

Putz, Stuck, Rabitz

Winkler, Adolf

Stuttgart, 1955

Zylindrische Gewölbe

[urn:nbn:de:hbz:466:1-95575](https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hbz:466:1-95575)

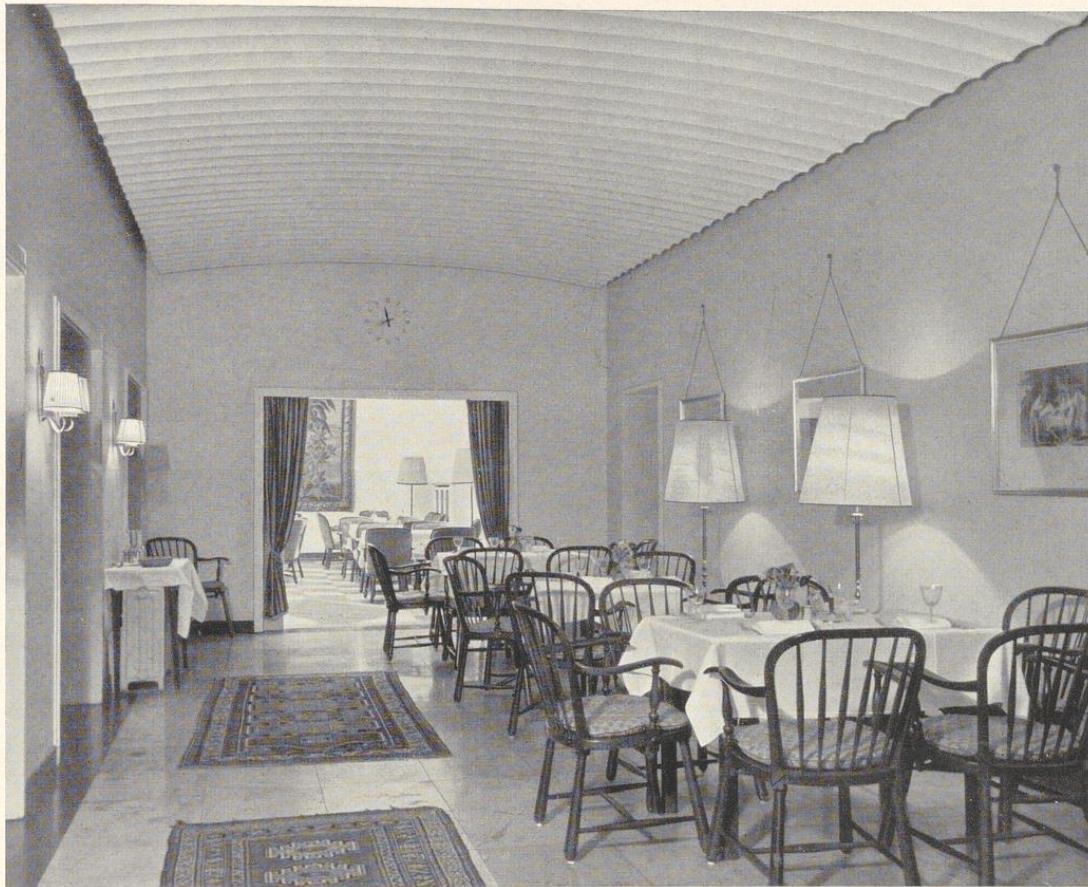


Bild 872. Kannelierte Flachbogentonne, frei schwebend, mit seitlichen Entlüftungsschlitzten. Gastraum im Hotel Luisenhof, Hannover. Architekt Professor Ernst Zinsser, Hannover

Konstruktive Grundlagen des Gewölbebaus

Zylindrische Gewölbe

Tonnengewölbe

Bild 879

Das Tonnengewölbe stellt die Grundform aller zylindrischen Kreiszylinders (mit einem Halbkreis als Bogenform zu waagrecht liegender Gewölbeachse), stößt stumpf gegen die beiden Stirnwände und ist über einem quadratischen oder rechteckigen Grundriss errichtet. An Stelle des Halbkreises kann die Gewölbelinie auch von einem Flach-, Segment-, Korb-, Oval-, Parabel- oder Spitzbogen gebildet werden.

Das Tonnengewölbe stellt die Grundform aller zylindrischen Gewölbe dar. Aus ihm sind auch die übrigen zylindrischen Gewölbe, wie Mulden-, Spiegel-, Kloster- und Kreuzgewölbe, abgeleitet.

Das von einem sehr flachen Bogen gebildete Tonnengewölbe wird auch als preußische Kappe bezeichnet. Durch eine schräge Lage der Gewölbeachse ergibt sich das schiefe oder steigende Tonnengewölbe. Schneiden Tür- und Fensteröffnungen über dem Kämpfer in das Hauptgewölbe ein, dann werden dieselben mit den sog. „Stichkappen“ überdeckt, die wie das Gewölbe

selbst Bogenlinien verschiedener Form zur Grundlage haben können. Meist wird man für die Stichkappen die Bogenform des Hauptgewölbes verwenden. Die Stichkappen können in einem rechten oder schiefen Winkel zur Gewölbeachse stehen und haben dann entweder einen waagerechten ansteigenden oder gebüsten Scheitel. Bild 311.

Um die Wirkung des Tonnengewölbes zu erhöhen, werden die Stichkappen vielfach als sog. blinde Stichkappen markiert.

Wenn die Stichkappen ohne Unterbrechung aneinandergeleitet werden und bis zur Scheitellinie in das Tonnengewölbe einschneiden, dann entsteht das aufgelöste Tonnengewölbe (eine Reihe von flachen Kreuzgewölben).

Reihenfolge der Arbeitsvorgänge

Ausfluchten und Grundieren der Wände. Wenn die Wände nach Punkten ausgefluchtet sind, sind Pariserleisten (Gipsleisten, Spione) anzulegen. Der Verputz ist flüchtig und einwandfrei auszuführen. Wenn möglich, sollte der Raum auf gleiche Breite gebracht werden. Ist die Grundierung infolge späterer Marmor-, Stein- oder Holzverkleidung nicht möglich, dann muß die Putzstärke durch Gipspunkte oder Holz-

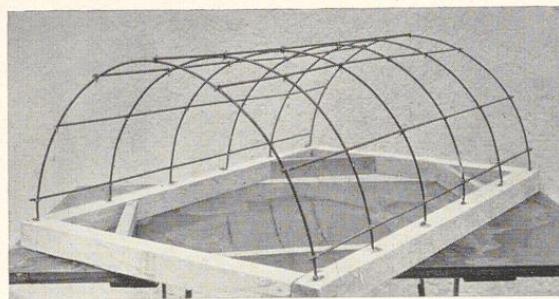


Bild 873. Drahtmodell für ein einfaches Tonnengewölbe

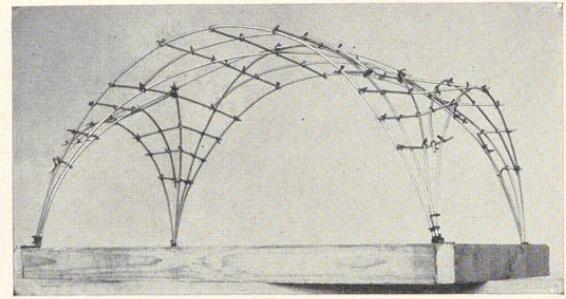


Bild 876. Rundeisengerippe eines Tonnengewölbes mit Stichkappen

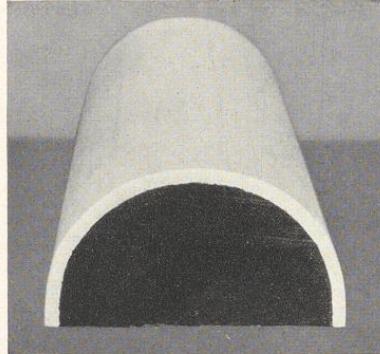


Bild 874. Modell einer Tonnengewölbe-Schale mit Halbkreis

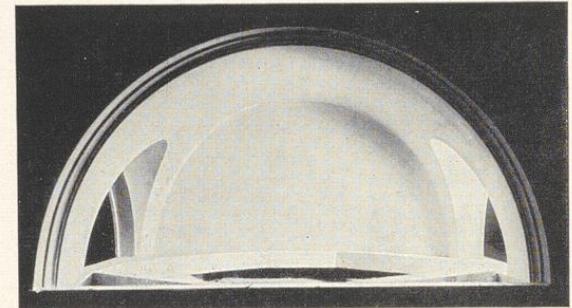


Bild 877. Modell eines Tonnengewölbes mit Stichkappen

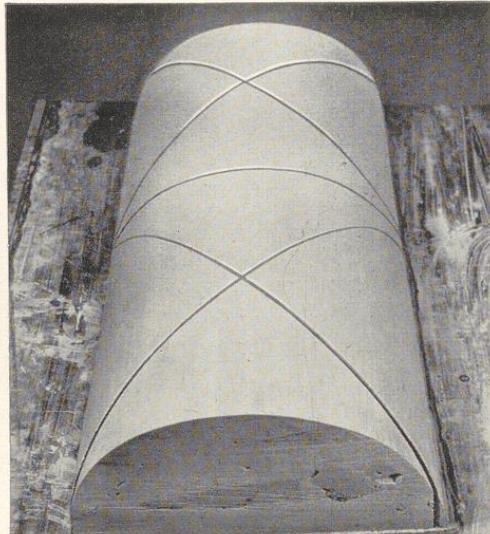


Bild 875. Diagonale Teilung eines Tonnengewölbes in Kappen- und Wangenstücke für Kreuz- und Klostergewölbe

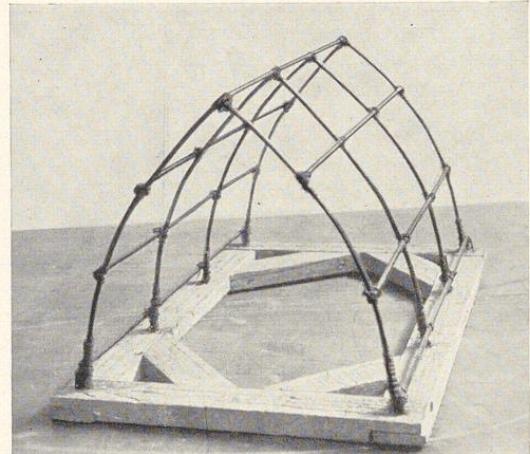


Bild 878. Drahtmodell eines einfachen Spitzbogen-Tonnengewölbes

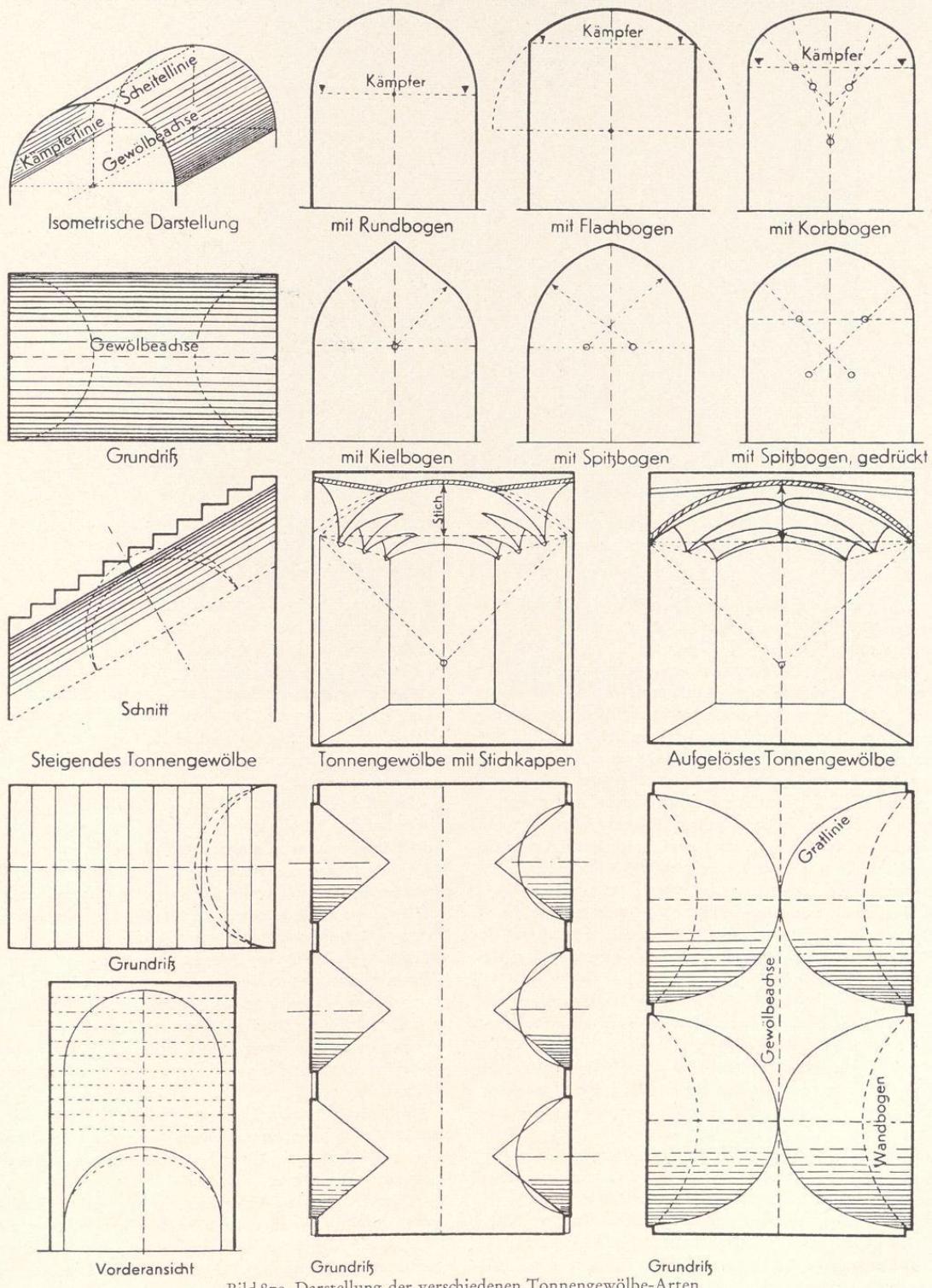


Bild 879. Darstellung der verschiedenen Tonnengewölbe-Arten

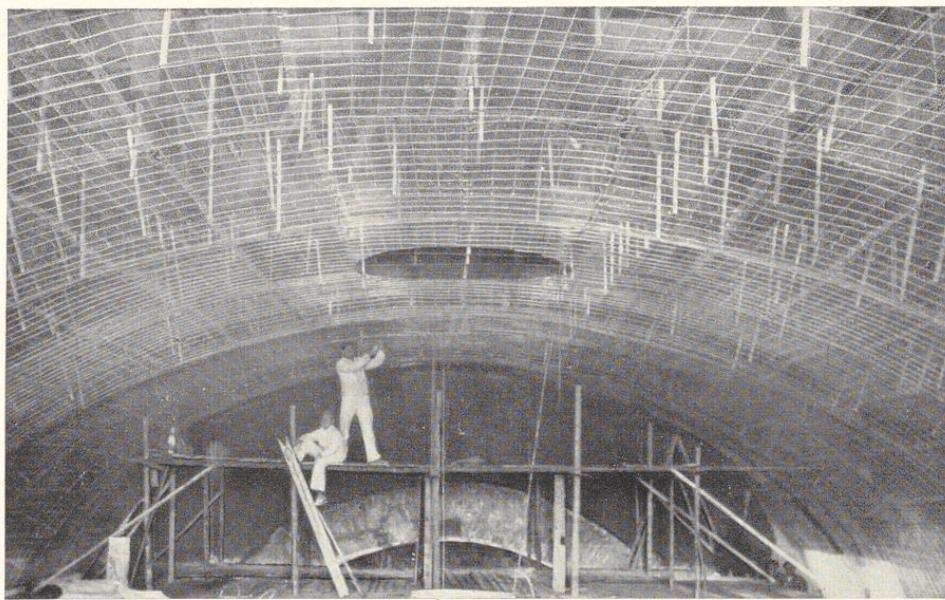


Bild 880. Großes Tonnengewölbe aus Baustahlmatte mit runder Aussparung für Entlüftungsrosette. Katholische Kirche, Neckarsulm. Architekt Richard Schumacher, Heilbronn a. N. Ausführung Stuckgeschäft Wilhelm Denz, Neckarsulm

latten markiert werden. Ohne diese festen Anhaltspunkte wird die Ausführung sehr erschwert oder es gibt eine mangelhafte Arbeit.

Kontrolle der Breitenmaße des Gewölbes. Bei ungleicher Breite ist eine Mittellinie festzulegen.

Festlegung der Kämpferhöhe nach der Zeichnung. Zu diesem Zweck wird in 1 m Höhe über dem Fußboden ein Horizont an den Umfassungswänden festgelegt und mittels Bretter oder Latten angeschlagen. Die einzelnen Höhepunkte werden mit Hilfe der Wasserwaage oder Schlauchwaage angezeichnet. Die endgültige Bodenhöhe ist zuvor von der Bauleitung zu bestimmen. Nach diesem Anschlag kann vom Gerüst aus die Kämpferhöhe mit einer Meßlatte stets nachkontrolliert werden.

Anschlagen der Kämpferbretter oder Latten, welche als Auflage für die Lehrbögen dienen. Liegen Hindernisse im Weg, dann wird die Kämpferlinie tiefer gelegt und der Lehrbogen entsprechend gestellt.

Festlegung der Scheitellinie. Bei großen Gewölben wird stets von der Mitte aus gearbeitet. Im Scheitel wird deshalb ein starkes Rundeisen oder eine Lehrlatte aufgehängt.

Festlegung der Gewölbepunkte durch Latten oder aufgekippte Hölzer mit Nagelmarkierung. (Bleirisse oder Schnursschläge verwischen und sind deshalb ungeeignet.) Schnurspannung ist auf große Entfernung ungenau, deshalb Stahldrähte mit Drahtspanner ziehen (gibt einwandfreie Arbeit).

Anlage der Gurtbögen. Sind Gurtbögen usw. vorzuspannen, dann sind diese an den Kämpferlatten anzuseichnen, Schnüre zu spannen und auf das Gewölbe abzuloten. Dabei sind die Putz- und die Rabitzlinie zu berücksichtigen.

Anfertigen der Lehrbögen. Bild 844. Bei kleineren Gewölben genügen die üblichen Lehrbögen aus Schwunglatten. Bei

großen Gewölben arbeitet man besser mit halben Lehrbögen, die aus Brettern hergestellt werden. Die Bogenfläche ist dabei zu hobeln.

Aufriss an der Wand. Dieser erfolgt mit Hilfe des Lehrbögens oder mit der Radiuslatte. Aufzureißen sind auch sämtliche Stichkappen, Gewölbedurchbrüche für Fenster und Türen usw. Angerissen wird die Putzlinie und die um 3 cm höher liegende sogenannte Rabitzlinie, um ein einwandfreies Arbeiten zu ermöglichen.

Setzen der Lehrbügel. Bild 842. Der Lehrbügel (Lehrstange) wird auf den Lehrbögen aufgebunden und dieser dann auf die Kämpferlatten aufgesetzt. Der Lehrbogen ist mit einem Anschlag versehen, damit er sich nicht verschiebt. Die Bügel werden im Abstand von 60 cm gesetzt und abgehängt; auf eine sichere Abhängung ist größter Wert zu legen. Die Abhänger sind nicht senkrecht, sondern im rechten Winkel zur Bogenlinie (radial) anzuordnen. Die Lehrbügel sind mit einem abgewinkelten Fuß zu versehen und in die Mauer einzulassen. Man rechnet 4-5 Abhänger auf den qm Grundrißfläche. Wichtig ist die Absteifung der Lehrbügel durch Latten, damit sie nach keiner Seite nachgeben können. Ebenso wichtig ist der vorschriftsmäßige Einschlag der Rabitzhaken.

Bei ungleicher Gewölbebreite sind die Lehrbügel an den Stirnwänden zuerst zu befestigen. Bei großen Ausführungen ist durch den ganzen Gewölberaum auch noch eine weitere Lehrlatte abzuhängen.

Das Auflegen der Überlegstangen erfolgt auf der Rückseite der Lehrbügel. Die noch fehlenden Bügel werden dann unterhalb der Überlegstangen eingesetzt, so daß Quadrate von etwa 20-30 cm entstehen. Bei Verwendung von Baustahlmatte oder Rippenstreckmetall genügen Quadrate von 50 cm.

