



## **Balkendecken**

**Barkhausen, Georg**

**Stuttgart, 1895**

γ) Die Kämpferpunkte liegen in einer schiefen Ebene

---

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

Um den Stirnbogen der Seite  $ae$  auszutragen, erweitert man  $ae$ , bis der größte Kreis  $G$  in  $f$  und  $g$  geschnitten wird. Der um  $t$  beschriebene Halbkreis  $ghif$  ergibt in  $hi$  die gefuchte Stirnlinie. Der Punkt  $t$  ist bekanntlich auch der Fußpunkt des von  $s$  auf  $ae$  gefällten Lothes.

Auf demselben Wege sind die sämtlichen Stirnlinien zu ermitteln. Die Seiten  $ae$ ,  $em$  u. f. f. können für die einzelnen Stirnlinien ohne Weiteres als in der Grundebene  $G$  liegend betrachtet werden, so daß  $ah = ad = ak$ ,  $ei = el$ ,  $mn = mo$ ,  $pr = pq$  gefunden und hiernach die gegenseitige Höhenlage der Fußpunkte der an den Ecken des Gewölbes zusammentretenden Stirnlinien bestimmt wird. Die Wöblinien über  $se$  und  $sm$  sind gleichfalls mit Hilfe des größten Kreises  $G$  auf dem beschriebenen Wege zu erhalten.

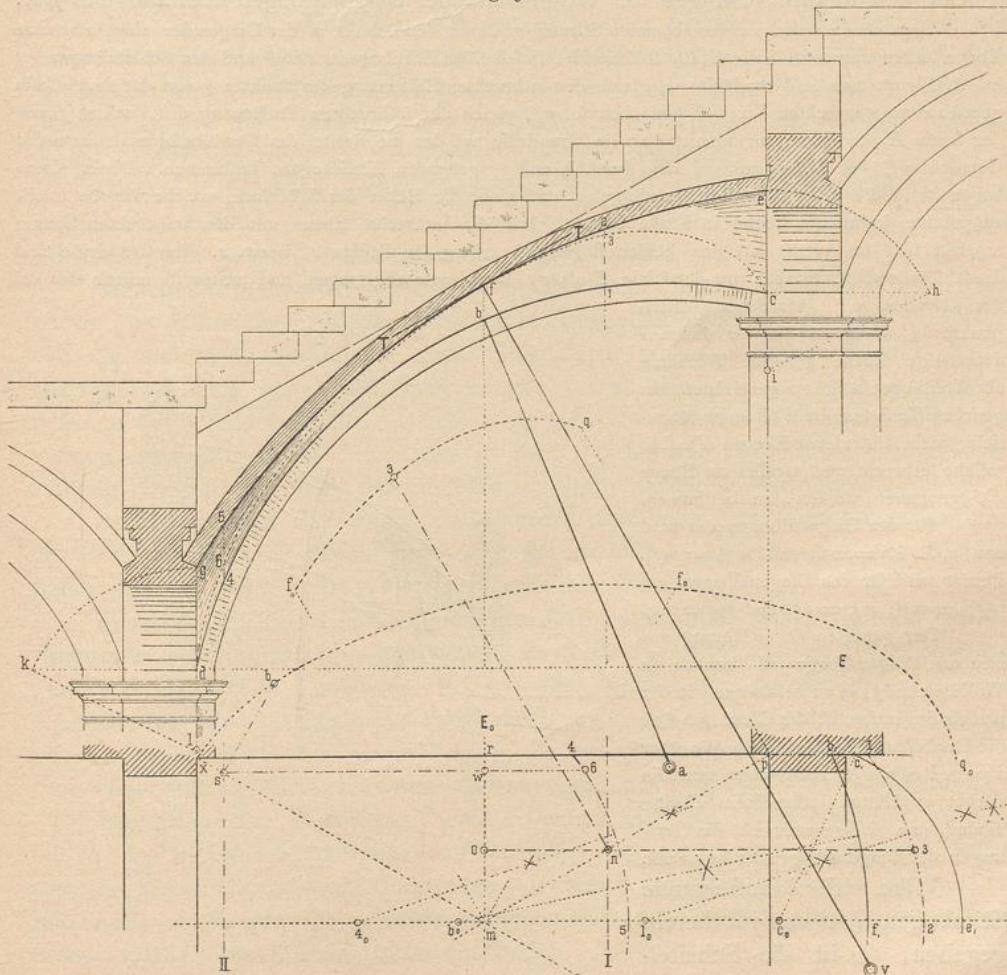
γ) Die Kämpferpunkte liegen in einer schiefen Ebene.

