



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Lehrbuch des Hochbaues

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,
Eisenbetonkonstruktionen

Esselborn, Karl

Leipzig, 1908

§ 54. Herstellung der Gewölbeschale

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

Besteht ein Gewölbe aus einem System tragender Gurten (Rippen) und dazwischen befindlichen Wölbeschalen, so werden die Gurten in Haustein (bzw. in »Ersatz« desselben durch Beton oder Kunststein) und die Zwischenfelder in leichtestem Material ausgeführt.

Bei Gewölben, die zugleich auch als Dach zu dienen haben, kann als Baumaterial Haustein verwendet werden; führt man diese Gewölbe in Backsteinen, oder in einer konstruktiven Verbindung von Backsteinrippen und Gußmassen, oder in Töpfen aus, so muß die äußere Gewölbeleibung mit Verputz überzogen und mit einer Dachdeckung, zu der am besten Metall gewählt wird, umhüllt werden. Die allergeeignetste Dachdeckung bietet das Kupfer.

§ 54. Herstellung der Gewölbeschale. (S. zunächst § 51, S. 119.) Wie in § 42, S. 101 besprochen, handelt es sich bei den Gewölbeschalen um Zylinder-, um Kegel- und um sphärische Flächen. Werden diese Schalen in Stein hergestellt, so hat man unter folgenden Ausführungsarten zu wählen.

a) **Steinverbände.** a) *Für Zylinderflächen.* Der gebräuchlichste Verband ist hier der Läuferverband (Lagerverband, Kufmauerung) (Abb. 247 bis 250). Bei

Abb. 247 bis 250. Läuferverband.

Abb. 247 u. 248.

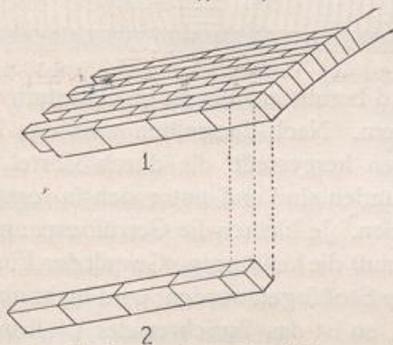
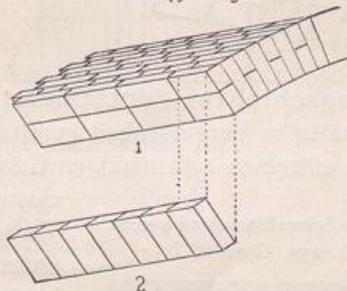


Abb. 249 u. 250.



diesem laufen die Lagerfugen (s. Abb. 141, S. 103) deren Lage sich gegen den Gewölbescheitel hin immer mehr einer lotrechten Ebene nähert, mit der Kämpferlinie parallel, an welcher der

Beginn der Wölbeausführung stattfindet. Die Stoßfugen jeder Läufer-schicht (auch »Schar« genannt), befinden sich in Ebenen normal zur Kämpferlinie und müssen unter sich einen regelrechten Verband bilden.

Abb. 251. Schablonen zur Einhaltung der Fugenrichtung.

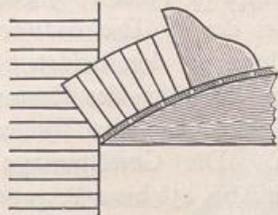
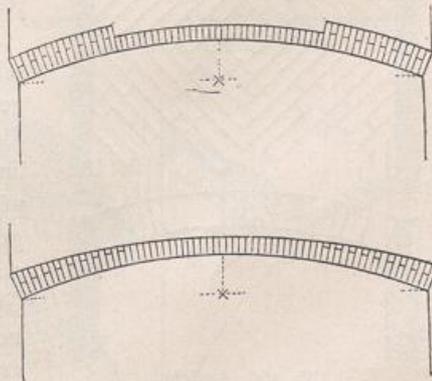


Abb. 252 u. 253. Verstärkung der Gewölbeschale an ihren Anfängen.



