



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Universitätsbibliothek Paderborn

Lehrbuch des Hochbaues

Grundbau, Steinkonstruktionen, Holzkonstruktionen, Eisenkonstruktionen ,
Eisenbetonkonstruktionen

Esselborn, Karl

Leipzig, 1908

1. Tonnengewölbe.

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

handelt es sich um ein einspringendes Widerlager, bei Abb. 295 sind Hohlräume ausgespart, um ein leichtes Gewölbe vermittle »Zahnung« eingreifen lassen zu können.

§ 57. Einige Bemerkungen zur Ausführung von Gewölben. Im allgemeinen werden im Hochbau die Gewölbe erst nach Herstellung des Gebäudedaches ausgeführt, um ein Auswaschen des Mörtels aus den Fugen bei etwaigem Regen zu vermeiden und um die Gewölbe unter Umständen auch gegen Frost zu schützen. Die nachträgliche Herstellung von Keller- und Stockwerk-Gewölben bietet auch den Vorteil, daß mittlerweile die Widerlagsmauern sich gesetzt haben und ihr Mörtel im Abbindeprozeß vorgeschritten ist; ferner werden dieselben durch weitere Mauern, durch Gebälke und durch das Dach »Belastung« erfahren und so an Widerlagstärke gewonnen haben.

Die Herstellung der vorspringenden Widerlagsflächen (Abb. 296) hat gleichzeitig mit der Aufführung der Widerlagsmauern selbst zu erfolgen; man bedient sich hierbei besonderer Brettschablonen, Abb. 297, im Anschluß an die Wölbelinie der betreffenden Lehrbogen. Die Oberfläche solcher Widerlager erhält für 1 Stein starke Backsteingewölbe eine Länge von 25 cm, für Bruchsteingewölbe eine Länge von etwa 40 cm.

Bei jedem Gewölbe empfiehlt es sich, dessen Oberfläche mit dünnem Mörtel auszugießen, womöglich unter Zusatz von Zement. Wird ein Gewölbe nicht unter Dach, sondern im Freien ausgeführt, so sollte nicht unterlassen werden, dasselbe mit reinem Zementmörtel herzustellen und mit solchem auszugießen. In diesem Fall ist auch für Abfluß des Regenwassers auf der Wölbung selbst zu sorgen; des weiteren wird dann das Lehrgerüst — sofern ein solches benutzt wurde — besonders lange Zeit unter dem Gewölbe zu belassen sein.

Erhalten Gewölbe, die mit Graten versehen sind, Verputz, so wird dieser häufig aus künstlerischen Gründen an den Graten besonders scharf »ausgezogen« (Abb. 298).

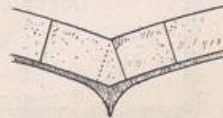
Abb. 296 u. 297. Herstellung vorspringender Widerlager.

Abb. 296. Widerlager.

Abb. 297. Schablone.



Abb. 298. Scharf ausgezogener Verputz an den Graten.



E. Die Gewölbearten.

1. Tonnengewölbe.

§ 58. Tonnengewölbeformen. Alle Tonnengewölbeformen entsprechen Zylindermänteln (s. Abb. 136, S. 101); ihr Querschnitt kann Kurven nach Abb. 122 bis 135 zeigen.

In der Praxis kommt, im Hinblick auf die technische Ausführung, in erster Linie der Halbkreis- und der Korbbogen-Querschnitt in Betracht, dann die Ellipse und der Spitzbogen. Zu diesen Formen tritt öfter die besprochene Stelzung. Die meist angewendete Form des Tonnengewölbes beruht auf dem Halbkreisbogen, der entweder vollständig (Vollbogen) oder als Segment (Stichbogen) zugrunde gelegt wird. Befindet sich die eine Kämpferlinie in höherer Lage als die andere, so ist das Gewölbe einhüftig.

