



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Die Konstruktionen in Holz

Warth, Otto

Leipzig, 1900

Fünftes Kapitel. Die Balkenlagen.

[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 Biegefestigkeit 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 Dachgerüstes dienen; und Kehlgebälke, die über dem Dachgebälke im Dachraume selbst angebracht sind und oft wesentliche Teile des Dachgerüstes bilden.

Je 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 Pfette 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.

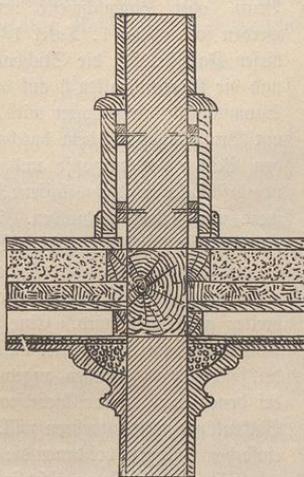


Fig. 233.

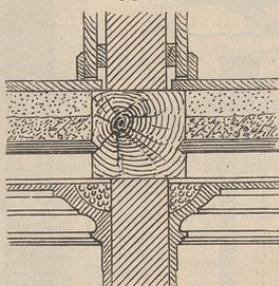
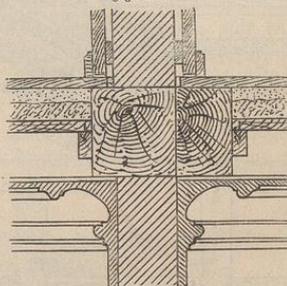


Fig. 234.



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-

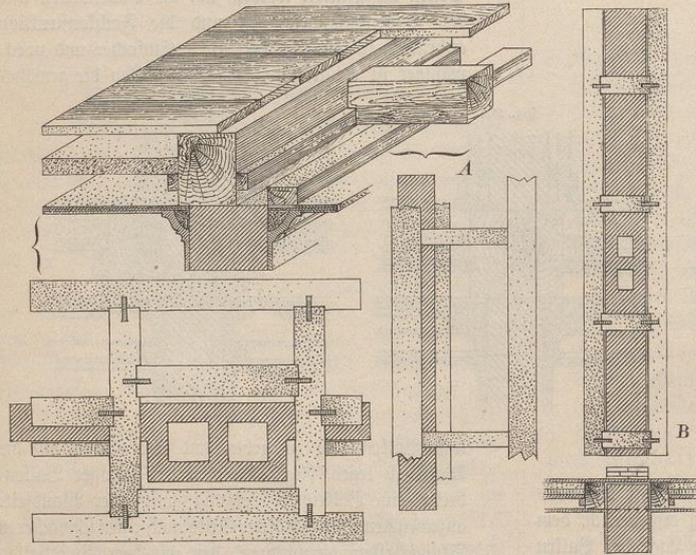
liche Balkenstärke zu geben und ihn mitten auf die Wand zu legen, Fig. 233, oder bei geringer Balkenbreite, eine Balkenseite „bündig“ mit einer Wandseite anzunehmen, und auf dieser Seite noch einen schwächeren Streichbalken anzuordnen, der mit dem Bundbalken verdübelt oder besser verschraubt wird, Fig. 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:

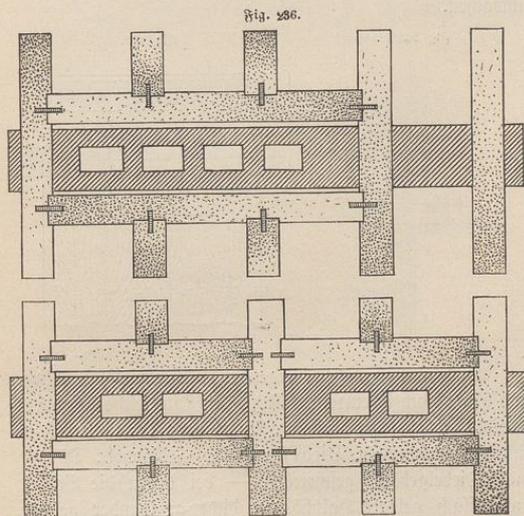
a) In den Zwischengebälken.

- 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 Kehlsparren 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.

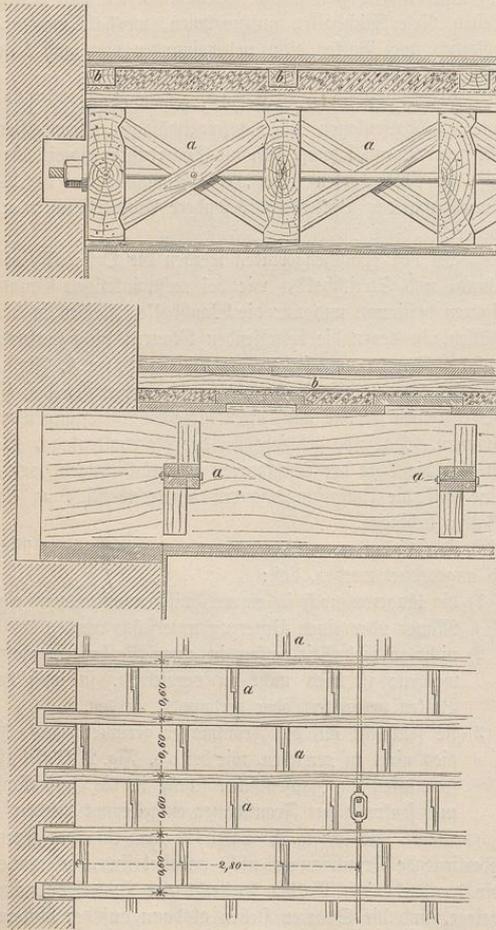
Wesentlich einfacher gestalten sich die Dachbalkenlagen bei den Pfettendächern, da bei diesen Balken und Sparren unabhängig voneinander sind und deshalb die Stichgebälke entbehrlich werden.

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.



Holzsparris wegen und zur möglichsten Ausnutzung der Biegefestigkeit 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.

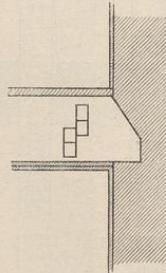
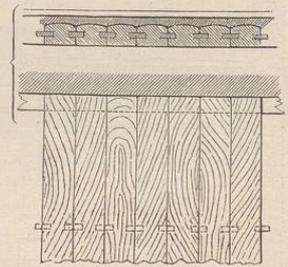


Fig. 239.



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 — Döpel-, Döbbel- auch Diebelgebälke geschrieben — bei denen die Balken, meist flach gelegte Halbhölzer, dicht aneinander gereiht, und mit hölzernen „Döppeln“, „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.

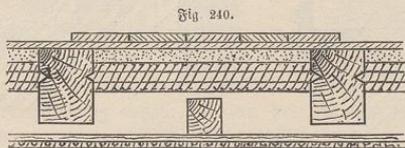
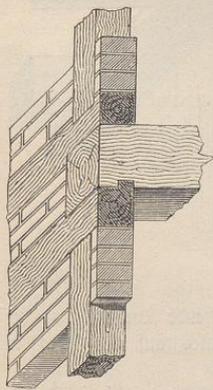


Fig. 240.

§ 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.

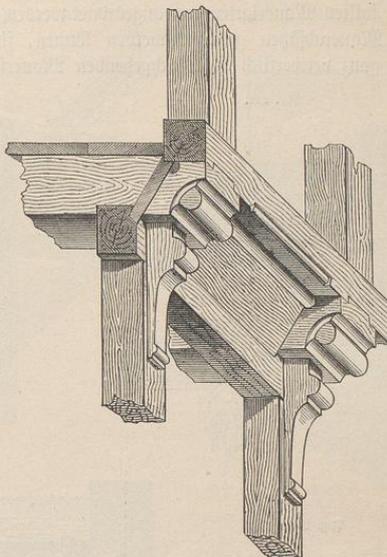


Bei Riegelwänden liegen die Balken auf den Wandpfetten, und werden auf diese entweder aufgedolkt, oder, was des Querverbandes wegen besser ist, aufgekämmt, Fig. 241. Diese Anordnung steht der bei älteren Holzbauten üblichen an Zweckmäßigkeit, Schönheit und Charakteristik wesentlich nach, bei der die 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).

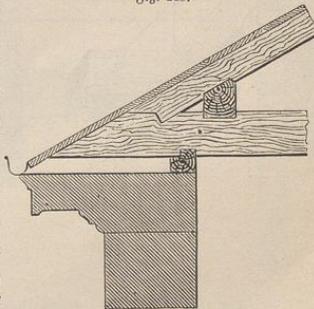
Bei den Dachgebälken werden die Balken häufig schon wegen der Bildung der Traufe oder eines Holzgesimses vorgefragt (siehe Konstruktion der Holzgesimse, Kapitel IX);

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

verteilen, was aber voraussetzt, daß sie auf einer sorgfältig hergestellten Mauergerichte in ihrer ganzen Fläche aufliegen, eine Bedingung, die bei dem gewöhnlichen Mauerwerk nur schwer erreichbar ist. Bei den Zwischengebälken sollten Mauerlatten nur angeordnet werden, wenn sie auf Mauerabfäßen gelagert werden können, sie sind dagegen ganz verwerflich bei durchgehenden Mauerstärken,

und dadurch ein sorgfältiges wagrechtes Verlegen der Balken (siehe auch Band I dieses Handbuches, Seite 69 und 70 und Tafel 40). Bei schwachen Mauern können auch Vorkragungen, mit oder ohne Mauerlatten, angeordnet werden, Fig. 245, oder es werden stärkere Hölzer auf Kragsteine gelegt, die sorgfältig eingemauert sind, Fig. 246, eine Anordnung, die häufig in den alten Burgen angetroffen wird.

Fig. 244.

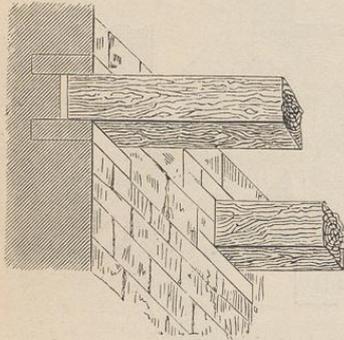


Fig. 245.

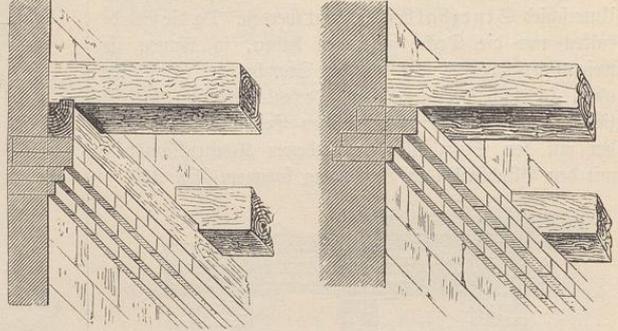


Fig. 247.

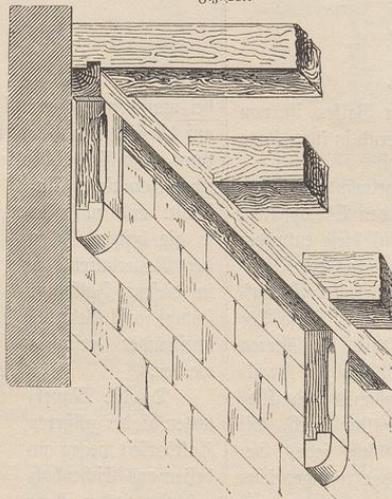


Fig. 246.