Die Ausführung der Wölbung bedarf beim Läuferverband einer vollständigen »Einrüstung«, d. h. einer Schalung auf Lehrbogen, die auf Pfosten oder dgl. stehen (s. § 45, S. 106). Zur Einhaltung der Fugenrichtung benutzt man Schablonen (Abb. 251), die auf der Gerüstschalung entlang geschoben werden.

Je flacher ein zylinderförmiges Gewölbe gestaltet ist, um so notwendiger wird eine Verstärkung der Gewölbeschale an ihren Anfängen (s. § 44, S. 105). Meistens wird eine solche unter Anordnung von Absätzen ausgeführt (Abb. 252); wesentlich empfehlenswerter ist jedoch der allmähliche Übergang zu größerer Gewölbestärke (Abb. 253).

Sollen auf der Gewölbeschale zu ihrer Verstärkung im allgemeinen (s. § 51) oder für Aufnahme von Lasten an bestimmten Stellen (für Querwände u. dgl.) Gurten (Rippen) angeordnet werden, so sind solche im Verband mit den Gewölbeschalen auszuführen (Abb. 254 u. 255). Was hier für Backsteine gezeigt ist, gilt auch für Werk- und für Bruchsteine.

Abb. 254 u. 255. Verstärkungsgurten auf der Gewölbeschale.

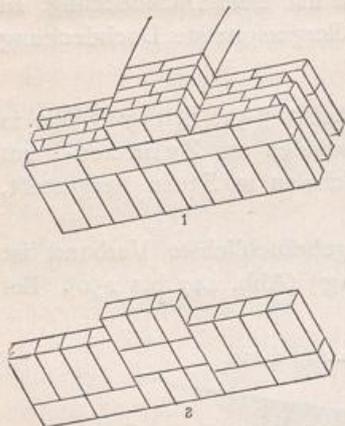
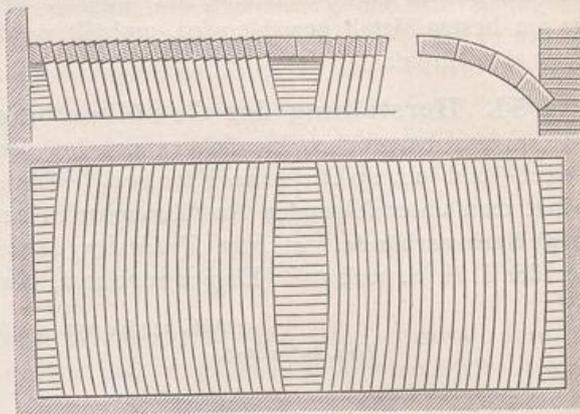


Abb. 256 bis 258. Ringschichtenverband mit Läufer-schichten an den Stirnmauern und in der Mitte des Gewölbes.



Der Ringschichten-(MOLLERSche)Verband beruht auf einem im Altertum wohl bekannten, später in Vergessenheit geratenen System. Nach demselben wird das Zylinder-gewölbe in einzelnen selbständigen Gewölberingen hergestellt, die durch Mörtel fest mit-

Abb. 259 u. 260. Schwalbenschwanzverband.
Abb. 259. Grundriß.

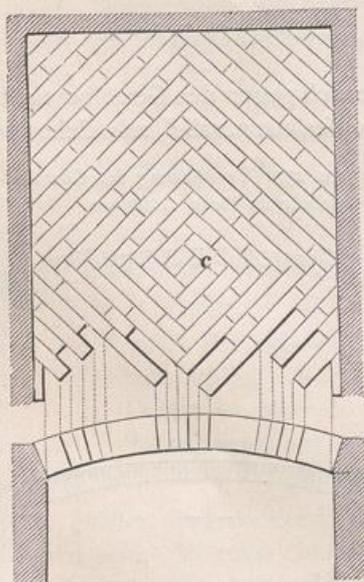


Abb. 260. Ansicht.

