



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Konstruktionen in Holz

Warth, Otto

Leipzig, 1900

§ 1. Benennungen und Anordnungen

[urn:nbn:de:hbz:466:1-77962](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-77962)

Die Balkenlagen.

§ 1.

Benennungen und Anordnungen.

Die Balkenlagen bezwecken die Herstellung wagrechter Flächen, zum oberen und unteren Abschluß der Räume dienend, oder auch nur zum Tragen von Lasten bestimmt. Hierher gehören also die Zwischendecken in Gebäuden, die offenen Balkenlagen, die keine geschlossenen Decken bilden, und die Roste (bei Foundationen).

Unter Balken versteht man im allgemeinen ein an den beiden Enden und auch wohl an Zwischenpunkten unterstütztes, wagrecht liegendes Holz, das auf seine Biegeunverwundbarkeit beansprucht wird, und mehrere in eine Ebene gelegte Balken nennt man eine Balkenlage oder ein Gebälk. Man unterscheidet: Zwischengebälke, die zur Bildung der Decke eines unteren und des Fußbodens eines oberen Stockwerkes dienen; Dachgebälke, die die Decke des obersten Stockwerkes bilden und zur Aufstellung des Dachgerüsts dienen; und Kehlgebälke, die über dem Dachgebälke im Dachraume selbst angebracht sind und oft wesentliche Teile des Dachgerüsts bilden.

Nach der Stelle, die die einzelnen Balken in einer Balkenlage einnehmen und nach dem besonderen Zwecke, dem sie dienen, führen die Balken verschiedene Namen, und man unterscheidet, Tafel 12, Fig. 1:

- 1) Ganze Balken aa, die in einem Stücke durch die ganze Balkenlage reichen und auf den Umfassungsmauern aufliegen; sie dienen insbesondere als Bundbalken in den Dachgebälken und zur Verankerung der gegenüberstehenden Umfassungsmauern (Ankerbalken), in welchem Fall sie auf vollem Mauerwerk, und nicht etwa über einem Fenstersturze liegen müssen.
- 2) Stichbalken bb, die mit einem Ende auf einer Mauer ruhen und mit dem anderen in ein anderes Holz der Balkenlage eingezapft sind.
- 3) Wechsel (Trumpf- oder Schlüsselbalken) dd, die an beiden Enden in andere Balken mit Brustzapfen eingesetzt sind; einen Wechsel zwischen Wechselln, wie e, nennt man auch ein Balkenstück.
- 4) Gratbalken ff, die die Umfassungswände nicht senkrecht treffen, sondern den Winkel aus- oder einspringender Ecken halbieren. Entweder nehmen sie, wie f', andere Balken als Stichbalken auf, oder sie sind selbst Stichbalken, wie f (Gratstichbalken), und können selbst wieder Stichbalken aufnehmen, wie z. B. der Gratstichbalken g, Tafel 12, Fig. 2.
- 5) Bundbalken g, die auf einer Kiegelwand aufliegend, dieser zugleich als Pette dienen, und gleichzeitig auch Schwelle für eine darüber stehende Wand sein können.
- 6) Streichbalken hh, die längs einer durch die Balkenlage hindurchgehenden Scheidemauer liegen; ist die Mauer abgesetzt, so kann der Streichbalken ganz oder zum Teil auf dem Abfaze aufliegen.
- 7) Wandbalken i, die auf einer unter der Balkenlage endigenden Scheidemauer aufliegen.
- 8) Giebel- oder Ortbalken k, die äußersten oder letzten einer Balkenlage. Gehört der Giebelbalken zum Dachgebälke, so heißt er Dachgiebelbalken.
- 9) Dachbinderbalken oder auch bloß Binderbalken heißen diejenigen Balken im Dachgebälke, die das Dachgerüste tragen. Die zwischen diesen Binderbalken liegenden und mit dem Dachgerüste in keinem Zusammenhange stehenden Balken nennt man wohl Leerbalken.