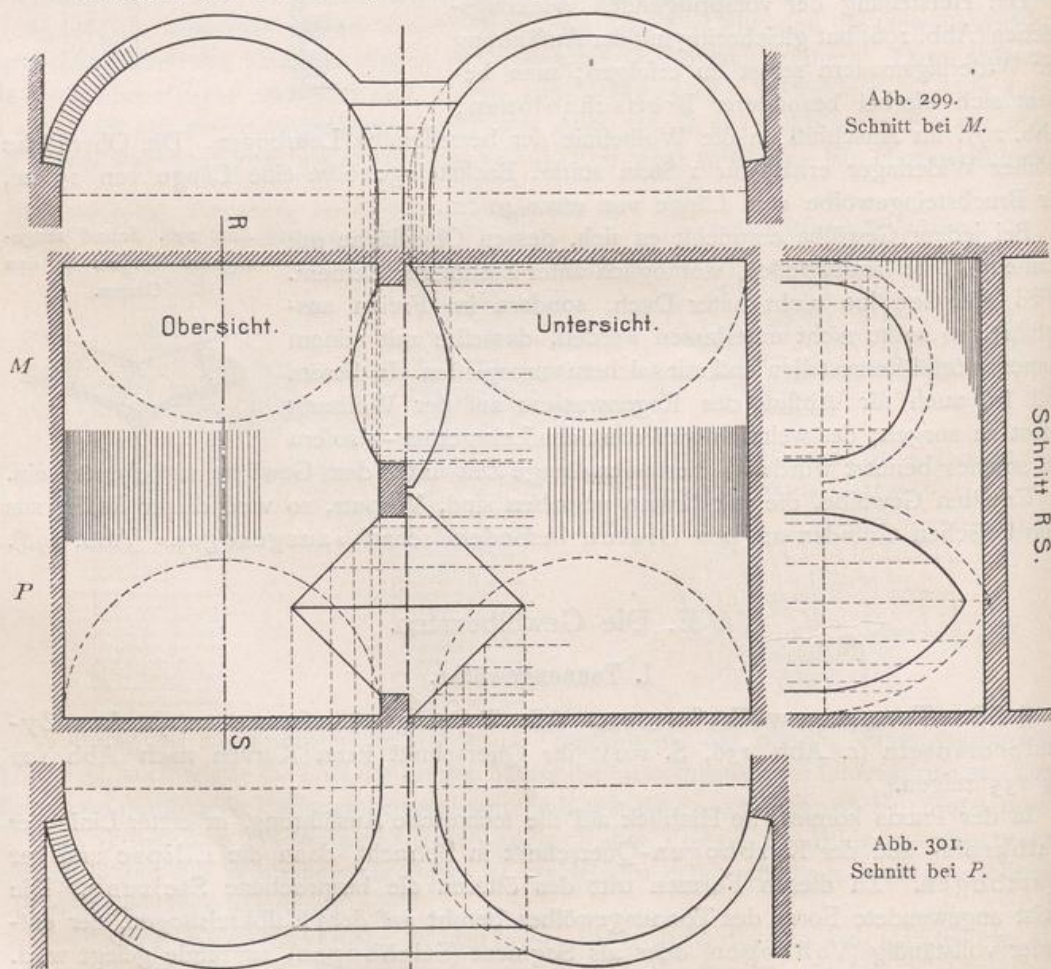
Bezüglich der Form der Gewölbeachse unterscheidet man gerade (s. Abb. 142, S. 103) und gebogene, und im Hinblick auf die Lage der Gewölbeachse: wagerechte und steigende Tonnengewölbe, sowie gerade-steigende und gebogen-steigende.

Erfolgt die Biegung der Achse entsprechend der Kreisform, so erhalten wir wagerechtringförmige, sowie schraubenförmig-ansteigende Ringtonnen »Schnecken-gewölbe« (z. B. Tonnengewölbe als Decke in Treppenhäusern mit Wendeltreppe oder Wendelrampe).

Ferner ist für die Konstruktion der Tonnengewölbe die Richtung ihrer Stirnflächen zur Gewölbeachse von Belang. Im einfachsten Fall ist dieselbe »normal«, d. h. die Stirnflächen bilden mit der Gewölbeachse nach jeder Richtung rechte Winkel. Eine oder beide Stirnflächen können sich aber auch in irgend einer schrägen Lage zur Gewölbeachse befinden.

§ 59. Anlage der Tonnengewölbe in Gebäuden. Die Annahme der Tonne als Gewölbeform empfiehlt sich besonders für lange, schmale Räume, deren Längsrichtung dann zur Gewölbeachse wird. Tonnen werden bei rechteckigem Grundriß über die

Abb. 299 bis 302. Überdeckung eines rechteckigen Raumes mit 2 Haupt- und 2 Hilfstonnen.



