

Decken I: Konstruktion

Verfasser: Heinz Pantli, Cornelia Marinowitz

Stand: 2007

Einführung

Die Decke ist der meist waagrechte obere Abschluss eines Raumes. Sie besteht aus konstruktiven und gestalterischen Elementen. Beide Elemente können sowohl in nur einem, als auch in getrennten Bauteilen vorliegen (→ *Merkblatt Decken II: Gestaltung*). Neben dem waagrechten Abschluss findet sich seit der Jungsteinzeit (4. Jahrtausend v. Chr.) auch der gewölbte Abschluss. Wird ein Raum in der Höhe unterteilt, schiebt man einen Zwischenboden ein, der dann zum unterteilten Raum wiederum eine Decke bildet, die begehrbar sein kann. Der Begriff der Decke ist nicht an eine bestimmte Funktion des Raumes gebunden.

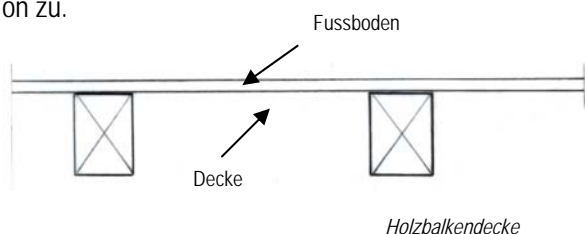
Geschichte

Massivdecken sind seit der Jungsteinzeit bekannt und als Flachdecken oder falsche Gewölbe in Grabbauten überliefert. Eigentliche Deckengewölbe sind in der Schweiz aus römischer Zeit erhalten (z.B. Deckengewölbe von Wasser- und Abwasserkanälen), in Sakralbauten seit dem 5. Jahrhundert (Baptisterium von Riva San Vitale). Holzbalkendecken haben sich in der Schweiz seit dem 10. Jahrhundert erhalten (Plantarium in Müstair). Der Einsatz von Holzdecken wird durch die Entwicklung des → *Brettschichtträgers* ab 1891 beträchtlich erweitert (System Hetzer).

Mit dem Beginn des Industriezeitalters ab dem frühen 19. Jahrhundert finden Stahl und Portlandzement in Form von → *Beton* (ab 1845) Anwendung in der Deckenkonstruktion. Diese Baustoffe verändern die Gestalt der Massivdecken und bringen eine Vielfalt von Konstruktionen und Gestaltungen hervor.

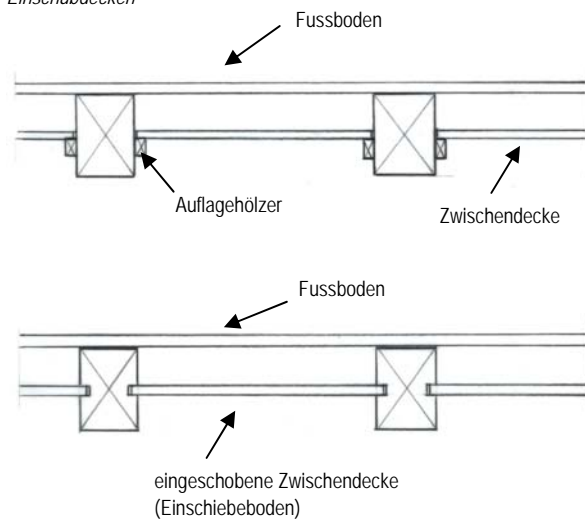
Holzbalkendecken

Die einfachste Form der Holzbalkendecke ist jene, bei der der Bretterboden von unten zugleich als Raumdecke sichtbar ist. Den aufgelegten Brettern kommt dabei sowohl eine tragende als auch eine ästhetische Funktion zu.

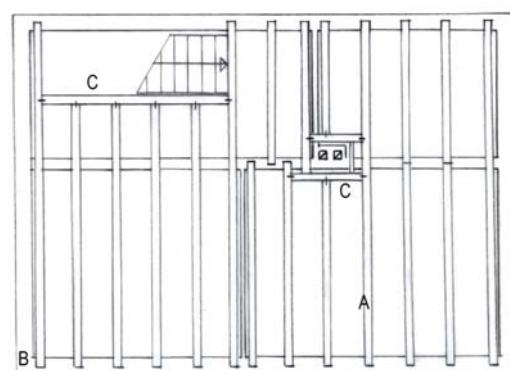


Eine weitere einfache Form ist die Balkendecke mit Zwischenbrettern, bei der zwischen die Balken – in Balkennuten (Einschubdecke) oder auf Latten aufgelegt – Zwischenbretter (sogenannte Zwischendecken) eingelassen werden.