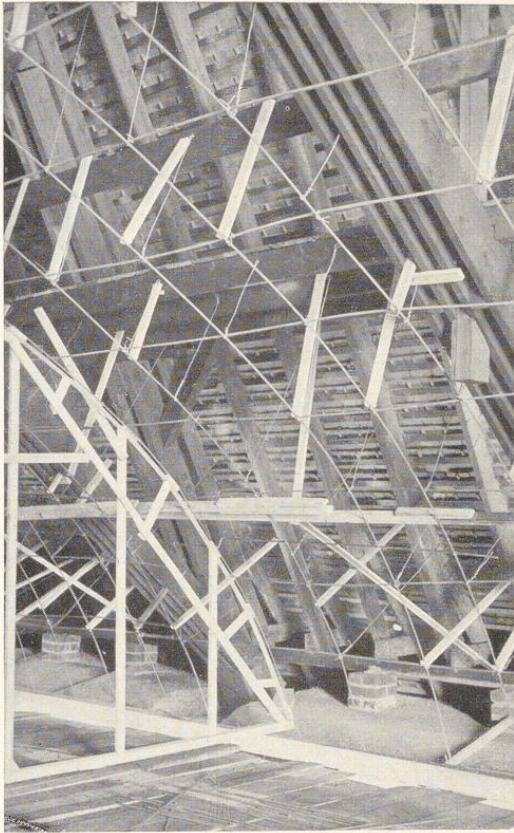


Bild 881. Einsetzen der Rundeisenbügel mit Hilfe des Lehrbogens (Abstand 60 cm). Zur Verhütung der Durchbiegung sind die Bügel nach außen mit Latten gegen die Dachkonstruktion abgesteift. Ausführung Wilhelm Denz, Neckarsulm

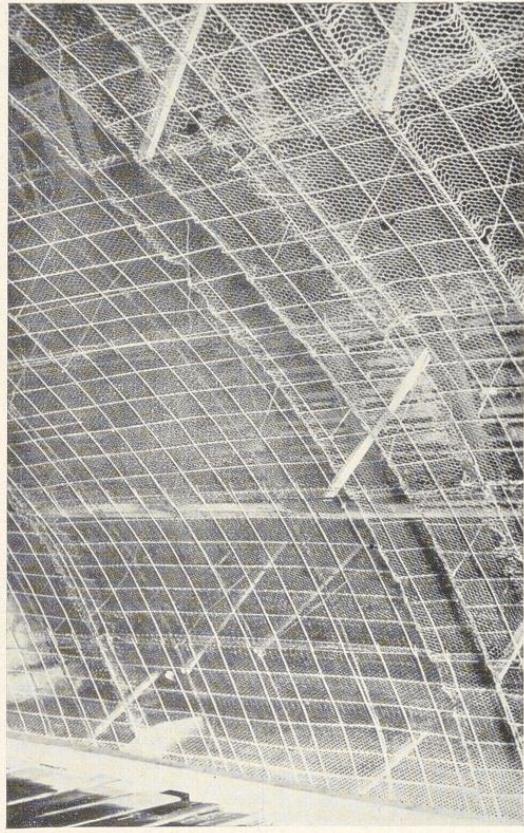


Bild 882. Gewölbeplatte mit Baustahlmatten ausgespannt und zum Ausdrücken vorbereitet. Das Einbinden von Quereisen erleichtert sich. Die Gurtbögen werden besonders vorgespannt. Katholische Kirche, Neckarsulm. Arch. R. Schumacher

Verankerung und Abhängung sehr großer Gewölbe. Bei Riesengewölben mit einem Gewicht von einer oder mehreren Tonnen ist die Verankerung und Abhängung ganz besonders sorgfältig auszuführen und während der Arbeit immer wieder zu kontrollieren. Am Kämpfer sind die Eisen gegebenenfalls einzubetonieren. Ein etwa vorhandenes Holzgebälk muß u. U. zusätzlich mit der Dachkonstruktion verankert werden.

Anbringen der Abhänger. Die Abhänger sind versetzt anzurichten, d. h. es wird dabei immer ein Kreuzungspunkt übersprungen. Grundsätzlich darf kein Abhänger offen bleiben; er muß unbedingt so geschlossen sein, daß er sich auch bei schwerer Belastung nicht öffnet.

Die Stärke der Abhänger richtet sich nach der Größe des Gewölbes. Bei kleineren und mittleren Gewölben genügen Rundeisen von 5 mm Stärke; bei großen Gewölben mit erschwerter Abhängmöglichkeit, oder wenn die Abhänger länger als 5 m sind, muß man 7–8 mm starke, in besonderen Fällen auch 10 mm starke Rundeisen verwenden.

Abhängung. Die Abhängung hat sich nach der eigentlichen Tragkonstruktion des Gewölbes zu richten und gestaltet sich

dementsprechend verschieden. Nähere Einzelheiten hierüber sind auf Seite 319 zu finden.

Spannen und Befestigen des Gewebes. Bei langen Tonnen gewölben wird das Gewebe zuerst von der Scheitelmitte aus der Länge nach aufgeheftet und dann Bahn neben Bahn bis zum Kämpfer gelegt. Um die Gewebebahn straff spannen zu können, unterteilt man sie. Das Gewebe muß sich gut an die Rundung anschmiegen und ist deshalb in der Breite mehrfach zu heften. Für größere Gewölbe eignen sich auch Baustahlmatten oder Rippenstreckmetall sehr gut, außerdem wird dabei an Nährarbeit gespart.

Ausdrücken des Gewebes. Dies erfolgt mit gutem Gips haarkalkmörtel unter Zusatz von etwas Leim. Der ausge drückte Grund ist mit einem Blechkamm gut aufzurauen, um eine gute Verbindung für den darauffolgenden Fertig putz zu erhalten.

Gipslehrn. Bei ungleich breiten und bei großen Gewölben ist zuerst am Scheitel eine Gipslehre anzuwerfen. Mit dem halben Lehrbogen sind dann die nötigen Pariserleisten (Gipslehrn, Spione) anzubringen. Die Gipslehrn bilden die

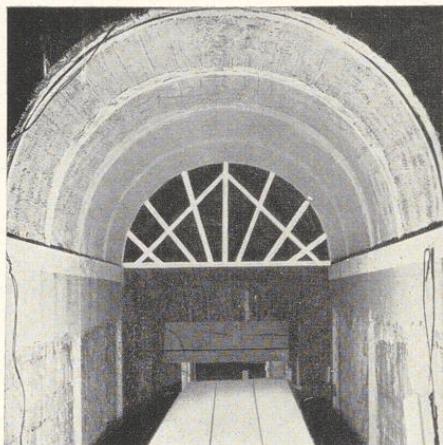


Bild 883. Tonnengewölbe, nach Pariserleisten teilweise fertig grundiert. Die Gipslehrnen werden mit dem Lehrbogen auf dem ausgedrückten Grund angelegt

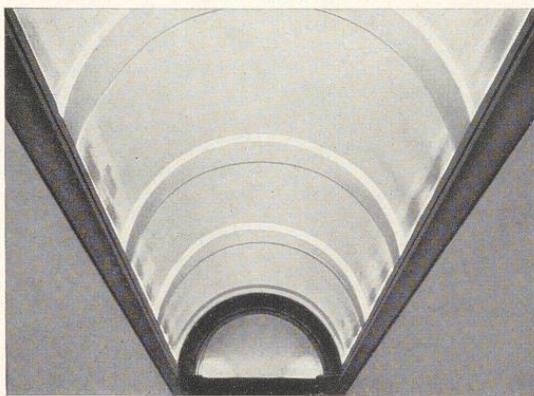


Bild 884. Das fertige Tonnengewölbe mit indirekter Beleuchtung. Die Gurtbogen sind mit der Ladenschablone gezogen

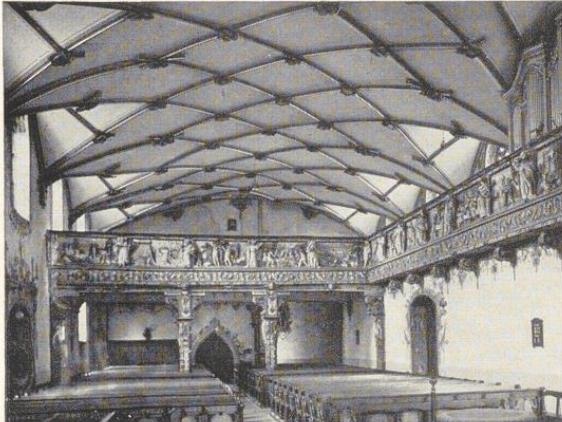


Bild 885. Netzgewölbe (Flachbogentonne) mit profilierten Diagonalrippen. Evangelische Kirche, Freudenstadt (Württ.)

Grundlage für die endgültige Putzausführung des Gewölbes. Auf diesen wird mit gerader Latte abgezogen und zunächst der Verputzgrund als Unterlage für die Abglättung hergestellt.

Der Lehrbogen wird für jede Gipslehre etwas geölt oder mit Kalkmilch bestrichen, dann auf die Kämpferlatten aufgesetzt und der Zwischenraum zwischen Lehrbogen und Rabitzkonstruktion mit gut angemachtem Stuckgips von beiden Seiten ausgeworfen. Halbe Lehrbogen werden an der unteren Kämpferlatte und an der oberen Gipsleiste aufgelegt.

Abglätten der Gewölbeoberfläche mit gutem Stuckgips

Ziehen von Gurtbogen und Gesimsen an kassettierten Tonnengewölben. Bild 884. Dies kann nach zwei verschiedenen Arten ausgeführt werden. Entweder werden die Querzüge mit einer Radiusvorrichtung gezogen und die Längszüge eingesetzt, oder es werden die Längszüge zuerst ausgeführt und dann die gebogenen Querstücke nachträglich eingesetzt.

Bei der ersten Ausführungsart wird für die Bogenzüge eine Radiusschablone (ein sogenannter Flügel) verwendet, Bild 458. Die Schablone dreht sich dabei um eine Achse, an deren Enden sich eiserne Stifte von etwa 12 mm Stärke in Lagern (halbdurchbohrte eiserne Platten), die auf den beiden Querbalken befestigt sind, bewegen. Die Schablone befindet sich am äußeren Ende des drehbaren Flügels. Schlitten und Lattenanschlag fallen dabei ganz fort. Die Führung der Schablone ist durchaus einwandfrei und ermöglicht einen vollkommenen und schönen Gesimszug.

Bei der zweiten Art werden zuerst die Längszüge ausgeführt, wobei die Wölbung beim Aufzeichnen der Profilierung berücksichtigt werden muß. Die gebogenen Querstücke werden auf dem Tisch gezogen und dann eingesetzt. Bild 402. Zum Ziehen dieser Stücke wird mit dem Lehrbogen des Tonnengewölbes auf einem Tisch nach Pariserleisten eine Gipsmulde hergestellt. Als Anschlag für die Schablone dienen 2 Schwunglatten. Die Schablone wird als Kopfschablone ausgebildet und die Mulde für den Zug schellackiert und geölt.

Große kassettierte Tonnengewölbe wurden in den letzten Jahren auch im Gußverfahren auf Schalung hergestellt. Auf die Schalung wurden entsprechend profilierte, gepreßte und imprägnierte Papiermatrizen aufgelegt, dann von der Rückseite her mit Gips ausgegossen und anschließend abgehängt.

Gießen der Gewölbe in Gips oder Zement

Im Gußverfahren lassen sich selbst große Gewölbe herstellen, wenn:

mehrere gleich große und gleich gestaltete Gewölbe oder Gewölbeteile vorhanden sind,
von der Rückseite her genügend Platz zum Gießen vorhanden ist,
einzelne Gewölbeteile in Stückform gegossen und versetzt werden können.

Dabei können zwei Arten von Schalungen angewandt werden, und zwar die transportable Schalung, die auf Unterlagshölzer aufgesetzt wird, oder die lose Schalung, die beim Ausschalen immer wieder auseinandergenommen wird. Stückformen für einzelne Gewölbeteile können aus Gips oder aus mit Blech beschlagenen Holzformen hergestellt werden.

Bei großen Tonnengewölben werden in der Regel halbe Lehrbogen aufgestellt und oben mit Brettern verschalt. In die-

sem Falle wird die Rabitzkonstruktion vor dem Anlegen der Schalung hergestellt. Bei kleineren und mittleren Gewölben dagegen, bei denen man die transportable Schalung verwendet, wird der Rabitz nicht vorgespannt, sondern auf die Schalung aufgelegt, abgehängt, durchgeschleift, verankert und dann sofort ausgegossen. Das zeitraubende Vorspannen kann dabei ganz wegfallen. Um eine gute Verankerung des Gewölbes zu erreichen, werden einige Steine in der Gewölbeline und am Kämpfer ausgebrochen. Das Gießen einzelner Gewölbeteile aus Stückformen kommt besonders bei schwierigen und komplizierten Gewölben wie Sternengewölbe, Netzgewölbe und bei solchen Gewölben in Betracht, die nicht mit einer Holzform hergestellt werden können. Die Abgüsse müssen aber mit Kaschierleinwand und Rundisenen gut verstieft werden.

Bei Gußgewölben in Zement ist eine Schalung kaum zu entbehren. Raschbinder- oder hochwertiger Zement mit reinem scharfkörnigem Sand leistet dabei bessere Dienste als gewöhnlicher Portlandzement, weil dieser zu langsam abbindet. Sind Gipslehrnen (Pariserleisten) notwendig, dann sind diese nach Abnahme der Schalung wieder zu entfernen und die Lücken mit Zementmörtel auszufüllen.

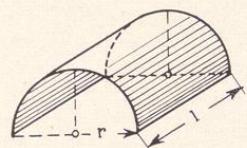
Isolierung von Gewölben

Ist das Eindringen von Feuchtigkeit von der Rückseite her zu befürchten, dann empfiehlt es sich, das Gewölbe entsprechend zu isolieren. Bei Gewölben, die auf ihrer Innenseite reiche Stuckarbeiten oder Malereien erhalten, sollte dies in jedem Falle geschehen. Die Oberseite des Gewölbes (der Gewölberücken) wird in diesem Fall sauber abgeglättet und nach dem Trocknen mit einem Isolieranstrich von Inertol, Otrinol u. dgl. versehen. Der Anstrich hat aber, um wirksam zu sein, zweimal zu erfolgen. Bei Zementgewölben empfiehlt es sich außerdem, dem letzten Zementauftrag ein Dichtungsmittel zuzusetzen.

Berechnung der Gewölbeoberfläche

Halbkreistonne

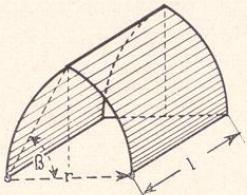
$$O = \pi \cdot r \cdot l \\ = 3,14 \text{ mal Radius mal Länge} \\ = 1,57 \text{ mal Grundfläche.}$$



Spitzbogentonne

Einsatzpunkt beliebig:

$$O = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot \frac{\beta}{180} \cdot l \\ = 6,28 \text{ mal Radius} \\ \text{mal Grad : } 180 \text{ mal Länge.}$$



Einsatzpunkt im Kämpfer, $\beta = 60^\circ$:

$$O = 2 \cdot \pi \cdot r \cdot \frac{1}{3} \cdot l = \frac{2}{3} \pi \cdot r \cdot l \\ = 2,09 \text{ mal Radius mal Länge} = 2,09 \text{ mal Grundfläche.}$$

Korb- oder Ovalbogen- und Paraboltonne

$$O = \frac{\pi}{2} \cdot (a + b) \cdot l \\ = 1,57 \text{ mal Summe aus Stichhöhe und halber} \\ \text{Spannweite mal Länge.}$$

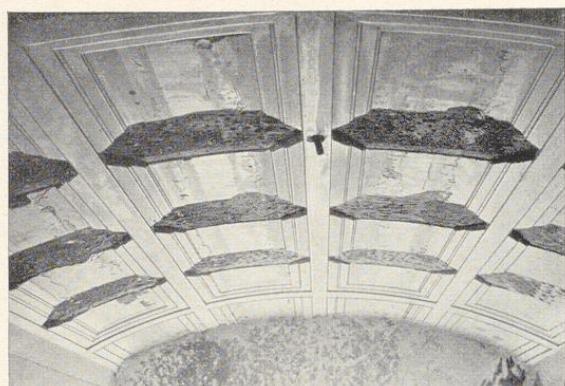


Bild 886. Ausschneiden der mit der Schablone gezogenen Längs- züge zum Einsetzen der Querstücke

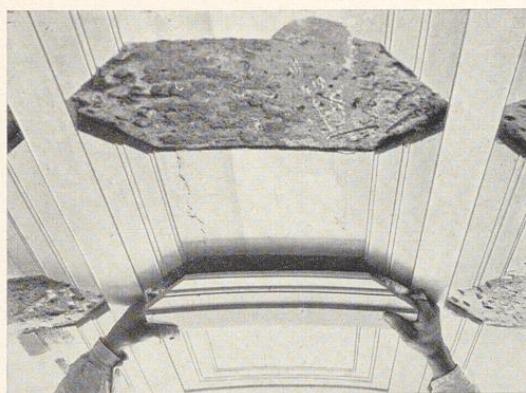
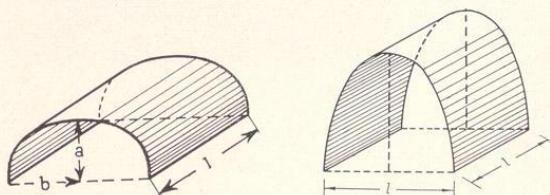


Bild 887. Einsetzen der gewölbten Querstücke, die in einer Gipsmulde gezogen wurden. (Siehe auch Bild 402)



Bild 886–888. Kassiertes Flachtonnengewölbe



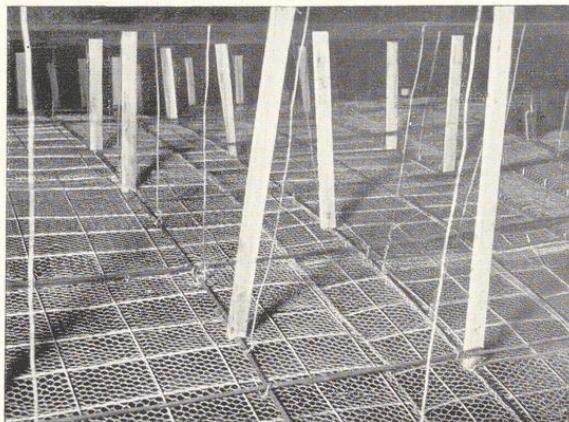


Bild 889. Rückseite des Rabitz-Tonnengewölbes von Bild 880.
Gut ausgeführte Absteifung der Rundeneisenbügel mit Latten



Bild 892. Kloster gewölbe über quadratischem Grundriss

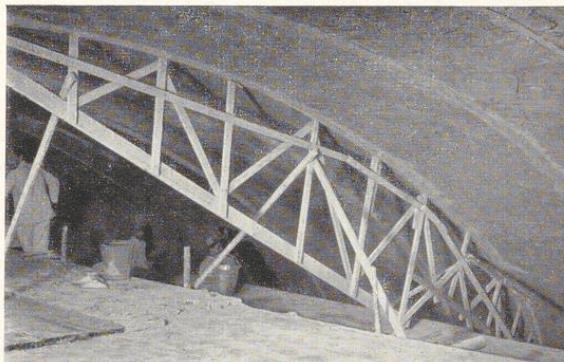


Bild 890. Lehrbogen zur Herstellung der Gipslehrnen

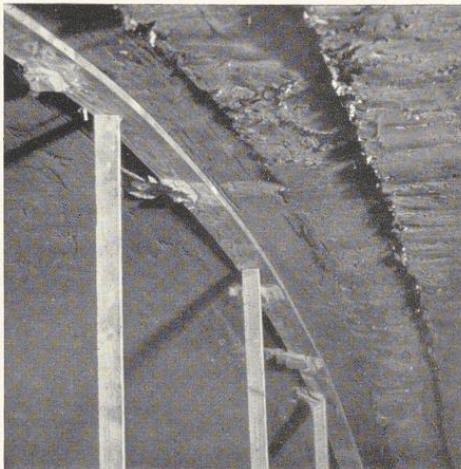


Bild 891. Der Gesimsanschlag am Tonnengewölbe

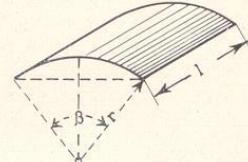
Bild 889–891. Großes Rabitztonnengewölbe in der Katholischen Kirche in Neckarsulm. Ausführung Stuckgeschäft Wilhelm Denz, Neckarsulm

Flachbogentonne

$$O = \pi \cdot r \cdot \frac{\beta}{180} \cdot 1$$

$$= 3,14 \text{ mal Radius}$$

$$\text{mal Grad : } 180 \text{ mal Länge}$$



Kloster gewölbe

Bild 892–900

Wird eine Tonne über einem quadratischen Grundriss in den beiden Diagonalen durchschnitten, dann entstehen 4 Gewölbe teile, von denen jeweils die beiden gegenüberliegenden gleich sind. Sie werden diejenigen mit der Kämpferlinie und einem Scheitelpunkt als Wangenstücke, in Bild 893 besonders bezeichnet, diejenigen mit dem Stirnbogen, einer Scheitel linie und 2 Kämpferpunkten als Kappenstücke benannt. Bild 875.

Setzt man 4 solche Wangenstücke zusammen, so entsteht das geschlossene, sog. Kloster gewölbe, das 4 Kämpferlinien und einen Scheitelpunkt aufzuweisen hat (siehe Bild 897) und nur über einem rechteckigen oder quadratischen Grundriss angelegt werden kann. Stellt man das Kloster gewölbe über Eck, so daß die Achsen mit den Diagonalen des ursprünglichen Grundrisses zusammenfallen, so erhält man das offene oder über Eck gestellte Kloster gewölbe (siehe Bild 900). Die 4 Ecken des quadratischen Grundrisses sind abgeschnitten und damit sind auch die Kämpferlinien weggefallen.

