



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Balkendecken**

**Barkhausen, Georg**

**Stuttgart, 1895**

15. Kap. Fächer- oder Trichtergewölbe

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77494](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77494)

liegen sollen, so sind in dieser Mauer schon während ihrer Ausführung die zur Aufnahme der rückliegenden Hälfte dieser Schildbogen erforderlichen Nuthen oder Falze zu bilden. Solche Falze sind auch für die Ansatzflächen der an die Schildmauern tretenden busigen Kappen zu schaffen. Nach Schluss der Gewölbe findet ein Uebergießen mit dünnflüssigem Kalk- oder Cementmörtel zur Erzielung eines vollständigen Schlusses der hier und dort mit Lücken behafteten Fugen des Wölbmauerwerkes statt. Etwa anzubringende Ausmauerungen der Gewölbzwickel oder Uebermauerungen der Rippen, Pfeiler u. f. f. sind in regelrechtem Verbands herzustellen. Ueber die Zeit der Ausführung, über die Maßnahmen der Trockenhaltung, so wie über die Ausrüstung der gothischen Kreuzgewölbe sind alle in Kap. 9, unter c bei der Besprechung der Ausführung der Tonnengewölbe angegebenen Gesichtspunkte wiederum zu beachten.

## 15. Kapitel.

### Fächer- oder Trichtergewölbe.

#### a) Gestaltung der Fächergewölbe.

Das Fächergewölbe, auch Trichter-, Palmen- oder Strahlengewölbe genannt, besitzt als Laibungsfläche eine Umdrehungsfläche. Dieselbe wird durch Drehung einer gesetzmäßig gebildeten ebenen Curve um eine in ihrer Ebene angenommene, feste, lothrechte Axe erzeugt, welcher sie in jeder neuen Stellung ihre convexe Seite zukehrt. Hierdurch entsteht eine kegel-, bzw. trichterartige Gewölbeform.

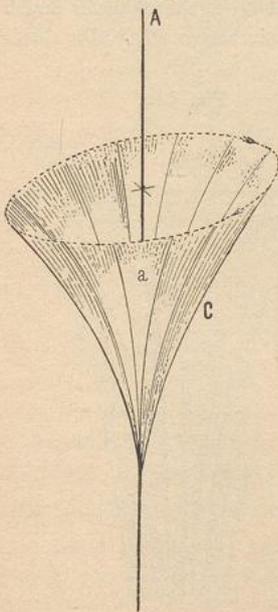
Die allgemeine Grundgestaltung der Laibungsflächen *a* dieser Gewölbe ist in Fig. 538 mit der erzeugenden Curve *C* und der festen lothrechten Axe *A* gekennzeichnet.

Als Erzeugende wird ein Kreisbogen, bzw. ein Viertelkreis, eine elliptische Linie, bzw. eine Vierteilellipse, ein Korbbogen u. f. w. gewählt. Meistens wird die erzeugende Curve so gestellt, dass in ihrem Fußpunkte die Führung einer lothrecht gerichteten Tangente möglich wird. An den spätgothischen Bauwerken Englands tritt bei den Fächer- oder Trichtergewölben vorzugsweise eine gedrückte, ziemlich flache, in der Erstreckung am Scheitel mächtig gekrümmte Bogenlinie, welche der Hälfte eines sog. Tudorbogens angehört, als Erzeugende auf.

Der Tudorbogen ist im Allgemeinen ein Knickbogen; Fig. 539 zeigt hierfür eine Construction. Sind die Spannweite *cd* und die Pfeilhöhe *ef* vorgeschrieben, so kann das Zeichnen des Bogens in folgender Weise vorgenommen werden.

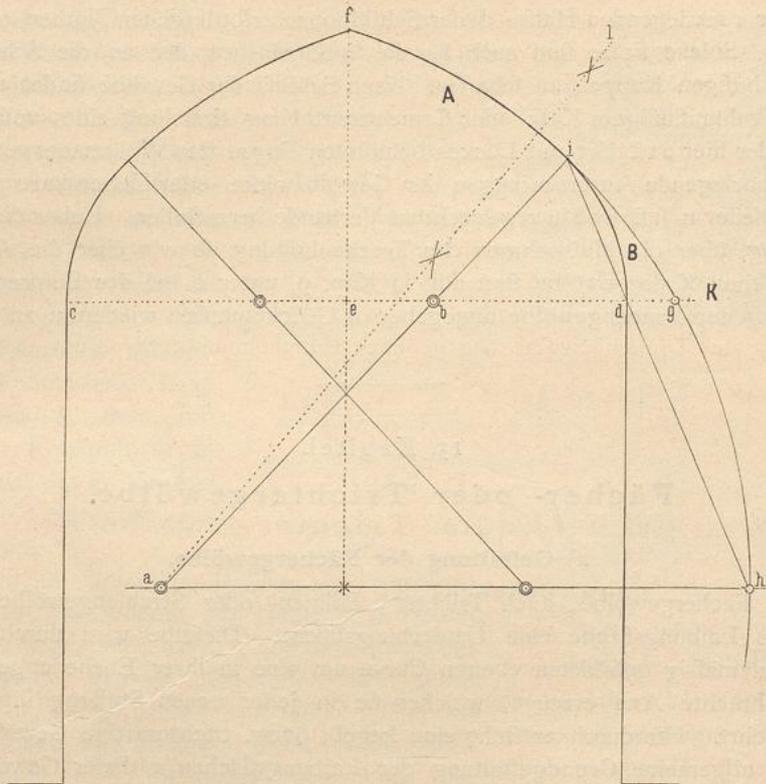
Auf der Verbindungsgeraden *K* der Kämpferpunkte *c*, *d* wähle man außerhalb der Spannweite *cd* den Punkt *g* beliebig, jedoch, falls eine längere flache Bogenlinie *A* nach dem Scheitel zu vorherrschen soll, in einem nicht zu großen Abstände *dg* vom Kämpferpunkte *d*. Durch diesen Punkt *g* und den Scheitelpunkt *f* lege man einen Kreisbogen, dessen Mittelpunkt *a* auf der in bekannter Weise zu bestimmenden Geraden *l* so gewählt wird, dass die Bogenlinie *fg* die gewünschte mächtig

Fig. 538.