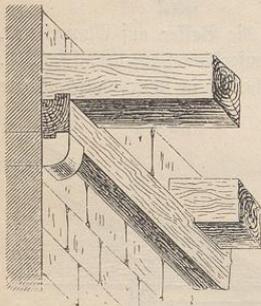
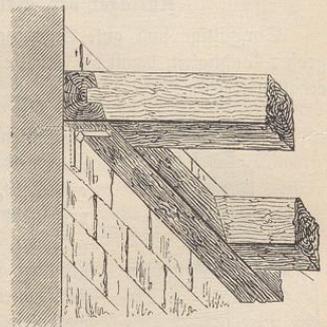


Fig. 248.



da die Mauerlatten hier eingemauert werden müssen, wodurch aber das Holz einer raschen Zerstörung ausgesetzt ist, und die Mauer in unzulässiger Weise geschwächt wird. Es ist deshalb vorzuziehen, die Mauerlatten ganz wegzulassen, und die Balken entweder auf einzelne größere plattenartige Steine, Fig. 244, oder besser auf sorgfältig in Cementmörtel gemauerte Backsteinrollschichten, Fig. 257, aufzulagern; insbesondere die letztere Anordnung gestattet die Herstellung einer genauen wagrechten Abgleichung

Fig. 247 zeigt eine etwas abweichende Konstruktion, die sich beim Dachgebälk des Ritterhauses auf der Burg in Nürnberg findet.

Fig. 248 zeigt eine andere Anordnung, die in Frankreich üblich sein soll, und wohl Anwendung finden kann, wenn die Anlage von Kragsteinen oder die Ausführung vorkragender Gesimse nicht zulässig ist.

Es wird nämlich längs der Mauer ein starker Stützbalken, „Lambourde“, durch eiserne Anker in einer Ent-

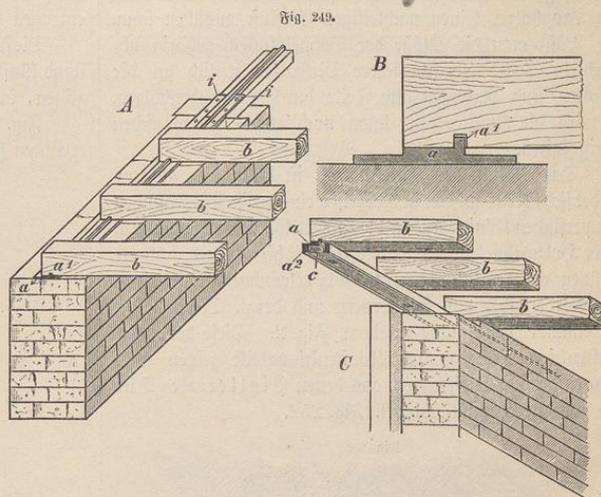
fernung von 1,80 bis 2,40 m und mit seinen Enden gut in den mit den Balken parallelen Wänden oder Mauern befestigt, und in diesen Stützbalken werden dann die Deckenbalken mit Brustzapfen eingezapft.

Statt der Steinkonsolen können auch solche von Eisen verwendet werden, und ebenso können an Stelle der hölzernen Mauerlatten eiserne Schienen zur Verwendung kommen, wenn aus irgend einem Grunde eine solche zur besseren Verteilung der Balkenlasten auf das Mauerwerk erforderlich erscheint. Fig. 249 zeigt die eiserne Lastverteilungsschiene von H. Kau in Pforzheim, die plattenartig gestaltet und mit einer Längsrippe versehen ist, in welche die Balken mit einer entsprechenden Nut eingreifen, wodurch sich zugleich eine Art Verankerung zwischen Balken und Schiene bildet.

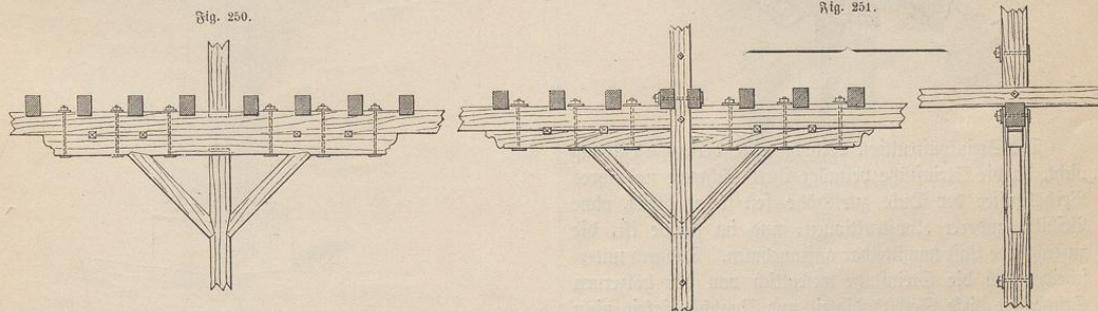
Zur Überdeckung von Öffnungen dient eine eiserne Schiene nach Fig. 249 C, die unten eine Holzeinlage zur Befestigung von Fuß, Schalung oder Verkleidung erhält und mit der auf den Mauern liegenden Lastverteilungsschiene durch Laschen i, Fig. 249 A, verbunden werden kann, wodurch ein zweckmäßiger Längsverband der Mauern erreicht wird.

Um die in das Mauerwerk einbindenden Balkenköpfe gegen den Einfluß der Mauerfeuchtigkeit und vor raschem Verfaulen zu schützen, werden sie auf allen Seiten trocken

Stein, einen Unterlagsquader, auflegt. Von Vorteil ist es, wenn der Unterzug an seinen Enden „fest eingespannt“ werden kann, da seine Tragfähigkeit hierdurch wesentlich erhöht wird.



Werden die Unterzüge noch durch Holzpfosten unterstützt, so bedient man sich gerne der sogenannten Sattelhölzer, die mit dem Unterzuge verdübelt und verbolzt und



mit Backsteinen, Ziegeln oder auch Bruchsteinplatten umstellt, Fig. 257, oder mit dünnen Bleiplatten, Dachpappe und dergl. eingebunden, und wohl auch mit Teer, Carbolinum oder dergl. angestrichen. Das Einbinden sollte so geschehen, daß die Luft den Balkenkopf umspülen kann, um das Austrocknen zu befördern.

Werden die Balken durch Unterzüge unterstützt, so müssen diese an ihren Enden gut gelagert werden, indem man sie entweder auf ein Holz oder zweckmäßiger und solider auf einen größeren mit ebenen Lagern versehenen

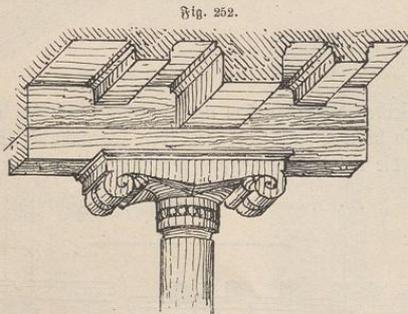
durch Bügel oder Kopfbänder mit dem Pfosten verknüpft werden, Fig. 40, 250 und 251. Durch diese Konstruktion wird die Tragkraft der Unterzüge wesentlich erhöht, so daß die Pfosten in entsprechend größere Entfernung gestellt werden können.

Stehen solche Pfosten mehrfach übereinander, so werden bei der Konstruktion nach Fig. 250 die Unterzugspfosten der oberen Stockwerke auf dem Langholze des Unterzuges aufstehen und das Schwinden des letzteren durch Druck noch vermehren helfen, so daß die Summe der

hierdurch entstehenden Senkungen bei dem obersten Unterzug sehr bedeutend werden kann. In solchen Fällen und bei starken Belastungen ist die Konstruktion mit Doppelpfosten nach Fig. 251 vorzuziehen, wobei die letzteren den Unterzug mit dem Sattelholz umfassen und das Schwinden der Langhölzer keinen nachteiligen Einfluß ausüben kann.

Läßt man die Stöße der Doppelpfosten gehörig abwechseln, legt zwei schwächere Deckbalken seitlich an die Pfosten und verbindet alle Teile durch Schraubenbolzen, so wird die Konstruktion kaum noch etwas zu wünschen übrig lassen.

Das Motiv des Sattelholzes ist schon sehr alt und findet sich bereits an den in die Felsen eingemeißelten Fassaden der persischen Königsgräber, die unmittelbare Nachahmungen einer Holzarchitektur zu sein scheinen; hier tragen schlankte Stützen ein deutlich als Sattelholz erkennbares Glied, das die Vorderleiber von Einhörnern und dergl. Tieren zeigt, die einander den Rücken zuehren, Fig. 2. Diese der Holzkonstruktion nachgeahmten Konstruktionsteile zeigen auch volutenförmige Endigungen, aus denen Viollet-Le-Duc das jonische Kapitäl ableitet, Fig. 252.



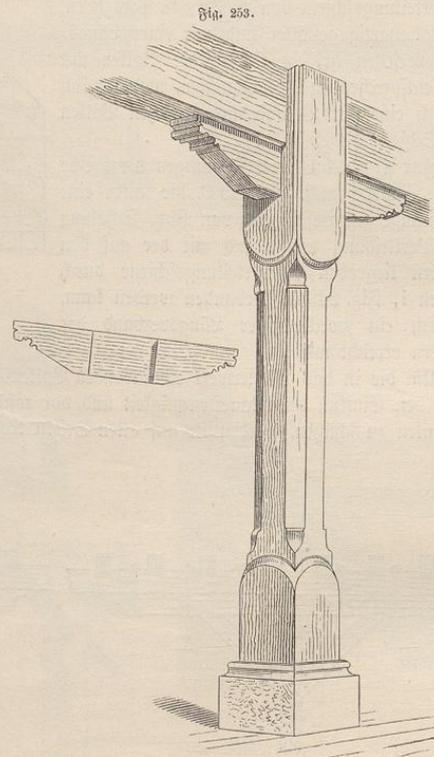
Die Steinkonstruktion verlangt eine derartige Bildung nicht, da die Steinstütze vermöge ihrer Schwere und ihres Verhältnisses der Dicke zur Höhe fest stehen bleibt, ohne Beihilfe anderer Konstruktionen, und im stande ist, die zu tragende Last unmittelbar aufzunehmen. Dadurch unterscheidet sich die Steinstütze wesentlich von der hölzernen Stütze, die diese Selbständigkeit und Unabhängigkeit nicht besitzt, und an beiden Enden gefast werden muß, um sich in stehender Lage zu erhalten, wovon nicht allein das geringe spezifische Gewicht, sondern auch das sehr schlankte Verhältnis des Holzpfostens Ursache ist.

Diesem schlanken Verhältnis ist der unangenehme Eindruck zuzuschreiben, den wir empfinden, wenn die Balken ohne Vermittelung auf den Pfosten aufliegen. Diese Vermittelung wird erreicht durch wagrecht liegende Sattelhölzer, oder schräg gestellte Kopfbänder oder durch beide gleichzeitig. Die formale Ausbildung der Pfosten kann

erfolgen durch Hobeln und Schnitzen aus dem vollen Holz oder durch Verkleidung des rauhen Kernes. Die erstere gewährt eine charakteristische Behandlung, während die zweite, der Schreinerarbeit angehörige Bildungsweise den Vorteil gewährt, daß die im Kern entstehenden Risse dem Auge entzogen sind.

Die freistehenden Ständer waren stets ein beliebter Gegenstand künstlerischer Ausgestaltung, und einige Beispiele mögen zeigen, in welcher Weise die Durchbildung erfolgen kann.

Fig. 253 zeigt die Stützenkonstruktion aus dem 1388 erbauten Zollhause in Konstanz; Fuß und Kopf sind durch



den Übergang aus dem achteckigen Schaft in das Viereck gebildet. Der Unterzug ist durch den Kopf der Stütze durchgesteckt, und ebenso das darunter liegende Sattelholz, das konsolenartig ausge schnitten ist.

Fig. 254¹⁾ zeigt eine spätgotische Ausbildung, bei der der Unterzug aus zwei übereinanderliegenden Balken besteht, von denen der untere in einen Ausschnitt des achteckigen Kopfes eingelegt und durch kurze eingezapfte Kopfbänder mit dem Pfosten verbunden ist.

1) Nach Schäfer, Holzarchitektur vom XIV. bis XVIII. Jahrh.

In Fig. 255 geben wir eine Holzfäule mit quadratischem Kopf und reich geschnitzten Konsolen aus Weinsberg¹⁾ und in Fig. 255^a eine eigentümliche Ausbildung aus einem Hause in Flaach (Kanton Zürich) aus dem Jahre 1642.²⁾

Fig. 1 bis 5, Tafel 14, zeigen einige von Oberbaurat Lang entworfene Ausbildungen, teilweise mit sich kreuzenden Unterzügen und Absteifungen nach allen vier Seiten, die keiner weiteren Erklärung bedürfen.

