



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Lehrbuch des Hochbaues

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,
Eisenbetonkonstruktionen

Esselborn, Karl

Leipzig, 1908

B. Flache sphärische Gewölbe.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-50294](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-50294)

B. Flache sphärische Gewölbe.

§ 70. Allgemeines. Während bei freistehenden Kuppeln deren Scheitelhöhe in das beliebige Ermessen des Baumeisters gestellt sein wird, liegt für Wölbungen im Innern der Gebäude häufig der Zwang vor, gewisse — und in vielen Fällen sehr geringe — Pfeilhöhen nicht zu überschreiten. Ein beliebiges Herunterrücken der Gewölbe-Kämpferlinien ist meistens auch nicht angängig. In solchen Fällen können verschiedene Flachgewölbe-Konstruktionen Anwendung finden, deren Namen jedoch in den verschiedenen Ländern keineswegs immer das Gleiche bezeichnet. Man kann diese Flachgewölbe, die als sphärische Flächen über jeder beliebigen Grundrißform ausführbar sind, in 3 Gruppen zusammenfassen:

- a) Kugelflächen,
- b) Ellipsoide,
- c) Ellipsoidische Flächen.

§ 71. Kugelflächen. Wird über einem kreisrunden Raum (Abb. 358), ein Gewölbe als Teil (Segment) einer Kugel ausgeführt, so ergibt sich ein Stichelgewölbe. In diesem Falle liegt die wagerechte Durchmesserenebene der Kugel (MN) wesentlich tiefer als die Kämpferebene des zu mauernden Gewölbes.

Ist für gleiche Kugelannahme und gleiche Raumspannweite der Raumgrundriß ein Vieleck, so entsteht ebenso wie in den Abb. 339 u. 340 (nach System II) eine Stutz-

Abb. 358. Stichelgewölbe.

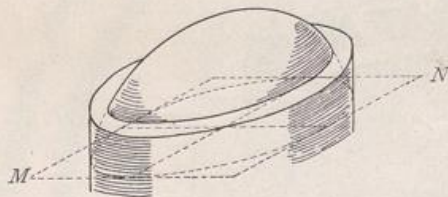
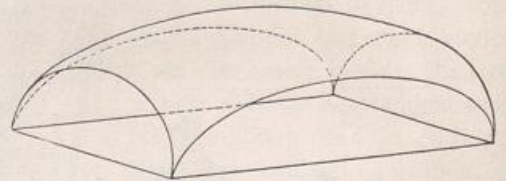


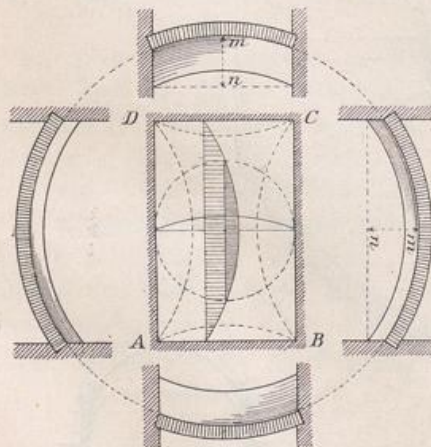
Abb. 359. Ellipsoidisches Gewölbe.



kuppel nur mit einer wesentlich geringeren Pfeilhöhe; man nennt dieselbe »Kugelkappengewölbe«. In manchen Gegenden wird diese Wölbform auch mit dem Namen

Abb. 360 bis 365. Kugelkappengewölbe.

Abb. 360. Bestimmung der Schildbogenform.



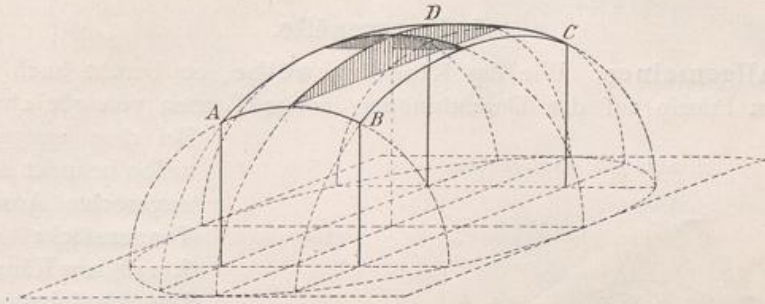
»Böhmisches Gewölbe«, in anderen wieder mit demjenigen »Böhmisches Kappengewölbe« belegt. Meistens versteht man unter letzteren Bezeichnungen jedoch ellipsoidische Gewölbe entsprechend Abb. 359, bei denen die Schildbögen von gleicher Höhe sind.