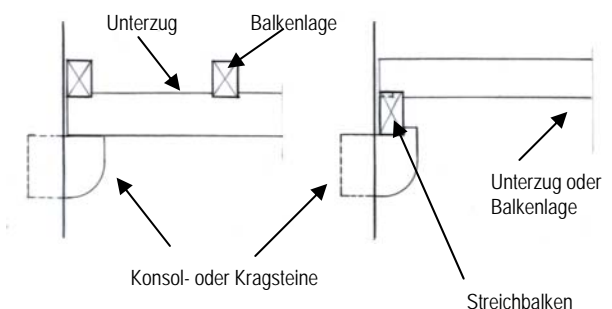
Einschubdecken



Das eigentliche Traggerüst einer Holzbalkendecke ist die Balkenlage. Diese kann direkt ins Mauerwerk eingelagt oder auf der → *Mauerkrone*, auf → *Konsol- oder Kragsteinen* mit Streichbalken, Mauerlatten und dem Balken des Fachwerks aufgelegt sein.

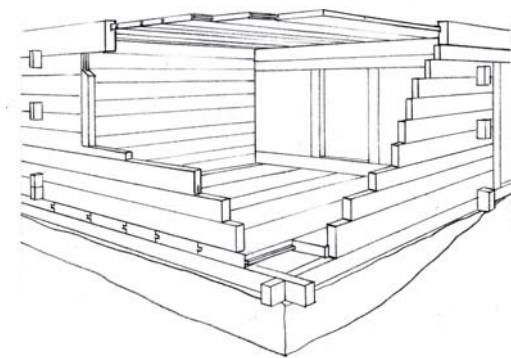


A: Traggerüst / Balkenlage, B: Mauerkrone, C: Wechselbalken

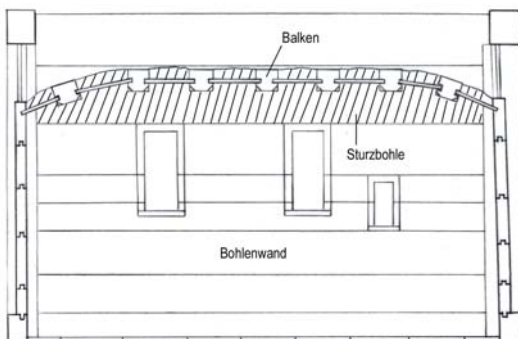


Sonderformen der Holzbalkendecke sind die reine Balken- und Bohlendecke, bei der dicht aneinander gelegte Balken oder Bohlen eine geschlossene Decke bilden. Die Form der reinen Bohlendecke findet sich vor allem im Blockbau, z. B. in Wolfenschiessen, z'Bannwartä, (1316/35d), die der reinen Balkendecken dagegen hauptsächlich in Tennen. Eine weitere Sonderform stellt die Bohlenbalken- oder Spunddecke dar. Gerade ausgebildet, kann sie tragend sein; gewölbt ist sie nicht tragend. Ab 1891 wird mit der Erfindung und Patentierung des Brettschichtträgers die Überbrückung grosser Spannweiten bei Holzdecken ohne → *Unterzug* möglich.

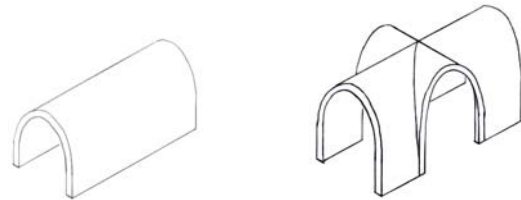
Reine Bohlendecke



Gewölbte Bohlenbalkendecke

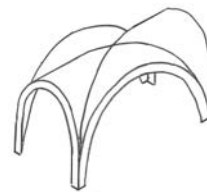


waagerechter Steine gebildet. Sie sind immer sehr steil und in sich weniger stabil als echte Gewölbe. Eine Sonderform der Gewölbe bildet die Kuppel auf rundem oder polygonalem Grundriss. Kuppeln sind geschlossene Gewölbe bei denen der gesamte Unterbau als Auflager genutzt wird. Kuppelformen können je nach Grundriss und Höhe sehr unterschiedlich ausgebildet sein.

