

felben Halbmesser  $m_1 \alpha_1$  des Kreuzbogens beschrieben, ihre Mittelpunkte wie  $f, g$  in der Grundebene  $G$  besitzen sollen.

Hierdurch sind bereits die sämmtlichen Bogen des Rippenwerkes bestimmt. Sollen die Kappen nach reinen Kugelflächen gewölbt werden, so sind die Mittelpunkte derselben in der Grundebene aufzufuchen. Für die Kappe  $ask$  wird offenbar nach den früher gemachten Mittheilungen der Punkt  $h$ , für die Kappe  $asl$  dagegen der Punkt  $i$  der zugehörige Mittelpunkt. Ein mit dem Halbmesser  $ha$  um  $h$  beschriebener Kreisbogen  $ap$  gehört einem in der Kämpferebene  $E$  gelegenen Parallelkreise der Kugelfläche der Kappe  $ask$  an, während der mit dem Halbmesser  $ia$  um  $i$  beschriebene Kreisbogen  $aq$  einem Parallelkreise der Kugelfläche der Kappe  $asl$  zukommt. Um die Scheitellinie über  $ls$  zu erhalten, ist der Punkt  $i$  nach  $n$  auf  $G$  und der Punkt  $q$  nach  $q_1$  auf  $E$  zu projeciren und sodann um  $n$  mit dem Halbmesser  $nq_1$  der Kreisbogen  $q_1t$  zu schlagen. Das Stück  $rt$  desselben ist die Scheitellinie über  $ls$ . In ähnlicher Weise wird  $uv$  als Scheitellinie über  $ks$  mit Benutzung der Projectionen  $h, o$  und  $p_1, p$  gefunden.

Hiernach ist die Ausmittlung der Hauptbestandtheile eines flachen Kreuzgewölbes, so lange die Mittelpunkte der Rand- und Kreuzbogen in einer und derselben Grundebene liegen, äußerst einfach, auch selbst dann noch, wenn diese Bogen mit ungleich großen Halbmessern beschrieben sind. Liegen die Mittelpunkte der Bogen nicht in einer und derselben Grundebene, so hat das Austragen der Bogen selbst an sich keine Schwierigkeit; nur sind dann die Laibungen der mit Bufung zu verfehenden Kappen nicht mehr reine Kugelflächen. Die Scheitellinien derselben sind vielmehr nach der besonderen Gestaltung der sphäroidischen Flächen zu bestimmen.

Das Rippen- und Kappengebilde für ein flaches Sterngewölbe würde man gleichfalls nach den angegebenen Grundlagen schaffen können.

Da die flachen Kreuz-, bezw. Sterngewölbe eine geringe Constructionshöhe erfordern, so ist ihre Verwendung im Bauwesen in manchen Fällen vortheilhaft. Sie liefern eine ansprechende Deckenbildung, welche einer mehr oder weniger reichen Ausstattung fähig ist.