Die früher häufig zu Unterzügen verwendeten „armierten Balken“, Fig. 256, — s. S. 22, — gelangen heute nicht mehr zur Ausführung, sondern es werden vielfach statt Holzbalken I-Träger verwendet, auf denen die Deckenbalken einfach aufliegen.

Um ein zu großes Vortreten der Unterzüge vor die Decken zu vermeiden, kann man aber auch nach Fig. 257³⁾ die Deckenbalken derartig zwischen die I-Träger einstreifen, daß sie nur etwa 8 bis 10 cm über die obere Schienen-

flansche vorstehen; sie liegen auf Tragbalken, die seitlich an die I-Schienen angeschraubt sind, und die zugleich die

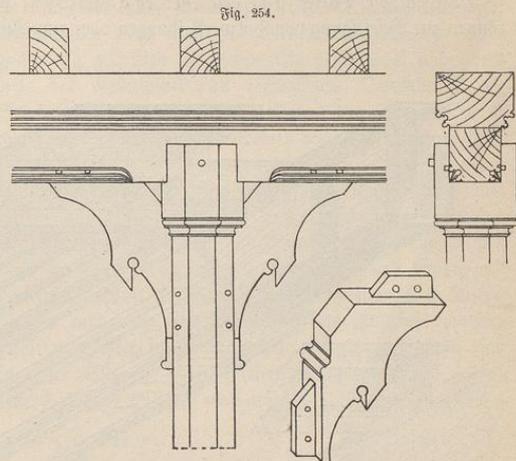


Fig. 255 a.

- 1) Paulus, Denkmäler aus Württemberg.
- 2) Gladbach, Der Schweizer Holzstil.
- 3) Aus dem Neubau des elektrotechnischen Instituts der Technischen Hochschule in Karlsruhe, erbaut von Dr. Warth.

Fig. 255.

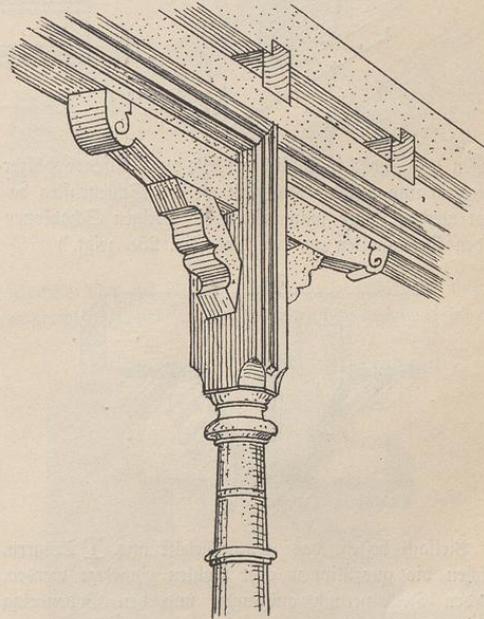
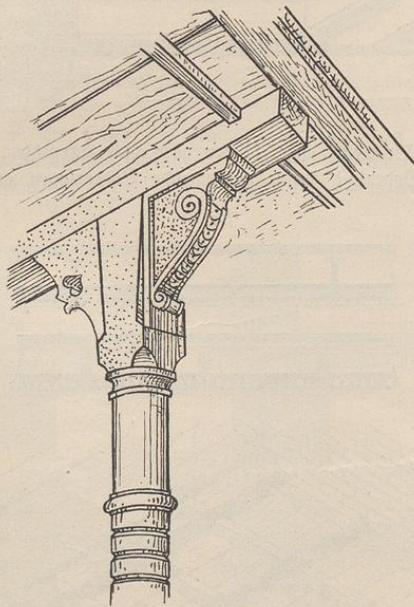
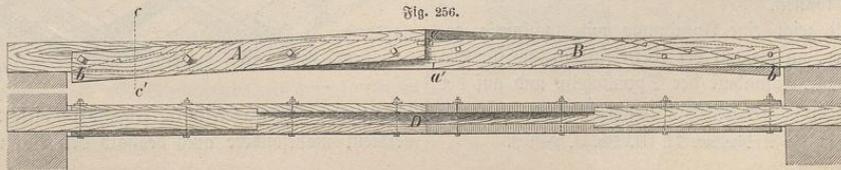


Fig. 256.

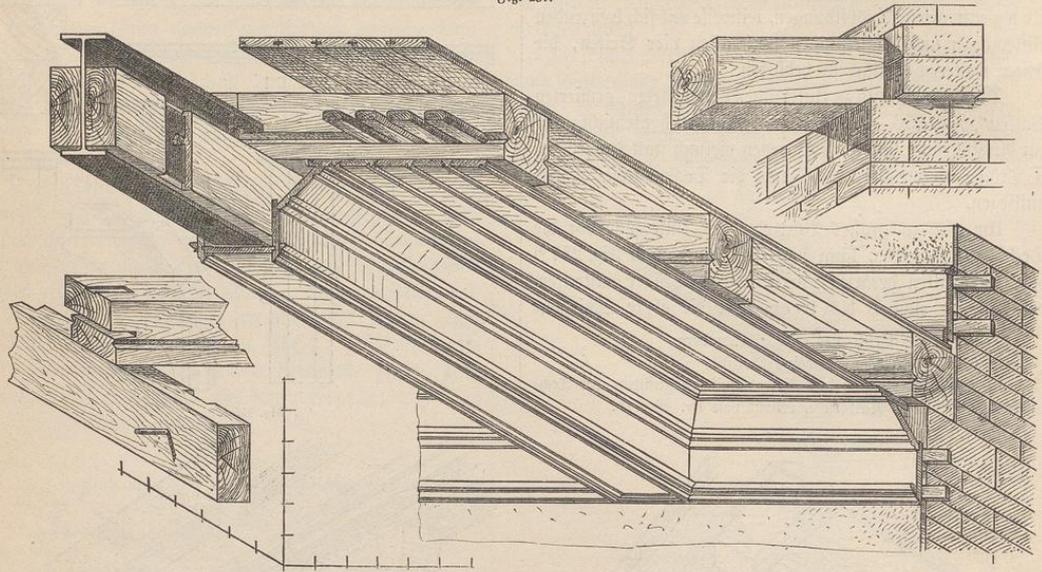


Befestigungen einer Unterzugsverkleidung oder die Aufbringung des Verputzes gestatten.

Liegen die Balken auf den eisernen Unterzügen, so können zur Befestigung von Holzverkleidungen oder zum An-

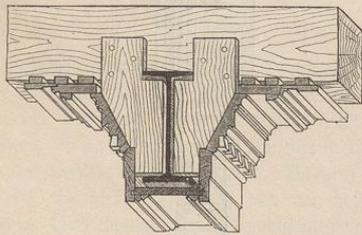
nach der Fig. 260 dargestellten Konstruktion die Decken- und Bodenholzer getrennt sind; die Befestigung an die I Schienen kann mit den Fig. 29 angegebenen Verbindungsstücken bewerkstelligt werden.

Fig. 257.



bringen des Putzes in ähnlicher Weise durchlaufende Hölzer oder auch nur einzelne Klötzchen an den Schienensteg befestigt werden, oder man bringt die nötigen Schablonen an den Deckenbalken an, wie dies Fig. 258 zeigt.¹⁾

Fig. 258.



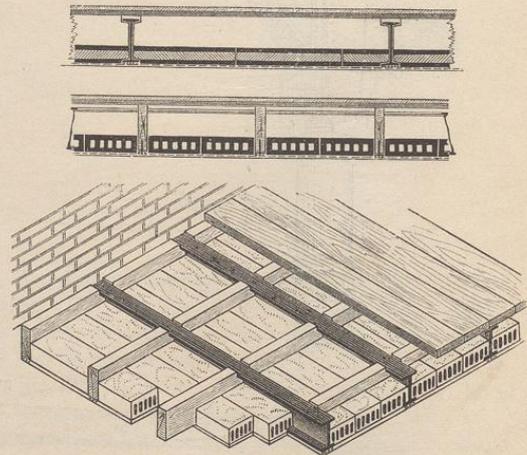
Vielfach besteht das ganze Gebälk aus I Trägern, zwischen die nur Rippen oder Bohlen eingelegt werden, um den Deckenverputz anbringen und den Bodenbelag befestigen zu können.

Fig. 259 zeigt eine Anordnung mit hochkantig gestellten Bohlen, an die auf der Unterseite Drähte für den Verputz und zur Aufnahme der Sprentafeln, und auf der oberen Seite die Bodendielen befestigt werden, während

¹⁾ Handbuch der Architektur, Tl. III, Bd. II, Heft 2.

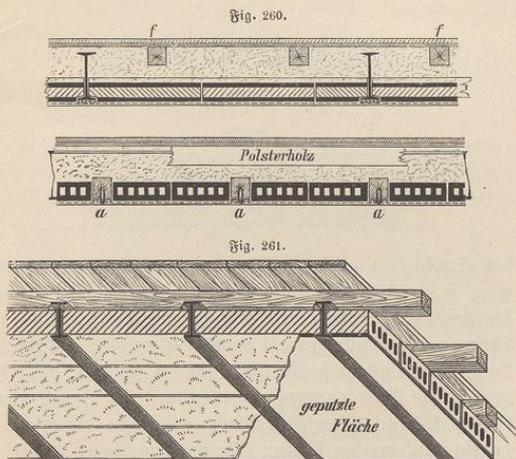
Die Deckenhölzer können aber auch ganz fehlen, wenn die Bodenlast durch querlaufende Bodenrippen auf die

Fig. 260.



Eisenbalken übertragen wird, Fig. 261; diese Konstruktion verdient insbesondere auch deshalb den Vorzug, weil die

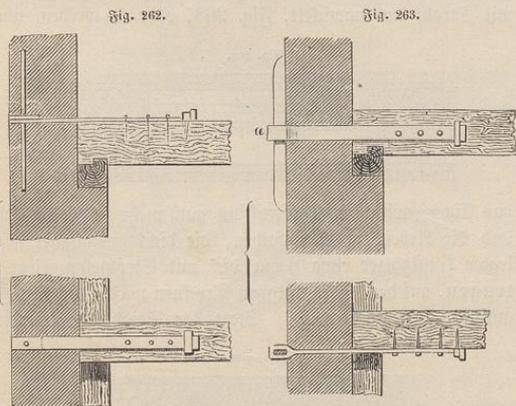
Bodenrippen mit den I Schienen fest verbunden werden können, was bei Parkettböden unbedingt erforderlich ist, um ein Hochziehen der Bodenrippen zu verhindern.



§ 3.

Balkenverankerungen.

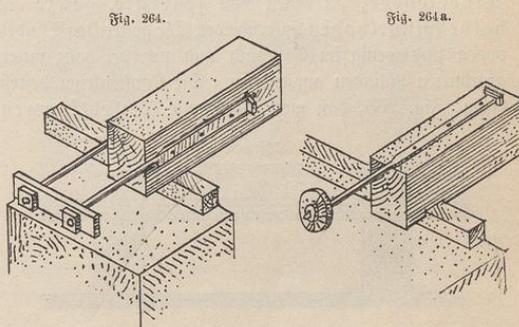
Die Balkenverankerungen bezwecken, die gegenüberstehenden Mauern mit Hilfe der Balken, die deshalb nicht gestoßen sein sollen, andernfalls an dem Stoß durch Schienen sorgfältig verbunden sein müssen, fest miteinander zu verankern. Dies geschieht durch die schmiedeeisernen



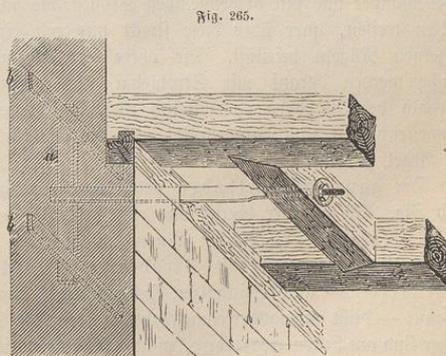
Balkenanker, die aus 10 bis 15 mm starkem und 40 bis 60 mm breitem Flacheisen bestehen, das mit Krampen und Nägel, eventuell auch mit Schraubenbolzen auf der oberen Fläche des Balkens, Fig. 262, oder auf einer Seitenfläche, Fig. 263, befestigt wird. Im ersten Fall wird das vordere

Weymann, Bautechniklehre. II. Sechste Auflage.