Dieselben Benennungen kommen auch im Kehlgebälke vor und man unterscheidet Gratkehlbalken, Gratkehlstichbalken, Kehlstichbalken, Kehldachbinderbalken u. s. w. Zu den Balkenlagen gehören ferner, wenn sie auch mit den übrigen Balken nicht in einer Ebene liegen:

- 10) Die Mauerlatten mm, Fig. 1, Tafel 12, die auf den Mauern liegen, und auf denen die Balken ihr Auflager finden.
- 11) Die Unterzüge 11. Dies sind Hölzer, auf denen die Balken an Zwischenpunkten ihre Unterstützung finden. Die Unterzüge sind entweder nur an den Enden oder nach Erfordernis auch an Zwischenpunkten unterstützt.
- 12) Liegt das zur Unterstützung der Balken dienende Holz nicht unter, sondern über diesen, so heißt es Träger oder auch Überzug, Fig. 135 A und D.

Fig. 232.

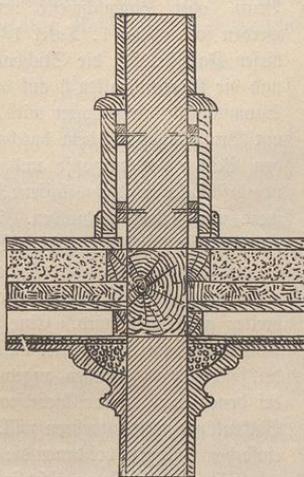


Fig. 233.

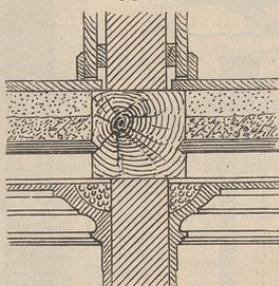
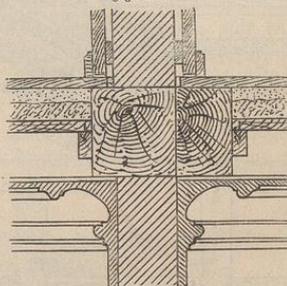


Fig. 234.



Um ein Gebälk anzuordnen, ist zunächst der vollständige Grundriß desjenigen Stockwerkes erforderlich, dem das Gebälk als Decke dienen soll. Die Lage der Balken ist gewöhnlich nach der Tiefe des Gebäudes am vorteilhaftesten, weil sie so durch die Mittelscheidemauern die geeignetste Unterstützung erhalten und als Anker für die Frontmauern benutzt werden können.

Gestaltung und Anordnung des Grundrisses und die Abmessungen der Räume können auch Anordnungen parallel der Frontmauer bedingen, und es ist in jedem einzelnen Fall näher zu erwägen, welche Lage der Balken die zweckmäßigere ist. Sedenfalls müssen aber die durch die Mauern in ihrer Lage bestimmten Balken zuerst festgelegt werden, und zwar:

- 1) Die Giebelbalken, die zu Bundbalken werden, wenn die Giebelwände Kiegelwände sind, so daß sie gleichzeitig Pfette und Schwelle oder nur Schwelle bilden, wenn die untere Wand von Stein und nur die obere als Kiegelwand gebildet ist.

- 2) Die Streichbalken, die zu beiden Seiten aller durch die Balkenlagen gehenden und mit den Balken parallelen Mauern angeordnet werden. Liegen Rauchrohre in den Mauern, so müssen die Balken an den betreffenden Stellen auf etwa 3 bis 6 cm ausgeschnitten und der Zwischenraum mit einer doppelten in Lehm gelegten Lage Dachziegel ausgefüllt werden, um das Holzwerk vor dem Entzünden zu schützen.
- 3) Die Bundbalken, die bei den zum Gebälk parallel laufenden Kiegelwänden angeordnet werden, und bei durchreichenden Wänden zugleich Pfette und Schwelle bilden. Erhalten sie nur die Stärke des Kiegelholzes, was zulässig ist, so müssen die Bundbalken an beiden Seiten aufgefüttert werden, um die Bodendielen und den Deckenputz befestigen und die Fachkonstruktion anbringen zu können, Fig. 232. Einfacher und zweckmäßiger ist es deshalb, dem Bundbalken die gewöhn-