Bei ansteigenden böhmischen Kappengewölben, welche meistens nur über rechteckigem oder quadratischem Gewölbefelde ausgeführt werden, liegen die Fußpunkte der beiden ansteigenden Stirnbogen in einer schiefen Ebene, während die Fußpunkte der anderen beiden Stirnbogen je für sich in einer wagrechten Ebene enthalten sind. Die Laibungsflächen dieser Gewölbe werden kugelförmig gestaltet.

Entsprechend der für die Hauptscheitellinie  $ge$  fest gelegten Tangente  $TT$ , deren Richtung einer vorweg bestimmten Steigungslinie, z. B. derjenigen eines

400.  
Steigende  
böhmische  
Kappen:  
Anordnung  
I.

Fig. 586.





Treppenlaufes in Fig. 586, zugewiesen ist, wird auf dem in  $f$  auf  $TT$  errichteten Lothe  $fv$  der Punkt  $v$  aufgefucht, welcher als Mittelpunkt für den durch den festen Punkt  $g$  und den Berührungspunkt  $f$  gehenden Kreisbogen  $gfe$  gilt. Der Punkt  $f$  ist vorweg als lothrechte Projection des Schnittes  $m$  der Diagonalen des rechteckigen Gewölbefeldes auf  $TT$  zu bestimmen. Der Punkt  $g$  ist seiner Lage nach durch den gewählten Stirnbogen  $gk$  mit dem Halbmesser  $lk$  und der Pfeilhöhe  $dg$  bekannt.

Der Scheitelbogen  $gfe$  trifft die Stirnseite  $ie$  in  $e$ . Dieser Punkt ist Scheitelpunkt des Stirnbogens an der oberen schmalen Rechtecksseite. Dieser Stirnbogen besitzt, wie der Bogen  $gk$ , die Pfeilhöhe  $ec = dg$  und den Halbmesser  $ih = lk$ . Durch die Punkte  $d$  und  $c$  sind die Fußpunkte der ansteigenden Stirnlinie des Gewölbes nunmehr gegeben. Wählt man auf der Lothrechten  $mf$  die an sich sonst beliebige Höhe  $bf$  derart, daß  $b$  mäfsig tiefer als  $c$  fällt, so ist durch die 3 Punkte  $c, b, d$  der als ansteigende Stirnlinie auftretende Kreisbogen zu legen. In der Zeichnung ist  $a$  sein Mittelpunkt.

Hierdurch sind alle für die Gestaltung des ansteigenden böhmischen Kappengewölbes mit kugelförmiger Laibung erforderlichen Grundlagen geschaffen. Von Wichtigkeit ist das Austragen der Wöblinien oder Diagonalbogen über  $xm$  und  $pm$ .

