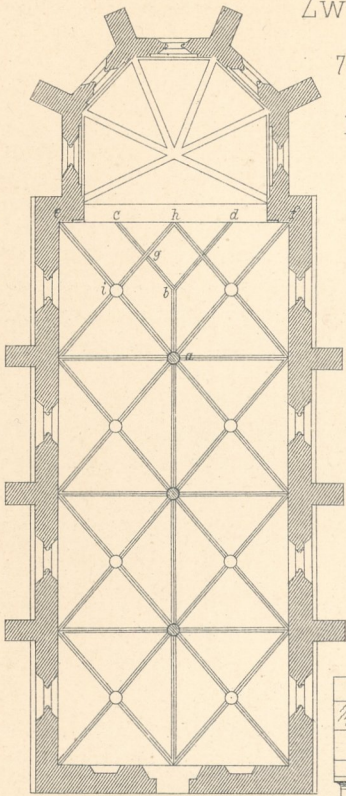


Zweischiffige Kirchen.

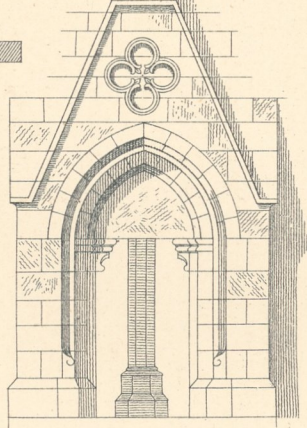
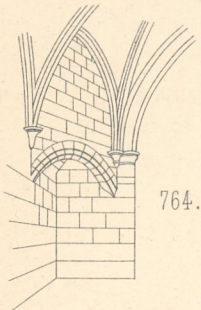
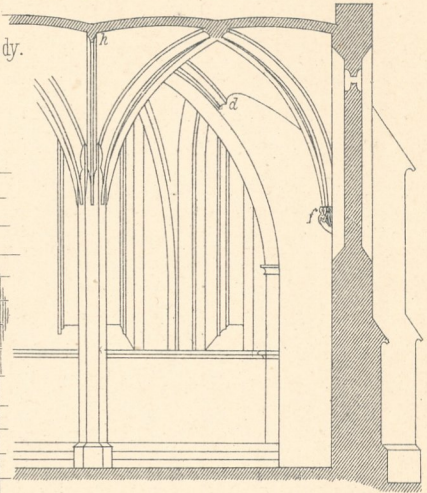
760.

760 a.

Klosterkirche zu Namedy.

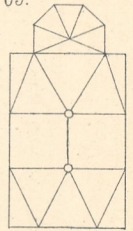
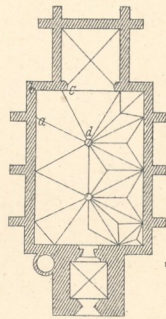


761.

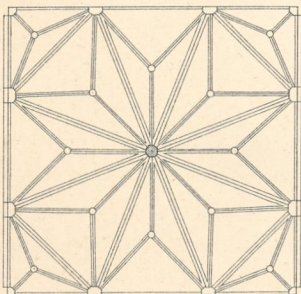
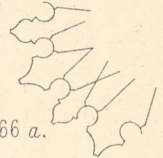


762.

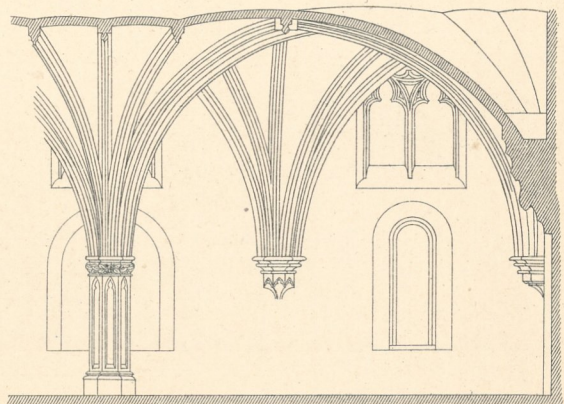
763.



766 a.



765. Kapitelsaal zu Eberbach.



766.







der Chorseite ein dreiseitiges Gewölbejoch anschliessen und diese Anlage sich mit einem Westturme in passender Weise verbinden. Dasselbe System führt sodann in seiner Anwendung auf die Langseiten zu der Auflösung der ganzen Grundfläche in dreieckige Gewölbefelder (s. Fig. 762).

Dreiseitige  
Wölbfelder.

Die Gewölbe in den an den Ecken übrigbleibenden Räumen *abcd* usw. lassen dabei die verschiedenartigsten Anordnungen zu, von welchen die zunächstliegende darin bestehen würde, dass an die Seiten *ab* und *bc* das Gewölbe sich mit zwei halben Schildbogen anschliesse, oder aber, dass das Dreieck *abc* durch die Rippe *ac* von dem Dreieck *acd* getrennt würde und jedes dieser Dreiecke sein besonderes Rippensystem erhielte.

Ebenso würde, wie Fig. 764 zeigt, von *a* nach *c* statt einer Rippe sich ein Gurtbogen unterhalb des Rippenanfangs spannen können, auf welchen dann eine in derselben Richtung stehende Mauer sich setzt, so dass im Äusseren aus der rechten Ecke *b* ein Übergang in die schräggestellte Seite *ac* sich bildete. In allen diesen Fällen würde der Strebepfeiler in *b* entbehrt werden können. Es würde derselbe jedoch wieder nötig, sobald das Joch *abcd* als Viereck überwölbt und von *d* nach *b* eine Kreuzrippe gespannt werden sollte.

Weitere Verschiedenheiten würden sich ergeben je nach dem für jedes Dreieck angenommenen Rippensystem (s. S. 29), oder durch Verwendung eines Netzgewölbes.

So liessen sich ferner die dreieckigen Joche auch auf die östlichen und westlichen Felder beschränken und im übrigen mit viereckigen Jochen verbinden (s. Fig. 763).

### Hallen weltlicher Bauten.

Es liegt in der Natur der Sache, dass die gezeigten Anordnungen sich in völlig gleicher Weise auch auf die verschiedenartigen weltlichen Zwecken dienenden Hallen anwenden lassen, ja dass bei richtigem Verhältnis für die mannigfaltigen Bedürfnisse, denen hier entsprochen werden muss, sich noch vielgestaltigere Bildungen ergeben müssen. Prächtige Beispiele dieser Art finden sich noch an vielen Orten. Hierher gehört der grosse Remter des Schlosses zu Marienburg, die Halle des Artushofes zu Danzig, die Neuschule in Prag, eine grosse Zahl der verschiedensten Klosterräume in Haina, Eberbach, Maulbronn, das Refektorium von St. Martin des prés zu Paris, sowie die in Frankreich noch mehrfach vorhandenen Hospitäler, von denen das mehrerwähnte VERDIER'sche Werk zahlreiche Beispiele bringt. Nicht alle die erwähnten Räume sind zweischiffig, aber die in dem Vorhergehenden dargelegten konstruktiven Vorteile beruhen auch nur auf der gleichen Spannung der verschiedenen Schiffe, so dass auch dreischiffige Hallenkirchen mit annäherungsweise gleichen Schiffsweiten, wie die Wiesenkirche in Soest, das Schiff des Erfurter Domes, die geringen Pfeilerstärken ermöglichten.

Hallen  
weltlicher  
Bauten.

Bei mässiger Länge der Räume ergibt sich nur „ein“ Mittelpfeiler, wobei wieder die Gestaltung des Pfeilers, wie des Gewölbesystems einer endlosen Mannigfaltigkeit fähig ist und sich den verschiedenartigsten Raumverhältnissen anpassen lässt, sowohl mit Beibehaltung des einfachen Kreuzgewölbes, wie durch irgend ein reicheres Rippensystem. Es sind in dem eben bei den zweischiffigen Kirchen Gesagten ausreichende Anhaltspunkte gegeben, nach denen auch unregelmässige Räume sich leicht lösen lassen werden.

Räume  
mit einer  
Mittelsäule.

Als Beispiel einer besonders zierlichen Gestaltung dieser Art geben wir noch in Fig. 765 und 766 Grundriss und Durchschnitt des Kapitelsaales vom Kloster



Eberbach am Rhein, welche die reiche und kühne Wirkung der aus dem Mittelpfeiler sich emporschwingenden 16 Rippen anschaulich machen. Wie die Fig. 766a zeigt, sind die Rippen, welche die dreieckigen Joche einschliessen, stärker und anders profiliert als die teilenden Kreuzrippen.

### 3. Die Grundrissanlagen der Kirchen mit drei und mehr Schiffen.

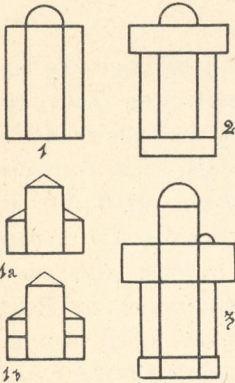
Die allgemeine Grundrissform mehrschiffiger Kirchen.

Altchristliche Basilika.

Den Ausgangspunkt für die drei- und mehrschiffigen Kirchen bildet die altchristliche Basilika, deren inneres Wesen darin besteht, dass sich das Mittelschiff über die Seitenschiffe zum Zwecke der Lichtgewinnung erhebt.

Die altchristliche Basilika zeigt zwei Grundtypen:

1) Die sogenannte ravennatische Basilika, die zwar nicht auf Ravenna beschränkt ist, aber dort häufig vorkommt (S. Apollinare in Classe, S. Apollinare nuovo, S. Agata u. a.), hat im Grundriss drei oder fünf parallele Schiffe ohne Querschiff, jedoch mit einer Apsis und zeigt im Querschnitte entweder eingeschossige oder mit Emporen versehene Seitenschiffe (vgl. nebenstehende Fig. 1, 1a, 1b).



Grundriss der mehrschiffigen Kirchen im Mittelalter.

2) Die sogenannte römisch-altchristliche Basilika, bei welcher den drei oder fünf Schiffen ein Querschiff vorgelagert ist, an welchem die Apsis sitzt. Fig. 2.

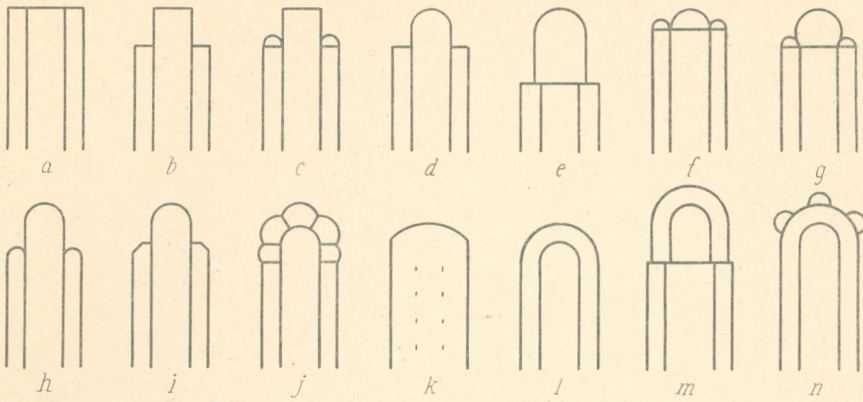
An der Eingangsseite kann die Basilika mit einer schlichten Giebelwand abschliessen oder durch eine zugefügte Vorhalle und einen Vorhof bereichert sein.

Wollte man den altchristlichen Typen einen romanischen gegenüberstellen, so könnte dieses am besten der in Fig. 3 nebenstehend dargestellte kreuzförmige Grundriss sein. In gesetzmässiger Weise durchdringt sich das aus drei Quadraten bestehende Querschiff mit dem um die Länge eines Quadrates nach Osten verlängerten Mittelschiff, das durch eine Apsis geschlossen wird. Im Westen legt sich vor die drei Schiffe ein Querbau, der gewöhnlich mit Türmen bekrönt ist.

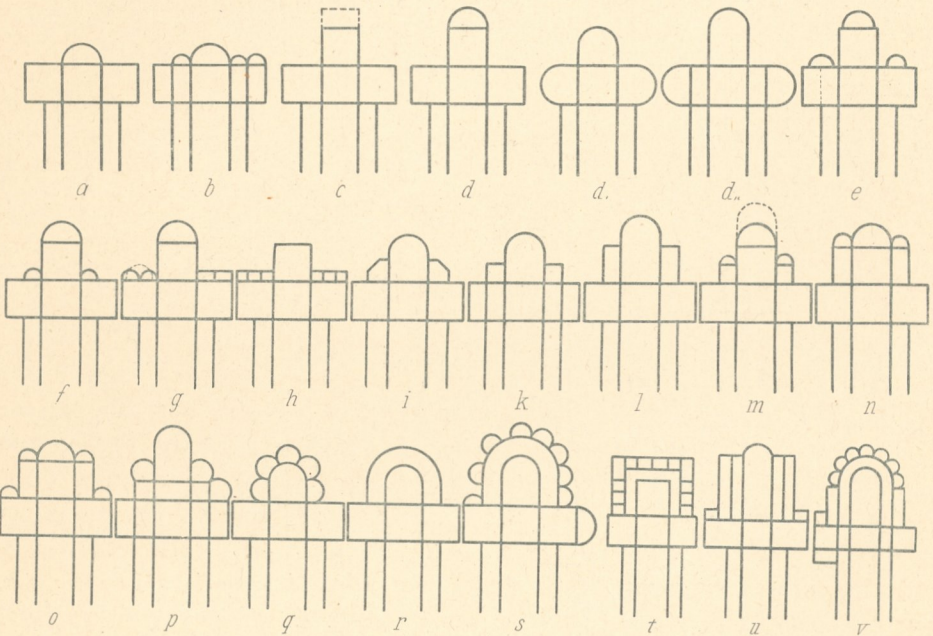
Wenn man annehmen würde, dass man in diesem schön abgewogenen Grundriss eine feststehende Form erblickt hätte, die man als eine Errungenschaft bewahrt und immer wieder verwandt hätte, so würde man im Irrtum sein. Abgesehen von überleitenden Formen, die zwischen den Grundrissen 2 und 3 einzuschalten sind, kommen im ganzen Mittelalter dem Grundriss 1 nahestehende Kirchen ohne Querschiff vor. Dann zeigt sich eine noch weitere Entwicklung der Chorpartie durch Verlängerung der Seitenschiffe über das Querschiff hinaus, Umschwingen des Seitenschiffes um die Apsis, Zufügen von Nebenapsiden, Kapellenkränzen, zwei weiteren Seitenschiffen usf. Nimmt man die Mannigfaltigkeit in den Schiffweiten, den Jochteilungen, den Höhenentfaltungen, Deckenbildungen, Turmlösungen und kleineren Anbauten hinzu, dann darf es nicht wundernehmen, dass unter den Tausenden mittelalterlicher Kirchen kaum zwei sich auch nur annähernd



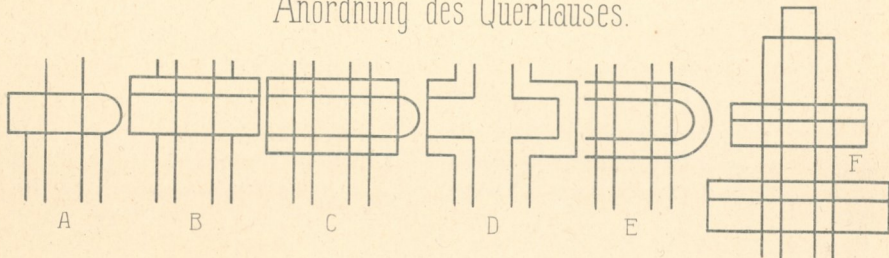
Dreischiffige Kirche ohne Querhaus.



Dreischiffige Kirche mit Querhaus.



Anordnung des Querhauses.









gleichen. Es wurde eben von Fall zu Fall aus den jeweiligen Verhältnissen heraus geschaffen, man könnte fast behaupten, es ist alles versucht, was möglich war, ohne unschön und unzweckmässig zu sein.

Da ein Überblick über die verschiedenen Grundrissbildungen nicht ohne Wert ist, so sind die hauptsächlichsten unter Fortlassung allen Beiwerkes auf Tafel LXVIa zusammengestellt. Die Jochteilung ist fortgelassen, die polygonalen Chorschlüsse sind schematisch durch Kreisstücke bezeichnet.

Die dreischiffigen Kirchen ohne teilendes Querschiff bieten, ganz abgesehen von der Westanlage und den etwa im Osten zugefügten Türmen, eine ganze Reihe von Abwandlungen, deren wichtigste in den Figuren *a* bis *n* auf Taf. LXVIa dargestellt sind.

Kirchen  
ohne  
Querschiff.

*a*) Geradliniger Abschluss der drei Schiffe im Osten, Beispiele: Allenstein in Preussen. Nordhampton. *b*) Das geradlinig abgeschlossene Mittelschiff springt östlich gegen die geradlinig abgeschlossenen Seitenschiffe vor, Beispiel: Boke in Westfalen. *c*) Das geradlinig abgeschlossene Mittelschiff springt gegen die mit Apsiden geschlossenen Seitenschiffe vor, Beispiele: Billerberg, Legden. *d*) Das Mittelschiff mit Apsis springt gegen die gerade geschlossenen Seitenschiffe vor, Beispiele: Frauenkirche in Nürnberg und viele Kirchen der Minoriten, Barfüsser und anderer Orden zu Köln, Bonn, Esslingen usw. *e*) Dasselbe mit verbreitertem Chor, Beispiel: Hirzenhain. *f*) Drei gleich lange Schiffe mit je einer Apsis, Beispiele: Reichenhall, Gransee, Prenzlau, Prag. *g*) Dasselbe mit erweitertem Mittelchor, Beispiel: Wiesenkirche in Soest. *h*) Abschluss der Kirche durch drei Apsiden, von denen die mittlere vorspringt, Beispiele: Regensburg, Esslingen (Dominikanerkirche), Methler, Soest, Steyer. *i*) Schräg gerichtete Seitenapsiden an den Seitenschiffen, Beispiel: Lüdinghausen. *j*) Kapellenkranz. *k*) Die drei Schiffe sind zu einem Polygonabschluss zusammengefasst, Beispiele: Zwickau, Schneeberg. *l*) Das Seitenschiff ist um den Chor herumgeschwungen, Beispiele: Ingolstadt, Dinkelsbühl. *m*) Dasselbe, jedoch unter Absetzen des Chorbaues gegen den Schiffbau, Beispiel: Guben. *n*) Umgeschwungenes Seitenschiff mit einzelnen Kapellenanbauten.

Die Grundrissbildungen mit Querschiff sind naturgemäss noch zahlreicher. Die hauptsächlichsten sind unter den Zahlen *a* bis *v* auf der Taf. LXVIa wiedergegeben.

Kirchen mit  
Querschiff.

*a*) Apsis am Querschiff, Beispiel: Friedberg in Hessen. *b*) Mehrere Apsiden am Querschiff, Beispiele: Senanque, Silvacanne. *c*) Geradlinig geschlossenes verlängertes Mittelschiff, Beispiele: Enkenach, Kulmsee. *d*) Verlängertes Mittelschiff mit Apsis, Beispiele: Gebweiler, Wetter. *d*, und *d*,) Derselbe mit Apsiden im Norden und Süden vor den Kreuzflügeln, Beispiele: Köln, Neuss, Marburg, Bonn. *e*) Verlängertes Mittelschiff mit Apsis und Seitenapsiden vor der Mitte der Ostseiten der Kreuzflügel, Beispiele: Laach, Braunschweig, Diesdorf. *f*) Dasselbe, jedoch die Seitenapsiden in den Achsen der Seitenschiffe, Beispiele: Trient, Dijon. *g*) Verlängertes Mittelschiff mit Apsis und mehrere Seitenapsiden vor dem Querschiff, Beispiel: Bronnbach. *h*) Geradlinig geschlossenes verlängertes Mittelschiff und eine Reihe von Kapellen vor den Kreuzflügeln, Beispiele: Loccum, Eberbach und andere Klosterkirchen. *i*) Verlängertes Mittelschiff mit schrägergerichteten Seitenkapellen, Beispiele: Weidhofen, Oppenheim. *k*) Quadratische Seitenschiffelder, östlich vom Chor, Beispiel: Toul. *l*) Stark über die Vierung verlängerte, geradlinig abgeschlossene Seitenschiffe, Beispiel: Lyon. *m*) Neben stark verlängertem Mittelschiff weniger verlängerte Seitenschiffe mit Apsiden, Beispiele: Schlettstadt, Naumburg. *n*) Gleich weit verlängerte Schiffe mit je einer Apside, Beispiele: Inichen, Ellwangen. *o*) Das vorige mit weiteren Nebenapsiden oder Nebenschiffen vor den Kreuzflügeln, Beispiel: Ancy-le-Duc. *p*) Schräg gerichtete Kapellen in den Winkeln zwischen verlängertem Mittelschiff und Seitenschiff sowie Seitenschiff und Kreuzflügel, Beispiele: St. Yved in Braisne und Liebfrauenkirche in Trier. *q*) Verlängertes Mittelschiff mit Kapellenkranz, Beispiele: Lüneburg, Lübeck, Rostock. *r*) Chor mit umgeschwungenem Seitenschiff, Beispiele: Auxerre, Maastricht, Osnabrück. *s*) Umgeschwungenes Seitenschiff mit Einzelkapellen bzw. Kapellenkranz, Beispiele: Reims, Freiburg, Prag. *t*) Viereckig umgebogenes Seitenschiff mit Kapellen, Beispiel: Riddagshausen.



- u) Fünfschiffiger Chor mit gerade geschlossenen verlängerten Seitenschiffen, Beispiel: Walkenried.  
 v) Fünfschiffiger Chor mit umgeschwungenen Seitenschiffen und Kapellenkranz, Beispiel: Altenberg.

Grundriss  
der  
Querschiffe.

Bei den vorerwähnten Beispielen ist nur ein einschiffiger Querbau vorausgesetzt, dessen Enden im Süden und Norden gerade geschlossen sind. Der Kreuzbau lässt sich schon dadurch bereichern, dass er an den Enden rund oder polygonal geschlossen wird, Beispiel: Marburg, s. Fig. A auf Tafel LXVIa. Ausserdem kann dem Querschiff östlich ein Nebenschiff beigefügt sein, wie an vielen Klosterkirchen und der Kathedrale von Canterbury Fig. B, oder es können östlich und westlich Nebenschiffe hinzutreten, wie an den grossen Kathedralen Köln usw. s. Fig. C. Schliesslich können auch die Nebenschiffe an den Kreuzflügeln herumgeschwungen sein, geradlinig wie in Winchester Fig. D und rund wie bei St. Maria im Kapitol zu Köln. Fig. D und E. An einigen englischen Kirchen, z. B. Salisbury, finden sich sogar zwei Querhäuser. Fig. F. Wenn diese bereicherten Querschiffe mit den unter *a* bis *n* angegebenen Chorbildungen vereinigt werden, so entstehen wieder sehr viele Abwandlungen, für die zum grossen Teil ausgeführte Beispiele anzutreffen sind.

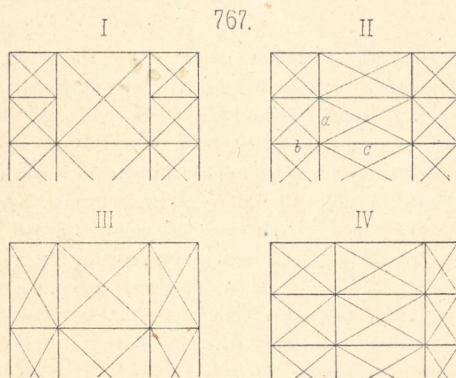
Den grössten Reichtum im Grundriss bildet im allgemeinen ein fünfschiffiges Langhaus mit Kapellenkranz und dreischiffigem Querhaus wie beim Kölner Dome, jedoch wird auch das noch vereinzelt übertroffen, so hat die Kathedrale in Antwerpen sieben Schiffe.

#### Einteilung der Schiffe in Gewölbejoche.

Quadratische  
Joche.

Wie schon Seite 9 dargethan, führte in romanischer Zeit die Schwierigkeit, gestreckte Felder zu überwölben, dazu, dass man eine gleiche Jochteilung in den Schiffen nach Art der Fig. 767 II ungern zur Ausführung brachte, vielmehr statt dessen auf jedes quadratische Mittelfeld zwei halb so grosse quadratische Seitenfelder nach Art der Fig. 767 I kommen liess. Als die Überwölbung der Rechtecke kein Hemmnis mehr bot, trat überall die gleichmässige Feldteilung in den Vordergrund, wengleich auch die eines besonderen Reizes nicht entbehrende quadratische Teilung mit Zwischenpfeilern in manchen frühgotischen Werken beibehalten wurde; das Verhältnis der Mittelschiffweite zu derjenigen des Seitenschiffes ergibt sich dabei wie 2:1, jedoch bilden sich nach Stellung der Pfeiler und Wandfluchten kleine Abweichungen, wie an der Fig. 768 gezeigt werden möge.

In der linken Hälfte von Fig. 768 sind die Durchschnittspunkte der verschiedenen Achsen als Mittelpunkte der freistehenden Pfeiler und Wandpfeiler angenommen, so dass die Stärke der Scheidebogen *ef* auch die der Fensterwand abgibt, während der innerhalb der Fensterwand stehenbleibende Teil des Pfeilerkörpers *ghi* die Dienste bildet.





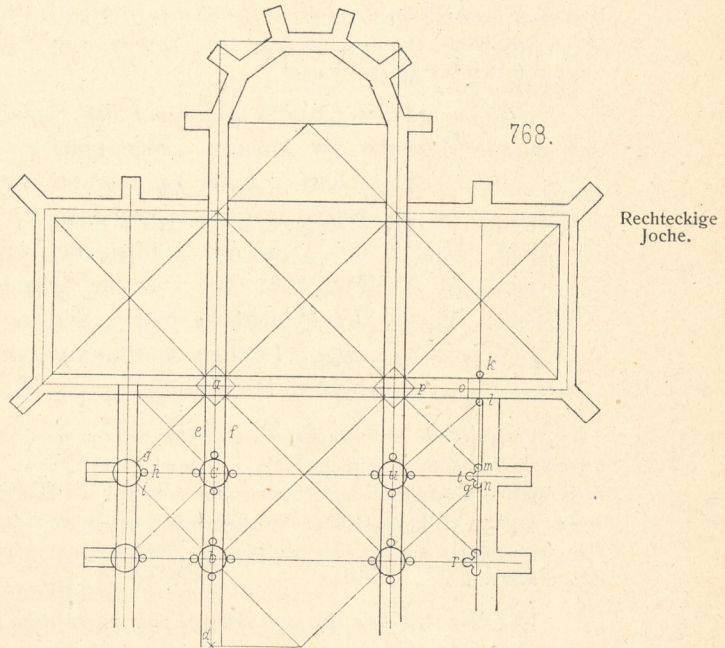
In der rechten Hälfte derselben Figur dagegen ist in *k* der Dienst der Halbierungsrippe angetragen und die Richtung derselben als Achse der Kreuzrippendienste *mn* im Seitenschiff angenommen, wobei die Wand weiter nach aussen rückt. In *o* ist dann ein stärkerer Dienst für den Scheidebogen *op*, und in *t*, *r* usf. je ein schwächerer für die Gurtrippen gesetzt. Auf diese Art wird die Weite der Seitenschiffe im Lichten der Dienste grösser als auf der linken Seite. Noch mehr würde dieselbe vergrössert, wenn in den Durchschnittpunkten der Achse *km* einzelne stärkere Dienste aufgestellt worden wären. Hieraus folgt, dass die quadratische Teilung der ganzen Konstruktion zu Grunde liegen kann, ohne unmittelbar greifbar zu sein.

Überhaupt ist die Grundlage eines geometrischen Systems, wie in Fig. 768 das der aneinandergereihten Quadrate, nicht zu abstrakt zu nehmen. So würde sich die nächste Abweichung davon in derselben Figur ergeben durch die Verstärkung der Kreuzpfeiler und der das Mittelquadrat einschliessenden Scheidebogen.

Als man unter Anwendung oblonger Felder in den Schiffen die gleiche Jochteilung durchlaufen liess, konnte man das Verhältnis der drei Längen Pfeilerabstand, Seitenschiff- und Mittelschiffweite (*a : b : c* in Fig. 767 II) in mannigfaltiger Weise verändern, wobei sich entweder im Mittelschiff oder im Seitenschiff oder in beiden rechteckige Felder ergaben (vgl. Fig. 767 II, III, IV).

Bei einigen frühen Werken findet sich das aus der Quadrattteilung herrührende Verhältnis 1:1:2 noch ausgesprochen. Mit beinahe völliger Genauigkeit trifft dasselbe zu in der Elisabethkirche zu Marburg. In der Kirche zu Haina ist das Verhältnis der Pfeilerweiten zu der des Seitenschiffes von der Pfeilerachse bis zur „Mauerflucht“ gemessen 1:1, während das Mittelschiff von Mitte zu Mitte das doppelte Mass (*c* bis *u* in Fig. 768) zeigt. In der Kirche zu Frankenberg ist das Verhältnis der drei Masse 15:16:29; in der zu Wetter 1:1:2 von den Pfeilermitten zur Mauerflucht, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass die Mauer bei der Anlage innerer Strebepfeiler weiter nach aussen gerückt ist. In St. Laurentius zu Ahrweiler ist das Verhältnis der Pfeilerweite von Mitte zu Mitte zu der Weite bis zur äusseren Mauerflucht 1:1 und die Schiffweite von Achse zu Achse bestimmt sich durch die Diagonale des damit beschriebenen Quadrats. In der Kirche zu Friedberg ist das Verhältnis der Pfeilerweite zu der der Seitenschiffe bis zur Mitte der Mauerdicke gemessen 1:1, und die Diagonale aus dieser Weite reicht, wenn wir uns auf Fig. 768 beziehen, von *c* bis *u*.