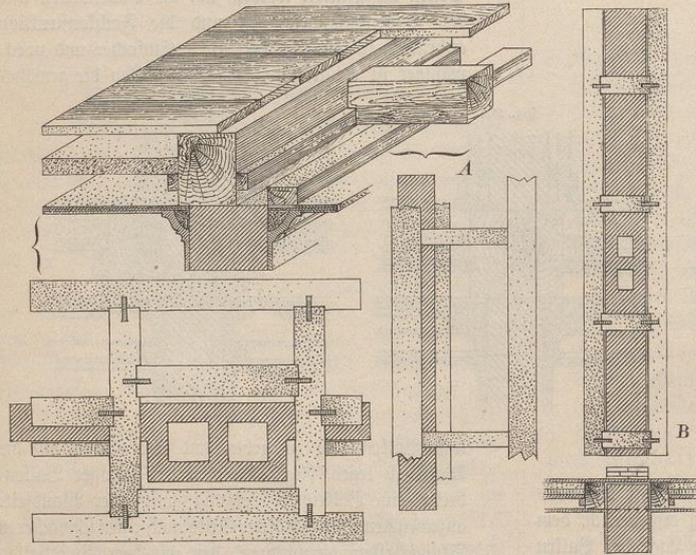
liche Balkenstärke zu geben und ihn mitten auf die Wand zu legen, Fig. 233, oder bei geringer Balkenbreite, eine Balkenseite „bündig“ mit einer Wandseite anzunehmen, und auf dieser Seite noch einen schwächeren Streichbalken anzuordnen, der mit dem Bundbalken verdübelt oder besser verschraubt wird, Fig. 234. Die Kamine sind, wo immer möglich, so anzuordnen, daß ein Auswechselln der Bundbalken vermieden wird.

- 4) Die Wandbalken; diese liegen auf den mit den Balken parallelen Mauern, und auf ihnen können die Bodendielen befestigt und auch die Fachkonstruktion angebracht werden; zur Anbringung des Deckenputzes dagegen müssen entweder die Balken seitlich aufgefüttert oder es müssen Wechsel in entsprechenden Entfernungen eingelegt werden, Fig. 235 A. Liegen in der betreffenden Mauer Rauchrohre, so muß der Wandbalken in hinreichender Entfernung von diesen ausgewechselt werden. Es erscheint deshalb vielfach vorteilhafter, an Stelle eines Wandbalkens zwei Streichbalken zu beiden Seiten der Mauer anzulegen und diese durch Wechsel zu verbinden; die Mauer

wird dann nahe bis Oberante der Balken aufgeführt und erhält ihre „Spannung“ durch die genannten Wechsel, Fig. 235 B.

Zwischen diese in ihrer Lage bestimmten Balken werden nunmehr die übrigen Balken, die „Zwischenbalken“, so gelegt, daß sie 0,70 bis 1,20 m, von Mitte zu Mitte gerechnet, voneinander entfernt liegen. Die größere Entfernung bedingt unter sonst gleichen Verhältnissen größere Balkenstärken, ist übrigens mehr oder weniger abhängig von der Fachkonstruktion und von örtlichen Gepflogenheiten. So pflegt man in Süddeutschland und überhaupt in holzreichen Gegenden die Balken näher, etwa 0,75 m,

Fig. 235.



zu legen, während in Norddeutschland Entfernungen von 1,00 bis 1,20 m üblich sind.

