

des oberen Abchlusses der in der Schildmauer angelegten größeren Licht- oder Thüröffnung concentrisch ist. Liegt der Kämpfer der Oeffnung höher als der Kämpfer des Schildbogens, so erfährt dieser Bogen eine Stelzung.

γ) Die Scheitel der Kreuzbogen tiefer, als die Scheitel der Randbogen gelegen.

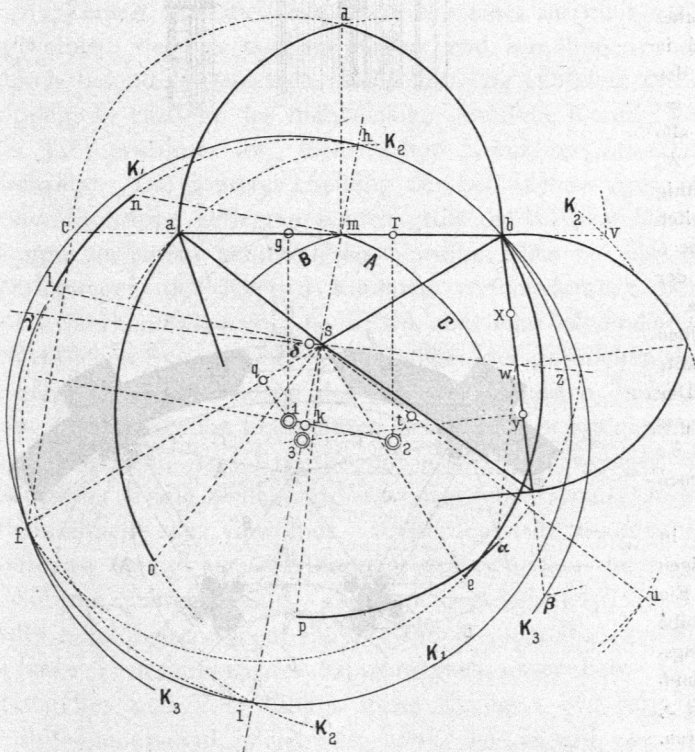
Bedingen bauliche Verhältnisse bei der Anordnung der Kreuzgewölbe für den eigentlichen Gewölbescheitel eine tiefere Lage, als den Scheitelpunkten eines oder mehrerer Randbogen zugewiesen werden mußt, so kann die Gestaltung der einzelnen Randbogen unter Beachtung der in den Fällen  $\alpha$  und  $\beta$  gegebenen Erörterungen auch hier ohne Schwierigkeit vorgenommen werden. Meistens geht man hierbei wieder von einem gewählten Kreuzbogen aus. Sind die Höhen der Randbogen einmal fest gestellt, so ist hiernach eine schickliche Form des Kreuzbogens zu nehmen, damit ein gut geordnetes, in feinen Linien nicht in schreiendem Widerspruch stehendes Bogen- und Kappen-system dargestellt werden kann. Umgekehrt kann man bei dieser Entwicklung auch von der Form des höchsten oder irgend eines anderen Randbogens ausgehen und danach die Kreuzbogen, so wie die übrigen Randbogen fest legen. Der Spitzbogen, an sich oder gestelzt, liefert dabei wiederum ein wesentliches Hilfsmittel.

Ist ein einfaches gothisches Kreuzgewölbe über einem unregelmäßigen Gewölbefelde herzurichten, so ist die wagrechte Projection des Gewölbescheitels zweckmäßig der Schwerpunkt der Grundriffsfigur. Läßt sich durch die Ecken einer vier- oder mehrseitigen, völlig unregelmäßigen Grundriffsfigur ein Kreis legen, so kann auch

280.  
Verschieden-  
heit.

281.  
Unregel-  
mäßiges  
Gewölbefeld.

Fig. 470.