342.  
Form.

Fig. 539.



gekrümmte Form *A* erhält. Der sonst beliebig anzunehmende Punkt *a* liegt zweckmässig auf der Linie noch innerhalb des Gebietes der Spannweite *cd*.

Ergänzt man den Kreisbogen *fg* zu einem Viertelkreise *fh*, zieht man den Strahl *hd* bis zum Schnitte *i* mit dem Bogen *fg*, und führt man zuletzt den Strahl *ia*; so wird der Schnitt *b* dieses Strahles mit der Geraden *cd* der Mittelpunkt des Ansatzbogens *B* des halben Tudorbogens *dif*. Die beiden Kreisbogen *A* und *B* besitzen in *i* eine gemeinschaftliche Tangente.

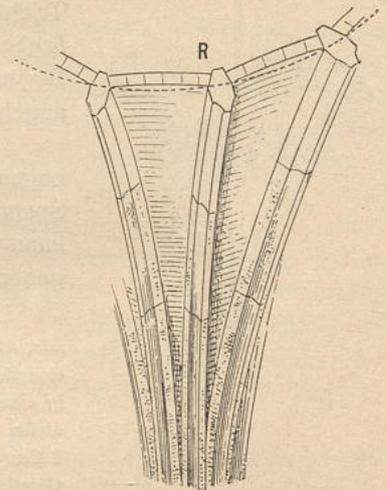
Der vollständige Tudorbogen ist also im Besonderen ein gedrückter, aus 4 Mittelpunkten beschriebener Spitzbogen.

343.  
Rippenystem.

Setzt man an die Stelle der erzeugenden Bogenlinie wirkliche Rippenkörper *R* (Fig. 540), so lassen sich diese in ihrer Gefammtheit auf die erwähnte Umdrehungsfläche zurückführen.

Nimmt man den in der Kämpferebene der Rippen gelegenen Fußpunkt der lothrechten Umdrehungsaxe als gemeinschaftlichen Ausgangspunkt ihrer Grundrisflinien (Axenlinien) an; giebt man den Grundrisfwinkeln der strahlenförmig neben einander liegenden Rippenzüge möglichst dieselbe Gröfse, so entsteht das geordnete Rippenystem des eigentlichen Fächer-, Strahlen- oder Palmengewölbes.

Fig. 540.



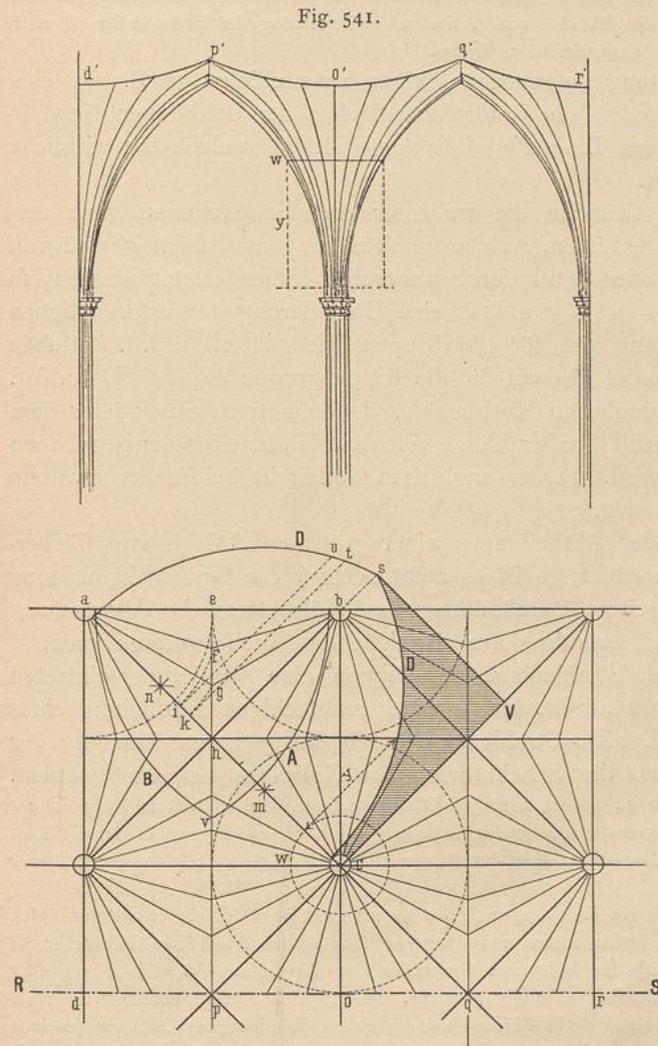
Zwischen den Rippen liegen die verhältnißmäßig gering gespannten, ohne Schwierigkeit einzuwölbenden oder sonst in einfacher Weise zu schließenden Gewölbefelder (Gewölbekappen), Gewölbefache oder die fog. Fächer. Die gemeinschaftliche Stütze des derart angeordneten Rippen- und Kappenkörpers tritt als Pfeiler oder als Säule auf. Die lothrechte Axe dieser Stütze ist die Verlängerung der Umdrehungsaxe des zugehörigen Gewölbstückes.