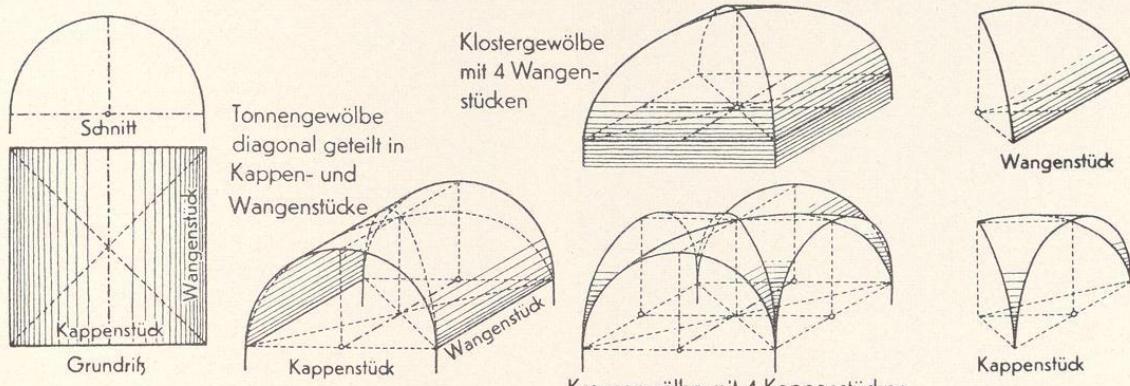
Als Ausgangsbogen für die Konstruktion dient der Mittel oder Diagonalbogen, der entweder ein Halbkreis, Flach-, Korb-, Parabol-, Oval- oder Spitzbogen sein kann. Der Schnitt ergibt in allen Fällen einen Spitzbogen. Als Schnittlinien der Wangen flächen ergeben sich im Innern stets Kehlen (einspringende Ecken); sie erscheinen im Grundriss als gerade Linien.

In Kirchen findet man die Kloster gewölbe häufig in Spitzbogenform über einem halben achteckigen Grundriss; man bezeichnet diese Gewölbe dann auch als offene Kloster gewölbe.

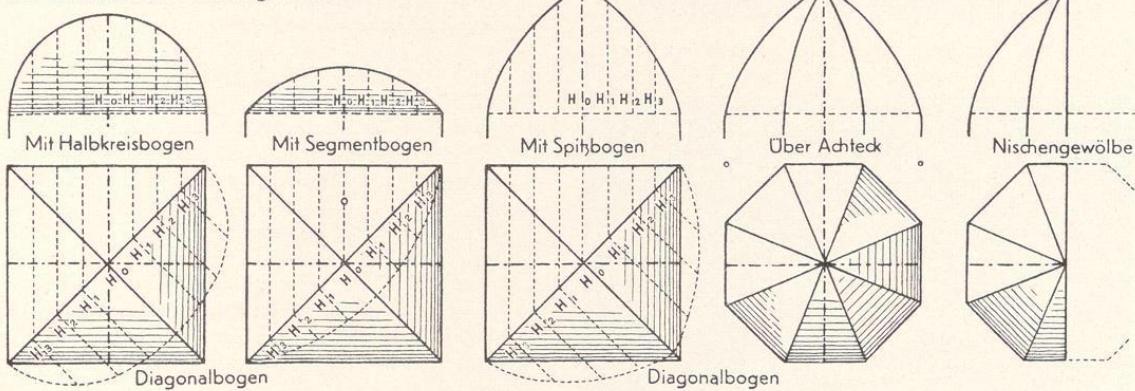
Stellt der Grundriss ein regelmäßiges Vieleck dar (10- oder 12-Eck), dann ergibt sich die sog. eckige Kuppel.

Bei geschlossenen Kloster gewölben über unregelmäßigen Grundrissen liegt der Schnittpunkt der Kehlen (Scheitelpunkt) im Schwerpunkt der Grundrissfigur.

Das Klostergewölbe



Die verschiedenen Klostergewölbe



Über Eck gestelltes, offenes
Klostergewölbe mit Halbkreisbogen

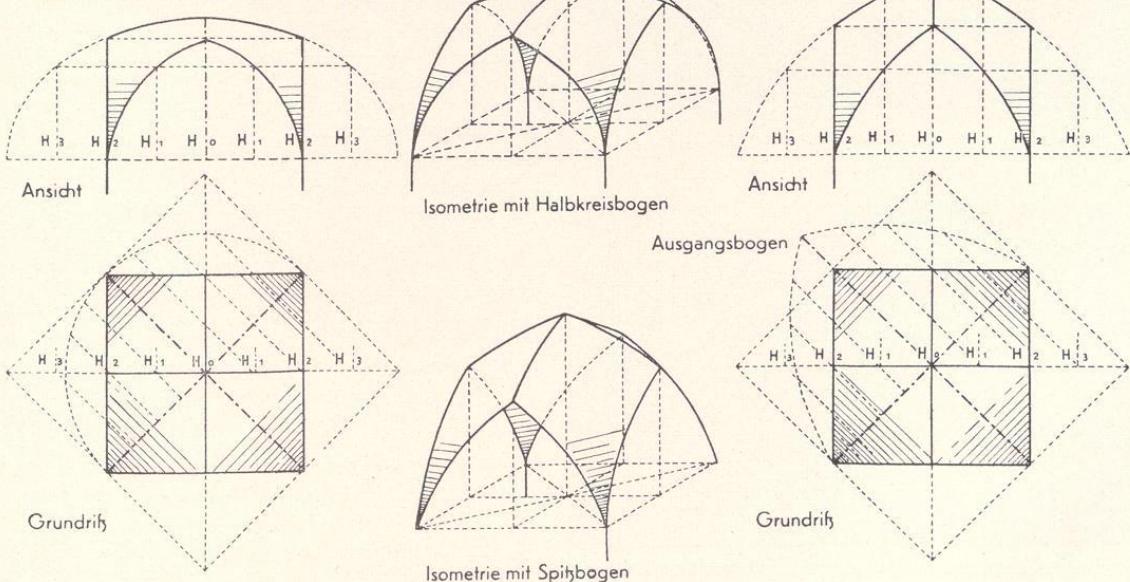


Bild 893. Die Konstruktionen der verschiedenen Klostergewölbe

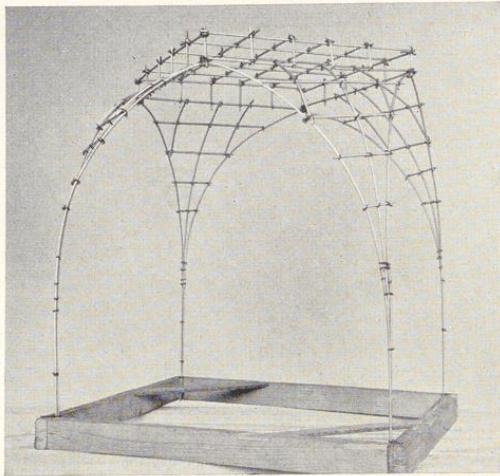


Bild 894. Über Eck gestelltes Kloster gewölbe mit Spiegel auf quadratischem Grundriß

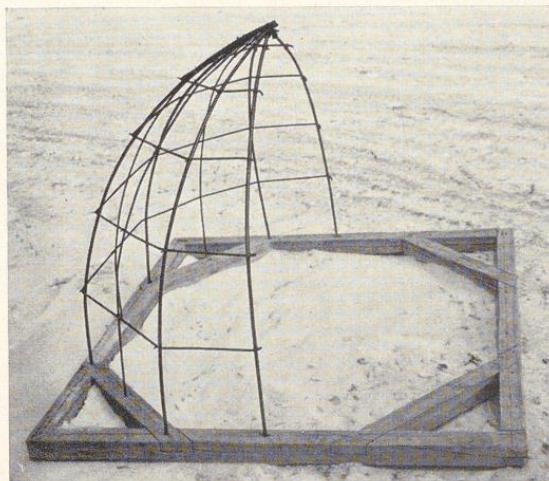


Bild 895. Offenes Kloster gewölbe über achteckigem Grundriß, auch Nischengewölbe genannt



Bild 896. Geschlossenes Kloster gewölbe über einem Zehneck-Grundriß. Bogenlinie ein Korbbogen mit 5 Einsatzpunkten

Reihenfolge der Arbeitsvorgänge für das normale Kloster gewölbe

Vergatterung der Diagonalbogen nach dem angenommenen Mittelbogen.

Anfertigung der Diagonallehrbogen und Mittelbogen.

Einsetzen der Lehrbügel über dem Diagonal- und Mittelbogen.

Auflegen der Quer-Rundreisen (Überlegstangen) auf die Rückseite der Lehrbügel.

Spannen des Gewebes.

Anlegen der Gipslehren am Mittel- und Diagonalbogen. Der Diagonallehrbogen ist mit Gips spitz zu verstreichen, 3mal zu shellackieren und vor Gebrauch zu ölen.

Grundieren mit einer geraden Latte (von halber Länge der Wange) und Herausziehen einer weiteren Lehre, dann Fertigputzen.

Abglätten der Gewölbefläche.

Spannen von Diagonalschnüren und Nachprüfen der Kehlen durch Abloten.

Reihenfolge der Arbeitsvorgänge für das über Eck gestellte Kloster gewölbe

Aufstellung der Stirnwandbögen nach dem Aufriß an der Wand ohne oder mit Lehrbogen.

Aufstellung der Diagonalstangen (Halbkreis oder Spitzbogen).

Aufstellung der Scheitelstangen (Flachbogen).

Schließung der Gewölbefläche mit geradem Rundreisen.

Spannen des Gewölbes mit Drahtgewebe.

Anlegen der Gipslehre über den Diagonalen (Halbkreis).

Ziehen der schräg gestellten Gipslehren an der Wand mit Radiusschablone. (Die Gewölbefelder stehen spitzwinklig zur Wand.)

Verputz. Er wird mit gerader Latte auf den Diagonal- und Wandlehren abgezogen.

Abglätten der Gewölbefläche in üblicher Weise.

Kloster gewölbe in geschlossener Form eignen sich auch für indirekte Beleuchtung. Am Kämpfer wird dann ein Gesims in Rabitz vorgespannt.

Berechnung der Gewölbefläche

Kloster gewölbe mit 4 Wangen über quadratischem Grundriß, Mittelbogen ein Halbkreis.

$$O = \frac{20}{3} r^2$$

= 2 mal Grundfläche



Kloster gewölbe mit 8 Wangen über regelmäßigem Achteck, Mittelbogen ein Halbkreis.

$$O = \frac{20}{3} r^2$$

= (ungefähr) 7 r²

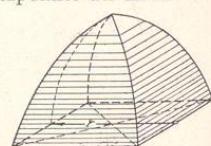
= 1³/4 mal Grundfläche



Kloster gewölbe mit 4 Wangen über quadratischem Grundriß, Mittelbogen ein Spitzbogen, die Einsatzpunkte der Kreise liegen im Kämpfer.

$$O = \frac{11}{4} r^2$$

= 2³/4 mal Grundfläche



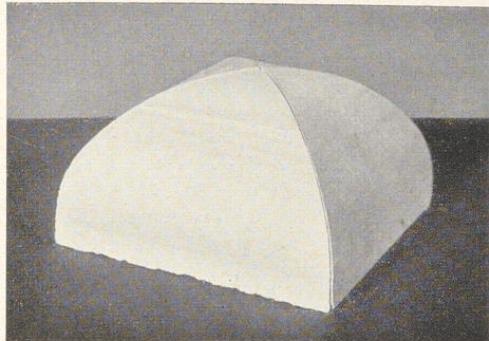


Bild 897. Kloster gewölbe, aus 4 Wangenstücken eines Tonnengewölbes zusammengesetzt

Hat man die Oberfläche eines Kloster gewölbes zu bestimmen, dessen Form nicht mit den 3 oben aufgeführten übereinstimmt, so berechnet man zunächst die Fläche einer Wange als Dreieck nach der Formel $O = \frac{1}{2} \text{Grundlinie} \cdot \text{Höhe}$.

Die Grundlinie ist dabei die Kämpferlinie („Seite“), die Höhe die Mittellinie der Wange (vom Scheitel bis zur Kämpferlinie, „Bogenlinie“). Da bei dieser Berechnung die Krümmung der beiden Gratlinien außer acht gelassen wurde, schlägt man etwa 30 Prozent hinzu und multipliziert dann mit der Zahl der Wangen, um die Gesamtoberfläche des Kloster gewölbes zu erhalten.

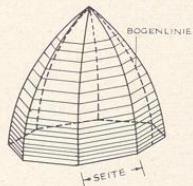


Bild 901-914

Das Muldengewölbe ist als ein geschlossenes Tonnengewölbe zu betrachten, bei dem die beiden Schlussstücke sogenannte Wangenstücke darstellen. Dadurch erhält das Gewölbe eine muldenförmige Gestalt mit 4 Kämpferlinien und 1 Scheitellinie.

Die Bogenlinie kann jede Bogenform zur Grundlage haben (Flach-, Halbkreis-, Korb-, Parabel- und Spitzbogen). Wangenstücke und Gewölbe haben stets die gleiche Bogenlinie, sie schneiden sich im Innern in Kehllinien. Die Vergatterung der Kehle erfolgt von der halben Gewölbelinie aus.

Muldengewölbe werden über rechteckigem Grundriss angelegt. Um die Wirkung zu steigern, können die Wangen auch mit markierten Stichkappen versehen werden. Die Scheitel dieser Kappen können waagerecht oder gebust sein. Die Muldengewölbe eignen sich infolge ihrer geschlossenen Form sehr gut für die Anlage von indirekten Beleuchtungen und werden deshalb auch viel angewandt. Am Kämpfer befindet sich dann ein ringsumlaufendes Kämpfergesims für die Soffittenbeleuchtung. Die Mulde wird dadurch von allen Seiten beleuchtet.

In der Praxis findet man 2 Arten, und zwar:

Muldengewölbe, bei denen die Gewölbe flächen in die Umfassungswände ausmünden und

sogenannte schwebende Muldengewölbe, die auf einer frei hängende Rabitzdecke aufgesetzt sind. Bei diesen schließt dann die Kopfseite gewöhnlich mit einer Halbkuppel in Halbkreis- oder Korbform ab. Bild 903-913.

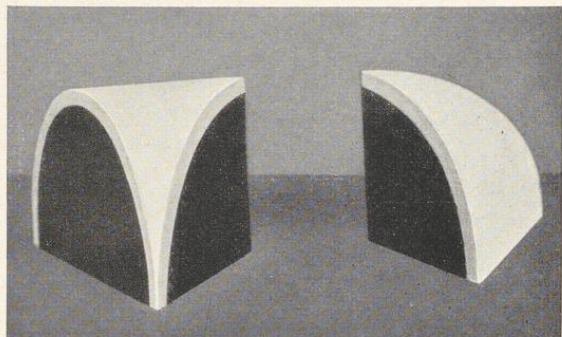


Bild 898. Kappe und Wange einer über Kreuz geteilten Halbkreistonne. Links Kappe mit 2 Kämpferpunkten und einer Scheitellinie, rechts Wange mit einer Kämpferlinie und einem Scheitelpunkt



Bild 899. Geschlossenes Kloster gewölbe über quadratischem Grundriss mit Stichkappen

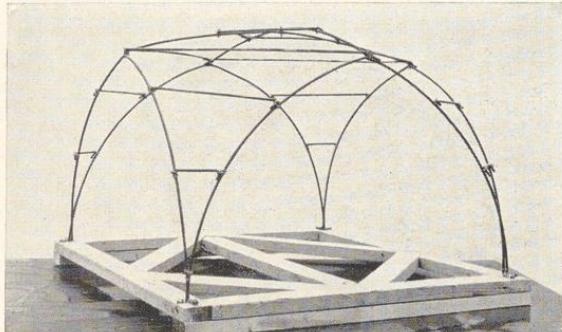
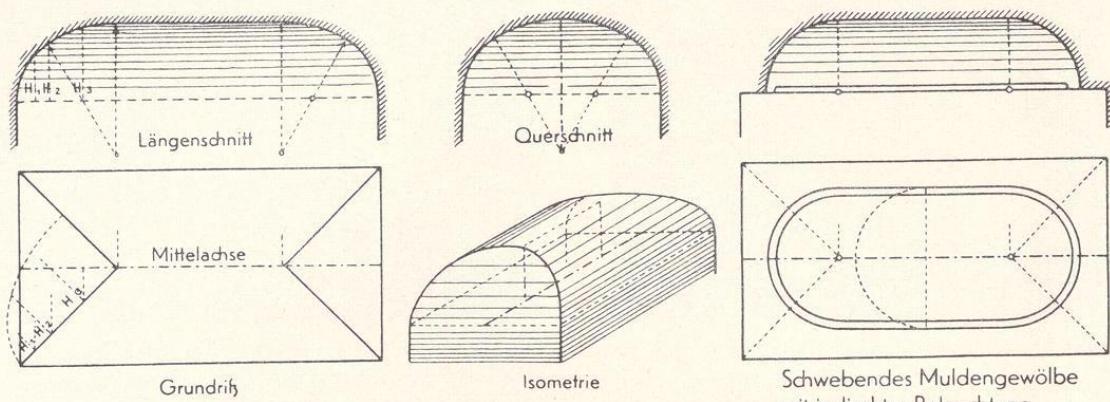
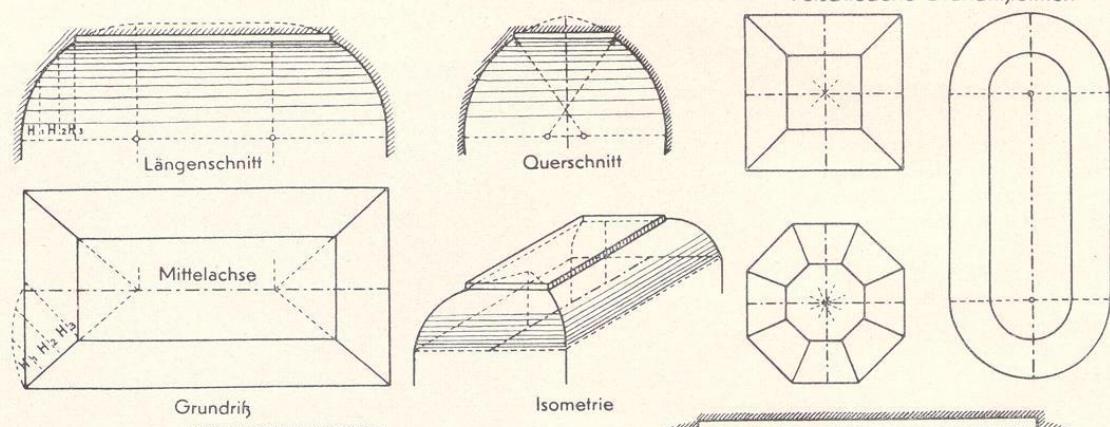


Bild 900. Über Eck gestelltes offenes Kloster gewölbe, Diagonalbogen im Halbkreis, Wandbogen sind Spitzbogen

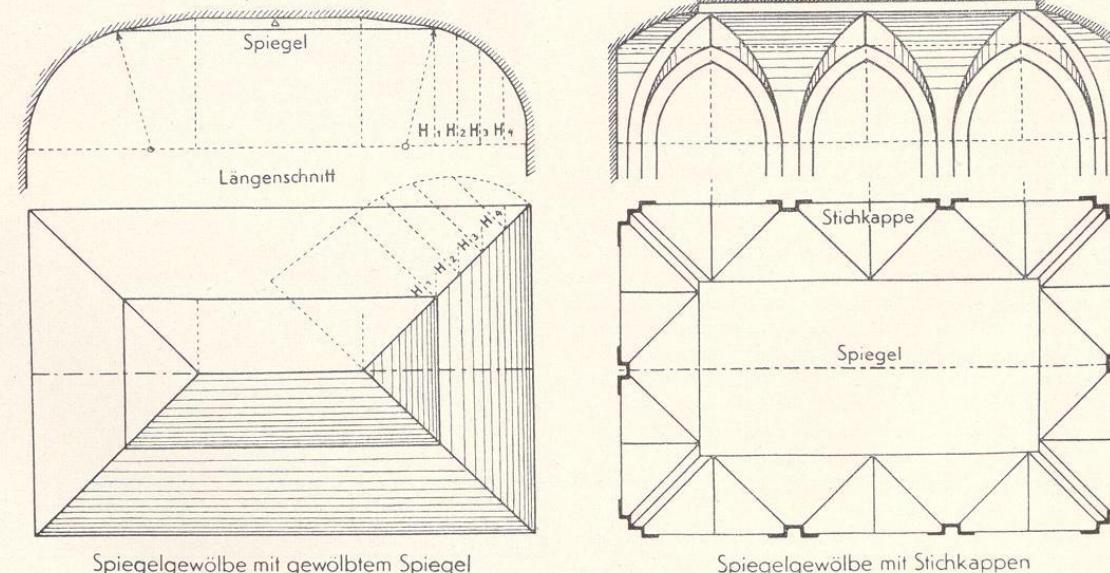
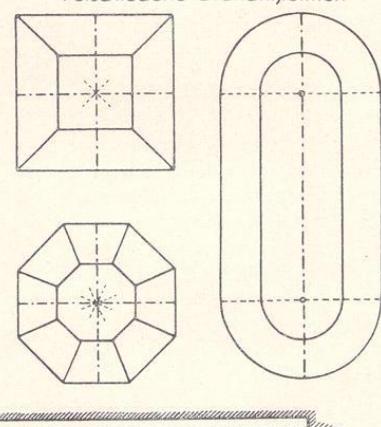
Das Muldengewölbe