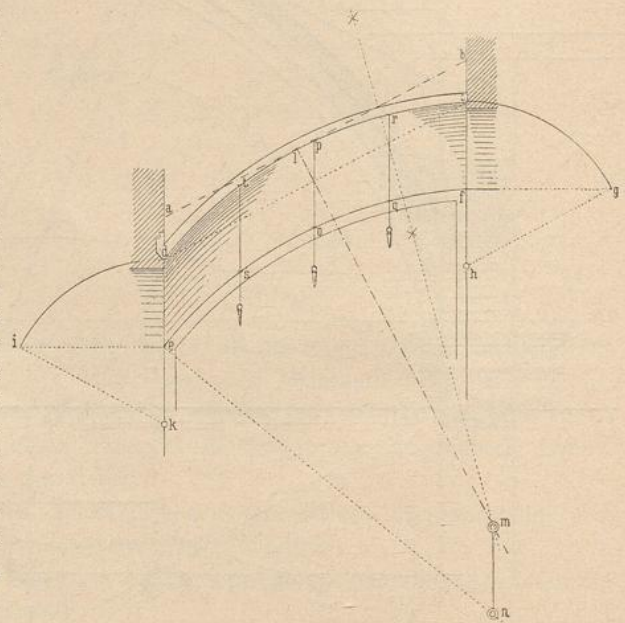
Legt man parallel zu den schmalen Stirnseiten durch den Schnitt  $m$  der Diagonalen eine lothrechte Ebene, deren wagrechte Spur  $E_0$  ist, so schneidet dieselbe den Stirnbogen  $cd$  in  $b$  und den Scheitelbogen  $ge$  in  $f$ . Nimmt man im Grundrisse  $rb$ , gleich der lothrechten Entfernung des Punktes  $b$  von der im Aufrisse gezeichneten wagrechten Linie  $E$  und eben so  $mf$ , gleich der lothrechten Entfernung des Punktes  $f$  von der Linie  $E$ , so kann man unmittelbar im Grundrisse auf der die Breite des Gewölbefeldes halbirenden Geraden  $mf$ , den Mittelpunkt  $b_0$  des durch  $b$  und  $f$  gehenden Kreisbogens bestimmen. Dieser Kreisbogen ist in die wagrechte Ebene niedergelegt und giebt die Hälfte der Wöblinie, welche für die in  $E_0$  aufgestellte lothrechte Ebene in Frage kommt. Für die lothrechte Ebene mit der wagrechten Spur  $I$  ergeben sich im Aufrisse auf den beiden Bogen  $cd$  und  $eg$  die Punkte  $1$ , bzw.  $2$ . Im Grundrisse sind die Abstände dieser Punkte von der Linie  $E$  als  $r1$ , bzw.  $m2$  abgetragen, und weiter ist mittels des auf der Geraden  $mf$  gefundenen Mittelpunktes  $b_0$  wiederum die für die in  $I$  aufgestellte Ebene geltende Wöblinie als Kreisbogenstück  $12$  gezeichnet. In gleicher Weise sind die Wöblinien für beliebig viele schneidende Ebenen  $II$  u. s. f., welche lothrecht und parallel zur Ebene  $E_0$  genommen werden, zu bestimmen.

Für den Diagonalbogen  $xm$  wird nun z. B.  $sb = wb$  und  $mf_0 = mf$ . Ferner wird für den Diagonalbogen  $pm$   $mf_1 = mf$ ,  $ns = os$  und  $pq = rc$ .

Der ganze in der Richtung  $xm$  ziehende Diagonalbogen ist hiernach als Wöblinie  $xbf_0q_0$  zu bestimmen. In der Aufriss-Projection ist die Curve  $dbf_3c$  die Darstellung der Diagonalbogen über  $xm$  und  $mp$ . Je zahlreicher man die vorhin erwähnten lothrechten Schnitte nimmt, um so genauer ist das Austragen der Diagonalbogen zu bewirken.

Wäre der ansteigende Stirnbogen  $dbc$  von vornherein gegeben, so ist die Scheitel-

Fig. 587.





linie *ge* in passender Weise zu wählen. Hierdurch tritt aber im Festlegen der Wölbfläche an sich keine wesentliche Aenderung der beschriebenen Mafsnahmen ein.

Eine andere Gestaltung der Laibungsfläche des ansteigenden böhmischen Kappengewölbes ist in Fig. 587 veranschaulicht. Dieselbe entspricht vollständig den in Art. 397 (S. 539) gegebenen Anordnungen. Der Stirnbogen der schmalen Rechtecksseite wird, wie dort erklärt, einfach stets sich parallel bleibend und lothrecht stehend an den beiden aufsteigenden Stirnbogen der langen Rechtecksseiten fortgeführt. Derart gestaltete Laibungsflächen sind für die Ausführung der ansteigenden böhmischen Kappengewölbe zu empfehlen, weil dieselben unter Benutzung von Rutschbogen, welche bereits in Art. 160 (S. 230) Erwähnung gefunden haben, gewölbt werden können.