Ende des Ankers durch Umschmieden verdoppelt und durch die Verdoppelung ein Loch gehauen, in das der 25 bis 30 mm starke runde Ankerplint (Nadel) eingesteckt wird. Im zweiten Fall wird das vordere Ankerende zu einer hochkantig gestellten länglichen Düse geschmiedet und durch diese der Ankerplint von rechteckigem Querschnitt, der Schlüssel, hindurchgesteckt. Damit der Schlüssel nicht durchfallen kann, wird er verkeilt oder erhält bei a einen kleinen Aufsatz, mit dem er auf der Düse aufliegt. Die Ankerplinte müssen möglichst große Steine fassen und dürfen auf keine Stoßfugen treffen; sie liegen entweder ganz vor der Mauer, und sind dann oft formal ausgebildet, oder sie sind in die Mauer eingelassen und bündig mit derselben. Statt der Ankerplinte kann man auch Ankerplatten anwenden, die mit Hilfe von Schraubenmuttern befestigt werden, indem das vordere Ende des Ankers, statt in einer Düse, in einer starken Schraubenspindel endigt, Fig. 264^a. Auch kann man auf beiden Seiten des Balkens



Flachschienen mit Schraubensendigungen anbringen und ein wagrecht liegendes starkes Flacheisen vorschrauben, Fig. 264.



Eine sehr wirksame Verankerung läßt sich auch, nach Fig. 265, auf die Weise anbringen, daß man zwischen zwei

Balken ein starkes Holzstück mit Verzahnung einzapft, durch dessen Mitte der Anker mit einer Schraubenspindel reicht und eine Unterlagscheibe samt Schraubenmutter aufnimmt. Der Splint a greift hinter ein Paar etwa 0,9 m lange, horizontal liegende Schienen bb und faßt so ein großes Stück Mauer.

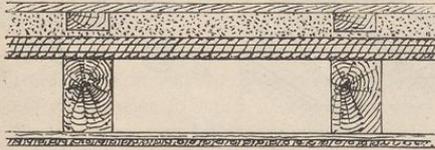
§ 4.

Konstruktion der Zwischendecken.

Die Ausfüllung der zwischen den einzelnen Deckenbalken verbleibenden Zwischenräume, der Fache, zur Bildung der Decke und des Fußbodens wird sich nach den Anforderungen zu richten haben, die man an die Deckenbildung in Bezug auf äußere Gestaltung, Feuersicherheit, geringe Leitungsfähigkeit von Schall und Wärme, Leichtigkeit u. s. w. stellt.

Zu den älteren Konstruktionen gehören die sogenannten Windelboden, bei denen man gestreckte, ganze und halbe Windelboden unterscheidet. Die gestreckten Windelboden sind wenig im Gebrauch und nur bei ganz untergeordneten Räumen anwendbar. Die Konstruktion besteht darin, Fig. 266, daß man sogenannte Schlechtstangen,

Fig. 266.

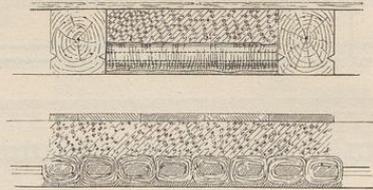


das sind etwa 9 cm im Durchmesser starke, runde oder auch gespaltene Stangen von Kiefern-, Erlen-, Birken- u. s. w. Holz, die vorher mit Strohlehm umwunden werden, dicht nebeneinander und mit abwechselnden Stößen, die auf die Balken treffen, quer über diese streckt und mit einigen hölzernen Nägeln befestigt. Die obere und die untere Fläche werden darauf mit Strohlehm glatt gestrichen, oberhalb der Fußboden, gewöhnlich ebenfalls aus einem Lehmestrich bestehend, aufgebracht, und die Unterseite in der Regel geweißt.

Der ganze Windelboden wird hergestellt, indem nach Fig. 267 in einer Entfernung von 7 bis 9 cm von der Unterkante der Balken Nuten in dieselben eingearbeitet und in diese mit Strohlehm umwickelte Stakhölzer — auch Stachhölzer, Schlierhölzer, Spreizen genannt — dicht aneinander eingeschoben werden; die Stakhölzer sind am besten geriffene, nicht geschnittene, eichene oder forlene Hölzer von 3 bis 4 cm Stärke bei 6 bis 8 cm Breite. Die Unterfläche des „Gewickels“ wird bündig mit den Balken glattgestrichen, in der Regel gerohrt oder mit

Rohrmatten überzogen und verputzt, während die Balkenfache oberhalb mit reinem, trockenem Sande aufgefüllt werden, was natürlich erst nach vollständigem Austrocknen

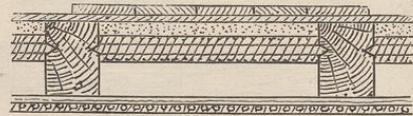
Fig. 267.



des Strohlehms geschehen kann, wozu je nach der Witterung 5 bis 6 Wochen erforderlich sind. Bauzuschutt, wie überhaupt alle Materialien, die organische Stoffe enthalten, dürfen zur Ausfüllung nicht verwendet werden, und auch bei Schlacken ist große Vorsicht geboten, da diese vielfach ungeeignete Beimengungen enthalten, und bei Zutritt von Feuchtigkeit leicht schwefelige Dünste entwickeln, die gesundheitschädlich werden können. Die mit dem ganzen Windelboden konstruierten Decken halten warm und leiten den Schall schlecht, sie haben dagegen ein großes Eigengewicht und erfordern daher ein starkes Gebälk, weshalb ihnen vielfach der halbe Windelboden vorgezogen wird, der geringeres Eigengewicht besitzt, aber den Nachteil der Hellhörigkeit hat.

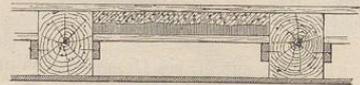
Bei dem halben Windelboden werden die Nuten etwa 9 bis 12 cm von der Oberkante der Balken angebracht, und hier entweder die Stakhölzer eingelegt und mit Strohlehm umwickelt, Fig. 268, oder es werden, um

Fig. 268.



das Eigengewicht der Konstruktion noch mehr zu verringern und die Arbeit zu vereinfachen, die dicht aneinander gelegten Stakhölzer etwa 6 cm dick mit Strohlehm übertragen, auf den nach erfolgtem Trocknen wieder die Sandauffüllung gebracht wird. Statt der Stakhölzer können

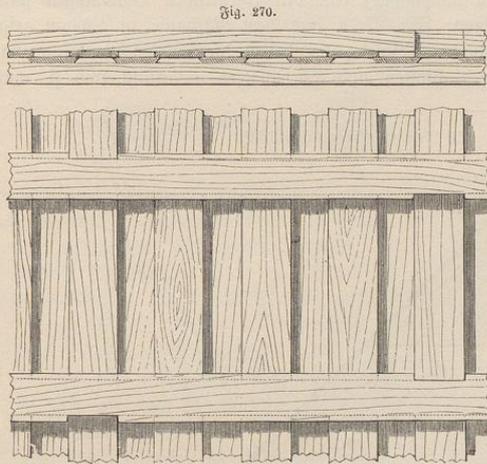
Fig. 269.



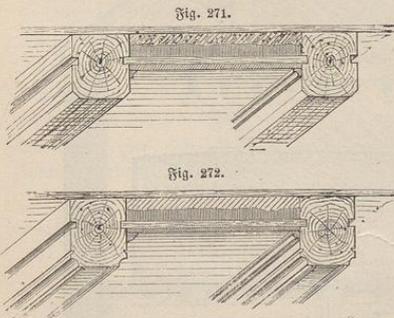
auch Brettstücke oder Schwarten auf seitlich an die Balken angenagelte Latten eingelegt werden, wodurch sich der sogenannte Streif- oder Fehlboden ergibt, der ebenfalls

mit Strohhalm übertragen und mit Sand überfüllt wird, Fig. 269. Der Strohhalm muß durchweg dicht schließen, damit ein Durchrieseln des Sandes ausgeschlossen ist, während die Bretter des Streifbodens, des Quellens wegen, nicht dicht aneinander getrieben werden.

Werden die Bretter der Einschubdecke nach Fig. 270 so eingelegt, daß sie nicht nebeneinander liegen, sondern



sich abwechselnd überdecken, so entsteht die sogenannte Stülpldecke, bei der häufig die Bretter nicht auf angenagelte Latten, sondern in entsprechende Nuten eingelegt werden; um sie in diese bringen zu können, müssen an

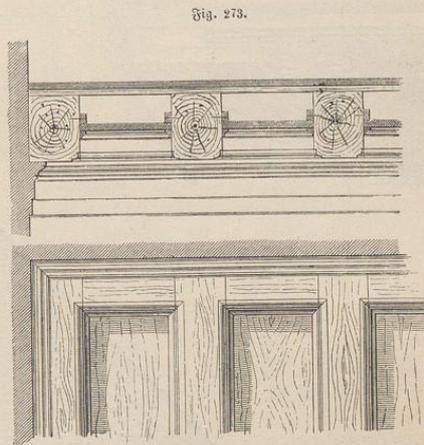


jedem Balken ein oder zwei Ausschnitte von der Tiefe der Nuten und gleich der Brettbreite angebracht werden, Fig. 270 und 277. Auch hier werden die Bretter mit Lehmestrich übertragen und mit Sand überfüllt.

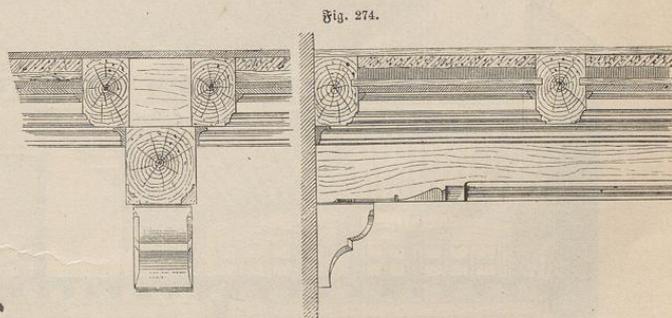
Zur Anbringung des Deckenputzes muß bei den vorbeschriebenen Konstruktionen die Unterfläche der Balken verschalt und gerohrt, oder Gipslatten oder Röhrgewebe

aufgebracht werden; der Raum zwischen der Gipsdecke und der Stakung oder dem Streifboden bleibt frei, wodurch das Eigengewicht wesentlich vermindert wird.

Sollen die Balken sichtbar bleiben, so kann man nach Fig. 271 und 272 dieselben abhobeln, sie mehr oder weniger reich profilieren — wie wir aus dem Mittelalter und der Renaissance schöne Beispiele besitzen —, die Unter-

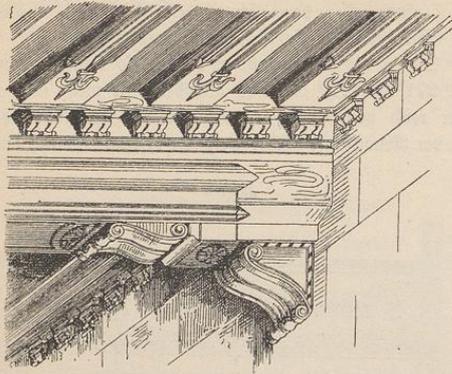


sicht des Streifbodens rohren und verputzen, und den Anschluß der geputzten Felder durch Kehlleisten decken. Oder es werden an Stelle des Putzes gehobelte Verschalungen aus einzelnen Kiemen oder aus verleimten Tafeln an-



gebracht, in welchem Fall häufig an den Endenwechsel zwischen die Balken eingelegt werden, so daß sich abgeschlossene Felder bilden, die von den an den Balkenkanten angebrachten Profilierungen umrahmt werden, Fig. 273. Werden die Balken noch durch Unterzüge unterstützt, dann wiederkehren die Untersichten nicht allein vor den Wänden, sondern auch zu beiden Seiten der Unter-

Fig. 275.