Das Spiegelgewölbe



Verschiedene Grundrissformen



Spiegelgewölbe mit gewölbtem Spiegel

Spiegelgewölbe mit Stichkappen

Bild 901. Die Konstruktionen der verschiedenen Mulden- und Spiegelgewölbe

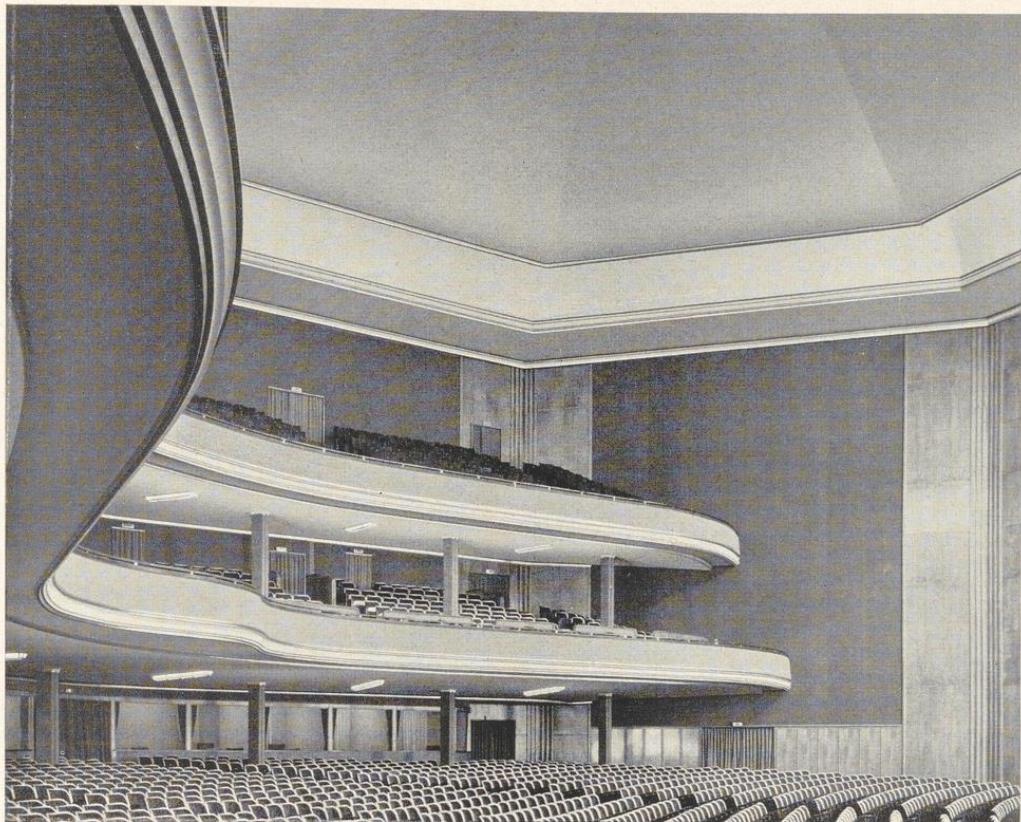


Bild 902. Apollo-Theater in Düsseldorf mit einem Kloster gewölbe in Rabitzkonstruktion. Großes, profiliertes Kämpfergesims und profilierte Rangbrüstungen in Stuck gezogen. Entwurf Architekt Ernst Huhn, Düsseldorf

Das Muldengewölbe stellt eine Zusammensetzung von Tonnen- und Kloster gewölben dar. Die einspringenden Kehlen werden, wie beim Kloster gewölbe, von der am Kämpfer gespannten Schnur aus nachgeprüft. Für die Kehlen ist ein halber Lehrbogen herzustellen, der aus dem halben Gewölbebogen, wie beim Kreuzgewölbe, zu vergattern ist.

Reihenfolge der Arbeitsvorgänge für ein auf einer Rabitzdecke aufgesetztes Muldengewölbe mit ringförmigem Abschluß (schwebendes Gewölbe) Bild 903-913

Anlegen der Waagerisse für die horizontale Decke an den Umfassungswänden (für die Rabitzkonstruktion ist der Riß 3 cm höher anzulegen).

Wenn möglich, Anreißen des Gewölbegrundrisses an der Decke und Ablöten desselben auf die Lehrlatten, oder Anfertigen eines Lehrbogens für den Grundriß und Auflegen desselben auf das Lehrgerüst. Bild 905.

Befestigung der Abhänger am Aufriß der Gewölbeform im Abstand von 40 cm.

Befestigung der Lehrlatten im Abstand von 1,50 m.

Anlegen eines 10 mm starken Führungsreifens in der Form

des Gewölbes auf den Lehrlatten, oder Aufbinden auf den Grundrißlehrbogen.

Schließen der Abhänger am Grundrißbügel (Führungs rundeisen).

Abhängen der Rundesenbügel nach Lehrbogen an der Tonnenfläche, an der kuppelförmigen Stirnseite sind halbe Bügel anzubringen. An jedem Rundesenbügel ist ein Fuß anzubiegen, damit eine gute Verbindung mit der Rabitzdecke erzielt wird.

Vorspannen des Soffittengesimses. Die Bügel sind der Profilform entsprechend zu biegen.

Ausspannen der Gewölbefläche.

Anfertigen der Gipslehrnen in der Tonnenfläche und Grund dieren.

Ausdrehen der halbkreisförmigen Gewölbefläche mit dem drehbaren Flügel.

Abstücken der Tonne.

Ziehen des Soffittengesimses am runden Abschluß mit dem Flügel.

Abstücken der Rabitzdecke, evtl. vorheriges Ziehen eines Eckgesimses.

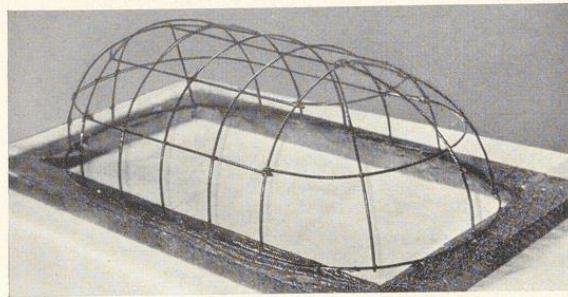


Bild 903. Muldengewölbe mit kreisrundem Abschluß, zum Aufsetzen auf eine Rabitzdecke

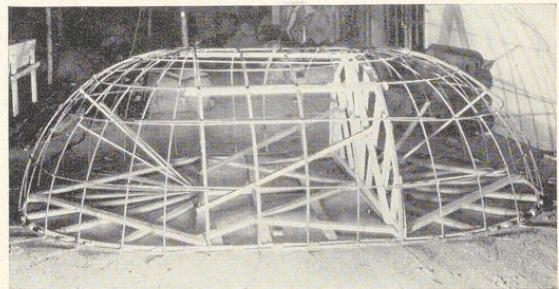


Bild 904. Rundeisengerippe eines kleinen Muldengewölbes von oben gesehen



Bild 905. Das Rundeisengerippe mit dem Lehrgerüst von unten gesehen

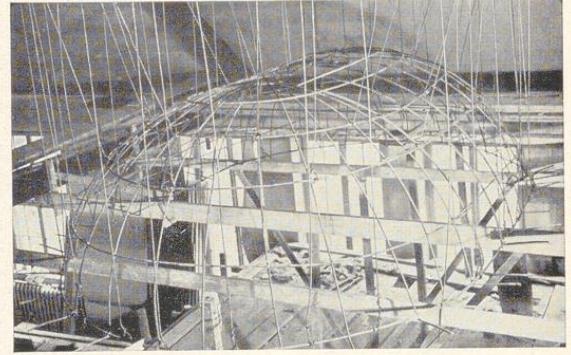


Bild 906. Das vollständig abgehängte Eisengerippe

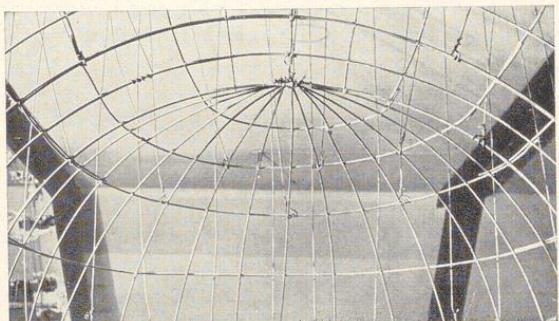


Bild 907. Einzelheiten des Eisengerippes

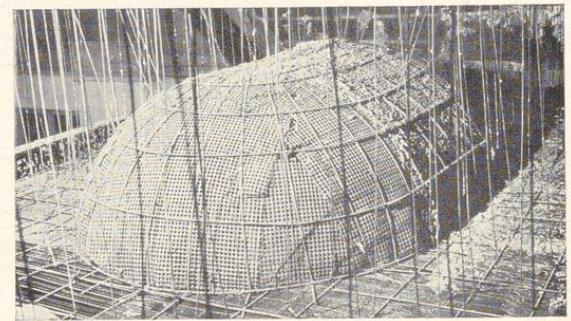


Bild 908. Das Gewölbe mit Staußziegelgewebe fertig ausgespannt, von oben gesehen

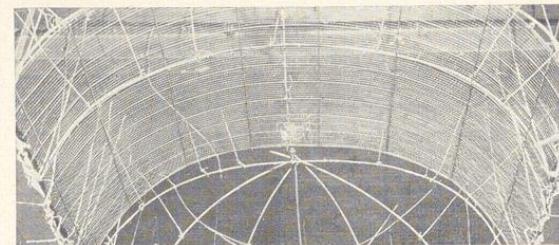


Bild 909. Mit Baustahlmatten ausgespannte Gewölbefläche



Bild 910. Die Gewölbefläche nach Gipslehrnen teilweise grundiert

Reihenfolge der Arbeitsvorgänge für ein Muldengewölbe, das in die Umfassungswände ausmündet

Anlegen des Wandputzes nach der Schnur und nach Pariserleisten.

Aufriß der Kämpferlinie und Anschlagen der Kämpferlatten.

Anfertigen der Lehrbogen für die Tonne und für den Kehlbogen.

Aufsetzen der Lehrbogen mit aufgebundener Rundesisenstange und Abhängen der Lehrbügel im Abstand von 50 cm.

Einsetzen der Kehlstangen.

Auflegen der Überlegstangen und Zwischenbügel.

Spannen des Rabitzgewebes.

Ausdrücken des Gewebes mit Gipshaarkalkmörtel.

Anfertigen der Gipslehrnen.

Grundieren des Gewölbes mit Gipshaarkalkmörtel, mit geraden Latten abgezogen.

Abglätten der Gewölbefläche.

Kontrolle einspringender Kehlen mittels Schnur und Lot.

Berechnung der Gewölbefläche

Dazu zerlegt man das Muldengewölbe in ein Tonnengewölbe in der Mitte, und ein Kuppel- bzw. Kloster gewölbe außen, das in zwei Hälften daran angesetzt ist. Man berechnet getrennt deren Oberflächen und zählt sie dann zusammen.

Muldengewölbe mit halbkreisförmigem Abschluß auf runde Querwände oder auf Rabitzdecke aufgesetzt.

Das Gewölbe setzt sich zusammen aus einer Halbkreistonne und den zwei Hälften eines Kuppelgewölbes.

Halbkreistonne (s. Seite 331).

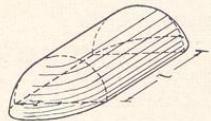
$$O = \pi \cdot r \cdot 1$$

= 3,14 mal Radius mal Länge.

Rundkuppel (s. Seite 359).

$$O = 2 \pi \cdot r^2$$

= 6,28 mal Radius mal Radius.



Muldengewölbe mit eckigem Abschluß auf rechteckigem Grundriß, Mittelbogen ein Spitzbogen, Einsatzpunkt im Kämpfer. Das Gewölbe setzt sich zusammen aus einer Spitzbogentonne und den zwei Hälften eines spitzbogigen Kloster gewölbes. Spitzbogentonne (s. Seite 331).

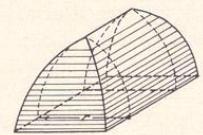
$$O = \frac{2}{3} \pi \cdot r \cdot 1$$

= 2,09 mal Radius mal Länge.

Kloster gewölbe (s. Seite 334).

$$O = \frac{11}{4} r^2$$

= 2^{3/4} mal Grundfläche.



Muldengewölbe auf rechteckigem Grundriß, Mittelbogen ein Halbkreis.

Halbkreistonne (s. Seite 331).

$$O = \pi \cdot r \cdot 1$$

= 3,14 mal Radius mal Länge.

Kloster gewölbe (s. Seite 334).

$$O = 2^{3/4} \text{ mal Grundfläche.}$$

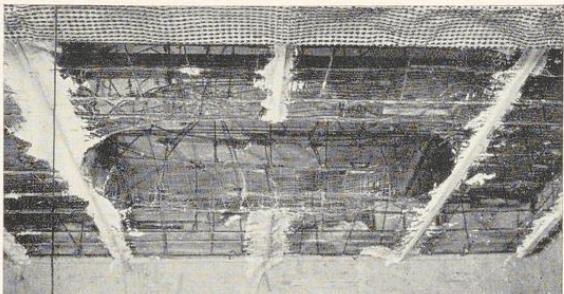
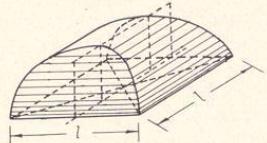


Bild 911. In Rabitz angelegtes Muldengewölbe. Pariserleisten für die Decke sind angelegt

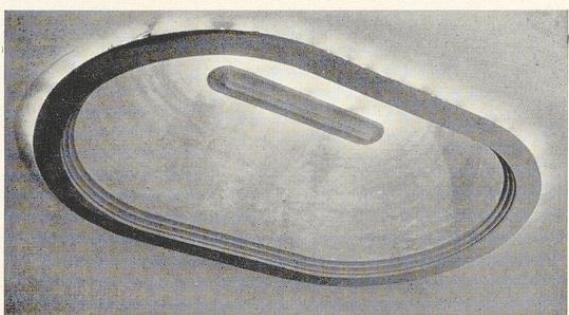


Bild 912. Das fertige Muldengewölbe mit indirekter Beleuchtung

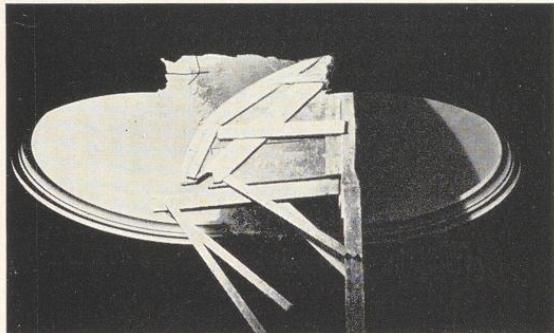


Bild 913. Kleines Muldengewölbe für indirekte Beleuchtung auf einer Rabitzdecke mit dem drehbaren Flügel ausgezogen

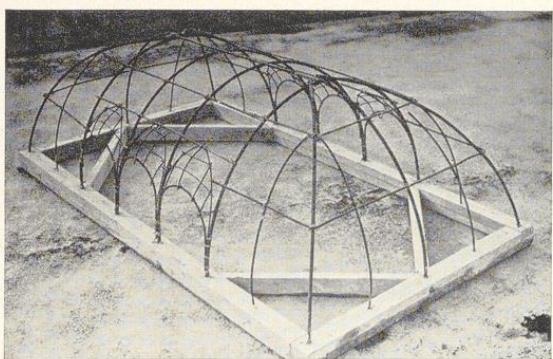


Bild 914. Muldengewölbe mit Stichkappen über Rechteck

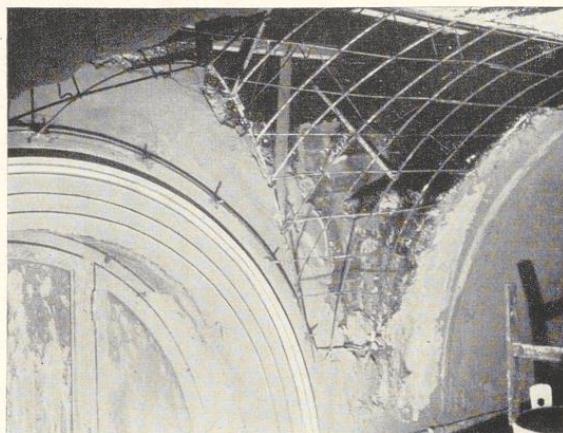


Bild 915. Rundeisenkonstruktion für eine Stichkappe am Spiegelgewölbe



Bild 916. Nach dem Lehrbogen angelegte Gipslehrnen zum Ausputzen der Stichkappe



Spiegelgewölbe

Bild 901

Wird das Muldengewölbe in einer bestimmten Höhe über den Kämpferlinien waagerecht abgeschnitten und dann mit einer ebenen Decke, mit einem flachen Kloster- oder Mulden- gewölbe abgeschlossen, so entsteht das „Spiegelgewölbe“.

Der waagerechte Spiegel kann auch vertieft liegen und der entstehende Absatz durch ein Profil verziert werden.

Der Grundriß kann quadratisch, rechteckig, achteckig oder auch rund sein. Die Bogenlinie der Wange kann jede Bogenform aufweisen. Werden die Wangenflächen in waagerechte oder ansteigende Stichkappen aufgelöst, dann wirkt das Spiegel- gewölbe wesentlich leichter. Runde Spiegelgewölbe (abgeschnittene Kuppelgewölbe) sind seltener anzutreffen.

Der Spiegel eignet sich sehr gut für Deckengemälde oder bei kleineren Gewölben zur Anlegung von Oberlichtern usw.

Reihenfolge der Arbeitsvorgänge

Anlegen der Spiegeldecke mittels Lehrlatten und deren Abhängen wie bei einer Rabitzdecke.

Grundieren der Wände, Anschlagen der Kämpferlatten.

Anfertigung der Lehrbögen für die Gewölbeflächen und die Kehlen.

Abhängen der Lehrbügel für die Voute.

Auflegen der Überlegstangen.

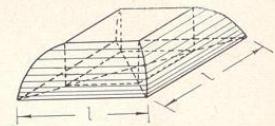
Spannen des Gewebes.

Ausdrücken mit Gipshaarkalk- mörtel.

Anfertigen der Gipslehrnen.

Grundieren des Spiegels und der Voute.

Abstücken des Spiegels und der Gewölbeflächen.



Kreuzgewölbe

Bild 918-948

Bei den Kreuzgewölben unterscheidet man nach ihrer Entstehung zwei Hauptarten:

Das römische Kreuzgewölbe über quadratischem oder rechteckigem Grundriß mit waagerechtem Scheitel und Halbkreis als Bogenlinie.

Das gotische Kreuzgewölbe mit Spitzbogen als Bogenlinie.

Durch die Anwendung der verschiedenen Scheitelarten, z. B. ansteigender, gesenkter, bogenförmiger und gebuster Scheitel usw., wird die Reihe der Kreuzgewölbe um ein Vielfaches erhöht. Das Kreuzgewölbe gestattet eine vielseitige Anwendungsmöglichkeit, demzufolge hat es auch in seiner Form und Gestalt die größten Unterschiede aufzuweisen. Selbst die unregelmäßige Grundform bietet keine Schwierigkeiten in der Überdeckung eines Raumes mit einem Kreuzgewölbe.

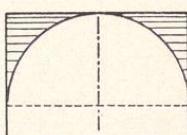
Sämtliche Kreuzgewölbe entstehen aus der Zusammensetzung von zylindrischen Kappenstücken bzw. aus der Durchdringung von Tonnengewölben, wobei der Gewölbeform jede Bogenart (Segment-, Halbkreis-, Korb-, Parabel-, Spitz- oder steigender Bogen) zugrunde liegen kann.

Bei der Durchdringung schneiden sich die Kappen im Innern in scharf vorspringenden Linien, sogenannten Graten. Im Grundriß erscheinen diese aber stets als gerade Linien. Nur bei ringförmigen Gewölben sind die Gratlinien auch im Grundriß geschweift.