In der Dachbalkenlage werden für die Austeilung der Zwischenbalken außer den Giebel-, Streich-, Bund- und Wandbalken insbesondere noch die Binderbalken maßgebend, die zur Aufnahme des Dachgerüstes bestimmt sind. Die Binderbalken liegen im allgemeinen etwa 3,00 bis 4,50 m voneinander entfernt; soweit dies durchführbar ist, nimmt man gerne Bund- oder Wandbalken zu Binderbalken, und insbesondere solche, die zugleich ganze Balken, d. h. nicht ausgewechselt sind, was vornehmlich dann der Fall sein muß, wenn der Dachverband einen Seitenschub auf den Balken ausübt.

Stehen die Dachsparren mit ihren Füßen auf den Balken, so muß die Balkenausteilung hiernach erfolgen,

während bei den Pfettendächern die Balken ohne Rücksicht auf die Sparren gelegt werden.

Das Stoßen der Balken sucht man, wo immer möglich, zu umgehen; wo es nicht zu vermeiden ist, muß der Stoß auf einer Unterstützung erfolgen und durch eine Klammer gesichert werden.

So sehr man Stichbalken und Auswechselungen zu umgehen sucht, so werden sie doch in folgenden Fällen nötig:

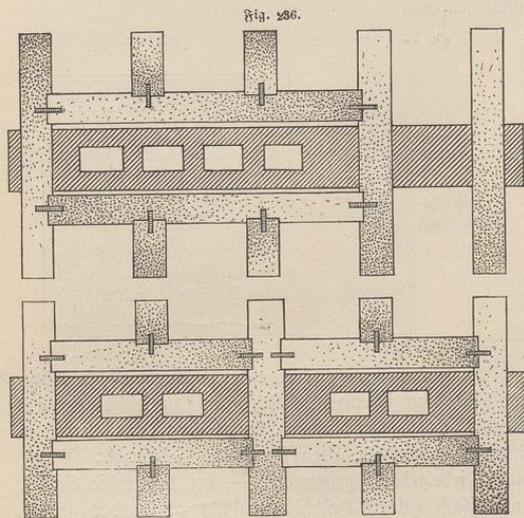
a) In den Zwischengebälken.

- 1) Wenn kein Giebelbalken angeordnet, sondern die über dem Gebälk stehende Giebelwand nach Fig. 174 mit einer eigenen Brust- oder Saumschwelle versehen werden soll. Fig. 1, Tafel 12 zeigt diesen Fall bei *fk*; die Stichbalken *b* und die Gratstichbalken *f*, auf die die Saumschwelle aufgekämmt wird, sind mit Brustzapfen mit dem durchgehenden Balken *a a* verzapft und durch übergeschlagene und eingelassene Klammern mit diesem verbunden. Durch die vielen Zapfenlöcher wird der Balken *a a* beträchtlich geschwächt, weshalb er entweder verdoppelt oder entsprechend breiter genommen wird. Eine solche Anordnung mit Stichgebälk wird nur bei solchen Holzgebäuden angewendet, bei denen man an der Giebelfront die Balkenköpfe nicht entbehren will. Bei einfachen Anlagen, bei denen die architektonische Durchbildung nicht in erster Linie in Frage steht, wählt man zweckmäßiger die Anordnung nach Fig. 175.

2) Bei der Durchführung der Rauchrohre sind Auswechselungen meistens nicht zu umgehen, Tafel 12 und Fig. 235 (s. auch Band I dieses Handbuches, Seite 20 und 21). Liegen mehrere Rauchrohre in einer Reihe senkrecht zur Balkenrichtung, so daß mehrere nebeneinanderliegende Balken ausgewechselt werden müßten, so ist anzuraten, die Rauchrohre so auseinander zu rücken, daß zwischen ihnen ein ganzer Balken durchgehen kann, so daß nicht zu viel ausgewechselte Balken unmittelbar nebeneinander liegen, Fig. 236.