einander verbunden sind und unter sich in regelrechtem Verbande stehen. Je kleiner die Gewölbespannweite ist, um so spitzer muß die keilförmige Gestalt der Einzelsteine bezüglich ihrer Stoßfugen werden; wird nicht über Formsteine verfügt, so ist das Zurichten der Wölbsteine umständlich. Diesem Nachteil steht der Vorteil gegenüber, daß bei Anwendung des MOLLERSchen Verbandes die ihrerseits umständliche, vollständige Lehrbogen-Aufstellung gespart wird, da hier die Benutzung der Rutsche (s. Abb. 160) genügt.

Bei der Wölbeausführung wird mit den Ringschichten an den beiden Stirnmauern begonnen und gegen die Mitte des Raumgrundrisses hin gearbeitet; die Herstellung jeden Ringes beginnt an den Kämpferlinien. Die Gewölberinge können senkrecht oder, wie in Abb. 256 bis 258, gegen die Stirn-(Schild-)Mauern geneigt hergestellt werden. Der Gewölbeschluß an der mittleren Raum-Querachse kann unter Herstellung eines Gewölberinges in Läuferverband erfolgen, wodurch in bequemer Weise eine Verspannung der Ringschichten erzielt wird; desgleichen empfehlen sich Läufer-schichten an den Stirnmauern bei geneigten Ringschichten (Abb. 256

bis 258). Bei solchen geneigten Ringschichten spitzt sich der mittlere im Läuferverband ausgeführte Schlußring nach den Gewölbe-Kämpfern hin zu.

Der Schwalbenschwanz-Verband (Weiherschwanzverband) zeigt Lagerfugen der Wölbung in einem Neigungswinkel von 45° gegen die Gewölbekämpfer gerichtet (Abb. 259

u. 260). Es ergeben sich hierbei 4 Gewölbefelder, deren Schub auf die Längsmauern und auf die Schildmauern wirkt, so daß auch letztere ein Gewölbewiderlager zu erhalten haben. Neben der Druckentlastung der Längsmauern tritt auch für die Herstellung des Gewölbes ein Vorteil auf. Da nämlich die entsprechenden Gewölbeschichten sich sofort gegenseitig verspannen, so kann ein eigentliches Lehrgerüst, auf dem die Gewölbeteile zunächst zu ruhen haben, vollständig entbehrt werden, sofern man nicht von der Mitte der Raumfläche, wie solches aber auch ab und zu beliebt wird, sondern von den Raumecken aus mit der Wölbungsarbeit beginnt. Um die Richtung der Wölbungsform einzuhalten, stellt man Diagonal-Lehrbogen auf, die jedoch keine Belastung erfahren.

Ein Übelstand bei Herstellung dieses Gewölbes ist die Notwendigkeit, die einzelnen Wölbungssteine in umständlicherer Weise als bei den beiden anderen genannten Wölbungsverbänden zuzuhauen.

Der Schwalbenschwanzverband empfiehlt sich daher nur bei flachen Gewölben, da bei diesen der Steinbehau geringer ist als bei stark gewölbten Flächen.

Über den Zusammenschluß der 4 Gewölbefelder wird in § 55 abgehandelt werden.

β) Für Kegelflächen (Konische Gewölbe). Bei Ausführung derselben können die genannten 3 Verbandarten ebenfalls Anwendung finden, wobei sich beim Läuferverband (Kufmauerung), und beim Schwalbenschwanzverband (Abb. 261 bis 263) die Notwendigkeit des Zuhauens der Steine bezüglich ihrer Lagerflächen ergibt. Beim MOLLERSchen Verband (Abb. 264 bis 266) wird die Herstellung des Gewölbeschlusses durch einen Läuferstreifen — wie bei den geneigten Ringschichten im zylinderförmigen Gewölbe — erforderlich, sofern nicht in jeder einzelnen Schicht die Wölbsteine gegen die Spitze des Kegels zu geringere Breite erhalten. Die Abb. 267 u. 268 zeigen eine weitergehendere Vereinigung von Läufer- und Ringschichten.

