



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Putz, Stuck, Rabitz

Winkler, Adolf

Stuttgart, 1955

Praktische Ausführung der Rabitzgewölbe

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

Halboffene Gewölbe, bei denen sich die Gewölbelaast nur auf zwei Grundmauern verteilt, wie z. B. beim einfachen Tonnen- gewölbe.

Offene Gewölbe, bei denen die Gewölbelaast nur auf den Eck- Pfeilern ruht. In diesem Falle können dann die Umfassungs- mauern durchbrochen, also mit beliebig vielen Öffnungen ver- sehen sein. Sie haben dann nur noch eine raumbegrenzende und keine tragende Aufgabe zu erfüllen. Als offene Gewölbe gelten in erster Linie die sämtlichen Kreuzgewölbe, die Böhmsche Kappe, die Stutzkuppel, die Byzantinische Hängekuppel, das über Eck gestellte Klostergewölbe, die Stern-, Netz- und Fä- chergewölbe.

Als letzte Art, die aber nur selten Anwendung findet, sind **einhüftige oder steigende Gewölbe** zu nennen. Hier liegen die Kämpfer in verschiedener Höhe. Der Höhenunterschied zwi- schen den beiden Kämpfern wird als Hüfthöhe bezeichnet.

Bezeichnung der einzelnen Gewölbeteile

Bild 835

Die einzelnen Gewölbeteile werden beim Rabitzbau in der- selben Weise bezeichnet wie beim massiven Gewölbebau.

Widerlager ist derjenige Teil der Grund- bzw. Umfassungs- mauer, auf dem das Gewölbe ruht.

Gewölbeleibung ist die innere Fläche des Gewölbes.

Rücken ist die Rückseite, d. h. die Außenfläche des Gewölbes.

Kämpferpunkte sind die Anfangs- bzw. die Begrenzungs- punkte der Bogenlinie.

Kämpferlinie ist die Verbindungslinie aller Kämpferpunkte untereinander.

Scheitel ist der höchste Punkt des Gewölbebogens.

Scheitellinie ist die Verbindungslinie aller Scheitelpunkte, sie kann gerade oder gebogen sein, horizontal liegen oder an- steigen.

Stirnmauern, auch Schildmauern genannt, schließen das Ge- wölbe an seinen offenen Teilen ab.

Gewölbelinie oder Gewölbeprofil ist die Bogenlinie, die dem Gewölbe zugrunde liegt und stets im Querschnitt des Ge- wölbes in ihrer natürlichen Form in Erscheinung tritt.

Stich- oder Pfeilhöhe ist die Höhe vom Kämpfer bis zum Scheitel, stellt also die Höhe des Bogens dar.

Spannweite stellt die Entfernung der beiden Gewölbestütz- punkte, d. h. der Kämpfer, voneinander dar.

Gewölbeachse ist die jeweilige Mittellinie des Gewölbes, sie stellt die Verbindungslinie aller Bogenmittelpunkte dar.

Grate bzw. **Gratlinien** bilden sich beim Zusammentreffen von 2 Gewölbeflächen als ausspringende Ecken und können auch als Rippen bezeichnet werden.

Kehlen oder **Kehllinien** bilden sich ebenfalls beim Zusam- mentreffen von 2 Gewölbeflächen, und zwar als einsprin- gende Ecken.

Gewölbekappe wird der zwischen den einzelnen Grat- und Kehlbogen liegende Gewölbeteil genannt.

Stichkappe nennt man den überdeckten Gewölbeausschnitt.

Gewölbejoch wird der einzelne Gewölbeabschnitt eines gro- ßen, aufgeteilten Gewölbes genannt.

Gurtbogen ist derjenige Bogen, der zwei hintereinander lie- gende Gewölbe voneinander trennt.

Schiff ist die Bezeichnung für eine größere Anzahl neben- einander liegender Gewölbejoche (hauptsächlich im Kirchen- bau).

Verschiedene Scheitelarten

Bild 836

Wir unterscheiden im Gewölbebau, hauptsächlich bei den Kreuz- und Sterngewölben, folgende Scheitelarten:

Ebener Scheitel

Die Scheitel von Stirn- und Gratabogen liegen auf einer Höhe. Beim Kreuzgewölbe sind die Kappen zylindrisch.

Ansteigender Scheitel

Der Scheitel des Gratabogens liegt höher als derjenige des Stirnbogens. Die Kappen sind ansteigend und zylindrisch.

Gesenkter Scheitel

Der Scheitel des Gratabogens liegt tiefer als derjenige des Stirn- bogens. Die Kappen sind dann geneigt und meist zylindrisch.

Bogenscheitel

Der Scheitel des Gratabogens liegt höher als der des Stirn- bogens. Die Kappen haben Kugelflächen und sind ansteigend.

Gebuster Scheitel

Der Scheitel des Gratabogens und des Stirnbogens liegen auf gleicher Höhe, die Kappen sind aber in sich gebust, kugelförmig ausgebaucht.

Scheitel mit Busung und Stich

Der Scheitel des Gratabogens liegt höher als derjenige des Stirnbogens. Außerdem sind die Kappen in sich etwas gebust (kugelförmig).

Gesenkter Scheitel mit Busung

Der Scheitel des Gratabogens liegt tiefer als derjenige des Stirnbogens. Die Kappen stellen gesenkte und in sich gebuste Kugelflächen dar.

Praktische Ausführung der Rabitzgewölbe

Zusammenfassung der Arbeitsvorgänge

Nachstehend sind die verschiedenen Arbeitsvorgänge bei der Herstellung von Rabitzgewölben in der Reihenfolge ihrer Aus- führung kurz zusammengefaßt. Diese Aufzählung hat inhalt- lich für alle Gewölbearten Gültigkeit.

Grundieren der Wand im Senkel und Winkel zum Auf- reißen der Wandbögen und Anbringen der Kämpferbretter. Abnehmen der genauen Maße an Ort und Stelle (nicht auf Zeichnung verlassen).

Aufreißen der Bogen auf dem Reißboden (s. Seite 310).

Anfertigung der Lehrbogen mit den aufgebundenen Holz- klötzen (s. Seite 316).

Aufreißen der Kämpferpunkte und -linien an der Wand (s. Seite 310).

Befestigung der Kämpferlatten.

Anzeichnen der fertigen Verputzlinie an der Wand.

Einsetzen der Lehrbogen evtl. mit aufgebundener Rund- eisenstange.

Einsetzen der Lehr- oder Führungsstangen an den Stirn-, Diagonal- und Scheitelbogen.

Fertigstellung des Eisengerippes, Stangenquadrate 20/25 cm groß.

Spannen und Nähen des Gewebes.

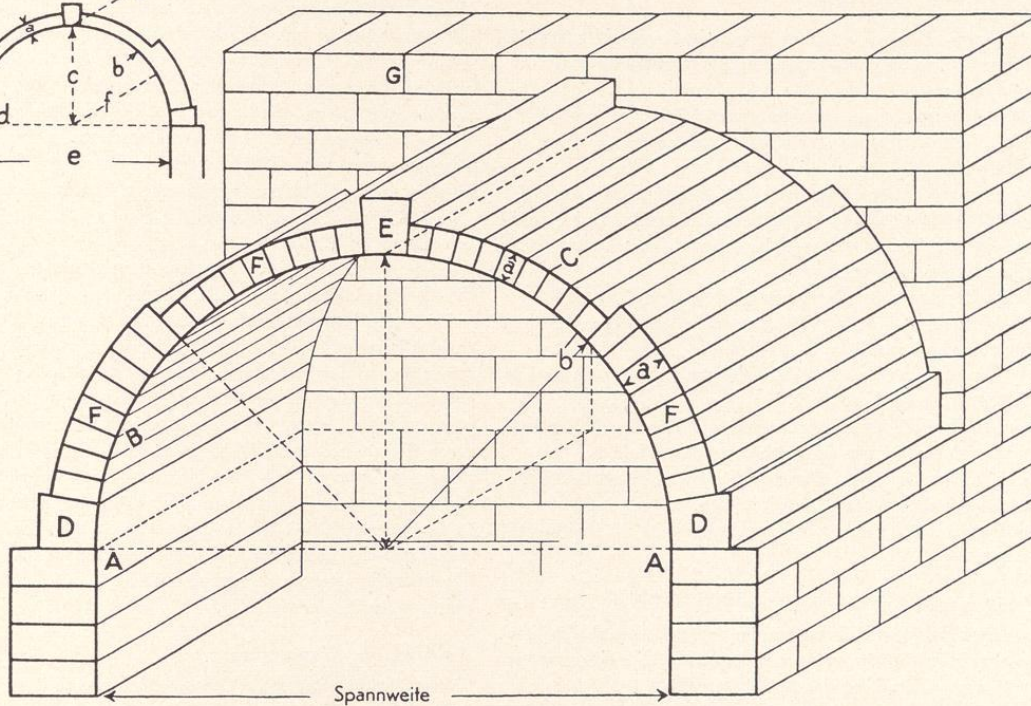
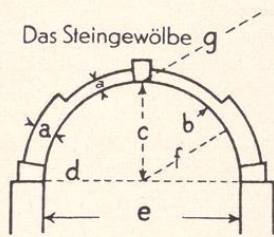
Entfernen der Holzklötze von dem Lehrbogen.

Anfertigung der Gipslehren (Gipsbahnen, Pariserleisten, Spione, s. Seite 323).

Ausdrücken des Gewebes mit Gipshaarkalkmörtel und Auf- rauhen des Putzes mit dem Blechkamm.

Fertigstellen des Verputzes.

Die Bezeichnung der einzelnen Gewölbeteile



- | | | |
|----------------------|---------------------|-------------------|
| A = Das Widerlager | F = Die Bogensteine | d = Kämpfer |
| B = Die Leibung | G = Die Stirnmauer | e = Spannweite |
| C = Der Rücken | a = Gewölbestärke | f = Gewölbeachse |
| D = Der Kämpfer | b = Bogenlinie | g = Scheitellinie |
| E = Der Schlussstein | c = Pfeilhöhe | h = Scheitel |

Das Rabitzgewölbe

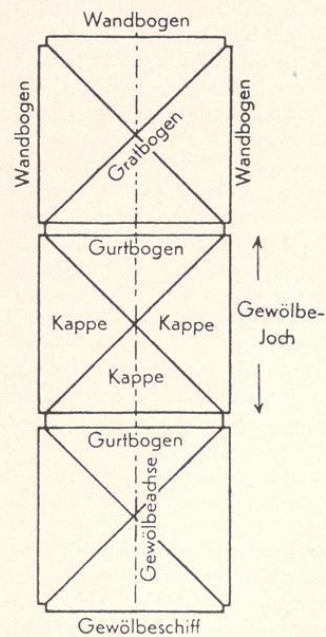
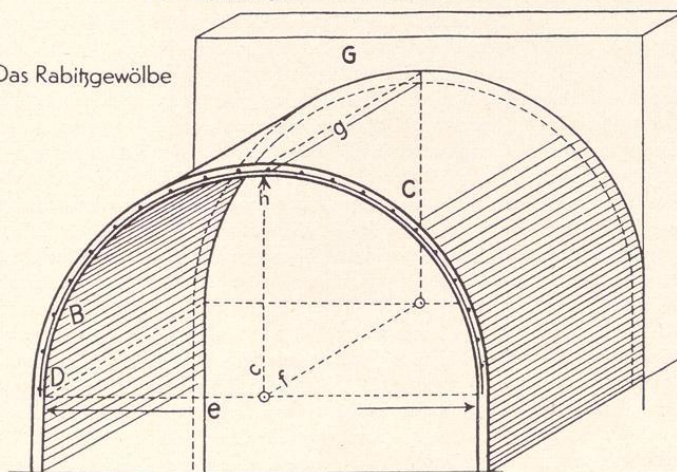


Bild 835. Das Tonnengewölbe als Ausgangspunkt für die Bezeichnung der Gewölbeteile

Absenkung und Anfertigung der Grate. (Bei Kreuz-, Netz- und Sterngewölben.)