Im Münster zu Freiburg reicht die Diagonale aus der Pfeilerweite etwa bis zur Mitte der Mauerdicke und die Diagonale eines der Joche der Seitenschiffe von der Pfeilermitte an ge-



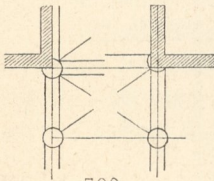


messen giebt die Schiffswerte. Ein ähnliches Verhältnis enthält auch der Dom zu Regensburg. In der Kathedrale von Rouen verhalten sich die drei Weiten nahezu wie 5:5:11.

An allen den erwähnten Werken sehen wir die verschiedenartigsten Beziehungen der drei Masse verwandt, dabei aber ein mehr oder weniger entschiedenes Vorherrschen der Mittelschiffswerte, welche in Rouen mehr als die doppelte der Seitenschiffe ist, während in anderen mehr eine Ausgleichung der drei Masse hervortritt.

In der Kreuzkirche zu Breslau, der Wiesenkirche zu Soest, der Kirche zu Volkmarsen, der Kirche zu Immenhausen verhält sich die Pfeilerweite zur Mittelschiffswerte nahezu wie 1:1, es entstehen also quadratische Joche, während die Seitenschiffswerte sich von der Hälfte dieser Länge bis zur Diagonale der Hälfte steigern. In dem Chor der Sebalduskirche zu Nürnberg nähern sich alle drei Grössen einander, während im Schiff des Domes zu Erfurt die Seitenschiffswerte überwiegt, welcher sich dann die Pfeilerweite und die Mittelschiffswerte absteigend nähern. Es finden demnach eben alle irgend möglichen Weitenverhältnisse statt. Die Wahl derselben hängt ab von räumlichen Forderungen wie dem angenommenen System der Konstruktion und hilft den Charakter des Werkes bestimmen.

Die Anlage des Chores beeinflusst das Ganze bei den einfachsten wie bei den zusammengesetzteren Anlagen. Meist gleicht der Chorweite die des Mittelschiffes. Indes kann schon diese Gleichheit verschieden aufgefasst werden, je nachdem die innere Mauerflucht des Chores die Achse der Schiffpfeiler angiebt, wie die linke Hälfte in Fig. 769, oder aber die Scheidebogen die direkte Fortsetzung der Mauerdicke bilden, wie die andere Hälfte derselben Figur zeigt. Letztere Anordnung wird notwendig bei einem überhöhten Mittelschiffe.



Chor und  
Mittelschiff.

Entschiedene Abweichungen der Chorweite von der des Mittelschiffes finden sich nur durch besondere Verhältnisse herbeigeführt, wie etwa in Erfurt, wo das Schiff den älteren, den Chorbau nach Westen abschliessenden Türmen angesetzt ist, so dass die zwischen denselben verbleibende Weite, welche etwa der Hälfte der Chorweite entspricht, das Mass für das Mittelschiff abgiebt. Hierdurch findet auch, nebenbei bemerkt, die eigentümliche Anlage der breiteren Seitenschiffe ihre Erklärung.

Kreuzschiff.

Die Weite der Kreuzflügel ist nach dem zunächstliegenden Schema der Mittelschiffswerte gleich, indessen finden sich auch hiervon zahlreiche Ausnahmen. So wird ihre Weite in Erfurt durch die Seitenschiffswerte bestimmt. Im Dom zu Regensburg bleibt dieselbe etwa um die halbe Pfeilerstärke unter der des Mittelschiffes. So ist in der Kathedrale von Reims die Weite der drei Schiffe der Kreuzflügel zwar der des dreischiffigen Langhauses gleich, im Kreuzschiffe sind aber die Seitenschiffe breiter, mithin das Mittelschiff schmaler als im Langhaus. Umgekehrt sind in Chartres die Seitenschiffe der Kreuzflügel schmaler als die des Langhauses. Solche Abweichungen von der normalen Anlage finden teils in örtlichen Verhältnissen, teils in dem System des ganzen Grundrisses ihre Erklärung. Sie werden in den erwähnten Werken bedingt durch andere Masse, so giebt z. B. in Chartres die Seitenschiffswerte des Langhauses die Pfeilerweiten im Kreuzflügel. In der Kirche zu Friedberg ist die Weite der Kreuzflügel der Pfeilerweite gleich, so dass sich die Kreuzflügel nur durch die grössere Tiefe ihrer Gewölbejoche aussprechen.

Zahl der  
Joche.

Die Zahl der Gewölbejoche hängt ab von dem Längenverhältnis der



ganzen Kirche, der Länge, welche der Chor in Anspruch nimmt, und den Verhältnissen, welche die Joche nach dem angenommenen System erhalten sollen.

Im allgemeinen liegt es im Prinzip des gotischen Kirchenbaues, dass die Längenrichtung über die der Breite vorherrschen soll und dass die grössere Länge besser durch eine Vermehrung der Zahl der Joche als eine Vergrösserung derselben hervorgebracht wird.

In katholischen Kirchen ist die durch eine engere Stellung der Pfeiler sich bestimmter aussprechende Scheidung der Schiffe den Bedürfnissen des Kultus, dem gleichzeitigen Dienst an verschiedenen Altären, sogar günstig. Minder dürfte solches in protestantischen Kirchen der Fall sein, deren direktes Bedürfnis auf einen dem Chor verbundenen weiten Raum hinweist. Doch sollte man auch hier sich hüten, die Sichtbarkeit des Altars von allen Plätzen so strenge wie die der Bühne im Theater zu beanspruchen. Die Pfeiler sind in jedem weiten, vor allem in jedem grossen gewölbten Raum ein konstruktives Bedürfnis, welchem nur durch die bedeutendsten Opfer in materieller Hinsicht wie durch übermässige Höhen ausgewichen werden kann, soll das Ganze nicht einer rettungslosen Platttheit anheimfallen. Möge man daher immer mit der Anlage einschiffiger Kirchen so weit gehen, als sich dies mit der Vernunft vereinen lässt, oder bei mehrschiffiger Anlage weitere Pfeilerstellungen bevorzugen, die aufgeführten Werke beweisen, dass hier der weiteste Spielraum gegeben ist: in der blossen Gewinnung eines weiten hohlen Raumes aber eine protestantische, der katholischen gegensätzliche Bauform anstreben heisst den Anspruch aufgeben, dass diese Bauform auch eine Kunstform und eine kirchliche sei.

Pfeiler-  
abstand.

#### Östlicher Abschluss der Seitenschiffe.

Im Osten werden die Seitenschiffe am einfachsten durch das Kreuzschiff oder, wenn ein solches fehlt, in der Flucht des Triumphbogens durch gerade Mauern bewirkt, welche mit Fenstern durchbrochen sein können.

Sollen Nebenaltäre angebracht werden, so finden dieselben eben an diesen Ostwänden ihre geeignetste Aufstellung, sie würden durch die Altarstufen von dem der Gemeinde zugewiesenen Raum sich scheiden, mithin gewissermassen einen einspringenden Nebenchor bilden. Es liegt demnach nahe, den Abschluss der Seitenschiffe über den Triumphbogen hinaus beispielsweise um ein oder zwei Joche nach Osten zu schieben, also einen vierseitigen Nebenchor anzulegen, welcher vom hohen Chor durch zwischen die Pfeiler *ab* in Fig. 770 sich setzende Mauern geschieden werden kann.

Vierseitiger  
Nebenchor.

Dieser Abschluss ist entweder vollständig, indem die Mauern bis unter den Gurtbogen *ab* gehen, oder er reicht nur bis auf eine gewisse, etwa der Fenstersohlbank entsprechende Höhe, oberhalb deren die Bogenöffnungen *ab* frei bleiben oder mit Pfosten und Masswerk geteilt sein können. In der Blasienkirche in Mühlhausen, von deren Chor und Kreuzschiffen Fig. 770 den Grundriss darstellt, haben die Mauern *ab* etwa die Höhe von  $3\frac{1}{2}$  m. Die Verbindung mit dem hohen Chor wird vollständiger, wenn die Bogenöffnungen bis auf den Boden hinabgehen, wie in St. Stephan in Wien. Um indes eine Scheidung wenigstens



anzudeuten, können wie bei den ersten Jochen des Chores der Kathedrale von Meaux die Pfeiler unterhalb der eigentlichen Scheidebogen durch Gurten verbunden sein, auf welchen sich das die obere Bogenausfüllung bildende Masswerk aufsetzt. Fig. 771 zeigt dieses in perspektivischer Ansicht. Die Grundrissanlage von Fig. 770 würde ebensowohl ohne Kreuzschiff bestehen können, wobei die Joche östlich vom Kreuzschiff nur eine Fortsetzung der Seitenschiffe darstellen würden.

Indes hatte schon die romanische Kunst halbrunde Nebenapsiden angenommen, welche in der gotischen Kunst in die polygonale Grundform übergehen, z. B. nach fünf Seiten des Achtecks gebildet sind.

Zwischen dem östlichen Abschluss des Nebenchores und dem nächsten Chorstrebpfeiler kann ein Zwischenraum sich ergeben, welcher offen bleiben, ausgemauert werden, oder, wenn die Grössenverhältnisse dies gestatten, zur Anlage eines Treppenturmes dienen kann (s. die linke Hälfte von Fig. 772). Man kann auch die Ostwand des Nebenchores bis in die Flucht des Chorstrebpfeilers vorrücken, wie in Fig. 772 rechts und 773. In letzterer haben die in die Längsrichtung fallenden Polygoneiten ein grösseres Mass als die übrigen erhalten.

Es kann das Dreieck  $adb$  in Fig. 773 auch innen offen bleiben, dabei wird der Gewölbegrundriss vermittelt einer von  $a$  nach  $b$  gespannten Rippe polygonal oder als ein durch die Achtecksseite  $ef$  abgestumpftes Viereck gebildet. Letztere Anordnung erschwert jedoch die Anlage eines östlichen Fensters, dessen Bogen entweder gegen den Schildbögen exzentrisch werden oder die volle Weite  $fd$  einnehmen muss. Über die Durchbrechung der die Chöre scheidenden Wand  $hd$  gilt das schon oben Gesagte, nur würden die betreffenden Bogen entweder auf die Weite  $bh$  zu beschränken oder so niedrig zu spannen sein, dass die Rippe  $ab$  darüber ansetzen könnte, siehe Fig. 773 a.

Eine andere Gestalt der Nebenchöre ergibt sich, wenn statt der Seite  $hi$  in Fig. 773 die Diagonale  $di$  des betreffenden Joches zur Basis des Polygons wird, s. die rechte Hälfte von Fig. 772. An der Katharinenkirche in Oppenheim setzt sich an die Diagonale ein halbes Sechseck. Statt dessen kann man jedes beliebige andere Polygon verwenden und bei geeigneter Wahl desselben das östliche Fenster in die Achse der Seitenschiffe rücken. Noch ist die Anlage der Nebenchöre an einem hohen Chor zu erwähnen, wie sie sich an der Wiesenkirche in Soest findet (Fig. 774). Hier liegen an dem nach sieben Seiten des Zehneckes gebildeten Chor zwei nach fünf Seiten des Zehneckes gebildete Nebenchöre.

Die Bestimmung der Weite der Nebenchöre durch die Seitenschiffe ist weniger zwingend, wenn ein Kreuzflügel angeordnet ist mit erbreiterten Gewölben oder mit einer grösseren Zahl von Jochen. In ersterem Fall konnte der Nebenchor auf die Mitte des Kreuzschiffgewölbes, in letzterem Fall auf irgend ein Joch gerichtet sein, so dass zwischen dem Nebenchor und dem hohen Chor ein offener Raum übrig bleiben kann.

Wenn sich bei grösserer Länge der Kreuzflügel mehrere Nebenchöre an den Ostwänden derselben finden, so können sie wie in Frankfurt nach polygonaler oder wie im Dom zu Erfurt nach rechtwinkliger Grundform gebildet sein. Die letzt-erwähnten nehmen die volle Länge des nördlichen Kreuzflügels ein und sind so abgeteilt, dass auf jedes Joch zwei durch einen Pfeiler geschiedene treffen, welche

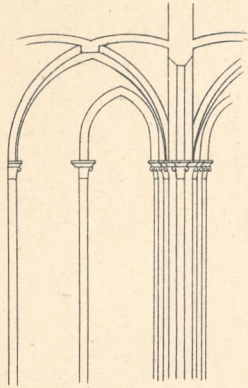
Runder oder  
polygonaler  
Nebenchor.

Nebenchöre  
bei Kreuz-  
flügeln.



Östlicher Abschluss der Seitenschiffe.

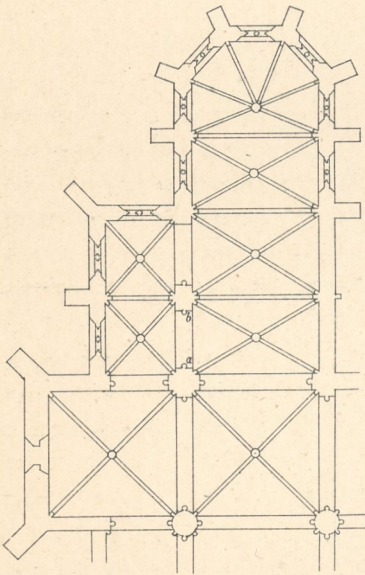
771. Kathedrale  
zu Meaux.



770 a.

Blasienkirche  
zu  
Mühlhausen.

770.









bei geringer Tiefe mit Kreuzgewölben überspannt, aber ohne Fenster geblieben sind. Das seitliche Aneinanderreihen rechteckiger Nebenchöre ist besonders den Zisterzienserkirchen eigen. Einzelne englische Kirchen haben zwei Kreuzschiffe, von denen jedes östliche Kapellen erhalten hat (Salisbury, Lincoln). Die sonst noch auftretenden Bildungen der Nebenapsiden, die auf Tafel LXVIa meist dargestellt sind, bedürfen keiner eingehenden Erörterung.

### Dreischiffige Kirchen ohne Kreuzflügel.

In der Fig. 772 ist die Grundrissbildung einer einfachen dreischiffigen Kirche gezeichnet, deren Langschiff der Einfachheit wegen in nur zwei Jochen dargestellt ist. Der Chor ist nach fünf Seiten des Achteckes gebildet, er ist durch ein rechteckiges Feld verlängert, zu dessen Seiten die Nebenapsiden liegen.

Der linksseitige Nebenchor ist gleichfalls nach fünf Seiten des Achteckes gezeichnet, die Ecke zwischen ihm und dem nächsten Strebepfeiler ist zur Anlage einer Wendeltreppe benutzt, welche soviel Raum erfordert, dass ihre lichte Kreisöffnung möglichst an keiner Stelle über die Mittellinien der Mauerdicken schneidet und von der Mitte des Strebepfeilers noch ein Stückchen entfernt bleibt.

An der rechten Seite ist ein schräg gestelltes Chorpolygon gezeigt, dessen Basis in die Richtung  $uw$  gelegt ist und nicht, wie es hätte natürlicher scheinen können, in die Richtung  $uv$ , denn im letzten Falle würde der Strebepfeiler durch die erste Polygonseite übermässig geschwächt sein.

Die Schiffsfelder sind in der Mitte als Rechtecke, an den Seiten als Quadrate angenommen. Die mit vier Diensten besetzten Rundpfeiler sind in diesem Fall so stark, dass ihr Grundkreis einem aus der Breite des Scheidebogens gebildeten Quadrat umschrieben ist. (Die Wölbglieder entwickeln sich aus ihnen, wie es weiter vorn an Fig. 427 ausgeführt worden.) Über den letzten Pfeilern am Chor kreuzen sich Scheidebogen und Triumphbogen, demgemäss können diese Pfeiler verstärkt werden, oder, wie in der Figur, mit vier weiteren Diensten besetzt werden. Für die Entwicklung der Wölbglieder aus dem Chorpfeiler geben die Figuren 772a und 772b zwei Lösungen.

Zur Vervollständigung ist an der Westseite ein Mittelturn vorgelegt, dessen Breite der Aussenflucht der Scheidebogen und dessen Mauerstärke einem Viertel der Breite gleichkommen möge. Das äussere Turmquadrat ist nach einer nicht seltenen Anordnung der Aussenflucht der Westmauer vorgelegt, so dass sich von  $x$  nach  $y$  ein Gurtbogen spannt, dessen Breite der Mauerdicke gleich ist. Die Gründe dieser Anlage wie überhaupt das Nähere über Turmgestaltungen siehe weiter unten.

Jenachdem der Innenraum des Turmes als offene Vorhalle oder als Verlängerung des Mittelschiffes dient, liegt die Eingangsthür in der östlichen oder westlichen Turmmauer.

Etwaige Nebeneingänge können in den Achsen der Seitenschiffe in den Westmauern oder etwa mitten an der Nord- oder Südseite oder, je nach der Grösse des Ganzen, an beiden Orten liegen. Eine ängstliche Beobachtung der Symmetrie, so dass etwa einem Nebeneingang auf der einen Seite ein gleicher auf der anderen gegenüberstehen müsse, ist hier am wenigsten am Platze. Die Lage



der Thüren richtet sich nach dem Zuge der Eingehenden, nach den Mündungen der Strassen, sie sind daher auf solchen Seiten, von welchen wenig oder gar kein Zuzug zu erwarten steht, wegzulassen oder kleiner anzulegen.

Die Sakristei oder andere Anbauten können dem jeweiligen Bedürfnis entsprechend an geeigneter Stelle angebaut sein, beispielsweise neben der Hauptapsis (wie in Fig. 772 links).

#### Wand- und Pfeilerstärken.

Die Stärke der Mauern hängt von der Beschaffenheit der Gewölbe, den Höhenentwicklungen, überhaupt von der ganzen Querschnittbildung ab, vergl. darüber die näheren Ausführungen weiter oben unter Widerlagern. Will man durchaus eine Faustregel haben, so kann man annehmen, dass die Scheidebogen bei mittelhohen Basiliken ebenso wie die von ihnen getragenen Mittelwände etwa so dick sind wie die Aussenwände einer einschiffigen Kirche gleicher Spannweite, dass ferner die Aussenwände der Seitenschiffe nach der Weite der letzteren, häufiger aber mehr nach der Weite der Mittelschiffgewölbe bemessen werden, also etwa den Scheidebogen gleichkommen. Über die Strebepfeiler bestimmte Angaben zu machen, ist bei der sehr verschiedenartigen Querschnittsentwicklung der Kirchen immer etwas gewagt (vergl. die Konstruktionsregeln bei der einschiffigen Kirche, S. 273 und die Stärke der Widerlager vorn S. 122 u. f.). Dasselbe gilt für die Dicke der Vierungs- und Mittelpfeiler.

Die Seiten des Chorschlusses pflegen dieselbe Stärke wie die Schiffwände zu erhalten, den niederen Seitenapsiden kann man dagegen viel dünnere Mauern geben. Will man jedoch auch hier mit Rücksicht auf die Auflagerung des Dachwerkes oder die Bildung der Fenstergewände grosse Mauerdicken durchführen, so können wenigstens die Strebepfeiler sehr eingeschränkt oder, wie bei der Wiesenkirche zu Soest, ganz fortgelassen werden.

#### Die fünfschiffigen Kirchen.

Die Bereicherung des Chorgrundrisses durch Umgänge und Kapellenkränze (vergl. S. 298) führte bei den grösseren Kathedralen schon ziemlich früh auf fünf Schiffe in der Osthälfte. Werden dieselben sämtlich über die Kreuzflügel hinaus bis zur Westseite fortgeführt, so entsteht die eigentliche fünfschiffige Kirche. Es findet sich aber auch ein fünfschiffiges Langhaus mit einer einfachen Choranlage verbunden, so an St. Marien zu Mühlhausen, St. Severi zu Erfurt.

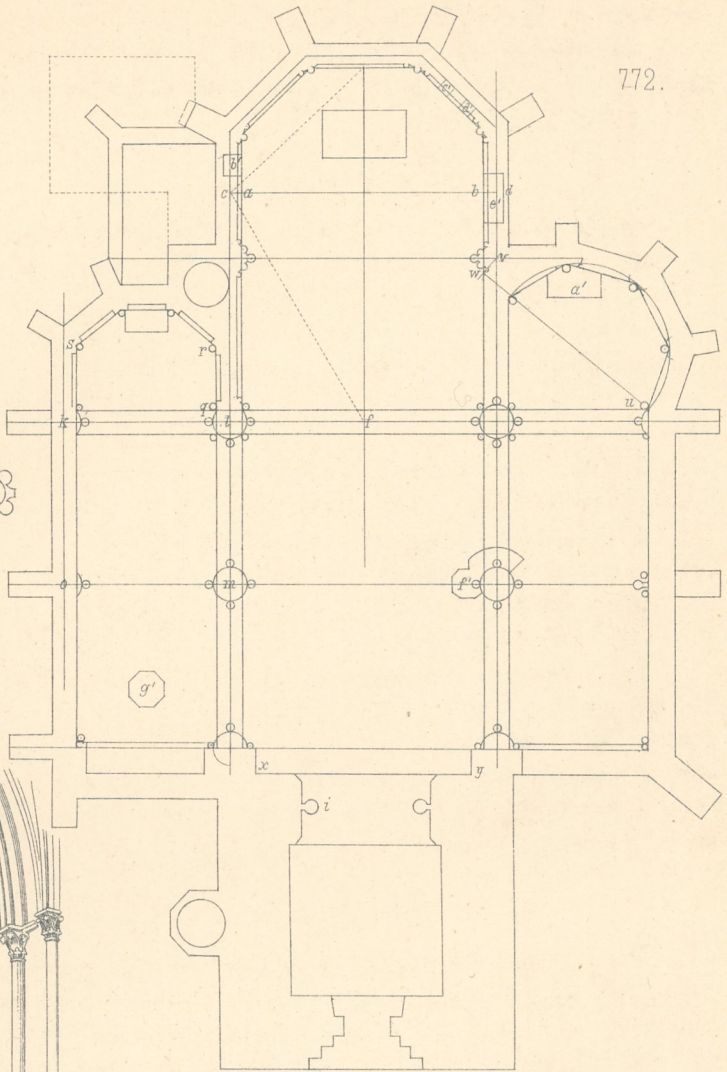
Bezüglich der Höhenentwicklung der Seitenschiffe lassen sich drei Systeme unterscheiden.

1. Die Seitenschiffe haben gleiche Höhe und die Pfeilerreihe trägt nur die Gewölbe und etwa noch einen Teil der Dachlast. Es tritt dieser Fall ein, wenn das wenig oder gar nicht erhobene Mittelschiff keiner Verstrebung bedarf; oder aber, wenn bei hohem Mittelschiff die Strebebogen über beide Seitenschiffe in einem Zuge gespannt sind, wie bei der Kathedrale von Paris und dem Ulmer Münster. Die Bedeutung der Zwischenpfeiler entspricht derjenigen bei

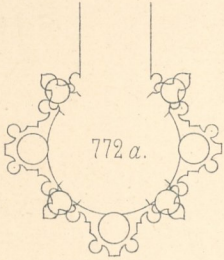


Dreischiffige Kirche ohne Kreuzflügel.

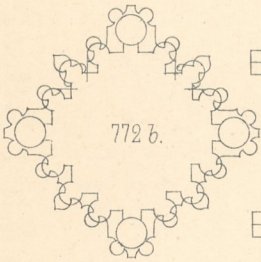
772.



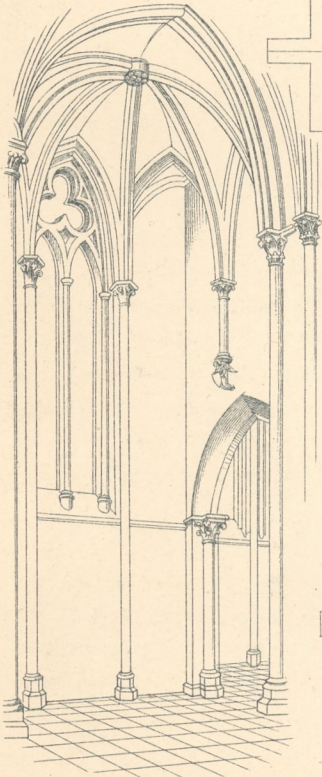
772. a.



772. b.

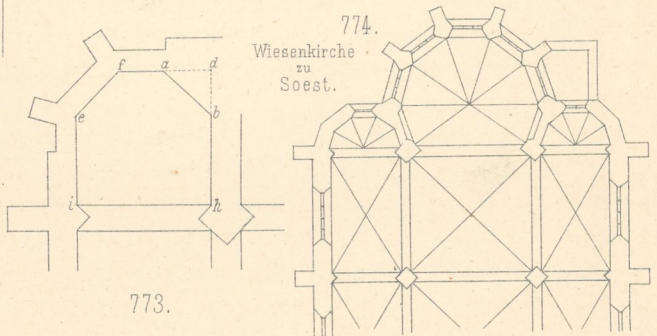


773. a.



774.

Wiesenkirche  
zu  
Soest.



773.

0 10 m







zweischiffigen Kirchen (siehe dort); sind die Spannweiten der Schiffe gleich, so dass sich die Schübe aufheben, so kann die nur von der senkrechten Belastung abhängende Pfeilerstärke sehr gering bemessen werden.

So ist an der Severikirche zu Erfurt das Verhältnis der Stärke dieser Zwischenpfeiler zu der Weite der Seitenschiffe von Pfeilerachse zu Pfeilerachse = 1 : 10. An St. Marien zu Mühlhausen beträgt dasselbe mehr, aber doch sind die Pfeiler wesentlich schwächer als die Hauptpfeiler, etwa im Verhältnis der Seite zur Diagonale, ausserdem scheint ursprünglich eine von der jetzigen abweichende und diese Zwischenpfeiler stark belastende Dachanlage beabsichtigt oder ausgeführt gewesen zu sein. Ein besonders geringes Stärkenverhältnis zeigt noch die den Seitenschiffen des Ulmer Münsters nachträglich eingefügte Pfeilerreihe, ebenso die Säulen in dem einst fünfschiffigen Chor der Klosterkirche von Walkenried.

2. Die Seitenschiffe haben ebenfalls gleiche Höhe, aber die Pfeiler haben Oberlasten dadurch, dass die Strebebogen in doppelter Spannung von den Mittelschiffsmauern nach den auf jener Pfeilerreihe aufzuführenden Zwischenpfeilern und von da weiter nach den äusseren Strebepfeilern geschlagen sind.

3. Es findet eine Abstufung der Höhen vom Mittelschiff zu den benachbarten und von diesen wieder zu den äusseren Seitenschiffen statt. Es erhebt sich, gleichwie über den mittleren Scheidebogen, auch über denjenigen zwischen den Seitenschiffen eine Aussenwand mit einem Triforium und den Lichtgaden darüber. Der Wölbschub des inneren Seitenschiffes wird durch besondere Strebebogen nach den an den äussern Mauern stehenden Strebepfeilern geleitet.

Die Anlage mit gleich hohen Seitenschiffen ist die gewöhnliche und findet sich z. B. in Köln, Paris und den Choranlagen zu Amiens, Chartres und Reims. Die Abstufung ist durchgeführt in der Kathedrale zu Bourges und in der Anwendung auf das Verhältnis der Chorkapellen zum Umgang in Beauvais und St. Quentin, in wesentlich vernüchterter Gestalt aber an dem Dom zu Mailand und anderen italienischen Werken.

Es würde unnütz sein, die Wirkung gleich hoher und abgestufter Seitenschiffe einem genauen Vergleich zu unterziehen. Beide sind aus richtigen Prinzipien folgerichtig entwickelt und wenn die Wirkung der letzteren überraschender ist, wenn namentlich die äusseren Triforien und Fenster vom Mittelschiff aus und durch die Scheidebogen hindurch gesehen einen besonders reichen und wechselvollen Anblick gewähren, wenn diese Anlage sich als die eigentliche Konsequenz des Systemes überhöhter Mittelschiffe darstellt, so bildet sich andererseits bei gleich hohen Seitenschiffen eine Vereinigung der Basilika mit der Hallenkirche, sie eignet sich die Vorzüge der letzteren in der freieren und luftigeren Gestaltung, welche die Seitenschiffgewölbe gewinnen, an.

Die Einzelteile der fünfschiffigen Anlagen sind denjenigen der dreischiffigen Kirchen so nahe verwandt, dass sie mit diesen gemeinsam in den besonderen Kapiteln über den Chorschluss, die Turmanlagen usw. zur Behandlung gebracht sind.

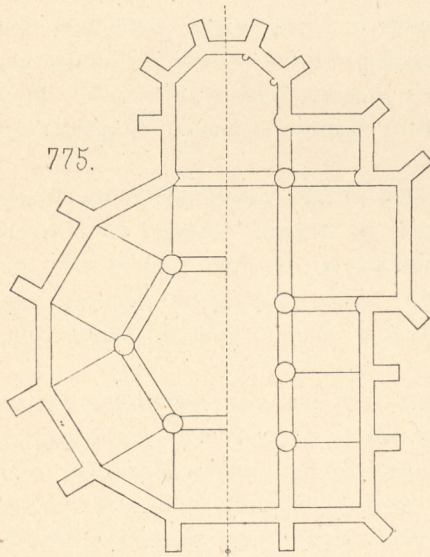
### Polygonale Grundform der Schiffe.