γ) Für sphärische Flächen. Beim Wölben derselben wird meistens der Läuferverband

Abb. 261 bis 263. Schwalbenschwanzverband bei konischen Gewölben.

Abb. 261. Ansicht.

Abb. 262. Querschnitt.

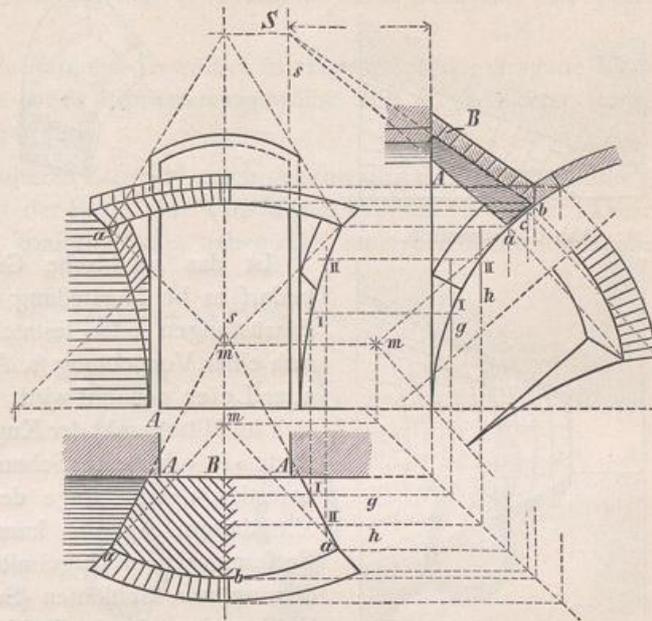


Abb. 263. Grundriß.

Abb. 264 bis 266. MOLLERScher Verband bei konischen Gewölben.

Abb. 264. Ansicht.

Abb. 265. Querschnitt.

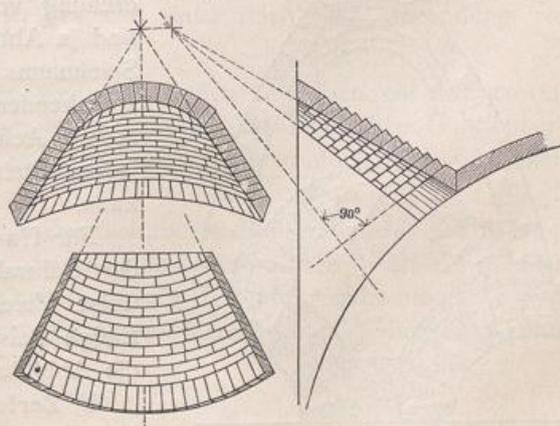


Abb. 266. Grundriß.

in Anwendung gebracht unter Zubehau der Wölbsteine, sofern das Verhältnis deren Größe zum Umfang der Wölbungsschale solches erfordert. Bei Werksteinen ist ein Zuhauen derselben selbstverständlich. Sie erhalten sowohl bezüglich der Lagerflächen, als der Stoßflächen konische (keilförmige) Gestalt (Abb. 269); ihre innere Leibungsfläche

Abb. 267 u. 268. Vereinigung von Läufer- und Ringschichten.

Abb. 267. Querschnitt.

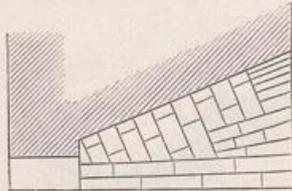


Abb. 268. Grundriß.