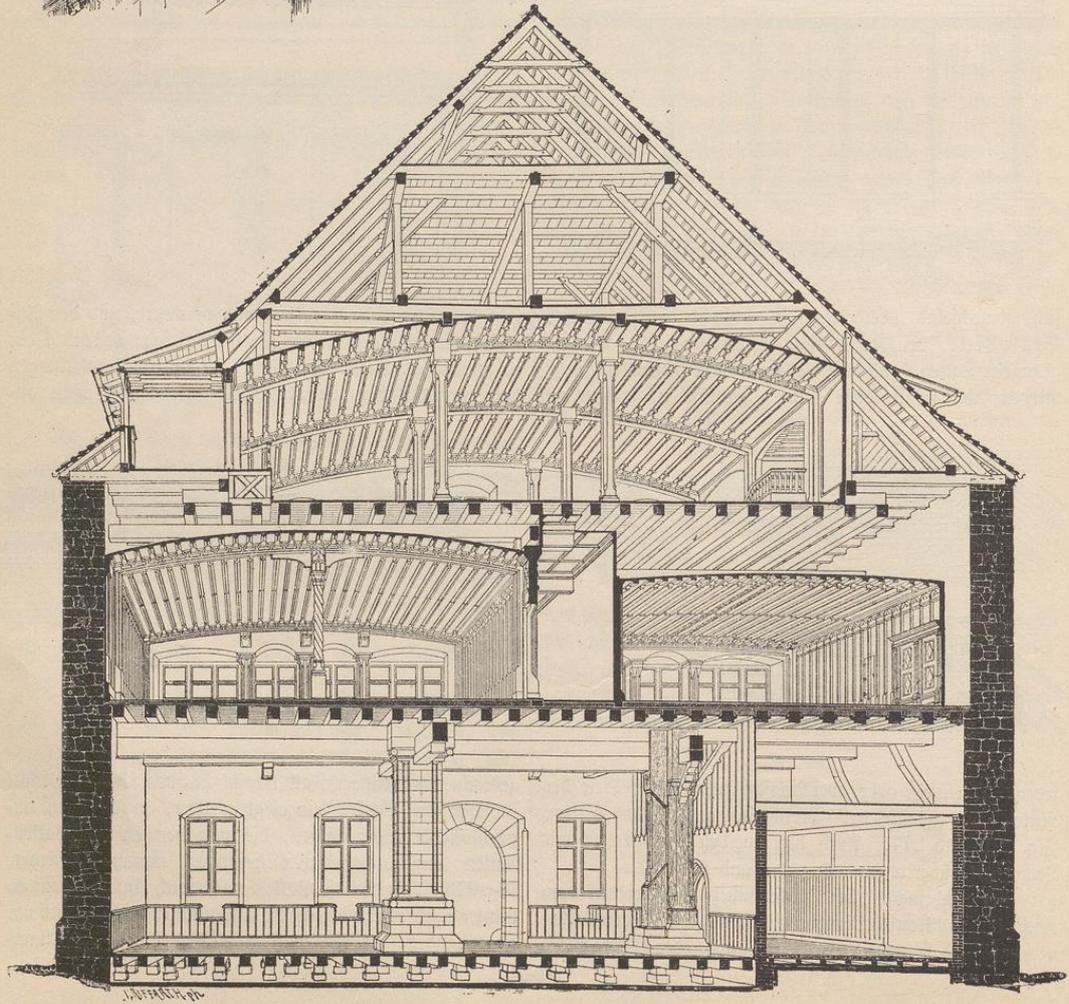
züge, wodurch die Deckenfelder je zwischen Wänden und Unterzügen in sich abgeschlossen und umrahmt werden, Fig. 274.

Ein schönes Beispiel einer solchen Balkendecke auf Unterzügen giebt Fig. 275 aus dem Rathause zu Rothenburg a. d. Tauber.

Derartige Balkendecken lassen sich auch gewölbeartig und unabhängig von den eigentlichen Balkenlagen ausführen; Fig. 276¹⁾ aus dem Rathause in Lindau zeigt mehrere Beispiele, bei denen die gekrümmten Unterzüge durch Pfosten und Sattelhölzer unterstützt sind (s. auch

1) Deutsche Bauzeitung 1888.

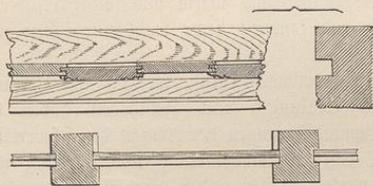
Fig. 276.



die ähnliche Konstruktion einer gewölbartigen Bohlendecke in Fig. 280 und 307).

Bei sichtbar bleibenden Balken läßt sich auch die Stülpedeck in hübscher Weise ausbilden, wenn man die Bretter von gleicher Breite nimmt, sie nach Fig. 277

Fig. 277.



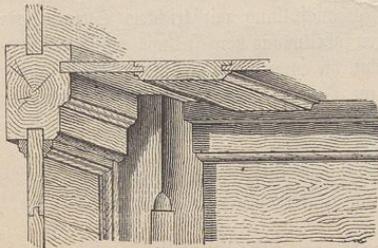
spundet, und da, wo sie übereinander greifen, fehlt; hierbei müssen die vortretenden Balken natürlich ebenfalls behohelt und gefehlt oder gestäbt werden. Bei diesen gespundeten Schalungen kann der Lehmestrich wegbrechen und unmittelbar die Sandauffüllung aufgebracht werden.

Eine ähnliche Deckenausbildung zeigt Fig. 278, wie sie bei den Schweizer Holzbauten nicht selten ist.

Statt mit einfachen Verschalungen können die Balkenfache auch mit einer Art Vertäferung versehen werden, die als „gestemmt“ Arbeit aus Friesen und Füllungen gebildet wird. Die Deckenfelder ruhen auf starken Gesimsleisten und müssen gegen das Verziehen durch rückwärts angebrachte Rahmenschenkel gesichert werden. Diese Hölzer laufen nicht allein über den Langfriesen, sondern auch über den Quer- und Kreuzfriesen hinweg, wodurch dieselben fest eingespannt werden, Fig. 279.

Erwähnt sei hier eine eigenartige, bei den Schwarz-

Fig. 278.



waldbäusern mitunter vorkommende Anordnung, nach der unter der eigentlichen Balkenlage die Zimmerdecke in Form eines flachen Gewölbes aus gefederten Dielen nach Fig. 280 gebildet ist, und zwar so, daß der mittlere Dielen, der feilförmig gestaltet ist, durch die Frontwand hindurchreicht, und von außen nachgetrieben werden kann, wenn die Bretter zusammentrocknen.

Den Zweck des Nachtreibens hat auch der bei dem Blockhause Tafel 9 vortretende Dielen.

Diese verschiedenen vorstehend verzeichneten Ausbildungen der Deckenuntersichten, wie auch die im § 5, Kap. V mitgetheilten, können auch bei den nachfolgend angegebenen Deckenkonstruktionen, vielleicht mit kleinen Abänderungen in der Anordnung, zur Anwendung kommen.

Bei größeren Spannweiten sucht man hochkantiges Gebälk anzuordnen, dessen Tragfähigkeit man durch eine Kreuzstakung nach Fig. 281 zu erhöhen sucht, die zugleich eine vorzügliche Versteifung der hochkantig stehenden Balken gegen seitliche Bewegungen bewirkt. Die Kreuzstakung wird oberhalb wieder circa 6 cm hoch mit Strohlehm übertragen und mit Sand überfüllt. Um die gegenseitige Absprengung recht wirksam zu machen, legt man die Balken etwas weniger weit auseinander als gewöhnlich, und zwar

Fig. 279.

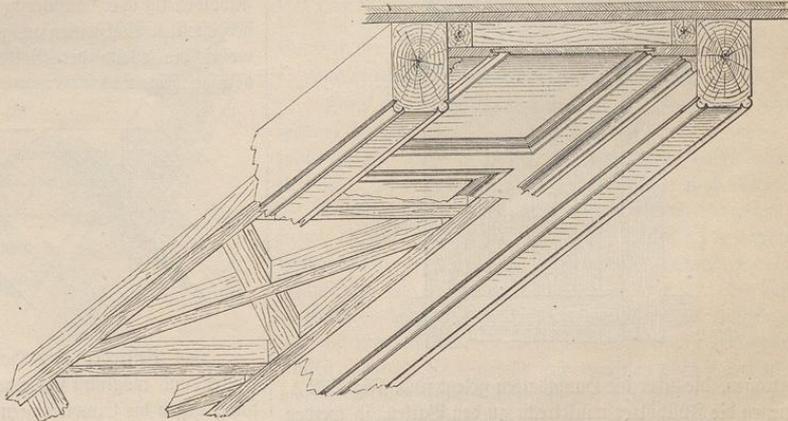
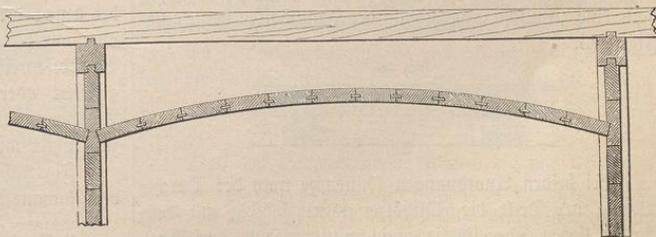
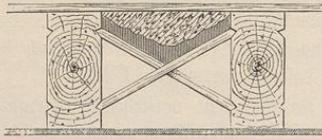


Fig. 280.



nur 0,60 bis 0,70 m von Mitte zu Mitte; die Stakhölzer dürfen nicht zu schwach sein und müssen recht fest eingespannt werden. Der Deckenputz kann auf Schalung und Bohrung, auf Gipslätichen u. s. w. angebracht werden.

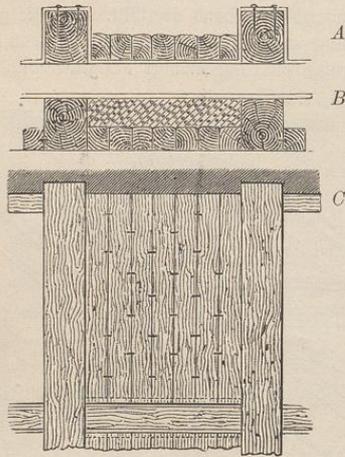
Fig. 281.



In holzreichen Gegenden wendet man wohl auch eine Art Dibelgebälk von schwächeren Füllhölzern zur Ausfüllung der Balkenfache an, die mit den Hauptbalken parallel oder senkrecht zu diesen liegen.

Bei paralleler Lage werden die Füllhölzer in angemessenen Entfernungen entweder durch eingezogene hölzerne Wechsel, Fig. 282 B und C, oder durch Bandeisen

Fig. 282 A, B und C.



getragen, die über die Hauptbalken gelegt sind, Fig. 282 A. Liegen die Füllhölzer winkelfrecht zu den Balken, so werden sie mit Zapfen in entsprechende Nuten eingesetzt, was jedoch eine ziemliche Schwächung der Hauptbalken verursacht, Fig. 283.

Fig. 283.



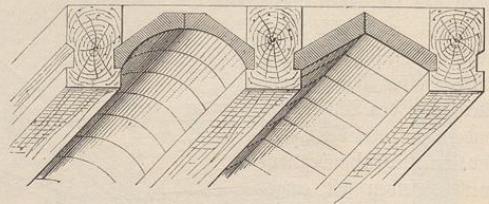
Bei beiden Anordnungen können je nach der Durchbildung der Decke die Füllhölzer unten bündig mit den Balken liegen, oder sie liegen in mittlerer Höhe derselben,

oder sie können auch oben bündig gelegt werden, wenn der Fußboden auf besondere Polsterhölzer gelegt und somit ganz von dem Gebälke getrennt werden soll. In allen Fällen werden die Fugen zwischen den Füllhölzern oberhalb gut mit Lehm ausgeftrichen, um ein Durchrieseln der Sandauffüllung zu verhindern.

Diese Decken sind warm und solid, erfordern aber viel Holz und kommen heute wohl nur selten zur Ausführung.