#### b) Stärke der böhmischen Kappengewölbe und ihrer Widerlager.

Das böhmische Kappengewölbe gehört der Gruppe der Kuppelgewölbe an. Die Gesichtspunkte, welche bei der Ermittlung der Stärke dieser Gewölbe nebst ihren Widerlagern zu beobachten sind, bleiben auch beim böhmischen Kappengewölbe bestehen, gleichgiltig ob die Laibungsfläche als reine Kugelfläche oder als kugelförmige Fläche ausgebildet ist.

Die Stärke der böhmischen Kappen ist bei den üblichen in Wohnräumen vorkommenden Belastungen und ihren an sich mäfsigen Spannweiten selten gröfser als  $\frac{1}{2}$  Backsteinlänge. Bei besonders grofsen Spannweiten, bezw. bei erheblich starken Belastungen ist die Vornahme der statischen Untersuchung der Kappen und die darauf gestützte Berechnung der Gewölbstärke zu empfehlen.

Diese Untersuchung und Bestimmung der Gewölbstärke ist ganz nach den Angaben auszuführen, welche in Art. 322 bis 325 (S. 469 bis 476) für die busigen Gewölbkappen gothischer Kreuzgewölbe enthalten sind.

Mögen Gurtbogenstellungen oder geschlossene Umfangsmauern als Widerlagkörper des böhmischen Kappengewölbes in Anwendung gebracht werden, so richtet sich die Stabilitätsuntersuchung dieser Stützkörper wiederum zunächst nach den in Art. 328 (S. 479) gegebenen Erörterungen. Die hierdurch bekannt gewordenen äufseren angreifenden Kräfte, welche vom Gewölbe auf die Widerlager übertragen werden, sind sodann im Sinne des in Art. 256 bis 258 (S. 378 bis 381) bei der Prüfung der Standfähigkeit der Stützkörper Vorgeführten in Betracht zu ziehen.

In den meisten Fällen der praktischen Ausführung des böhmischen Kappengewölbes können die durch Erfahrung fest gestellten Abmessungen der Gewölbstärke und der Stärke der Widerlager beibehalten werden.

Wird die Pfeilhöhe des böhmischen Kappengewölbes nahezu gleich  $\frac{1}{10}$  der Diagonale der Grundriffsfigur genommen, so ist die Gewölbstärke bis 5 m Spannweite gewöhnlich gleich  $\frac{1}{2}$  Backstein. Bei gröfserer Spannweite, welche aber 7 m selten überschreitet, wird die Pfeilhöhe zweckmäfsig zu  $\frac{1}{7}$  bis  $\frac{1}{8}$  der Diagonale fest gesetzt und die Gewölbstärke am Scheitel zu  $\frac{1}{2}$  Backstein, am Widerlager bis zu 1 Backstein angenommen. Dabei ist eine Ausmauerung der Gewölbzwickel anzurathen.

Die Stärke der Widerlager beträgt bei der üblichen Höhe derselben etwa  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{5}$  der gröfsten Spannweite des Gewölbes, nie aber unter  $2\frac{1}{2}$  Stein. Treten mehrere, durch Gurtbogen von einander geschiedene, vollständig gleichartig gestaltete böhmische Kappengewölbe in Reihen neben einander auf, so genügen meistens  $1\frac{1}{2}$  Stein breite und  $1\frac{1}{2}$  bis 2 Stein starke Gurtbogen.

401.  
Anordnung  
II.

402.  
Stabilität  
der  
Kappen.

403.  
Stabilität  
der  
Widerlager.

404.  
Empirische  
Regeln:  
Stärke  
der  
Kappen.

405.  
Widerlags-  
stärke.