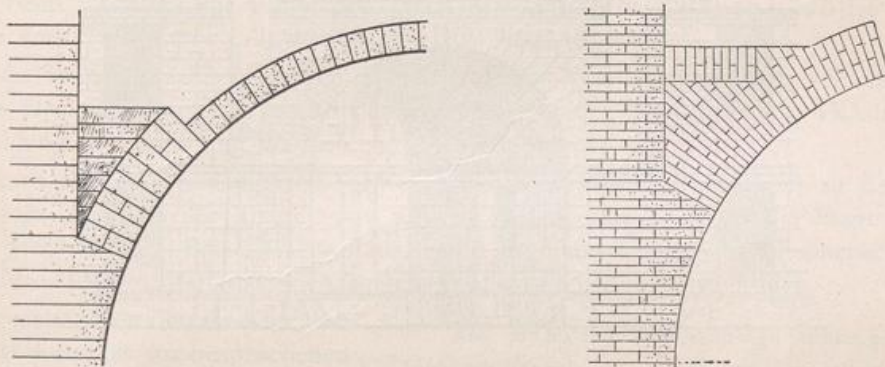
kürzere der beiden Lichtweiten gewölbt, um möglichst geringe Spannweite zu erhalten. Der Einfachheit wegen bezeichnet man die Anordnung von Tonnengewölben in Grundrißzeichnungen durch einwärts umgeklappte Bogen an ihren Stirnenden, die zugleich den »Stich«, d. h. die Pfeilhöhe des Gewölbes angeben (s. Abb. 142, S. 103).

In großen Räumen, bei denen die Anlage einer einzigen Tonne im Hinblick auf die bedeutende Spannweite zu Bedenken Anlaß gibt, können zwei Quertonnen angelegt werden nach Teilung des Raumes etwa durch einen Gurtbogen, der als Mittel-Widerlager der beiden Tonnen dient. Wo ein solcher Gurtbogen aber den zu überwölbenden Raum störend beengen würde, zieht man andere Konstruktionen vor, wie die Anlage von einem oder mehreren Pfeilern, die als Träger von quer zu den beiden Tonnen gerichteten Hilfsstonnen dienen. Die Abb. 300 zeigt, links: von oben gesehen, rechts: von unten her, die Überwölbung eines rechteckigen Raumes mit 2 Haupttonnen unter Annahme von 1 Mittel- und 2 Seitenpfeilern, auf denen gleichzeitig 2 Hilfsstonnen, »Stichkappen« genannt, ruhen.

Liegen die Scheitellinien der Hilfsstonnen, in dem gleichen Horizont wie diejenigen der Haupttonnen, so entstehen Kreuzgewölbe.

§ 60. Ausführung von Tonnengewölben. In § 44 war im allgemeinen von den Bruchfugen der Wölbungen die Rede. Bei Tonnengewölben nach Halbkreisform

Abb. 303 u. 304. Mittel, um den Gewölbeanfängern möglichste Festigkeit zu verleihen.



tritt, wenn sie zu schwach für die Eigenlast oder für die ihnen zugemutete Nutzlast sind, nach Abb. 150 eine Zerstörung derselben in der Weise ein, daß an den Stellen *b* und *d* (in etwa $\frac{2}{3}$ der Gewölberückenhöhe, entsprechend einem Winkel der Fuge zur Kämpferebene von 45 bis 50°) die Fugen sich öffnen. Während hierbei die Gewölbestücke *ab* und *de* auf der Kämpferebene um *a* und *e* nach auswärts gekippt werden, öffnet sich die Fuge bei *c*, die Scheitelfuge, einwärts und die Gewölbestücke *bc* und *cd* fallen abwärts — das Gewölbe stürzt ein.

Um gegen solche Gefahr aufzukommen ist den Gewölbeanfängern möglichste Festigkeit zu verleihen; Mittel hierfür sind:

Ausführung von Wölbungswiderlagern über Kämpferhöhe durch Übertragung (s. § 56, S. 130),

Verstärkung der Gewölbeanfänger (s. Abb. 253, S. 123),

Belastung der Gewölbeanfänger durch Mauerwerk oder Beton, bzw. Mörtelgußgemäuer (s. Abb. 176, S. 110).

Diese Anordnungen finden vielfach gleichzeitig und meistens entsprechend Abb. 303 Verwendung; zuverlässiger jedoch ist die in Abb. 304 dargestellte Konstruktion.

Für gedrückte Gewölbe gilt das eben Ausgeführte in erhöhtem Maße.