Je größer die Zahl der von einer Stütze ausgehenden Rippen ist, je mehr sich dieselben wie Palmzweige schlank und nach oben gerichtet fächerförmig ausbreiten, um so schöner und ausdrucksvoller erscheinen diese Deckenbildungen.

Ist ein Raum von ausgedehnter Grundfläche mit Fächergewölben zu überdecken, so ist durch Pfeiler- oder Säulenstellungen das Zerlegen dieser Grundfläche in Abtheilungen vorzunehmen. Die Grundrissflächen der Abtheilungen sind möglichst von gleicher Größe als Quadrate oder als Rechtecke an einander zu reihen. Die lothrechten Axen der Wand- und Zwischenpfeiler, bzw. Säulen bestimmen dann sofort auch die Stellung der Axen für die Umdrehungsflächen des Gewölbefystems, welches nunmehr eine Gruppe gleichmäßig gestalteter Fächergewölbe umfaßt.

Hiernach ist in Fig. 541 im Grundriss und im Schnitt nach  $RS$  die Gestaltung einer Anlage von Fächergewölben über Abtheilungen mit quadratischer Grundfläche vorgenommen. Die verlängerte lothrechte Axe

344.  
Quadratische  
Grundform.



der Säule  $c$  giebt die in den Grundriss niedergelegte Umdrehungsaxe  $V$ . Als erzeugende Curve der Umdrehungsfläche des Rippenystems ist der um  $n$  beschriebene Schenkel  $D$  eines in der diagonalen Richtung  $ac$  stehenden Spitzbogens frei gewählt.

Eine in beliebiger Höhe  $y$  durch die Erzeugende  $D$  geführte wagrechte Ebene schneidet die entstanden gedachte Umdrehungsfläche nach einem Kreise  $w$ . Dieser ist als Theilkreis für die Grundrisse der Axenlinien der von  $c$  strahlenförmig ausgehenden Gewölberippen benutzt. In der Zeichnung sind die

Grundrisfwinkel der Rippenlinien nach gleicher Gröfse fest gesetzt. Verfäht man in Rückficht auf das Festlegen der Rippenstrahlen in übereinstimmender Weise bei allen Axen der Wand- oder Freiftützen, welche als Eckbildungen der einzelnen Abtheilungen des gefamnten Deckenkörpers zu gelten haben, so ergibt sich, wie ohne Weiteres aus der Zeichnung zu entnehmen ist, der Grundrisf für sämmtliche Rippenlinien, welche, für eine Abtheilung an sich betrachtet, sternartig zusammentreten. Dabei treffen sich die Rippenlinien  $ae$  und  $be$  im Punkte  $e$  an der Stirnseite  $ab$  der Abtheilung  $h$ . Der Stirnbogen dieser Abtheilung ist der Spitzbogen  $AB$  mit dem Scheitelpunkte  $v$ . Seine Schenkel  $A$ , bezw.  $B$  sind mit dem unveränderlichen Halbmesser  $ns$  des erzeugenden Kreisbogens  $D$  zu beschreiben. Die Schnitt-, bezw. Vereinigungspunkte  $e, f, g, h$  u. f. f. der einzelnen, entsprechend gelegten Rippenlinien liegen vermöge der unveränderlichen Form der Erzeugenden  $D$  in verschiedenen Höhen über der wagrechten Kämpferebene des Gewölbes. Sie bestimmen aber die Scheitellinien der Gewölbe für die einzelnen Abtheilungen. Die Höhen  $iu$  für den Punkt  $f$ ,  $kt$  für den Punkt  $g$  u. f. f. sind unter Benutzung der Erzeugenden  $D$  nach der in der Zeichnung enthaltenen Anleitung leicht zu finden.

Führt man in der Richtung zusammengehöriger Scheitellinien, z. B.  $dr$ , eine lothrechte Ebene  $RS$ , so werden die Umdrehungsflächen der betroffenen Gewölbtheile nach einer wellenförmigen Linie  $d'p'o'q'r'$  geschnitten, welche die wirkliche Form der Scheitellinie ergibt.

Sollten aus besonderen Gründen die wellenförmigen Scheitellinien ganz vermieden, vielmehr durch gerade Linien, welche unmittelbar von  $d'$  nach  $p'$  und von  $o'$  nach  $q'$  u. f. f. aufsteigen, oder selbst durch wagrechte Linien ersetzt werden, so muß für die Rippen, wie  $be, bf, bg$  u. f. f., eine Umänderung der ursprünglichen Erzeugenden  $D$ , welche alsdann nur für die Rippen wie  $ch, ah$  u. f. f. bestehen bleibt, eintreten. Man verwendet alsdann für die Rippengruppe  $be, bf, bg$  u. f. f. den in Art. 288 (S. 418) besprochenen Korbbogen, dessen unteres Stück über dem Gewölbekörper aber in möglichst großer Länge mit dem Halbmesser der gegebenen Erzeugenden  $D$  beschrieben wird. In der englischen Gothik ist bei Fächergewölben diese Anordnung häufig gebraucht.

345.  
Rechteckige  
Grundform.

Werden die Grundrisse der Abtheilungen einer größeren Anlage von Fächergewölben als Rechtecke angeordnet, so ist es nicht nöthig, die Grundrisfgestaltung der Rippenstrahlen und die weitere Durchbildung des Wölbsystems im Allgemeinen in einer von der quadratischen Grundrisform abweichenden Weise vorzunehmen.