In der altchristlichen und byzantinischen Kunst zur glanzvollsten Anwendung gekommen, wie dies das Aachener Münster, S. Vitale in Ravenna und viele andere



Werke im Osten und Westen zeigen, wird die Zentralform für die eigentliche Kirche schon in der romanischen Zeit mit Ausnahme einiger italienischen Kirchen, der Templerkirchen und einzelner versprengter Beispiele beinahe aufgegeben, bis sie an der Grenzscheide der beginnenden gotischen Kunst in der Ausnahmebildung von St. Gereon in Köln einen neuen, dem entwickelteren System der Konstruktion entsprechenden Ausdruck findet.

Es ist auffallend, dass sie mit der weiteren Ausbildung der gotischen Kunst, abgesehen von kleineren Kapellen, noch mehr verschwindet und hauptsächlich dadurch zu erklären, dass sie das wirkliche Verhältnis zwischen Chor und Schiff gewissermassen umkehrt und dem letzteren eine überwiegende Bedeutung zuzuteilen scheint. So fordert eine jede konzentrische Grundform die Betonung des Zentrums, stört aber eben hierdurch die einheitliche Wirkung des Hauptobjekts und spaltet so die Sehlinie. Es ist diese Wirkung derjenigen eines Bildes zu vergleichen, in welchem der Hauptgruppe



eine gleichbedeutende Nebengruppe gegenüberstände, oder der einer Perspektive, welche etwa auf zwei gleichbedeutende Strassen unter gleichem Winkel gerichtet wäre. Die Richtung nach dem Zentrum aber zur herrschenden zu machen, würde nur dann möglich sein, wenn in demselben wie in einem Zirkus eine Handlung vorginge oder die Gläubigen eine konzentrische Bewegung annähmen. Dabei erfordert der Zentralbau jedem bedeutenderen Raumbedürfnis gegenüber kolossale Dimensionen, besonders in der Höhe, oder die Anordnung eines Umgangs; er würde dann aber mit Vorteil in die Anlage der Kreuzform mit Seitenschiffen oder in eine jede rechteckige Grundform übergeführt werden können. Fig. 775 zeigt eine derartige Umwandlung einer Polygonkirche in eine Kreuzkirche von gleichem Raum und gleicher Länge.

In kleineren Verhältnissen dürften der Polygonform noch eher gewisse Vorteile eigen sein, die sich darin zusammenfassen lassen, dass sie eine organische Entwicklung einer grösseren Schiffweite aus der Chorweite ergibt.

Das polygonale Schiff kann entweder mit „einem“ Gewölbe überspannt sein, oder je nach der Zahl der Seiten in eine Zahl dreieckiger Joche zerlegt werden, die von einem Mittelpfeiler ausgehen. In letzterem Falle kommt die Anordnung auf die in der Fig. 765 gezeigte hinaus, im ersteren auf die gewöhnliche Choranlage. Überhaupt werden sich mit Annahme einer inneren Pfeilerstellung leicht noch verschiedenartige Kombinationen entwickeln lassen. Indessen werden alle solche Anlagen ein bedeutendes Höhenverhältnis, besser aber noch eine Überhöhung des Mittelraumes verlangen, um nicht von aussen ein ungeschicktes Ansehen zu bieten.



Sowie nun die Zentralisation einerseits durch die Choranlage aufgehoben wird, so kann dies mit Vorteil auch noch durch einen westlichen Vorbau geschehen, welcher entweder eine Vorhalle abgeben wird, oder aber zum inneren Raum zu ziehen ist. Geradezu als verkehrt muss es aber bezeichnet werden, wenn dann einer allseits gleichmässigen Grundrissanlage halber auch noch nach den Seiten Vorbauten gemacht werden, die etwa eine Sakristei oder andere Nebenräume enthalten sollen, weil so für diese Räume eine ungebührliche Gleichberechtigung mit dem Chor beansprucht wird. Andererseits wird ein Öffnen dieser seitlichen Vorbauten nach dem inneren Raum zu den Charakter des Polygons aufheben und auf die Kreuzform hinüberleiten.

Besser als für eine wirkliche Kirche eignet sich die Polygonform zur Anlage aller solcher Kapellen, in welchen die Scheidung zwischen Schiff und Chor nicht stattfindet. Hierher gehören alle Taufkapellen, Gedächtniskapellen, Gruftkapellen usw., wie sie denn auch besonders an den Baptisterien in allen Perioden der mittelalterlichen Kunst wiederkehrte. Derartige Zentralbauten sind in der gotischen Kunst sogar mit besonderer Liebe ausgebildet. Die Gotik war dem Zentralbau nicht abhold, sie wies ihm aber seinen richtigen Platz zu. Will man für neuere Kirchen Zentralbauten verwenden, so ist man in der gotischen Kunst um Vorbilder nicht verlegen.

#### 4. Die Kreuzflügel mehrschiffiger Kirchen.

##### Einschiffige Kreuzflügel.

Die dem Mittelquadrat oder Vierungsfelde zu beiden Seiten anliegenden, das Kreuzschiff bildenden Joche bleiben entweder in der Flucht der Seitenschiffe oder treten darüber hinaus.

Die erstere Anordnung findet sich z. B. in dem Dome zu Regensburg (Fig. 776), im Dome und in St. Severi zu Erfurt usf. und verringert wesentlich die Geltung der Kreuzanlage, besonders bei gleicher Höhe der Schiffe.

Vorspringende Querschiffe können entweder quadratische Joche bilden (Fig. 777, 778), wie in den Domen zu Magdeburg oder Halberstadt, oder aus mehreren aneinander gereihten oblongen Jochen bestehen (Fig. 779). Die Endung kann, wie an der Westseite, durch eine gerade Giebelmauer, oder gleich der des Chores durch den Halbkreis bzw. ein Polygon bewirkt werden, wie an der Elisabethkirche in Marburg (Fig. 780), der Kirche zu Frankenberg, der Kreuzkirche zu Breslau, den Domen von Noyon und Soissons.

Der Grundriss der Kreuzpfeiler wird, wie schon mehrfach bemerkt und zuletzt an der analogen Bildung der den Triumphbogen tragenden Pfeiler in Fig. 772b gezeigt, am einfachsten aus dem der darauf sitzenden Bogen entwickelt, also über das Mass der Schiffspfeiler verstärkt. Je nach den Verhältnissen des Durchschnittes kann diese Verstärkung grösser oder kleiner sein, unter Umständen kann sie auch ganz wegfallen. Die dann entstehende Gleichheit der Schiffs- und Kreuzpfeiler findet sich an manchen, und zwar bedeutenden Werken mit gleichen

Grundriss  
des Kreuz-  
flügels.

Form  
des Kreuz-  
pfeilers.



Schiffshöhen, wie der Kirche zu Wetter, der Marienkirche zu Mühlhausen und der Blasienkirche daselbst, jedoch hier mit der Modifikation, dass die Kreuzpfeiler mit acht, die Schiffspfeiler mit vier Diensten besetzt sind. Die Ursachen dieser Gleichheit, welche auf den ersten Anblick etwas Überraschendes hat, sind die folgenden.

Der Schiffspfeiler muss genügende Stärke haben, um dem Überschuss der Schubkraft des weiter gespannten Joches zu widerstehen; Fig. 781 zeigt einen Teil der Kirche zu Wetter, *A* ist der Kreuzpfeiler, *B* der Schiffspfeiler, dessen Masse daher dem in der Richtung *Bb* wirkenden Überschuss der Schubkraft des Mittelschiffgewölbes zu widerstehen hat. Da nun die in den Richtungen *Ac* und *Ad* wirkenden Schubkräfte vermöge der grösseren Fläche des Mittelquadrates ungleich grösser sind als die entgegen wirkenden, so müsste der Pfeiler *A* seitwärts geschoben werden, wenn ihm nicht die Gestaltung des Durchschnittes zu Hülfe käme. Die Figuren 781a und 781b zeigen die Durchschnitte nach *Bb* und nach *AB* oder *Ad*.

Gesetzt es sei die Pfeilerstärke in ersterer Figur unzureichend, so würde bei *a* in dem Bogen des Seitenschiffes ein Bruch entstehen und der Scheitel *b* sich heben, mithin der Einsturz erfolgen.

Gesetzt aber, es sollte in der Richtung des Durchschnittes, Fig. 781b, dieselbe Wirkung durch den Überschuss der Schubkraft des weiter gespannten Bogens stattfinden, so würde ein Bruch der Scheidebogen oder die Hebung des Scheitels durch die auf denselben aufgeführte Mauer, deren Last noch durch das Gewicht der Dachkonstruktion vermehrt wird, verhindert, mithin eben hierdurch die Stabilität des Pfeilers gesichert werden.

Mit anderen Worten, die Oberlast des Vierungspfeilers bewirkt, dass in ihm die Stützzlinie in mehr senkrechter Richtung nach unten geleitet wird, dabei ist aber zu beachten, dass die Oberlast mehr auf den schmalen als auf den breiten Bogen gehäuft werden muss (vergl. den Einfluss der Bogenübermauerung in dem Beispiel II auf S. 157). So ist es sehr wohl möglich, dass der viel stärker belastete Vierungspfeiler ebenso widerstandsfähig ist wie der gleich dicke Schiffspfeiler. Natürlich darf die Pressung des Materials im Widerlagspfeiler das zulässige Mass nicht überschreiten.

Wenn die Kreuzflügel über die Flucht der Seitenschiffe vorspringen, wie in der Fig. 782, so ergibt sich für den dem Kreuzpfeiler bei *A* gegenüberstehenden Eckpfeiler der Seitenschiffe ein eigentümliches Verhältnis. Es würde derselbe nämlich nur dann durch ein Stück des Kreuzpfeilers gebildet werden können, wenn er mit dem gegenüberstehenden Pfeiler durch einen dem Scheidebogen gleichen Bogen verbunden wäre. Da aber für die Anlage des letzteren alle Gründe fehlen, so ist eine einfache Gurtrippe, mithin auch unter derselben nur ein schwächerer Dienst *d* statt des entsprechenden Pfeilerteiles nötig. Es ergeben sich daher verschiedene in Fig. 783—785 dargestellte Lösungen.

In Fig. 783 haben wir eine Gliederung der sämtlichen Pfeiler nach den darauf sitzenden Bogen angenommen und die Dienste nur durch die rechtwinkligen Ecken angegeben. Dabei ist eine Gestaltung der Scheidebogen aus zwei konzentrischen Ringen angenommen, so dass der Schiffspfeiler *a* aus zwölf und der daraus gebildete Kreuzpfeiler aus sechzehn Diensten besteht. Für die gegenüberstehenden Eckpfeiler behalten wir dann vorläufig dieselbe Gestaltung bei und ebenso für die Wandpfeiler der Seitenschiffe die der Schiffspfeiler *a*, so dass die eigentliche Mauer wegfällt und die Stärke der Scheidebogen die der Fensterwand bestimmt. Hiernach sind an dem Eckpfeiler *c* die beiden Dienste *d* und *e* ohne Funktion geblieben. Es müssen dieselben daher wegfallen, während bei unveränderter Stellung der Dienste *f* und *g* der Gurtrippdienst *h* nach *i* zurückzusetzen ist, so dass der Wandpfeiler *fig* von der sonstigen Pfeilergliederung abweicht. In dieser Weise ist es erreichbar, den Gurtbogen *h* mitten vor die Längsachse der Wand zu stellen.

In der Kirche zu Wetter zeigt sich die Umbildung des entsprechenden Wandpfeilers *d*, Fig. 781 in etwas gewaltsamer Weise bewirkt. Die Grundform ist die der Schiffspfeiler und



kommt nach den Seitenschiffen hin, wo sie zu verwenden war, zu ihrer vollen Entwicklung. Nach dem Kreuzschiff hin aber ist der überflüssige Kreisteil durch eine Fortführung der Wandflucht kurzer Hand abgeschnitten und nur ein Dienst zur Aufnahme der Gurt- und Kreuzrippen aufgestellt.

Zu einer eigentümlich künstlichen Anordnung hat dieselbe Ungleichheit der Bogen in der Kirche St. Ouen in Rouen geführt und zwar, da auch die Kreuzflügel von Seitenschiffen begleitet sind, in dem an das Mittelquadrat anstossenden Joch. Es gehen nämlich von dem Eckpfeiler dieses Joches zwei Kreuzrippen aus, so dass das ganze Joch in fünf Teile zerfällt und so die Weite zwischen den Diensten dieser Rippen eine glatte Fläche bildet. Die Fig. 784 soll nur das Prinzip der Anordnung anschaulich machen, ohne irgend welche Genauigkeit zu beanspruchen, da sie nach einer flüchtigen Skizze ohne Aufmessung ausgeführt ist. Dasselbe Prinzip auf die in Fig. 783 angenommene Dienststellung angewandt, würde für die beiden, dem Mittelquadrat anliegenden Kreuzschiffjochs die Fünfteilung oder, wenn die Seitenschiffe sich jenseits der Kreuzschiffe fortsetzen, die Sechstheilung bedingen.

Am einfachsten löst sich der Eckpfeiler, wenn man darauf verzichtet, den Gurt in die Verlängerung der Wandmitte fallen zu lassen. Es werden dann die erforderlichen Dienste einfach aneinander gereiht, wobei der Gurtbogen (vergl. Fig. 785) mehr gegen das Mittelschiff rückt.

Sollen hiernach die Fenstergewände unmittelbar an die Dienste anschliessen, so würden sie am Kreuzschiff aussen näher in die Ecke rücken, als die Seitenschiffsfenster.

Aus den verschiedenen oben angeführten Fällen geht hervor, wie gebieterisch eine jede Veränderung in dem Verhältnis der Bogen sich geltend macht, und die Wirkung derselben nur verschoben, nicht aufgehoben werden kann. So zeigt sie sich in Fig. 783 in der veränderten Gestaltung der Kreuzschiffsdienste, in Fig. 784 in der des Gewölbegrundrisses und in Fig. 785 in der Breite des Fensterpfeilers. Letztere Ungleichheit freilich würde kaum bemerklich sein, wenn die Fenster eine geringere Grösse erhielten, sie bleibt aber im Wesen bestehen. Noch muss jedoch bemerkt werden, dass in den wenigsten Fällen die auf die ganze Wandfläche ausgedehnten Fenster in den Winkeln des Kreuzes auf ihre volle Breite offen bleiben, in der Regel vielmehr durch Strebepfeiler oder Treppentürme, wie an dem Kölner Dom, zum Teil geschlossen werden. An der eben erwähnten Kirche St. Ouen findet sich in dem betreffenden Winkel ein übereckstehender Strebepfeiler. Solche Strebepfeiler sind dazu bestimmt, die Anlage der Strebebogen zu erleichtern, wie weiter unten gezeigt werden wird. Soll die Breite der oberen Mauer durch einen über den Fensterbogen zwischen die Strebepfeiler gespannten Bogen vergrössert werden, so liegt es am nächsten, zur Aufnahme desselben in den Winkeln der Kreuzarme den betreffenden Teil *k* in 783 des Pfeilergrundrisses vortreten zu lassen.

Wenn die Kreuzarme seitwärts vorspringende Gewölbefelder, z. B. solche von quadratischer Grundform haben, wie in Fig. 778, so legt sich dem Eckpfeiler *a* überhaupt kein Gurtbogen vor. Bei gleicher Höhe der Schiffe wird dann der von dem Scheidebogen exzentrische Schildbogen ersteren in seiner Höhe beschränken, wie Fig. 770a zeigt, hierdurch aber keine günstige Wirkung hervorbringen. Durch eine Halbierungsrippe (Fig. 777) kann die Wirkung wesentlich gebessert werden, man neigt deshalb dazu, an dieser Stelle einen Hauptanstoß zur Aufnahme sechsteiliger Gewölbe zu suchen. Die Rippe braucht nur an einer Seite eingeschaltet zu werden und kann selbst schräg geführt sein (Fig. 778, rechte Hälfte). Etwaige Fenster in den Seitenmauern der Kreuzschiffe werden natürlich auch exzentrisch.

Eckpfeiler  
ohne Gurt im  
Querschiff.



Bei niedrigen Seitenschiffen wird die exzentrische Stellung der tiefer liegenden Scheidebogen weniger störend, sowie auch die darüber anzubringenden Fenster wieder in die Mitte rücken können.

#### Kreuzflügel mit Seitenschiffen.

Bei mehrschiffigen Kreuzflügeln ergeben sich besondere Bedingungen für die Grundrissbildung der Vierungspfeiler und der in den Ecken des Kreuzes befindlichen Wandpfeiler.

Grundriss  
des  
Eckpfeiler

Die Fig. 786 zeigt das Schema einer solchen Kreuzpartie, in welcher die Pfeiler *a* und *b* die in Fig. 786a gezeigte, sich aus der Zahl und Grösse der darauf treffenden Bogen ergebende Gestalt erhalten. Dabei kann immerhin die Stärke der Fenstergewände noch nach aussen hin vergrössert werden mit Rücksicht auf die Aufrissentwicklung.

Bei gleichhohen Schiffen würden die Fensterbogen den Gegendruck gegen die Gurt- und Kreuzrippen *a* und *b* (Fig. 786a) des Gewölbes zu leisten haben, daher ihre Lage und Gestaltung hiernach einzurichten sein.

Bei Anlage eines überhöhten Mittelschiffs wird über diesen Eckpfeilern ein Strebepfeiler nötig zur Aufnahme der gegen die oberen Pfeiler des Mittelschiffes geschlagenen beiden Strebebogen, deren Mittellinie mit jener der Gurtrippen *a* zusammenfällt. Für diesen Strebepfeiler aber ist die in Fig. 786 angegebene Grundfläche des Eckpfeilers nicht hinreichend. Das einfachste Mittel zur Verstärkung besteht darin, dass in Fig. 786a die Fenster weiter fortgerückt oder bis fast zur Mitte durch zwei im Winkel stehende Strebepfeiler *c d d c* verschlossen werden. In diesem Fall kann die Rinne oder Dachgalerie über den Seitenschiffen etwa auf einer Auskragung vor den Strebepfeilern herumgeführt werden.

Es kann ferner dem Schub der beiden unter rechtem Winkel zusammenstehenden Strebebogen ein diagonal stehender Strebepfeiler entgegengestellt werden, wobei die Fenster sich wieder öffnen. Der Strebepfeiler erhält dabei die in Fig. 786a punktierte Grundform und die Dachgalerie führt durch denselben hindurch.

Alle die erwähnten Strebepfeileranlagen könnten vermieden und die Schubkräfte der Strebebogen von diesen Eckpfeilern aus durch einen zweiten Flug nach den zunächststehenden Strebepfeilern *m* und *n* in Fig. 786 geführt werden, so dass diese letzteren von dem erwähnten zweiten Strebebogen in der Flanke getroffen werden und die Strebesysteme auf dem Eckpfeiler *a* sich kreuzen, wobei dann die Schubkraft der nächsten Fensterbogen beziehungsweise ein neben dem Fenster noch bleibendes Wandstück den Widerstand jener in der Flanke getroffenen Strebepfeiler verstärkt. Eine derartige Anordnung findet sich in der Kirche von St. Ouen in Rouen.

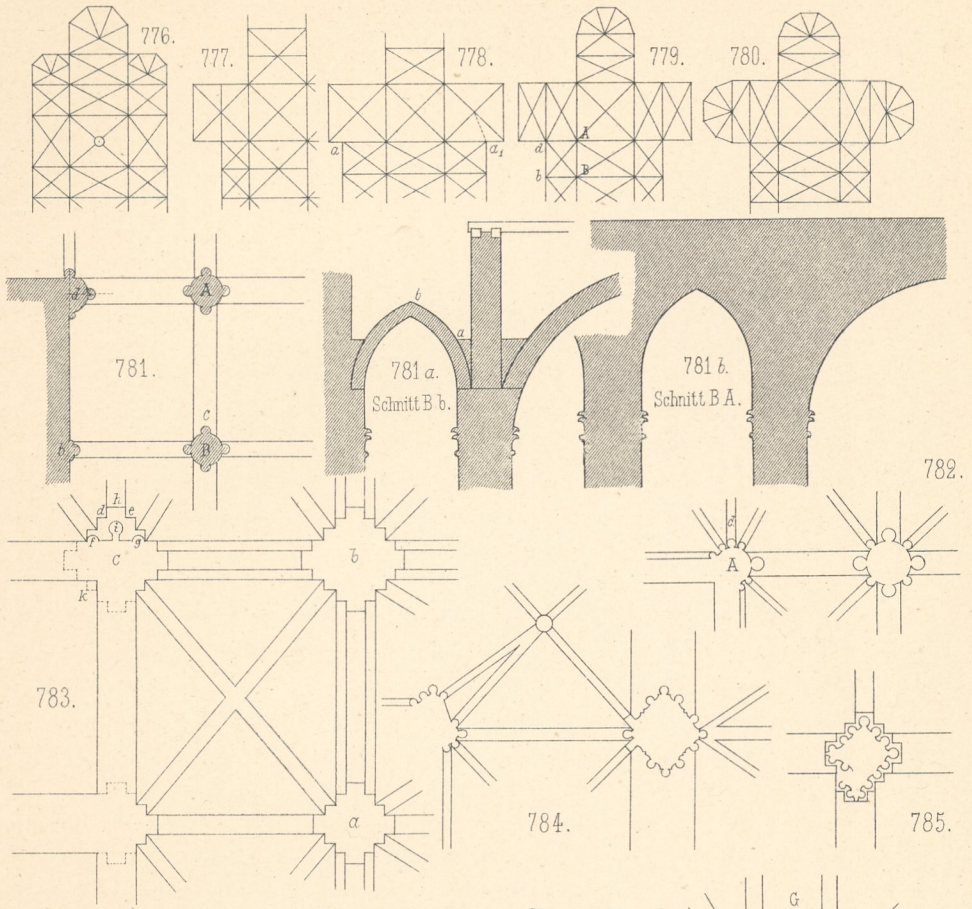
Weitere Schwierigkeiten ergeben sich für die Grundrissbildung der das Mittelquadrat einschliessenden Kreuzpfeiler aus den bei überhöhtem Mittelschiff notwendigen Schildbogen.

Kreuzpfeiler  
bei Gurten  
ohne Schild-  
bogen.

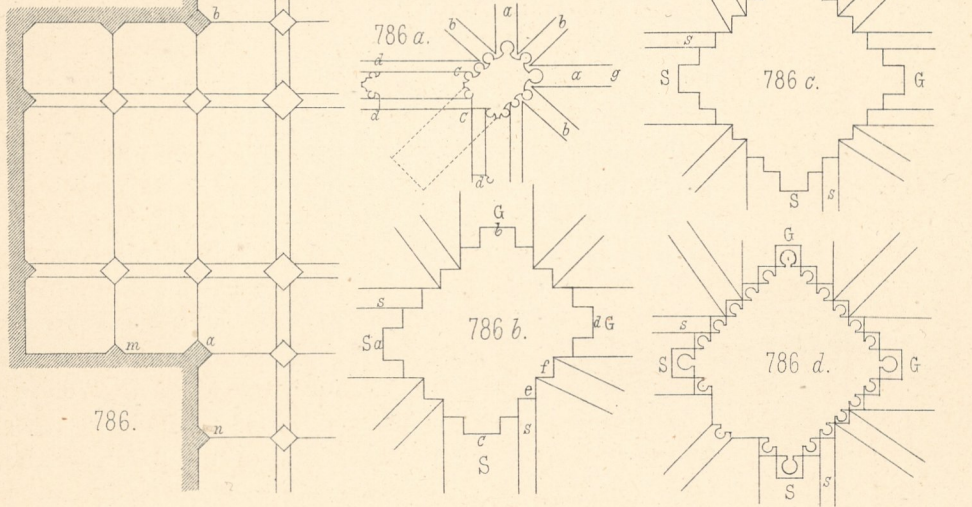
Vortretende Schildbogen werden nur gefordert durch den Anschluss der Gewölbekappen an geschlossene Mauerflächen, um die Bogenlinie zu erzielen. Letztere ergibt sich beim Anschluss der Kappen an Gurt- oder Scheidebogen durch die Aussenlinie dieser letzteren von selbst. Daher sind Schildbogen nötig



Grundriss der Kreuzflügel.



Mehrschiffige Kreuzflügel.









an dem überhöhten Mittel- und Kreuzschiff, nicht aber an den Seitenschiffen und ebenso wenig an den das Mittelquadrat einschliessenden Gurtbogen, wenn nicht an letzteren die beabsichtigte Anlage eines Zentralturmes eine Verstärkung notwendig macht.

Sollten hiernach die Kreuzpfeiler in der Weise gegliedert werden, dass jedem Bogen ein Dienst und jedem Scheidebogen deren drei unterstehen, so entstände für denselben der aus Fig. 786 b ersichtliche Grundriss, worin  $G, G$  die das Mittelquadrat einschliessenden Gurtbogen und  $S, S$  die Scheidebogen bezeichneten. Die Seiten  $ab$  und  $cd$  des um den Pfeiler beschriebenen Vierecks wurden grösser als die anderen und zählten einen Dienst mehr für den Schildbogen.

Diese Gestaltung hätte, wie die Figur zeigt, den Nachteil, dass die Mittellinien der Scheidebogen und die das Mittelquadrat einschliessenden Gurtbogen auseinander fallen, sowie den zweiten, dass die Dienste  $e$  der Schildbogen dieselbe Stärke erhalten, als die mit  $f$  bezeichneten der Kreuzrippen. Diese Nachteile müssen zur Beibehaltung der konzentrischen Gestaltung führen.

Verringern wir also die Dienstzahl der Seiten  $ab$  und  $cd$  um je einen, so ergeben sich folgende Anordnungen.

Erstlich es können die Dienste der Schildbogen aus der Stärke der Scheidebogen genommen werden, d. h. über den letzteren aufsitzen. Wenn dann die oberen Fenster des Mittelschiffs die ganze Jochseite füllen, so können die Bogen derselben zugleich Schildbogen sein (s.  $a$  in Fig. 846), und etwa noch durch einen aus den Kappenfluchten herauschneidenden Zusatz  $b$  verstärkt werden, der seine Entwicklung aus der Kappe nimmt. Jedenfalls aber wird hierdurch die obere Fensterwand in einer für die Aufrissentwicklung nachteiligen Weise (wie später gezeigt werden soll) hinausgerückt. Es ist deshalb vorteilhafter, die Dienste der Schildbogen vor die Flucht der Scheidebogen vortreten zu lassen und das kann in zweifacher Weise geschehen. Entweder es sitzen dieselben auf den zu diesem Zweck erweiterten Kapitälern der Kreuzrippendienste mit auf, oder aber sie sind weiter unten jedoch oberhalb der den Scheidebogen unterstehenden Kapitälern ausgekragt.

Nach dem hier über die Bildung der regelmässig gegliederten Pfeiler Gesagten werden sich dieselben Fälle bei Annahme jeder anderen Grundform leicht lösen lassen.

Sollen auch die das Mittelquadrat einschliessenden Gurtbogen Schildbogen erhalten, so erfordern sie fünf Dienste (vergl. Fig. 786 c). Gegenüber Fig. 786 b würde über den Seiten  $ab$  und  $cd$  die Dienstzahl je um einen, über  $ac$  und  $bd$  aber um je zwei vermehrt sein. Es würden hiernach die Scheidebogen die in Fig. 423 angegebene Gestaltung der Münster von Strassburg und Freiburg erhalten müssen, d. h. nach den Seitenschiffen zu aus drei, nach dem Mittelschiff zu aus zwei Bogenschichten bestehen, falls nicht in den Seitenschiffen zwei völlig überflüssige, keinen Dienst tuende Dienste angebracht werden sollten, welche dann nur den Kappen unterständen.

Kreuzpfeiler  
bei Gurten  
mit Schild-  
bogen.

Indes auch mit Beibehaltung der gewöhnlichen nach beiden Seiten gleichen Scheidebogen lässt sich eine vollkommen den aufgesetzten Teilen entsprechende Gestalt der Kreuzpfeiler erzielen, wenn die überflüssigen Dienste im Seitenschiff durch eine rechtwinklige Verstärkung des Pfeilerkörpers ersetzt werden, in deren Ecke dann der Kreuzrippendienst seinen Platz findet. Die Fig. 786 d zeigt diese letztere in den Kathedralen von Soissons und Chartres vorkommende Anordnung, durch welche der Pfeiler eine der Ecke des oberen Zentralturms wie der Kappenflucht entsprechende Grundform und eine sehr nützliche Verstärkung erhält.

Wir haben um so eher geglaubt, die Auflösung dieser Verhältnisse genauer entwickeln zu müssen, als dieselbe nicht überall in glücklicher Weise gelungen ist, wie denn z. B. an den Kreuzpfeilern der Kathedrale von Reims solche müssige Dienste sich nicht vermieden finden.



## 5. Grundriss des Chores mehrschiffiger Kirchen.

### Anschluss mehrerer Nebenchöre.

Über die Grundform eines einfach gebildeten Hauptchores ist schon bei den einschiffigen Kirchen (S. 258 u. f.) gesprochen, ebenso hat der Anschluss eines seitlichen Nebenchores in östlicher oder diagonaler Richtung bereits (Fig. 772—774) seine Erläuterung gefunden. Handelt es sich darum, zu jeder Seite des Hauptchores mehr als einen Nebenchor anzuschliessen, so kann eine einfache Nebeneinanderreihung erfolgen (Fig. 787) oder bei verlängertem Seitenschiff eine Abstufung (Fig. 787a). Noch belebter wird der Grundriss, wenn die Kapellen in diagonaler Richtung sich in die Winkel eines das Kreuzschiff durchdringenden Seitenschiffjoches legen (Fig. 788). Ein Beispiel bildet dafür St. Yved in Braine.