Die flachen Kugelflächen kann man nicht nach dem System des Läuferverbandes in konischen Schichten mauern; sie werden meistens von den Ecken des Raumes aus im Schwalbenschwanzverband in Schichten, die normal zu Diagonalbogen gerichtet sind, ausgeführt. Um diese in ihrer Wölbungslinie bestimmen zu können, bedarf man zunächst der Kenntnis des Kugelhalbmessers. Sind bei quadratischer Grundfläche des Gewölbes »Grundriß und Pfeilhöhe« gegeben, so fällt es nicht schwer, den unter der Kämpferhöhe liegenden Kugelmittelpunkt zu bestimmen; desgleichen können mit Leichtigkeit die Gewölbschildbögen über den 4 Quadratseiten konstruiert werden. Entsprechend wird

bei anderen Grundrißfiguren verfahren. Die Abb. 360 bis 364 zeigen die zeichnerische Bestimmung der Schildbogenform bei einem Rechteck.

§ 72. Ellipsoide. Wie bei der Überwölbung eines kreisrunden Raumes mit einem Gewölbe nach der Form einer halben Kugel ein volles Kugelgewölbe entsteht (desgleichen bei einem vieleckigem Raum unter Anwendung von Pendentifs), so

Abb. 365. Isometrische Darstellung der Abb. 360.



ergibt sich bei Überwölbung eines elliptischen Raumes mit einem halben Ellipsoid ein Ellipsoidgewölbe (desgleichen bei einem vieleckigen Raum unter Anordnung von Pendentifs). Das Ellipsoidgewölbe ist entweder ein überhöhtes (s. Abb. 158, S. 107) oder ein gedrücktes (s. Abb. 157).

In entsprechender Weise entstehen Stutz- und Hänge-Ellipsoidkuppeln sowie Stich- und Kappenellipsoidgewölbe.

Die Ausführung derselben in Backsteinen erfolgt wie bei den Kugelflächen, weshalb auch hier für die Diagonalen des Vielecks in entsprechender Weise Leitlehrbogen herzustellen sind.

§ 73. Ellipsoidische Flächen. Unter Verweisung auf Abb. 339 wurde eine kugelförmige Stutzkuppel über einem Rechteck besprochen, bei der die Schildbogen paarweise ungleiche Höhe aufweisen. Bei eingebauten Gewölben wird die Kugel vielfach durch ein Ellipsoid ersetzt; zugleich beläßt man die hier als Halbkreise gebildeten Schildbogen über den schmalen Rechteckseiten und nimmt aus Schönheitsgründen bei den Schildbogen der Langseiten die gleiche Höhe an. Bestimmt man von den Halbkreisen aus, nach der »Vergatterung«, die übrigen Punkte der Kurve über den Langseiten, so ergeben sich Ellipsen (s. Abb. 157). Behält man den Höhepunkt des Wölbungsscheitels bei und legt nun eine stetige Wölbungsschale durch diesen und die 4 Kämpferpunkte, die sich an die Schildbogen anschmiegt, so ergibt sich eine sphärische Wölbung, s. Abb. 359, die kein richtiges Ellipsoid mehr ist, da deren senkrechte und wagerechte Schnitte nicht mehr Kreis- oder Ellipsen-Teile ergeben. Solche ellipsoidische Gewölbe werden, wie in § 71 hervorgehoben, vielfach »Böhmische Gewölbe« genannt.

Nimmt man die Schild- und Diagonalbogen als Kreissegmente und die Gewölbe Pfeilhöhe beliebig niedrig an, so entstehen sehr gedrückte Gewölbeflächen, die man mancherorts als »Böhmische Kappen« bezeichnet.

In entsprechender Weise kann bei verschiedenen Annahmen von Diagonal- und Schildbogen eine große Anzahl verschiedener sphärischer Gewölbeflächen erzielt werden.