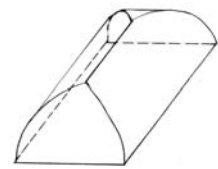


Tonnengewölbe

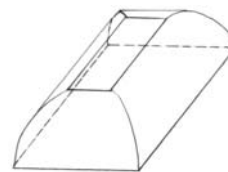
Kreuzgratgewölbe



gebustes Kreuzgratgewölbe



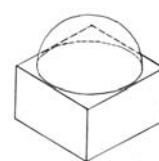
MuldenGewölbe



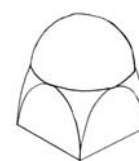
Spiegelgewölbe



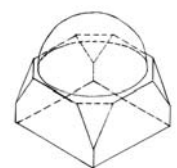
Kraggewölbe (falsches Gewölbe)



Kuppel



Kuppel über Pendentifs

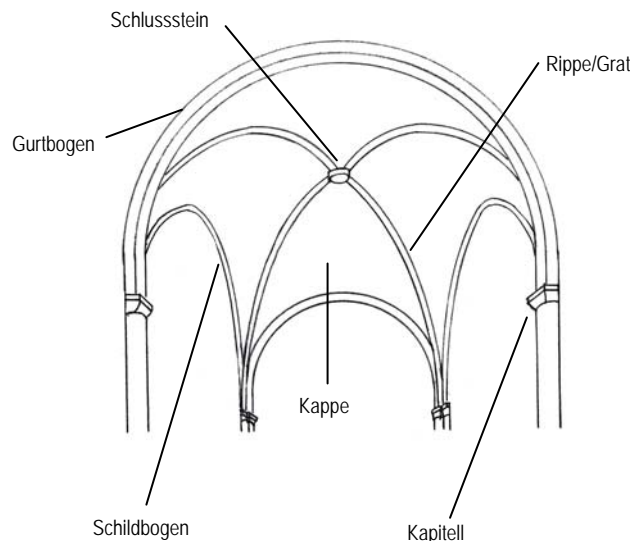


Kuppel über Trompen

Massivdecke

Gewölbedecken

Wir unterscheiden echte und falsche Gewölbe. Die *echten Gewölbe* sind selbst tragende Raumabschlüsse unterschiedlichster Konstruktion. Sie werden über einem Lehrgerüst aufgebaut und erhalten ihren Abschluss mit dem Einfügen eines Schlusssteins. Sie können aus Ziegel-, Bruch-, oder Haustein bestehen. Leichte Gewölbe werden aus Tuffstein oder Hohlkeramik in Form von Röhren oder Gefässen aufgebaut. Mit dem Aufkommen des Betons wird auch dünnchaliger Stahlbeton verarbeitet, der weit gespannte Überdeckungen erlaubt. *Falsche Gewölbe* stellen die Vorform echter Gewölbe dar und werden durch das Auskragen



Flachgewölbedecke

Flachgewölbedecken entstehen ab dem Beginn des Industriezeitalters und im Zuge der Entwicklung neuer Baustoffe und Konstruktionsformen, vor allem im aufkommenden Industriebau. Eine einfache Form des Flachgewölbes, meist als preussische Kappe bezeichnet, wird schon 1890 mit nur $\frac{1}{4}$ Stein Dicke ausgeführt. Die Flachgewölbe bilden im Querschnitt einen Segmentbogen. Wegen der geringen Bauhöhe (Stich $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{12}$ der Spannweite) waren sie sehr gut geeignet zum Überdecken von Kellern u. ä. Flachgewölbe werden nicht nur zwischen zwei Mauern als Auflager gespannt, sondern dienen auch als Mittelfelder zwischen Stahlträgern. Dadurch entstehen Decken mit grosser Spannweite. Für den Bau wurden Vollziegel, Hohlziegel, Schwemmsteine und anderes poröses Material verwendet. Gemauert werden sie wie Tonnengewölbe. Ausserdem wurde der Baustoff Beton für diese leicht gewölbte Deckenform genutzt, vor allem wegen seiner hohen Druckfestigkeit und der Möglichkeit der Formgebung durch Guss.

Flachdecken

Flache Steindecken ohne → *Bewehrung* werden ab 1892 angetroffen (Kleinesche Decke, Patent des Maurermeister J. K. Kleine aus Essen). Diese unbewehrten Steindecken müssen über einer Schalung gemauert werden. Es kamen Ziegel unterschiedlicher Formen und Materialien zum Einsatz. Manche Decken erhielten zusätzlich auf der Oberfläche einen dünnen Mörtelvergruss.