Die Windelboden ebenso wie die mit Lehmübertrag versehenen Stakungen und Fehlboden haben bei den raschen Bauausführungen der Neuzeit den schwerwiegenden Nachteil, daß Lehmmwicklung und Übertrag naß eingebracht werden müssen und Wochen zur Austrocknung erfordern, und daß bei nicht völliger Austrocknung die Holzbalken, die überdies durch die gefederten Bodenbeläge und den Gipsdeckenputz dicht von der Luft abgeschlossen sind, einem baldigen Verderben anheimfallen; die Windelboden belasten außerdem das Gebälk in hohem Grade und erfordern deshalb bedeutende Balkenquerschnitte. In feuchten Räumen, wie Stallungen und dergl., sind diese Lehmestrichkonstruktionen überhaupt nicht anwendbar, da der Lehm unter dem Einfluß der Dünste aufweicht, weshalb bei derartigen Anlagen schon lange die Balkenfelder entweder gewölbeartig oder dachförmig mit besonders zu diesem Zweck hergestellten Backsteinen ausgemauert, „ausgerollt“ werden, wobei die Weite der Balkenfache etwa 0,42 bis 0,45 m beträgt, Fig. 284.

Fig. 284.



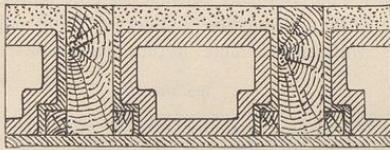
Das Bestreben, die Holzbalkendecken im allgemeinen trocken und möglichst schwammiger und auch widerstandsfähig gegen die Einwirkungen des Feuers herzustellen, hat in neuerer Zeit eine Menge Konstruktionen hervorgerufen, bei denen die Fachausfüllung mit leichtem Steinmaterial oder mit anderen fabrikmäßig hergestellten, völlig trockenen Baustoffen erfolgt, die entweder in bestimmten Abmessungen geliefert oder an Ort und Stelle für die verschiedenen Balkenentfernungen in einfacher Weise (mit Säge u. s. w.) zugerichtet werden können.

Fig. 285 zeigt eine in Frankreich vielfach übliche Art der Fachausfüllung mit Hohlsteinen, System Laporte,¹⁾

¹⁾ Deutsche Bauzeitung 1886, Seite 202.

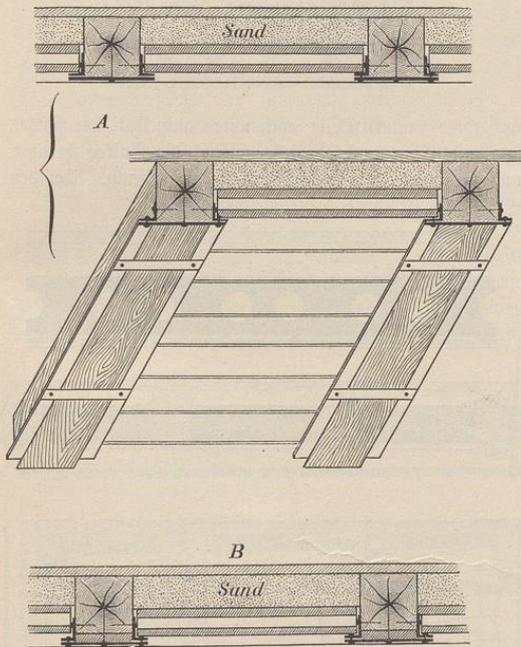
bei der gebrannte Hohlsteine von 17 cm Höhe, 32 cm Länge und 25 oder 33 cm Breite zwischen die Balken eingelegt und mit Gips- oder Cementmörtel versetzt werden.

Fig. 285.



Wegen der ziemlich engen Teilung werden Bohlenbalken von 8 bis 10 cm Breite verwendet; die Unterflächen der Steine sind zur Aufnahme des Putzes gerieft, und die Balken werden in gewöhnlicher Weise bohrt oder mit verzinkten Drahtgeweben überzogen. Das Eigengewicht beträgt ohne die Sandauffüllung 90 bis 94 kg pro Quadratmeter.

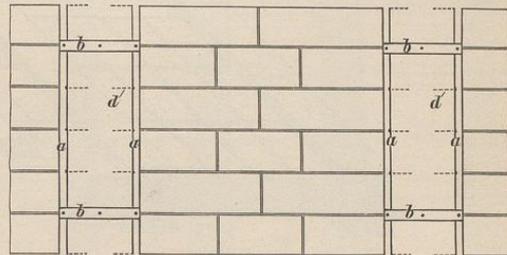
Fig. 286.



Bei der Holzbalkendecke von H. Bilgner (Groß-Kunstziegelei in Schwerin), D. N. P., werden zur Bildung der wagrechten Decke entweder leichte, poröse und hohle Backsteinplatten von 10 cm Höhe, 12 cm Breite und 60 bis 84 cm Länge nach Fig. 286, oder poröse Hohlsteine von 25 x 25 x 10 cm in ganz flachen Gewölben, Fig. 287,

mit Cementmörtel zwischen die Balken eingelegt. Um unverrückbares Auflager und Widerlager zu erhalten, werden an den Holzbalken beiderseits Winkelschienen a befestigt, die

Fig. 287.



durch eiserne Querstäbe b in gleichem, beim Nachtrocknen der Holzbalken sich nicht vermindertem, gegenseitigem Abstände erhalten werden. Zwischen den eisernen Querstreben und den Balken können nach Fig. 286 B leichte, poröse, 2 cm starke Steinplatten gegen Feuergefähr und zur Vermeidung von Rissen im Deckenputz eingelegt werden. Das Gewicht der Platten und Steine beträgt circa 70 kg pro Quadratmeter.

Statt dieser Steinmaterialien, die in jedem Fall besonders bezogen werden müssen, ist es meistens bequemer, solche Stoffe zu verwenden, die überall zu haben oder stets leicht zu erhalten sind. Hierher gehören insbesondere die rheinischen Tuff- oder die sonstigen leichten Schwemmsteine, die gute, warme und schalldichte Decken bei geringem Eigengewicht ergeben. Sie werden am einfachsten auf geschnittene und in Nuten eingesetzte Stahhölzer oder auf Brettstücke, die auf angenagelten Leisten liegen, aufgelegt und mit Gipsmörtel vermauert, oder, was völlig genügend, trocken nebeneinander gestellt und nur von oben mit Gipsmörtel in den Fugen verstrichen, Fig. 288. Bei Verwendung von Bohlenbalken und einer Fachweite von 40 cm können die Fache ohne Stahhölzer oder Brettstücke mit Schwemmsteinen im Verband ausgemauert werden, Fig. 289, was um so leichter möglich ist, als bei der engen Balkenlage die Fußbodenbretter die Lasten ganz auf die Balken übertragen und die Fachausfüllungen nahezu unbelastet bleiben.

Statt der Schwemmsteine können die noch leichteren Korksteine, die Wärme und Schall sehr schlecht leiten, genau in derselben Weise zur Bildung der Fachkonstruktion Verwendung finden, doch können sie wegen ihres hohen

Preises für die gewöhnlichen Hochbaukonstruktionen kaum in Frage kommen.

Noch einfacher gestalten sich die Ausführungen mit jenen Baustoffen, die sich bei verhältnismäßig geringem Gewichte wie Holz fügen und sich deshalb am Orte der Verwendung leicht den verschiedenen Fachweiten anpassen lassen. Hierher gehören vornehmlich die Gipsdielen,

Die Gipsdielen, in Stärken von 6 bis 12 cm, können auch bündig mit der Unterfläche der Balken gelegt werden, zu welchem Zweck in Entfernungen von etwa 9 cm verzinkte, 2 mm starke Drähte mit verzinkten Krampen an die Balken nach Fig. 291 befestigt werden; durch die gebrochene Führung können die Drähte recht straff angezogen werden. Auf diese Drähte werden die Gipsdielenstücke

Fig. 288.

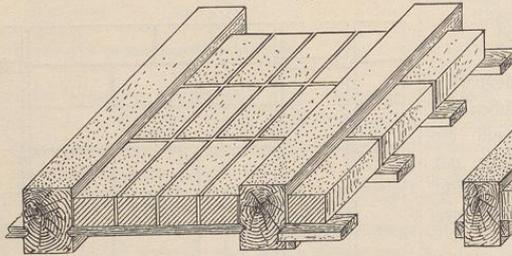
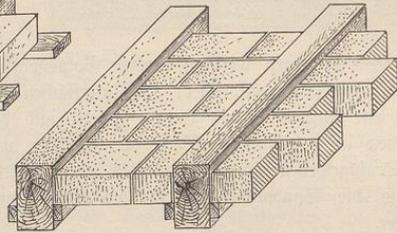


Fig. 289.



2,5 bis 7 cm stark, und die Hohlgipsdielen, 10 und 12 cm stark, die für Deckenkonstruktionen neuerdings ausgedehnte Verwendung finden. In der Regel werden sie in der gleichen Weise wie die Streifboden zwischen die Balken auf angenagelte Latten eingelegt, mit Gipsmörtel in den Fugen verstrichen und mit Sand überfüllt, Fig. 290 u. 290^a.

Fig. 290.

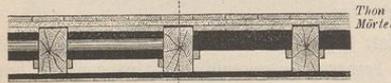
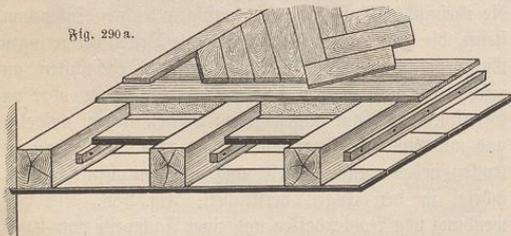


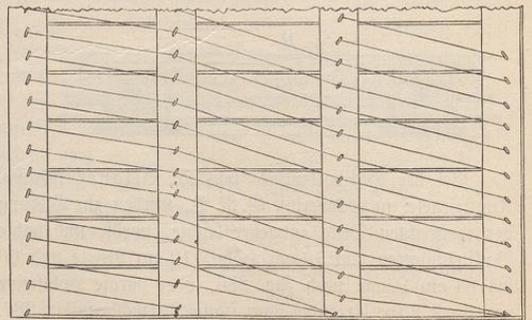
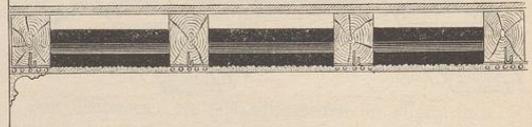
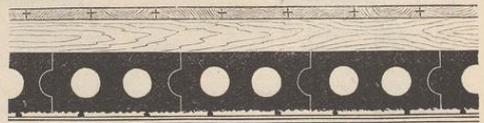
Fig. 290 a.



Die Decke wird dann in der gewöhnlichen Weise auf Schalung und Kehrung, auf Kehrmaten, Gipslatten oder dergl. gepuzt, doch können die Balken auch sichtbar bleiben und nur die Felder verputzt, oder auch verschalt, vertäfelte u. s. w. werden, in der Weise, wie dies bereits besprochen wurde. Die Tragfähigkeit der Gipsdielen genügt selbst für große Weiten der Balkenfache. Die Gipsdielen von Mack in Ludwigsburg sind durchweg mit Nut und Falz versehen, wodurch ein inniger Verband der aneinander stoßenden Dielen und erhöhte Stützbarkeit erreicht wird, Fig. 291.

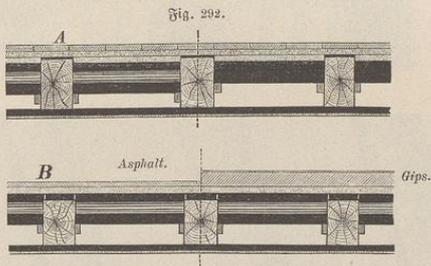
mit ihrer rauhen Seite nach unten ausgelegt, die Fugen satt mit Cementmörtel ausgegossen, die Balken bohrt, und der etwa 2 cm dicke Gipsputz aufgebracht. Um den

Fig. 291.



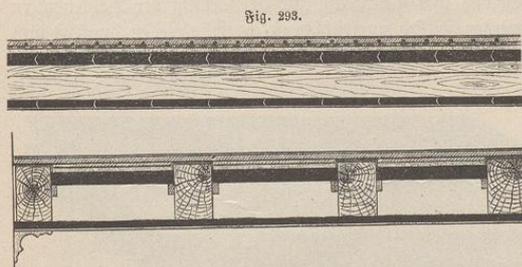
Deckenputz von den Holzbalken zu isolieren, empfiehlt es sich, die Balken vor dem Ziehen der Drähte auf der Unterfläche mit Dachpappe zu benageln.