- 3) Bei den Treppenöffnungen werden Auswechselungen von Balken und auch Anlage von Stichbalken häufig erforderlich; wo immer möglich, sollte man, um den Balken ein besseres Auflager zu verschaffen, an Stelle der Wechsel Unterzüge anordnen, s. Band I dieses Handbuches, Seite 229.

4) Bei großen Öffnungen in den Umfassungsmauern — Ladenfenstern, Thoren und dergl. — haben die Überdeckungen häufig nicht die erforderliche Stärke, um die von dem Gebälk übertragenen Lasten mit genügender Sicherheit aufzunehmen, oder die Öffnungen reichen so nahe unter die Decke, daß die auf die Öffnung treffenden Balken überhaupt nicht mehr gelagert werden können. Sie müssen dann durch Wechsel gefaßt werden, die in die seitlich der Öffnung liegenden Balken eingezapft sind, eine wenig empfehlenswerte Konstruktion, da die Wechsel zu stark belastet werden. In diesen Fällen sind die im Band I dieses Handbuches, Seite 107 bis 109 und Tafel 28 mitgeteilten Konstruktionen vorzuziehen.



b) In den Dachgebälken.

- 1) In allen Fällen, in denen in den Zwischengebälken Auswechslungen nötig werden, ist dies auch im Dachgebälk erforderlich.
- 2) Wenn das Dach ein Walmdach ist und die Dachsparren in die Balkenköpfe eingestellt werden sollen. Die Richtung der Gratstichbalken bestimmt sich nach der Lage der Horizontalprojektion des Anfallpunktes o , Fig. 1, Tafel 12, nach dem ihre verlängerten Mittellinien laufen.
- 3) Wenn außer den Dachbinderbalken alle übrigen wegfallen, wie z. B. bei den Scheumendächern älterer Konstruktion, für jeden Sparrenfuß aber doch ein Balkenkopf vorhanden sein soll, ähnlich, wie dies bei d, Fig. 1, Tafel 12, bei der Auswechslung für die Treppenhausöffnung angegeben ist.

Vrey mann, Bautechniklehre. II. Sechste Auflage.

4) Wenn das Gebäude eine Wiederkehr bildet und die Sparren in die Balken eingesezt werden sollen, so werden für die Grat- und Rehlsparrn Gratbalken notwendig, die entweder durchlaufende Balken sind, wie in Fig. 1, Tafel 12, oder nur Gratstichbalken bilden, wie in Fig. 2 bis 5, Tafel 12.

Im ersteren Fall hat der Gratbalken FF' von beiden Seiten viele Stichbalken aufzunehmen, weshalb man gewöhnlich zwei Balken dicht nebeneinander legt und diese sorgfältig miteinander verbolzt.

Die Fig. 2 bis 5, Tafel 12, zeigen einige Beispiele von Dachbalkenlagen über unregelmäßigen Grundrissen unter der Voraussetzung, daß die Sparrenfüße unmittelbar auf den Balkenköpfen stehen, eine Annahme, bei der die Anordnung der Balkenlage besondere Aufmerksamkeit erfordert.

Bei den Zwischengebälken werden die Ort-, Giebel-, Bund- und Streichbalken wie bei rechtwinkligen Grundfiguren bestimmt, und nur die Wandbalken bleiben in den Fällen, in denen die betreffenden Mauern nicht senkrecht auf den Frontmauern stehen, weg, wie z. B. bei A, Fig. 2. Hierauf werden die Zwischenbalken so eingeteilt, daß sie die einzelnen Räume nach ihrer kürzesten Abmessung überspannen. Dasselbe geschieht bei der Dachbalkenlage, nur ist hier die Lage der Dachsparren zu berücksichtigen, welche eine auf die Umfassungsmauern senkrechte Richtung der Balken bedingen.