Pilz- oder Flachdecken bestehen dagegen aus Platten oder Formteilen, die unmittelbar auf Stützen mit oder ohne Kopfverstärkung aufgelagert werden und mit den Stützen biegefest oder gelenkig verbunden sind. Pilzdecken finden vor allem in grossen, lichten Räumen Verwendung, bei welchen Unterzüge stören. Im Inneren der massiven Flachdecke können zudem diverse Bewehrungs- und Armierungssysteme zur Aufnahme der Zugkräfte eingebaut sein, die von aussen nicht sichtbar sind.

Plattdecken oder Fertigteildecken sind Massivdecken aus Grossflächenplatten, die mit nachträglich aufgebracht → *Ortbetonschicht* zu einer Fläche ergänzt werden. Sie liegen auf den Aussenmauern und den Binnenwänden auf. Sie können aus bewehrten Vollbetonplatten, Ziegelsplittbeton, Bimsbeton u. ä. bestehen. Eine Unterform stellt die Stahlbetonrippendecke dar. Die schmalen Betonrippen sind mit Biegezugbewehrungen verstärkt, die teilweise am Auflager aufgebogen sind. Stahlbetonrippendecken mit grösseren Spannwei-

ten erhalten Querrippen, damit Punktlasten auf mehrere Rippen verteilt werden können. Der gleichmässige Rippenabstand erlaubt zudem die Verwendung vorgefertigter Füllteile. Durch den Einsatz von Hohlkörpern konnten Rippendecken mit ebener Untersicht geschaffen werden. Dadurch wird zusätzlich die Wärme- und Schallschutzdämmung verbessert.

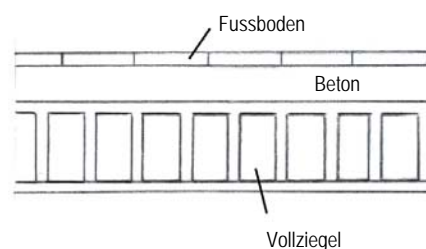
Stahl- oder Eisen- und Stahlbetonträgerdecken (sowohl flach als auch leicht gewölbt)

Mit zunehmender Industrialisierung übertrug man das bewährte Tragsystem der Holzbalken auf andere Baustoffe. Zu Beginn der Entwicklung ab Mitte des 19. Jahrhunderts wurden statt Holz-, Stahlträger eingebaut und es entstand eine grosse Vielfalt an unterschiedlichen Stahlträgerdecken. Auch die «preussischen Kappen», Holz, Stahlbetonvollplatten, Stahlbetonhohldielen u. a. können mit Stahl- oder Eisenträgern zusammen eingebaut werden. Zur Anwendung kamen am Anfang neben Normalprofilträgern (Normfestlegung 1881) auch andere Eisenträger und Eisenbahnschienen. Mit der industriellen Produktion von qualitativ gleich bleibendem Beton ab etwa 1846 setzt auch die Entwicklung von Bauteilen aus Beton mit Stahl- oder Eisenarmierungen ein. Wegbereitend war in diesem Zusammenhang die Erfindung des Franzosen J. Monier von kombinierten Bauteilen aus Zement und Metallgittern. Die Erfindung wurde 1867 erstmals patentiert (z. B. Monier-Decke). Eine Weiterentwicklung sind ab 1892 die so genannten Stahlbetonfertigteilebalken (Patent von F. Hennebique 1892 für den «Beton arme»). Balken und Bauteile konnten im Betonwerk vorgefertigt werden, für den Bau der Decke war keine Schalung mehr notwendig.