#### 4) Steigende gothische Kreuzgewölbe.

291.  
Gestaltung.

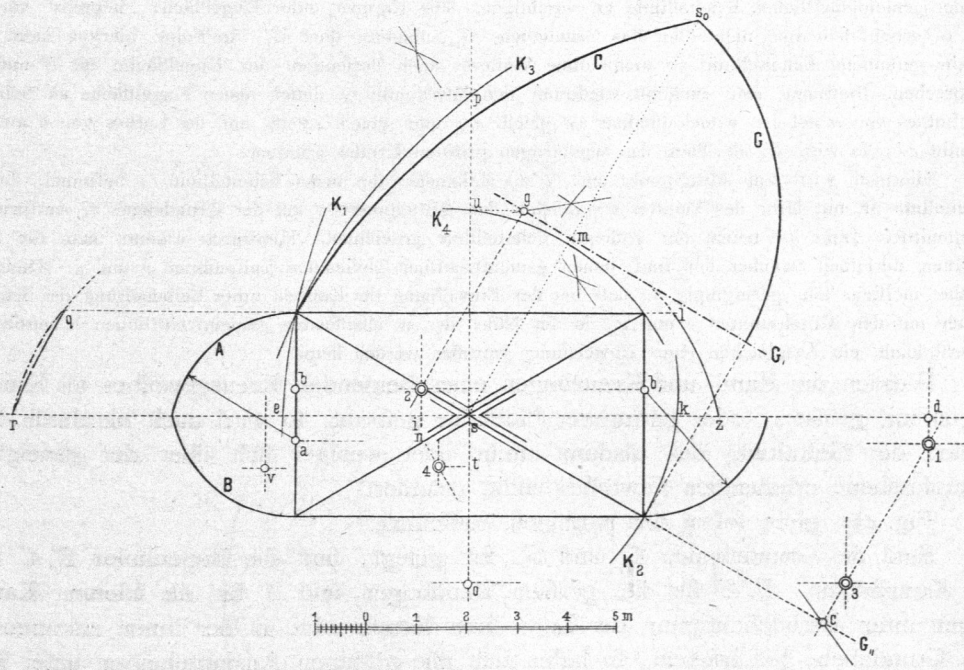
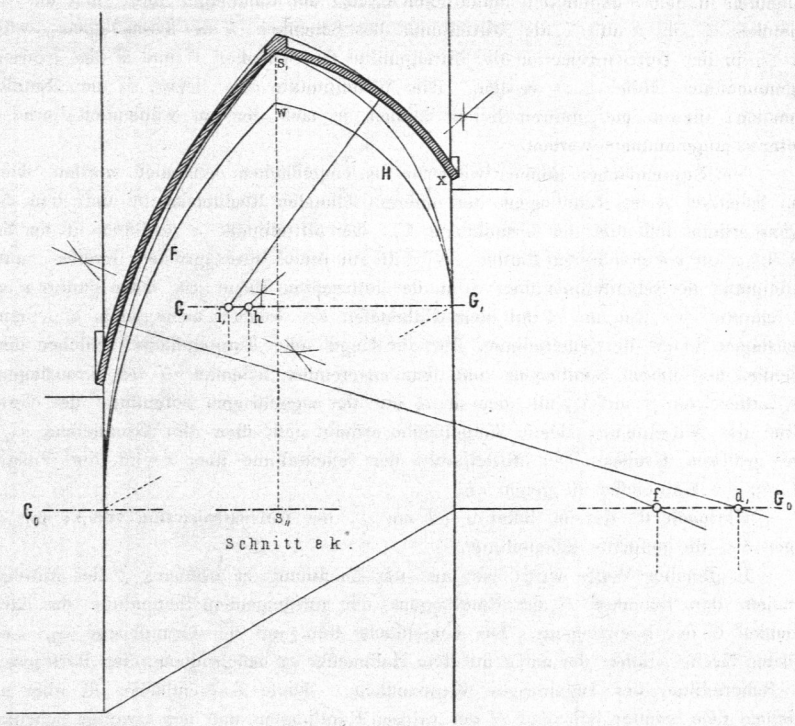
Die Kämpferebene eines steigenden Kreuzgewölbes ist eine geneigte Ebene. Hierdurch wird eine verschiedene Höhenlage der Stützpunkte der Kreuz- und Randbogen bedingt und damit im Zusammenhange stehend die Form dieser Bogen beeinflusst.

Die Kreuzbogen bestehen bei spitzbogigen Wöblinien im Allgemeinen aus zwei mit verschiedenen Halbmessern beschriebenen Kreisbogen, deren Mittelpunkte in zwei über einander liegenden wagrechten Grundebenen anzunehmen sind. Der Abstand dieser Grundebenen entspricht bei Spitzbogen, deren Tangenten an den Kämpferpunkten lothrecht sind, stets der Höhe der geneigten Kämpferebene. Dieser Abstand wird auch passend für Knickbogen beibehalten. Die Randbogen über der ansteigenden Seitenlinie dieser Ebene sind gleichfalls bei Spitzbogenform aus Kreisbogenstücken zusammengesetzt, welche wiederum mit verschiedenen großen Halbmessern geschlagen werden. Die Mittelpunkte derselben liegen je für sich getrennt in den beiden bezeichneten Grundebenen.