Dem Wölbungsmantel einer Tonne gibt man in Wohnhausbauten, wo sie einen Fußboden zu tragen haben, unter Voraussetzung normaler Nutzlasten:

Bei Spannweiten	Am Widerlager	Am Scheitel	
bis zu 3 m	1 Stein 40 cm	$\frac{1}{2}$ Stein 30 cm	in Backstein in Bruchstein
von 3 bis 6 m	$1\frac{1}{2}$ Stein 50 cm	1 Stein 35 cm	in Backstein in Bruchstein

Sollen Zwischenwände auf die Tonne gestellt werden oder ist deren Längenausdehnung besonders groß oder will man aus sonstigen Gründen dieselbe verstärken, so erhält sie, wie in § 54 erwähnt (s. Abb. 254, S. 124) Verstärkungsgurten, die bei Verwendung

Abb. 305 u. 306. Schiefes Hausteintonnengewölbe.

Abb. 305. Ansicht.

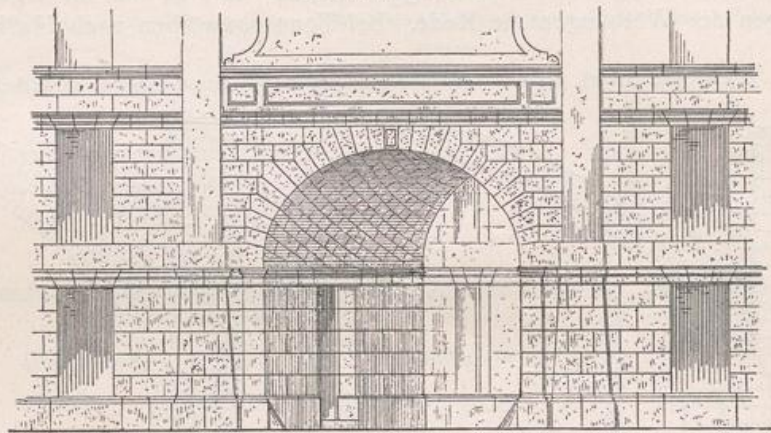
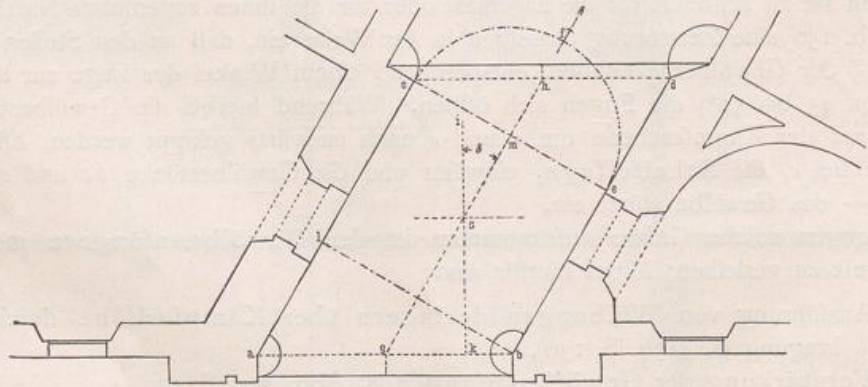


Abb. 306. Grundriß.



von Backsteinen meist $1\frac{1}{2}$ Steine breit sind, $\frac{1}{2}$ Stein über das Gewölbe nach oben oder nach unten oder nach beiden Richtungen gleichzeitig vorragen und bei sehr langen Tonnen in Abständen von etwa 2,5 m angeordnet werden.

Für Widerlager, die nicht starke Belastung erfahren oder deren Gewölbeschub nicht durch ein Gewölbe auf der anderen Seite des Widerlagers in senkrecht abwärts wirkenden Druck umgewandelt wird (s. Abb. 144 u. 145, S. 104), kommen folgende Verhältniszahlen in Betracht:

bei Rundbogen	$\frac{1}{4}$	der Spannweite
» überhöhten oder Spitzbogen	$\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{6}$	»
» bis zu $\frac{1}{8}$ Pfeilhöhe gedrückten Bogen	$\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$	»
» bis zu $\frac{1}{12}$ Pfeilhöhe gedrückten Bogen	$\frac{1}{2}$	»

Wenn auf den Gewölbe-Widerlagsmauern sich Stockmauern befinden, so ergibt sich für Kellermauern in Bruchsteinmaterial bei einem dreistöckigen Gebäude unter den Fassaden eine Stärke von 85 oder 90 cm; die gegenüberliegende Gewölbe-Widerlagsmauer wird etwa 70 cm stark angenommen. Diese Maße genügen in den meisten Fällen auch vollständig als Gewölbewiderlager.