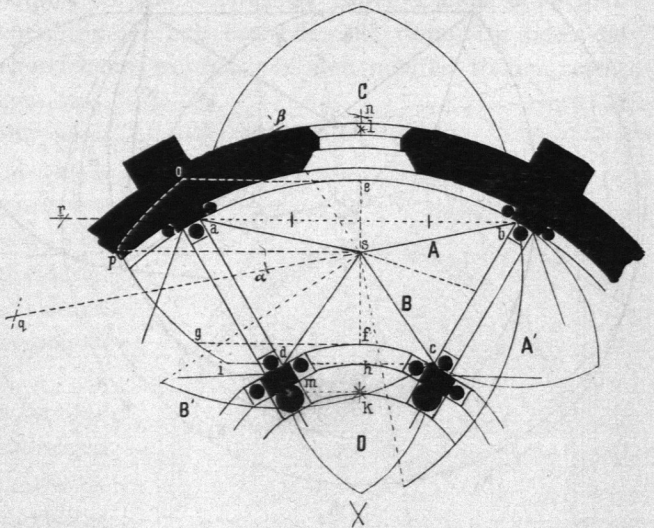
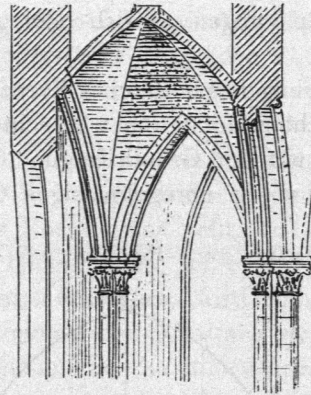
der Kreismittelpunkt, wenn derselbe nicht zu weit vom Schwerpunkte der Fläche entfernt liegt, als Grundriffsprojection des Gewölbescheitels angenommen werden. Die wagrechten Projectionen der Gratbogen, welche jetzt die Stelle der Kreuzbogen über regelmäßigen Gewölbefeldern vertreten, sind gerade Linien, welche von der Grundriffsprojection des Gewölbescheitels nach den Ecken des Gewölbefeldes gezogen werden. Das Austragen der Grat- und Randbogen erfolgt in ihren wesentlichen Grundlagen eben so, wie bei den einfachen Gewölben über

rechteckigen Gewölbefeldern. Das Nähere hierfür soll durch Fig. 470 angegeben werden.