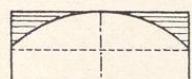
Bild 917. Aufgelöstes Tonnengewölbe im Gußverfahren hergestellt

Die Kreuzgewölbe

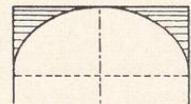
Die verschiedenen Bogenformen



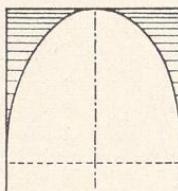
Halbkreisbogen



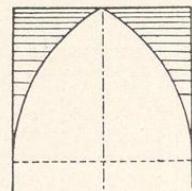
Segmentbogen



Korbogen

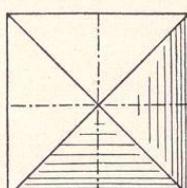


Parabelbogen

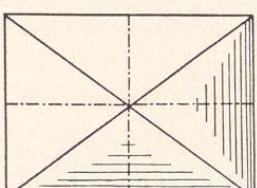


Spitzbogen

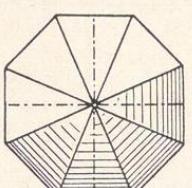
Die verschiedenen Grundrissformen



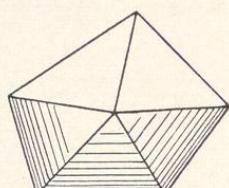
Quadrat



Rechteck

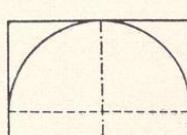


Regelmäßiges Vieleck

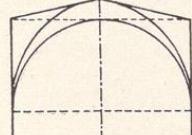


Unregelmäßiges Vieleck

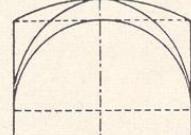
Die verschiedenen Scheitelarten



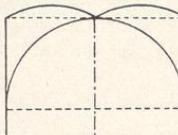
Ebener Scheitel



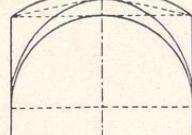
Ansteigender Scheitel



Bogenscheitel

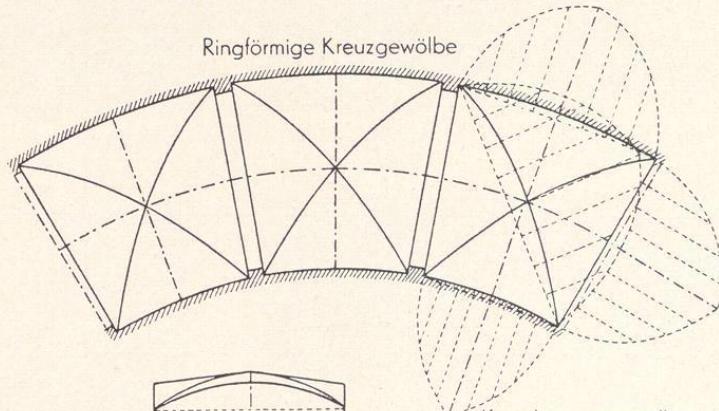
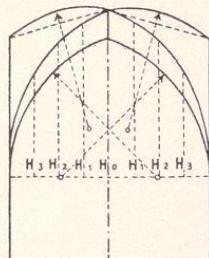


Gebuster Scheitel

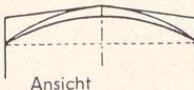


Ansteig. gebuster Scheitel

Kreuzgewölbe mit ansteigendem gebustem Scheitel

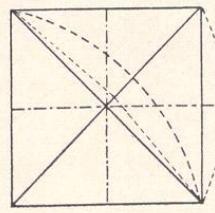
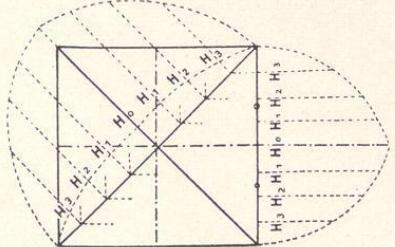


Ringförmige Kreuzgewölbe

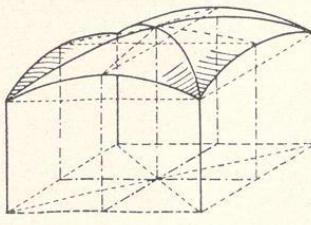


Ansicht

Kreuzkappengewölbe mit ansteigendem Scheitel



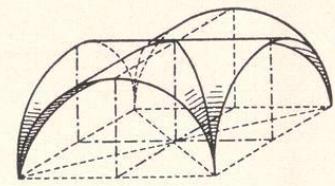
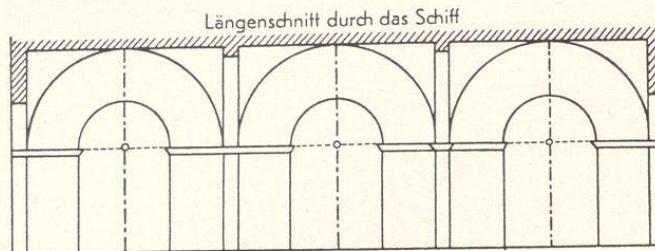
Grundriss



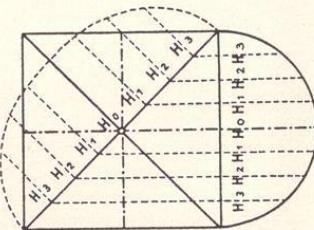
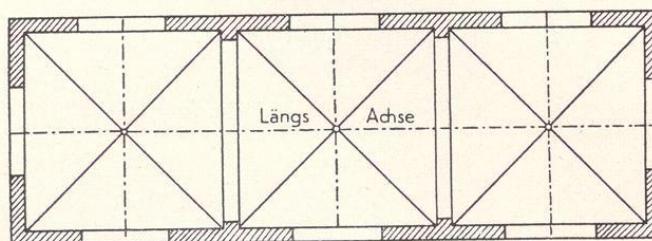
Isometrie

Bild 918. Die Konstruktionen der verschiedenen Kreuzgewölbe

Das Kreuzgewölbe

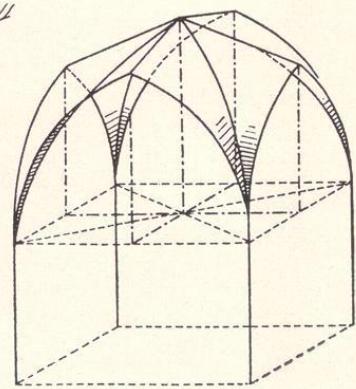
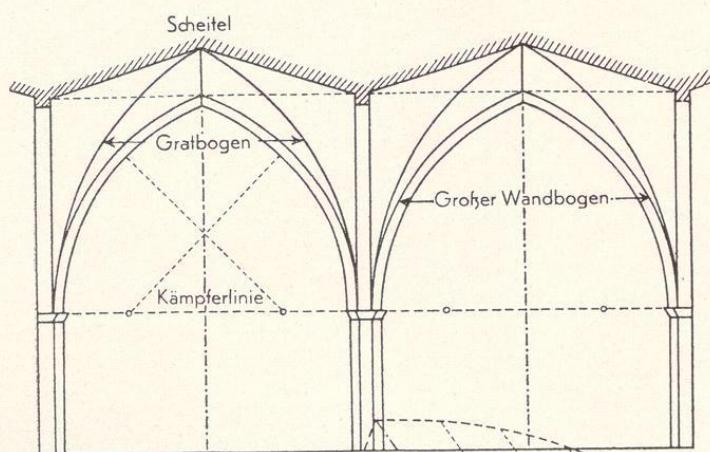


Grundriss des Gewölbeschiffs

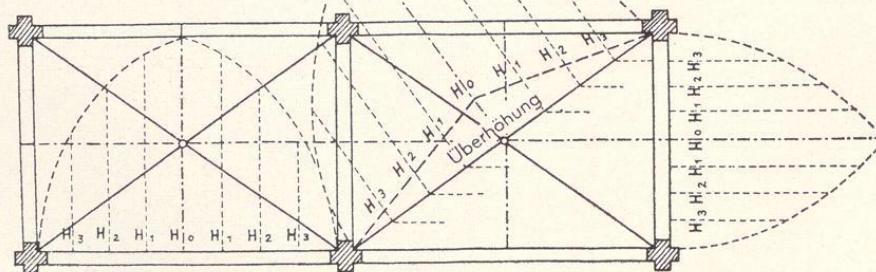


Das römische Kreuzgewölbe mit Kreisbogen und ebenem Scheitel

Vergatterung des Gratbogens



Isometrische Darstellung



Das gotische Kreuzgewölbe mit Spitzbogen und ansteigendem Scheitel

Bild 919. Die Konstruktionen der verschiedenen Kreuzgewölbe

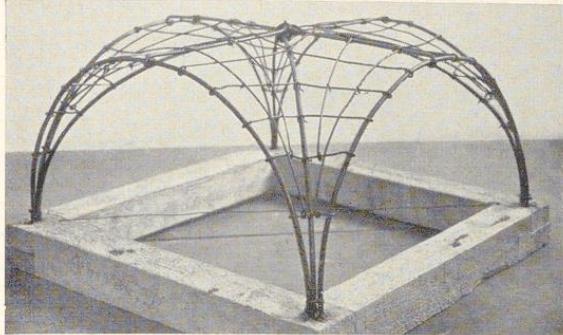


Bild 920. Kreuzgewölbe über quadratischem Grundriß mit ebenem Scheitel und Halbkreisbogen. Drahtmodell

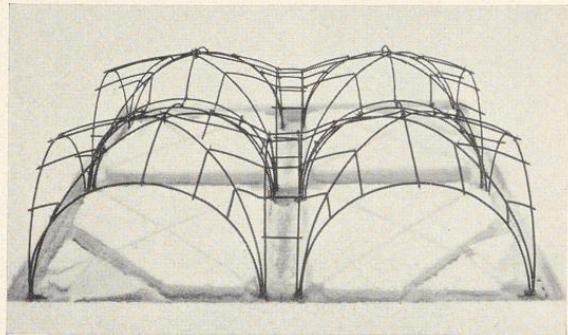


Bild 921. Vierteiliges überhöhtes Kreuzgewölbe

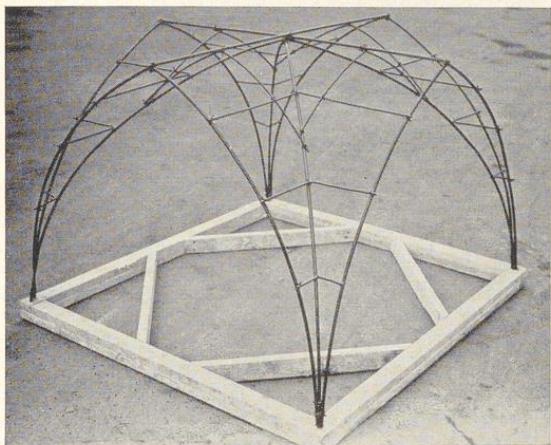


Bild 922. Spitzbogen-Kreuzgewölbe mit ebenem Scheitel über quadratischem Grundriß

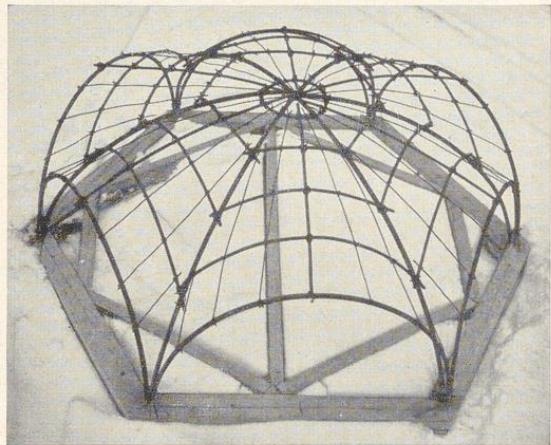


Bild 923. Überhöhtes Kreuzgewölbe über sechseckigem Grundriß

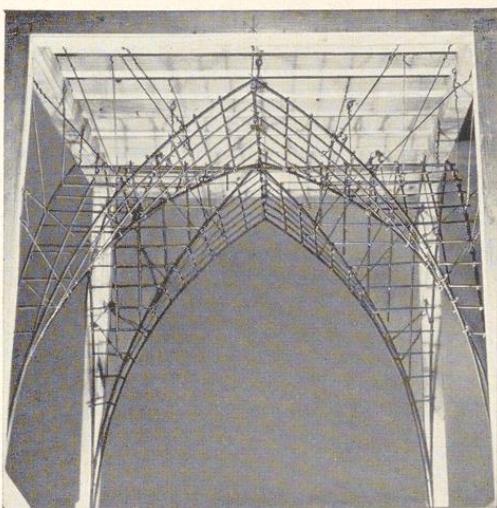


Bild 924. Spitzbogen-Kreuzgewölbe mit ebenem Scheitel

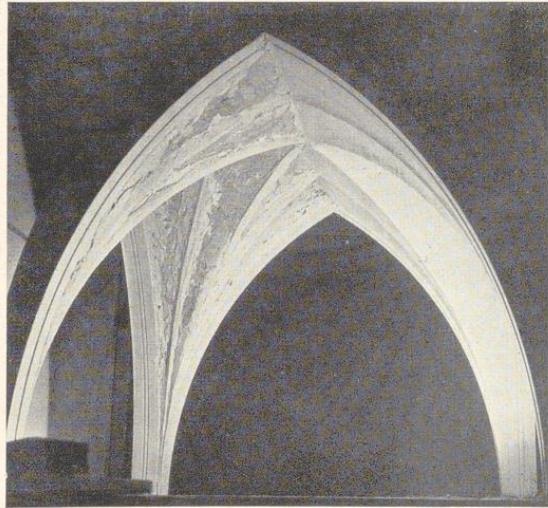


Bild 925. Spitzbogen-Kreuzgewölbe mit doppelt gebustem Scheitel

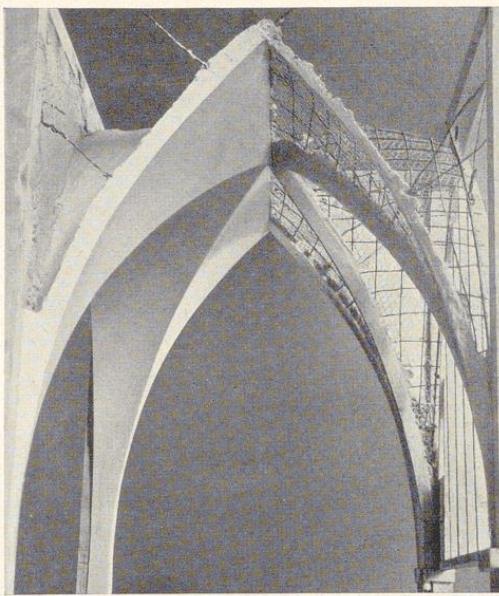


Bild 926. Spitzbogen-Kreuzgewölbe mit gebustem Scheitel ohne Stich. Drahtmodell

Man unterscheidet offene, auf Säulen oder Pfeiler gestützte, fortlaufende Kreuzgewölbe oder geschlossene Kreuzgewölbe, bei denen die Stirnwände hochgeführt sind.

Die Anordnung von Fenster- oder Türöffnungen bereitet bei den Kreuzgewölben die geringsten Schwierigkeiten, weil sämtliche Umfassungswände durch die Stirnbogen frei sind.

Die Stützpunkte des Kreuzgewölbes liegen in den 4 Kämpferpunkten. Bei einem unregelmäßigen Vieleck liegt der Scheitel des Gewölbes im **Schwerpunkt** der Grundrissfigur. In diesem Falle hat das Kreuzgewölbe so viele Kämpfer aufzuweisen, als Grundrisscken vorhanden sind. Beim gewöhnlichen Kreuzgewölbe verläuft die Scheitellinie waagerecht (horizontal), Stirn- und Gratbogen liegen dann gleich hoch.

Wichtig ist für die Vergatterung, daß man stets den kleinsten Stirnbogen als Ausgangsbogen wählt und danach die Form der

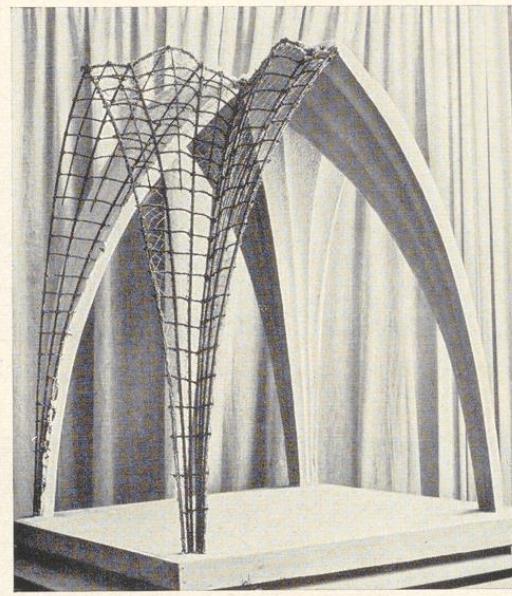


Bild 927. Spitzbogen-Kreuzgewölbe mit dreifach gebustem Scheitel. Drahtmodell

übrigen Stirn- und Gratbogen durch Vergatterung bestimmt.

Bei quadratischem Grundriss sind sämtliche Wandbogen Halbkreise, sofern der Halbkreis als Ausgangsform gewählt worden ist. Beim rechteckigen Grundriss dagegen ist der Wandbogen der langen Seite ein Ovalbogen. In beiden Fällen aber ist der Gratbogen ein Ovalbogen mit derselben Scheitelhöhe wie der Wandbogen. Beim rechteckigen Grundriss durchdringen sich somit Halbkreis- und Ovalbogentonne.

Beim **Kreuzgewölbe aus dem Flachbogen (Kreuzkappe)** entwickelt, sind sämtliche Wand- und Diagonalbogen Flachbogen.

Beim **Kreuzgewölbe aus dem Ovalbogen** entwickelt, sind sämtliche Wand- und Diagonalbogen Ovalbogen.

Beim **Kreuzgewölbe aus dem Spitzbogen** entwickelt, sind sämtliche Wand- und Diagonalbogen Spitzbogen.

Der Grundriss eines Kreuzgewölbes kann quadratisch, rechteckig, vieleckig, achtseckig, verschoben oder auch gebogen sein. Im letzteren Falle werden die Grate geschwungen. Ist der Grundriss vieleckig und die schmalen Wandseiten sind für den Ausgangsbogen ungeeignet, dann wird eine andere Wandseite hierfür gewählt und die übrigen Bogen danach vergattert (auseinandergenommen und zusammengeschoben).

Beim vieleckigen Grundriss entstehen nur halbe Gratbogen, welche im Mittelpunkt (Schwerpunkt) zusammenlaufen.

Aus der Zeichnung muß die Form des Gewölbes (Flachbogen, Halbkreis, Korbogen, Parabel- oder Spitzbogen), die Scheitelart, die Überhöhung, Busung, Stichhöhe, Spannweite, Länge und Breite, Kämpferanfang, Pfeiler- oder Säulenbreite, entnommen werden können. Sämtliche Maße sind aber an Ort und Stelle abzunehmen bzw. nachzuprüfen.

Der Aufriß der Wand- und Diagonalbogen erfolgt auf einem Reißboden durch Vergatterung. Auch ein gut verlegter Gerüstboden kann als Reißboden Verwendung finden. Die Ausgangsform ist in der Regel der kleinste Wandbogen.

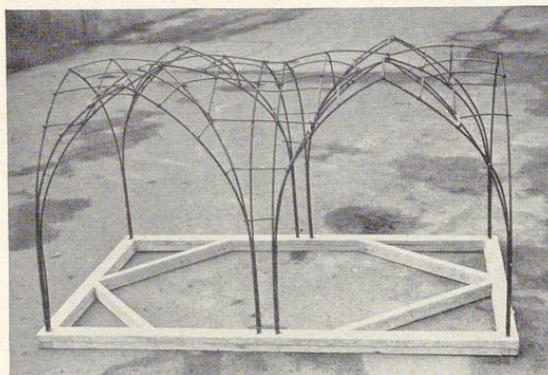


Bild 928. Spitzbogen-Kreuzgewölbe mit ebenem, gebustem Scheitel. Drahtmodell

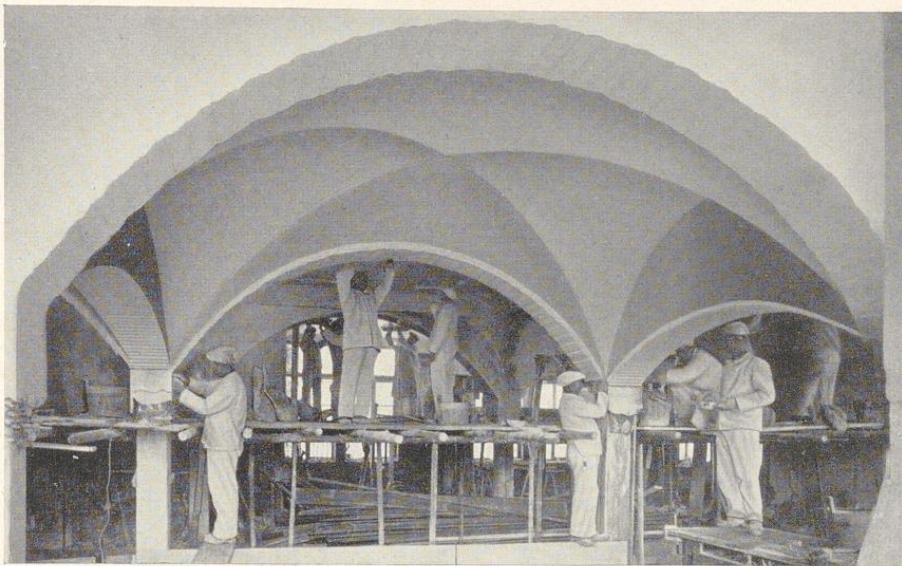


Bild 929. Überhöhtes Kreuzgewölbe mit profilierten Gurtbögen, nach 4 Seiten offen, Gewölbegrat leicht profiliert. Ausführung Meisterschule Heilbronn a. N.

Die Vergatterung der Bogen ist auf Seite 312 bereits eingehend beschrieben.

Reihenfolge der Arbeitsvorgänge

Grundieren der Wände. Wenn möglich, sind sie dabei in den rechten Winkel und auf gleiche Breite und Länge zu bringen.

Aufreißen der fertigen Bogenlinie an den Wänden und 3 cm höher die Rabitzlinie.

An Pfeilern und Säulen, die nicht verputzt werden, ist deren endgültige Stärke mit Latten oder Gipspunkten festzulegen.

Bei offenen Kreuzgewölben sind an den Wandbogen Lehrbogen einzusetzen.

Befestigung der Rabitzbügel an den Stirnwänden. Zur besseren Befestigung des Gewebes werden die Bügel von der Wand abgerückt. Treibt man in die Fugen abgezwickte Rabitzstangen ein, dann wird die Befestigung erleichtert.

Einsetzen der Gratstangen nach der Schnur und nach Ab- lotung. Die Lehrbügel sind am Fuß umzubiegen und einzulassen, damit das ganze Gewölbe einen guten Halt bekommt. Die Lehrbügel sind mit Latten abzusteifen, die Abhänger vorschriftsmäßig zu schließen, damit sie sich auch bei größter Belastung nicht öffnen.