Beim Anlegen des Eisengerippes und bei der Ausführung der Verputzarbeit sind noch folgende allgemeine Grundsätze zu beachten:

Die Trag-, Lehr- oder Führungsstangen müssen stets die größere Stärke besitzen und sind zuerst einzusetzen; sie liegen stets unten. Stärke nicht unter 7 mm.

Die Querstangen haben die geringere Stärke und liegen stets auf der Rückseite der Tragstange, also oben. Stärke nicht unter 5 mm.

Die Eisenstärke der einzelnen Stäbe ist immer der Größe des Gewölbes entsprechend zu bemessen. Erweisen sich Rund- oder Flachstangen als zu schwach, dann ist zu Flach- oder Formstangen zu greifen.

Aufgehängt werden stets die stärkeren Tragstangen.

Die Aufhänger sind vollständig zu schließen. Stärke der Aufhänger nicht unter 5 mm.

Die Tragstangen sind mit Widerhaken zu versehen und in die Mauern einzulassen.

Das Ausdrücken des Gewebes soll mit **Gipshaarkalkmörtel** und Leimzusatz bzw. **Zementhaarmörtel** erfolgen.

Das Anlegen der Gipsbahnen soll vor dem Ausdrücken unmittelbar auf dem Gewebe stattfinden.

Die Fertigstellung des Verputzes erfolgt wie bei den Rabitzdecken.

Aufreißen und Anlegen der Gewölbe

Bild 837

Das Aufreißen der Rabitzgewölbe unterscheidet sich in konstruktiver Hinsicht nur wenig von dem Aufreißen der massiven oder Steingewölbe. Nur das Arbeitsverfahren hat sich infolge der besonderen Konstruktionsart der Rabitzgewölbe etwas geändert. Dies rührt zum Teil daher, daß ein Eisengerippe den tragenden Konstruktionsteil bildet, alles übrige ist nur Überzug und Verkleidung. Auch bei den Rabitzgewölben werden Lehrbögen verwandt, sie können aber infolge des geringeren Gewölbegewichts wesentlich leichter gebaut werden als für massive Gewölbe.

Das auszuführende Gewölbe ist in den Zeichnungen gewöhnlich im Grundriß, Aufriß und Schnitt dargestellt, Konstruktionseinzelheiten über die Anlage des Eisengerippes sind aber darin nicht enthalten, sie müssen deshalb vom Ausführenden selbst festgelegt werden. An Hand der Zeichnungen muß der Ausführende sofort feststellen können, um welche Gewölbeart es sich dabei handelt, er muß also die Zeichnung in allen ihren Einzelheiten verstehen und wie geschriebene Worte lesen können. Über die Darstellungsweise geben die späteren Ausführungsbeschreibungen näheren Aufschluß. Beim Aufreißen der Gewölbe kann auf zwei verschiedene Arten verfahren werden. Es wird entweder der ganze Grundriß auf dem Reißboden aufgetragen und danach das Austragen der verschiedenen Lehrbögen vorgenommen, oder die Lehrbögen werden in ihren Hauptabmessungen zeichnerisch festgelegt und dann für diese der Aufriß in natürlicher Größe vorgenommen. Welches der beiden Verfahren im einzelnen Falle das zweckmäßigste ist, hängt von der Art und der Größe des Gewölbes ab. Der erstere Weg kann bei kleineren Gewölben auf jeden Fall beschränkt werden, dagegen wird man bei größeren Gewölben besser den letzteren Weg einschlagen.

Für Aufrisse größerer Gewölbe genügt der Winkel nicht mehr, weil er zu klein ist. Hier müssen die senkrechten Achsen mit Kreisbögen konstruiert werden.

Die Konstruktion der Bogenlinien ist in Teil 5 dargestellt. Wenn das Ziehen der Bogen nach Einsatzpunkten erfolgen soll, wird es am besten mit Hilfe einer Latte vorgenommen. Diese wird mit zwei Einschnitten (für den Mittelpunkt und für die Kreislinie) versehen. Liegt ein Einsatzpunkt außerhalb des Reißbodens, so wird ein kurzer Pfahl in den Boden eingetrieben und in diesen der Stift für den Einsatzpunkt eingeschlagen. Die Maße sind stets winkelrecht und in gerader Flucht aufzumessen, wichtige Punkte werden mit einem Stift markiert.

Das Aufreißen langer Linien erfolgt durch Aufschnüren mittels Schnur und Farbe.

Ist der Reißboden für den ganzen Bogen zu klein, so müssen die Vergatterungen „ineinander“ gezeichnet werden.

Bei reich ausgebildeten Kreuz- oder Sterngewölben ist es empfehlenswert, den ganzen Grundriß auf dem Reißboden aufzuzeichnen und danach einen „Grundrißrahmen“ anzufertigen, in dem sämtliche wichtigen Linien mit Schnur oder Draht ausgespannt sind. Dieser bewegliche Grundriß kann auch aus mehreren Teilen bestehen. Wird er auf die Kämpferlinien aufgelegt, so lassen sich die verschiedenen Kreuzungspunkte, die Grat- und andern Linien in einfacher Weise nach oben senkeln. In besonderen Fällen, wenn das Gewölbe ziemlich weit über dem Fußboden liegt, kann sich das Aufreißen auch auf dem Gerüstboden oder der vorgrunderichten Decke als notwendig und zweckmäßig erweisen.

Aufreißen der Kämpferlinie

Vor Ausführung eines Gewölbes müssen die umgebenden Wände einwandfrei lot- und winkelrecht grundiert werden. Ist dies z. B. an Pfeilern, Säulen usw. nicht möglich, dann muß die fertige Putzstärke mit Gipspunkten oder Holzplatten markiert werden.

Ohne diese sicheren Anhaltspunkte wird die Ausführung nur erschwert, und es entsteht eine mangelhafte Arbeit.

Wichtig ist die Feststellung der Kämpferlinie oder mindestens der Kämpferpunkte. An den letzteren werden als Auflager für die Lehrbögen Latten befestigt. Bei kleinerer Entfernung der Gewölbestützpunkte kann das Aufreißen mit Setzlatte und Wasserwaage vorgenommen werden, bei großen Gewölben geschieht dies besser mit der Schlauchwasserwaage.

Die Kämpferpunkte bzw. die Kämpferlinien sind nicht nur an den Umfassungswänden, sondern auch an allen anderen Stellen, an denen das Gewölbe aufsitzt, wie z. B. an Pfeilern und Säulen, anzuzeichnen. In großen Gebäuden, wie Kirchen, Sälen, Kinos, Theatern, in denen zur Zeit der Gewölbeausführung meist noch die Fußböden fehlen, wird als sogenannter Horizont an den Umfassungswänden in 1 m Höhe über der späteren Fußbodenhöhe ein Brett angeschlagen. Von diesem aus kann mit einer abgepaßten Meßlatte die Kämpferlinie an allen notwendigen Stellen nach oben angetragen und angezeichnet werden. Außerdem ist es möglich, die Kämpferhöhe während der Arbeit vom Gerüst aus nachzuprüfen. An den Kämpferlinien werden sogenannte Kämpferbretter befestigt, die als Auflage für die Lehrbögen dienen. Liegen irgendwelche Hindernisse im Wege, dann wird die Kämpferlinie einfach tiefer gelegt und der Lehrbogen entsprechend gestelzt.

Die verschiedenen Scheitelarten
der Kreuz- und Sterngewölbe

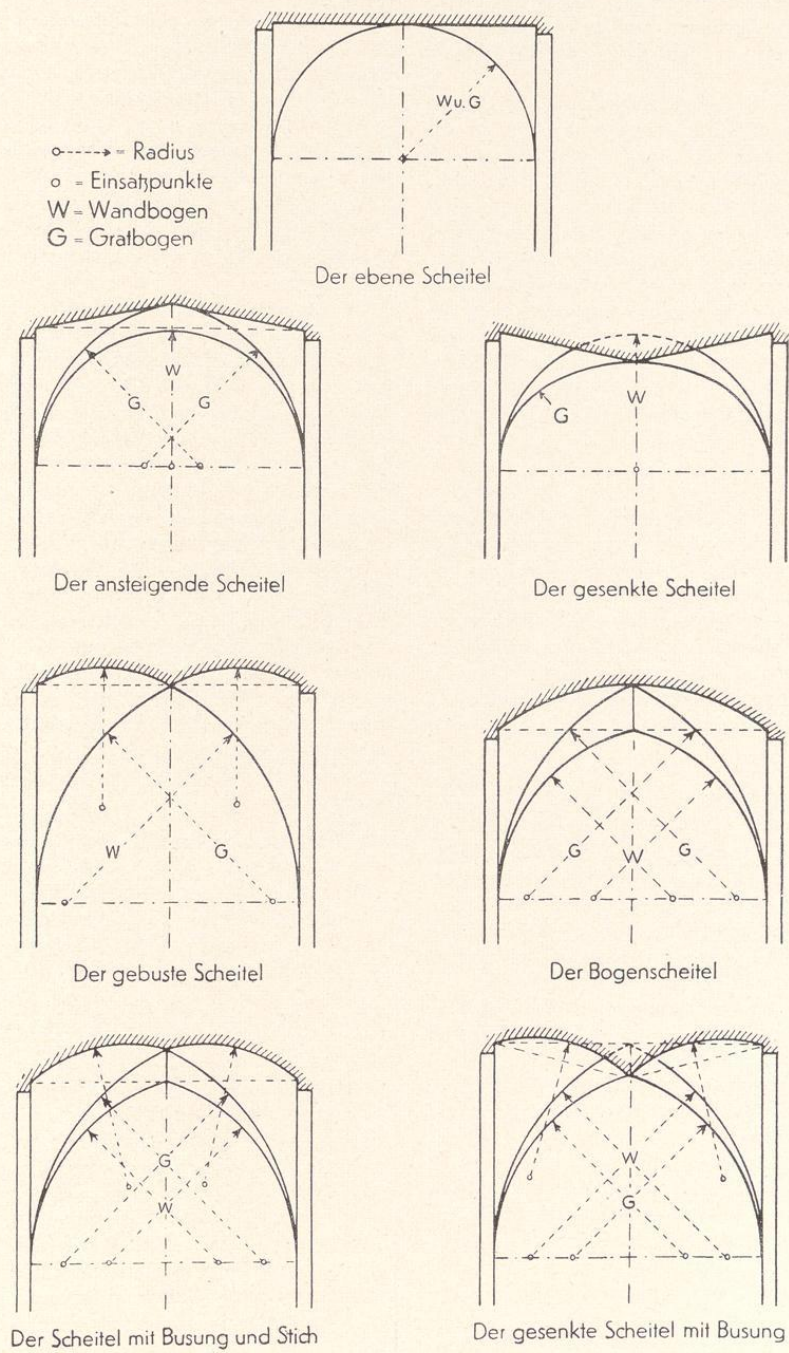


Bild 836. Darstellung der verschiedenen Scheitelarten im Gewölbebau

Bei Räumen mit ungleicher Breite muß die Mittelachse festgelegt und von dieser aus gearbeitet werden. An sämtlichen Richtungspunkten sind Hölzer aufzugipsen und der Schnurschlag zur Sicherheit mit einem Nagel zu markieren. Gegebenenfalls werden an den Wänden besondere Einteilungsbretter angebracht und an den wichtigsten Punkten Rabitzhaken eingetrieben, so daß jederzeit ein Draht oder eine Schnur gespannt werden kann.