Will man hinsichtlich der Strahlenlage der Rippen eine Aenderung eintreten lassen, so kann, wie in Fig. 542 für die Hälfte einer rechteckigen Abtheilung eines Fächergewölbes angegeben ist, diese Strahlenlage durch die geeignete Theilung der wagrechten Projectionen  $fl, ml$  der Scheitellinien des Gewölbes bestimmt werden.

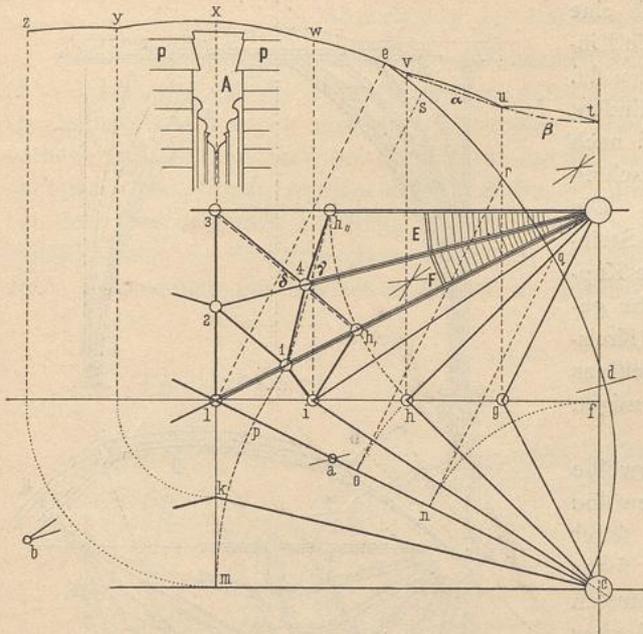
Hier ist die Scheitellinie  $fl$  in 4,  $ml$  in 2 gleiche Theile zerlegt. Die z. B. vom Fußpunkte  $c$  der Umdrehungsaxe nach jenen Theilpunkten gezogenen Geraden  $cg, ch, ci, ck$  ergeben in Gemeinschaft mit der Diagonalenstrecke  $cl$  das Grundrisgebilde der Rippen. Die Grundrisfwinkel an der Stütze  $c$  sind ungleich groß.

Als Erzeugende der Rippen ist ein Knickbogen (Tudorbogen)  $cde$  gewählt, dessen unteres Stück bis  $d$  um  $a$  mit dem Halbmesser  $ad$ , dessen oberes, weit längeres Stück  $de$  um  $b$  mit dem Halbmesser  $bd$  beschrieben wurde. Dieser Bogen ist die lothrechte Projection der Rippenlinie  $cl$ . Die Form aller übrigen Rippenbogen ist hiervon unmittelbar abhängig gemacht. So entspricht der Rippenbogen über  $ch$  dem Knickbogen bis zum Punkte  $r$ . Denn dreht man  $ch$  um  $c$  nach  $co$ , so giebt der Schnitt  $r$  des in  $o$  auf  $cl$  errichteten Lothes  $or$  die Begrenzung des für die Rippe  $cl$  erforderlichen Theiles von dem zu Grunde gelegten erzeugenden Knickbogen an. In demselben Sinne hat man zu verfahren, um z. B. in  $eds$  den halben Stirnbogen über  $cm$  oder in  $cdq$  den halben Stirnbogen über  $cf$ , wie aus der Zeichnung zu entnehmen ist, zu erhalten.

Die nach der Linie  $fl$  lothrecht gestellte Ebene schneidet die Gewölbfäche nach der wellenförmigen Scheitellinie  $tx$ . Zur Bestimmung derselben ist z. B.  $ft = nq, lx = le, hv = or$  u. f. f. aufzutragen.

Hierbei ergeben sich, je nach der Form des erzeugenden Knickbogens, zuweilen auch nach unten

Fig. 542.



gebogene Stücke  $\beta$ , bzw.  $\alpha$ . Diese sind alsdann durch gerade ansteigende Linien  $tu$ ,  $uv$  oder durch mäÙsig nach oben gebogene Kreislinien zu ersetzen.

Die Scheitellinie der Ebene  $lm$  wird als Wellenlinie  $zy$ ,  $yx$  mittels des erzeugenden Knickbogens, wie bei der Scheitellinie über  $fl$  gezeigt ist, ermittelt.

Sollen in der Nähe des Scheitels in das strahlenförmige Rippensystem noch Zwischenrippen  $ih$ ,  $iI$ ,  $I2$  u. f. f. eingefügt werden, so geht man zweckmäÙig mit diesem Einfügen von einem Punkte  $h$ , des längsten Rippenstrahles aus.

In der Zeichnung ist zunächst  $h, l$  im Punkte  $I$  halbirt. Die Gerade  $iI$  ist die Grundriß-Projection einer Zwischenrippe. Eben so wird

in der Geraden  $I2$  die Grundrißlinie einer neuen Zwischenrippe erhalten.

Bewegt man den Punkt  $h$ , nach  $h''$ , so ergibt sich in  $h''$ , die wagrechte Projection eines Rippenpunktes, welcher genau so hoch, und zwar um  $or$ , über der Kämpferebene des Gewölbes liegt, als die den Projectionen  $h$  und  $h'$ , zugehörigen Rippenpunkte.