Sind die Gewölbestirnflächen normal zur Gewölbeachse gerichtet, so wird der Gewölbeabschluß bei Verwendung von Backsteinmaterial in einfachster Weise unter Verwendung von $\frac{3}{4}$ -Steinen hergestellt; sind die Stirnflächen um ein geringes zur Achse geneigt, so erhalten die Stirnsteine, ehe sie zur Vermauerung gelangen, entsprechenden Verhau. Ist die Schräge bedeutender (schiefe Tonne), so empfiehlt es sich, an den Stirnenden eine Verkleidung mit Hausteinen vorzunehmen, die entweder hakenförmig oder sonst nach Regeln des »Steinschnitts« auszuführen sind. Dergleichen Fälle treten jedoch beim Hochbau nur selten auf. Schiefe Haustein-Tonnengewölbe können auch in der Weise hergestellt werden, wie die Abb. 305 zeigt.

Sollen Tonnengewölbe an ihrer inneren Leibung Verzierungen durch »Kassetten«, vertiefte Deckenfelder, erhalten, so befestigt man auf der Gerüstschalung »Kästen«, die der Höhlung der Kassetten als Lehren zu dienen haben.

Kommt auf ein Tonnengewölbe ein Gebälk (Balken oder Ripphölzer) zu liegen, so entscheidet bezüglich der Richtung, in welcher dasselbe zu legen ist, die Frage wie die Tonne gemauert ist. Bei »Läuferverband« sind die Balken »quer« zur Tonnenachse und beim MOLLERSchen Verband »den langen Weg« auf dieselbe anzuordnen.

Abgesehen von den im Anschluß an die Abb. 299 bis 302 besprochenen Stichkappen, werden auch zur wirkungsvollen Unterbrechung langer Tonnengewölbelinien als Zierrat oder zur Abdeckung von Öffnungen, die sich in den Gewölbe-Widerlagsmauern befinden und über die Kämpferlinie emporreichen, Stichkappen (Lünetten) angeordnet. Dieselben können in allen möglichen Gewölbe- sowie Verband-Arten ausgeführt werden. Meistens legt man denselben Zylinder- oder Kegelform zugrunde (Abb. 307 bis 309 u. 261 bis 266, S. 125) und führt sie in Backstein, $\frac{1}{2}$ Stein stark, aus. Wie in § 55 erläutert, setzt man sie auf einen »Kranz« in der Haupttonne

Abb. 307 bis 309. Zylinderförmige Stichkappe.

Abb. 307. Ansicht.

Abb. 308. Querschnitt.

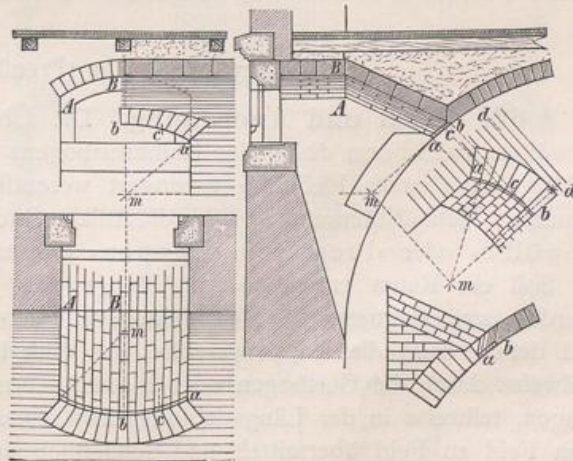


Abb. 309. Grundriß.

auf, wenn es sich um eine nennenswerte Belastung der letzteren handelt; ihr Seitenschub wird, wenn erforderlich, durch besondere kleine Mäuerchen aufgenommen.