Die vielen notwendig werdenden Stichbalken müssen so angeordnet werden, daß:

- 1) die längeren noch in einem Zwischenpunkte durch eine Mauer oder einen Unterzug unterstützt werden,
- 2) nicht zu viel Stichbalken in einen Balken eingezapft werden; ist dies nicht zu vermeiden, so muß der Balken verbreitert oder verdoppelt werden,
- 3) sie senkrecht auf die Frontmauer gerichtet sind. Ist dies nicht zu erreichen, wie bei b b, Fig. 2, Tafel 12, so müssen die Zapfenlöcher schräg in die Balkenköpfe und senkrecht zur Frontmauer eingestemmt werden.

Wenn, wie in Fig. 4, Tafel 12, zwei einander gegenüberliegende Frontmauern nicht parallel sind, so werden die durchgehenden Balken senkrecht zur Hauptfrontmauer gelegt, und die Sparren stehen alsdann auf der hinteren Seite schräg zur Frontmauer.

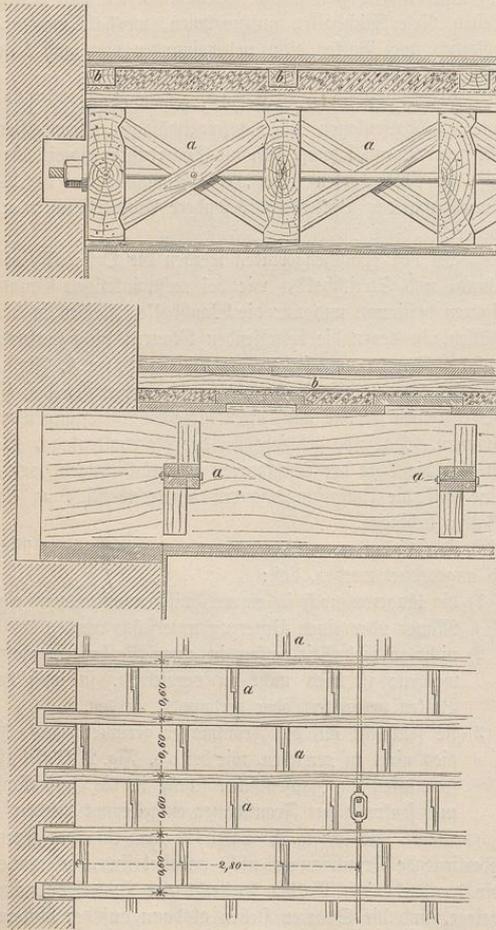
Wesentlich einfacher gestalten sich die Dachbalkenlagen bei den Pfettendächern, da bei diesen Balken und Sparren unabhängig voneinander sind und deshalb die Stichgebälke entbehrlich werden.

Auf Tafel 13 geben wir noch die vollständige Zwischenbalkenlage eines Wohngebäudes mit allen Auswechslungen und Verankerungen; es genügt, dabei zu erwähnen, daß die Seitenfassadenmauer mit drei Anker $m'm'$ an die

beiden zunächst liegenden Balken f und k angehängt ist, zu welchem Zweck diese Balken durch Wechsel fest miteinander verspannt sind.

In Nordamerika und England, und neuerdings auch in größeren Städten Deutschlands, verwendet man der

Fig. 237.



Holzspannis wegen und zur möglichsten Ausnutzung der Biegezugfestigkeit des Holzes vielfach sogenannte Bohlenbalken, die bei 9 bis 12 cm Breite 30 bis 40 cm Höhe erhalten und von Mitte zu Mitte 36 bis 48 cm voneinander entfernt liegen; da diese aber leicht umkanten und sich werfen, so müssen sie in Entfernungen von 2,5 bis 3,00 m durch kreuzweise eingesetzte Hölzer von 5 × 10 bis 6 × 12 cm Stärke gegeneinander abgepreizt werden. Da-

mit die Bohlen durch die Sprenghölzer nicht auseinander getrieben werden, befestigt man entweder starke Bänderisen über den Enden und der Mitte des Balkenrostes oder man zieht Rundstangen als Zugbolzen durch die Balken.