Ist das Gewölbe mit Gurtbögen, Netzrippen, Stichkappen oder anderen Einteilungen versehen, dann sind diese an den Kämpferbrettern anzuzeichnen. Danach werden Schnüre gespannt und die wichtigen Punkte an das Gewölbe aufgesenkt.

Bei Gewölben mit mehreren Stichkappen ist auch deren Scheitelhöhe an den Umfassungswänden festzulegen. Greifen kleinere Gewölbe oberhalb der Kämpferlinie in das Hauptgewölbe ein oder sitzen zwei Gewölbe aufeinander (Byzantinische Kuppel), dann wird eine zweite Kämpferlinie festgelegt. Sind die Kämpfer eines Gewölbes etwas vorgezogen und münden deshalb nicht in der Stirnwand aus, dann müssen in Kämpferhöhe besondere Eckbretter oder durchbohrte Gipsplatten angebracht werden, von denen die Rundeisenstangen aufgenommen werden können.

Aufriß an der Wand

Nachdem die ganzen oder halben Lehrbogen auf den Kämpferlatten aufgesetzt sind, wird die fertige Verputzkante an sämtlichen Wandbogen, Stichkappen und ebenso an deren Mittelachsen angerissen. Gleichzeitig wird eine zweite Linie, die um 3 cm höher liegt, als Anhaltspunkt für die Rabitzkonstruktion gezogen, um ein übersichtliches Arbeiten zu ermöglichen.

Sind Lehrbogen hierzu nicht notwendig, dann wird mit der Radiuslatte, mit der Schnur oder mit der Schwunglatte angerissen. Das Aufreißen an der Wand wird erleichtert, wenn sie grundiert ist.

Festlegung des Scheitelpunktes

Die Festlegung des Scheitelpunktes bzw. der Scheitellinie ist ebenso wichtig wie die der Kämpferlinie. Nach diesen beiden Anhaltspunkten richtet sich der ganze Aufbau eines Gewölbes.

Wird nur ein Scheitelpunkt benötigt, wie z. B. bei Kreuz-, Stern-, Kloster- und Kuppelgewölben, dann werden 2 Schnüre in der Diagonale (von Kämpferecke zu Kämpferecke) gespannt und der Mittel- (Kreuzungs-) Punkt aufgelotet.

Die Stichhöhe kann aus der Zeichnung oder dem Aufriß des Diagonalbogens abgenommen und von den Diagonalschnüren aus angemessen werden.

Der so gefundene Scheitelpunkt wird durch Befestigung eines Brettstücks oder Gipspunktes usw. endgültig festgelegt und mit einem Drahtstift markiert.

Bei großen Tonnen-, Spiegel-, Mulden- oder Netzgewölben, bei denen nur mit halben Lehrbogen gearbeitet werden kann, ist eine **Scheitellinie** anzulegen, entweder durch Abhängung einer starken Rundeisenstange nach der Schnur unter Einhaltung des Rabitzmaßes oder durch vorläufige Befestigung einer geraden Latte, an welche die Bügel des Gewölbes vorübergehend geheftet werden.

Auch im letzteren Fall wird das Stichmaß von den am Kämpfer gespannten Schnüren nach oben gemessen.

Zum Verputzen wird im Scheitel eine Lehre angeworfen.

Vergatterung und Aufreißen der Lehrbogen Bild 838–839

Das Aufreißen der Lehrbogen erfolgt mit Ausnahme des Normallehrbogens, der die Grundform des Gewölbes darstellt, am zweckmäßigsten nach der Vergatterungsmethode. Sie stellt nichts anderes dar, als das Zusammenschieben oder Auseinanderziehen eines Bogens, ohne daß sich dessen Höhe verändert. Die Vergatterung wird unter Zuhilfenahme der aus dem Grundriß sich ergebenden kleineren oder größeren Achse und der Grundform des Gewölbebogens (auch Ausgangsbogen genannt) vorgenommen. In der Regel bildet der kleine Stirnbogen den Ausgangsbogen, bei Klostersgewölben der Mittelbogen. Auf jeden Fall wird durch die Vergatterung die beste Gleichmäßigkeit und Übereinstimmung in den Bogenformen erreicht. Bei unregelmäßigen Grundrissen und bei Bogenlinien ohne Einsatzpunkte ist die Vergatterung natürlich ganz unentbehrlich.

Die Spannweite des Ausgangsbogens und diejenige des zu vergatternden Bogens (seitlicher Stirn- oder Gratbogen) wird in eine bestimmte Anzahl gleicher Teile, z. B. 8, 10, 12, 16, 20 usw. geteilt. (Je größer der Bogen, um so mehr Teile sind notwendig, um eine schöne Bogenlinie zu erhalten.) Von jedem Punkt aus wird eine senkrechte Linie (Höhenlinie, Mantel- oder Zylinderlinie, auch Ordinate genannt) gezogen. Diese Linien werden von der Mitte aus nach rechts und links mit denselben Zahlen, 0, 1, 2, 3, 4 usw. numeriert, damit niemals ein falsches Maß übertragen wird.

Nun wird mit dem Zirkel, Meterstab oder bei größeren Bögen mit der Latte die Höhe 0 am Ausgangsbogen abgegriffen und bei 0 am Vergatterungsbogen angetragen usw.

Die einzelnen Punkte werden unter Zuhilfenahme einer Spallierlatte (Schwunglatte) miteinander verbunden. Das Übertragen der verschiedenen Höhen durch Ziehen horizontaler Linien ist im Neubau sehr erschwert und deshalb auf dem Reißboden nicht üblich.

An einem gewöhnlichen Kreuzgewölbe sind z. B. zu vergattern:

bei quadratischem Grundriß	der Gratbogen
„ rechteckigem „	der Grat- und der große Stirnbogen
„ unregelmäßigem „	sämtliche Wandbogen, mit Ausnahme des Ausgangsbogens sowie sämtliche halbe Gratbogen. (An den schmälere Wandseiten müssen diese zusammengeschoben werden.)

Es ist nicht empfehlenswert, die Vergatterung durch eine Bogenkonstruktion (etwa nach Einsatzpunkten) zu ersetzen, weil z. B. die drei- und fünfteiligen Korbbogenkonstruktionen jeweils ganz andere Bogenformen ergeben. Bei den Rabitzgewölben könnte dies später zu Unregelmäßigkeiten in der Gewölbe- und Gratform führen. Zur Vergatterung ist das Aufreißen des Grundrisses auf dem Reißboden dann nicht notwendig, wenn die einzelnen Maße aus der Zeichnung oder an Ort und Stelle abgenommen werden können. Die beiden Bogen (Ausgangs- und Vergatterungsbogen) werden dann nebeneinander angelegt.

Bei Kreuzgewölben mit ansteigendem Scheitel ist bei der Vergatterung des Gratbogens die Überhöhung zu berücksichtigen.

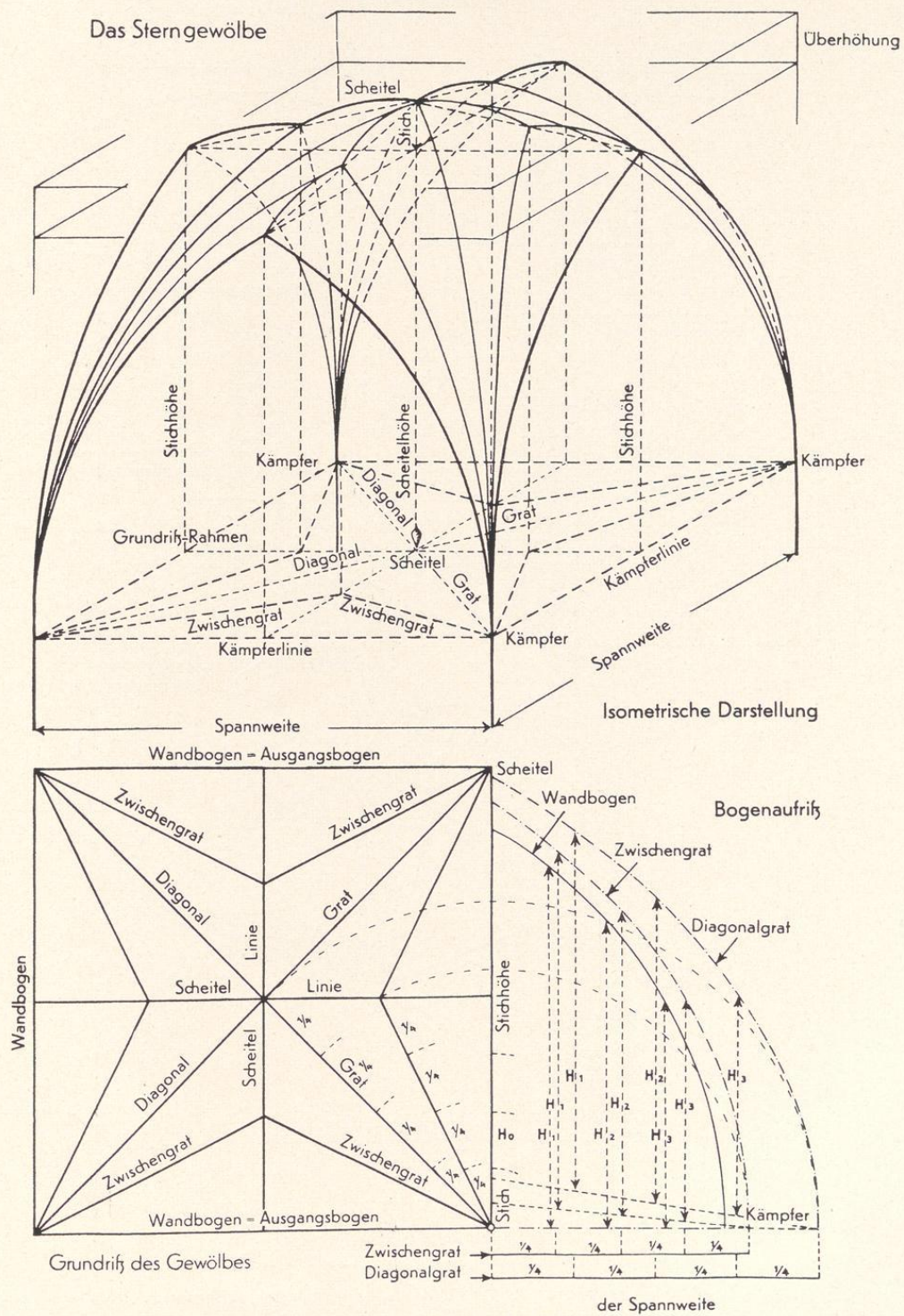
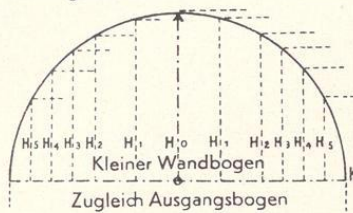