Der Deckenputz kann auch in der Weise hergestellt werden, daß die Decke mit 2,5 cm starken Gipsdielen nach Fig. 290 und 292 verfertigt und diese etwa 1 cm stark verputzt werden.



Soll der Bodenbelag aus Plättchen, Terrazzo und dergl. gebildet werden, so legt man die Gipsdielen so zwischen die Balken ein, daß sie etwa 2 cm unter deren Oberkante liegen; die Fugen werden mit Gipsmörtel ausgegossen, die Balkenoberfläche zur Isolierung mit Dachpappe benagelt und die Plättchen in 3 cm starken Portlandementmörtel auf Sandauffüllung verlegt oder der Terrazzoboden aufgebracht, Fig. 292, A.

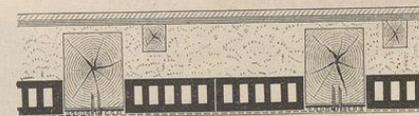
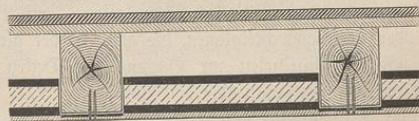
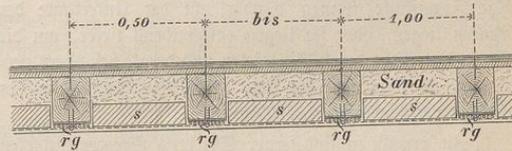
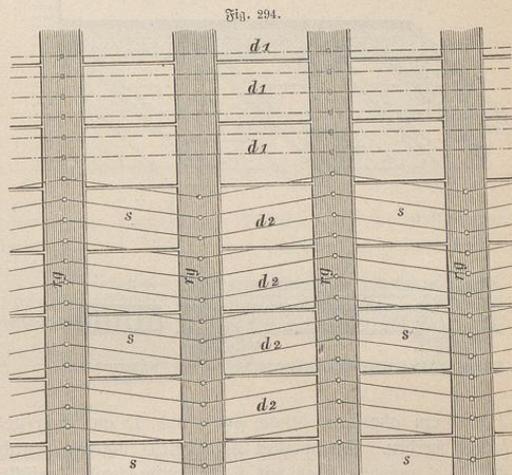
Fig. 292, B giebt eine etwas abgeänderte Konstruktion mit Hohlgipsdielen, Sandauffüllung und Asphaltboden (auch Asphaltparkett), oder mit Gipsstrich und Linoleumbelag, bei der die zur Haltbarkeit des Bodens erforderliche Isolierung des Holzwerkes durch 2,5 cm starke Gipsdielen bewirkt ist, die auf die Balkenoberfläche genagelt werden.



Ein solider Gipsstrichboden kann nach Mack's Konstruktion, Fig. 293, auch in der Art hergestellt werden, daß die Balkenoberflächen mit Dachpappe benagelt und mit einem Drahtnetz nach Fig. 291 überzogen werden, welches letzteres nunmehr in den Gipsstrich eingebettet wird, weshalb die dünne Sandschicht bis 1 cm unter Balkenoberkante reicht.

Brechmann, Bautechniklehre. II. Sechste Auflage.

Alle diese Deckenkonstruktionen sind leicht, dicht und warm, und wenn auch nicht ganz feuerfester, so doch sehr widerstandsfähig gegen die Einwirkungen des Feuers; sie können dagegen an feuchten Orten keine Verwendung finden, und auch Gipsdielen, die zu ihrem Schutze mit einer Lage Asphaltpappe überzogen sind, werden den Einflüssen von Dämpfen und Feuchtigkeit nicht dauernd widerstehen.

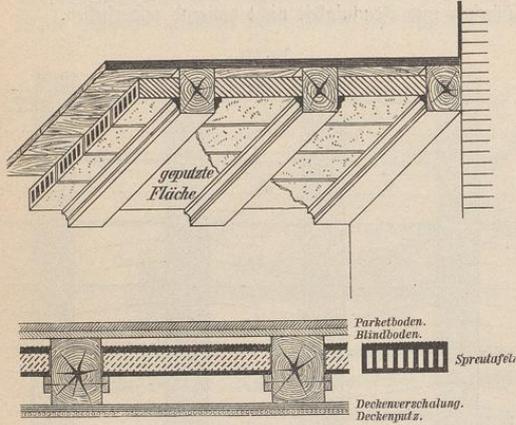


Naher verwandt den Gipsdielen sind die Spreitafeln von Dr. Katz, die aus Gips, Kalk, Spreu, Sägespänen und dergl. mit Leimwasser bestehen und in Hohltafeln von 0,67 m Länge, 0,30 m Breite bei 10 cm Dicke in den Handel kommen, und sich ebenfalls mit der Säge schneiden lassen. Die Verwendung ist die gleiche, wie bei den Gips-

dielen, so daß die in Fig. 294 und 295 dargestellten Konstruktionen keiner weiteren Erläuterung bedürfen.

Bei der Heister'schen Patentdecke werden besondere hohle Formstücke aus Gips verwendet, die in Breiten von

Fig. 295.



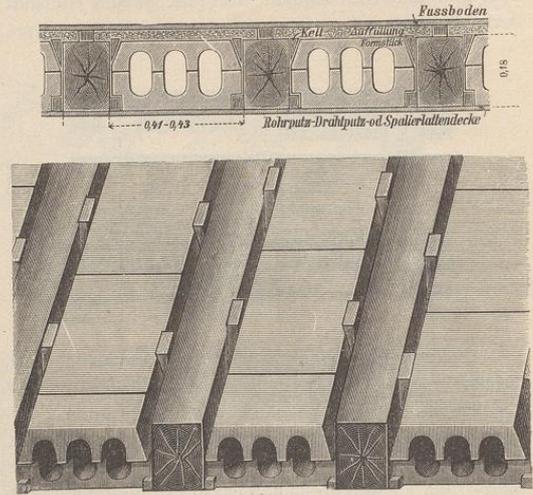
3 zu 3 cm abgestuft, 50 cm lang und 18 cm hoch gefertigt werden. Sie werden auf Latten aufgelegt, durch Holzkeile verpannt und mit Sand entsprechend überfüllt. Die Formstücke können bündig mit der Unterkante der Balken liegen, oder sie liegen entsprechend tiefer, um die Balkenunterseite durch Gipsdielen und dergl. besonders verkleiden zu können. Fig. 296 zeigt die Konstruktion in einigen verschiedenen Ausbildungen.

Zu erwähnen sind ferner Stoltes Stegamentdielen — Quarzsand-Cementdielen von großer Festigkeit, und Bimsstein-Cementdielen, die sich sägen lassen — mit Band-eisen- oder Drahtgeflechteinlagen, die ganz in der gleichen Weise wie die Gipsdielen zur Bildung der Decken verwendet werden, vor diesen aber den Vorzug großer Tragfähigkeit und Feuer- und Wetterbeständigkeit besitzen, weshalb sie sich vornehmlich zur Anwendung bei eisernen Gebälken eignen. Bei Holzgebälk werden sie am besten auf Winkelleisen — nicht auf Holzlatten — aufgelegt; zum Schutz der Balken gegen Feuer können auf den freiliegenden Flächen derselben Cementleisten mittels eingebetteter Blechstreifen und Schrauben befestigt werden. Fig. 297.

Ausfüllungen mit Beton, die bei den eisernen Gebälken sehr üblich sind, können auch bei Holzgebälken Anwendung

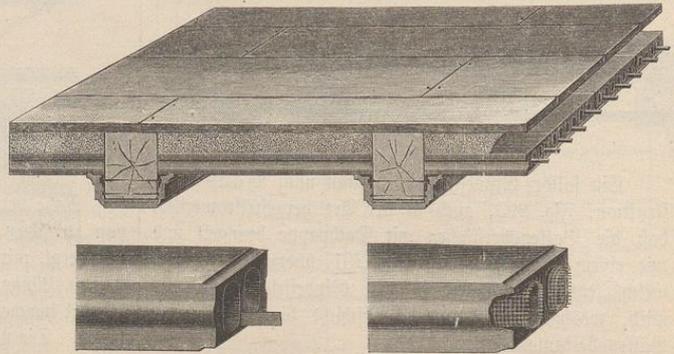
finden, und insbesondere werden sich Schlackenbeton und Bimsfiesbeton ihrer Leichtigkeit wegen für derartige Ausführungen eignen. Fig. 298 gibt eine derartige Konstruktion, wie sie bei Bohlenbalken von F u r n e s

Fig. 296.

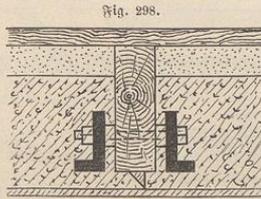


in Philadelphia ausgeführt wird. Zur Aufnahme des Betons und gleichzeitig zur Verstärkung der Bohlenbalken werden seitlich ungleichschenkelige Winkelleisen durch 8 mm starke Bolzen so befestigt, daß sie durch 10 mm dicke auf

Fig. 297.

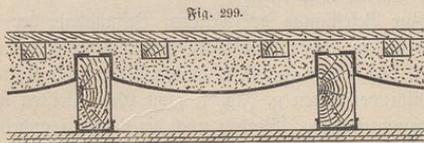


die Bolzen gesteckte Ringe so weit von den Balken fern gehalten werden, daß noch eine Cementschicht zwischen beide eingebracht werden kann. Auf die Unterfläche der Balken sind Dreiecksleisten genagelt, an die die Einschalung zum Einstampfen des Betons angebracht wird, wodurch die

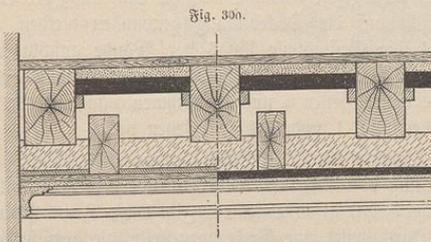


Holzbalcken fast vollständig umhüllt und der Einwirkung des Feuers entzogen werden. Durch einen hölzernen Fußboden wird die Feuersicherheit der Konstruktion nur wenig beeinträchtigt, da erfahrungsgemäß die untere Deckenfläche die am meisten gefährdete ist. Diese kann auch durch feuer sichereren Putz nach System Rabisz oder Monier gesichert werden.

Abweichend von den vorstehend besprochenen Konstruktionen sind einige englische Anordnungen, von denen in Fig. 299 das System Edwin May dargestellt ist.



Auf die Balken sind 6 bis 8 mm starke Hängebleche genagelt, die mit Sandfüllung und Polsterhölzern den Fußboden aufnehmen. Die Unterseite kann entweder in der gewöhnlichen Weise oder auch feuer sicher verputzt, mit Gipsdielen verschalt oder auch mit Blechplatten und entsprechender Überfüllung verkleidet werden.



Bei Blindbalkenlagen, die zur Trennung von Fußboden und Decke angeordnet werden, wird eine Fachkonstruktion zu wählen sein, die den unteren Teil der

Fache frei läßt, um hier die Blindbalken einzulegen und möglichst geringe Konstruktionshöhe zu erhalten. Fig. 300 giebt einige Anordnungen, die einer näheren Erläuterung nicht bedürfen.

Bei Gebäuden mit außergewöhnlichen Belastungen in Lagerhäusern und dergl., und da, wo es sich nicht um einen dichten Abschluß zwischen beiden Geschossen handelt, fehlt



meistens die Zwischendecke gänzlich, und die Balken sind dann nur zur Bildung des Bodens mit einem starken Dielenbelage, und eventuell auf der Unterseite mit einer Bretterverschalung versehen, Fig. 301. Wenn die letztere fehlt, ist eine stellenweise Absteifung der Balken gegen Drehung empfehlenswert.

§ 5.

Ausbildung der Decken.