Eine ähnliche Deckenkonstruktion ist in Fig. 237 dargestellt, die über dem Turnsaale des Gymnasiums in Linz ausgeführt ist; hier liegen die Bohlenbalken circa 0,60 m auseinander, sind aber in verhältnismäßig kurzen Entfernungen durch sich kreuzende Hölzer verspannt, die miteinander verblattet und verschraubt sind.

Die Bohlenbalken liegen in der Regel parallel der Frontmauer, so daß sie in den Siebelmauern ihr Auflager finden, das nach Fig. 238 mit schräg geschnittenen Balkenkopf gebildet wird, um die Mauer möglichst wenig zu verschwächen.

Fig. 238.

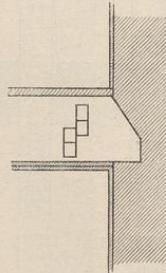
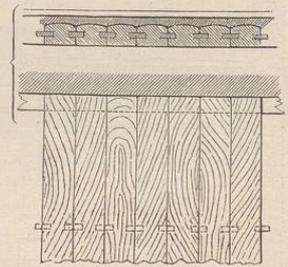


Fig. 239.

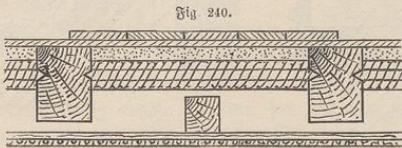


Eine in holzreichen Gegenden früher vielfach übliche und heute noch in einzelnen Gegenden Österreichs besonders zu Dachgebälken gebräuchliche Anordnung der Balkenlagen sind die sogenannten Döbelgebälke — Dippel-, Döbel- auch Diebelgebälke geschrieben — bei denen die Balken, meist flach gelegte Halbhölzer, dicht aneinander gereiht, und mit hölzernen „Döbeln“, „Diebeln“ oder „Döbeln“ zusammengehalten und miteinander verbunden werden.

Eine solche durch die Balken selbst geschlossene Decke wird auf der Unterseite ohne weiteres gerohrt und verputzt; oberhalb verstreicht man die Fugen mit Lehm, bringt eine 7 bis 10 cm hohe Schicht trockenen Sandes auf, in den man in Entfernungen von etwa 1 m die 5 bis 6 cm dicken und 8 bis 12 cm breiten Polster- oder Lagerhölzer zur Aufnahme des Fußbodens einbettet, Fig. 239.

Die Döbelgebälke geben warme, den Schall schlecht leitende Decken, haben aber den großen Übelstand, daß die dicht nebeneinanderliegenden Döbelbäume die Mauern sehr schwächen, so daß diese stärker werden müssen, als bei den gewöhnlichen Balkenlagen, oder sie müssen auf Vorfragungen gelagert werden, wie dies bei den Innenmauern notwendig ist, wenn die Döbelgebälke Zwischendecken bilden.

Zu erwähnen sind noch die Blindbalkenlagen, bei denen besondere Balkenlagen zur Bildung des Fußbodens und der Decke angeordnet werden, um Schallübertragungen zu verhindern, und reich in Stuck oder Malerei durchgebildete Decken vor Beschädigungen durch Bodenerschütterungen zu bewahren. Zu diesem Zweck werden besondere Balken in die Zwischenräume der eigentlichen Gebälklage eingeschoben, die man Blind-, Fehl-, Fäll- oder Fallbalken nennt, während die Hauptbalken zum Unterschied Sturzbalken genannt werden. Da die Blindbalken nur die Decke zu tragen haben, so können sie wesentlich schwächer sein als die Sturzbalken, sie müssen aber, je nach der gewählten Deckenkonstruktion so tief liegen, daß auch bei den stärksten Erschütterungen keine der mit den Sturzbalken verbundenen Konstruktionssteile mit den Blindbalken in Berührung kommen, Fig. 240.