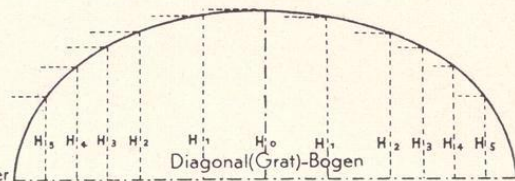
Bild 837. Aufreißen des Gewölbes auf dem Reißboden

Die Vergatterung

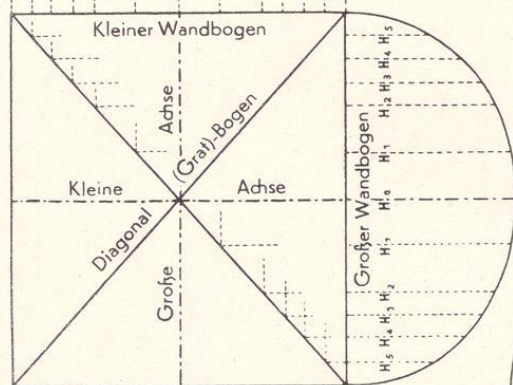
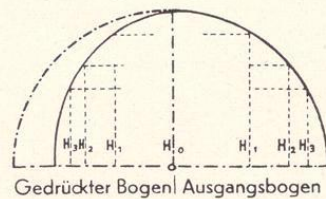
Kreuzgewölbe mit ebenem Scheitel



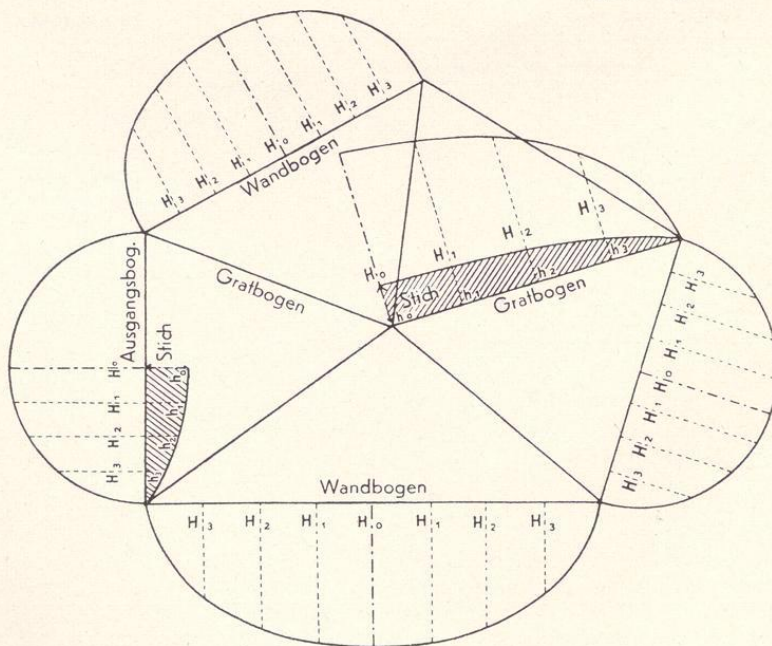
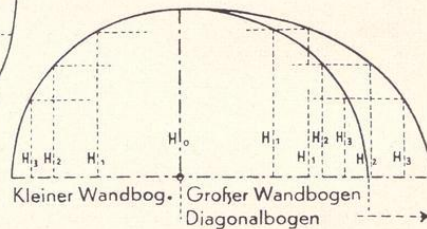
Vergatterung der Bogen nebeneinander



Vergatterung der Bogen ineinander



Grundriß



Kreuzgewölbe über unregelmäßigem Grundriß mit ansteigendem Bogenscheitel

Bild 838. Die Vergatterung der Kreuzgewölbe über regelmäßigem und unregelmäßigem Grundriß

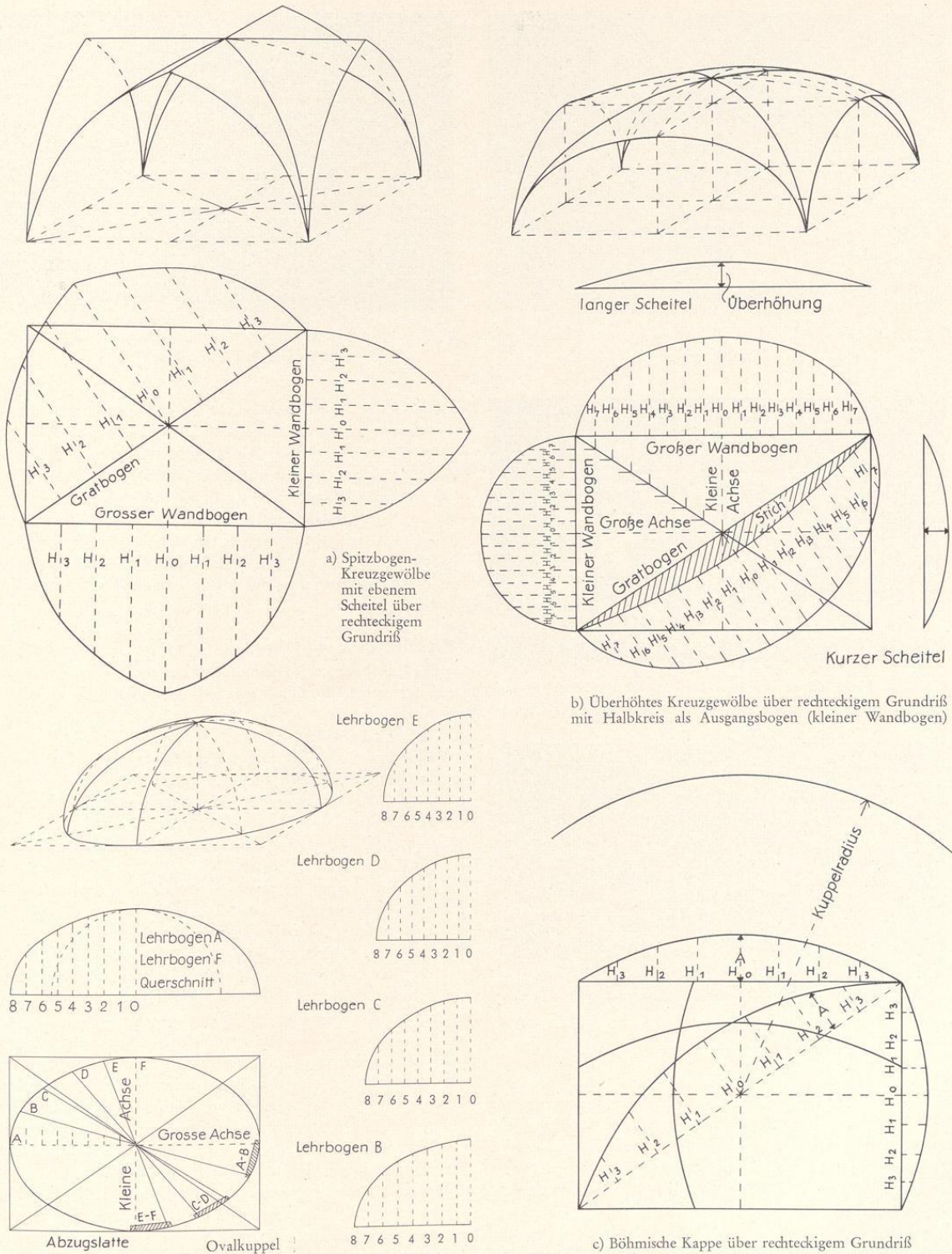


Bild 839. Die Vergatterung von Kreuz- und Kuppelgewölben

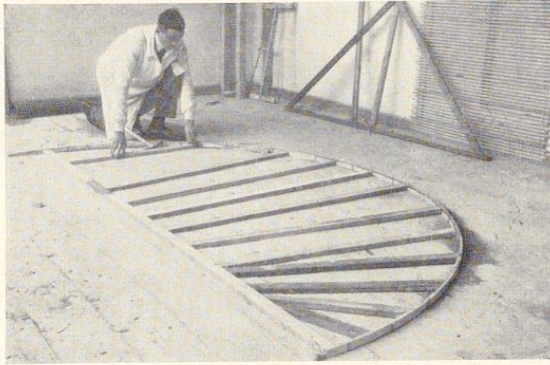


Bild 840. Lehrbogen in Halbkreisform für ein Tonnen- oder Kreuzgewölbe

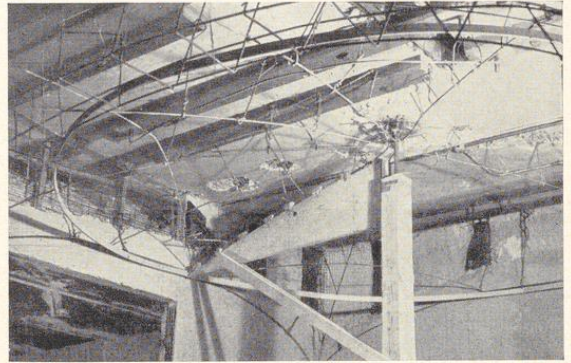


Bild 843. Drehbarer Lehrbogen zum Einsetzen der Tragstangen für ein flaches Kuppelgewölbe

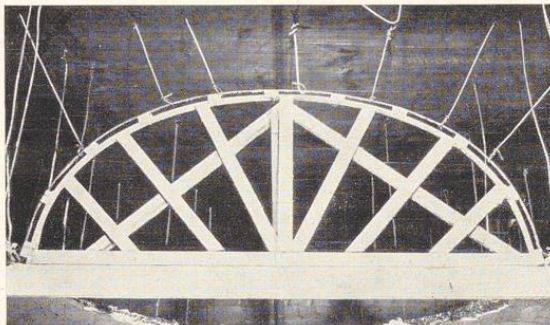


Bild 841. Eingesetzter einfacher Lehrbogen mit aufgebundener Rundeisenstange, die Abhänger sind bereits befestigt

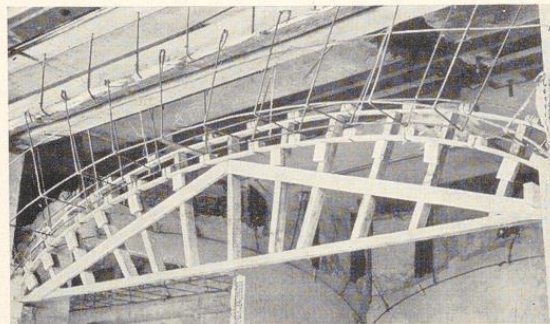


Bild 842. Eingesetzter doppelter Lehrbogen mit aufgebundener Rundeisenstange für den Gurt- und Stirnbogen

In diesem Falle wird auf die Kämpferlinie des zu vergatternden Bogens die sog. Überhöhungslinie mit dem gewünschten Stich, gleichmäßig ansteigend oder als Bogenstich, eingezeichnet und dann von dieser **Überhöhungslinie** aus die Vergatterung vorgenommen. Bei ganzen und bei halben Bogen wird hier in gleicher Weise verfahren.