Einlegen der dünnen Überlegstangen aus 5 oder 7 mm starkem Rundreisen auf die Rückseite der Tragstangen; wenn möglich sind sie in die Fugen einzulassen.

Aufspannen des Rabitzgewebes. Es muß verzinkt sein und mit verzinktem Bindedraht sorgfältig angenäht werden.

Ausdrücken des Gewebes mit Gipsaarkalkmörtel und Aufrauhen mit Blechkamm.

Anfertigen der Gipslehren (Pariserleisten, Spione). Die

Holzklötze werden vom Lehrbogen abgenommen, die Schwunglatte leicht geölt oder mit Kalkmilch bestrichen, der Lehrbogen auf den Kämpferlatten aufgesetzt. Mit gutem Stuckgips wird der Zwischenraum zwischen Lehrbogen und ausgedrücktem Grund ausgeworfen. Bei kleineren Kreuzgewölben werden am Grat keine Gipslehren benötigt, bei größeren Gewölben sind sie auch hier unentbehrlich.

Die Gipslehre am Grat ist nach Diagonalschnüren einzulöten und spitz zuzuschneiden.

Sollen die Gratspitzen nach dem Abglätten schärfer hervortreten, dann sind dieselben mit Schwunglatten anzutragen oder mit der Gratschablone zu ziehen. Um eine gerade Flucht zu erzielen, sind wieder Punkte nach Diagonalschnüren anzulöten. Der Grat kann auch profiliert gezogen werden. Bild 407.

Bei kleineren Gewölben können die Pariserleisten auch ohne Lehrbogen durch Ziehen mit der Radiuslatte angefertigt werden, so daß die Anfertigung der Lehrbogen erspart wird.

Der Verputz wird wie üblich aufgetragen und mit der Latte abgezogen. Der Grundputz wird mit Stuckgips geglättet.

Berechnung der Gewölbefläche

Das Kreuzgewölbe kann im Grundriß aus dem Tonnen gewölbe entwickelt werden und besteht aus zwei sich durchdringenden Tonnengewölben. Daraus ergibt sich die Zusammensetzung aus 4 Kappenstücken des Tonnengewölbes.

Die Oberfläche der beiden Kappen des Tonnengewölbes beträgt bei quadratischem Grundriß etwa 37% der Gesamtoberfläche des Gewölbes, so daß 4 Kappen des Kreuzgewölbes $2 \times 37 = 74\%$ dieser Gewölbefläche einnehmen.



Bild 930. Kreuzgewölbe mit waagerechtem Scheitel in einer Vorhalle. Architekt Hugo Schlösser, Stuttgart

Für ein Tonnengewölbe über quadratischem Grundriß mit Halbkreisboden und waagerechtem Scheitel ergibt sich nach Seite 331 folgende Oberfläche:

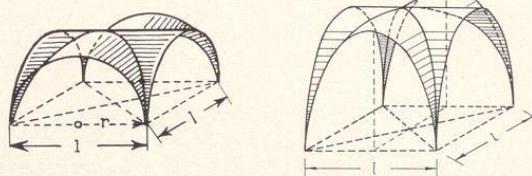
$$O = \pi \cdot r \cdot l = 3,14 \text{ mal Radius mal Länge} \\ = 1,57 \text{ mal Grundfläche}$$

Daraus ergibt sich für das Kreuzgewölbe über quadratischem Grundriß mit Halbkreisbogen

$$O = 0,74 \times 1,57 \text{ mal Grundfläche} \\ = 1,16 \text{ mal Grundfläche}$$

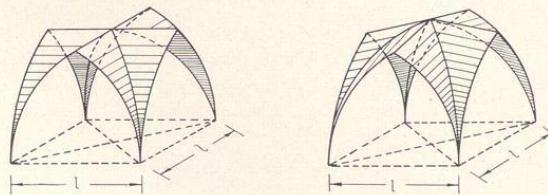
mit Parabelbogen

$$O = 0,74 \times 1,57 \text{ mal Summe aus Stichhöhe} \\ \text{und halber Spannweite mal Länge}$$



und für ein Kreuzgewölbe mit Spitzbogen, Einsatzpunkte im Kämpfer, nach Seite 331

$$O = 0,74 \text{ mal } 2,09 \text{ mal Grundfläche} \\ = 1,55 \text{ mal Grundfläche.}$$



In dieser Weise werden auch die übrigen Kreuzgewölbe mit Flach-, Korb- und Parabelbogen berechnet.

Bei überhöhten Kreuzgewölben wird das Gewölbe mit waagerechtem Scheitel berechnet und für die Überhöhung, je nach der Größe derselben, noch ein Zuschlag von 20 bis 30% am Schlusse der Berechnung eingesetzt.

Kreuzgewölbe mit gebogenem Scheitel Bild 836 und 918 (überhöhtes oder sogenanntes romanisches Kreuzgewölbe)

Das romanische, überhöhte Kreuzgewölbe erkennt man an seinem Bogenscheitel und den kugelförmig gewölbten Kappen.

Die Scheitelpunkte der Stirnbögen sind mit dem Scheitel des Gratbogens durch einen Flachbogen verbunden. Die Kappen erhalten eine Busung (Wölbung).

Die Überhöhung beträgt gewöhnlich $1/20 - 1/30$ der Diagonal-Spannweite, kann aber je nach der Raumgestaltung auch größer angenommen werden.

Das überhöhte Kreuzgewölbe wirkt in seiner Form wesentlich besser als das normale Kreuzgewölbe, weil das Schwere und Drückende weggefallen ist.

Kreuzkappengewölbe

Bild 942-948

Aus der Durchdringung von zwei flachen Kreuzgewölben, sogenannten preußischen Kappen, erhalten wir das Kreuzkappengewölbe. Es hat unter den Kreuzgewölben die geringste Stichhöhe aufzuweisen. Im massiven Gewölbebau war seine Verwendungsmöglichkeit infolge der geringen Belastungsfähigkeit ziemlich beschränkt. Als Rabitzgewölbe dagegen kann das Kreuzkappengewölbe überall verwandt werden. Die Stichhöhe beträgt im allgemeinen etwa $1/6 - 1/12$ der Spannweite.

Vor der Vergatterung des Gratbogens muß auf der Kämpferlinie zuerst ein Flachbogen (Überhöhungslinie) mit der gewählten Stichhöhe angerissen werden. Bei Spitzbogenkreuzgewölben mit gerade ansteigendem Scheitel ist eine gerade ansteigende Überhöhungslinie aufzuzeichnen.

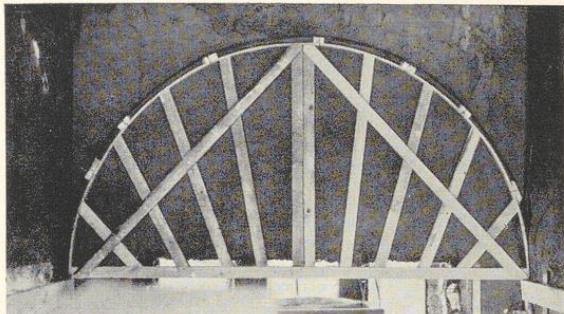


Bild 931. Gut verstreuter Wandlehrbogen mit aufgebundenen Holzklötzchen, auf den beiden Kämpferlatten aufgelegt

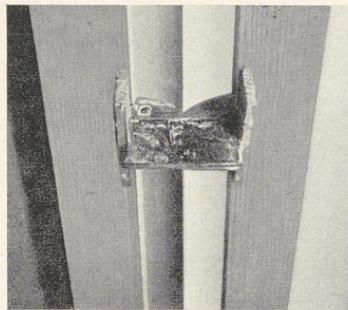


Bild 934. Ziehen der Gratspitze mit kleiner Läuferschablone auf zwei Schwunglatten

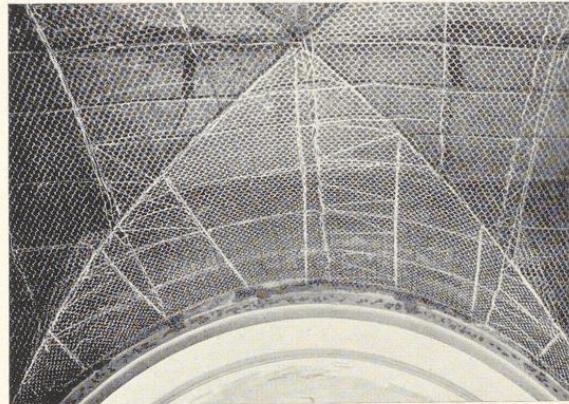


Bild 932. Eisengerippe mit Rabitzgewebe überspannt. Gewölbefläche zum Ausdrücken vorbereitet

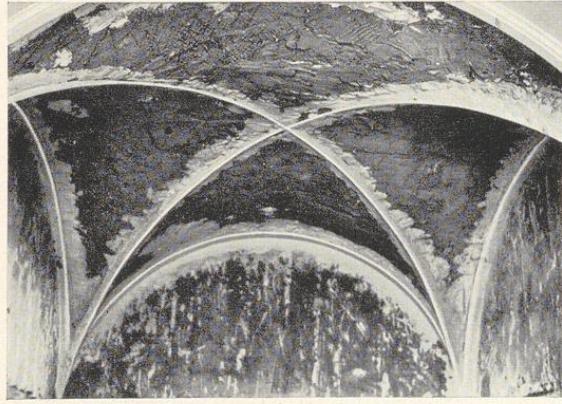


Bild 935. Fertig angelegte Gipslehren zum Grundieren des Gewölbes. Der Mörtel wird auf diesen Lehren mit der Latte abgezogen



Bild 933. Anlegen der Gipslehren mit Hilfe des Lehrbogens

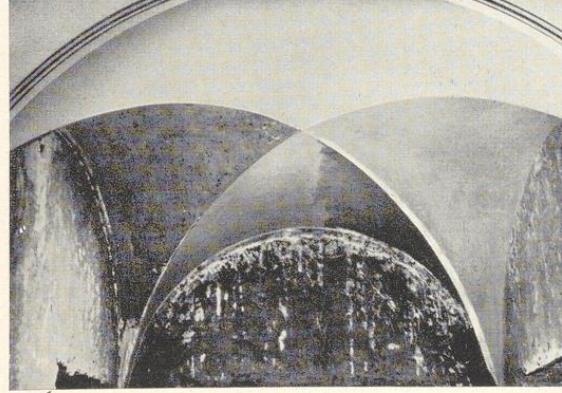


Bild 936. Das Kreuzgewölbe zum Teil noch grundiert, zum Teil schon fertig geputzt

Bild 931–936. Kreuzgewölbe mit Halbkreisbogen und ebenem Gewölbescheitel

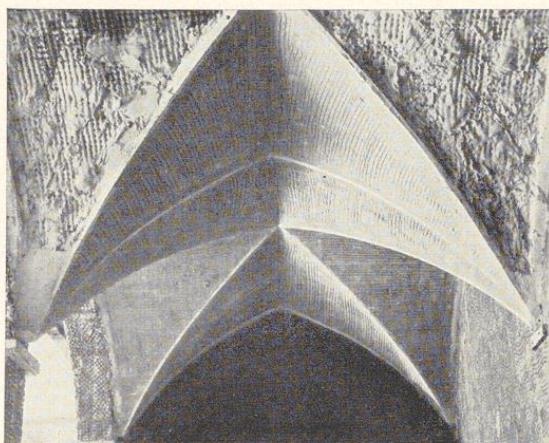


Bild 937. Spitzbogen-Kreuzgewölbe mit waagrechtem Scheitel. Die Gewölbefläche nach den Gipslehrer fertig grundiert

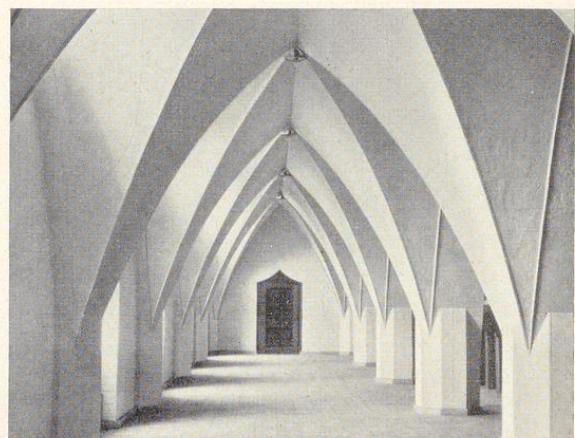


Bild 938. Spitzbogen-Kreuzgewölbe in einer Kirche, ebener Scheitel, Grat spitzen hervorgehoben

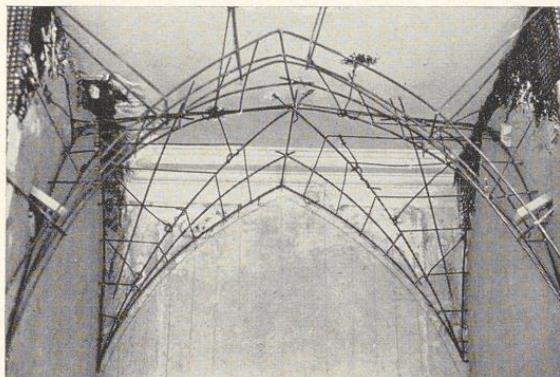


Bild 939. Rundesengerippe für Spitzbogen-Kreuzgewölbe mit doppelt gebustem Scheitel

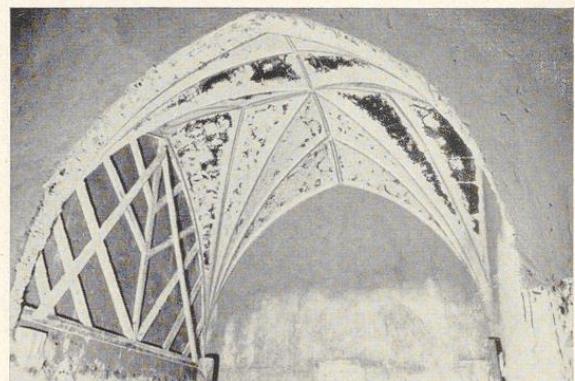


Bild 940. Gewölbe mit doppelt gebustem Scheitel, sämtliche Gipslehrer mit Hilfe der Lehrbogen angelegt

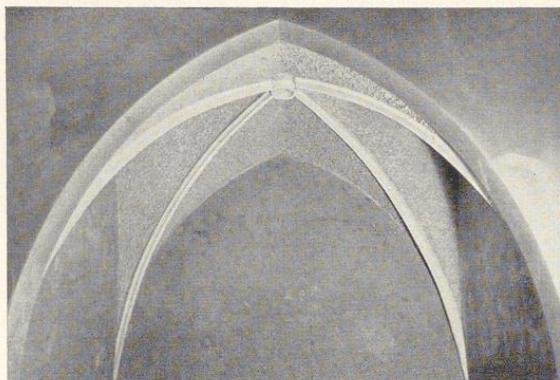


Bild 941. Fertiges Spitzbogen-Kreuzgewölbe mit gebustem Scheitel und profilierten Rippen

Im übrigen wird die Vergatterung wie beim gewöhnlichen Kreuzgewölbe vorgenommen, nur daß die Höhen am Ausgangsbogen von der Überhöhungslinie aus abgenommen und am Vergatterungsbogen wieder so angetragen werden. Durch dieses Verfahren wird der Diagonalgratbogen von selbst in die Höhe gedrückt.

Die Scheitelbogen an der langen und an der kurzen Seite erhalten dieselbe Stichhöhe wie der Überhöhungsbogen. Die Wandbogen dagegen werden nicht überhöht, jedoch bei rechteckigem, vieleckigem oder verschobenem Grundriß durch Vergatterung nach dem Ausgangsbogen entsprechend auseinander gezogen.

Bei vieleckigen Grundrisse sind nur halbe Diagonalbogen mit Überhöhung notwendig. Diese halben Diagonalbogen laufen dann im Mittelpunkt (Schwerpunkt) zusammen.

Wird bei überhöhten Spitzbogenkreuzgewölben eine Busung verlangt, dann entsteht keine Änderung in der Vergatterung.

Bild 937–941. Spitzbogen-Kreuzgewölbe mit ebenem und mit gebustem Scheitel

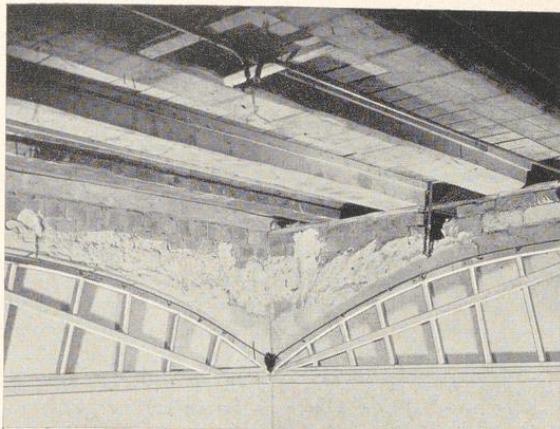


Bild 942. Einsetzen der Wandlehrbogen, auf den Kämpferlatten aufliegend

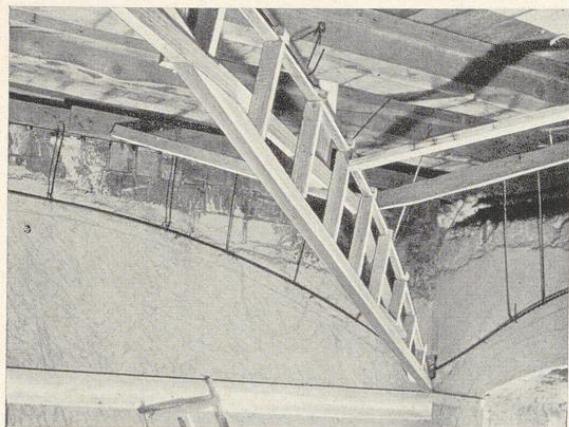


Bild 943. Einsetzen des Diagonallehrbogens, gegen seitliche Verschiebung verspannt

Reihenfolge der Arbeitsvorgänge

Wenn mehrere Gewölbe hintereinander folgen, dann ist die Raumflucht unbedingt auf die Breitenmaße und die Mittelachse zu prüfen. Wände und Pfeiler sind nach Gipspunkten anzulegen. Die Mitte, der Scheitelpunkt und der Kämpfer sind bei mehrteiligen Gewölben durch Punkte festzulegen. Die Mittelachsen sind durch aufgegipste Hölzer an den beiden Kopfseiten festzuhalten, damit stets mit Schnur oder gespanntem Stahldraht nachgeprüft werden kann.

Bei großen und langen Gewölben ist die Kämpferhöhe mit der Schlauchwaage festzulegen. Liegt die Bodenhöhe fest, dann kann auf 1 m Höhe eine Latte angeschlagen werden, um die Kämpferhöhe jederzeit auch vom Gerüst aus nachkontrollieren zu können.

Durch Spannen von Diagonalschnüren wird der Scheitelpunkt festgelegt.

Anfertigung der Lehrbogen. Bild 942–944. Es ist zweckmäßig für die kurze und die lange Seite und ebenso für den Diagonalgrat einen Lehrbogen anzufertigen. Liegt der Scheitelpunkt fest, dann ist es vielfach handlicher, nur mit einem halben Lehrbogen zu arbeiten, der aus einem 30 mm starken Brett ausgesägt werden kann. Die Abzugslatten sind ebenfalls gebogen und können nach dem Aufriß der Scheitelbogen ausgesägt werden. Sind geringere Maßabweichungen im Raum vorhanden, dann können die Wandlehrbogen auch in der Mitte aufgesägt und auseinandergezogen werden. Bei größeren Maßunterschieden ist es aber notwendig, für jede Wandseite einen besonderen Lehrbogen anzufertigen.

Verputzen der Wände. Nach den angelegten Gipslehrern (Pariserleisten) sind die Wände mit gutem Gipskalkmörtel zu grundieren.

Befestigung der Kämpferhölzer oder Kämpferlatten. Sind bei offenen Gewölben keine Wände vorhanden, dann sind die Kämpferlatten an den Pfeilern zu befestigen und die Verputzstärken mit Latten zu markieren. Auf diesen Latten ist dann auch die Gurtbogenbreite anzuschreiben.