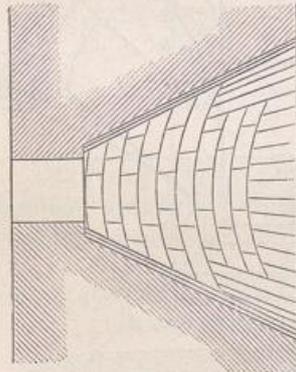
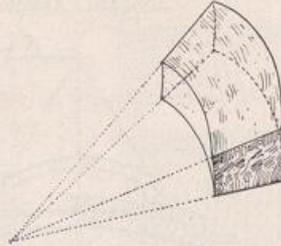


Abb. 269. Werksteine sphärischer Gewölbe.

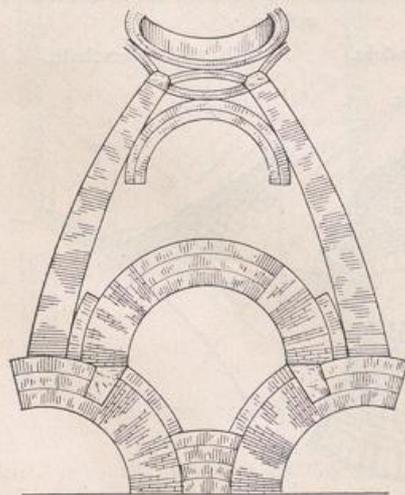


wird sphärisch gestaltet, d. h. sowohl der Vertikal- als der Horizontalschnitt weisen »Kurven« auf. Das gleiche gilt für die Außenfläche des Werksteines, sofern er durch die ganze Dicke der Gewölbeschale zu binden hat und somit seine Außenfläche einen Teil der Außenleibung des sphärischen Gewölbes bildet.

Ist das sphärische Gewölbe ein Kugelgewölbe, so bedarf es bei Herstellung der Wölbung keiner vollständigen Einrüstungen oder feststehender Lehrbogen. Man bedient sich einer Vorrichtung (s. Abb. 161, S. 108), die Spielmann oder Leier genannt wird. Auf der Spitze eines Pfostens, die sich im Mittelpunkt der Kugel befindet, wird in einer Öse eine Latte »l« oder eine Schnur, bzw. werden mehrere Schnüre, befestigt, deren Länge dem Radius der Kugel entspricht. Mit diesem Apparat kann jedem Wölbstein die richtige Entfernung vom Kugelmittelpunkt angewiesen werden. Bei den unteren Schichten (Scharen) der Wölbung werden die Wölbsteine durch ihr Eigengewicht im Mörtelbett fest-

gehalten; weiter hinauf müssen infolge der größeren Neigung der Läuferfugen gegen den Horizont (bei über 30°) die einzelnen Steine durch ein Gewicht an einer Schnur »s«

Abb. 270. Zerlegung von Gewölben in tragende und getragene Teile.



so lange in ihrem Mörtelbett festgehalten werden, bis der Mörtel begonnen hat abzubinden.

Handelt es sich nicht um Kugel-, sondern um beliebige sphärische Gewölbefflächen, die durch Umdrehung von Bogenlinien um Achsen entstanden sind (s. Abb. 139, S. 101), so wird in der Achse des Spielmanns über der Gewölbekämpferhöhe ein entsprechender Lehrbogen aufgestellt, der um die senkrechte Achse zu drehen ist, wodurch ebenfalls jedem Stein der richtige Platz bestimmt werden kann.