Bei steigenden Gewölben ist die Kämpferlinie ebenfalls steigend einzuzichnen, die Höhenlinien für die Vergatterung werden aber trotzdem senkrecht geführt.

Ineinander vergattert wird, wenn die Bogen ziemlich groß und der Platz zum Aufreißen sehr klein sind. Bild 838–839.

An und für sich bringt dieses Verfahren manche Erleichterung, nur müssen die verschiedenen Vergatterungslinien deutlich gekennzeichnet werden, damit keine Verwechslungen entstehen. Es ist am besten, dabei zwei verschiedene Farben zu verwenden oder durch Numerierung eine einwandfreie Bezeichnung zu schaffen. Die Ausführung der Vergatterung ist außerordentlich einfach, nur muß sie pünktlich durchgeführt werden.

Herstellung der Lehrbogen

Bild 840–849

Der Lehrbogen wird zum Einsetzen der Führungsstangen, zum Anfertigen der Gipslehren und bei Gußgewölben auch als Träger verwendet.

Man unterscheidet:

- halbe und ganze Lehrbogen aus Schwung- und Dachlatten für kleinere Gewölbe (Bild 840–842, 844–849),
- Lehrbogen, die aus Brettern ausgesägt werden, für mittlere Gewölbe (Bild 844),
- halbe große Lehrbogen mit doppelt aufeinander befestigten Brettern für große Gewölbe,
- Doppellehrbogen, die gleichzeitig als Lehrbogen für Wand- und Gurtbogen dienen (Bild 842),
- runde und ovale Lehrbogen und
- drehbare Lehrbogen (Flügel, Bild 843).

Auf jedem Lehrbogen ist die Mittellinie aufzureißen, damit er richtig eingesetzt werden kann. Die Herstellung des Lehrbogens erfolgt über dem Aufriß auf dem Reißboden.

Bei kleineren Gewölben werden der aufgerissenen Bogenlinie entlang Drahtstifte eingeschlagen, dann wird eine Schwunglatte, die zuvor gut angefeuchtet wurde, an die Nägel angelegt und von der Rückseite mit einigen Stiften angeklemt. Mit Hilfe von Latten wird dann der Lehrbogen, wie das Bild zeigt, zusammengebaut. Die Spreizen müssen stets senkrecht (winkrecht) zum Bogen stehen. Das untere Brett, das während der Herstellung des Bogens auf dem Reißboden leicht befestigt wird, muß an der Unterkante flüchtig sein, damit die Wasserwaage angesetzt werden kann. Um eine Verschiebung des Bogens zu verhindern, ist über den Spreizen eine Verstrebung anzubringen. Auf einer Seite wird die Unterkante des Kämpfer-

Die Herstellung der Lehrbogen

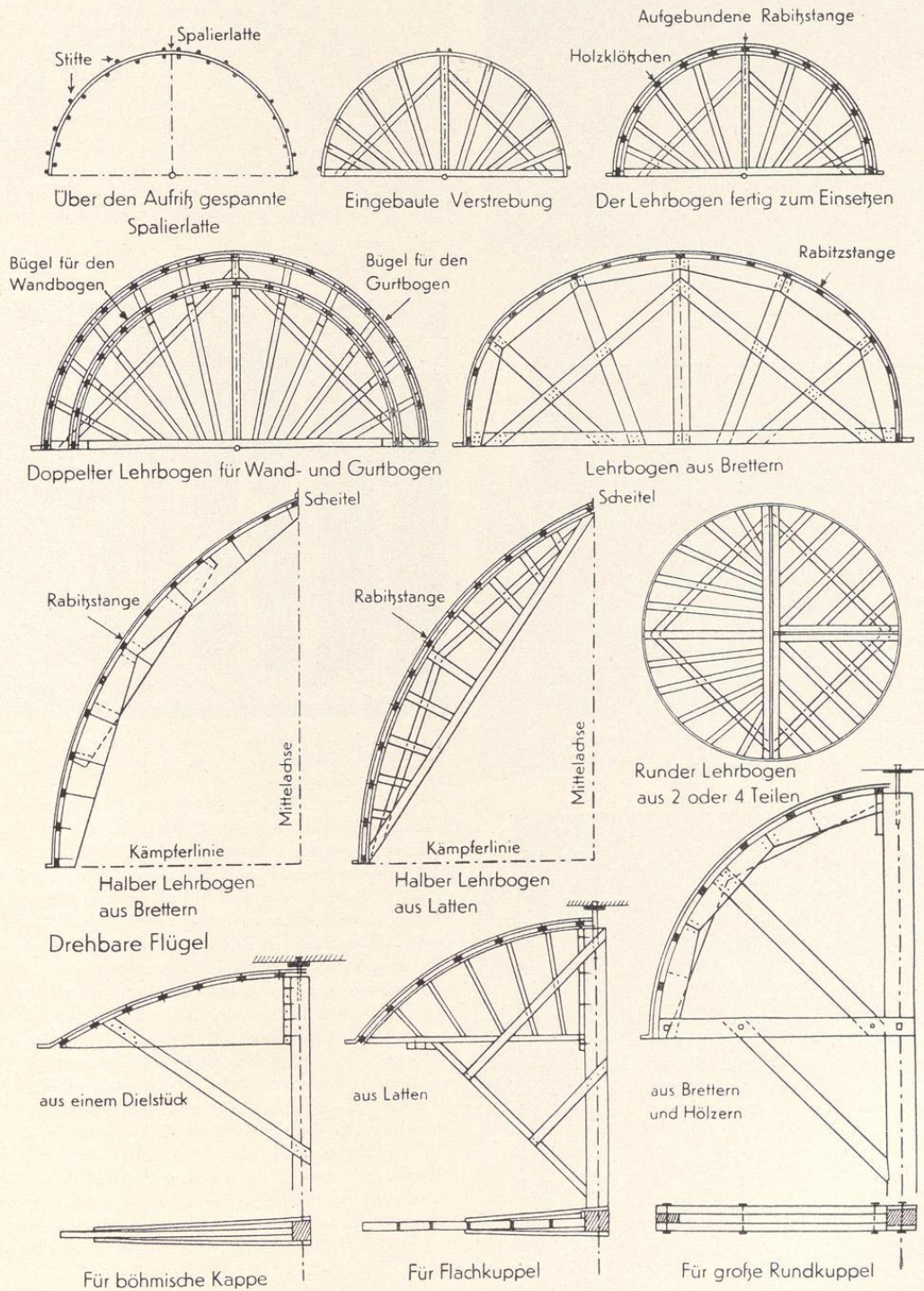


Bild 844. Konstruktion der verschiedenen Lehrbogenarten

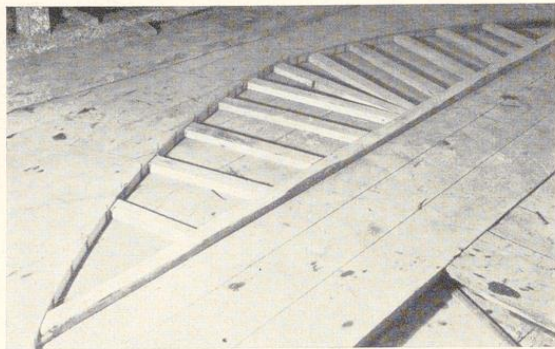


Bild 845. Halber Lehrbogen für den Wandbogen eines Spitzbogen-Kreuzgewölbes



Bild 847. Auf Kämpferlatten eingesetzter Lehrbogen am Spitzbogen-Kreuzgewölbe

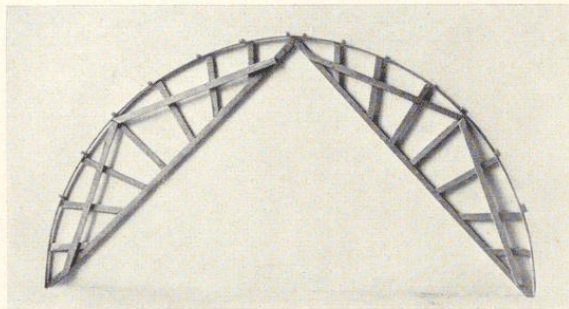


Bild 846. Zweiteiliger Lehrbogen für einen Diagonalbogen. Ge-teilte Lehrbogen sind zweckmäßiger und handlicher

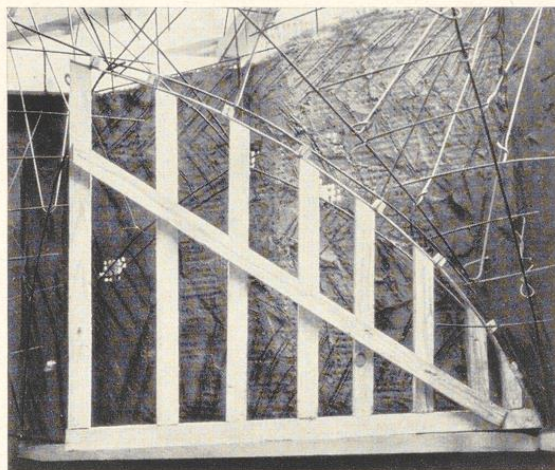


Bild 848. Halber Lehrbogen zum Einsetzen der Grat- und Kehlstan-gen für ein Sterngewölbe

bretts mit einem Anschlag für die Kämpferlatte versehen. Erweist sich ein ganzer Lehrbogen als zu groß und zu unhandlich, dann fertigt man 2 halbe Bogen aus Latten oder Brettern an. Bei größeren Kreuzgewölben kann der Lehrbogen für die Diagonalen noch weiter aufgeteilt werden. An Ort und Stelle werden die einzelnen Teile dann zusammengesetzt.

Lehrbogen für große Gewölbe werden stets in 2 Teilen angefertigt, und zwar aus **doppelt im Verband aufeinandergelegten Brettern**. Diese Bogenart eignet sich auch zum Einschalen von großen Gußgewölben.

Doppelte Lehrbogen für Stirn- und Gurtbogen sind sehr praktisch und ersparen Zeit und Material (siehe Bild 842).