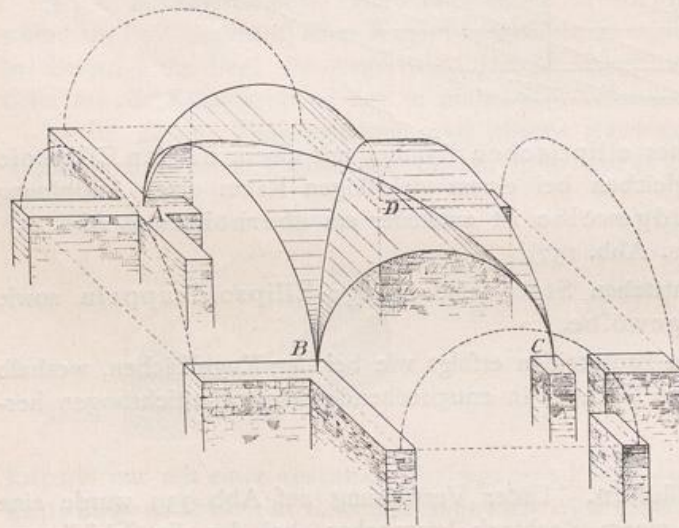
Die Pfeilhöhe derselben beträgt etwa $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{10}$ der Spannweite, die Gewölbstärke bis 3,5 m Spannweite $\frac{1}{2}$ Stein, von 3,5 bis 5 m im oberen Teil $\frac{1}{2}$ Stein und am Widerlager 1 Stein. Bei größeren Spannweiten sind Verstärkungsgurten in der Richtung der Raum-Diagonalen auf der Gewölbeschale auszuführen. Belasteten Widerlagern gibt man eine Stärke von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ der Gewölbespannweite, unbelasteten $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$.

Die Ausführung erfolgt freihändig wie oben angegeben. Da die Gewölbe sehr flach liegen und bei der Herstellung keine Schalung angewendet wird, so empfiehlt es sich, möglichst kurze Wölbeschichten anzuordnen.

6. Kreuzgewölbe.

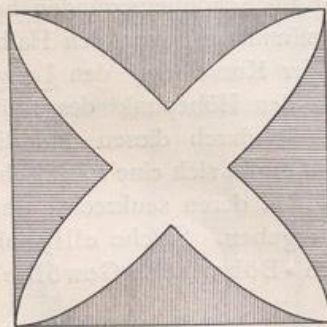
§ 74. Allgemeines. Wie das Klostergewölbe, so beruht auch das Kreuzgewölbe im Prinzip auf der Durchdringung zweier Tonnen von gleicher Pfeilhöhe.

Abb. 366. Kreuzgewölbe.



Bei dem erstgenannten Gewölbe befindet sich die größte wagerechte Ausdehnung der Tonnenstücke (s. Abb. 319, S. 138) am Kämpfer, und die Längsausdehnung derselben am Scheitel ist auf einen Punkt zusammengeschrumpft. Umgekehrt verhält es sich beim Kreuzgewölbe (Abb. 366). Hier befindet sich die größte wagerechte Länge der Tonnenstücke beim Scheitel, und am Kämpfer ist sie auf einen Punkt beschränkt. Im ersten Falle haben wir es somit gewissermaßen mit 4 Kämpferstücken, im zweiten mit 4 Scheitelstücken von Tonnen zu tun.

Abb. 367. Schablone der Kreuzgewölbflächen.



Beim Klostergewölbe werden alle 4 Widerlagsmauern, bzw. Architrave oder Bogen, belastet und zwar trifft die Hauptlast je die Widerlagsmauer in der Mitte ihrer Längsausdehnung; beim Kreuzgewölbe dagegen werden nur die Punkte A, B, C und D belastet, so daß dasselbe an diesen Stellen auch statt durch Mauern, wie bei A und B, durch Pfeiler, wie bei C, unterfangen werden kann. Führt man Seitenmauern an dem zu überwölbenden Raum aus, so erscheinen diese hier als Schildmauern. Selbstverständlich steht im Prinzip nichts entgegen, die Kreuzgewölbe-Schildbogen auf den Schildmauern vollständig ruhen zu lassen.

Die Diagonalkurven erscheinen beim Klostergewölbe am Äußern der Wölbungsschale als Grate, am Innern derselben als Kehlen; beim Kreuzgewölbe liegt der Fall umgekehrt.

Als Schablone für ein Halbkreis-Klostergewölbe über einem Quadrat ergab sich eine Figur nach Abb. 320, S. 138; bei entsprechendem Kreuzgewölbe erhalten wir eine solche nach Abb. 367.