Dieselbe kennzeichnet einen Theil eines unregelmäßigen Gewölbefeldes mit den Ecken  $a, b$  und der Grundrissprojection  $s$  des Gewölbefeitels. Danach sind  $sa$  und  $sb$  die wagrechten Projectionen von Gratlinien, welche die Gewölbekappe  $asb$  mit dem Randbogen über  $ab$  begrenzen. Die wagrechten Projectionen der Scheitellinien der Kappen gehen von  $s$  nach den Mitten der Seitenlinien. Die Geraden  $sm$ , bzw.  $sw$  entsprechen dieser Lage. Der Gratbogen über  $bs$  sei der Kreisbogen  $be$ , dessen Mittelpunkt in  $q$  auf der Verlängerung von  $bs$  angenommen wurde. Hierdurch ist die Höhe  $se$  des Gewölbefeitels über der Kämpferebene fest gelegt. Die Randbogen mögen hier eine geringere Scheitelhöhe erhalten. Nach Annahme der Höhe  $md$  des Randbogens  $adb$  sind  $g$  und  $r$  als Mittelpunkte der Bogenschenkel  $bd$  und  $ad$  ermittelt. Auf ganz ähnlichem Wege ist der zweite, in  $b$  antretende Randbogen mit den Mittelpunkten  $x$  und  $y$  zu gestalten. Der Gratbogen über  $as$  muß die Höhe  $so$  gleich  $se$  besitzen. Hiernach ist derselbe als Kreisbogen  $ao$  mit dem Mittelpunkte in  $t$ , welcher auf der Verlängerung von  $as$  liegt, zu zeichnen. Sollen die Kappenstücke  $A, B, C$  u. f. w. in ihren Laibungen Kugelflächen angehören, welche von den angrenzenden Grat- und Randbogen sofort abhängig gemacht werden, so werden in der genügend beschriebenen und aus der Zeichnung noch weiter zu erfahrenden Weise der Punkt  $t$  als Mittelpunkt der Kugelfläche  $A$  mit dem größten Kreise  $K_1$ , der Punkt  $z$  als Mittelpunkt der Kugelfläche  $B$  mit dem größten Kreise  $K_2$  und der Punkt  $z$  als Mittelpunkt der Kugelfläche  $C$  mit dem größten Kreise  $K_3$  gefunden. Unter Benutzung dieser größten Kreise erhält man die Form der Scheitellinie über  $ms$  als Schnittlinie der beiden Kugelflächen  $K_1$  und  $K_2$  in dem Kreisbogen  $nl$ . Derselbe ist ein Stück vom Kugelkreise  $h\gamma i$ , dessen Mittelpunkt  $k$  offenbar Halbierungspunkt der Geraden  $hi$  der Schnittpunkte  $h$  und  $i$  der größten Kreise  $K_1$  und  $K_2$ , oder auch einfach der Fußpunkt des von  $t$ , bzw. auch von  $z$  auf die verlängerte Gerade  $ms$  gefällten Lothes sein muß. Beide Beziehungen sind in der Zeichnung zu erkennen. Um den Bogen  $nl$  der Scheitellinie über  $ms$  austragen zu können, hätte man also entweder nur den größten Kreis  $K_1$  oder nur den größten Kreis  $K_2$  nöthig gehabt. Zur Bestimmung der Scheitellinie  $\alpha\beta$  über  $ws$ , welche der Kappe  $C$  angehört, genügt demnach auch der größte Kreis  $K_3$  der Kugelfläche  $C$  allein. Das vom Mittelpunkt  $z$  desselben auf die Verlängerung von  $ws$  gefällte Loth giebt den Fußpunkt  $\delta$ . Der Schnitt  $z$  der erweiterten Geraden  $sw$  mit dem Kreise  $K_3$  liefert mit  $\delta$  in  $\delta z$  den Halbmesser des um  $\delta$  beschriebenen Kreisbogens  $\alpha\beta$  jener Scheitellinie.

Das angegebene Verfahren ist für alle Kappen des unregelmäßigen Gewölbefeldes weiter anzuwenden. Ein wagrechter Schnitt durch das Gewölbe würde Kreisbogen auf den Laibungsflächen ergeben, welche in ihrer Grundrissprojection als  $A$  um  $t$ , als  $B$  um  $z$ , als  $C$  um  $z$  u. f. w. zu beschreiben wären.

Fig. 471.



Ist der Grundriß des Gewölbefeldes ein Ringstück  $abcd$  (Fig. 471), so können die erörterten grundlegenden Handhabungen für die Ausmittlung der Grat- und Randbogen, bezw. der Kugelflächen der Kappen ebenfalls Platz greifen. In der Darstellung ist  $s$  der Schwerpunkt der Grundrißfläche; die von  $s$  nach den Ecken derselben gezogenen geraden Linien sind die wagrechten Projectionen der Gratbogen.