Ist die Jochteilung im Chor und Kreuzflügel gleich, so dass sich eine gleiche Länge für die Seiten  $ik$ ,  $kb$ ,  $bm$  und  $mn$  ergibt und das Feld  $bklm$  ein Quadrat wird, so werden die Kapellen einander gleich und symmetrisch.

Wenn diese Voraussetzung nicht zutrifft, wenn also  $kl$  von  $lm$  abweicht,  $lm$  aber gleich  $mn$  und  $lk$  gleich  $ki$  ist, so werden die Grössen der beiden Nebenchöre verschieden, im übrigen kann jeder in sich seiner Form und seiner Richtung nach regelmässig bleiben.

Ist  $bm = mn$  und  $bk = ki$ , so werden die Kapellen unsymmetrisch, jedoch bildet  $iln$  noch eine gerade Linie.

Fällt auch letztere Gleichheit weg, so werden die Linien  $nl$  und  $li$  in  $l$  einen Winkel bilden und somit auch die Richtungen der halben Polygone abweichend werden, wenn nicht der Pfeiler  $l$  in die Linie  $in$  gerückt wird, wobei das Joch  $mbkl$  seine Form als Parallelogramm verliert. In ähnlicher Weise können sich noch weitere Unregelmässigkeiten ergeben.

Bei gleicher Höhe der Schiffe und Kapellen verursacht die Abstrebung selbst bei verwickelten Kapellengrundrissen meist keine zu grosse Schwierigkeit, da es gewöhnlich durch geeignete Mittel möglich ist, den Wölbschub schon oben so weit als nötig auszugleichen.

Bei überhöhtem Mittel- und Kreuzschiff kann dagegen die Notwendigkeit, den Wölbschub zu bekämpfen, zu eigenartigen Bildungen für die Strebebogen oder Strebepfeiler an den Punkten  $k$ ,  $m$  und auch  $i$ ,  $n$  führen.

So würden die dem Gewölbschub ausgesetzten Punkte  $k$  und  $m$  durch die Strebebogen  $kl$  und  $ml$  zu sichern sein, letztere aber auf einen in  $l$  stehenden, die Kapellen scheidenden Strebepfeiler stossen, welcher den Schub der Strebebogen in Richtung der Resultierenden aufnimmt.

Nach demselben System würden von  $i$  nach  $o$  und von  $n$  nach  $p$  Strebebogen zu schlagen, mithin auch in den letzteren Punkten Strebepfeiler anzulegen sein. Die Gestaltung derselben muss dann eine derartige sein, dass die Fenster der Kapellenseiten nicht dadurch beschränkt werden. Es ist daher vorteilhaft, sie um eine geringe Weite über die Punkte  $o$  und  $p$  hinauszurücken, wie bei  $o$  angegeben ist.

Es würden sich ferner diese Strebepfeiler vermeiden lassen durch Anlage eines freistehenden äusseren Strebepfeilers  $q$ . In den Punkten  $o$ ,  $p$  und  $l$  würden dann freistehende Pfeiler zu stehen kommen und die Strebebogen aufnehmen, welche von  $n$  nach  $p$  und weiter nach  $q$  in doppeltem Fluge, ebenso von  $i$  nach  $o$  und  $q$  sich spannten, während die von  $m$  und  $k$  nach  $l$  geschlagenen in der Richtung der Resultierenden  $lq$  den Pfeiler erreichen müssten.

Die Strebebogen  $io$  und  $np$  können aber vermieden werden, wenn die Kapellenwände zur Abstrebung ausreichen oder wenn, wie die rechte Hälfte von Fig. 788 zeigt, die Kapellen so weit verkleinert werden, dass an den Punkten  $t$  und  $u$  die Anlage von Strebepfeilern möglich wird. Hierbei kann zugleich die Öffnung zwischen den Kapellen so sehr wachsen, dass in



den Wänden  $vw$  und  $xy$  die Anlage von Fenstern wieder möglich wird. Zugleich aber wird die Spannung der Scheidebogen  $rz$  durch den Pfeiler  $tr$  beschränkt. Es kann diese Beschränkung aufgehoben werden durch eine Abweichung von der regelmässigen Polygonbildung in der Weise, dass die Strebebfeilerflucht eine der Polygonseiten bildet.

Diese Auskunftsmittel werden überflüssig sobald die Kapellengrundrisse aus Rechtecken mit angefügten dreiseitigen Chorschüssen nach dem Achteck bestehen, wie Fig. 788a zeigt. Es fallen die Kapellenwände mit den Strebebfeilern in  $a$  und  $b$  zusammen und es werden höchstens für die Punkte  $c$  und  $d$  Strebebogen nötig, welche in dem in  $e$  zu errichtenden Strebebfeiler ausreichendes Widerlager finden.

Dagegen ist der letzteren Anordnung der Nachteil eigen, dass bei orientierter Stellung der Altäre, die selbst in den radial gerichteten Chorkapellen des französischen Systems beibehalten ist, der in der östlichen Kapelle aufzustellende Altar an die gerade östliche Schlusswand zu stehen kommt, mithin der polygonale Schluss seitwärts liegen bleibt und ziemlich überflüssig erscheint.

Die ganze Grundrissbildung geht mit Entschiedenheit in den Zentralbau über, wenn auch den westlichen Winkeln zwischen Schiff und Kreuzarmen gleiche Kapellensysteme wie den östlichen eingefügt werden, wie in der Liebfrauenkirche zu Trier (Fig. 789). Als eigentliche Kapellen oder als Nebenchöre freilich können diese westlichen Räume nicht gelten; vielmehr haben wir es hier mit einer der Choranlage nachgebildeten Erweiterung des Kreuzbaues zu thun. Immerhin aber dürfte in der ganzen Anlage die höchste Stufe der Durchbildung des Zentralbaues zu erkennen sein.

### Choranlagen mit Umgang.

Wir haben in dem Vorhergehenden die verschiedenen Gestalten des Langhausbaues wie des Centralbaues aufgeführt. Die reichste Ausbildung des kirchlichen Grundrisses, diejenige der französischen Choranlagen, ergibt sich aber aus der Verbindung beider Systeme. Es ist diese Verbindung so wörtlich zu verstehen, dass sie unmittelbar durch die Anfügung eines halben Zentralbaues an eine dreischiffige Kreuzkirche sich bilden kann, so dass der ursprüngliche Mittelraum des Zentralbaues zum hohen Chor, der Umgang desselben zum Chorumgang und der ursprüngliche Chor desselben zur östlichen Kapelle wird. Auf diesem Wege gelangt man einfachsten Falles zu dem in Fig. 790 dargestellten Chorgrundriss, der sich je nach der Seitenzahl des Polygons modifiziert.

Der Umgang nimmt an dem im hohen Chor celebrierten Amt nicht teil, er kann Altäre und Grabdenkmäler aufnehmen, gelangt aber erst zu seiner eigentlichen Bedeutung, wenn er den Zugang zu einer östlichen Kapelle oder zu einem Kapellenkranz vermittelt.

Des Durchblicks nach dem Umgang und den Kapellen wegen ist es erwünscht, die Chorpfeiler dünn zu machen, ganz besonders dann, wenn sie bei vielseitigem Polygon geringen Abstand haben. Die geringere Stärke ist auch durchführbar, da die Beanspruchung der Chorpfeiler günstiger ist als die der Schiffspfeiler.

Haben Chor und Umgang gleiche Höhe, so wirkt die Gewölbefläche  $abcef$  in der Richtung nach innen, die Fläche  $abcd$  in der nach aussen, da  $abc$  die Scheidebogen belastet und so die Pfeiler herausdrängen hilft. Während daher in der parallelen Verlängerung und ebenso im Schiff das Überwiegen der durch  $ghki$  repräsentierten Schubkraft über die von  $ghlm$  abhängige zu einer Verstärkung der Pfeiler  $g$  und  $k$  zwingt, lässt die annähernde Gleichheit der

Be-  
anspruchung  
der Chor-  
pfeiler.



oben bezeichneten Flächen im Polygon dieselbe überflüssig erscheinen und die Pfeilerstärken ausschliesslich durch die senkrechte Last bedingt werden. Aber selbst die letztere ist, wie der Augenschein zeigt, weitaus geringer als im Schiff; wenn z. B.  $ef = lm$  ist, so beträgt die Wölblast nur etwa die Hälfte derjenigen im Schiff.

Bei überhöhtem Chore wird die Schubkraft des Chorgewölbes ohnehin durch die Strebebögen den äusseren Strebepfeilern zugeführt und die Pfeilerstärke nur von der senkrechten Belastung und der Notwendigkeit des Widerstandes gegen die dem Zentrum zudrängende Schubkraft des Umgangs bedingt werden. Diesem begegnen aber schon die in den Polygonseiten sich bewegenden, durch Mauern belasteten Scheidebögen, die sich im Grundriss ringförmig verspannen.

Es ergibt sich daher in beiden Fällen die Möglichkeit einer beträchtlichen Verringerung der Chorpfeilerstärke unter diejenige der Schiffspfeiler. Da aber durch die Dicke der Scheidebögen sowohl, wie durch die Rippen und Dienste der Umgangs- und Chorgewölbe doch nahezu dasselbe Tiefenmass der oberen Pfeilerfläche gefordert wird wie im Schiff, so wird bei der geringeren Stärke der Chorpfeiler entweder das Kapitäl eine um so weitere Ausladung erhalten oder aber der Pfeilergrundriss die konzentrische Grundform verlassen und bei geringerer Breite unverringerte Tiefe behaupten müssen.

An den älteren französischen Werken, den Kirchen von Mantes, von St. Leu, der Kathedrale von Noyon usw., ist die notwendige Fläche zum Aufsetzen der oberen Partien über den schwachen Rundpfeilern, deren Durchmesser noch weit unter der Stärke der Scheidebögen bleibt, nur durch die kühne Ausladung der viereckigen Kapitäle gewonnen, an anderen, wie der Kathedrale zu Rouen, kommt der Kapitäl ausladung noch eine aus dem oberen Rande vortretende Auskrragung zum Aufsetzen der Chordienste zu Hilfe. So lässt sich überhaupt durch die Verbindung mit Kragsteinen, wie bereits in dem die Kapitälbildungen behandelnden Abschnitt erwähnt, von dem runden Pfeiler aus eine jede durch das ganze System geforderte Grundform gewinnen.

Grundriss  
der Chor-  
pfeiler.

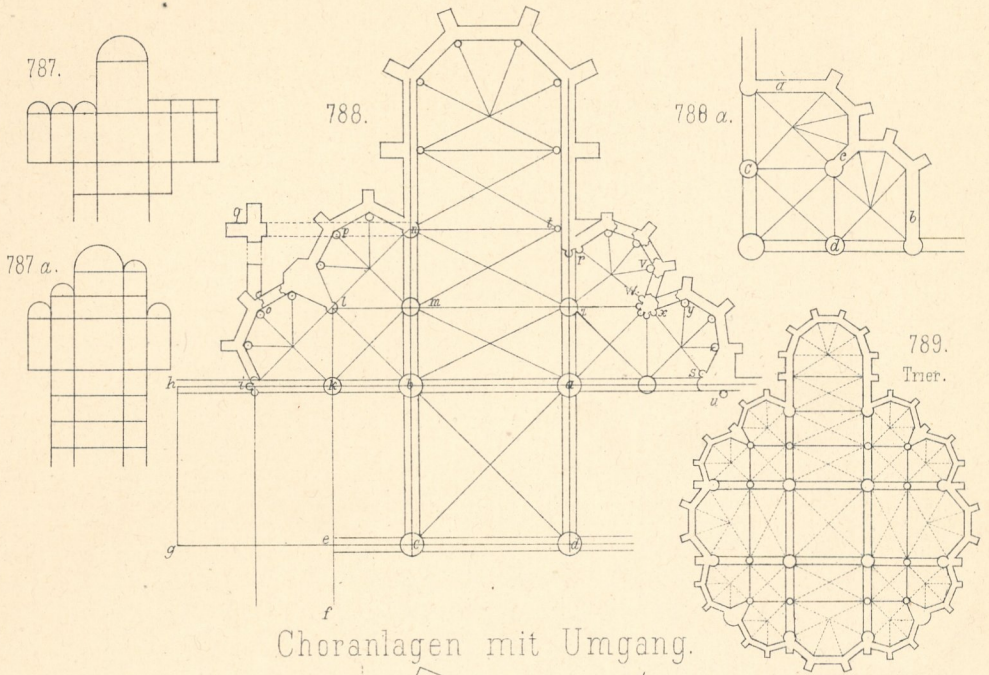
Die Abweichung von der runden oder konzentrischen Pfeilergrundform geschieht, wie wir in den Figuren 425—426 gezeigt haben, zunächst durch die eigentümliche Aufstellung der Dienste. Wir fügen den obigen Beispielen noch das der Chorpfeiler der Kathedrale von Beauvais bei (Fig. 847), an welchem die Tiefe der durch Pfeiler und Dienste gewonnenen Grundform noch durch Anordnung einer Auskrragung vergrössert und so die malerische Wirkung der ganzen Kapitälbildung noch beträchtlich erhöht wird.

Es sind hier nämlich den Rundpfeilern nach dem Umgang zu drei, nach dem Chor aber nur ein Dienst angesetzt. Die Kapitäle der ersteren haben etwa die halbe Kapitälhöhe des runden Kernes, der einzelne Dienst aber bleibt ohne Kapitäl, durchdringt den Abakus und bildet unmittelbar darüber den Kern einer zusammengesetzten Auskrragung, auf welcher wieder drei Dienste aufsitzen, für die Kreuzrippen des Chorgewölbes nämlich und für die Bogen der oberen Fenster. Dabei unterscheiden sich die Pfeiler im Chorpolygon von denen der parallelen Verlängerung des Chores nur durch das Fehlen der an den letzteren hinzukommenden Dienste unter den Scheidebögen.

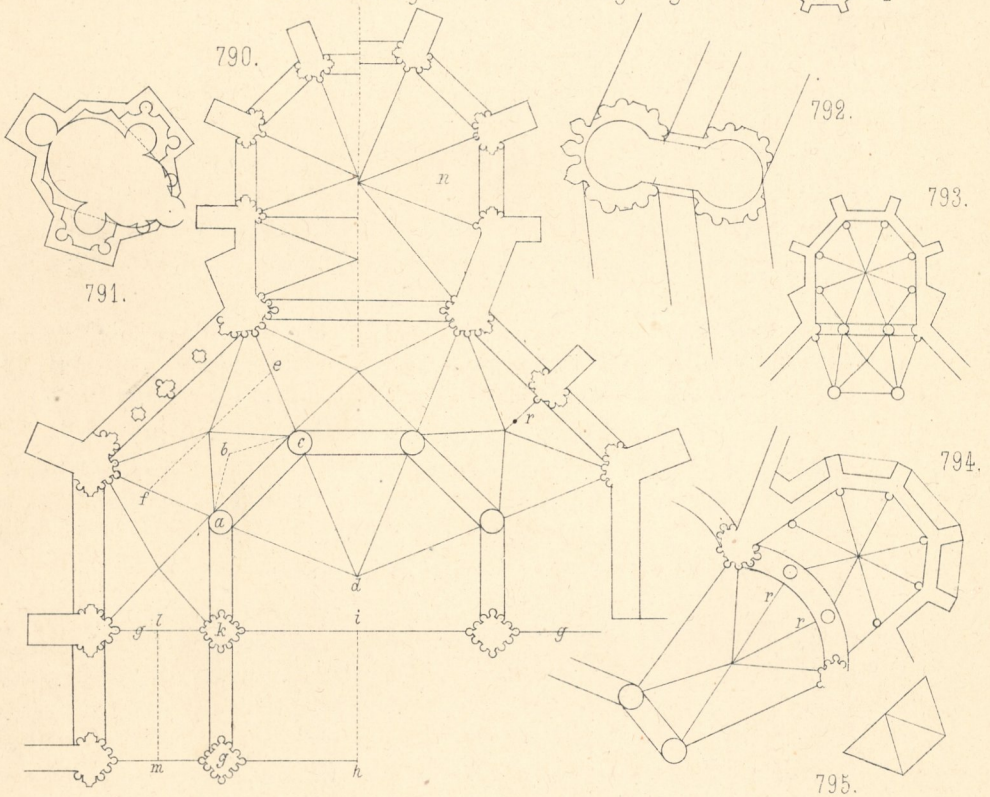
Ein für den vorliegenden Fall im höchsten Grade charakteristischer Grundriss entsteht, wenn der Pfeilerkern nicht aus einem, sondern aus zwei der Tiefe nach mit einander verwachsenen Cylindern von verschiedenem Durchmesser besteht, welche dann wieder mit vier Diensten besetzt sein können, von welchen



Anschluss der Nebenchöre.



Choranlagen mit Umgang.









zwei das Zusammenschneiden der Cylinder verdecken. Diese Anordnung findet sich in Ste. Gudule in Brüssel, s. Fig. 791, in reicherer Ausbildung aber im Kölner Dom. In der Kathedrale von Coutance sind beide Cylinder völlig aus einander gerückt und nur durch ein Stück Wand verbunden, demgemäss tragen sie auch doppelte Scheidebogen, welche wieder durch die den Fussboden des Triforiums abgebenden übergelegten Steinplatten mit einander zusammenhängen (s. Fig. 792).

Wenn eine östliche Kapelle vorhanden ist, so verwächst mit deren Längenmauern der Strebepfeiler des Umganges (Fig. 790 links), oder aber es bildet derselbe zugleich diese Mauer, so dass die Kapelle mit einem trapezförmigen Joch beginnt (s. die rechte Hälfte von Fig. 790). In beiden Fällen fallen für dieses erste Joch die Fenster weg. Die Einteilung der sonstigen Joche der Kapelle und der polygonale Schluss derselben kann stark wechseln. Es kann indes diese östliche Kapelle auch die quadratische Grundform behaupten, wie es die Kathedrale zu Auxerre und die Tafeln 28 und 32 in dem Album des Vilars de Honne-court zeigen.

Joche des Umgangs.

Die übrigen Polygonseiten des Umgangs sind von Fenstern durchbrochen. Sie erhalten bei der Entwicklung aus dem Achteck leicht eine die übrigen Bogen des Umgangs weit übersteigende Länge, welche sowohl für die Aufrissentwicklung der Schildbogen, wie für die Anlage der Fenster unbequem wird.

Das nächste Mittel, diesen Mangel zu beseitigen, bietet die Teilung der Wand durch einen Pfeiler in der Mitte und eine von demselben nach dem Scheitel des Gewölbes gehende Halbierungsrippe *r* (Fig. 790 rechts), wodurch wieder zwei Schildbogen und ebenso zwei Fenster herbeigeführt werden. Diese Anordnung findet sich z. B. an Ste. Gudule in Brüssel. Vor der östlichen Kapelle würde einer Teilung durch zwei schwächere Säulen der Vorzug zu geben sein, wonach der Gewölbegrundriss in dem Umgange und in der Kapelle etwa die in Fig. 793 dargestellte Umwandlung erfahren würde. Die Aufstellung dieser Säulen mit der Absicht, die Spannung des Scheidebogens zwischen Umgang und Kapellen zu teilen, findet sich an einzelnen älteren französischen Werken, so an St. Remy in Rheims und Notre-dame zu Chalons; nach der in unserer Figur gezeigten Weise aber an der Kathedrale zu Auxerre und noch reicher auch an der Collegiatkirche St. Quentin (s. Fig. 794).

Ein anderes Mittel, zu demselben Zweck zu gelangen, liegt in der Beseitigung der Trapezform der einzelnen Joche des Umgangs, zu Gunsten von rechteckigen Jochen mit dazwischen liegenden Dreiecken, wonach also die Aussenwand des Umgangs die doppelte Seitenzahl des Chores erhält.

Schon die altchristlichen Zentralbauten, wie das Aachener Münster, sodann die Klosterkirche zu Essen, zeigen diesen in unserer Fig. 775 in der linken Hälfte dargestellte Bildung des Umganges, welche in einzelnen deutschen Werken des XV. und XVI. Jahrhunderts wie in St. Sebald in Nürnberg, der Frauenkirche in Bamberg (Fig. 804), dem Freiburger Münster, auf welche wir weiterhin zurückkommen werden, noch zu den verschiedensten Gewölbegrundrissen geführt hat. Hierher gehört ferner die an der Liebfrauenkirche in Worms vorkommende Zerlegung (Fig. 795)



jedes Trapezes des Umgangs in drei Dreiecke, wobei die Seite des Umganges wieder durch einen mittleren Pfeiler halbiert wird.

Die in die Längenrichtung fallenden Polygonseiten des Umganges erhalten durch die Lage des Gurtbogens  $kl$  (Fig. 790) ein anderes Mass, als die übrigen Seiten. Auch diese Unregelmässigkeit kann auf dem zuletzt angegebenen Wege einer Verdoppelung der Seitenzahl des Umganges beseitigt werden (vergl. Fig. 804).

#### Geschlossener Kapellenkranz.

Durch eine Vermehrung der Zahl der dem Umgang angelegten Kapellen gelangen wir zu der reichsten Anordnung, zu dem Kapellenkranze.

Die Kapellen können geschlossen aneinander stossen und nur durch die Strebepfeiler von einander geschieden sein, oder aber zwischen sich noch mit Fenstern versehene Joche des Umganges lassen.

Weitere und sehr wesentliche Verschiedenheiten ergeben sich für die Gesamtanlage aus der Wahl des Chorpolygons.

Werden z. B. aneinanderstossende Kapellen dem Chorschluss aus dem Achteck angefügt, so wird die oben angedeutete Ungleichheit der Seiten der Umgangswand (vergl. Fig. 790) sich auch in den Kapellen aussprechen, ja noch stärker hervortreten. Es wird in diesem Falle die Verlängerung der östlichen Kapelle um ein oder mehrere rechteckige Joche einer Gleichheit der drei östlichen vorzuziehen sein, damit die durch dies geringere Mass der in die Längenrichtung fallenden Kapellen gleichsam zufällig entstandene Ungleichheit zu einer systematischen werde. In dieser Weise ist der Kapellenkranz von St. Ouen in Rouen angelegt.

Diese Ungleichheit der Kapellen nimmt ab mit der Zunahme der Seitenzahl des Polygons und wird daher beim Zwölfeck weit geringer als beim Achteck. Sie findet sich indes an den Werken des Mittelalters in der verschiedensten Weise beseitigt.

Ein Mittel zur Herstellung gleicher Kapellen liegt darin, für die Aussenwand des Umganges von der regelmässigen Polygonbildung abzugehen. In Fig. 796 sei  $abcd$  das Zwölfeck eines Chores, dessen Mittelpunkt in  $i$  liegt,  $ak$  die Weite des Umganges, so ergibt sich die Gestaltung desselben durch die Siebenteilung des mit dem Radius  $ik$  aus  $i$  beschriebenen Bogens. Hiernach werden die Kapellenwände allerdings gleich, allein die Richtung der Kreuzrippen des hohen Chores gegen die Gurtrippen des Umganges bildet einen Knick, wie z. B. an der Kirche vom Kloster Altenberg und der Kathedrale von Chartes.

Wenn diese Ungleichheit der Richtung auch nur einen geringen Stärkenzusatz für die Chorpfeiler erforderlich macht, so ist sie dennoch prinzipiell als eine Unvollkommenheit anzusehen.

Beseitigt wird die Unregelmässigkeit durch das umgekehrte Verfahren, wonach nicht der hohe Chor, sondern die Wand des Umganges als regelmässiges Polygon sich gestaltet (s. Fig. 797), dessen Basis die Gesamtweite von Chor und Umgang ist und dessen Mittelpunkt in  $C$  liegt. Der erste Eckpunkt  $d$  des Chorpolygons ergibt sich dann aus dem Durchschnitt des Radius  $1C$  mit der in  $e$  errichteten, also die Weite des hohen Chores begrenzenden Lotrechten,

Chorschluss  
nach fünf  
Seiten des  
Achtecks.

Sieben Seiten  
des  
Zwölfecks.



die übrigen aus den Durchschnittspunkten der Radien  $2C$ ,  $3C$  usw. mit dem aus  $C$  mit dem Radius  $Cd$  beschriebenen Bogen. Hiernach ist auch der Chorschluss nach einem regulären Zwölfeck gebildet, und nur die in die Längenrichtung fallenden Seiten  $de$  und die gegenüberliegende erhalten eine grössere Länge als die übrigen.

Von der soeben gezeigten Konstruktion weicht die des Kölner Domchores insoweit ab, dass die Eckpunkte des Zwölfecks des hohen Chores wie des Umgangs (vergl. die rechte Hälfte von Fig. 797) in den Peripherien der aus  $C$  mit  $Cg$  und  $Cf$  beschriebenen Kreise liegen, während die Punkte  $h$  und  $b$  dieselben bleiben. Hiernach erhalten die ersten Seiten der Polygone ausser der Vergrösserung noch eine veränderte Richtung, d. h. sie fallen nicht mehr in die Längenrichtung, sondern konvergieren nach Osten.

Die Grössenzunahme dieser Seiten hat ausser der dadurch bewirkten Gleichheit der Kapellen noch weitere Vorteile.

Erstlich liegt der Schlussstein des Chorgewölbes  $C$  soweit östlich von der Linie  $eh$ , dass die von den Pfeilern  $e$  und  $h$  nach demselben gespannten Rippen nicht mehr in die Verlängerung der Chorrippen  $dC$  und  $kC$  fallen, hierdurch aber um so eher geeignet sind, dem Gesamtschub der übrigen Chorrippen Widerstand zu leisten.

Der zweite Vorteil hängt mit der Funktion der Pfeiler  $h$  und  $e$  zusammen, welche dieselbe Rippenzahl aufzunehmen haben wie die Pfeiler der parallelen Chorverlängerung und der Schiffe, daher mit denselben eine gleiche, die Chorpfeiler übertreffende Stärke erhalten. Bei völliger Gleichheit der Längen  $ed$ ,  $dl$  usw. würde daher die Spannung der Scheidebogen  $ed$  beeinträchtigt werden und zu den stärkeren Pfeilern ein Missverhältnis bilden, welches durch die Vergrösserung der Seitenlängen glücklich vermieden wird.

Für die Innenperspektive ist der allmähliche Übergang von der weiten Stellung der Wand zu der engen des Chorpolygons besonders wohlthuend.

An den Chören der Kathedralen von Amiens und Beauvais ist die betreffende Vergrösserung geringer, als aus Fig. 797 hervorgeht. Mit Aufgabe der regulären Polygonbildung für Chor und Umgang lässt sich ein jedes beliebiges Verhältnis der ersten Polygonseiten zu den übrigen unter einander gleichen erzielen.

Die Konstruktion an der Kathedrale in Amiens findet sich bei VIOLLET LE DUC, dict. d'arch. tom. II. pag. 332. Danach wäre die Entfernung von der Grundlinie des Chorpolygons bis zum Mittelpunkt  $x$  in Fig. 798 als eine bestimmte Grösse von  $2\frac{1}{2}$  m (ungefähr  $\frac{1}{13} AB$ ) hingetragen, aus diesem Mittelpunkt über der Gesamtbreite  $AB$  von Chor und Umgang ein Kreisbogen geschlagen, letzterer in sieben Teile geteilt, aus jedem Teilpunkt ein Radius gezogen, der aus dem der Grundlinie zunächstliegenden Punkte 1 bez. 6 gezogene über den Mittelpunkt hinaus bis zur Durchschneidung mit der Grundlinie verlängert und durch diesen Durchschnittspunkt  $N$  bez.  $M$  die Weite des hohen Chores bestimmt.

Weiter würden dann die Durchschnittspunkte der oben angeführten Radien mit dem aus dem Mittelpunkt über der Weite  $MN$  des hohen Chores geschlagenen Kreisbogen die übrigen Eckpunkte des Chorpolygons, also die Mittelpunkte der Chorpfeiler, bestimmen.

Bei dieser Konstruktion werden im Gegensatz zu derjenigen von Köln (Fig. 797) die Rippen  $CM$  und  $CP$  (Fig. 798) im Grundriss gleich lang, dadurch wird das Rippensystem regelmässiger, während andererseits das vorteilhafte Abstreben des Schubes durch die längeren Rippen  $Ce$ ,  $Ch$  (Fig. 797) fortfällt.



Würde im Grundriss von Amiens eine andere Überhöhung  $x$  zu Grunde gelegt sein, so würde bei der angegebenen Konstruktion die Gleichheit der Rippenäste  $CM$  und  $CP$  bestehen bleiben, aber die Mittelschiffweite sich ändern, und zwar würde ein grösseres  $x$  einem breiteren, ein kleineres  $x$  einem schmaleren Mittelschiff entsprechen. Bei Beauvais ist z. B. das Mittelschiff grösser.