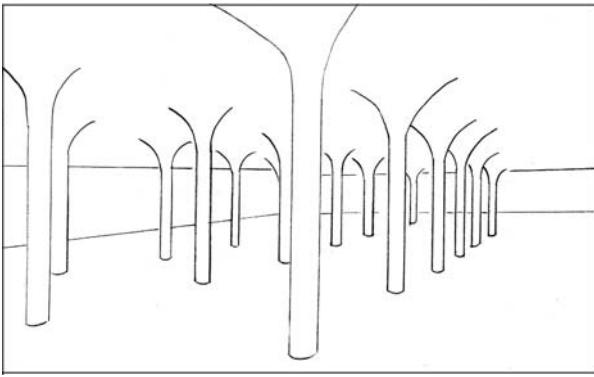
Flachgewölbedecke



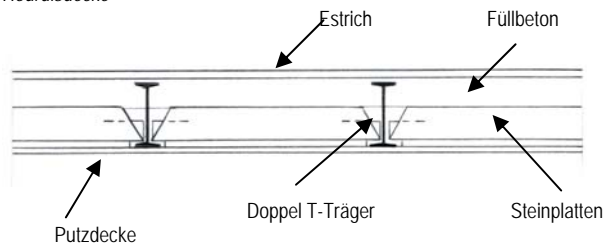
Flache Steindecke



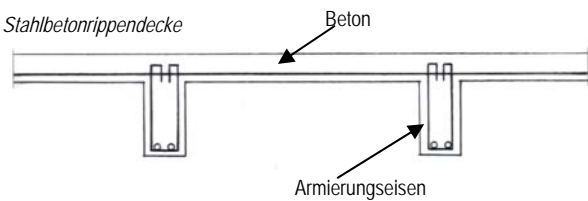
Pilzdecke



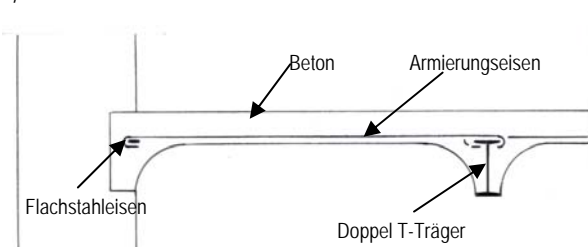
Hourdisdecke



Stahlbetonrippendecke



Spanneisendecke



Trägersysteme



Fachbegriffe

Bewehrung / Armierung: Als Bewehrung wird die Verstärkung eines Bauteils bezeichnet. Die Bewehrungen / Armierungen nehmen die Zugkräfte auf.

Beton: Als Beton wird ein Gemisch aus Sand, Kies und Bindemittel (zumeist Zement) bezeichnet. Die Trockenbestandteile werden zusammen mit Wasser zu einer

giessfähigen Masse verarbeitet. Findet diese Verarbeitung auf der Baustelle statt, spricht man von Ortbeton. Wird die Mischung im Betonwerk vorgefertigt und anschliessend auf die Baustelle gebracht, spricht man von Transportbeton.

Brettschichtträger: Brettschichtträger bestehen aus schichtverleimten Brettlamellen, Einzelbrettern oder Kanthölzern. Sie verfügen über eine höhere Biegefestigkeit als normale Balken.

Hourdisdecke: Die Hourdisdecke ist eine Flachdecke, die aus beliebigen Tragprofilen (Stahlträger oder Holzbalken) und einer Tonhohlplatte (Hourdis) bestehen.

Konsol- oder Kragstein: Aus dem Mauerwerk hervortretender Stein, der gleichzeitig mit der Aufmauerung oder nachträglich eingesetzt werden kann. Nachträglich eingefügte Konsolsteine können einen Hinweis auf eine später eingefügte oder veränderte Holzkonstruktion sein.

Mauerkrone: Oberer, horizontaler Abschluss des aufgehenden Mauerwerks.

Schalung: Mit der Schalung wird die Form des Bauteils erstellt, in die der Beton eingegossen wird. Sie kann aus Holz (Schalbretter,-tafeln), Kunststoffplatten oder Stahlblech bestehen. Nach dem Aushärten des Betons ist die Art der Schalung oft als Abdruck auf der Oberfläche zu erkennen (z. B. Abdruck der Holzmaserung der Schalbretter).

Streichbalken: Balken auf Konsol- oder Kragstein entlang des Mauerwerks.

Sturzbohle: Auflager für gewölbte und gerade Bohlendecken. Die Sturzbohle ist die oberste Bohle in der Stirnwand der Bohlenstube. Die Oberkante weist zahnartige Einschnitte auf, die als Auflager für die Balken der Decke dienen.

Unterzug: Als Unterzug wird ein horizontaler tragender Balken bezeichnet, der unter der Decke angebracht wird.

Literatur

- Ahnert, R. und Krause, K. H.: Typische Baukonstruktionen von 1860 bis 1960 zur Beurteilung der vorhandenen Bausubstanz. Gründungen, Wände, Decken, Dachtragwerke, Berlin ³1991.
- Feldhaus, Franz M.: Die Technik. Ein Lexikon. Der Vorzeit, der Geschichtlichen Zeit und der Naturvölker, München 1970.
- Koch, Wilfried: Baustilkunde. Ein Standardwerk der europäischen Baukunst von der Antike bis zur Gegenwart, München 1988.
- Pevsner, Nikolaus / Honour Hugh / Fleming, John: Lexikon der Weltarchitektur, München ³1992.