Verbindet man  $I$  mit  $h''$ , und  $h$ , mit  $3$  durch gerade, hier punktirt gezeichnete Linien, so schneiden dieselbe den Rippenstrahl  $2$ , welcher die Gewölbflächen  $E$  und  $F$  trennt, in den Punkten  $\gamma$ , bzw.  $\delta$ , also im Allgemeinen nicht in einem gemeinschaftlichen Punkte. Um die hier einzuschaltenden Zwischenrippen mit einem gemeinschaftlichen Anschlußpunkte auf der Rippe  $2$  zu erhalten, wird die Strecke  $\gamma\delta$  im Punkte  $4$  halbirt und nunmehr  $4$  als gemeinsamer Punkt für die nach  $4h$ ,  $4I$ ,  $4h''$  und  $43$  gerichteten Zwischenrippen zu Grunde gelegt.

Das Austragen der wirklichen Gestalt der Bogenlinien der verschiedenen Zwischenrippen ist unter steter Benutzung des erzeugenden Knickbogens auf bekanntem Wege vorzunehmen.

Die Ermittlung der Normalschnitte und der zugehörigen Kappenfalze  $\rho$ , welche der gewählten Art der Einwölbung zu entsprechen haben, kann für irgend einen Rippenkörper  $A$  nach dem in Art. 301 bis 308 (S. 435 bis 449) Gefagten leicht bewirkt werden.

Eine Umformung, aber gleichzeitig auch eine etwas gekünstelte Gestaltung des Fächergewölbes ergibt sich, sobald die nach einer gegebenen, unveränderlichen Erzeugenden gleichförmig gebildeten, strahlenförmig sich erhebenden Rippen mit ihrem oberen Ende gegen wagrecht liegende, nach Viertelkreisen gekrümmte Abschlußrippen gefetzt werden.

Diese Gewölbbildung, welche in der spätesten Zeit der Gothik entstand und ab und an noch Verwendung findet, ist in Fig. 543 dargestellt.

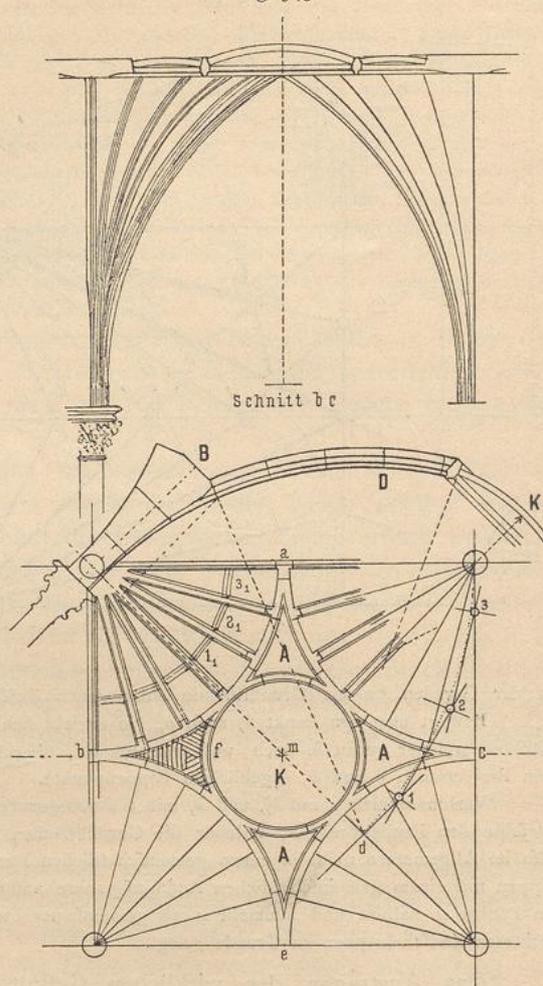
Die Erzeugende  $D$  gilt für alle Rippen des Fächergewölbes. Die nach Viertelkreisen geförmten, wagrechten Abschlußrippen  $ab$ ,  $ac$ ,  $eb$ ,  $ec$  umschließen ein größeres Zwickelfeld  $abce$ , das durch eine die Abschlußrippen mit verspannende

346.  
Umformung  
des Fächer-  
gewölbes.

Kranzrippe  $f$  in kleinere dreieckförmige Nebenzwickel  $A$  und eine Kreisfläche  $K$  zerlegt wird. Die Einwölbung der Gewölbefache  $1, 2, 1_1, 2_1$  u. f. f. kann nach Kugelflächen stattfinden, deren Mittelpunkte  $1, 2$  u. f. f. nach den in Art. 285 (S. 413) gemachten Angaben zu bestimmen sind. Die Gewölbzwickel  $A$  können durch Steinplatten oder durch ganz flache Kappengewölbe oder Kloostergewölbe geschlossen werden, während die Kreisfläche  $m$ , der fog. Spiegel, meistens mit einem flachen, tellerförmigen Kugelgewölbe überdeckt wird.

Das eigentliche Fächergewölbe und das umgeformte Fächergewölbe gestatten eine äußerst reiche, selbst üppige Durchbildung, welche fogar an das Phantastische herantreten kann. In keinem Falle darf aber die Fülle der Formen die grundlegenden, dem Gewölbebau streng entsprechenden Constructionsregeln in den Hintergrund drängen, damit Gestaltung und Ausführung der Fächergewölbe nicht in eine Spielerei ausarten. Durch geeigneten Farbenschmuck kann den Fächergewölben ein erhöhter Reiz verliehen werden.

Fig. 543.



#### b) Stärke der Fächergewölbe und ihrer Widerlager.

347.  
Gewölbstärke.

Das Rippenystem der Fächergewölbe entspricht im Wesentlichen demjenigen des Sterngewölbes und damit auch demjenigen des gothischen Kreuzgewölbes. Eben so sind die Einwölbungen der Gewölbefache bei den Fächergewölben in der Form im Allgemeinen als bufige Kappen, wie bei den genannten Kreuzgewölben, zu behandeln.