Umgekehrt würde es übrigens auch sehr wohl möglich sein, zunächst die Schiffsweiten anzunehmen und daraus durch „Probieren“ das zugehörige  $x$  zu ermitteln. Bei diesem Gange würde allerdings VIOLLET'S Annahme, dass nicht der Erbauer RENAULT DE CORMONT, sondern bereits ROBERT DE LUZARCHS den Plan des Chores vor Ausführung der Schiffe gemacht habe, seine Stütze verlieren. — Sei dem wie ihm wolle; jedenfalls muss der Chorgrundriss von Amiens als meisterhaft abgewogen angesehen werden.

Fünf Seiten  
des Zehn-  
ecks.

Die hier entwickelten Chorkonstruktionen aus sieben Seiten des Zwölfecks oder einer ähnlichen Kreisteilung sind den Werken erster Grösse wie den genannten drei Kathedralen eigen. In beschränkteren Verhältnissen würde die Entfernung der Chorpfeiler von einander hiernach zu gering werden und ist dann der fünfseitige Chorschluss aus dem Zehneck angenommen, nach welchem, wie Fig. 799 zeigt, die Kapellen sowie die Joche des Umgangs ohne weitere Vermittelungen ganz von selbst gleiche Grösse erhalten.

Mauer- und  
Pfeiler-  
stärken.

In den gegebenen Figuren sind nur die Skelette der beabsichtigten Gestaltungen entwickelt, welche bei der weiteren Ausführung mit den Mauer- und Pfeilerstärken bekleidet werden müssen.

Für denjenigen, der daran festhält, Mauer und Pfeilerstärken nicht nach statischen Gesichtspunkten, sondern nach schematischen Regeln festzustellen, mögen die nachstehenden Angaben ihren Platz behalten.

Man nehme in Fig. 797 die Stärke der Scheidebogen etwa so gross wie die Mauerdicke eines einfachen Chores, also vielleicht  $\frac{1}{12}$  bis  $\frac{1}{10}$  der lichten Weite an. Der Scheidebogen bestehe aus zwei Ringen nach einem der in Fig. 422—427 gegebenen Profile, es bestimmt sich hiernach die Chorpfeilerstärke mit Berücksichtigung der sonstigen darauf treffenden Rippen und Dienste. Die Hälfte der Scheidebogenstärke kann man für die Stärke der Gurtruppen und die halbe Diagonale aus dem Quadrat der letzteren für die der Kreuzrippen der Umgangsgewölbe setzen; die Stärke der Gurtruppen nimmt man auch für die vor den Eingängen der Kapellen gespannten Bogen an, trägt daher die Hälfte derselben von der Mittellinie aus nach beiden Seiten und bestimmt hiernach in derselben Weise die Grundrissform der diese Bogen tragenden, die Endung der Scheidewände der Kapellen bilden den Wandpfeiler mit ihren Diensten mit Rücksicht auf die darauf zusammentreffenden Gewölberippen, so dass für jede Rippe ein Dienst angeordnet ist und der Durchmesser des Pfeilerkernes etwa der Diagonale der Gurtruppenstärke gleich wird. Die Stärke der die Kapellen vom Umgang scheidenden Bogen ist nur dann jener der Gurtbogen gleich zu setzen, wenn dieselben keine sich über die Kapellendächer erhebenden Mauern zu tragen haben; wird aber in letzterem Fall sich jener der Scheidebogen nähern, wonach auch die Pfeilerstärke wachsen muss.

Die Kapellen selbst mögen sich nach fünf Seiten des Achtecks gestalten. Geschieden werden sie von einander durch die sich hinter den Pfeilern 1, 2, 3 ansetzenden, nach aussen vermöge der radialen Stellung der Kapellen verstärkten Wände. Diese Verstärkung ermöglicht daher für den Ansatz an den Pfeilern ein sehr geringes Mass und von demselben ist die Grösse der Kapellen abhängig. Das Minimum dieser Stärke wird vorliegen, wenn die in den Eckpunkten des Polygons des Umgangs zu den Seiten derselben gezogenen Lotrechten die innere Wandflucht der Kapellen bilden. Man setzt in Fig. 797 besser das Stärkenmass beim Ansatz an den Pfeiler der Stärke der Gurtbogen gleich, so dass in dem zwischen den Linien 1  $m$  und den Diensten  $n$  übrig bleibenden Raum die Dienste für Kreuzrippen und Schildbogen der Kapellen aufzustellen wären. Man stelle dann die übrigen Kreuzrippendienste in den Kapellen nach dem regulären Achteck, füge denselben die Schildbogendienste an, mache die Mauerstärken an den Kapellen der



des Gurtbogens, die Strebepfeilerstärke derselben der Diagonale dieses Masses gleich und bestimme die Länge dieser Strebepfeiler wie bei einem einfachen Chor.

Die Stärke der grossen Strebepfeiler zwischen den Kapellen, welche dann die Strebebogen aufzunehmen haben, bestimme man nach der Diagonale der Scheidebogenstärke des hohen Chores und lasse dieselbe um die gleiche Weite über den Anschluss der Kapellenwände vorspringen. Hiernach ergibt sich auch eine passende Bestimmung der Längen der Kapellenstrebepfeiler durch den aus dem Mittelpunkt  $o$  mit  $op$  geschlagenen Kreisbogen.

Die Strebebogen am Chor der Basilika bekommen gewöhnlich weit weniger Schub als diejenigen am Langschiff. Das hohe Chorgewölbe übt auf die Polygonecken nur einen Schub aus, der  $\frac{1}{4}$  bis höchstens  $\frac{1}{2}$  so gross ist wie derjenige eines Mittelschiffjoches. Als Windstreben haben die Strebebogen am Chor gleichfalls weniger Bedeutung, dagegen können bei grosser Fensterbreite die in einem stumpfen Winkel zusammenschneidenden Schildbogen einen nach aussen gekehrten resultierenden Schub erzeugen, der beim Langschiff nicht vorkommen kann.

Gewöhnlich brauchen die Strebebogen des Chores ebenso wie ihre Strebepfeiler zur Aufnahme dieser Schübe längst nicht so kräftig zu sein als beim Schiff. Trotzdem werden sie häufig ebenso stark gemacht, da zu schwere Strebebogen am Chor weniger zu fürchten sind als am Schiff. Denn ein zu grosser nach innen gekehrter Druck, der beim Schiff ein steifes Gewölbe oder einen gut übermauerten Gurt voraussetzt, kann am Chor leicht in den ringförmigen Polygonmauern aufgenommen werden. Dabei können höchstens die Scheidebogen und deren Obermauern nach der Vierung zu gedrängt werden, wo sie einen entsprechenden Gegenschub finden müssen. Weit gespannte oder gar durch einen Vierungsturm belastete Vierungsbogen können sogar so stark schieben, dass sie die Schiffspeiler umstürzen würden, wenn nicht an der Westseite der Turm und an der Ostseite das gut abgestrebte Chorpolygon genügenden Gegendruck leisten könnten. Der Einsturz des Vierungsturmes in Beauvais dürfte vorwiegend darauf zurückzuführen sein, dass im Westen noch kein Wiederlager durch die Kirchenwände und den Turm vorhanden war.

Die geringe Stärke der Kapellenwände beim Anschluss an die Pfeiler führte an den Kathedralen von Amiens und Beauvais auf die eigentümlich geistreiche Anordnung, dass der eigentliche Strebepfeiler, welcher den Schub der Strebebogen abschliessen soll, nicht mit der Innenflucht des Seitenschiffes anfängt, sondern weiter hinausgerückt ist, etwa nach  $qrst$  (vgl. Fig. 797), über den Pfeilern des Umgangs aber Zwischenpfeiler von mehr konzentrischer Grundform, welche das Sechseck an dem Pfeiler 2 andeutet, hochgeführt sind. Diese letzteren nehmen nun den Strebebogen unmittelbar auf und von demselben sind wieder kleinere Strebebogen nach den eigentlichen Strebepfeilern  $qrst$  gespannt, so dass die Kapellenwände erst da belastet sind, wo sie durch ihre zunehmende Stärke die erforderliche Tragkraft erlangt haben.

Strebepfeiler  
zwischen den  
Kapellen.

Man konnte bei einem solchen Strebesystem auch den zwischen den Kapellen befindlichen Mauerteil mit einer Bogenöffnung durchbrechen. Bei der Kathedrale von Coutance, deren eigentlicher Strebepfeiler erst von den Diensten  $v$  und  $w$  angeht, bilden sich, wie die rechte Hälfte von Fig. 797 zeigt, zwischen den Pfeilern und den Strebepfeilern selbst dreiseitige Gewölbejoche, welche die ein-



zelen Kapellen mit einander in Verbindung setzen und gewissermassen einen zweiten engeren Umgang bilden. Die rechte Hälfte von Fig. 797 zeigt diese Anordnung.

Eine Verstärkung der die Kapellen scheidenden Mauerteile und ebenso der in den Ecken des Umgangs stehenden Pfeiler wird dagegen nötig, wenn die die Strebebogen aufnehmenden Strebepfeiler unmittelbar von dem Umgang aus beginnen, mithin jene kleinen Zwischenbogen wegfallen sollen. Sie wird ferner gefordert, wenn die Mauer oder die Fensterwand der Kapellen zwischen den Strebepfeilern weiter hinaus gerückt ist, und etwa noch durch letztere hindurchführende Umgänge hat, wie in der Kathedrale zu Rheims.

Diese Verstärkung der Wände zwischen den Kapellen kann erzielt werden entweder durch eine Verkleinerung der Kapellen oder durch die Einschaltung von Strebepfeilern mit parallelen Seitenflächen zwischen den Kapellen, wie in St. Pierre zu Löwen, wonach also die Grundform der Kapellen von der regelmässigen Polygonbildung abweicht (s. Fig. 800), oder aber dem polygonen Schluss derselben ein trapezförmiges Joch vorgelegt ist, in ähnlicher Weise, wie es bereits hinsichtlich der östlichen Kapelle bei Fig. 790 angegeben wurde.

Eine Zunahme der Kapellentiefe kann auch bei der in Fig. 797 dargestellten Anlage erzielt werden durch Vorlage eines rechteckigen Joches vor dem polygonalen Schluss oder durch Verlängerung der sich an den Umgang setzenden Achtecksseiten.

Ver-  
schiedene  
Kapellen-  
formen.

Alles über die Polygonbildung des Chores Gesagte findet auch auf die Kapellen Anwendung und jedes regelmässige oder unregelmässige Vieleck würde dieselben bilden können, soweit die Seiten noch eine angemessene Grösse erhalten.

Dem sehr verbreiteten Grundriss nach fünf Seiten des Achtecks würde am nächsten der nach vier Seiten des Sechsecks stehen, der sich z. B. in dem Chor des Freiburger Münsters findet.

Der Schluss nach dem halben Polygon, also nach drei Seiten des Sechsecks, fünf des Zehnecks, usf. wird hinsichtlich des Rippensystems eine der in Fig. 728, 729, 730 angegebenen Auflösungen ermöglichen.

Wenn die Kapellen wie in Fig. 799 nur aus dem halben Polygon ohne vorgelegtes rechteckiges Joch bestehen, so wird es erwünscht sein, das Rippensystem des vorliegenden Joches des Umgangs mit dem Kapellenpolygone in Verbindung zu bringen, wie Fig. 801 zeigt, d. h. es wird der Schlussstein *c* in die Mitte des die äussere Polygonseite des Umgangs bildenden Bogens zu liegen kommen und von den gegenüberliegenden Chorpfeilern *a* und *b* werden Kreuzrippen nach diesem Schlussstein geschlagen werden, deren Schubkraft den Kapellenrippen das Gleichgewicht hält. Im Chor der Kathedrale von Soissons findet sich diese Anordnung, welche dem Wesen nach nur eine Anwendung des für den hohen Chor angenommenen Rippensystems auf die Kapellen darstellt.

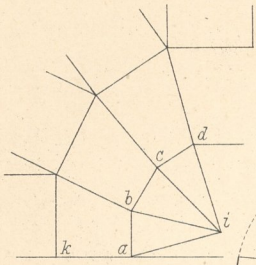
Die Vereinigung der Kapellen mit den anstossenden Feldern des Umgangs zu einem Gewölbejoch findet sich in vereinfachter Weise an einzelnen norddeutschen Werken wieder, so an der Marienkirche in Lübeck (s. Fig. 802).

Es unterscheidet sich das System derselben von dem des Chores von Soissons dadurch, dass der für den polygonen Schluss der Kapellen erforderliche Raum nicht dem Umgang vorgelegt ist, sondern aus der Breite desselben genommen ist, so dass streng genommen dem hohen Chore die Kapellen unmittelbar anliegen und der Umgang nur durch die Durchbrechung der dieselben scheidenden Wände entsteht, daher, wie Fig. 802 zeigt, nur die halbe Weite der Seitenschiffe erhält.



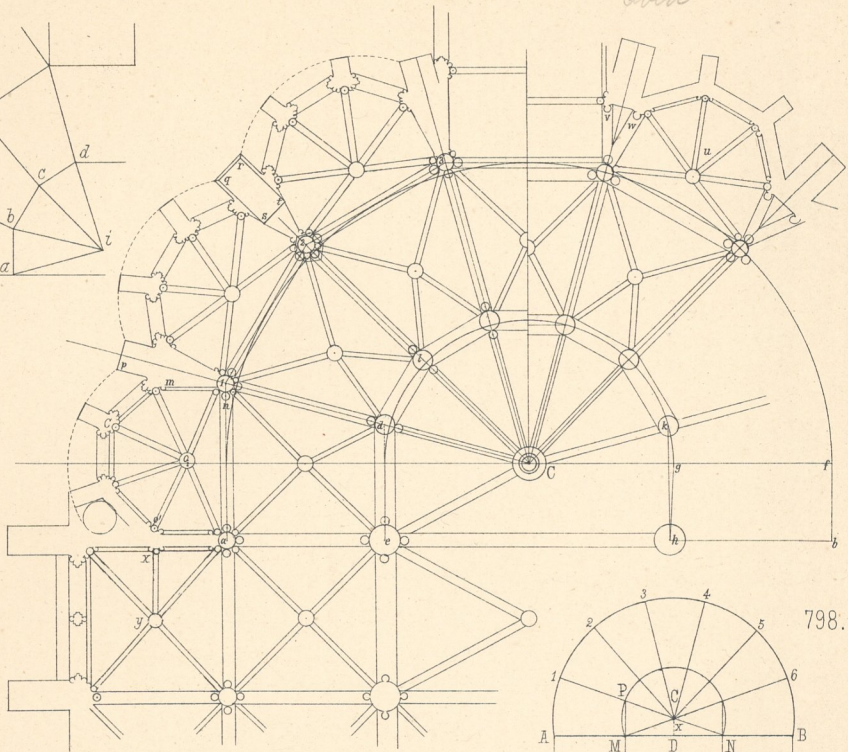
Kapellenkränze.

*Plan*

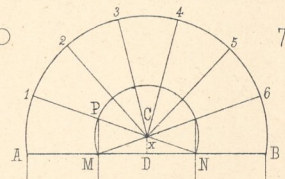


796.

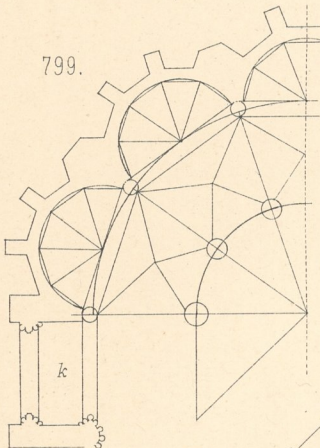
797.



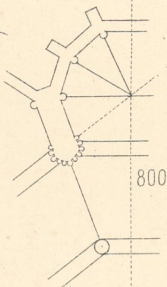
798.



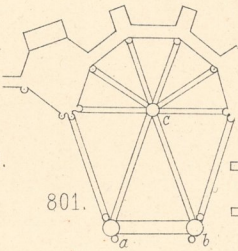
799.



800.

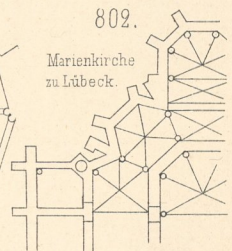


801.

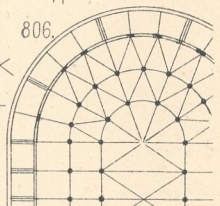


802.

Marienkirche zu Lübeck.

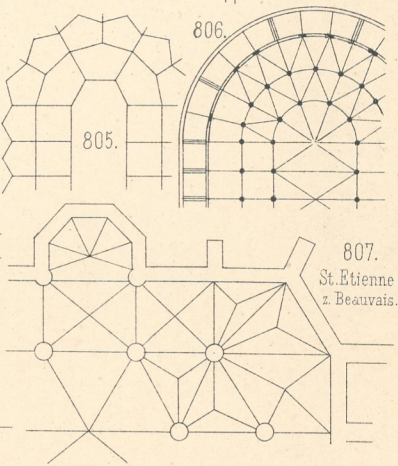


806.

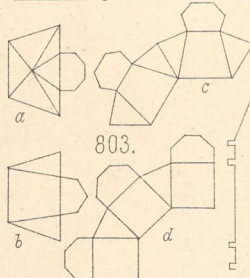


807.

St. Etienne z Beauvais.

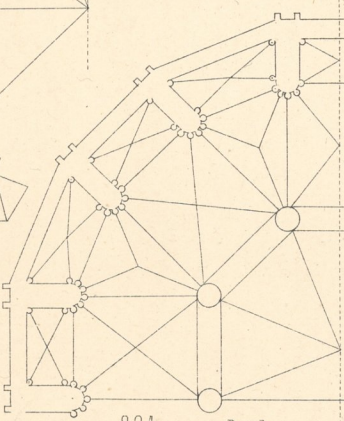


803.

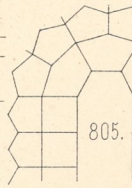


804.

Bamberg.



805.









Die Anlage von flacheren etwa nur nach drei Zehneckseiten gebildeten Kapellen vor den die volle Breite behauptenden Jochen des Umgangs würde eine Vermittelung beider Anordnungen darstellen und so den Seite 299 angeführten Anordnungen beizuzählen sein, durch welche die unbequemere Grösse der äusseren Polygonseiten des Umgangs zu beseitigen wäre.

Als wirkliche Kapellen mit darin aufzustellenden Altären können die so gewonnenen Räume jedoch nicht gelten. Deshalb sind denselben in der Kathedrale von St. Quentin noch nach dem vollen Achteck gestaltete Kapellen vorgelegt, wie Fig. 794 zeigt. Der Reichtum wird bei diesen Beispielen dadurch noch erhöht, dass die Kapellen eine geringere Höhe als der Umgang erhalten haben und somit über den auf die Säulen gespannten Scheidebogen noch eine von je drei zweiseitigen Fenstern durchbrochene Wand zu stehen kommt. Eben darin liegt aber die Schwäche der Konstruktion, weil die Kapellen vermöge der niedrigeren Lage ihrer Gewölbe denen des Umgangs nicht entgegen wirken können, mithin die Schübkräfte der Rippen *rr* nur ein unvollkommenes Widerlager finden.

### Kapellenkranz mit Zwischenräumen.

Kapellen mit Zwischenräumen, welche noch Fenster zur direkten Beleuchtung des Umgangs zwischen sich lassen, treten früher auf als geschlossene Kapellenkränze. Schon an romanischen Werken, wie St. Godehard in Hildesheim, häufiger aber in Frankreich, erscheinen kleine halbkreisförmige oder nach einem grösseren Segment gebildete, aus der Aussenmauer des Umgangs vortretende Kapellen. In der gotischen Kunst werden die Kapellenmauern zu Widerlagern für die eine weitere Teilung der Umgangsjoche bewirkenden Gewölberippen. Demgemäss ändert sich das System dieser Gewölbe. Entweder wird die Trapezform beibehalten und das nach aussen gekehrte Gewölbdreieck durch zwei Teilrippen vom Schlusssteine aus in drei Unterabteilungen zerlegt (Fig. 803a), oder die Trapezform wird umgedreht, so dass die grössere Seite durch den Abstand der Chorpfeiler, die kleinere durch die Kapellenwände sich bildet, diese Trapeze werden dann mit Kreuzgewölben überspannt (Fig. 803b). Zwischen je zwei solchen Jochen fügen sich zwei dreieckige ein, wie an dem Chor der Kathedrale von Bourges, welcher jedoch nicht nach polygonaler Form, sondern nach dem Halbkreis gestaltet ist. Bei polygonaler Bildung würde das Polygon des Umgangs die dreifache Seitenzahl des hohen Chores erhalten (Fig. 803c).

Eine Vereinfachung bietet der Grundriss der altchristlichen Rundbauten, dessen rechtwinkligen Jochen sich je eine Kapelle vorlegen würde, während die dazwischen liegenden Dreiecksseiten von Fenstern zu durchbrechen wären (Fig. 803d).

An den Seite 299 erwähnten deutschen Werken, welche diese Anordnung der Umgangsgewölbe zeigen, ist der hohe Chor nach dem Achteck gebildet. Die Kapellenwand ist dabei ein Sechzehneck, dessen Seiten gleich werden, wenn die Umgangswite gleich der Diagonale aus dem Quadrat der Polygonseite ist. Die Anwendung desselben Systems auf das Zwölfeck am Chor der Kathedrale von le Mans hat aber bei der sich aus letzterem Polygon ergebenden geringeren Neigung der auf den Polygonseiten senkrechten Rechtecksseiten darauf geführt, die Rechtecke wieder in sich nach aussen schwach verengende Trapeze umzuwandeln, welchen die Kapellen anliegen und zwischen welchen sich die weit kleineren fensterdurchbrochenen Grundlinien der Dreiecke finden.

Eine wirkliche Vereinfachung des konstruktiven Systems wird bei Verwendung von Strebebogen auf keinem der zuletzt angedeuteten Wege gewonnen, weil die durchgehende gerade Linie durch Strebepfeiler, Chorpfeiler und Schlussstein verloren geht, daher die Notwendigkeit eintritt,



den Widerstand gegen das Gewölbe des hohen Chores durch zwei von jedem Chorpfeiler aus nach den äusseren Strebepfeilern gespannte Strebebogen hervorzubringen. Diese Vermehrung der Strebepfeiler und Strebebogen ist aber schon deshalb nachteilig, weil dadurch das Hauptobjekt, der hohe Chor, dem Blick entzogen wird. Es eignen sich daher alle solche Anlagen mehr für gleichhohe Schiffe.

Der einfachste Grundriss ergibt sich, wenn jeder Pfeilerweite des hohen Chores ein trapezförmiges Joch entspricht und dann Kapellen mit Fensterwänden wechseln, so dass also bei dem Chorschluss aus dem Zehneck sich drei Kapellen und zwei mit Fenstern versehene Joche ergeben, wie an der Kathedrale zu Rouen.

#### Umgänge und Chorkapellen von abweichenden Grundformen.

Bei jener oben angeführten Einteilung der Umgangsgewölbe in rechteckige Joche mit dazwischen liegenden dreieckigen (Fig. 803d) können auch letzteren Kapellen zugefügt werden. Ein solcher Kapellenkranz in der verdoppelten Zahl der Polygonseiten des hohen Chores findet sich z. B. in der Frauenkirche in Bamberg Fig. 804. Hier setzen sich die Umgangsgewölbe auf die nach innen in gegliederten Wandpfeilern sich aussprechenden Köpfe der Strebepfeiler, und die mit Fenstern durchbrochene Mauer ist in die Vorderflucht der letzteren gerückt, so dass sich neun rechteckige Kapellen bilden, deren Tiefe durch die Länge der Strebepfeiler gebildet wird.

Dieselbe Anlage, nur in reicherer Gliederung des Gewölbegrundrisses und mit polygonalen Kapellen, findet sich sodann auch am Chor des Freiburger Münsters (Fig. 805), hier ist der hohe Chor nach drei Seiten des Sechsecks, der Umgang nach sechs Seiten des regelmässigen Zwölfecks, der Übergang dieser Grundformen in einander aber durch ein Netzgewölbe gebildet. Den Polygonseiten des Umgangs legen sich dann die nach vier Seiten des Sechsecks gebildeten wieder mit Netzgewölben überspannten Kapellen so vor, dass sie mit zwei Sechseckseiten, in deren Mitte also eine Ecke sich befindet, über die dazwischen stehenden Strebepfeiler hinaustreten. Die Kapellen setzen sich dann auch an den parallelen Seiten des Umgangs zwischen den Strebepfeilern bis an die den Kreuzflügeln anliegenden Nebentürme fort.

Die Eigentümlichkeiten dieser Anlagen zeigt in einer zwar minder korrekt mathematischen, aber freieren und grossartigeren Auffassung bereits die Choranlage der Kathedrale von Paris (Fig. 806).

Hier ist der hohe Chor nach einem durch geradlinige Schenkel überhöhten Halbkreis gebildet, welcher durch sechs in gleichen Abständen stehende Rundpfeiler in fünf Teile geteilt und von den Seitenschiffen entsprechenden doppelten Umgängen umzogen wird. Die Umgänge werden von einander geschieden durch einen konzentrischen, aus sechs starken den Chorpfeilern gegenübergestellten und fünf schwächeren dazwischenstehenden Pfeilern gebildeten Kreis, so dass den fünf Pfeilerweiten des Chores zehn des Umgangs entsprechen. Dieser zweite Pfeilerkreis wird wieder von einem dritten konzentrischen umzogen, welcher sich durch sechs den stärkeren Pfeilern gegenüberstehende Strebepfeiler und je zwei dazwischen befindliche gegliederte Pfeiler bildet.

Nur die westlichen, an die parallele Verlängerung anstossenden, durch die Strebepfeiler bewirkten Abteilungen dieses äusseren Kreises sind statt durch zwei nur durch einen gegliederten Pfeiler geteilt. Zwischen die erwähnten sechs Strebepfeiler legen sich dann die einem späteren



Umbau angehörigen nach Ringteilen gebildeten Kapellen. Der Chor wird also von zwei Umgängen umzogen, die in Dreiecksfelder zerfallen, und zwar entsprechen einer Pfeilerweite des Chores im ersten Umgang drei, im zweiten fünf Dreiecke.

Nach allen bisher aufgeführten Systemen wird die Grundform des hohen Chores konzentrisch von den Umgängen und den Kapellenkränzen umzogen. Durch die ausgiebige Anwendung von Dreiecksfeldern würde sich auch ein jedes beliebige Polygon in ein anderes von beliebiger Seitenzahl überleiten lassen. Derartige Anordnungen sind freilich nicht zu suchen, können indes in einzelnen Fällen durch die lokalen Verhältnisse gefordert erscheinen.

Statt weiterer Erklärung wollen wir auf zwei, freilich erst der letzten Periode der gotischen Kunst angehörige Beispiele verweisen.

An St. Etienne in Beauvais, von deren Choranlage Fig. 807 das Motiv darstellt, wird der hohe Chor nach drei Seiten des Sechsecks geschlossen. Von den beiden Seitenschiffen schwingt eins um den Chor herum, das andere hört stumpf auf, so dass hier ein nur durch kleine schräge Seiten abgestumpfter geradliniger Abschluss entsteht, aus welchem nur eine östliche Kapelle hervortritt.

Demselben Grundmotiv folgt die Choranlage von St. Germain l'auxerrois in Paris nur mit dem Unterschied, dass sämtliche Joche der Ostseite nach Kapellen von allerdings sehr unregelmässiger Grundform sich öffnen, die innerhalb der östlichen geradlinigen Begrenzung sich halten.

#### Die Grundrissanlage zwischen Chor und Kreuzschiff.

Die Kapellen des Chorumganges bilden einen äusseren Vorsprung gegen die Flucht der Seitenschiffe. In der Regel jedoch ist der Raum zwischen diesem Vorsprung und den Kreuzschiffen ausgefüllt durch eine von Anfang beabsichtigte oder nachgeholt Fortführung der Kapellen bis an die Kreuzschiffe oder durch doppelte Seitenschiffe am Chor. Die fortgeführten Kapellen haben denselben polygonalen Abschluss wie am Chor (Freiburg), oder sie liegen zwischen den Strebepfeilern als einfache rechteckige Joche (siehe *k* in Fig. 799).

Die grossartigste Anlage ist die der doppelten Seitenschiffe, wie sie Fig. 797 zeigt, und findet sich in Deutschland in Köln und Altenberg, sowie an den Kathedralen von Amiens und Beauvais und vielen anderen französischen Werken. Es treten die äusseren Schiffe dann ihrerseits wieder vor den Kapellen vor, so dass ihre östlichen Strebepfeiler die westlichen Kapellenfenster verdecken würden. Es findet sich daher in der Regel der zwischen diesen Strebepfeilern und den schrägstehenden Polygonseiten der Kapellen sich ergebende Raum durch die Anlage eines Treppenturms ausgefüllt (s. Fig. 797), welcher von der Kapelle oder dem östlichen Joch des Seitenschiffs aus zugänglich ist.

Die Mauer zwischen den letzten Kapellen und dem Seitenschiff hat den seitlichen Druck der Kapellenrippe  $oo_1$  in Fig. 797 aufzunehmen. Derselbe ist so gering, dass die Mauer keine grosse Stärke erfordert, zumal bei einer Ausfüllung der Ecke, andererseits könnte auch der Schub durch eine Teilrippe  $xy$  im Seitenschiffgewölbe aufgehoben werden.



## 6. Die Grundrissbildung der Türme.

Der Zweck der Türme ist ein wesentlich demonstrativer, sie sollen durch ihre hochragende Gestalt und durch den Schall der Glocken die Stelle der Kirche weithin verkünden und zugleich die Eigentümlichkeiten der ganzen Bauanlage zu einem gesteigerten Ausdruck bringen.