Drehbare Lehrbogen eignen sich für kleinere Halb- und Rund-Kuppelgewölbe, sofern das Gerüst nicht hindernd im Wege ist. Bild 843–844.

Ovale und runde Lehrbogen zeigt Bild 844.

Auf sämtliche Lehrbogen werden zur Erzielung des nötigen Putzabstandes von der Rabitzkonstruktion 2–3 cm starke Holzklötze (Dachlattenstücke) durch leichte Befestigung aufgesetzt. Bild 841–842, 848.

Bild 849. Lehrbogen an einer Gewölbekehle

Abhängen der Gewölbe

Bild 850-863

Bei den Rabitzgewölben handelt es sich nicht um Gewölbe-konstruktionen, die auf Widerlagern ruhen, sondern um Gewölbe, die auf- bzw. abgehängt werden müssen. Sie erfordern deshalb auch eine ganz andere Konstruktion als die massiven Gewölbe. Vor allem ist bei den Rabitzgewölben auf eine gute und sichere Abhängung zu sehen. Wenn auch die Gewölbeschale verhältnismäßig dünn ist, so haben die Rabitzgewölbe bei großen Spannweiten ganz ansehnliche Gewichte. Auch die Gewölbeschale darf in dieser Hinsicht nicht unterschätzt werden.

Bei den massiven Gewölben wurden die Fugen stets radial, d. h. auf den Mittelpunkt des Kreises zu verlaufend angeordnet. In ähnlicher Weise wird bei den Rabitzgewölben mit der Abhängung verfahren. Die Abhängerstangen hängen nicht senkrecht, sondern ebenfalls in radialer Richtung, damit eine gleichmäßige Spannung erzielt wird. Für das Abhängen der Gewölbe gelten folgende Grundsätze:

Der Abhänger hat stets die stärkere Tragestange zu erfassen und nicht die Überlegstange. Zweckmäßig sind am Kreuzungspunkte beide Stangen gleichzeitig vom Abhänger zu umschlingen.

Der Abhänger darf keinen offenen Haken besitzen wie in Bild 850, sondern muß stets geschlossen sein. Die schwere Last zieht den offenen Haken auf, die übrigen Abhänger werden dann übermäßig belastet und die Einsturzgefahr begünstigt.

Die Stärke der Abhänger richtet sich nach der Größe des Gewölbes. Bei kleineren und mittleren Gewölben genügt eine Stärke von 5 mm. Bei großen Gewölben, bei erschwelter Abhängemöglichkeit oder wenn die Abhänger länger als 5 m sind, kommen 7 und 8 mm, in besonderen Fällen auch 10 mm starke Rundeisen zur Anwendung.

Die Anzahl der Abhänger beträgt bei normaler Belastung mindestens 4-5 Stück auf den Quadratmeter Grundrißfläche. Die Abhänger sind versetzt anzuordnen, d. h. es wird dabei immer ein Kreuzungspunkt übergangen und dann bei der folgenden Abhängung entsprechend gewechselt. In besonderen Fällen, in denen eine genügende Befestigungsmöglichkeit fehlt, kann auch das **Strahlenbündel** (siehe Bild 854), bei dem eine größere Anzahl Abhänger in einer Öse von durchbohrtem Bandeisen oder einer 10 mm starken Rundeisenstange gefaßt werden, angewandt werden.

An **Vollsteindecken** oder Vollsteingewölben (die sich über dem Rabitzgewölbe befinden) ist die Abhängung eines Gewölbes an Rabitzhaken, die nur in Holzdübeln eingeschlagen sind, nicht zulässig. Hier sind durchbohrte Ösen, mit Widerhaken versehen, in die Decke einzuzementieren.

Bei allen Massivdecken können auch Bolzen für Aufhängeösen eingeschlossen werden (siehe Seite 55).

In Holzbalken darf der handgeschmiedete Rabitzhaken nicht von unten, sondern nur von der Seite her (Bild 722), und zwar leicht von oben nach unten, eingetrieben werden, damit die Last nicht am Kopf, sondern am Schaft hängt. Ist an Holzbalken oder Brettern die Befestigung nur von unten möglich, dann sind Holzschrauben mit Ösen anzuwenden, die aber mindestens 5 cm tief in das Holz eingeschraubt werden müssen.

Das Abhängen unter Eisenschienen hat mit zusammengeschaubten Flanschen zu erfolgen, sofern die Schienen nicht mit den Rundeisen umschlungen werden können. Zweckmäßig ist es auch, die Eisenbalken zu durchbohren (siehe Bild 723 und 725).

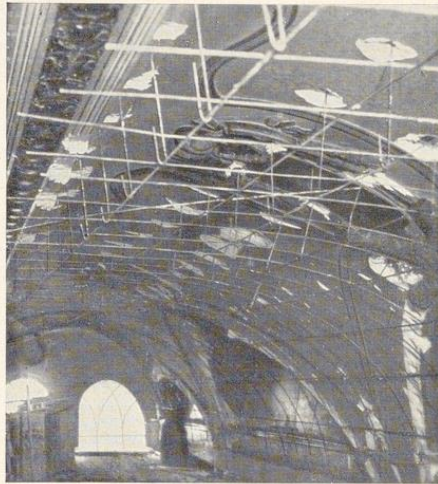


Bild 850. Schlecht abgehängte Rabitzkonstruktion für ein Tonnengewölbe mit offenen Abhängern

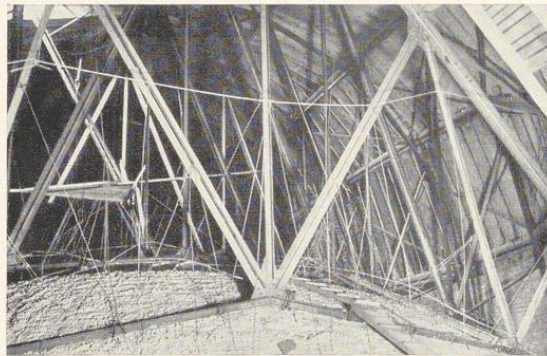


Bild 851. Mangelhaft abgehängtes Rabitzgewölbe an quer gespannten Rundeisen, mit offenen Abhängern

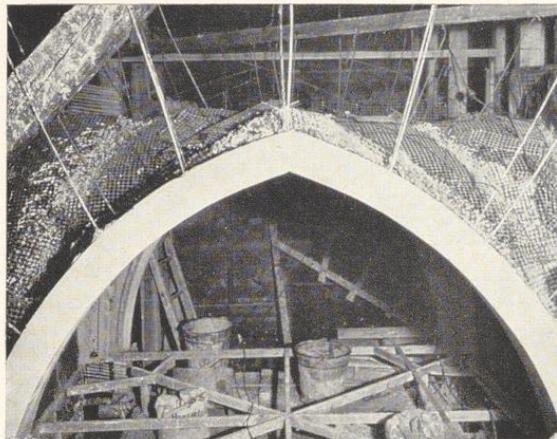
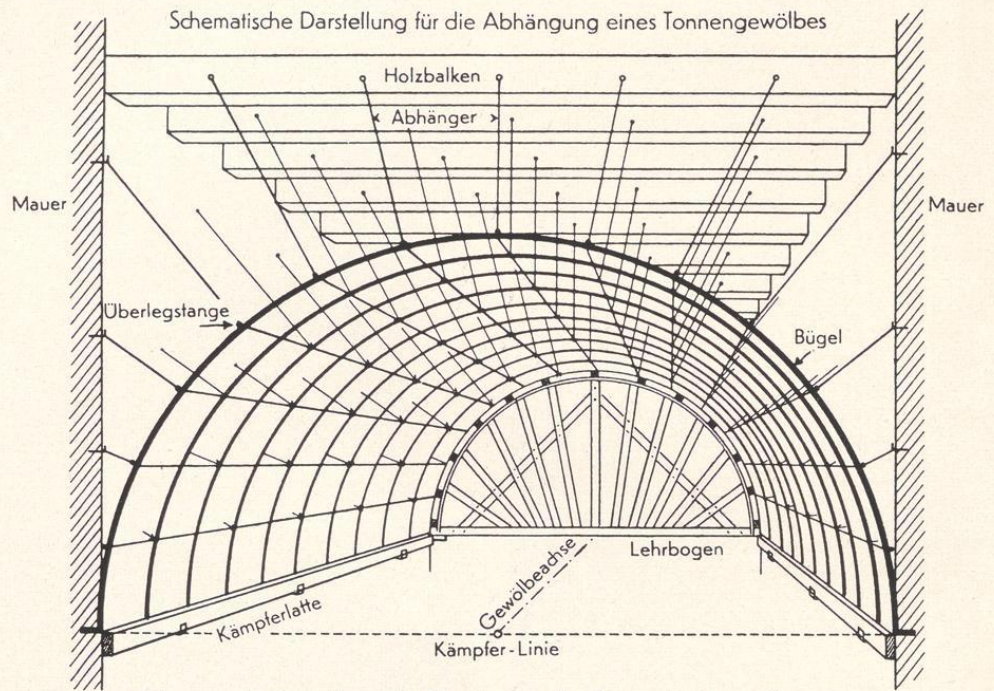


Bild 852. Strahlenförmige Abhängung eines Gewölbes, damit keine Verschiebungen und ungleiche Beanspruchung eintreten