Die Randbogen über der unteren und oberen wagrechten Seitenlinie der Kämpferebene sind dagegen in gewöhnlicher Weise als Spitzbogen mit gleichen Halbmessern zu schlagen. Die Mittelpunkte ihrer Schenkel liegen in der unteren, bezw. oberen Grundebene.

Das Austragen der Bogen und der von ihnen begrenzten Kappenstücke kann nach denselben Grundlagen erfolgen, welche beim einfachen gothischen Kreuzgewölbe gegeben sind.

Fig. 484.



In Fig. 484 find diese Austragungen für ein steigendes Kreuzgewölbe über einem rechteckigen Gewölbefelde vorgenommen.

In der Darstellung des Schnittes  $ek$  sind  $G_0$  und  $G_1$  die Spuren der bezeichneten beiden Grundebenen. In der Grundrissebene ist der Kreuzbogen mit den Schenkeln  $C, G$  niedergelegt. Die parallelen Geraden  $G_2$  und  $G_1$  bestimmen hier die Lage der Spuren jener beiden Grundebenen. Die Höhe des



Gewölbes sei vorgeschrieben und als  $ss_0 = s, s_1$  aufgetragen. Hiernach ergibt sich bei lothrechten Tangenten in den Fufspunkten fämmlicher Kreuz- und Randbogen fofort in  $c$  auf  $G_{,,}$  der Mittelpunkt des Schenkels  $C$ , in  $g$  auf  $G$ , der Mittelpunkt des Schenkels  $G$  des Kreuzbogens, während  $f$  auf  $G_0$  und  $h$  auf  $G$ , in der Aufrifsprojection die Mittelpunkte der Schenkel  $F$  und  $H$  des grofsen Randbogens mit der angenommenen Höhe  $s, w$  werden. Die Mittelpunkte  $a, b$ , bzw.  $b_1$  der Randbogen für die beiden fchmalen, oberen und unteren Seiten können je nach der zu wählenden Form des Spitzbogens ohne Weiteres angenommen werden.

Die Kappenflächen können wiederum als Kugelflächen behandelt werden. Die Kugelfläche zwischen dem Schenkel  $A$  des Randbogens der unteren fchmalen Rechtecksseite und dem Schenkel  $C$  des Kreuzbogens erhebt sich über der Grundebene  $G_{,,}$ . Der Mittelpunkt  $r$  derselben ift der Schnitt der in  $c$  auf  $G_{,,}$  und in  $a$  auf  $ab$  errichteten Lothe.  $K_1 c$  ift ein Stück ihres gröfsten Kreifes, und folglich wird  $d$  der Mittelpunkt der Scheitellinie über  $es$  in der lothrechten Ebene  $ed$ . Dem Punkte  $d$  entspricht der Punkt  $d_1$  im Schnitte  $ek$ . Ein um  $d_1$  mit dem Halbmesser  $d_1e$ , welcher auch gleich  $d_1s_1$  fein muß, beschriebener Kreisbogen liefert die Scheitellinie. Für die Kugel- oder Kappenfläche zwischen dem um  $b_1$  gefchlagenen Schenkel des oberen Randbogens und dem antretenden Schenkel  $G$  des Kreuzbogens wird der Schnitt  $z$  des Lothes von  $g$  auf  $G$ , mit dem in  $b_1$  auf der zugehörigen Seitenlinie des Gewölbefeldes errichteten Lothe der Mittelpunkt. Diese Kugelfläche erhebt sich über der Grundebene  $G$ .  $K_2 k$  ift ein Theil ihres gröfsten Kreifes. Der Mittelpunkt der Scheitellinie über  $ks$  ift der Fufspunkt  $i$  des Lothes  $zi$  auf  $ek$ ; ihr Halbmesser ift gleich  $ik$ .

Hiernach ift der im Schnitte  $ek$  um  $i_1$ , der Aufrifsprojection von  $i$ , mit  $ik$  beschriebene Kreisbogen  $xs_1$  die gefuchte Scheitellinie.