Aus diesem Grunde gelten alle diejenigen Untersuchungen, welche zur Prüfung der Stabilität und zur Bestimmung der Stärke der Rippen und Kappen für die bezeichneten Kreuzgewölbe in Art. 314 bis 330 (S. 460 bis 481) näher besprochen sind, auch für die Fächergewölbe.

348.  
Widerlags-  
stärke.

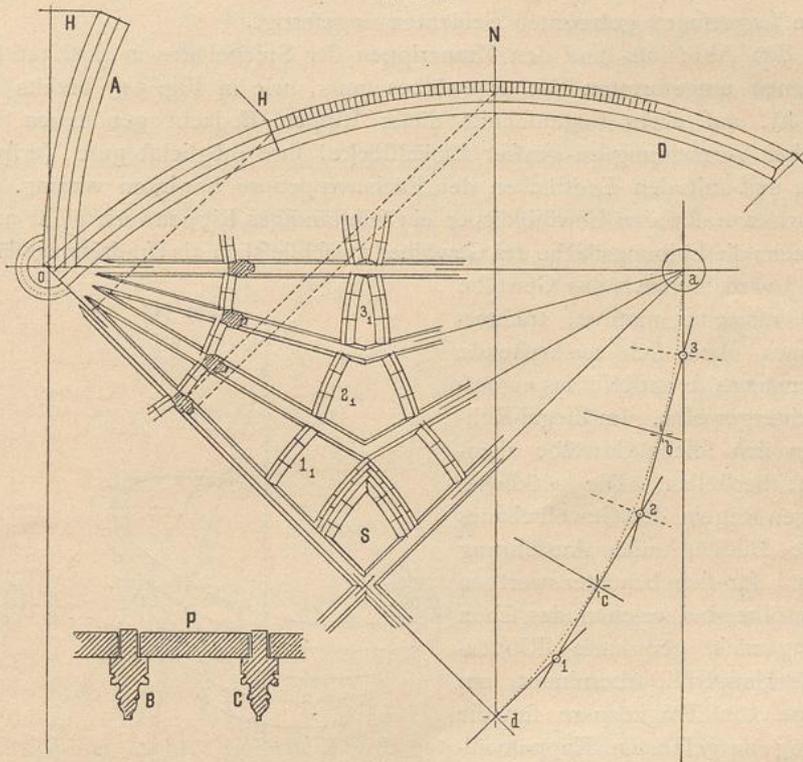
Auch für die Ermittlung der Stärke der Widerlager der Fächergewölbe kommen wiederum alle in dieser Beziehung bei den gothischen Kreuzgewölben in Art. 332 bis 338 (S. 481 bis 488) behandelten Punkte ohne Weiteres zur Geltung.

## c) Ausführung der Fächergewölbe.

Die sämtlichen Vorschriften und Mafnahmen, welche in Art. 339 bis 341 (S. 489 bis 495) für die Ausführung der gothischen Kreuzgewölbe hinsichtlich der Herstellung der Kappen und der Anfertigung, bezw. Aufstellung der Rippen mitgeteilt sind, werden auch bei der Ausführung der eigentlichen Fächergewölbe innegehalten. Die Rippen werden durch Lehrbogen unterstützt. Die Kappen, welche bei den einer fremden Belastung meistens nicht ausgesetzten Fächergewölben gewöhnlich nur  $\frac{1}{2}$  Backstein stark ausgeführt werden, sind freihändig mit Bufung unter Verwendung gut bindenden Mörtels zu mauern.

349-  
Gewölbe-  
kappen.

Fig. 544.



In Fig. 544 sind die Grundriss-Projectionen einiger Wölbschichten der Kappen, welche hier eine Bufung nach reinen Kugelflächen mit den Mittelpunkten  $1, 2, 3$  und dem Kugelhalbmesser  $do$  der Erzeugenden  $D$  der Rippenkörper erhalten haben, gegeben. Hiernach ist  $od = oc = ob$ . Die in  $d$  auf  $od$  und in  $c$  auf  $oc$  u. f. f. errichteten Lothe liefern in ihren Schnitten  $1, 2$  u. f. f. jene Kugelmittelpunkte der einzelnen Gewölbfache  $1_1, 2_1, 3_1$ . Nach der an der Rippe  $D$  vorgenommenen Theilung der Wölbschichten und Anordnung der Lagerflächen in der radialen Richtung  $dN$  ergeben sich sofort die nöthigen Anhaltspunkte für die Darstellung der Wölbschichten im Grundriss. In den Scheitellinien der einzelnen Gewölbfache treten die Wölbschichten auf Schwalbenschwanz-Verband, wie bei  $S$  sich zeigt, zusammen.

Sollen die Gewölbefache unverputzt bleiben oder gar in verschieden gefärbten Backsteinen als Schmuck besondere Muster erhalten, so ist stets eine sorgfältig angefertigte Zeichnung dieser Wölbflächen der Ausführung zu Grunde zu legen.

Tritt bei kleinen Gewölbefachen statt der Wölbung eine Plattendeckung  $p$  ein, so erhalten die tragenden Rippenkörper  $A$ ,  $C$  bei einer hinlänglichen Stärke entsprechend tiefe, 5 bis 8 cm breite Falze. Die meistens nur schmalen Platten sind sorgsam in Mörtel zu versetzen.