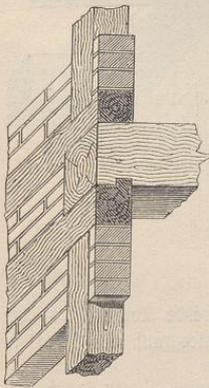


§ 2.

Auflager der Balken.

Sorgfältige und gute Lagerung der Balken ist von großer Wichtigkeit, damit die Gebälke dauernd in ihrer Lage erhalten werden.

Fig. 241.

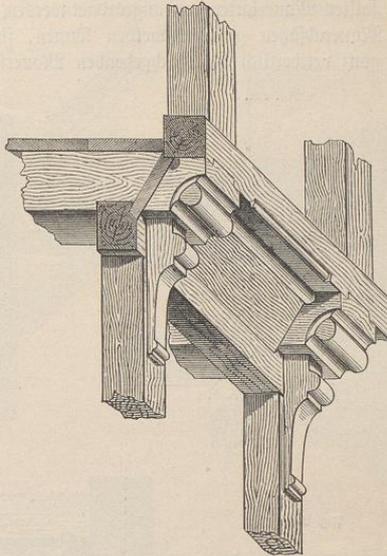


Bei Riegelwänden liegen die Balken auf den Wandpfetten, und werden auf diese entweder aufgedolkt, oder, was des Querverbandes wegen besser ist, aufgekämmt, Fig. 241. Diese Anordnung steht der bei älteren Holzbauten üblichen an Zweckmäßigkeit, Schönheit und Charakteristik wesentlich nach, bei der die Balkenköpfe jedes Gebälkes mehr oder weniger über die untere Wand vortreten, wodurch ein Gewinn an Raum und größere Tragfähigkeit der Balken erreicht wird, und sich Gelegenheit zu reizvollen Bildungen bietet, Fig. 242 (siehe auch Kapitel IX Gefimse). Über eigenartige Anordnung von Hakenstichbalken (siehe Zeitschrift für Bauwesen 1894, Tafel 61).

Bei den Vortragungen ergeben sich an den Ecken verschiedene Möglichkeiten der Lösung (siehe Kapitel IX).

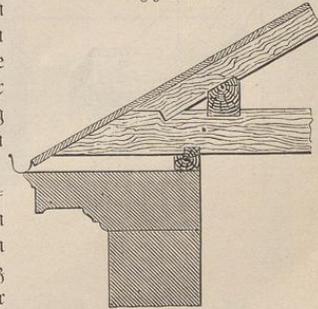
Bei den Dachgebälken werden die Balken häufig schon wegen der Bildung der Traufe oder eines Holzgesimses vorgefragt (siehe Konstruktion der Holzgesimse, Kapitel IX);

Fig. 242.



bei massiven Mauern liegen die Balken auf Mauerlatten, auf die sie etwa 3 cm tief aufgekämmt werden, Fig. 243. Grat- und Gratstichbalken erhalten in ihrer ganzen Breite einen 3 cm tiefen Einschnitt und umfassen so die beiden Enden der Mauerlatten, die in diesem Fall nur stumpf auf Gehrung aneinander gestoßen werden.

Fig. 243.



Da die Mauerlatten, die der größeren Haltbarkeit wegen am besten aus Eichenholz gefertigt werden, ihrer ganzen Länge nach aufliegen, so genügen $\frac{9}{12}$ und $\frac{12}{12}$ cm Stärke. Der Stoß der Mauerlatten erfolgt mit dem gewöhnlichen geraden Blatt oder besser mit schwalbenschwanzförmiger Überblattung, doch ist stets darauf zu achten, daß der Stoß über einem Pfeiler und nicht etwa über schwachen Bogen über Öffnungen erfolgt.

Die Mauerlatten haben den Zweck, das „Aufschlagen“ zu erleichtern und den Druck der Balken auf die Mauer zu