Schematische Darstellung der Bügelanlage für die verschiedenen Gewölbe

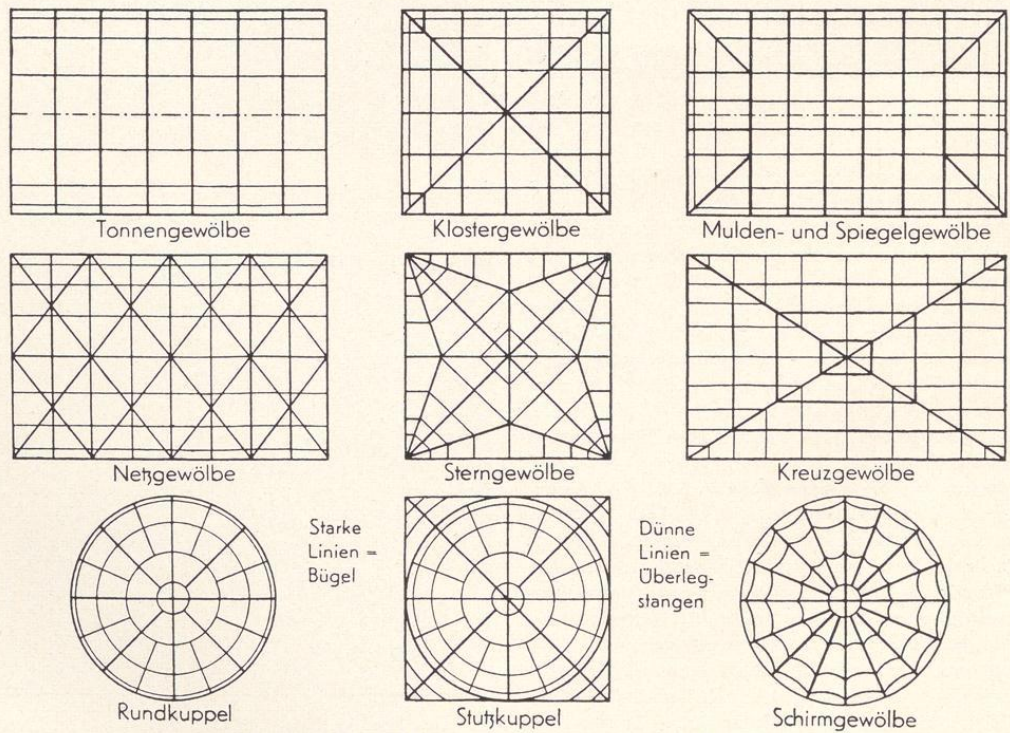


Bild 853. Das Abhängen der verschiedenen Gewölbearten

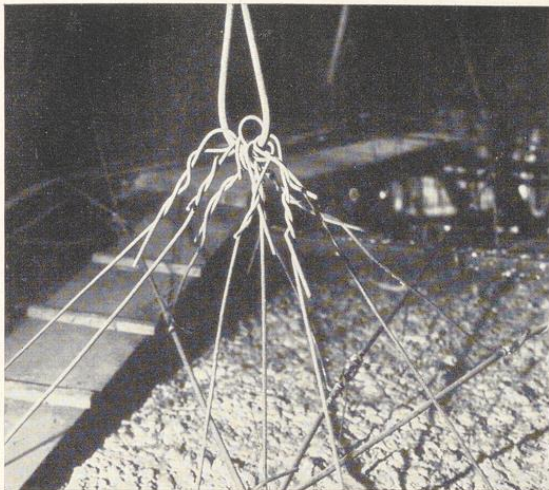


Bild 854. Strahlenbüschel zur Vereinigung mehrerer Abhänger bei schlechter Abhängemöglichkeit

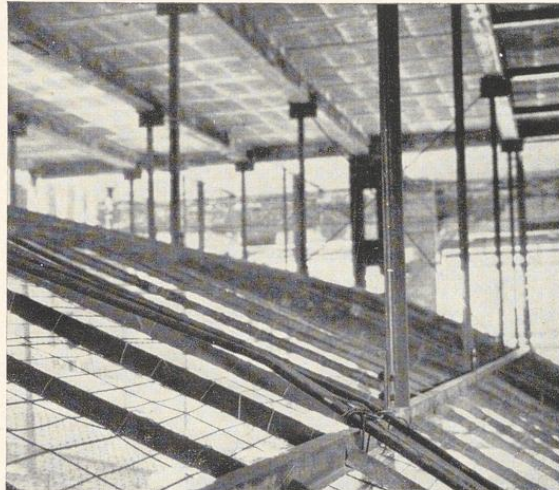


Bild 855. Formeisenkonstruktion für ein abhängerloses Rabitzgewölbe. Baustahlmatten und Trageisen fest verbunden

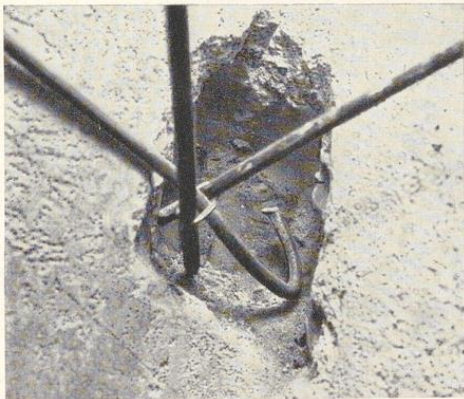


Bild 856. Zusammenfassung und Befestigung der Haupttrag-eisen des Wand- und Diagonalbogens am Kämpfer. Das Loch wird mit Zementmörtel geschlossen

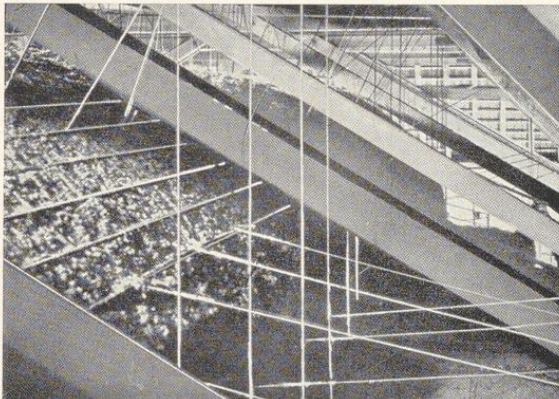


Bild 857. Großes Klosterergewölbe von der Rückseite gesehen

Unter **Hohlsteindecken** ist die Anzahl der Abhänger durch Abschnüren zu bestimmen. Danach sind die Löcher in die Decke einzustemmen. Die obere Öse des Abhängers wird um einen Querbolzen von 7 mm Stärke gewickelt, durchgesteckt und das ganze Loch mit Zementmörtel ausgeworfen. Das überstehende Ende des Abhängers wird gegen die Decke gebogen, um sofort einen genügend festen Halt zu erzielen (Bild 856).

Bei **Eisenbetondecken** sind die Abhänger möglichst schon vor dem Betonieren der Decke durch die Schalung zu stecken und dann mit einzubetonieren. Im übrigen erfolgt das Abhängen ähnlich dem Abhängen von Rabitzdecken, es sei deshalb hier nochmals auf die Ausführungen von Seite 270 verwiesen.

Durch Einschießen von Aufhängebolzen in die Decke mit Hilfe des Rapidhammers (siehe Seite 55) wird die Abhängung wesentlich vereinfacht und erleichtert. Vor allem sind auch keinerlei Vorbereitungen bei der Deckenausführung zu treffen, weil die Bolzen bei Betondecken an jeder Stelle eingeschossen werden können.

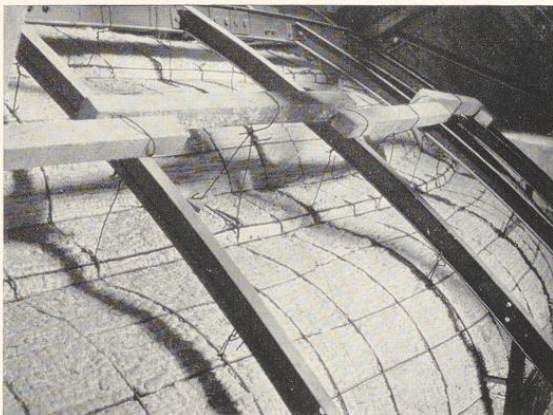


Bild 858. Nicht einwandfrei abgehängtes Gewölbe. Holz kann im Lauf der Zeit zerstört werden

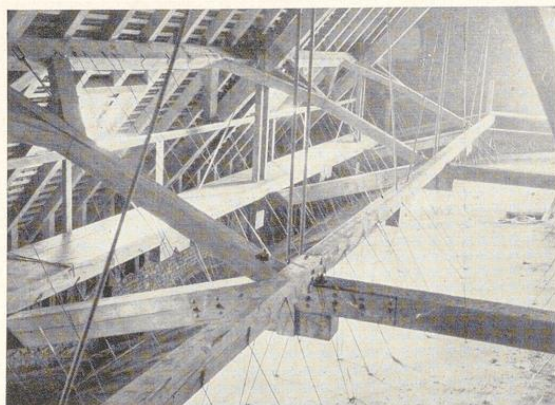


Bild 859. An hölzernem Dachstuhl abgehangtes Gewölbe. Mangelhaft sind die offenen Abhänger

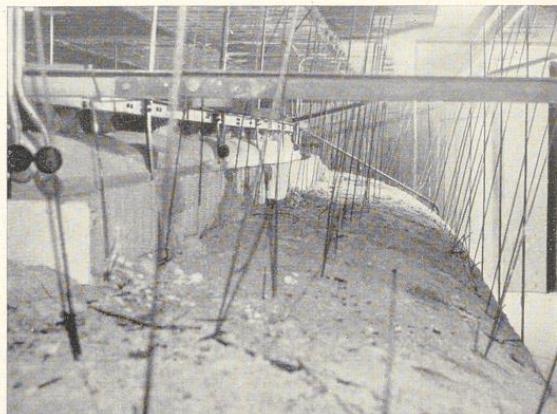


Bild 860. Abhängung einer großen Gewölbenvoute (Schillertheater, Berlin)

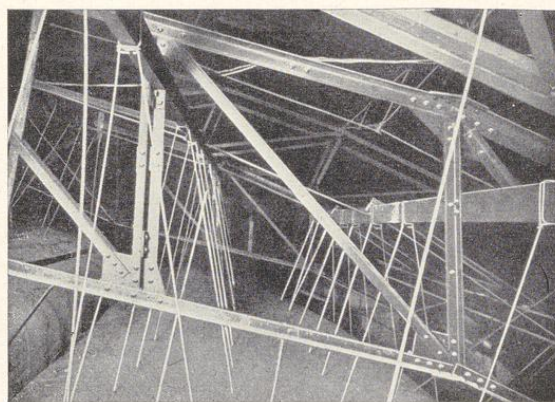


Bild 861. Gut angelegte Abhängung eines Rabitzgewölbes an eiserner Dachkonstruktion. Die Abhänger sind mit besonderen Schlingen geschlossen

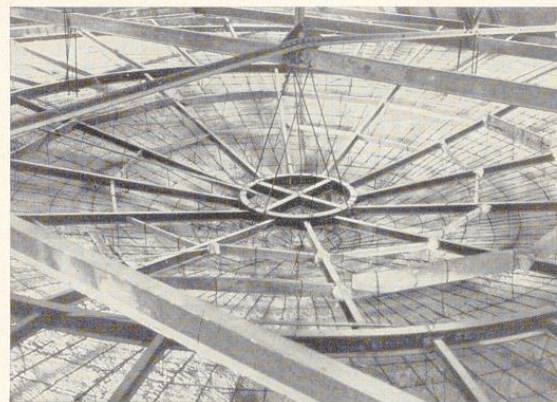


Bild 862. Rundkuppel mit gesenktem Scheitel an besonderer Formeisenkonstruktion abgehangt



Bild 863. Abhängung einer Rundkuppel an besonders dafür geschaffener Formeisenkonstruktion. Im Vordergrund Laufstege zum Begehen des Gewölbes

Abhängerloses Rabitzgewölbe

Bild 855

Bei Rabitzgewölben von großer Spannweite ist man von der bisher üblichen Abhängung ganz abgegangen und hat eine besondere Tragkonstruktion aus geraden oder gebogenen Formeisen eingebaut. Diese Eisenkonstruktion wird aber nicht mehr vom Stukkateur, sondern vom Schlosser hergestellt und montiert. Die Träger sind zur Aufnahme der Rabitzstangen durchbohrt. Die Entfernung der tragenden T- oder L-Eisen darf, mit Rücksicht auf die Durchbiegung der Rundeisenstangen, nicht zu groß sein und sollte im Mittel nicht über 50 cm betragen. Für die Durchbohrungen kommt ein Abstand von etwa 30 cm in Betracht. Die Stärke der Querstangen ist nicht unter 10 mm zu wählen, die übrigen Bogenstangen sollen möglichst nicht unter 7 mm stark sein; sie werden auf die Rückseite der Querstangen gelegt und an den Kreuzungen mit verzinktem Bindendraht festgebunden.