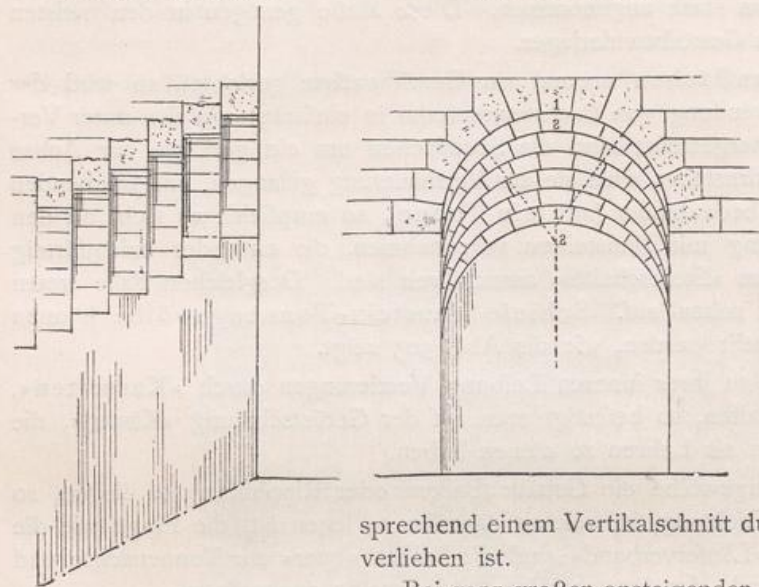
Die Scheitelrichtung dieser Stichkappen kann wagerecht oder schräg, steigend bzw. fallend, zur Haupttonne angenommen werden.

Weiteres über Stichkappen s. in § 79.

§ 61. Steigende Tonnengewölbe. Bei den gewöhnlichen im Hochbau vorkommenden steigenden Tonnen erhalten beim »Läuferverband« die Stoßfugen normale Lage gegen die steigende Achse des Tonnengewölbes.

Handelt es sich um kleine steigende Gewölbe, wie bei den in Abb. 307 bis 309 und 261 bis 266 dargestellten Stichkappen, so können die für die Ausführung des Läuferverbandes benötigten

Abb. 310 u. 311. Ausführung in einzelnen Ringschichten.
Abb. 310. Querschnitt. Abb. 311. Ansicht.



Lehrbogen eine Bogenform wie für die Tonnengewölbe mit wagerechter Achse erhalten; sie werden dann für die Rüstung geneigt, normal zur schrägen Tonnenachse, aufgestellt unter Anordnung entsprechender Versteifung. Sollen aber größere »steigende Tonnengewölbe« ausgeführt werden, so sind die Lehrbogen lotrecht aufzustellen, nachdem ihnen die notwendige »Wölbungslinie« —

entsprechend einem Vertikalschnitt durch eine schräge Tonne — verliehen ist.

Bei ganz großen ansteigenden Tonnen, sowie bei solchen aus Hausteinmaterial, kann der abwärtswirkende Druck der Gewölbeschale gefährlich werden; in solchen Fällen empfiehlt es sich, die ganze Tonne nach Art des MOLLERschen Verbandes in einzelnen Ringschichten auszuführen (Abb. 310 u. 311).

2. Kappengewölbe (Preußische Kappen).

§ 62. Form und Anordnung. Die Überdeckung von Räumen mit Tonnengewölben nach Form des vollen Halbkreisbogens oder von Stichgewölben mit verhältnismäßig bedeutender Pfeilhöhe verringert wesentlich die lichte Weite des betreffenden Raumes. Mehr »Nutzraum« gewährt die Anlage flacher Tonnengewölbe, die »Kappengewölbe« oder »Preußische Kappen« benannt werden.

Soll ein Raum entsprechend Abb. 312 bis 316 mit solchen Gewölben überdeckt werden, so zerlegt man die Deckenfläche in Querstreifen durch Gurtbogen oder I-Träger, auf denen dann die Kappengewölbe ihr Widerlager finden. Der Gewölbeschub wird teilweise durch die Gurtbogen oder Eisenträger auf die Längsmauern des Raumes übertragen, teilweise in der Längsrichtung des Gebäuderaumes von der Mitte desselben aus von Feld zu Feld übermittelt und schließlich an die Quermauern abgegeben. Unter Umständen erhalten letztere durch Zugstangen Absteifung auf die nächstliegenden Eisenträger.

Ein weiterer Vorteil der Anlage von Kappengewölben gegenüber einer vollen Tonne wird bei Kellern dadurch geboten, daß bei ersteren die Türen und Fenster nicht wie es bei letzteren häufig der Fall ist, in die Gewölbekämpferlinien und Gewölbeanfänger einzugreifen brauchen, weil die mit Öffnungen zu versehenen Mauern, welche den