Bild 942–948. Überhöhte und gebuste Kreuzkappe mit Segmentbogen aus dem Halbkreis

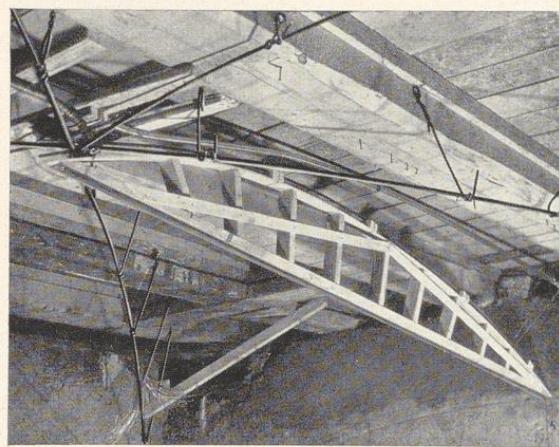


Bild 944. Lehrbogen für die Busung der Kappe

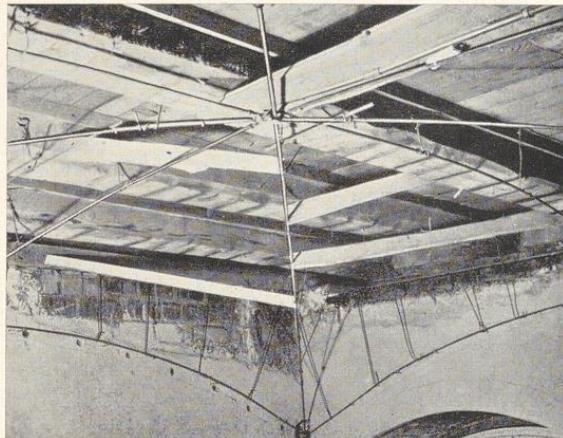


Bild 945. Anlage der Haupttrageisen, Gratstange mit Holzlatten gegen seitliche Verschiebung verstrebkt

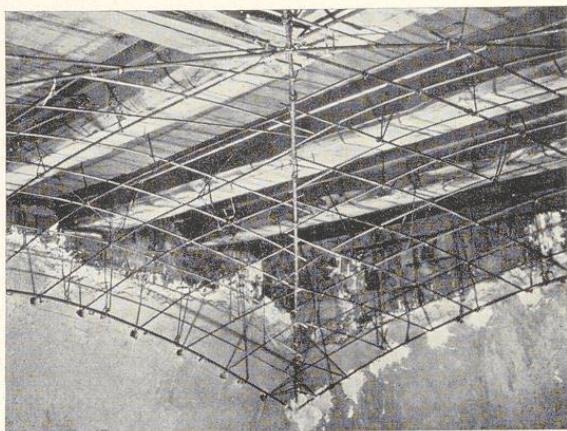


Bild 946. Das fertiggestellte Rundeisennetz vor der Überspannung

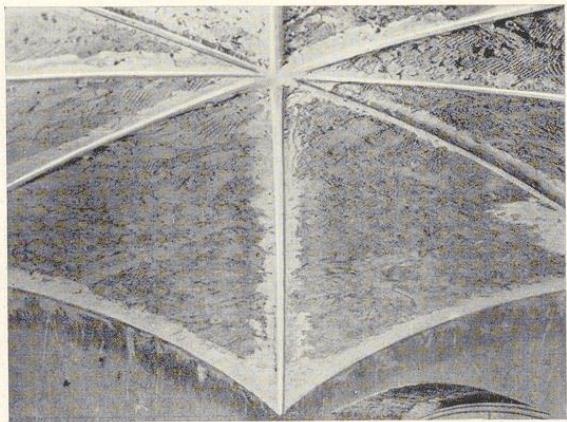


Bild 947. Gewölbeoberfläche ausgedrückt und unter den Haupttragseisen mit Gipsleisten versehen

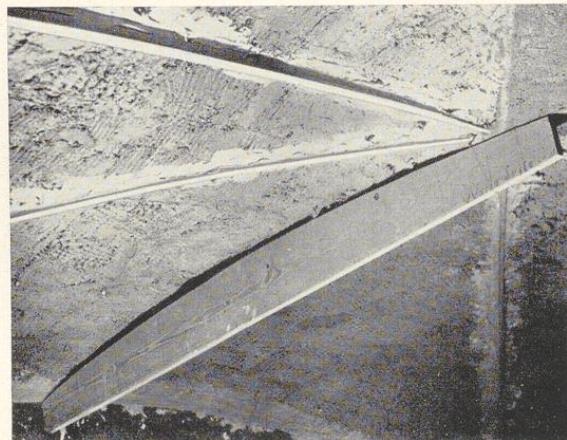


Bild 948. Gebogene Abzugslatte zum Abziehen der Grundierung auf den Gipsleisten

Aufriß des Gewölbes. Auf dem Wandputz ist die Wandlinie für den fertigen Bogen und 3 cm darüber für die Rabitzlinie aufzureißen.

Befestigung der Wandstangen. Bild 942. An der Rabitzlinie werden abgezwickte Rundeisen eingeschlagen und daran die gebogene Wandstange im Abstand von 1 cm von der Wand festgebunden. Sind keine Wände vorhanden, dann sind Lehrbögen aufzustellen und die Wandbügel abzuhängen.

Befestigung der Gratstangen. Bild 943. Die gebogene Rundeisenstange wird auf die Holzklötze des Lehrbogens aufgebunden, der Lehrbogen nach Flucht und Lot eingesetzt, abgestrebt und die Stange abgehängt. Damit sich die Lehrbügel nicht verändern, sind dieselben mit Latten senkrecht und nach der Seite abzusteifen, s. Bild 943. Die Haupttrageisen sind in die Mauer einzulassen, was die Sicherheit wesentlich erhöht. Die Scheitelstangen sind gebogen und verlaufen von Wandbogen zu Wandbogen über den Scheitelpunkt hinweg.

Einziehen der Überlegstangen. Sie werden in Stärken von 5 oder 7 mm auf die Trageisen gelegt, und zwar in Abständen von 20 cm. Bei größeren Gewölben ordnet man die Stangen so an, daß sich Rechtecke von 20 : 25 cm ergeben, bei Zementrabitz solche von 15 : 20 cm.

Abhängung des Gewölbes. Von der sachgemäßen Abhängung hängt die ganze Sicherheit der Rabitzarbeit ab. In den Einzelheiten ist die Abhängung auf Seite 319 näher beschrieben.

Ausdrücken des Gewebes mit gutem Gipsaarkalkmörtel aus Stuckgips mit Leimzusatz. Mit grobem Blechkamm ist nach dem Auftragen über kreuz aufzurauen.

Anfertigung der Gipslehren. Bild 947. An den Wand- und Gratbögen sind Gipslehren anzubringen. Beim überhöhten Kreuzgewölbe sind die Gipslehren am Wandbogen den kugelförmigen Kappen entsprechend **schräg** zur Wandfläche anzulegen. Der Anschluß jeder ansteigenden Gewölbeplatte erfolgt nicht mehr im rechten, sondern im stumpfen Winkel. Der angeworfene Gips wird deshalb vom Lehrbogen aus im weichen Zustand sofort **schräg** mit der Spachtel oder Kelle angedrückt oder mit der Radiuslatte **schräg** angezogen. Der Lehrbogen kann aber zuvor auch **schräg** vergipst, schellakkiert und geölt werden. Am Diagonalgratbogen sind spitze Gipslehren notwendig. Unter der angetragenen flachen Gipslehre ist deshalb von Kämpfer zu Kämpfer eine Schnur zu spannen und die Gratlinie in Punkten aufzuloten, die dann mittels einer Schwungplatte miteinander verbunden werden. Die Gipslehre wird dann spitz zugeschnitten. Seite 323.

Herstellung des Rauhputzes. Die Abzugslatte muß zum Abziehen des Rauhputzes entsprechend gebogen sein. Die Bogenlinie hierzu stellt einen Flachbogen dar, bei welchem die Stichhöhe der Überhöhung am Gewölbe entspricht. Nach diesem Aufriß wird die Abzugslatte dann angefertigt. Die einzelnen Gewölbeplatten erhalten dadurch eine kugelförmige Gestalt.

Das Abglätten der kugelförmigen Flächen ist nicht ganz so einfach wie bei geraden Zylinderflächen. Zweckmäßig verwendet man leicht biegbare Glättkellen, biegsame Stahlschienen oder Zelloidwerkzeuge. Der Gewölbegrat bildet sich durch Anschlag mit Schwungplatten vor dem Abglätten von selbst. Soll der Gratspitzen scharf hervortreten oder profiliert werden, dann ist er mit der Schablone zu ziehen, Bild 934.

Sternengewölbe

Bild 949-960

Das Sternengewölbe stellt in Wirklichkeit ein verfeinertes Kreuzgewölbe dar mit einer mehr oder weniger starken Vergrößerung der Rippenzahl. Durch diese weitere Unterteilung geht der Charakter des Kreuzgewölbes ziemlich stark verloren. In der Regel wird der Spitzbogen als Ausgangsbogen gewählt.

Das Einfügen weiterer Zwischengräte führt im Grundriss zur Bildung der Sternfiguren, daher auch der Name des Gewölbes.

Diese Sterne können in einfacher und reicher Form angelegt werden. Einige Sternfiguren zeigt Bild 951.

Die Kappen sind nicht zylindrisch, sondern mehr kugelförmig. Die Zwischenrippen werden auch Nebenrippen, Mittelgräte oder Differenzbogen genannt.

Bei mehrjochigen Sterngewölben fallen die Gurtbögen weg, das Gewölbe wird dann durchgehend ausgebildet.

Das Sternengewölbe kann auch so konstruiert werden, daß alle Rippenbögen in einer Kugelfläche liegen. In diesem Falle entspricht es in seiner Hauptform wieder einer Stützkuppel, nur mit dem Unterschiede der Unterteilung durch ein Rippen-

system.

Die Konstruktion eines Sternengewölbes kann über einem quadratischen und einem rechteckigen Grundriss erfolgen. Bei einfacher Figur können dabei etwa folgende Maße zugrunde gelegt werden:

Bei quadratischem Grundriss beträgt die Breite der äußeren Kappen etwa $\frac{1}{5}$ der Grundrissbreite,

bei rechteckigem Grundriss beträgt die Breite der äußeren Kappen etwa $\frac{1}{6}$ der Grundrissbreite. Bild 950.

Der Ausgangsbogen ist der kleine Wandbogen. Durch Vergrößerung werden alle Zwischengräte und der Diagonalbogen gefunden. Vor der Vergatterung ist die Überhöhungslinie aufzurütteln, durch diese werden die Zwischengräte und der Diagonalbogen in die Höhe gedrückt. Der Scheitel erlangt dadurch auch seine ansteigende und gebuste Form. Den Schnittpunkt der Kappen nennt man Kappenbruch. Von Kappenbruch zu Kappenbruch führt ein Flachbogen über den Scheitel.

Reihenfolge der Arbeitsvorgänge

Anfertigung eines zerlegbaren Grundrissrahmens auf dem Reißboden aus Latten in natürlicher Größe. Zu diesem Zwecke wird der ganze Grundriss genau aufgerissen. Sämtliche Gratlinien und einspringenden Kehlen werden auf diesem Rahmen mit Drähten oder Schnüren gespannt und in jeden Kreuzungspunkt ein Nagel gesteckt. Dieser Rahmen wird dann auf die Kämpferlatte so aufgesetzt, daß die Oberkante des Grundrissrahmens mit der Kämpferlinie des Gewölbes zusammenfällt. Die Kämpferlatte ist deshalb um die Rahmenhöhe tiefer zu legen. Der Grundrissrahmen ermöglicht die genaue Aufstellung des gesamten Rabitzgeripps, die Aufstellung der Lehrbögen für die Pariserleisten sowie das Aufreißen und Zuschneiden der Gratspitzen. Sämtliche Gratlinien, Kehlen und Kreuzungspunkte werden vom Rahmen aus an das Gewölbe hochgelotet. Wenn sich die Auflage des Grundrissrahmens auf den Kämpferlatten infolge der Gerüstlage nicht ermöglichen läßt, dann muß er u. U. oberhalb des Gewölbes angebracht werden. In diesem Fall werden dann die verschiedenen Punkte nach unten gelotet. Befindet sich oberhalb des Gewölbes eine geputzte Decke, dann wird der ganze Grundriss auf dieser aufgerissen. An sämtlichen Kreu-

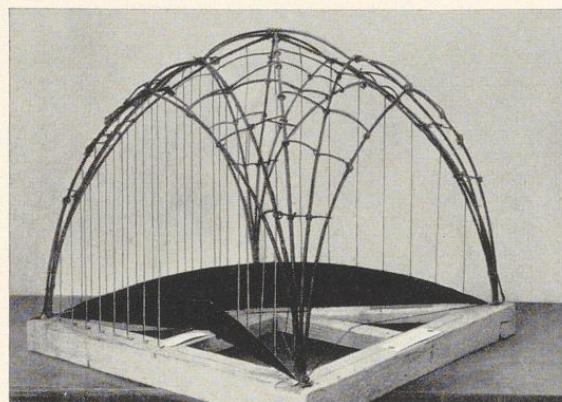


Bild 949. Sternengewölbe über quadratischem Grundriss. Überhöhungsbogen in Blech auf dem Grundrissrahmen aufgestellt mit eingezogenen Projektionslinien. Die Grundform ist ein Spitzbogen-Kreuzgewölbe mit ansteigendem Bogenscheitel

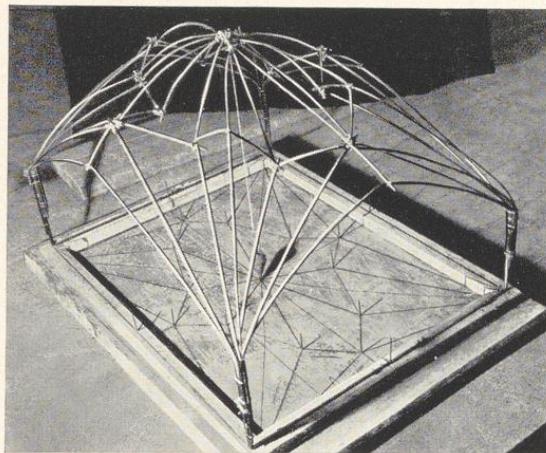


Bild 950. Sternengewölbe über rechteckigem Grundriss. Die Grundform bildet ein Spitzbogen-Kreuzgewölbe mit ansteigendem Bogenscheitel

zungsstellen werden, wie beim Grundrissrahmen, Lote auf die richtige Höhe abgehängt und nach diesen die Lehrbögen aufgestellt. Die Anfertigung des Grundrissrahmens wird in diesem Fall erspart.

Anfertigung eines Draht- oder Gipsmodells im Maßstab 1 : 5 bei schwierigen Konstruktionen und Aufstellung im Bau.

Anfertigen von halben Lehrbögen aus Brettern.

Einsetzen der Kehl- und Gratstangen nach dem Grundrissrahmen. (Letzterer bildet u. U. die Auflage für den Lehrbogen.) Die Gratbügel sind gegen seitliche Verschiebung gut zu verstauen.

Auflegen der Überlegstangen und Ausspannen der Kappen.

Anlegen der Gipslehren an Graten und Kehlen nach dem Grundrissrahmen. Für die Kehlen wird der Lehrbogen drei-

Das Stern- und das Netzgewölbe

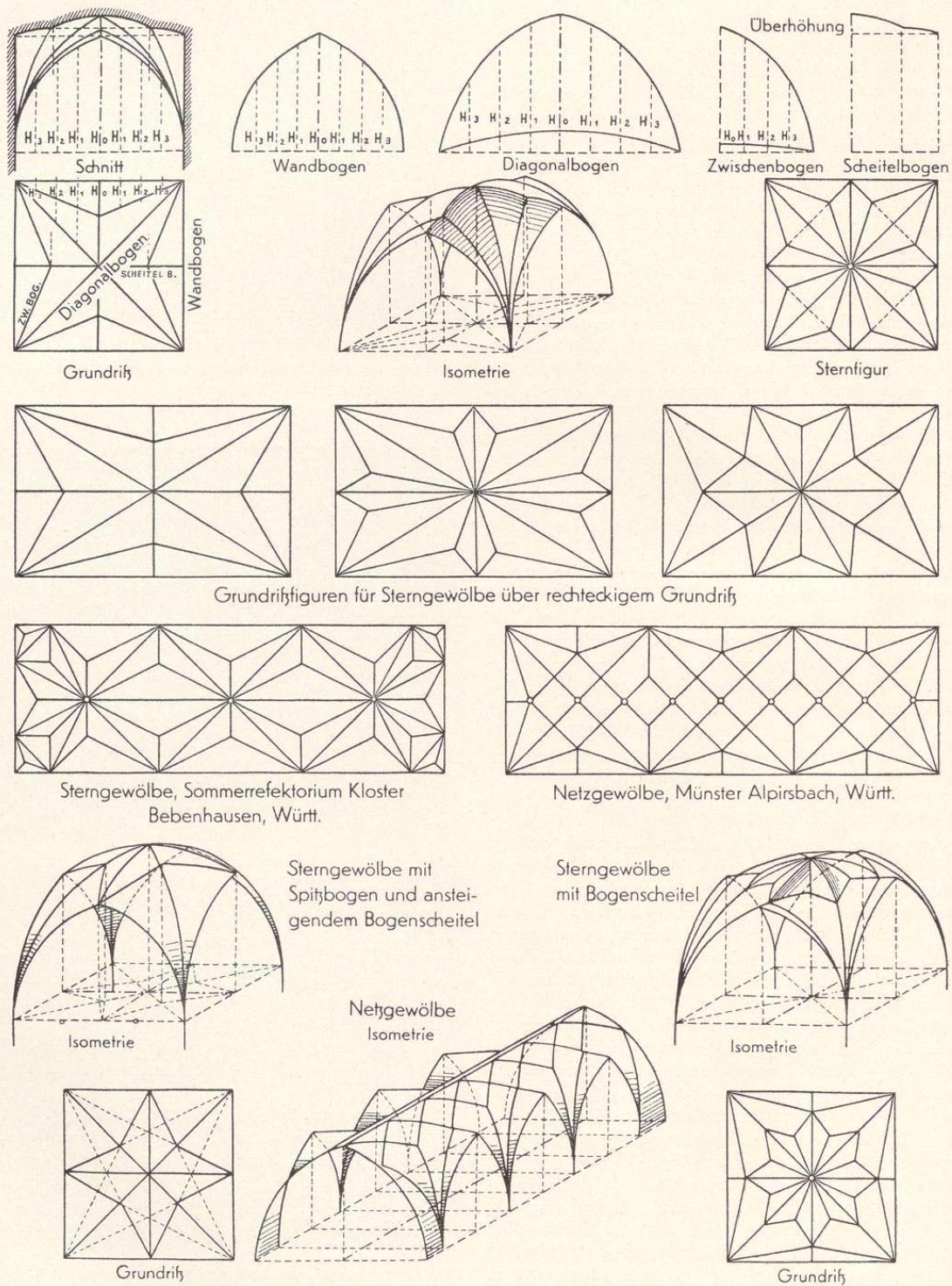


Bild 951. Die Konstruktionen der verschiedenen Stern- und Netzgewölbe

kantig mit Gips verstrichen, dreimal schellackiert und vor Gebrauch geölt.

Ablöten und Zuschneiden der Grate.

Verputzen der Gewölbeoberfläche mit geschweifter Latte.

Abglätten der kugeligen Flächen mit biegsamer Zelluloid-schiene.

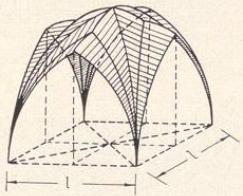
Berechnung der Gewölbeoberfläche

Das Sterngewölbe wird beim Ausmaß zweckmäßig in einzelne Teile aufgegliedert, die für sich als Dreiecke berechnet werden können. Die Kappen an den Wandbögen lassen sich dagegen als Gewölbeteile nach der Formel für die Spitzbogentonne berechnen. Die Flächen sämtlicher Einzelteile werden dann addiert.

Für die Kappen ist nach

Seite 331

$$O = 3,14 \text{ mal Radius} \\ \text{mal } \frac{\text{Zentriwinkel in Grad}}{180} \\ \text{mal Breite} \\ \text{bzw. Tiefe der Kappe} \\ \text{multipliziert mit der Anzahl der Kappen.}$$



Die Zwischenkappen werden als Dreiecke berechnet nach der Formel

Bogenlänge mal Breite : 2 mal Zahl der Kappen.

Bei quadratischem Grundriß lässt sich die Gewölbeoberfläche auch nach der Grundfläche berechnen, s. S. 331 u. 346. Es muß dann für die Überhöhlungen ein entsprechender Zuschlag von 20 bis 30% je nach Größe der Überhöhlungen vorgenommen werden.

Netzgewölbe

Bild 951

Wird das Sterngewölbe so reich ausgebildet, daß die Rippen netzartig ineinander greifen, so entsteht das **Netzgewölbe**. Die einzelnen Grate kreuzen sich und ziehen sich ohne Unterbrechung über das ganze Gewölbe hin. Die Grundform des Gewölbes kann sowohl zylindrisch als auch kuppelförmig sein.

Die zwischen den Rippen liegenden Kappen sind mehr oder weniger stark gebust. Handelt es sich um ein Tonnengewölbe, dann sind an den Wänden vielfach Stichkappen angeordnet. Die tonnenartigen Netzgewölbe finden hauptsächlich über langgestreckten Räumen Verwendung. Die Rippen können in gerader und in leicht geschweifter Linie verlaufen.

Reihenfolge der Arbeitsvorgänge

Da die Netzgewölbe vielfach mit den Sterngewölben große Ähnlichkeit haben, so treten in der praktischen Ausführung gegenüber den letzteren nur geringe Unterschiede auf.

Die Rippen laufen in der Regel in diagonaler Richtung über ein Tonnengewölbe. Die einzelnen Felder sind gebust. Die Einteilung der Rippen erfolgt an den Kämpferbrettern. Auf Kämpferhöhe werden Schnüre oder bei großen Entfernung Stahldrähte mit Drahtspannern gespannt und dann nach der Aufriss an das Gewölbe hochgelotet.

Das Ziehen von Profilen erfolgt mit Hochdruck an Schwunglatten. Kurze Stücke sind in einer schellackierten Gipsmulde zu ziehen und zu versetzen.

Die Mulde muß die Form eines Gewölbes haben.