350.  
Rippen.

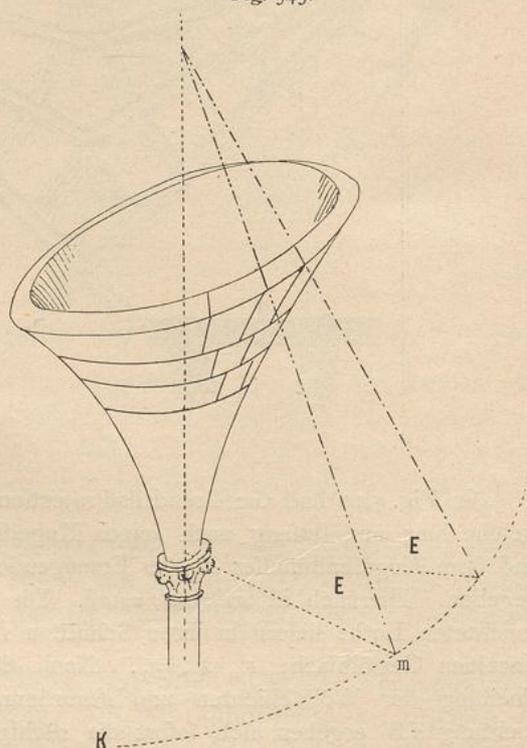
Die Rippen der Fächergewölbe können aus Backstein oder Haufstein hergestellt werden. Zweckmäßig werden die Kämpferstücke  $A$  (Fig. 544) der über den Wand- oder Zwischenstützen zusammentretenden, sich vielfach hier abzweigenden Rippen bis zu einer Höhe  $H$ , in welcher eine regelrechte Kappenwölbung beginnen kann, selbst für Backsteinrippen aus Quadern in einem Stücke oder aus mehreren, durch wagrechte Lagerfugen getrennten Schichten angefertigt.

Bei den Abschluss- und den Kranzrippen der Spiegel des in Art. 346 (S. 499) beschriebenen umgeformten Fächergewölbes muß, wie in Fig. 543 bereits mit angegeben ist, auf einen Fugenschnitt dieser Rippen Bedacht genommen werden, welcher, bei Vermeidung zu großer Einzelstücke, ihre möglichst gute Verspannung unter sich und mit den Endstücken der Fächerrippen zu bewirken vermag.

351.  
Gewölbe  
ohne  
Rippen.

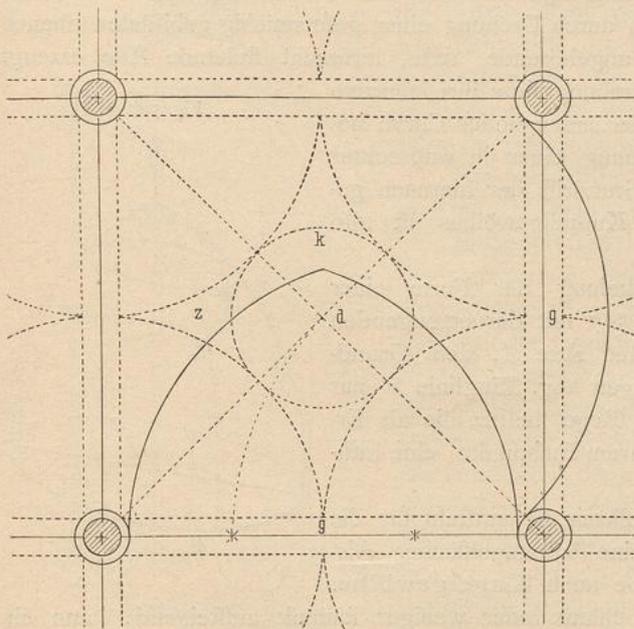
Führt man für den Gewölbkörper ein selbständiges Rippenwerk nicht aus, läßt man vielmehr die Laibungsfläche des Gewölbes ausschließlich als Umdrehungsfläche bestehen und wird hiernach das Gewölbe gleichsam als eine massive, trichterförmig nach oben sich ausbreitende Schale gemauert, so entsteht das eigentliche Trichtergewölbe. Im Ziegel-Rohbau lassen sich solche Gewölbe ziemlich leicht herstellen. Die wirkliche, auf strengen Regeln des Gewölbebaues beruhende Bildung und Ausführung der an und für sich beachtenswerthen Fächergewölbe, bei welchen das schön und fachgemäß geordnete Rippen-system die Hauptrolle übernimmt, um als Gruppe von Tragkörpern für die mit Bufung ausgeführten Kappenwölbungen dienen zu können, wird bei den Trichtergewölben jedoch zu sehr in den Hintergrund gedrängt. Gehören auch die Lagerflächen des Gewölbekörpers in Rücksicht auf die jedesmalige Umdrehungsaxe geraden Kegelflächen an, deren gemeinschaftliche Basis in der wagrechten Kämpferebene als der Kreis  $K$  (Fig. 545) auftritt, welchen der Mittelpunkt  $m$  bei der Drehung der Erzeugenden der Trichterfläche beschreibt, so liegen andererseits die Stofsflächen der Wölbflächen in lothrechten Ebenen  $E$ , welche sich sämtlich in

Fig. 545.



der Umdrehungsaxe schneiden. Die Lagerkanten zwischen den Stofsflächen müffen demnach an der Seite des Steines, welche der Umdrehungsaxe zugekehrt ist, kürzer sein, als an der in der Laibungsfläche des Trichterkörpers liegenden Seite, so dafs ein Abrutschen der Steine der einzelnen Wölbchichten auf den nach innen geneigten Lagerflächen leicht eintreten kann. Die durch die Gestaltung des Wölbkörpers geforderte Anordnung der Stofsflächen entspricht aber nicht dem wahren Gefüge und dem inneren Wesen des Gewölbebaues. Um das Abrutschen der Wölbsteine zu verhindern, ist die Anwendung eines stark bindenden Mörtels, nicht allein für die Vermauerung der Steine der Trichterstücke, sondern auch für den Wölbkörper der zwischen den Trichtern liegenden Spiegel, geboten, so dafs im Allgemeinen das sorgsam herbeigeführte Festkleben der Steine durch Mörtel vorherrschend ist. Aus diesem Grunde nähern sich derart ausgeführte Trichter-