Bild 864. Flache Gipslehren an einem Gurtbogen

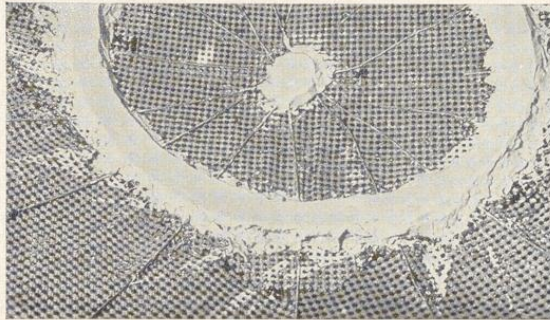


Bild 865. Flache Gipslehre an einem Kuppelgewölbe, nach Gipspunkten angelegt

Anlegen der Gipslehren (auch Pariserleisten, Spione genannt) am Gewölbe

Bild 864-871

Die Gipslehren bilden die Grundlage für die endgültige Putzausführung am Gewölbe. Auf diesen wird mit gerader oder geschweifeter Latte, je nach der Gewölbeform, abgezogen und zunächst der Verputzgrund als Unterlage für die Abglättung hergestellt. Diese Gipslehren werden im allgemeinen in der gleichen Weise wie an der Rabitzdecke angefertigt, nur mit dem Unterschied, daß hiezu keine gerade Latte, sondern ein Lehrbogen in der Form des Gewölbes verwendet wird (s. Bild 866).

Je nach Art des Gewölbes sind diese Lehren flach, grat- oder kehlartig gestaltet.

Bei kleineren Gewölben wird der Lehrbogen auf der Kämpferlatte aufgesetzt und der Zwischenraum zwischen Lehrbogen und Rabitz mit gut angemachtem Stuckgips unter geringem Zusatz von etwas Kalkmörtel von beiden Seiten her ausgeworfen (Bild 866). Wird nur reiner Gips zu den Lehren verwendet, dann besteht die Gefahr, daß die Lehren am Gewölbe später durchscheinen. Die Gipslehren sind stets auf das Rabitzgewebe und nicht auf den ausgedrückten Grund aufzutragen, damit eine gute Haftfestigkeit erzielt wird. Kommen halbe Lehrbogen zur Verwendung, dann ist im Scheitel ein Gipspunkt oder bei Tonnen-, Muldengewölben usw. eine gerade Gipslehre durchzuziehen. Der Lehrbogen findet dann seine Auflage unten am Kämpferbrett und oben an der Gipslehre bzw. am Scheitelpunkt.

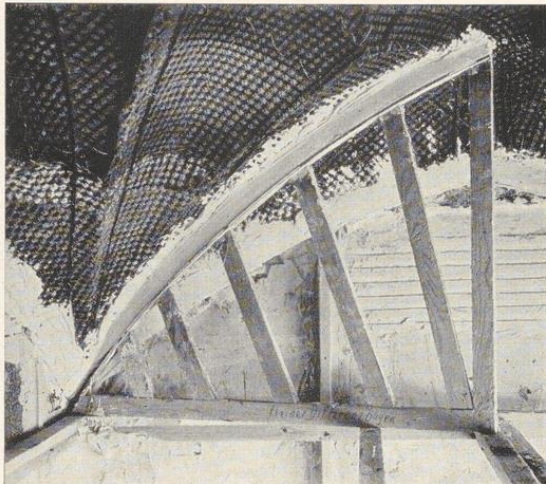


Bild 866. Über dem Lehrbogen angetragene Gipslehre an einem Sternengewölbe

Flache Gipslehren

Bild 865

werden bei sämtlichen Zylindergewölben mit geraden Flächen, teilweise auch bei Kuppelgewölben angelegt. Hierbei findet der Lehrbogen ohne jegliche Änderung Verwendung.

Schräg gestellte Gipslehren

Bild 867

Der Anschluß einer ansteigenden, gebusten oder sonstigen Gewölbefläche an die Wand erfolgt stets im spitzen Winkel. Am Wandbogen wird deshalb eine nach oben schräg gestellte Gipslehre notwendig. Bei Anfertigung der Lehre wird der Gipsmörtel sofort nach dem Anwurf, in noch weichem Zustande, mit der Spachtel schräg angedrückt, wobei die Spachtel auf dem Lehrbogen gleitet. Man kann aber auch den Lehrbogen nach einer Seite schräg zugipsen, schellackieren und ölen, um darüber, wie bei der geraden Lehre, den noch weichen Gipsmörtel einzudrücken.

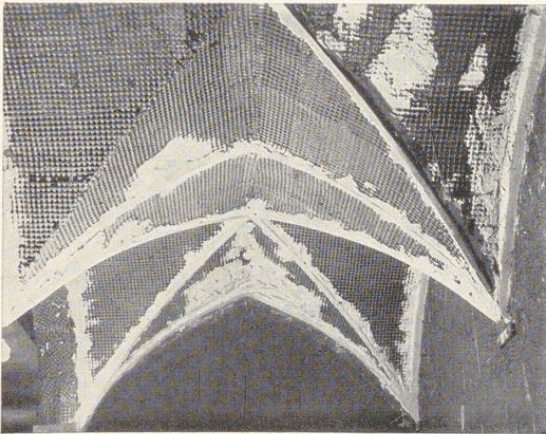


Bild 867. Flache und spitze Gipslehren an einem Spitzbogen Kreuzgewölbe

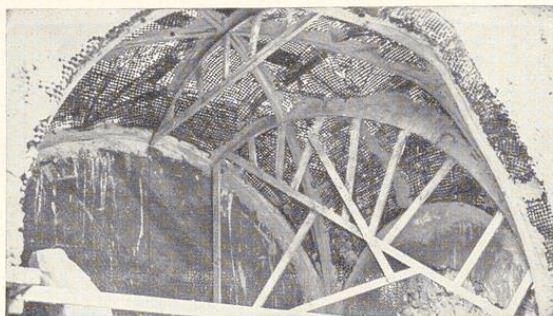


Bild 868. Herstellung der Gipslehren an einem Sterngewölbe mit Hilfe des Lehrbogens

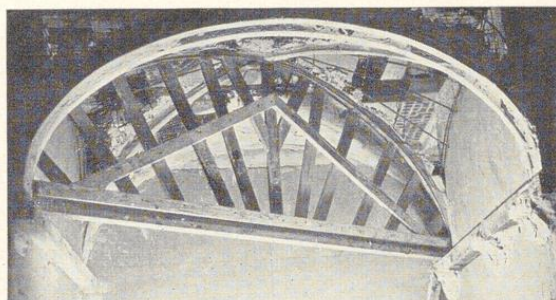


Bild 869. Herstellung der Gratlehren an einem Kreuzgewölbe mit Hilfe des Lehrbogens

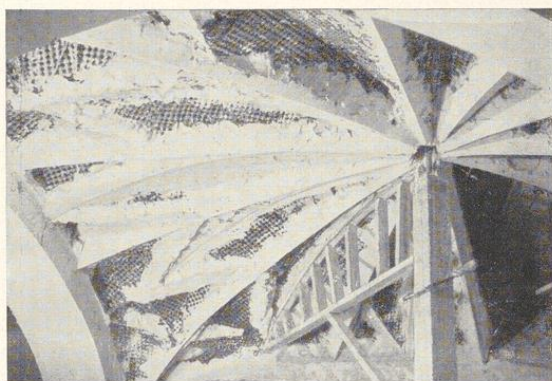


Bild 870. Mit Hilfe des drehbaren Flügels hergestellte Gipslehren

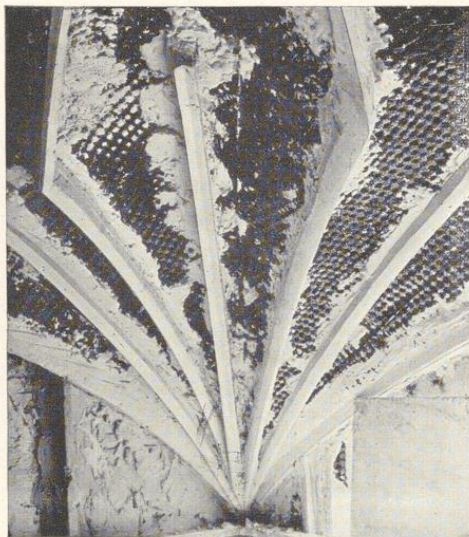


Bild 871. Fertig zugeschnittene Grat- und Kehllehren an einem Sterngewölbe

Je nach der Form und Größe des Bogens kann die schräg gestellte Gipslehre auch nach Einsatzpunkten mittels einer entsprechend abgeschrägten Latte angezogen werden.

Spitze Gipslehren, sogenannte Gratlehren

Bild 870

kommen bei sämtlichen überhöhten, ansteigenden, gebusten Gewölben oder Kappen in Betracht. Es wird zunächst eine flache Gipslehre angelegt, dann werden von Kämpferbrett zu Kämpferbrett oder in der Diagonale Schnüre gespannt und eine Anzahl Punkte nach oben gelotet. Mit einer Schwunglatte wird die Gratlinie auf die Gipslehre gezogen und dann mit dem Hammer und Gipsmesser in der richtigen Form zugeschnitten.

Einspringende Gipslehren, sogenannte Kehllehren

Bild 871

Diese treten hauptsächlich bei einspringenden Scheitelpunkten (Kappenscheitel in Spitzbogenform) auf. Zu deren Herstellung wird auf dem Lehrbogen zunächst eine vorspringende Rippe mit Gips aufgestrichen oder mit kleiner Handschablone aufgezogen, dann 3mal schellackiert und geölt und in dieser Form der Lehrbogen eingesetzt.

Beim Anlegen der Kehllehren ist besonders darauf zu achten, daß die Mitte des Lehrbogens genau in der Kehle liegt und der Bogen selbst im Lot sitzt.

Vor jedem neuen Gipsauftrag muß das Ölen wiederholt werden. In besonders schwierigen Fällen wird der Grundriß nötigenfalls auf zerlegbare Holzrahmen mit Schnüren oder Drähten aufgespannt und auf den Kämpferlatten aufgelegt. Von hier aus können dann sämtliche Linien und Kreuzungspunkte an die Gipslehren aufgelotet und diese danach zugeschnitten werden, z. B. bei reichen Sterngewölben.

Sind die Gewölbe in Zement- oder Edelputz auszuführen, dann ist zur Herstellung der Lehren Raschbinderzement, bei gewöhnlichem Portlandzement ein Zusatz von Trepini oder Tricosal III zu verwenden. Die Abbindezeit kann in letzterem Falle beliebig geregelt werden. Das Gewölbe selbst wird mit hochwertigem Zement grundiert.

Wenn bei Zementgewölben aus besonderen Gründen die Verwendung von Gipslehren notwendig wird, dann sind diese nach Erhärtung des Grundes wieder restlos zu entfernen und die entstandenen Nuten mit Zementmörtel auszufüllen.