Ist die Scheitelhöhe des Gewölbes fest gestellt, so werden derselben entsprechend die Gratbogen wie  $A_1$  für  $A$  aus  $\alpha$ ,  $B_1$  für  $B$  aus  $\beta$  u. s. f. als Kreisbogen geschlagen. Für die Kappenflächen  $aeb$  und  $cfds$  ist die Gestaltung mit Hilfe von ideellen Randbogen  $C$  über der Sehne  $ab$  des Kreisbogens  $aeb$ , bezw.  $D$  über der Sehne  $cd$  des Kreisbogens  $cfds$  leicht vorzunehmen. Je nach der Höhe, welche man für diese Bogen im Allgemeinen verschieden groß annehmen kann, im Befonderen aber in jedem vorliegenden Falle den baulichen Verhältnissen entsprechend wählt, entstehen mehr stumpfe oder mehr schlanke Spitzbogen als Hilfsbogen. Die Randbogen der geraden Seiten  $ad$  und  $bc$  sind ohne Weiteres in schicklicher Form auszutragen. Unter Benutzung des Hilfsbogens über  $ab$  und des Gratbogens über  $A$  ist  $m$  als Mittelpunkt der Kugelfläche des Kappenstückes über  $ebs$  mit dem durch  $b, n, r, q$  gehenden größten Kreise in der früher angegebenen Weise gefunden und hierauf die Scheitellinie  $op$  über  $es$  als Kreisbogen mit dem Halbmesser  $kn$  geschlagen. Für das Kappenstück über  $cfds$  wird  $\beta$  der Kugelmittelpunkt und der um  $l$  mit  $lp$  beschriebene Kreisbogen  $pg$  die lothrechte Projection der Scheitellinie über  $fs$ . Führt man den Kreisbogen über  $g$  bis  $i$  auf dem Lothe  $hi$  zu  $sk$  fort, so muß  $hi$  genau der Höhe des ideellen Randbogens über  $cd$  entsprechen. Die nach  $ab$ , bezw.  $cd$  vorhandenen cylindrischen Begrenzungsflächen durchschneiden die antretenden Kugelflächen der Kappen nach krummen Linien, deren lothrechte Projectionen, da die Kugelflächen vollständig bestimmt sind, äußerst einfach ermittelt werden können. Sollen statt der einfachen Gratkörper bei einem solchen Gewölbe Gratrippen und eben so an den übrigen, gekrümmten oder geraden Seiten des Gewölbefeldes Gurtrippen, bezw. Schildbogenrippen angeordnet werden, so ist die weitere Durchbildung derselben nach den in der Zeichnung vorgenommenen Ausmittlungen der Curve, welcher ein Rippenkörper zu folgen hat, ohne Schwierigkeit zu bewirken.

## 2) Mehrtheilige gothische Kreuzgewölbe.

(Stern- und Netzgewölbe.)

Zerlegt man die Gewölbekappen eines ursprünglich einfachen gothischen Kreuzgewölbes, welches nur mit Kreuz- und Randbogen, bezw. Rippen auftritt, weiter durch besonders geordnete und selbständig gebildete Zwischenbogen, bezw. Zwischenrippen, so entsteht das mehrtheilige gothische Kreuzgewölbe. Schon das in Art. 236 (S. 346) erwähnte sog. sechsteilige Kreuzgewölbe erscheint als ein mehrtheiliges Gewölbe. Die weitere Theilung der bei solchen Anlagen vorweg noch nicht durch eine Mittelrippe zerlegten beiden größeren Kappen führt beim Einfügen einer solchen Rippe zu einem achtheiligen Gewölbe. Die bei diesen Gewölbearten eingeführten Zerlegungen der Kappen kommen verschiedentlich bei Bauwerken des XII. und XIII. Jahrhunderts vor; sie haben aber eine allgemeine Anwendung im Sinne eines eigentlichen Systemes bei den Gewölben der gothischen Baukunst nicht gefunden. Bei diesen geht das Zerlegen der Kappen wesentlich durch Zwischenrippen vor, welche, von den stützenden Eckpunkten des Gewölbes aus geführt, eine Theilung der Kappen zwischen Rand- und Kreuzbogen in kleinere, weniger weit gespannte Gewölbfstücke bewirken. Diese Zwischenrippen oder Nebenrippen (Lernen) sind wiederum tragende Bestandtheile des Gewölbes. Außerdem tritt zur weiteren Ausbildung des Rippen-systemes häufig eine Verbindung des Scheitels der einzelnen, für sich zusammengeführten Zwischenrippen mit dem Scheitel der Hauptrippen (Kreuz-, bezw. Gurt- oder Schildbogenrippen) durch Scheitel- oder Firstripfen ein. Diese bezwecken eine weitere Verspannung des Rippenwerkes unter sich. Je sorgfältiger ein maßvolles, geregeltes und von Willkür freies Einfügen von Rippenkörpern stattfindet, um so wohlthuernder und gediegener wirkt die Anlage des mehrtheiligen Kreuzgewölbes.

282.  
Ringförmiges  
Gewölbefeld.

283.  
Grundgedanke.