Fig. 546.



gewölbe den sog. Gufsge-  
wölben. Der Fufs der einzelnen Trichterstücke wird in wagrechten, nach und nach vorgekragten Schichten, zweckmäfsig in sog. Rollschichten, in folcher Höhe ausgeführt, bis eine ausreichende Lagerfläche für die ringförmigen oberen Wölbchichten entstanden ist. Statt dieses aus Backstein gemauerten Anfängers ist besser ein Anfänger aus Quadern zu verwenden.

Bei der Mauerung der Gewölbe, welche selten eine Spannweite über 4 m in den einzelnen Abtheilungen erhalten und meistens nur als Ziergewölbe ohne weitere fremde Belastung

gelten, werden nur leichte, einfache Lehrbogen an den Seiten und in der Richtung der Diagonalen der zugehörigen Abtheilungen aufgestellt. Diese Hilfsbogen und eine nach der Erzeugenden der Umdrehungsfläche begrenzte, drehbare Brettschablone ermöglichen das Innehalten der Gewölbeform. Die Stärke dieser Gewölbe ist meistens gleich  $\frac{1}{2}$  Backstein.

Die eben besprochene Herstellung der Trichtergewölbe wird hinsichtlich ihrer Standfähigkeit einigermaßen durch Gurtbogen *g* (Fig. 546), welche die Abtheilungen der Gewölbe an den Seiten begrenzen, verbessert. Ausserdem ist die Einwölbung des Kranzes *k* im Spiegel und die Ausführung der Zwickelgewölbe *z* mit kleinen, busigen Kappen, so wie der Schlufs innerhalb des Kranzes mit einem ganz flachen Kugelgewölbe rathsam. Eine weitere Verbesserung kann, namentlich bei Gewölben über 4 m Spannweite, noch durch Hinzufügen von Gurtbogen in der Richtung der Diagonalen *d* der Abtheilungen herbeigeführt werden. Die einzelnen Gurtbogen

erhalten zur Aufnahme der Wölbschichten die in Fig. 450, II (S. 387) bereits angegebene Verzahnung.

Die Laibungsflächen dieser Gewölbe werden geputzt, häufig cannelirt, auch entsprechend mit Stuck oder Malerei geschmückt. Die in Folge der Richtung der Stoffsugen bestehenden Mängel ihrer Construction werden hierdurch wohl verschleiert, aber nicht beseitigt.

## 16. Kapitel.

### Kuppelgewölbe.

#### a) Gestaltung der Kuppelgewölbe.

352.  
Form.

Die Laibungsfläche des Kuppelgewölbes ist eine Umdrehungsfläche. Dieselbe kann in ihrer einfachsten Form durch Drehung einer gefetzmäßig gebildeten ebenen Curve um eine ihrer Ebene angehörende, feste, lothrecht stehende Axe erzeugt werden, welcher sie bei der Drehung stets ihre concave Seite zuwendet. Jeder Punkt der erzeugenden Curve beschreibt nach vollendeter Drehung einen in wagrechter Ebene liegenden Kreis. Der Grundriss der hiernach gestalteten Laibungsfläche des Kuppelgewölbes ist also gleichfalls ein Kreis.

Diese einfachste Entwicklung der Form einer Kuppelgewölbfläche ist in Fig. 547 mit der erzeugenden Curve  $C$ , der festen lothrechten Axe  $A$ , dem Grundrisskreise  $K$  und einer beliebigen fog. Ringlinie  $R$  zur Anschauung gebracht. In der Regel besitzt die als Erzeugende gewählte Curve in ihrem Fußpunkte eine lothrechte Tangente.

Ist diese Curve ein Viertelkreis, so entsteht für die Laibung des Kuppelgewölbes eine Halbkugelfläche. Als dann heißt das Kuppelgewölbe auch Kugelgewölbe.

Die erzeugende Curve, schlank oder weniger schlank aufsteigend, kann ein Kreisbogen, eine Viertelellipse, ein Korbbogen, eine Parabel u. f. f. sein. Je nach der Wahl derartiger Erzeugenden ist die mehr oder weniger zum kräftigen Ausdruck zu bringende Form der Laibungsfläche der Kuppelgewölbe zu gestalten.

Bedingt die angegebene Weise der Erzeugung der Kuppelgewölbfläche einen Kreis als Grundriss, so läßt sich doch selbst bei elliptischem Grundriss die Laibung des fog. elliptischen Kuppelgewölbes nach Fig. 548 durch Drehung der halben Ellipse  $abc$  um die große, in wagrechter Ebene liegende

Fig. 547.

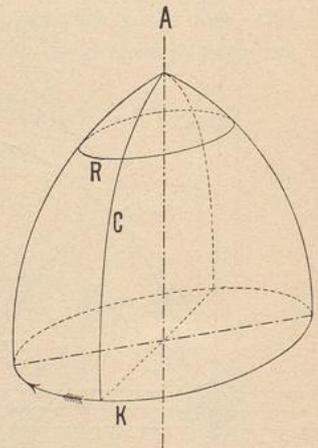


Fig. 548.