Stellung  
der Türme.

Folgt aus dem ersten Zweck die Bedingung einer vorherrschenden Höhenrichtung, so verlangt der zweite, dass die Türme der Kirche nicht zufällig angebaut sind, sondern zu gewissen Hauptteilen derselben in einer innigen Beziehung stehen.

Wir haben demnach zu unterscheiden:

- 1) Dem Mittelschiff zugehörige Türme,
- 2) den Seitenschiffen zugehörige Türme.

Die ersten finden ihren Platz:

- a) über der mittleren Vierung der Kreuzkirchen als Zentraltürme,
- b) am Westende des Mittelschiffs,
- c) an den Nord- und Südenden der Kreuzflügel,
- d) über oder neben dem Chorschluss.

Die zweiten stehen ebenso naturgemäss:

- a) vor oder über den westlichen Jochen der Seitenschiffe,
- b) über den äussersten Jochen der die Kreuzschiffe begleitenden Seitenschiffe,
- c) über den östlichen Jochen der Seitenschiffe vor dem Anfang des Chorpolygons,
- d) in den Winkeln zwischen Langhaus und Kreuzflügeln über den betreffenden Seitenschiffsjochen.

Diese Turmstellungen lassen sich in mannigfaltiger Weise verbinden, es kommen besonders die folgenden Fälle vor:

- 1) Die gewöhnliche Anlage „eines“ Westturms.
- 2) Zwei Türme vor den Mitten der Kreuzflügel, wie an St. Stephan in Wien.
- 3) Ein Zentralturm.

Eine Verbindung dieser beiden ersten Anlagen mit einander kommt unseres Wissens nirgends vor.

Eine Verbindung des letzteren mit der ersten oder zweiten oder mit beiden Anlagen findet sich nur an Werken des Übergangsstiles und verlangt, dass der mittlere Turm die übrigen an Grösse überragt, hat dabei aber immer das Missliche, dass für die rechtwinklige Ansicht ein Turm den oder die andern verdeckt.

- 4) „Zwei“ Westtürme.
- 5) Die Verbindung derselben mit einem Zentralturm.
- 6) Sechs Türme an den Endpunkten von Langhaus und Kreuzflügeln in Verbindung mit einem Mittelturn, wie sie sich an der Kathedrale von Laon findet und in Reims beabsichtigt war.
- 7) Die Verbindung der letzteren Anlage mit der von zwei weiteren Türmen vor dem Anfang des Chorpolygons, wie sie in Chartres beabsichtigt war.



Mit den beiden letzteren Anlagen muss die des Zentralturms um deswillen verbunden sein, damit über der grossen Zahl der konkurrierenden Türme sich ein herrschender erhebt.

Die Anlage eines Zentralturmes, welche sich in Deutschland seltener, häufiger in Frankreich und England findet, erfordert im Grundriss die S. 295 abgehandelte Verstärkung der Kreuzpfeiler und kann die wohlfeilste von allen sein, wenn überhaupt ein Kreuzschiff vorhanden ist. Wenn jedoch der Turm grosse Massen hat, so entstehen Schwierigkeiten für die Aufführung der Vierungspfeiler und die Aufnahme des Schubes der den Turm tragenden Scheidebogen. Wesentlich gesteigert wird die Wirkung durch in der Nähe des Zentralturms befindliche kleinere Treppentürmchen etwa an den Ecken der Kreuzflügel wie an Notredame zu Dijon.

Zentral-  
türme.

Die Anlage eines Turmes über dem Chorschluss verträgt sich nicht wohl mit der polygonalen Bildung desselben und findet sich nur über quadratischen Chören an einzelnen Bildungen der Spätzeit, so in äusserst malerischer Weise an der zweischiffigen Kirche von Niederasphe in Oberhessen. Mit der Anlage eines Kreuzschiffs ist sie um deswillen unvereinbar, weil in der äusseren Ansicht der über dem Kreuz erwartete Turm an die verkehrte Stelle verrückt erscheinen würde.

Turm über  
dem Chor.

Das westliche Ende des Mittelschiffs bietet, wenn wir von der Anlage der Kreuztürme und der letztgenannten absehen, die einzige nur einmal an der Kirche vorkommende Stelle und es wird daher hier eine symmetrische Gestaltung der Kirche mit der ökonomisch vorteilhaften Einzahl der Türme vereinbar. Ferner bietet die Breite des Mittelschiffs dem beabsichtigten Turm eine grosse Basis und gestattet daher eine mächtigere Höhenentwicklung, als solche über den schmälere Seitenschiffen möglich wird. Hierin liegen die Vorteile der einfachen Westtürme. Dagegen ist denselben der Nachteil eigen, dass sie in der Façadenbildung für die rechtwinklige Ansicht wenigstens, eine ungebührliche Alleingeltung beanspruchen; dieser Nachteil wird am stärksten bei einschiffigen Kirchen hervortreten, wo der Turm die ganze Giebelseite verdeckt. Er verringert sich in dem Masse, als der Turm von den Seitenschiffen eingebaut ist.

Ein einzelner  
Westturm.

Damit die Beziehung des Turmes zum Mittelschiff fasslich werde, muss die Weite des letzteren das Turmquadrat bestimmen. Da aber die notwendige Stärke der Turmmauern oder der letztere ersetzenden Bogen und Pfeiler die der Scheidebogen und Schiffspfeiler übertrifft, so ist hier ein weiter Spielraum gegeben, innerhalb dessen jene Bestimmung zu verstehen ist.

So kann die lichte Turmweite der lichten Mittelschiffsweite oder die Seite des äusseren Turmquadrats der Mittelschiffsweite mit Hinzurechnung der Pfeilerstärken entsprechen, oder die Achse der Pfeilerreihe sich in der Mittellinie der Turmmauerdicke fortsetzen, oder endlich diese Fortsetzung das äussere Turmquadrat begrenzen. Für alle diese Verhältnisse würde sich eine reiche Zahl von Beispielen anführen lassen.

In der Längenrichtung ist der Turm gewöhnlich mit seiner vollen Grundfläche frei vorgelegt und zwar entweder der inneren, oder, wie in Wetter, der äusseren Flucht der Westmauer.

Der innere Raum des Turmes bildet entweder, wie an dem Freiburger Münster, eine offene Vorhalle, wobei das Kirchenportal in die östliche Turmmauer



rückt, oder aber er ist zur Kirche gezogen, die östliche Mauer durch eine Bogenöffnung durchbrochen und das Portal in die westliche Mauer gelegt. Eine dritte Anlage würde die einer abgeschlossenen, also nach Westen und Osten mit Thüren versehenen Vorhalle sein.

Die verschiedenartige Ausbildung dieser Turmräume soll weiter unten mit der Entwicklung von Durchschnitt und Aufriss untersucht werden.

Der Zusammenhang mit der Kirche spricht sich deutlicher aus, wenn zu beiden Seiten des Turmes die Seitenschiffe sich in je einem Joch fortsetzen, so dass der Turm etwa bis zur Mitte eingebaut ist, oder wenn, wie an der Kirche zu Frankenberg, sich denselben zu beiden Seiten je zwei Joche anlegen, so dass die Westmauer der Seitenschiffe ganz oder nahezu in die westliche Turmflucht rückt.

Diese Seitenjochs würden sich mit jeder der oben angeführten Verwendungen des inneren Turmraumes vereinigen lassen, sie könnten noch darauf führen, die Thür in die Mitte der Turmgrundfläche zu rücken (Fig. 808), so dass die Hälfte des Turmes die Vorhalle bildete, die andere Hälfte aber zum Inneren gezogen würde (s. Fig. 808). Für letztere Hälfte wird der Zusammenhang mit der Kirche vollständiger, wenn sie sich auch seitwärts nach den anliegenden Seitenschiffjochen öffnet, wenn also die östlichen Ecken des Turmes von freistehenden Pfeilern getragen werden, wie die rechte Hälfte derselben Figur zeigt.

Sollen sich die Seiten eines völlig eingebauten Westturmes öffnen, so würde sich bei zwei dem Turm anliegenden Seitenschiffjochen ein in der Mitte der Seite des Turmquadrats stehender Pfeiler ergeben, wie die linke Hälfte von Fig. 809 zeigt. Die Weglassung dieses Pfeilers würde dagegen auf nur „ein“ und zwar längeres, mit dem sonstigen System der Seitenschiffsgewölbe nicht übereinstimmendes Seitenjoch führen (s. d. rechte Hälfte von Fig. 809) oder endlich eine eigentümliche, etwa der Fig. 90 und 90a entsprechende Auflösung der Seitenschiffsgewölbe bedingen, wie sie sich in noch komplizierterer Weise an St. Pierre in Löwen findet.

Es lässt sich daher ein völliges Öffnen der drei Turmseiten nach der Kirche mit der Anlage eines Westturmes nur in etwas gewaltsamer Weise vereinigen, während das Öffnen zweier Westtürme nach innen durch das geringere Mass der erforderlichen Pfeilerstärke erleichtert wird.

Türme vor  
dem  
Kreuzschiff.

Alles soeben über die Westtürme Gesagte gilt in gleicher Weise von den den Kreuzschiffen angelegten Türmen. Weitere Verschiedenheiten würden sich hier nur ergeben, je nachdem die Türme dem Vierungsquadrat unmittelbar anliegen oder von demselben durch ein etwa der Seitenschiffsweite entsprechendes Joch geschieden sind. Im ersteren Fall würden die Kreuzpfeiler zugleich innere Turmpfeiler werden und der Grundriss etwa die in Fig. 810 angegebene Gestalt erhalten.

Zwei  
Westtürme.

Die Anlage von zwei Westtürmen ist die dem System des Grundrisses angemessenste und auch für die Entwicklung der Westseite günstigste. Das Verhältnis der Turmquadrate zu den Seitenschiffen kann dasselbe sein wie das Verhältnis eines einzelnen Westturmes zum Mittelschiff. Nur bringt es die beschränkte Weite der Seitenschiffe mit sich, dass gewöhnlich die lichte Weite der Seitenschiffe mit jener der Türme übereinstimmt, letztere daher mit dem Überschuss ihrer Mauerdicke einerseits über die äussere Flucht der Seitenschiffe vorspringen, andererseits den eingeschlossenen Teil des Mittelschiffs verengen.

Eine weitere Vergrößerung der Turmquadrate ergibt sich dadurch, dass die Mittellinien derselben über die der Seitenschiffe hinausrücken, die Türme daher



nach aussen einen bedeutenderen Vorsprung bilden, als durch die blosse Mauerstärke (s. Fig. 811). Es ist die letztere Anlage sogar die gewöhnlichere und findet sich in allen Perioden der gotischen Kunst, von der frühesten Zeit (Kathedrale in Noyon) bis zum Ende des XV. Jahrhunderts (St. Martinskirche in Kassel). Freilich schliesst sie eine gewisse Willkür in sich. Die Vergrösserung der Turmfläche kann so weit gehen, dass die Seitenschiffsmauern auf die Mitte des Turmes stossen, die Türme daher diejenige Grösse erhalten, welche ihnen durch die Anlage doppelter Seitenschiffe zugeteilt würde.

In den Türmen vor doppelten Seitenschiffen sind bei vollständigem Zusammenhang derselben mit der Kirche für das Gewölbe- und Pfeilersystem drei Anordnungen möglich. Es kann nämlich die Pfeilerreihe zwischen den Seitenschiffen sich in den Türmen fortsetzen und hier zu vier Gewölbejochen mit Zwischenpfeilern in der Mitte jeder Quadratseite des Turmes und einem Mittelpfeiler im Zentrum der Grundfläche führen, wie in dem Kölner Dom. Es kann ferner diese Zweiteiligkeit nur bis an die Zwischenpfeiler der Turmwand gehen und der innere Raum des Turmes zur Vermeidung der freien Mittelsäule mit einem achteiligen Kreuzgewölbe überspannt werden, wie in der Kathedrale von Paris. Schliesslich würde auch die Zweiteiligkeit der Seitenschiffsgewölbe mittelst eines Systems von Dreiecken vor dem Anschluss an den Turm in die Einheit aufgelöst werden können, etwa nach Fig. 812. Auch ein Hochschieben des Anfallpunktes nach Fig. 90 wäre in den Seitenschiffen oberhalb der Turmöffnung möglich.

Westtürme  
vor doppel-  
ten Seiten-  
schiffen.

Einen gewissen Einfluss üben diese verschiedenen Gewölbeanlagen auf die Portalbildung an den Türmen. Ein Zusammenfassen nach Art der Fig. 812 führt naturgemäss auf die Anlage eines auf die Mitte sich öffnenden Portales, sie ist an der Kathedrale von Paris in der Weise durchgeführt, dass der oben erwähnte Zwischenpfeiler in der Mitte der westlichen Turmseite zugleich Trennungspfeiler der zweifachen Thüröffnungen dieser Portale wird, weshalb im Gegensatz gegen die sonstige geringe Stärke der letztere Pfeiler durch die ganze Mauerstärke fasst, während die Bogengewände des Portals vor die Turmmauerflucht vorspringen und sich zwischen die Eckstrebe Pfeiler setzen. Im Kölner Dom dagegen hat die durchgeführte Zweiteilung auf die Verlegung der Turmportale in die dem Mittelschiff anliegenden Joche geführt, während die äusseren Joche neben den Eingängen liegen bleibende Kapellen bilden, welche sich durch Fenster nach Westen öffnen.

Überhaupt ist die Anlage von Portalen in den seitlichen Türmen nicht gerade unbedingte Regel. Sie fehlen z. B. an der Elisabethkirche zu Marburg, dem Dom in Meissen, der Laurentiuskirche in Nürnberg, sie fehlen ferner an den Seitenschiffstürmen der Kreuzflügel der Kathedralen von Laon und Reims.

Die völlige Vereinigung der inneren Räume dieser Seitentürme mit den Schiffen kommt sehr oft in der entwickelten Gotik vor. An vielen älteren Türmen ist der untere Raum völlig abgeschlossen, in der Regel auch an den norddeutschen Backsteinkirchen. Das Mittelschiff wird fast ausnahmslos zwischen den beiden Türmen hindurchgeführt, weil die Widerlager für ein zwischen die Türme einzuspannendes Gewölbe schon in denselben gegeben sind, auch die Fortführung des Mittelschiffs bis in die westliche Turmflucht durch die ganze Anlage gleichsam gefordert wird. Eine Weglassung dieses äussersten Mittelschiffsjoches, wie sie sich an der Westseite der Friedberger Kirche nach der ursprünglichen Anlage findet (s. Fig. 813), und wonach die Türme einen unbedeckten Vorhof *a* einschliessen,



führt nur zur Ersparnis eines kleinen Stückes Gewölbe, dagegen zum Verlust eines sehr nutzbaren Raumes und zu einer zerstückelten Gestaltung der Westseite.

Sowie die Seitentürme vor schmalen Nebenschiffen oft verbreitert werden, können Mitteltürme vor weitgespannten Mittelschiffen einschiffiger Kirchen im umgekehrten Sinne unter der Breite des Mittelschiffs bleiben (s. Fig. 814). Die Einengung kann so weit gehen, als es die Notwendigkeit, in dem unteren Raum des Turmes ausreichenden Platz für den Durchgang zu lassen, zulässt.

Bei einer solchen Anlage kann, wie in Fig. 814 angegeben ist, der Zusammenhang mit der Kirche ein engerer werden, wenn der Turm durch die Führung der Rippen als Gewölbewiderlager benutzt wird, wonach die Dreiecke *a b c* nach Fig. 57 oder 58 überwölbt werden und die Strebepfeiler an den Ecken *b* wegfallen können.

Vermittelst einer Auskragung ist dann noch die Möglichkeit gegeben, die untere Grundfläche des Turmes, statt nach einem Quadrat, nach einem Rechteck, und zwar durch zwei die Westmauer verstärkende Strebepfeiler zu bilden, von welchen aus sich nach beiden Seiten die die Turmmauern tragenden Kragsteine heraussetzen (s. den Durchschnitt Fig. 814a). Solche Bildungen können schliesslich in die erst höher ausgekragten Giebelreiter übergehen.

Unsymmetrische Anlagen.

Sowie alle in dem Vorhergehenden als symmetrisch bezeichneten Anordnungen dies nur in Bezug auf die Westseite sind, dagegen für die Nord- und Südseite unsymmetrisch werden, so kann bei einfacheren Werken auch für die Westseite von der Symmetrie abgegangen und dadurch in vielen Fällen materieller Nutzen und eine sehr malerische Gesamtwirkung erzielt werden. Berechtigende Gründe hierzu dürften wohl häufig in den lokalen Verhältnissen gefunden werden.

Solche unsymmetrische Anlagen ergeben sich z. B., wenn nur einer der beiden Türme hochgeführt wird oder bei geringeren Grössenverhältnissen etwa nur an einer Mauerecke dem durch die Strebepfeiler und die anliegende Mauer gebildeten Kreuzpunkt ein Türmchen aufgesetzt ist.

Bei der zweischiffigen Kirche mit ungleicher Jochbreite ergibt sich eine sehr ansprechende Gruppierung, wenn sich der Turm vor das schmale Seitenschiff neben den Westgiebel setzt.

In Deutschland freilich ist im allgemeinen dem „gebildeten Publikum“ die Symmetrie so heilig, wie es den Ägyptern die Hunde und Katzen waren, und etwas ihr Entgegenstehendes kaum durchzuführen. In England scheint man, wie viele neuere Kirchenbauten zeigen, auch in dieser Hinsicht grössere Freiheit zu gestatten. Es lässt sich freilich nicht leugnen, dass der monumentale Charakter durch eine unsymmetrische Turmanlage ebensoviel verliert, als die malerische Wirkung gewinnt. Nur sind leider die Fälle nicht selten, wo die beschränkten Mittel nur die letztere als erreichbar hinstellen.

#### Die Mauern und Pfeiler der Türme.

Gehen wir nun auf die regelmässigen symmetrischen Turmanlagen zurück, so tritt ein wesentlicher Unterschied danach ein, ob der Turm auf eine Verstärkung



der Mauer durch bis zur Basis hinabgeführte Strebepfeiler berechnet ist oder solcher entbehrt.

Beim Turm ohne Strebepfeiler legt sich einfach das durch die Mauerdicke ergänzte Turmquadrat der inneren oder, wie in Wetter, der äusseren Mauerflucht der Westseite vor und gewährt für alle in der Höhe sich entwickelnden Einzelteile die erforderliche Basis. So können sich, wie an dem Turm der Frankenberg-Kirche (s. Fig. 815), schon oberhalb des Portalstockwerks durch eine Absetzung der äusseren Mauerflucht Strebepfeiler ergeben, ohne mit den Mauern und Pfeilern der Kirche in Berührung zu kommen. Es könnte selbst der innere Raum des Turmes zur Kirche gezogen werden, wobei die östlichen Ecken durch freistehende Pfeiler zu tragen wären, für welche allerdings eine bedeutende Stärke erforderlich würde. Da sich die Turmwände gegenseitig verstreben, haben bei Türmen die Strebepfeiler nicht annähernd die Bedeutung wie bei den Kirchenschiffen. Immerhin kann bei grosser Höhenentwicklung durch Strebepfeiler an Masse gespart werden.

Volle Turm-  
mauern  
unten.

Nehmen wir nun die Strebepfeiler als bis zum Boden hinabgeführt an, so würden die Pfeiler in die Richtung der Scheidebogen fallen müssen, und es würden sich zunächst bei einem aussen vorgelegten Turm die in der Fig. 816 gezeigten Fälle ergeben.

Aussen und  
innen herab-  
geführte  
Strebepfeiler.

In der rechten Hälfte von Fig. 816 legen sich die Turmstreben der Innenflucht der Westmauer als innere Strebepfeiler vor, die Scheidebogen spannen sich von den Strebepfeilern, also von den Punkten *a* an, nach den nächsten Pfeilern und die zwischen den Strebepfeilern und neben denselben liegenden Räume sind mit Tonnengewölben überspannt.

In der linken Hälfte setzen sich wie im Freiburger Münster die Strebepfeiler unter die Scheidebogen, so dass von diesen nur der obere Teil ihrer westlichen Schenkel zur Entwicklung kommt. In beiden Fällen würden, wenn die östlichen Strebepfeiler von Grund auf angelegt werden sollen, grössere die Westmauer der Seitenschiffe seitlich durchbrechende Thüren oder Fenster aus der Achse gerückt werden müssen, wie dies in Freiburg hinsichtlich der westlichen Fensterrosen geschehen ist. Indes würde sich dieser Übelstand durch eine Verstärkung des Eckpfeilers *d* vermeiden lassen, wonach die betreffenden Turmstreben sich auf die von *c* nach *d* in der linken Hälfte von Fig. 816 gespannten Bogen aufsetzen könnten.

Nehmen wir nun einen von den Seitenschiffen eingebauten, nach beiden Seiten geschlossenen Westturm an, so würden die Turmstreben nach beiden Seiten sich ebenso unter die Gurtbogen, wie in Fig. 816 links nach Osten unter die Scheidebogen setzen oder wie in der rechten Hälfte von Fig. 817 sich unter die Kappenfluchten setzen, oder endlich es würde den dem Turm anliegenden Seitenschiffsräumen eine abweichende, dem Turm entsprechende Jocheinteilung aufgezwungen werden, nach Art der linken Hälfte von Fig. 817, d. h. es würde sich gewissermassen vor der Westseite der Kirche ein Querbau bilden, aus dessen Mitte der Turm sich erhöhe.

Die beiden Hälften von Fig. 817 zeigen weiter, wie sich der Turm nach drei Seiten öffnen kann. In der rechten Hälfte ist der Kern der östlichen Turmpfeiler aus der Turmmauerdicke gebildet, welchem sich sodann die unter die Bogen wachsenden Strebepfeiler vorlegen. In der linken Hälfte ist etwa nach Anordnung von St. Peter in Löwen sowohl die Jocheinteilung wie der Turmpfeiler so gebildet, dass die Glieder organisch verwachsen. Die grosse



Stärke dieser Turmpfeiler stempelt die in Fig. 816 und 817 enthaltenen Anordnungen noch zu unvollkommenen. Soweit die Tragfähigkeit des Steines es gestattete, war man natürlich darauf bedacht, die Massen der Pfeiler einzuschränken; unter der Erde mussten dann aber die Fundamente wieder gebührend verbreitert werden, damit die Bodenbelastung unter den Pfeilern nicht grösser wurde als unter den übrigen Mauerteilen.

Bei den besprochenen Grundrissen mit allseits ausgebildeten Strebpfeilern bildet der Turm ein völlig selbständiges Ganze, das eine vollkommene Stabilität ohne irgend welche durch den Baukörper der Kirche geleistete Hilfe behauptet. Diese Isolierung des Turmes würde den Vorteil mit sich bringen, dass die durch das grössere Gewicht des Turmes bewirkten stärkeren Senkungen auf die Konstruktion der Kirche ohne Einfluss blieben. Es würde jedoch dieser Vorteil durch jeden Verband des Turmmauerwerks mit den Gewölbepfeilern wieder aufgehoben, es müssten daher, um ihn zu sichern, den etwa nach Fig. 817 gebildeten Turmpfeilern noch die zum Aufsetzen der Schiffsgewölbe nötigen kräftigen Pfeiler ohne irgend welchen Verband bis auf die Sohle der Fundamente hinab vorgelegt werden. Diese letztere Anordnung würde aber die so notwendige Erweiterung der Turmfundamente an der Kirchenseite unthunlich machen, sie ist daher nicht wohl ausführbar.

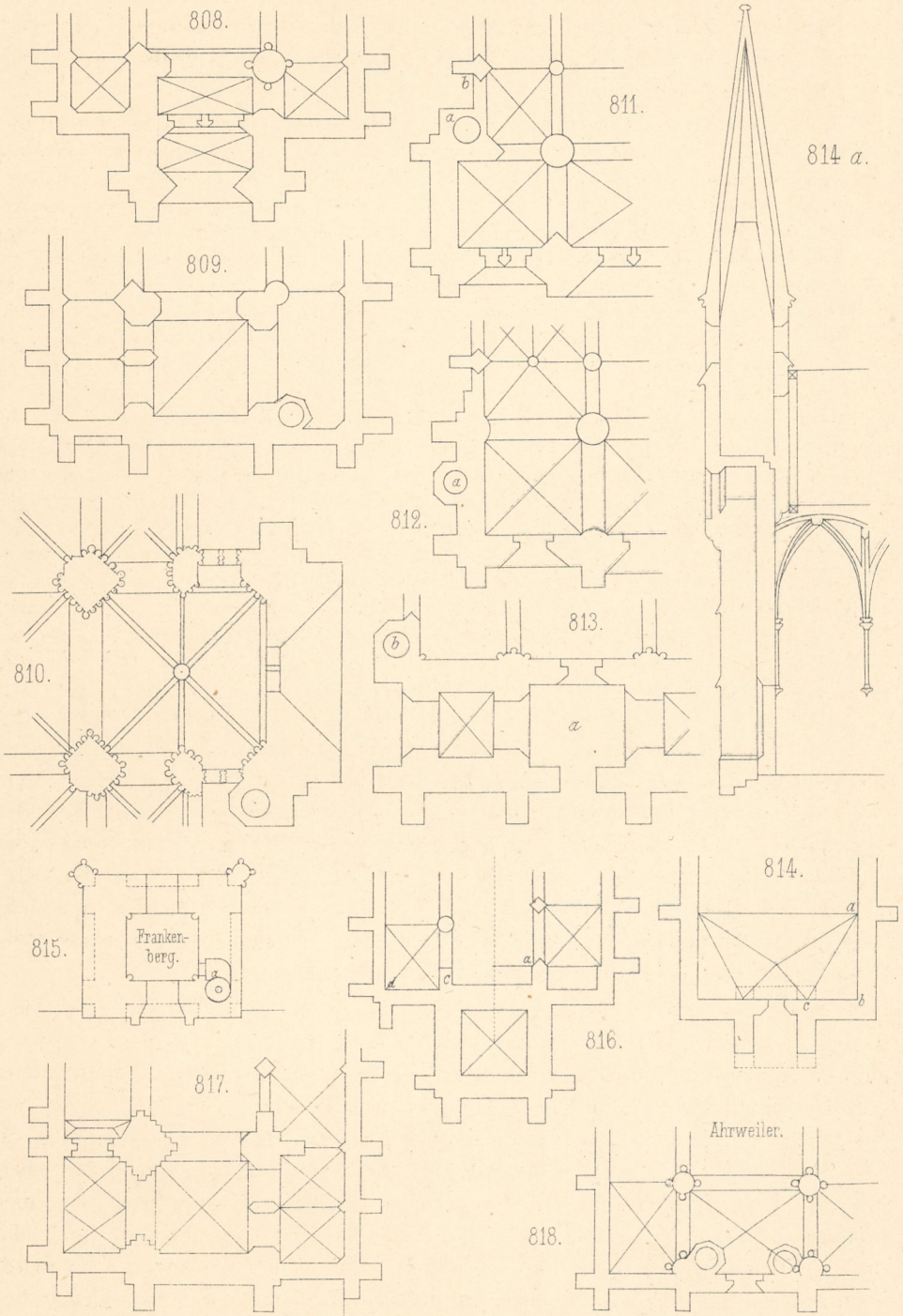
Wenn nach der ersten aller Bauregeln die Fundamente so bemessen sind, dass unter allen Pfeilern und Wänden jede Quadrateinheit des Erdbodens nur eine zulässige, bei nachgiebigem Boden überall gleiche Pressung erhält (vergl. S. 143 und 152), so ist es überhaupt nicht notwendig, auf eine stärkere Senkung der Turmmauern zu rechnen. Die Ursachen des Setzens einer solchen würden allein in der durch die grössere Last bewirkten stärkeren Kompression der Fugen des Turmmauerwerkes zu suchen sein. Diese Kompression aber hört auf mit der völligen Erhärtung des Mörtels. Da nun anzunehmen steht, dass zwischen dem Zeitpunkt, in welchem das Turmmauerwerk bis in die Höhe der Kirchenmauern gelangt ist, und der weiteren Ausführung der oberen Teile desselben ein für die Erhärtung des Mörtels ausreichender Zeitraum verstreichen wird, so kann ein starkes Setzen nur noch für die oberen, mit der Kirche nicht verbundenen Teile Statt haben. (Bei nachgiebigem Boden wird man den Bau so fortschreiten lassen, dass zu keiner Zeit die Bodenpressung unter benachbarten Teilen zu grosse Abweichungen zeigt.)

Durch die Auflösung der Selbständigkeit des Turmes sind aber die Mittel zu einer bedeutenden Massenverringering der östlichen Turmpfeiler gegeben, und zwar aus den folgenden Gründen. Es war hauptsächlich die Anlage der Strebpfeiler am Turm, welche jene unbequeme Stärke bedingte. Nun sollen aber die Strebpfeiler erstlich eine Abweichung von der lotrechten Stellung verhindern, also gewissermassen eine Absteifung des Turmes bewirken, dann aber zweitens die tragende Grundfläche der Fundamente an den Punkten vergrössern, wo die Wirkung der Last sich konzentriert, also auf den Ecken.