In gleicher Weise wird, wie aus der Zeichnung zu erfehen,  $\mathcal{J}$  der Mittelpunkt der Kugelfläche zwischen dem Schenkel  $F$  des Randbogens der aufsteigenden Seitenlinie des Gewölbefeldes und dem Schenkel  $C$  des Kreuzbogens. Die Kugelfläche fteht auf der Grundebene  $G_{,,}$ .  $K_3$  ift ein Theil ihres gröfsten Kreifes, daher der um  $o$  mit dem Halbmesser  $op$  beschriebene Kreisbogen  $qr$  die Scheitellinie der zugehörigen Kappenfläche. Diese Kappenfläche ift aber mit der Kappenfläche zwischen dem zweiten Schenkel  $H$  des grofsen Randbogens und dem zweiten Schenkel  $G$  des Kreuzbogens an der gemeinschaftlichen Scheitellinie zu vereinigen. Die Kappen- oder Kugelfläche, begrenzt von  $H$  und  $G$ , erhebt sich aber nicht über der Grundebene  $G_{,,}$ , fondern über  $G$ . In Folge hiervon kann die vorhin gefundene Scheitellinie  $qr$  nicht ohne Weiteres auch derjenigen der Kugelfläche für  $H$  und  $G$  entsprechen. Bestimmt man zunächst wiederum den Mittelpunkt  $q$  dieser neuen Kugelfläche als Schnitt des Lothes von  $n$  auf  $sn$ , wobei offenbar  $sn$  gleich  $mg$  oder gleich  $s_2$  ift, und des Lothes von  $h$  auf  $G$ , (Schnitt  $ek$ ), fo wird  $K_4$  als Theil des zugehörigen gröfsten Kreifes erhalten.

Hiernach wird  $t$  als Mittelpunkt und  $tu$  als Halbmesser der neuen Scheitellinie  $tz$  bestimmt. Diese Scheitellinie ift mit Hilfe des Punktes  $v$ , welcher dem Mittelpunkte  $t$  auf der Grundebene  $G$ , entspricht, als punktirte Linie  $qr$  neben der früheren Scheitellinie gezeichnet. Hierdurch erkennt man die Abweichung derselben zwischen den fonft immer gemeinschaftlich bleibenden Endpunkten  $p$  und  $q$ . Dieselbe ift aber meistens fehr geringfügig, fo dafs bei der Einwölbung der Kappen unter Beibehaltung der Kugelflächen mit den Mittelpunkten  $\mathcal{J}$  und  $q$ , in der Nähe der zu fchaffenden gemeinschaftlichen Scheitellinie äußerft leicht ein Ausgleichen jener Abweichung getroffen werden kann.

Werden die Rand- und Kreuzbogen eines steigenden Kreuzgewölbes als Knickbogen mit gröfserer oder geringerer Pfeilhöhe geformt, fo wird auch hierdurch das Wesen der Gestaltung des alsdann mehr oder weniger sich über der geneigten Kämpferebene erhebenden Gewölbes nicht geändert.

Fig. 485 giebt fofort den nöthigen Aufschluß.

Sind die Grundebenen  $G_1$  und  $G_2$  feft gelegt, find die Bogenlinien  $B, C$  für die Kreuzbogen,  $D, E$  für die grofsen Randbogen und  $A$  für die kleinen Randbogen unter Berücksichtigung der Lage ihrer Mittelpunkte in der ihnen zukommenden Grundebene beschrieben, fo lassen sich alle nöthigen Ausmittelungen unter Benutzung der foeben und ferner in Art. 290 (S. 421) beim flachen Kreuzgewölbe gegebenen Erörterungen für das ganze Gewölbe bewirken.

Ein genaues Verfolgen der in der Zeichnung noch näher zu erfehenden Handhabungen, welche die Gestaltung des behandelten Gewölbes deutlich erkennen lassen, führt ohne Schwierigkeit zum Ziele.

Fig. 485.