Für flache sphärische Gewölbe empfiehlt sich der Schwalbenschwanzverband oder eine stückweise Vereinigung desselben mit Läuferverband. Einige Beispiele für sphärische Wölbungen bieten die Abbildungen 278, 346, 352 u. 407 bis 410.

b) Zerlegung von Gewölben in tragende und getragene Teile. Durch die regelrechte Aus-

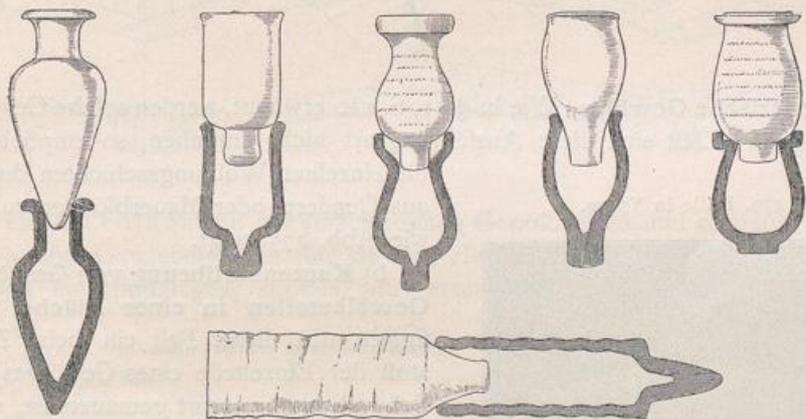
führung von Gewölben in einem der drei genannten Steinverbände wird deren innere Festigkeit erzielt. Ein weiteres Mittel in dieser Richtung beruht auf Zer-

legung großer Gewölbeflächen in einzelne Pfeiler, die durch Bogen miteinander verbunden werden, auf denen die zwischen den Pfeilern befindlichen Wölbungsteile sitzen. Die Abb. 270 zeigt das Prinzip dieses Systems. Dasselbe fußt auf der Erfahrung, daß — die nötige gute Berechnung und Ausführung vorausgesetzt — durch die Verteilung von bedeutenden Lasten auf einzelne Punkte mehr Gewähr für die Standfestigkeit eines großen Körpers geboten wird, als wenn dessen Last gleichmäßig auf, oder in, einer sehr langen Mauer auftritt. Ein Blick auf die »Füße« großer Eisenkonstruktionen, wie etwa bei dem allbekannten Eiffelturm in Paris, wird hier die beste Erläuterung bieten.

Im Gewölbebau wird die Gliederung des Gewölbes in tragende und getragene Konstruktionsteile in sichtbarer Weise beim Rippenkreuzgewölbe und in verdeckter Weise bei Kuppelgroßkonstruktionen angewendet.

c) **Topfgewölbe.** Sowohl in früheren Zeiten als auch gegenwärtig werden gelegentlich, des leichten Gewichtes wegen, statt der Backsteine Töpfe zum Wölben verwendet. Diese können einfache zylindrische oder konische Form haben oder unterschiedliche kunstvolle

Abb. 271 bis 276. Topfformen für Topfgewölbe.



Formen aufweisen (Abb. 271 bis 276).²⁴⁾ Sie werden sowohl stehend als liegend, und sowohl nebeneinander als auch ineinander gesteckt, unter reichlicher Anwendung von Mörtel verwendet.

d) **Gußgewölbe.** Im Altertum wurde vielfach bei den Gewölben ein Rippenwerk aus Backsteinen und Backsteinplatten hergestellt, das in den Hohlzellen Gußgemäuer erhielt. In vielen Fällen herrschte die Gußmasse räumlich aber noch wesentlich mehr vor (s. Abb. 385 bis 392).

Nach Einführung des »Betons«, und namentlich nach Einführung des »armierten Betons«, wird — wie oben bemerkt — diesen Konstruktionsarten beim Gewölbebau in der nächsten Zukunft voraussichtlich eine sehr große Bedeutung zukommen. — Eine Besprechung der Konstruktionen mit diesen Baumaterialien wird im V. Kapitel: »Eisenbetonkonstruktionen« geboten.

²⁴⁾ Die Abb. 271 bis 276, 331 bis 337, 385 bis 392 u. 411 bis 413 sind entnommen: dem »Handbuch der Architektur«, II. Teil, 2. Bd.: »Die Baukunst der Etrusker und Römer« von Geheimrat Prof. Dr. JOSEF DURM, 2. Aufl., Stuttgart 1905.