Der letztere Zweck lässt sich aber bei der in der Regel bedeutenden Tiefe solcher Turmfundamente schon durch eine stärkere Böschung derselben erreichen, und was den ersten betrifft, so würde die Verstrebung eben so vollständig sein, wenn die Strebpfeiler völlig von der Turmmauer getrennt und etwa nur in verschiedenen Höhen durch starke Bogen mit derselben verbunden wären, wie sie denn auch bei vielen Kirchen über jeder Galerie von Durchgängen durchbrochen sind. Dem durch solche isolierte Strebpfeiler geleisteten Dienste entspricht aber vollkommen diejenige Verstrebung, welche den inneren Turmpfeilern durch die anschliessenden Scheidebogen und die darauf befindlichen Mauern zu teil wird. Es bleibt demnach für diese inneren Turmpfeiler nur noch die Notwendigkeit be-



Grundrissanlage der Türme.









stehen, dass sie eine zum Aufsetzen der oberen, über das Kirchendach hinausreichenden, beträchtlich verjüngten Teile ausreichende Fläche darbieten.

Bei zwei mässig grossen, je einem Seitenschiff entsprechenden Westtürmen kann es schon ausreichend sein, die Turmpfeiler, wie die Kreuzpfeiler, aus dem Mass von vier auf denselben zusammentreffenden Scheidebogen mit dazwischen stehen bleibenden Diensten für die Kreuzrippen zu konstruieren; die genügende Materialfestigkeit vorausgesetzt.

Bei einem grossen Westturm oder zwei Türmen vor doppelten Seitenschiffen würden auch die inneren Turmpfeiler zu verstärken sein und diese Verstärkung etwa nach der Bildung der Bogen aus drei Schichten, mithin nach der in Fig. 786d gezeigten Grundform der Kreuzpfeiler bewirkt werden können.

Weiter hinten ist der Grundriss und der innere Aufriss der unteren Teile der Turmpartie der Kollegiatkirche von Mantes wiedergegeben, welche in besonders deutlicher Weise zeigt, wie die Stabilität der inneren Turmpfeiler durch die Verbindung mit den anstossenden Bauteilen in der Grundanlage erzielt wurde.

Eine noch weiter gehende Massenverringering der inneren Turmpfeiler würde in gebotenen Grenzen dadurch erzielt werden können, dass die Turmstrebe-  
strebe-  
pfeiler auf die Scheidebogen aufgesetzt würden.

Aufnahme  
der Strebe-  
pfeiler durch  
Scheide-  
bogen.

Ein Aufsetzen von Pfeilern auf Bogen kann schon bei den in Fig. 811 dargestellten, das Mass der Seitenschiffe überschreitenden Nebentürmen deshalb nötig werden, weil sonst die östlichen Turmstrebe-  
strebe-  
pfeiler *a* die Fenster der Seitenschiffsjoche verschliessen würden. An der Kathedrale von Reims sind deshalb von der Ecke der Turmquadrate breite Bogen nach den nächsten Strebe-  
strebe-  
pfeilern der Seitenschiffe, also nach *b* in Fig. 811, gespannt, welche diese letzteren in die Flanke treffen und auf welchen die Turmstrebe-  
strebe-  
pfeiler in einer über die Scheitel der Bogen hinausfassenden Länge aufgesetzt sind. Es erfordert aber diese Anordnung eben die aussergewöhnliche Breite der Strebe-  
strebe-  
pfeiler, um dem durch die Belastung so wesentlich gesteigerten Schub dieser Bogen Widerstand zu leisten.

Einem wesentlich verschiedenen Verhältnis begegnen wir aber an den inneren Schiffspfeilern. Es ist kein einzelner derselben ausreichend stark, um dem durch die Belastung vergrösserten Bogenschub zu widerstehen, und es würde daher nur übrig bleiben, entweder die den Türmen zunächststehenden Pfeiler insoweit zu verstärken, dass in denselben jene Schubkraft zum Abschluss käme, oder den Widerstand der ganzen Bogenreihe mit in Rechnung zu ziehen und dann den Eckpfeiler derselben, also den Kreuzpfeiler, zu verstärken. In beiden Fällen also würde einem der erwähnten Pfeiler etwa das zugesetzt werden müssen, was von dem Turmpfeiler abgezogen werden könnte, ein wirklicher Vorteil daher nicht zu erzielen sein.

Wie weit die Einschränkung des inneren Turmpfeilers gehen darf, ist in wichtigen Fällen durch eine Berechnung zu ergründen, die der für Mittelpfeiler anzustellenden (S. 159 u. f.) verwandt ist. Es darf die Belastung die zulässige Beanspruchungsgrenze der Steine nicht überschreiten, es darf die Drucklinie unter dem Einfluss der Turm- und Schiffsgewölbe nach keiner Richtung zu nahe an die Aussenkante treten und es muss das Fundament so stark erbreitert werden, dass die Neigung zum Einsinken bei den Innenpfeilern nicht grösser ist als bei den äusseren. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind und in dem Fortschreiten des Baues dem Setzen des Mauerwerkes entsprechend Rechnung getragen wird, so ist bei nur einigermaßen zuverlässigem Baugrund für den Turm nichts zu fürchten.

Die Tiefenanlage der Grundmauern wird durch ihre „allmähliche“ Breitenzunahme, durch



die Frostgrenze und die etwaige Möglichkeit eines umliegenden Erdabtrages bedingt. Die Turmfundamente bei hoch anstehendem festem Baugrund über Gebühr tief herabzutreiben, sie gar bedeutend gegen die Grundmauern der Kirche zu vertiefen, ist meist nutzlos, unter Umständen selbst bedenklich.

Mauer-  
stärke.

Über die Stärken der Mauern und Pfeiler lässt sich nicht gut etwas Allgemeines sagen, da sie sich nach dem konstruktiven Prinzip des Ganzen, nach der Höhe sowie der Ausführung des Mauerwerks richten. Eine Aufzählung der betreffenden Verhältnisse an ausgeführten Werken könnte daher nur in Verbindung mit einer Darlegung der vollständigen Konstruktion wirklichen Nutzen haben und wir beschränken uns daher darauf, als Grenzen für die Stärke der Mauern des unteren Turmstockwerkes die Verhältnisse des Frankenberger Turmes, an welchem im unteren Stockwerk keine Strebepfeiler sich finden und die Mauerstärke  $\frac{8}{14}$  des inneren Raumes trägt, denen des Freiburger Münsters gegenüber zu stellen, an welchem die Mauerstärke  $\frac{1}{8}$  des Turmquadrates ausmacht, während die Disposition der sehr langen Strebepfeiler derselben zu Hilfe kommt. An den norddeutschen Backsteinbauten findet sich, wegen der geringeren Festigkeit des Materials und der massigen Turmgestaltung das Frankenberger Verhältnis noch überschritten und beträgt z. B. an den Türmen der Marienkirche zu Lübeck die Mauerdicke etwa  $\frac{3}{4}$  der lichten Turmweite.

#### Verbindung der Türme mit Treppentürmen.

Mit den Türmen sind in der Regel von unten aufsteigende Treppen verbunden, ja es werden dieselben notwendig, wenn die Zugänglichkeit der oberen Turmräume nicht von dem Bodenraum über den Gewölben aus bewirkt wird. Die Treppen können das Turminnere selbst ausfüllen, wie das bei den romanischen Westtürmen oft der Fall ist. Besser bleibt aber der Turm von der Treppe frei.

Wir haben hier hauptsächlich zwei Anlagen zu unterscheiden, nämlich die gewöhnlichen dem Äusseren vorgelegten Treppentürme und die seltener vorkommenden, völlig versteckten Treppenräume, die aus der Mauerdicke ausgespart sind, wie an dem Turm der Frankenberger Kirche (s. *a* in Fig. 815).

Mit der letzteren Anlage ist der Nachteil verbunden, dass sie das Mauerwerk schwächt, indem sie die kubische Masse desselben um die des Treppenhauses verringert. Sie würde daher in konstruktiver Rücksicht allenfalls dann zu rechtfertigen sein, wenn die Masse der Turmmauern und Pfeiler aus Bruchsteinmauerwerk bestände, so dass der Quaderbau der Treppe und der umgebenden Mauern durch die Güte des Materials und das Gefüge des Mauerwerks den Massenverlust ersetzte.

In noch höherem Grade aber ist sie dem künstlerischen Ausdruck des Turmes nachteilig. Denn gerade wegen der vorherrschenden Höhenausdehnung des Turmbaues wird die Treppe, welche die Zugänglichkeit der wichtigsten Räume des Turmes, des Glockenhauses, bewirkt, zu einer besonders wichtigen Anlage, die wie bei einem jeden mehrstöckigen Gebäude entweder von aussen oder von innen sichtbar sein sollte. Die innen sichtbare Lage einer massiven Treppe im lichten Turmraum wird aber unten die Turmhalle und oben den zur Anlage des Glockenstuhls und zu den Schwingungen der Glocken erforderlichen Raum leicht in unbequemer Weise beschränken, es bleibt daher meist nur übrig, sie dem Äusseren vorzulegen.

Die Verbindung des kleineren Treppenturmes mit dem grösseren Bau steigert zugleich die Wirkung desselben und verleiht ihm einen gewissen malerischen Reiz,



selbst dann, wenn die Anlage von der Symmetrie abweicht, wie denn bei einfacheren Werken nicht selten gerade die Anlage des Treppenturms den hauptsächlichlichen Schmuck des Ganzen ausmacht.

Die gewöhnlichen Anordnungen der Treppentürme sind die folgenden:

1. Der Treppenturm liegt vor den Mitten der in die Längenrichtung fallenden Turmseiten entweder so, dass der innere Raum der Mauerflucht vorliegt, oder dass er in dieselbe einschneidet (s. Fig. 812 bei *a*).

2. Der Treppenturm steht in Verbindung mit den Strebepfeilern an der vorderen oder hinteren Ecke des Turmes (s. Fig. 811 bei *a*). Er lehnt sich einem Strebepfeiler an, steht in dem geöffneten äusseren Winkel zwischen den beiden ins Kreuz gestellten, oder sitzt zwischen einem Strebepfeiler und der Schiffsmauer (s. Fig. 813 bei *b*).

Bei reicherer Auflösung des ganzen Turmbaues in ein System von Pfeilern und Bogen, wie sie sich an den grösseren Kathedralen findet, übt eine solche unsymmetrische Anordnung einen gewissen Einfluss auf das Ganze aus. So liegen die Treppentürme an Ste. Gudule in Brüssel den Westseiten der Türme vor und den äusseren Strebepfeilern derselben an, beschränken also hierdurch die Grösse der betreffenden Quadratseiten um ihr eigenes Breitenmass. Dennoch ist an den so beschränkten Westseiten der Türme dieselbe architektonische Einteilung durchgeführt, wie an den Längsseiten, so dass also die Mitte der Architektur der Westseiten aus der Mittellinie der Turmquadrate fällt. Die Möglichkeit dieser Anordnung liegt in dem wagerechten, eines Helmes entbehrenden Abschluss der Türme, welche in den durch die Treppentürme flankierten, nach jeder Seite von zwei Schallöffnungen durchbrochenen Glockenstuben ihren oberen Abschluss finden, würde aber wesentlich erschwert sein bei der notwendig zu dem Ganzen bezüglichen Anlage eines Helmes.

Der Helm macht im Gegenteil die völlig reguläre Einteilung des ganzen Turmes zur Notwendigkeit, in deren System dann allerdings die unsymmetrisch angelegten Treppentürme belebend eindringen, wie an den Türmen des Kölner Doms, an welchen gerade diese Treppenanlage einen der interessantesten und reichsten Teile ausmacht.

Die Treppentürme in dem geöffneten Winkel zwischen zwei ins Kreuz gestellten Strebepfeilern werden zuweilen zu einem selbständigen Teile der Westseite, wie an der Kathedrale von Coutance, an welcher jene Strebepfeiler die Seitenwände der viereckigen Treppentürme bilden, also ihre selbständige Gestaltung aufgeben.

So können ferner auch alle in den Figuren 742—746 gegebenen Anlagen an Türmen vorkommen.

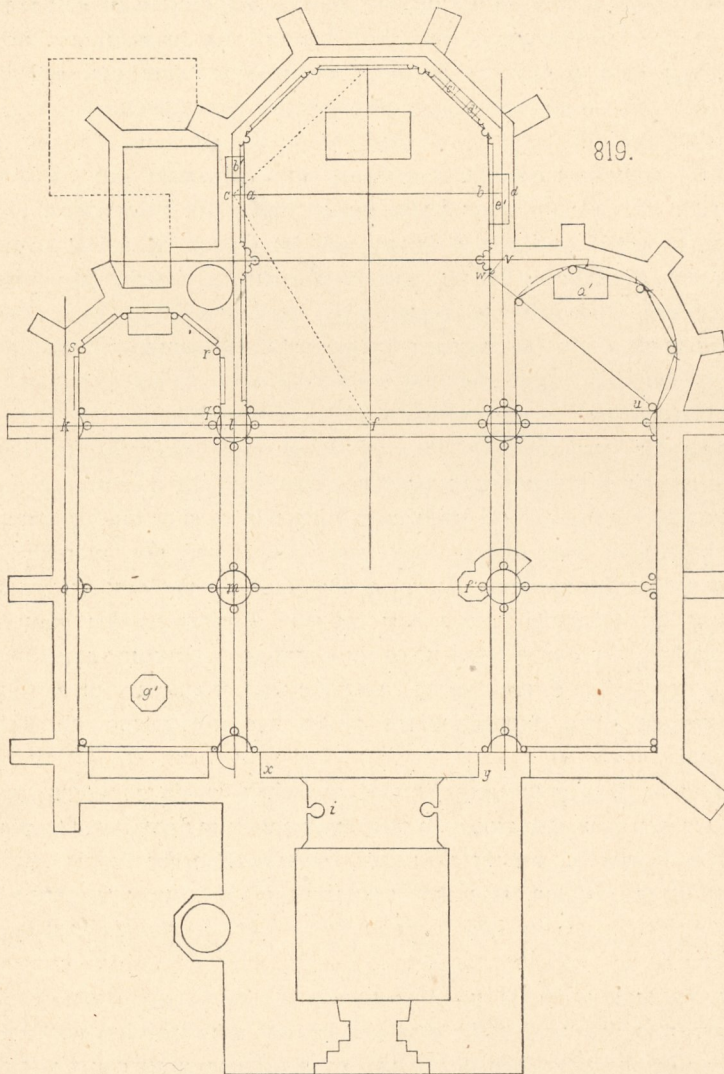
Massive Treppen im Innern der Türme finden sich in der Kirche von Ahrweiler (s. Fig. 818), wo von den beiden die eine nur bis auf die Gallerie oder Emporbühne, die zweite in die oberen Turmstockwerke geht. Treppen an der Ostseite der Türme, die sich durch kleine Schlitzfenster nach der Kirche öffnen, oder Treppen, die ganz frei im Schiff oder im Turm an der Ostwand liegen, kommen auch hier und da vor. Verschiedenartige andere mit der Aufrissentwicklung zusammenhängende, sich erst in den oberen Stockwerken entwickelnde Treppenanlagen können erst in Verbindung mit jener besprochen werden.



## 7. Nebenbauten der Kirche, innere Einrichtung, Lettner.

## Die Sakristei.

Die von allen christlichen Konfessionen geforderten Sakristeien haben bei neueren Kirchenbauten auf manche Absonderlichkeiten geführt, indem man von



der Notwendigkeit der Symmetrie durchdrungen sie teils in Pseudoapsiden verlegte, während die Kirche selbst innen sich mit viereckiger Grundform behelfen musste, teils sie durch ein entsprechendes Duplikat jener obersten Bedingung der Symmetrie anpasste.

In den Verhältnissen gewöhnlicher Pfarrkirchen genügt „eine“ Sakristei, während an grösseren Kirchen, wie Kathedralen, deren zwei und ausserdem noch verschiedene Säle erforderlich werden können.

Hinsichtlich der für diese Nebenbauten geeigneten Anlagen können drei Arten unterschieden werden:

1. Sie liegen in einem dem System der Kirche zugehörigen Raum, also z. B. in einem oder mehreren Jochen der den Chor begleitenden Seitenschiffe, oder bei den Choranlagen mit Umgang und Kapellenkranz in den zwischen die Kapellen und Kreuzflügel eingeschobenen rechteckigen Jochen.



2. Sie bilden unmittelbar äussere Anbauten an den Langseiten des Chores oder an dem polygonalen Chorschluss (s. Fig. 819 links).

3. Sie werden zu selbständigen mit der Kirche etwa durch einen Gang verbundenen Gebäuden, wie durch die punktierten Linien in Fig. 819 angedeutet wird.

Die erste, nach der modernen Auffassung „die monumentale Wirkung des Ganzen durch keinerlei Auswüchse beeinträchtigende“ Anordnung dürfte gleichwohl dem Wesen der Sache am mindesten angemessen sein, insofern sie für die fraglichen Räume eine ungebührliche Gleichberechtigung mit der Kirche beansprucht und denselben eine recht unbequeme Höhe und Fensteranordnung vorschreibt. Unseres Wissens findet sie sich nur an einzelnen südfranzösischen Kathedralen.

Die zweite Anordnung ist die weitaus vorherrschende, sie entspricht dem unmittelbaren Bedürfnis in einfachster Weise und ist mit den geringsten Mitteln ausführbar. Weit entfernt, die Wirkung der Kirche im Äusseren zu beeinträchtigen, erhöht sie den malerischen Reiz, und wir wüssten eine Reihe von Kirchen namhaft zu machen, an welchen gerade die mit solchen Anbauten versehenen Choranlagen die Glanzpartie des Ganzen bilden.

Nur die Dachanlage bietet bei beschränkter Höhe der Kirche einige Schwierigkeiten.

Am einfachsten bildet das Dach der Sakristei eine Fortsetzung des Chordaches. Freilich werden dadurch die der Sakristei zugewandten Fenster der betreffenden Chorjoche verdeckt, ein Übelstand, welcher sich durch Anordnung von Wandmalereien auf den so gewonnenen Mauerflächen beheben lässt. Eine musterhafte Anlage dieser Art zeigt die Kirche in Wetter, in welcher der untere Teil dieser Wandfläche zur Aufstellung eines Chorgestühles benutzt ist, während das darüber befindliche Wandgemälde, Maria von zwei Engeln gekrönt, zu den Füßen die Stifterinnen des Klosters darstellend, den Raum bis unter den Schildbogen füllt.

Durch Anlage eines selbständigen Satteldaches oder Zeldaches über der Sakristei mit einer Rinne zwischen demselben und der Kirche, welche vor den Strebepfeilern der letzteren vorbeistreicht, so dass von derselben aus ein Pultdach sich nach den Kirchenmauern wieder hebt, können die Fenster der letzteren geöffnet bleiben. Es leitet aber diese Anlage durch die Selbständigkeit des Daches hinüber zu der dritten der oben angeführten, nach welcher die Sakristei als selbständiger Bau unbeirrt durch die Strebepfeiler der Kirche jede Form und Grösse erhalten kann. Als mittelalterliche Beispiele dieser Art führen wir die Sakristei der Kathedrale zu Amiens an, welche mit der durch einen Gang verbundenen Kirche einen schiefen Winkel bildet, ferner aber den jetzt zur Sakristei dienenden, ursprünglich eine Kapelle bildenden, der Ostseite des südlichen Kreuzflügels der Kathedrale zu Soissons vorgelegten zehneckigen Anbau. Ganz vorzüglich tritt diese Anlage in ihre Rechte, wo es sich darum handelt, eine grössere Zahl von Räumen der Kirche zu verbinden, und führt dann schliesslich auf den einen viereckigen Hof einschliessenden und sich nach demselben öffnenden sogenannten Kreuzgang, welchem die erforderlichen Räume anliegen.

Als wahre Muster dieser Art im kleineren Massstab können die von VIOLLET-



LE-DUC an den Kathedralen von Paris und Amiens ausgeführten Bauten gelten, während grossartige Anlagen noch in reicher Zahl in den Kreuzgängen vieler Kathedralen, Klöster und Stiftskirchen erhalten sind.

### Die Hauptteile der inneren Einrichtung.

In Figur 819 ist der Platz für die Hauptteile der inneren Einrichtung der Kirche angegeben. Beispiele für die architektonische Ausbildung bietet das gotische Musterbuch.

1) Der Hauptaltar oder Hochaltar steht frei im Chorpolygon, während die etwa vorhandenen Nebenaltäre in der Ostlinie an die Wände der Nebenchöre zu stehen kommen. Dabei kann der Altar wie bei *a'* auf der rechten Seite der Figur vor einer Polygonecke stehen. Weitere Nebenaltäre können in Kapellen, im Querschiff und selbst im Seitenschiff Aufstellung finden.

2) Das Tabernakel *b'* ist eine mit einer Thür verschlossene Blende von etwa 60 cm Breite, 75 cm Höhe und 40 cm Tiefe, welche in der Regel in dem letzten Joche der Nordseite, zuweilen auch in der nordöstlichen Polygonseite, oder bei viereckiger Choranlage an der Ostseite ihren Platz findet. Das Innere des Tabernakels muss irgend ein vor Feuchtigkeit schützendes Futter erhalten. Vor demselben findet die ewige Lampe ihren Platz an einem metallenen, mit einer Rolle zum Aufziehen und Herablassen versehenen Arm. Das Tabernakel wird architektonisch umrahmt, oft schreinartig vorgezogen und schliesslich zu einem frei vor der Wand stehenden zierlichen Gehäuse mit reicher Fialenbekrönung umgebildet. Später hat die katholische Kirche meist Tabernakel und Hauptaltar zu einem sog. Tabernakelaltar vereinigt.

3) Die Piscina *c'* ist nach der einfachsten Einrichtung eine offene Blende mit einem ausgekragten steinernen Becken und liegt meist auf der dem Tabernakel gegenüberstehenden Seite. In früher Zeit kommen auch tischartige oder säulenartige Piscinen vor, so in Amelunxborn (vgl. got. Musterbuch 2. Aufl.).

4) Das Repositorium für die heiligen Öle *d'* ist eine verschliessbare dem Tabernakel ähnliche, jedoch kleinere Blende.

5) Ein Sedile *e'* ist ein in einer Mauerblende befindlicher dreifacher Sitz für den celebrierenden Priester und die Diakonen. Die Sitze bestehen in der Regel in einer nicht über die innere Mauerflucht vortretenden steinernen Bank, bis auf welche die Blende hinabgeht. Seltener geht die Blende bis auf den Boden, so dass die Sitze, hineingestellt werden. Es sind diese Sitze, auch Levitensitze genannt, oft auch aus Holz oder Stein gebildet vor die Wand gestellt.

6) Die Aufstellung der Kanzel geschieht nach herkömmlicher Weise an einem der Schiffspfeiler. Von der Grösse der Kirche kann es abhängen, ob sie an dem den Triumphbogen tragenden oder an einem der mittleren Pfeiler anzubringen ist. Bei einschiffigen Kirchen kommt sie an eine der Mauerflächen zu stehen, bei vielen mit geringerer Chorbreite, wie z. B. zu Nieste (s. Fig. 733), steht sie oft an der durch die Differenz der Chor- und Schiffsweite entstehenden sehr geeigneten östliche Wand des Schiffes. Anfechtbar ist dagegen die häufig beliebte moderne Aufstellung hinter dem Altar, wonach der Sprechende in eine



möglichst grosse Entfernung von den Hörenden sich gerückt findet, von anderen Bedenken zu schweigen. Diese Aufstellungsweise kulminiert in den seit dem 18. Jahrhundert vielfach beliebten mehrstöckigen Aufbauten, welche Altar, Kanzel und Orgel vereinigen.

In den neuen katholischen Kirchen pflegen meist nicht alle vorgenannten Teile gefordert zu werden, beispielsweise verschwindet das Tabernakel infolge seiner Vereinigung mit dem Hochaltar.

In den protestantischen Kirchen kommt gewöhnlich nur der Altar und die Kanzel in Frage. Über die gegenseitige Stellung derselben sind neuerdings wieder Erörterungen gepflogen, besonders sind die Versuche wieder aufgenommen, die Kanzel in die Achse der Kirche zu stellen. Die reformierte Kirche, welche den Altar zu einem einfachen Tisch, unter Umständen gar zu einem beweglichen Tisch gemacht hat, kann sich leichter damit abfinden, die Kanzel in die Achse zu rücken. Bei der lutherischen Kirche, welche nicht darauf verzichten kann, die bevorzugte Bedeutung des Altares klar zum Ausdruck zu bringen, erwachsen der achsialen Kanzelstellung schwerer zu lösende Widersprüche.

Die Anregungen, den Chorraum in protestantischen Kirchen ganz zu unterdrücken, würden bei den reformierten Kirchen zu einer bedauerlichen Verarmung des Bauwerkes führen, sich mit der lutherischen Auffassung aber schwerlich vereinigen lassen, ganz abgesehen davon, dass es äusserst unzweckmässig und verschwenderisch ist, mit dem Altar und dem davor erforderlichen grossen Platze weit in den eigentlichen Kirchenraum hineinzurücken. Da der Altar noch einen Umgang von mindestens ein Meter Breite erfordert, würde man von seitlichen Sitzen selbst hinter den Altar sehen können, während doch nach der alten Auffassung die christliche Gemeinde, ebenso wie jede andere religiöse Gemeinschaft thunlichst in gleicher Richtung gegen die Stelle der religiösen Handlung gekehrt ist.

Die Forderung, dass der Geistliche den »Mittelpunkt« der Gemeinde bilden soll, trifft für das Leben und Wirken der Geistlichen in der Gemeinde zu, lässt sich aber im Kirchengrundriss nicht materiell zum Ausdruck bringen, da der Geistliche wie jeder Mensch eine Kehrseite hat und sich nicht wie ein Zirkusreiter im Kreise dreht.

Berechtigt ist dagegen die für evangelische Kirchen immer mehr betonte Forderung, dass der Geistliche auf der Kanzel und thunlichst auch vor dem Altar von allen Sitzen aus gesehen werden kann; diese Forderung muss naturgemäss dahin erweitert werden, dass der Geistliche auch seinerseits seine Gemeinde übersieht.

7) Der Taufstein oder das Taufbecken erhält seine herkömmliche Aufstellung in dem westlichen Joch des nördlichen Seitenschiffs bei *g'*, zuweilen auch, wie im Dom und in St. Marien zu Lübeck, zwischen den Westtürmen oder im westlichen Joch des Mittelschiffs. Die vollkommenste Anordnung besteht in einer besonderen Taufkapelle, welche neben den Türmen oder an der Ostseite der Kirche errichtet sein kann, schliesslich auch zu einem selbständigen Bau werden kann.

8) Die Orgel stammt aus Byzanz, sie ist angeblich im Aachener Münster zum ersten Mal kirchlichen Zwecken dienstbar gemacht und hat sich dann allmählich weiter verbreitet. Seit dem XIII. Jahrhundert hatten grosse Kirchen oft sogar zwei Orgeln, von denen die kleinere auf dem Lettner, die grössere wohl meist im westlichen Teil des Langhauses stand. Über die vorteilhafteste Art ihrer Aufstellung hat uns das Mittelalter deshalb ohne genauen Aufschluss gelassen, weil die wenigen noch erhaltenen alten Orgeln den noch älteren Kirchen nachträglich eingefügt sind, so dass es hauptsächlich darauf ankam, sich dem Vorhandenen anzupassen. Die verschiedenen uns bekannten Aufstellungen derselben sind die folgenden.

Im Münster zu Strassburg findet sich die Orgel über dem dritten Joch des nördlichen Seitenschiffs, so dass das Werk in einer nach aussen vortretenden auf-



gebauten Orgelstube und der Prospekt, d. i. die Vorderwand mit der Klaviatur, auf einem über dem betreffenden Scheidebogen ausgekragten Balkon seinen Platz hat. Auch in Ulm, Stendal und Dortmund (noch erhalten) fand sie im nördlichen Schiff ihren Platz.

In St. Severi zu Erfurt findet sich an der Ostwand des nördlichen Kreuzflügels ein ausgekrachter Balkon, auf welchem früher eine kleine Orgel ihren Platz hatte.

In der Lübecker Marienkirche steht die Orgel auf dem Gewölbe zwischen den Westtürmen.

Die Gründe für die eine oder andere Aufstellung fanden bereits mehrfach so eingehende Erörterung\*), dass kaum etwas hinzuzufügen sein möchte. Prinzipiell müssen wir einer dem Zentrum der Kirche näher gerückten Aufstellung den Vorzug geben, wie sie sich in Strassburg findet, insofern dieselbe der Anforderung des Hörens am besten entspricht, dem Organisten die direkte Aussicht auf den Altar gestattet und die Orgel in die ihr gebührende mehr nebensächliche Stellung rückt. Bei Hallenkirchen kann den Pfeilern des betreffenden Joches der Seitenschiffe ein niedriger gelegenes Gewölbe eingespannt werden, etwa in der Weise der Emporbühnen zu Ahrweiler und Kidrich a. R.\*\*). Dennoch hält es schwer von der in den letzten Jahrhunderten allgemein gewordenen Aufstellung am Westende des Mittelschiffs abzugehen, teils der Gewohnheit gegenüber, teils weil das Publikum im allgemeinen eine unsymmetrische Anlage schwer begreift. Durch ihre gesteigerte Grösse hat die Orgel auch eine Bedeutung erhalten, welche den hervorragenden Platz rechtfertigt. Bei Anlage eines Westturmes können die Windladen oder auch das ganze Orgelwerk in das Innere des Turmes auf das untere Gewölbe verlegt werden, während die Orgelwand, der sogenannte Prospekt, unter dem Bogen  $xy$  oder  $i$  zu stehen kommt. Wenn der Turm weit gegen die Kirche geöffnet ist, so ist ein Zurrückschieben der Orgel in demselben dem Schall nicht nachteilig. Vor der Orgel ist die Anordnung einer Bühne für die Sänger wenigstens dann erwünscht, wenn der Organist zugleich den Gesang zu leiten hat. Wenn dagegen ein besonderer Gesangesdirigent vorhanden ist, könnte auch wohl diese Bühne von der Orgel getrennt, etwa bei Aufstellung der Orgel im Seitenschiff in dem gegenüberliegenden Joch angebracht und so die Symmetrie gerettet werden. So findet sich in St. Severi in Erfurt eine solche Bühne in dem südlichen Kreuzflügel in derselben Stellung wie die Orgelbühne. Muss aber die Bühne an der Westseite ihren Platz haben, so kann sie bei geringerem Raumbedürfnis ausgekragt, bei grösserem von Pfeilern getragen werden. Bei geringer Länge der Joche kommen diese Pfeiler leicht den Schiffspfeilern so nahe zu stehen, dass es besser sein wird, die Bühne mit denselben in Verbindung zu bringen und etwa einen oder zwei Zwischenpfeiler anzuordnen, um die Spannung des Gewölbes und somit die

\*) REICHENSBERGER, „Fingerzeige“ „Organ für christliche Kunst“, „Kirchenschmuck“.