Bild 954. Fertiges Sterngewölbe. Wandkappen mit Schablone gezogen, die übrigen Flächen mit der Zelluloidschiene geglättet

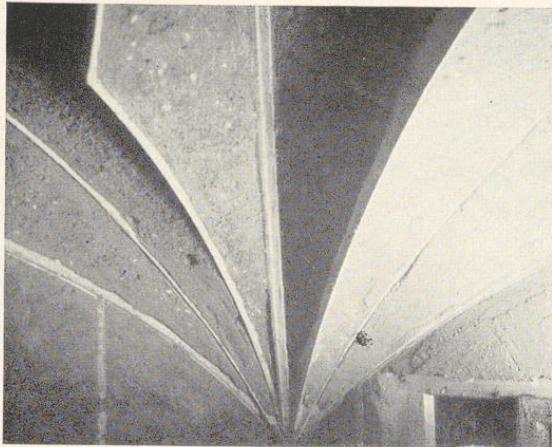


Bild 952. Kämpfercke des Sterngewölbes nach den Gipslehren grundiert

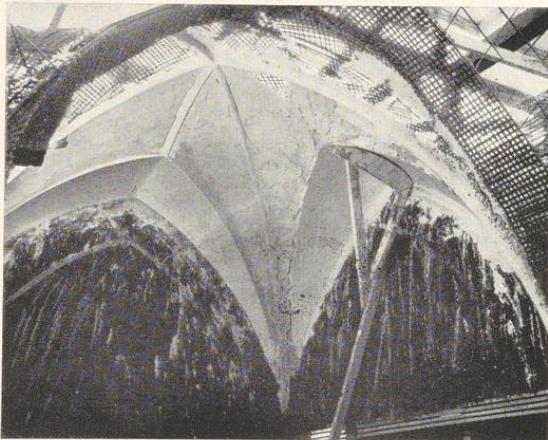
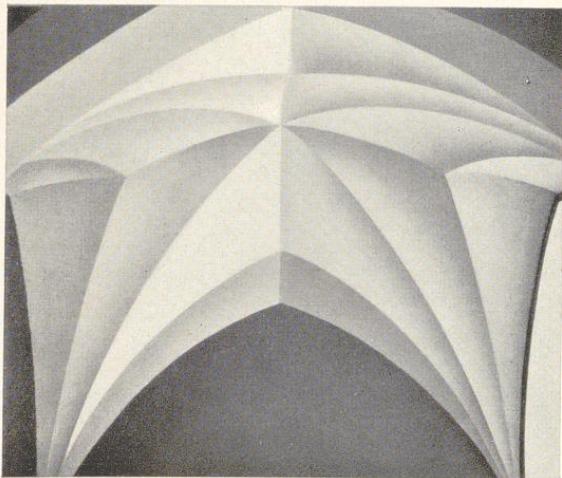


Bild 953. Ziehen der seitlichen Kappe eines Sterngewölbes mit der Radiusschablone



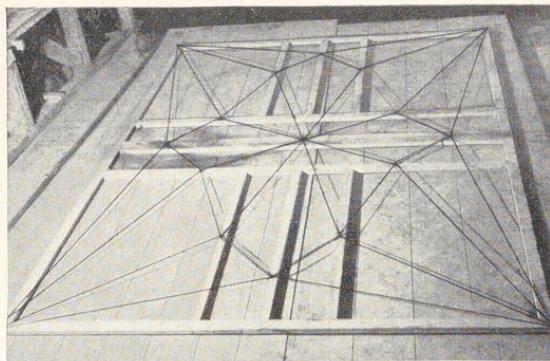


Bild 955. Grundrißrahmen eines Sternengewölbes mit gespannten Schnüren über den Gratlinien

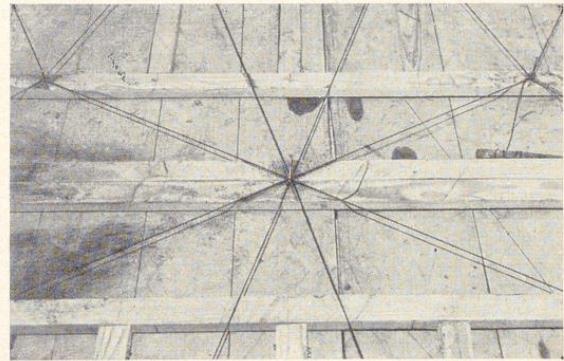


Bild 956. Scheitelpunkt des Grundrißrahmens mit Schnurspannung

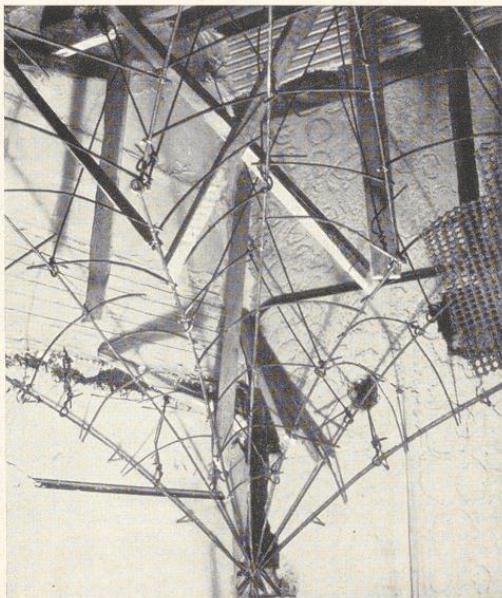


Bild 957. Rundeisengerippe am Kämpfer eines Sternengewölbes

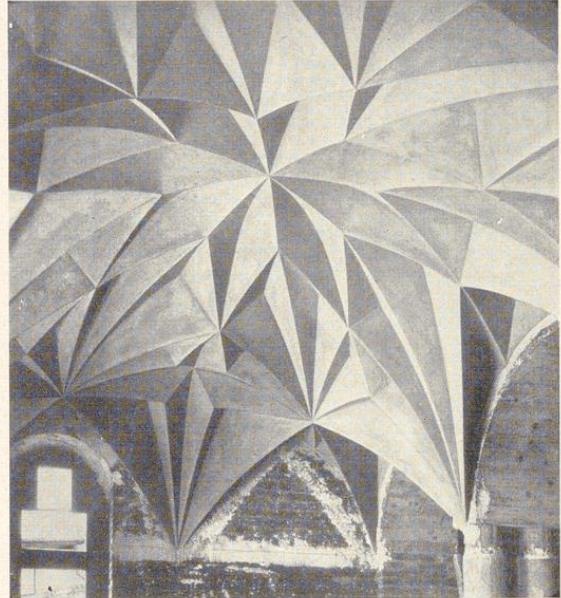


Bild 958. Reich gegliedertes Sternengewölbe im Alexianerkloster in Aachen. Architekt W. Pauen, Düsseldorf. Ausführung Stuckgeschäft Jacob Croe, Aachen

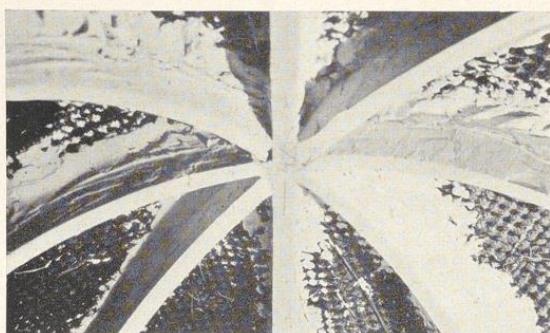


Bild 959. Gipslehren am Scheitel nach dem Antragen

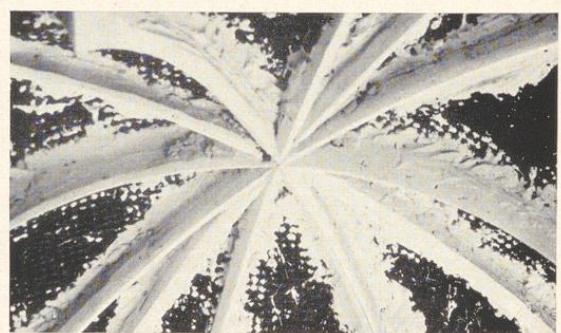
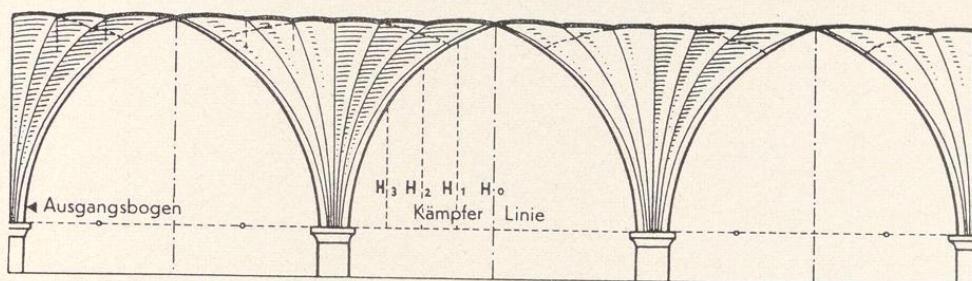
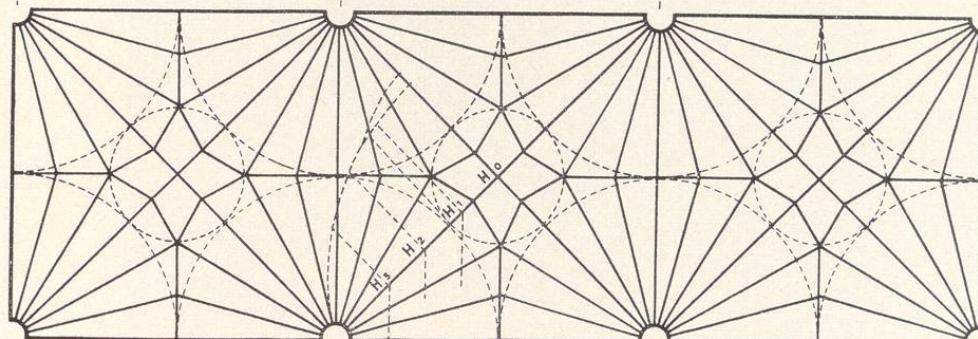
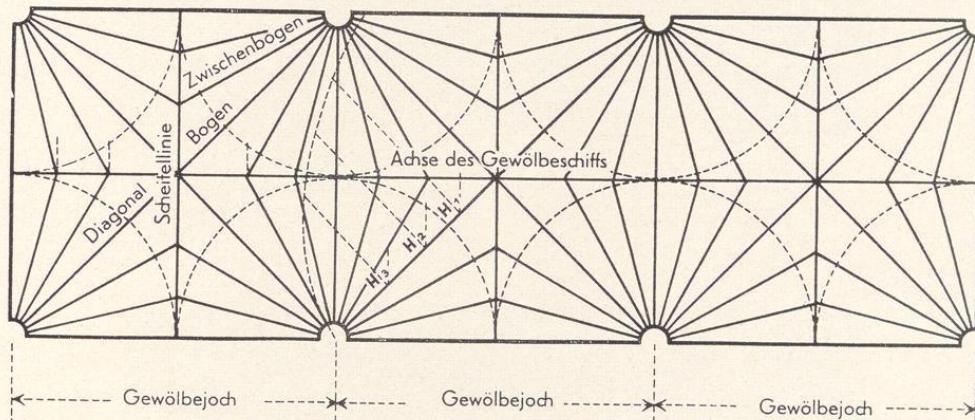


Bild 960. Die fertig zugeschnittenen Gipslehren am Scheitel



Fächergewölbe mit Spitzbogen und ebenem, gebustem Scheitel



Fächergewölbe mit Korbogen und Sternfigur im Scheitel

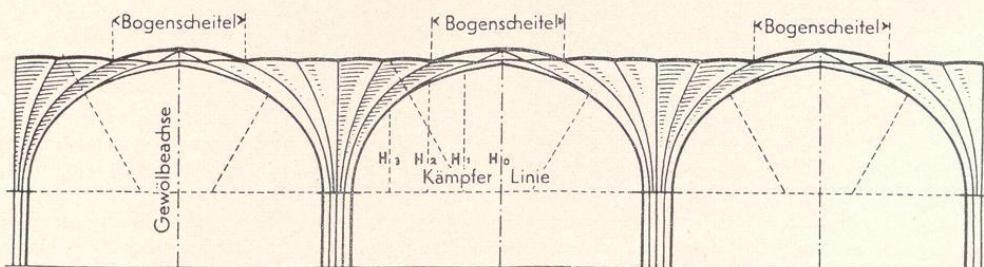


Bild 961. Die Konstruktionen der Fächer- und Trichtergewölbe

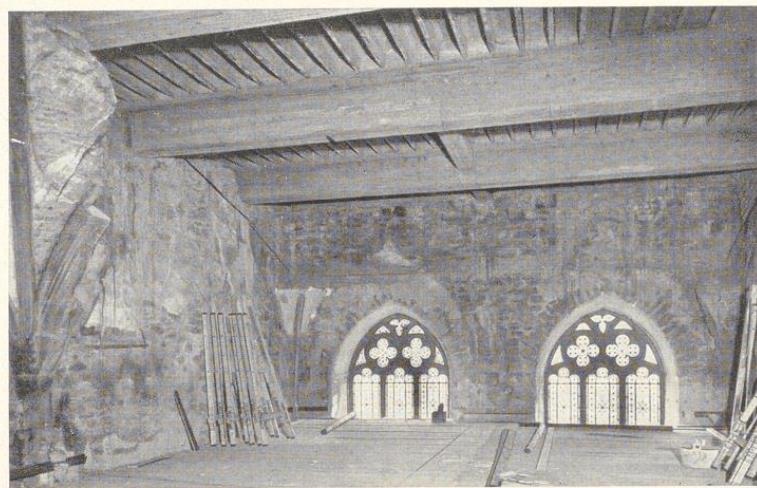


Bild 962. Der historische Raum im Heidelberger Schloß, ehemals mit einem massiven Fächer- bzw. Trichtergewölbe ausgestattet, wird nach altem Vorbild mit Rabitzgewölben versehen. Ausführung Stukkateurmeister W. Forker, Heidelberg

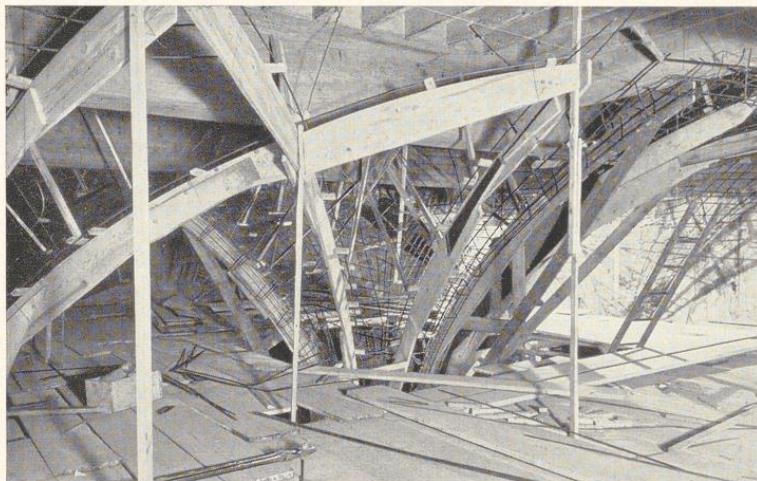


Bild 963. Lehrbogengerüst aus Brettern für das Fächer- bzw. Trichtergewölbe

Fächer- oder Trichtergewölbe

Das wesentlichste Merkmal des Fächer- oder Trichtergewölbes zeigt sich in dem strahlenförmigen Heraustreten einer größeren Anzahl von Rippen aus dem Pfeiler oder der Säule. Dadurch wird die fächer- oder trichterartige Gestalt hervorgerufen.

Bild 961-966

Die Fächer- oder Trichtergewölbe verwendet man deshalb auch nur dort, wo ein Raum durch Säulenstellung in eine bestimmte Anzahl Joche geteilt wird. Die Gewölbeform kann dem Spitz-, Rund- oder Flachbogen entnommen sein. Der Grundriß kann eine quadratische, rechteckige oder runde Form haben. Bei der Konstruktion ist darauf zu achten, daß die Rippenfelder möglichst gleich werden.

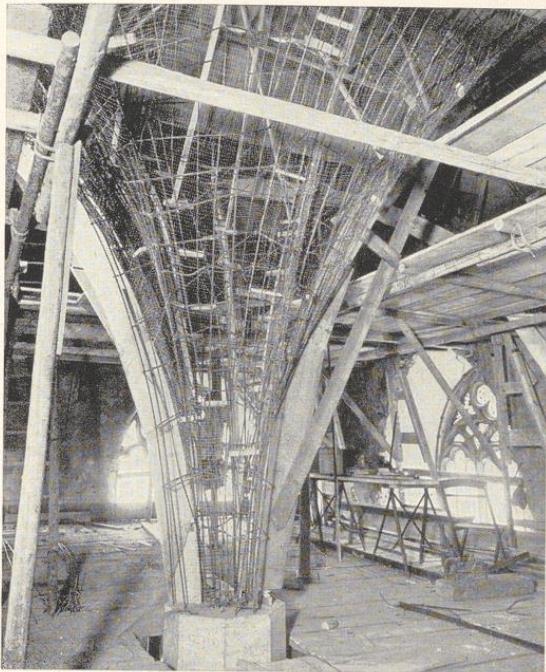


Bild 964. Rabitzkonstruktion eines Pfeilers fertig zum Ausdrücken. Besonders zu beachten ist die gute Absteifung und Verspannung im Innern

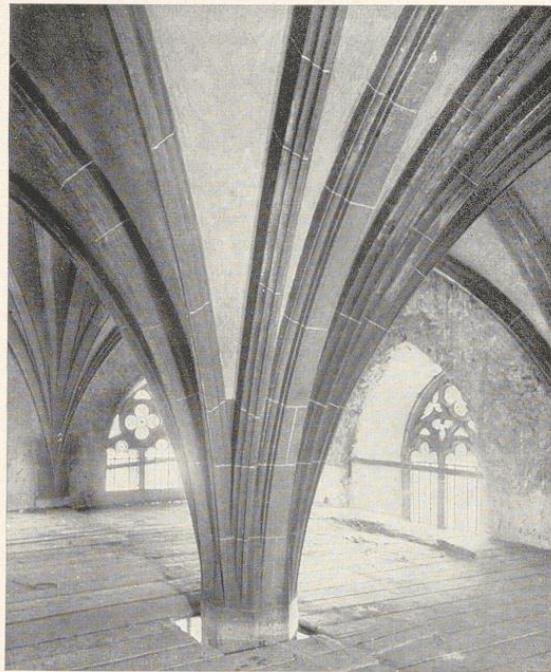


Bild 965. Der fertiggestellte Pfeiler. Die profilierten Rippen sind in gefärbtem Estrichgipsmörtel gezogen, die Felder in Kalkmörtel abgerieben

Reihenfolge der Arbeitsvorgänge

Bild 963–964

Für die praktische Ausführung ist es von Vorteil, wie beim Sternengewölbe einen Grundrißrahmen zu verwenden. Bei dem in den Bildern gezeigten Gewölbe wurden die stark hervortretenden Rippen und Gurtbögen zuerst nach aufgestellten Lehrbögen gespannt und dann erst die Gewölbefelder angelegt. Die Lehrbögen sind aus Brettern geschnitten. Auf den Lehrbögen liegen Querhölzer mit Einschnitten, um eine gleichmäßige Breite der Rippen zu gewährleisten. Die Vergatterung der Rippen erfolgt nach dem gewählten Ausgangsbogen.

Überall dort, wo die Rippen ausmünden, ist die Kämpferhöhe mit der Schlauchwasserwaage festzulegen und mit Holzlattenstücken oder Gipspunkten zu markieren.

Sind die Säulenköpfe bzw. Kapitelle noch nicht vorhanden, dann sind sie in ihrer natürlichen Größe durch eine Hilfskonstruktion zu markieren, damit die Rippeneisen sorgfältig befestigt werden können.

Das Ziehen der Rippen erfolgt direkt am Gewölbe.

Die Ausläufer der Rippen an der Wand oder am Säulenkopf, soweit sie an Ort und Stelle nicht gezogen werden können, werden in einer vorbereiteten schellackierten Gipsmulde gezogen und dann versetzt.

Die Mulde muß die Form des Gewölbes haben.

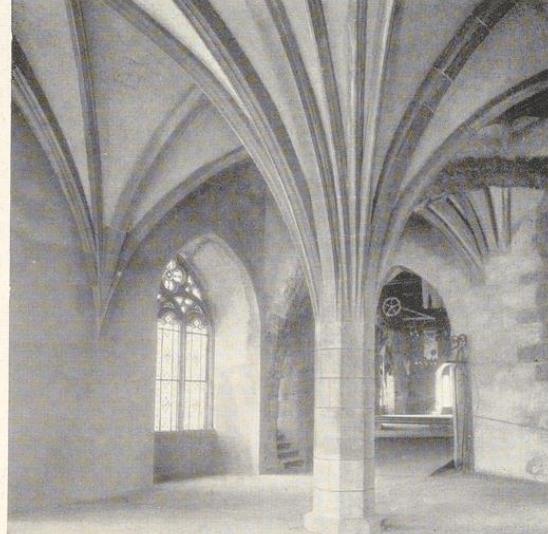


Bild 966. Das fertige Fächer- bzw. Trichtergewölbe. Die Fugen der Rippen sind mit dem Fugeisen hergestellt und hell gestrichen. Ausführung Stukkateurmeister W. Forker, Heidelberg