\*\*) In der Stiftskirche in Wetter findet sich in dem letzten Joch des südlichen Seitenschiffs vor dem Kreuzflügel ein aus dem Ende des 15. oder dem Anfang des 16. Jahrhunderts herführendes Gewölbe zur Aufnahme einer Orgel, dessen Kreuzrippen und Gurten Stichbogen sind und kaum 3 m Scheitelhöhe haben.



erforderliche Höhe zu verringern. Jedenfalls aber ist einer steinernen Bühne hier der Vorzug vor einer hölzernen zu geben.

Bei der Anlage von Doppeltürmen kommt das Orgelwerk zwischen dieselben und, wenn an der Westseite die Türme überhaupt fehlen, auf eine in die Kirche vorspringende Bühne zu stehen. Vielfach aber ist die Anordnung an der Westseite als ein Übelstand zu betrachten, schon um deswillen, weil der so eigentümlichen Ausdrucks fähige Charakter derselben dadurch gestört wird.

Grosse Rosenfenster an der Westseite der Kirche kommen leicht mit der Orgel in Widerstreit, so dass man selbst Orgeln in zwei an den Seiten aufgestellte Hälften zerlegt hat. Bei neuen Kirchen wird man bei westlicher Stellung der Orgel auf die Westfenster vielfach ganz verzichten, denn Licht verlangt das Orgelwerk nicht, wohl aber einen trockenen gleichartig warmen Platz.

Während Theophilus presbyter in seinen „*schedula diversarum artium*“ um 1200 noch Orgeln beschreibt, die aus einer Stufenfolge weniger Pfeifen bestehen, hat sich die Grösse der Orgeln fortgesetzt gesteigert, so dass beispielsweise die 1883 gebaute Orgel im Dom zu Riga 124 klingende Stimmen enthält. Damit der Orgelton den Raum gut füllt, rechnet man bei kleinen Kirchen auf je 200 cbm eine klingende Stimme, während bei grossen Kirchen oft noch nicht einmal auf 500 cbm ein Register entfällt. Ein volles Register enthält 54 oder 56 auch bis 61 Pfeifen, (ein Bass im Pedal nur 27 Pfeifen) und erfordert eine Grundfläche von 2,4–3 m Länge bei 20 bis 30 cm Breite. Die Höhe, welche bei kleinen Werken wohl unter 3 m herabgedrückt ist, wird besser 4 m und bei grossen Orgeln über 5 m angenommen, es lässt sich dann das Gebläse (Bälge) unterhalb der Pfeifen im Werke unterbringen. Bei mangelndem Raum ist das Gebläse wohl in eine getrennte, in den Turm oder gar auf den Kirchenboden verlegte Kammer gebracht und die Luft durch einen kleinen Kanal dem Werke zugeleitet. Der etwa  $1\frac{1}{2}$  m breite und mit Sitz  $1\frac{1}{4}$  m tiefe Spieltisch kann vor oder neben der Orgel liegen, ausnahmsweise von derselben getrennt werden, er pflegt jetzt 2 (auch 3) Manuale und 1 Pedal zu erhalten. Das bisher durch Drahtzüge mit Hebeln (die sog. Abstrakten) bewirkte Öffnen der Pfeifen wird jetzt meist pneumatisch durch fingerdicke Luftkanälchen erzielt und kann bei grossem Abstände des Spieltisches auch durch elektrische Leitungen ermöglicht werden.

#### Die Anlage der Lettner.

Lettner (lectorium) bezeichnet eine Sprechbühne, welche, aus der Verbindung der Ambonen entstanden, zugleich eine Scheidung zwischen Chor und Langhaus abgiebt.

Es findet dieselbe ihren Platz entweder beim Anfang des hohen Chores unter dem Triumphbogen wie zu Naumburg, Gelnhausen, Wetzlar, Friedberg, Lübeck usw., oder an der westlichen Seite des Mittelquadrates, wie in St. Elisabeth zu Marburg, oder um ein oder mehrere Joche westlich gerückt, wie in den Klosterkirchen zu Maulbronn und Haina. Die Stellung bestimmt sich aus dem, von der speziellen Bestimmung der Kirche abhängigen, bei Klosterkirchen also besonders grossen Raumbedürfnis des Chores im Vergleich zur Kirche.

Von der Stellung ist in gewisser Hinsicht auch die Ausdehnung des Lettners abhängig. Unter dem Triumphbogen wird er sich nur über die lichte Chorweite erstrecken, an der Westseite des Mittelquadrates entweder die 3 Seiten desselben begrenzen oder, den Raum der Kreuzflügel dem hohen Chor hinzufügend, sich durch die östliche Bogenweite der Seitenschiffe bis zur Umfangsmauer fortsetzen. Die reicheren mit Umgängen versehenen Choranlagen können westlich gegen die Kirche durch den Lettner und seitlich gegen den Umgang durch die Chorschranken abgeschlossen werden.



Wenn wir von der ursprünglichen, aus der Verbindung der beiden Ambonen hervorgegangenen Gestaltung des Lettners absehen, für welche zudem in Deutschland kein Beispiel bekannt ist, so besteht er in der immer mit Durchgängen versehenen Mauer, vor deren Mitte auf der westlichen Seite sich ein Altar für den Pfarrdienst und über der sich eine Sprechbühne befindet, die indes schon aus akustischen Gründen nicht als Kanzel zur Abhaltung der Predigt, sondern nur zum Verlesen der Episteln und Evangelien zu benutzen ist.

Als Beispiele hierfür führen wir die jetzige der ursprünglichen nachgebildete Anordnung in der Elisabethkirche in Marburg an, sowie die ursprüngliche Anordnung zu Haina, welche wir in Fig. 822 im Durchschnitt darstellen.

Weitaus vollkommener in jeder Hinsicht ist die Anordnung der Sprechbühne auf einem den oben erwähnten Altar überdeckenden und demselben als Ciborium dienenden, von der Mauer des Lettners nach zwei freistehenden Säulen gespannten Gewölbe. Es findet sich dieselbe z. B. in der Kirche zu Friedberg (s. den Durchschnitt Fig. 821) und zu Gelnhausen (s. Fig. 820 und 820a).

Nach der ersteren eine geringe Höhe der Sprechbühne gewährenden Anordnung kann der nur eine mässige Ausdehnung erfordernde Treppenaufgang in der Mitte hinter dem Lettner liegen, während bei hohen Lettnern und entsprechender Disposition der Chorgestühle die Lage der Treppe an einem der Pfeiler, zwischen die der Lettner eingebaut ist, notwendig werden kann.

Durch dieselbe wird ferner die Anordnung eines Verbindungsganges auf der oberen Fläche der Mauer, mithin eine Erweiterung dieser letzteren durch eine Auskragung gefordert, welche dann auch zur anderen Seite der Bühne fortgesetzt wird, so dass sich zu beiden Seiten derselben offene von Brüstungen begrenzte Galerien bilden, wie in Friedberg.

Das Bestreben, die Weite dieser Galerien zu vergrössern, führt dann darauf, jenen Mauern bogenverbundene Säulenstellungen vorzusetzen, nach Art der unter den Brüstungen der Seitenschiffsfenster befindlichen Arkaturen, wie an dem westlichen Lettner zu Naumburg, und ferner die Säulen- oder Pfeilerstellung von der Mauer um eine gewisse Weite abzurücken und letztere mit Kreuzgewölben zu überspannen (s. Fig. 823).

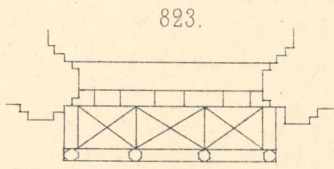
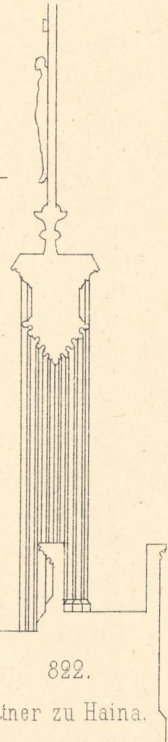
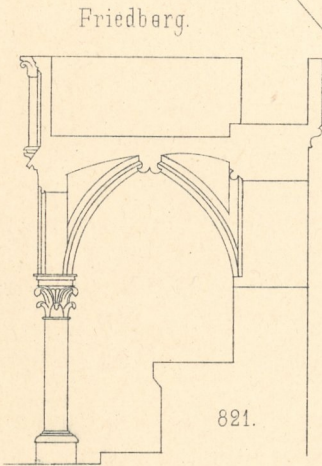
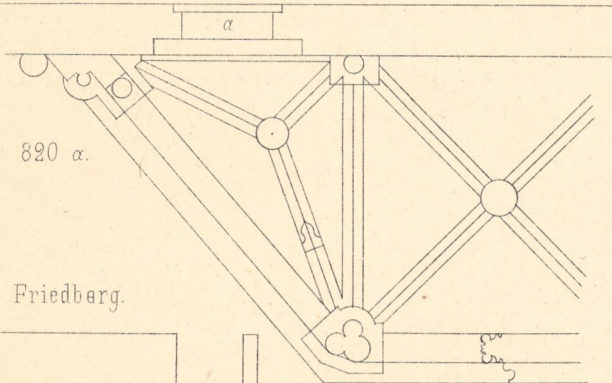
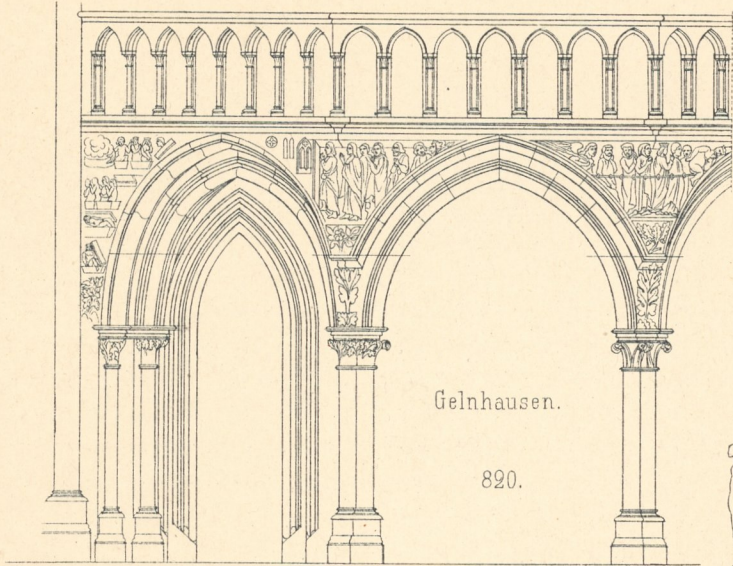
Hiernach war die Beibehaltung der baldachinartig vorspringenden Sprechbühne überflüssig, da ja der ganze Lettner eine solche bildete, indes findet sich ein Anklang an dieselbe noch in der polygonalen Grundform (s. Fig. 820a). Unter dem mittelsten Joch findet der Altar seinen Platz.

Um den Hinblick auf den Altar so wenig als möglich zu beschränken, sind den Säulen in den meisten uns bekannten Beispielen die geringsten Dimensionen zugeteilt und ist die Stabilität dem Gewölbeschub gegenüber durch eiserne Anker gesucht, welche die Bogenanfänge nicht immer unmittelbar unter dem Kapitäl, sondern besser in der Höhe, in welcher die Schubkraft der Bogen wirksam ist, mit einander verbinden.

Die Rückwand öffnet sich nach dem hohen Chor durch 2 zu beiden Seiten des Altars befindliche Thüren (s. *a* in Fig. 820a), und ferner in einzelnen Fällen, wie in der Kollegiatkirche zu Wetzlar, durch eine oberhalb des Altars angebrachte



Anlage der Lettner.









vergitterte Bogenöffnung. Letztere ist indes unmöglich, wo, wie in Gelnhausen, an der Ostseite des Lettners ein Chorgestühl seinen Platz findet.

Über dem Lettner ist in der Regel ein mächtiger Kruzifix angebracht. Wo die Sprechbühne sich durch eine giebelbekrönte Bogenweite nach den Schiffen öffnet, steht der Kruzifix unmittelbar auf dem Giebel (s. Fig. 822).

Es wird jedoch diese Aufstellung unmöglich, wenn der Lettner nach oben mit einer Bühne oder Galerie abschliesst.

In letzterem Falle sind oberhalb der Bühne die Pfeiler, zwischen welche der Lettner eingespannt ist, durch einen hölzernen Querbalken verbunden, dem der Kruzifix oder die ganze Kreuzgruppe aufgesetzt ist. Es hängt auch wohl das Kreuz an eisernen Stäben unmittelbar von dem Schlusssteine des darüber befindlichen Bogens herab. Im Dom zu Lübeck ist jene den Kruzifix aufnehmende in überaus reicher Weise durchgeführte Holzkonstruktion der nächsten Pfeilerweite eingefügt.

Die ornamentale Ausführung der Lettner ist nach den Zeitperioden verschieden. Für die einfache, den älteren Beispielen eigentümliche Behandlungsweise giebt Fig. 820 ein Beispiel. Aller Schmuck besteht in den die Zwickel über den Bogen ausfüllenden Reliefs, welche die Auferstehung der Toten, den Aufgang zum Himmel, die Verjagung zur Hölle, und in dem äussersten aus unserer Figur nicht mehr ersichtlichen den Höllenrachen nebst den Verdammten zur Darstellung bringen.

An den späteren Beispielen wird die Ausführung der Architektur selbst eine reichere.

Die Bogen sind mit giebelförmigen oder geschweiften Wimpergen bekrönt, häufig mit kleinen hängenden Bogen besetzt, zwischen denselben erheben sich Baldachine oder Figurengehäuse, die mit ihren Bekrönungen zuweilen noch die obere Galerie überragen, die Zwickel werden mit Masswerk ausgefüllt, die Details immer feiner, kurz das Ganze gewinnt eben jenen, an den Sakramentshäuschen sich in seiner höchsten Blüte kundgebenden, überreichen Charakter.

Besonders deutlich spricht sich diese Umwandlung an dem Lettner des Domes zu Lübeck aus, der im 13. Jahrhundert\*) in völlig einfacher Weise auf vier Granitsäulen in Ziegelmauerwerk ausgeführt wurde und etwa dem in Fig. 823 gegebenen Grundriss entspricht. Dabei bestand der einzige Schmuck wohl in einer Bemalung derjenigen Flächen, die in Gelnhausen mit Reliefs versehen sind. Zu Ende des 15. Jahrhunderts aber wurde die ganze Aussenseite bis über die Kapitäle hinab mit einem überreichen, aber meisterhaft durchgeführten Täfelwerk von Eichenholz umkleidet, in der der letzten Periode der Gotik eigentümlichen stylistischen Haltung, welches ursprünglich mit der grössten Farbenpracht bemalt war.

## 8. Die verschiedenen Systeme der geometrischen Proportionen.

Wenn die eigentliche technische Konstruktion nicht allein auf die verschiedenen Systeme des Ganzen und die daraus hervorgehenden Formenentwickelungen führt, sondern selbst für gewisse Einzelteile die Masse vorschreibt, so kann, wie wir im Verlauf dieses Buches mehrfach angedeutet haben, eine zweite rein geometrische Konstruktionsweise neben derselben hergehen, welche darauf gerichtet ist, die einzelnen Dimensionen zu präzisieren und zwischen denselben eine gewisse harmonische Proportion herzustellen\*\*).

\*) Nach Annahme des Baudirektors SCHWIENING zu Lübeck stammt derselbe aus späterer Zeit.

\*\*\*) Dass man die Bedeutung solcher Massverhältnisse aber auch nicht überschätzen darf, ist weiter oben an geeigneter Stelle hervorgehoben.

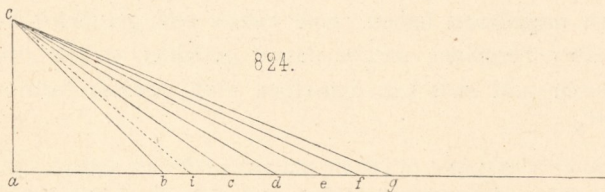


Es ist ein solches Verfahren keine spezielle Eigentümlichkeit, keine willkürliche Erfindung der gotischen Kunstperiode, sondern nach neueren Forschungen die überkommene Erbschaft vorangegangener Jahrhunderte. Näheres hierüber enthält das grosse Werk von Henczlmán: „Théorie des proportions appliquée dans l'architecture.“

Indes sind schon vor und neben Henczlmán verschiedene andere Systeme zu demselben Zweck entwickelt worden, welche wir im nachstehenden im grossen und ganzen anzudeuten uns beschränken müssen.

Der allen zu Grunde liegende Gedanke ist darin zu suchen, dass die Wirkung jeder architektonischen Gestaltung in dem Masse an Entschiedenheit und Einheitlichkeit gewinnt, als die verschiedenen Endpunkte derselben einer geometrischen Figur, z. B. einem Viereck oder Dreieck von gewissen harmonischen Proportionen sich einbeschreiben, als ferner alle Unterabteilungen, Gruppen und Einzelformen demselben Gesetze folgen, und sonach die sämtlichen räumlichen Masse des Ganzen in der gleichen harmonischen Proportion zu einander und zum Ganzen stehen. Bevor wir weiter gehen, müssen wir jedoch einschalten, dass die Befolgung dieser Gesetze nur da von Wert sein kann, wo sie der Perspektive nach zu übersehen ist, mithin nur auf die in derselben wagerechten oder lotrechten Ebene liegenden Punkte anzuwenden steht.

Das in dem gotischen *ABC* VON HOFFSTADT nach den uns erhaltenen Meisterregeln der Roriczer usw., sowie nach den mittelalterlichen Rissen und Modellen angenommene System besteht darin, dass zunächst die Einzelheiten des Grundrisses aus der Grundform derselben, also dem Quadrat, gleichseitigen Dreieck oder Fünfeck, gefunden werden und zwar aus einer einfachen Teilung der Seiten oder Diagonalen, ferner aus der Ineinander- und Umeinanderstellung der Grundform, aus der Übereckstellung derselben ineinander und durcheinander, dass also ihre verschiedenen Masse sich zu einander verhalten wie  $1:2:3:4:5$  usw. und mit Berücksichtigung der Diagonalen wie  $1:\sqrt{2}:2:\sqrt{8}$ , sowie ferner mit Bezugnahme auf die Diagonale des aus derselben Grundform gebildeten Kubus wie  $1:\sqrt{3}$  usw. Das Verhältnis  $2:\sqrt{3}$  ergibt sich hierzu ferner aus dem der Seite zur Höhe im gleichseitigen Dreieck. In gleicher Weise sind dann auch die Aufrissdimensionen aus den Verhältnissen der Grundform gefunden, wie denn überhaupt obigen Bedingungen auf diesem Wege völlig entsprochen werden kann, sobald die Wahl der betreffenden Grösse die richtige ist. Letztere hat nach der zuvor aus freier Hand gemachten Skizze zu geschehen, von deren Wert daher jener des fertigen Werks an erster Stelle abhängig ist. Ein Beispiel für dieses Verfahren bietet die weiter hinten angedeutete RORICZER'sche Fialenkonstruktion.



Dem Anschein nach wesentlich verschieden, in der Wirklichkeit jedoch auf fast dieselben Resultate führend, ist das in dem Jahrgang 1861 der Zeitschrift „the Builder“ aufgestellte System VON HAY. Den Ausgangspunkt desselben bildet, wie Fig. 824



zeigt, das gleichschenklige, rechtwinklige Dreieck  $abc$ . Es wird dann die Hypotenuse  $bc$  auf der Grundlinie von  $a$  nach  $c$  getragen,  $cc$  gezogen,  $cc$  von  $a$  nach  $d$  getragen,  $cd$  gezogen,  $cd$  von  $a$  nach  $e$  getragen,  $ce$  gezogen usw., und so eine Serie von Winkeln  $abc, acc, adc, aec$  usw. gewonnen, deren Bogen durch eine unbedeutende Rektifikation auf die Werte  $45^\circ, 36^\circ, 30^\circ, 27^\circ$  gebracht werden. Zwischen diese Winkel werden dann noch diejenigen eingeschaltet, welche sich aus dem Rechteck ergeben, dessen Seiten zu einander in dem Verhältnis der Seite des gleichseitigen Dreiecks zur Höhe desselben stehen, also  $aic$ , und die aus letzterem nach dem gleichen System entwickelten, in unserer Figur nicht mehr dargestellten, und ferner die aus der Verdoppelung und Halbierung der bereits bestimmten sich ergebenden hinzugefügt, so dass sich die folgende Skala ergibt:

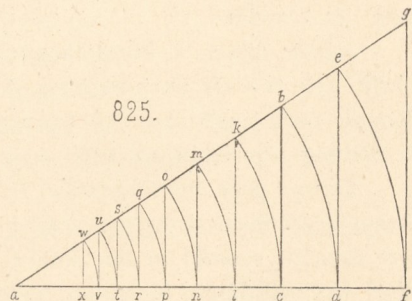
$90^\circ$ ,	$80^\circ$ ,	$72^\circ$ ,	$67\frac{1}{2}^\circ$ ,	$60^\circ$ ,	$54^\circ$ ,	$51\frac{3}{7}^\circ$ ,	$48^\circ$ ,	$45^\circ$ ,
$45^\circ$ ,	$40^\circ$ ,	$36^\circ$ ,	$33\frac{3}{4}^\circ$ ,	$30^\circ$ ,	$27^\circ$ ,	$25\frac{5}{7}^\circ$ ,	$24^\circ$ ,	$22\frac{1}{2}^\circ$ ,
$22\frac{1}{2}^\circ$ ,	$20^\circ$ ,	$18^\circ$ ,	$16\frac{7}{8}^\circ$ ,	$15^\circ$ ,	$13\frac{1}{2}^\circ$ ,	$12\frac{6}{7}^\circ$ ,	$12^\circ$ ,	$11\frac{1}{4}^\circ$ ,

durch welche die verschiedenen harmonischen Rechtecke, welche die einzelnen zugleich übersehbaren Endpunkte in Grund- und Aufriss begrenzen, bestimmt sind.

Ein ähnliches, in etwas komplizierteres System ist das von HENZELMAN aufgestellte. Es ist  $abc$  in Fig. 825 das aus dem Kubus gebildete Dreieck von der Proportion  $1:\sqrt{2}:\sqrt{3}$ . Die kleine Seite  $bc$  ist dann die Einheit des zu konstruierenden Werkes; beim griechischen Tempel die Weite der Cella, bei einer gotischen Kirche vermutlich die des Mittelschiffs. Aus dem Dreieck  $abc$  werden dann nach einem dem Hay'schen analogen Verfahren durch Abtragen der Hypotenuse auf die grosse Kathete die Dreiecke  $ade, afg$  usw. und durch rückwärts gehendes Abtragen der grossen Katheten  $ac$  usw. auf die Hypotenuse die Dreiecke  $akl, amn, aop$  usw. gefunden, so dass die Katheten sämtlicher Dreiecke eine durch die Zwei- und Vierteilung weiter gegliederte Grössenskala bilden, welche die räumlichen Dimensionen des ganzen Werks, sowie aller Einzelheiten enthält.

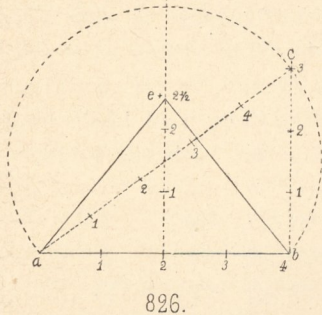
In den „Entretiens sur l'architecture“ von VIOLLET-LE-DUC ist ferner pag. 393 usw. ein System der Konstruktion entwickelt, welchem, wie allen Arbeiten dieses eminenten Autors, der Vorzug einer besonderen Präzision eigen ist.

Es sind darin 3 verschiedene Dreiecke entwickelt, nämlich 1) das gleichseitige, 2) das über der Diagonale der quadratischen Basis einer in dem normalen Durchschnitt nach dem gleichseitigen Dreieck gebildeten Pyramide, und 3) das in der Fig. 826 in folgender Weise gefundene. Es ist  $abc$  ein rechtwinkliges Dreieck, dessen Seiten, wie die eingeschriebenen Masse zeigen, in dem Verhältnis von  $3:4:5$  stehen. In der Mitte der Basis, also in 2, wird eine Lotrechte errichtet, deren Länge die der halben Hypotenuse, also  $= 2\frac{1}{2}$  ist, und hiernach das Dreieck  $aeb$  gefunden, nämlich das Dreieck des normalen Durchschnitts der Pyramide des Cheops.





Die Höhe dieser Dreiecke im Vergleich zu der als Einheit angesehenen Grundlinie würde sein: 1)  $\sqrt[3]{\frac{3}{4}} = 0,86603$ , 2)  $\sqrt[3]{\frac{3}{8}} = 0,61237$ , 3)  $\frac{5}{8} = 0,625$ . (Zwischen den beiden letzteren steht der goldene Schnitt = 0,618.) — In seinem „dictionnaire“ (Bd. VII, S. 535) teilt derselbe Verfasser drei Dreiecke mit, von denen sich zwei mit den soeben erläuterten decken. Diese drei sind 1) das rechtwinklig



gleichschenklige Dreieck, dessen Höhe gleich der halben Grundlinie ist, 2) das sogen. ägyptisch gleichschenklige Dreieck mit einer Höhe, die  $\frac{5}{8}$  der Grundlinie beträgt (siehe oben) und 3) das gleichseitige Dreieck.

Aus jüngster Zeit, in der die Erforschung der Verhältnisse wieder in Fluss gekommen ist, sind drei Abhandlungen zu erwähnen:

1) Die Harmonie in der Baukunst von W. SCHULTZ, Hannover-Linden 1891. 2) Ein Proportionsgesetz der antiken Baukunst und sein Nachleben im Mittelalter und der Renaissance von G. DEHIO, Strassburg 1895.

3) Das Hütten-Geheimnis vom Gerechten Steinmetzen Grund von Dr. C. ALHARD VON DRACH, Marburg 1897.

SCHULTZ ist der Ansicht, dass die Griechen bestimmte Proportionen angewandt haben, die im Mittelalter noch bekannt waren und in der Renaissance verschwanden. Er nimmt an, dass man von dem in runder Fusszahl festgelegten Hauptmass ausging und alle kleineren Teile nach sog. harmonischen Rechtecken einschaltete. Letztere gewinnt er aus den 10 Proportionsformeln der griechischen Mathematiker, indem er eine Länge 1 nach diesen Formeln teilt und den Major (oder auch den Minor) zu der kleineren Rechteckseite macht.

Die erste sog. arithmetische Proportion liefert hiernach ein Rechteck mit den Seitenlängen 1 zu  $\frac{2}{3}$ . Die zweite sog. geometrische Proportion führt auf den goldenen Schnitt 1 zu  $\frac{1}{2}(\sqrt{5}-1)$  oder in Zahlen 1 zu 0,618034. Die dritte sog. harmonische Proportion ergibt 1 zu  $(2-\sqrt{2})$  d. i. 1 zu 0,585786.

Von den übrigen griechischen Proportionen liefern 3 das Verhältnis 1 zu 1 (Quadrat), zwei andere Wiederholungen bereits angeführter Rechtecke und eine einen unbestimmten Wert.

Aus einer entsteht aber noch das Rechteck 1 zu  $\sqrt{\frac{1}{2}}$  d. i. 1 zu 0,707107. Wir haben hier also wieder das Verhältnis der Diagonale des Quadrats zu der Seite des Quadrats.

Ausser diesen 4 Rechtecken und deren Ergänzungsrechtecken zum Quadrat schafft sich SCHULTZ noch weitere Rechtecke, indem er Diagonale, grössere und kleinere Seite nach den 10 Proportionsformeln bemisst. Durch Verdoppelung, Halbierung der Rechtecke usw. wird die Stufenleiter noch mehr erweitert.

DEHIO geht im Gegensatz zu der Mannigfaltigkeit der von SCHULTZ mitgeteilten Verhältnisse lediglich vom gleichseitigen Dreieck aus und behauptet, dass dasselbe sowohl in der Antike wie im Mittelalter benutzt sei. Gestützt wird seine Ansicht durch Mitteilung einer 1391 von dem als „expertus in arte“ bezeichneten Sachverständigen STORNALOCO angefertigten Querschnittszeichnung des Mai-