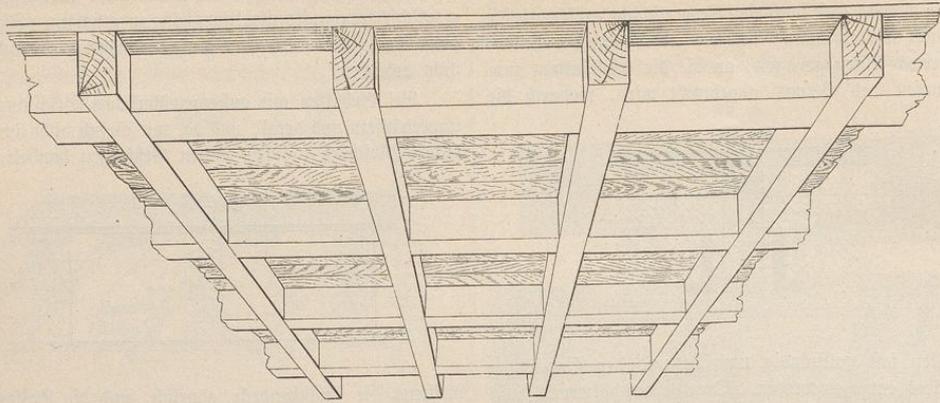
Bei der Besprechung der Konstruktion der Zwischendecken wurde bereits auf die Ausbildung der Deckenunterseiten hingewiesen, und die Fig. 257 und 273 bis 280 zeigen einige diesbezügliche Anordnungen.

Weitere Motive ergeben sich durch Anordnung von Kassetten, wie sich solche auch bei den Steinbalkendecken und den Gewölben finden, und die eine außerordentlich reiche und wirkungsvolle Durchbildung der Decken ermöglichen.

Die einfachste Kassettendecke ergibt sich durch Auswechslung des Gebäudes, wobei die Wechsel aus vollem Holz oder nur in Kastenform aus Brettern hergestellt werden, wobei derselbe Zweck mit geringerem Materialaufwand erreicht wird.

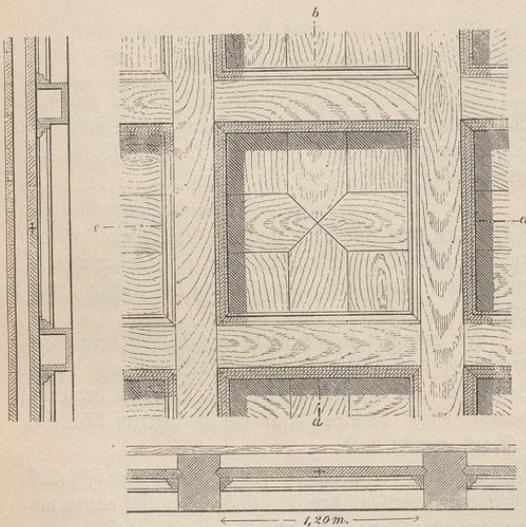
Das Bild der einfachsten Kassettendecke zeigt Fig. 302, wozu wir bemerken, daß die Größe der Kassetten, insbesondere ihre Tiefe, von den Abmessungen des zu überdeckenden Raumes abhängig ist, und sorgfältig erwogen sein will, wenn eine harmonische Wirkung erzielt werden soll. So sind beispielsweise in Fig. 303 Kassetten von geringer Tiefe angeordnet, wie sie nicht selten bei niederen Räumen ausgeführt werden, wobei die kastenartigen Wechsel auch nicht die Höhe der Balken zu haben brauchen, sondern nur bis zum Kassettengrund reichen, welcher, wie hier, aus gehobelten und gespundeten oder gesederten Dielen, oder

Fig. 302.



aus gestemmer Arbeit, Fig. 279, bestehen kann und von gegliederten Leisten umgeben wird. Dabei ist es möglich, noch einen halben Windelboden unter dem Fußboden anzuordnen.

Fig. 303.



Beispiele von nicht sehr komplizierten Kassettendecken bei gewöhnlicher Balkenlage zeigen die Tafeln 15 und 16, im Durchschnitt Fig. 1 und Grundriß Fig. 2. Die Konstruktion zerfällt in zwei Teile, und zwar in die vorbereitende Zimmerarbeit, welche zur Aufnahme und Befestigung der Schreinerarbeit dient. Erstere muß möglichst leicht und aus trockenen Hölzern hergestellt werden, welche nicht aufreißen und durch ihre Befestigung am Werfen gehindert

sind, bzw. der Kassettendecke einen unwandelbaren Halt gewähren. Tafel 15 zeigt in Fig. 1 den Durchschnitt längs der Balken und Fig. 304 einen solchen quer durch dieselben. An die Balken a, welche einen halben Windelboden und einen parkettierten Fußboden zu tragen haben, ist der Kassettengrund b direkt befestigt, und an Stellen, wo dies nicht möglich ist, sind schwache Niegel d, Fig. 304, in die Balken eingestreift.

Zur Befestigung der weiteren Bestandteile der Decke dienen die zu beiden Seiten der Balken befestigten Dielenstücke f, Fig. 1 und Fig. 304, an welchen der den Kassettengrund bildende Kasten g, Fig. 1, samt Gesimsleisten h ihre Befestigung finden. Werden noch die Leisten i angebracht, so können die Rahmen k zwischen h und i eingeschoben oder eingespannt werden. Die Buchstaben in Fig. 304 entsprechen denen in Fig. 1, Tafel 15; bei Fig. 304 ist eine andere Hilfskonstruktion erforderlich, um den Kassettengrund einstreifen und befestigen zu können. Diese besteht in einem U-förmigen Kasten l, welcher an den darüber befindlichen Balken a genagelt oder besser geschraubt wird. Damit dies geschehen kann, muß bei Einteilung der Balken Rücksicht auf die Deckebildung genommen werden. Um endlich die Gesimsstücke längs der Wände anschlagen zu können, sind die Dielenstücke m, sowie die etwas in die Wand eingelassenen n und die Rahmen o anzuordnen, was aus den Fig. 1 und 304 zu ersehen ist.

Während die Decke, Tafel 15, eine regelmäßige Feldereinteilung von circa 1,35 m Weite über einem 6 m tiefen Zimmer zeigt, ist in Tafel 16, Fig. 1 bis 2, im Grundriß und Durchschnitt eine Decke dargestellt, die gewissermaßen in drei Teile zerlegt ist, die sich bezüglich ihrer Höhe derart abtufen, daß das Mittelfeld a, der Gesamtwirkung wegen, nur um wenig höher gelegen ist, als die es umgebende Vertäferung b; daß dagegen die Deckenfelder a und b zu-

sammen durch einen tiefer gelegenen, von architravierten Unterzügen eingefassten Fries *d* umspannt sind, Fig. 306.

Das Mittelfeld *a* bildet eine unmittelbar unter den Balken befestigte Putzfläche für Malerei. Daran stoßen die Holzverkleidungen, welche an den Dielenstücken *e* und

Fig. 306, nur mit dem Unterschiede, daß hier die Bohlenstücke *i* bündig mit der Balkenseite angenommen sind, über welche verbindend die Dielen *g* hinweggreifen. Auf der anderen Seite der Balken können *i* und *g* ebenfalls angebracht werden, wenn weitere Befestigungspunkte erforderlich sein sollten. Im übrigen entsprechen die Buchstaben von Fig. 306 denen Tafel 16.

Schließlich geben wir in Fig. 307 noch eine gebrochene Balkendecke auf Halbkreisbogen aus der Friedenskirche in Stuttgart,¹⁾ die zeigen soll, wie reizvoll sich derartige Bildungen ausgestalten lassen (s. auch Fig. 276 und 280).

§ 6.

Die Koste.

Diese haben im allgemeinen den Zweck, den Druck der Fundamente entweder auf den Grund gleichmäßig zu verteilen oder denselben auf den tiefer liegenden tragfähigen Grund zu übertragen.

Wir haben es hier nur mit der Konstruktion der Koste zu thun, während die Fälle, in denen sie Anwendung finden, im vierten Teile dieses Werkes besprochen sind.

Die Kosthölzer unterscheiden sich von den eben betrachteten Balken wesentlich dadurch, daß sie nicht auf große Längen frei liegen, sondern häufig unterstützt werden, daher nicht zu den Balken gerechnet werden können, und den Namen Schwellen, Kostschwellen, führen.

Im allgemeinen besteht ein jeder Krost aus zwei Lagen von Schwellen, die sich rechtwinklig kreuzen, miteinander verbunden sind und einen Beleg von Dielen oder Bohlen tragen. Man unterscheidet zwei verschiedene Arten von Krost, den liegenden, auch Schwellenkrost genannt, und den Pfahlkrost. Bei ersterem liegen die Schwellen der untersten Lage unmittelbar auf dem Baugrunde auf, während sie bei letzterem durch eingerammte Pfähle gestützt werden.

Jeder Holzrost muß so gelegt werden, daß seine Oberfläche noch immer etwas, und mindestens 0,30 m, unter dem niedrigsten Stande des Grundwassers bleibt.

Der liegende Krost hat den Zweck, die von ihm zu tragende Last über den ganzen Raum, den er bedeckt, gleich-

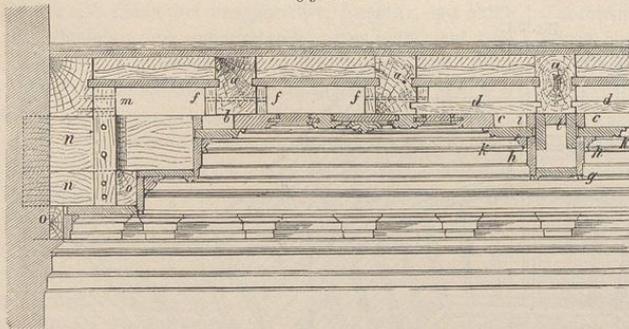


Fig. 304.

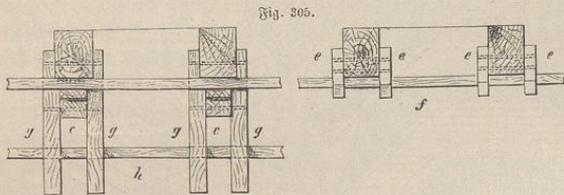


Fig. 305.

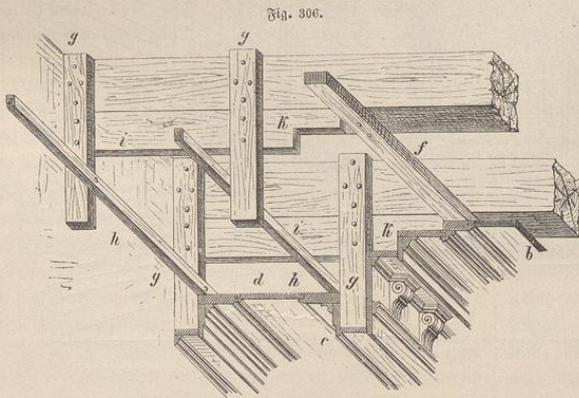


Fig. 306.

den Leisten *f*, Fig. 1 und 305, befestigt sind. Nach Anbringung der Dielenstücke *g*, welche zangenartig die bei *k* ausgeschnittenen Niegel *i* umschließen, und nachdem die Leisten *h* angeordnet sind, kann sämtliches Schreimwerk ange schlagen werden.

Eine perspektivische Ansicht der Hilfskonstruktion zur Befestigung des Schreimwerkes der Decke, Tafel 16, zeigt

1) Deutsche Bauzeitung 1893.

mäßig zu verteilen, so daß er ein tieferes Einsinken in eine nachgebende Unterlage nicht verhindert, dieses aber gleichmäßig stattfinden läßt. Hiernach muß er in sich fest verbunden, und die einzelnen Hölzer müssen so stark sein, daß sie sich unter der ihnen aufgebürdeten Last nicht biegen.

wenn sie nicht quadratisch sind, hochkantig wie die Balken. Ihre Entfernung voneinander muß so abgemessen werden, daß die über diese Langschwellen gelegten, 9 bis 15 cm starken Dielen sich unter ihrer Belastung nicht biegen. Diese Dielen werden auf den Schwellen nur durch hölzerne Nägel befestigt, weil allein ein Verschieben zu verhindern

Fig. 307.

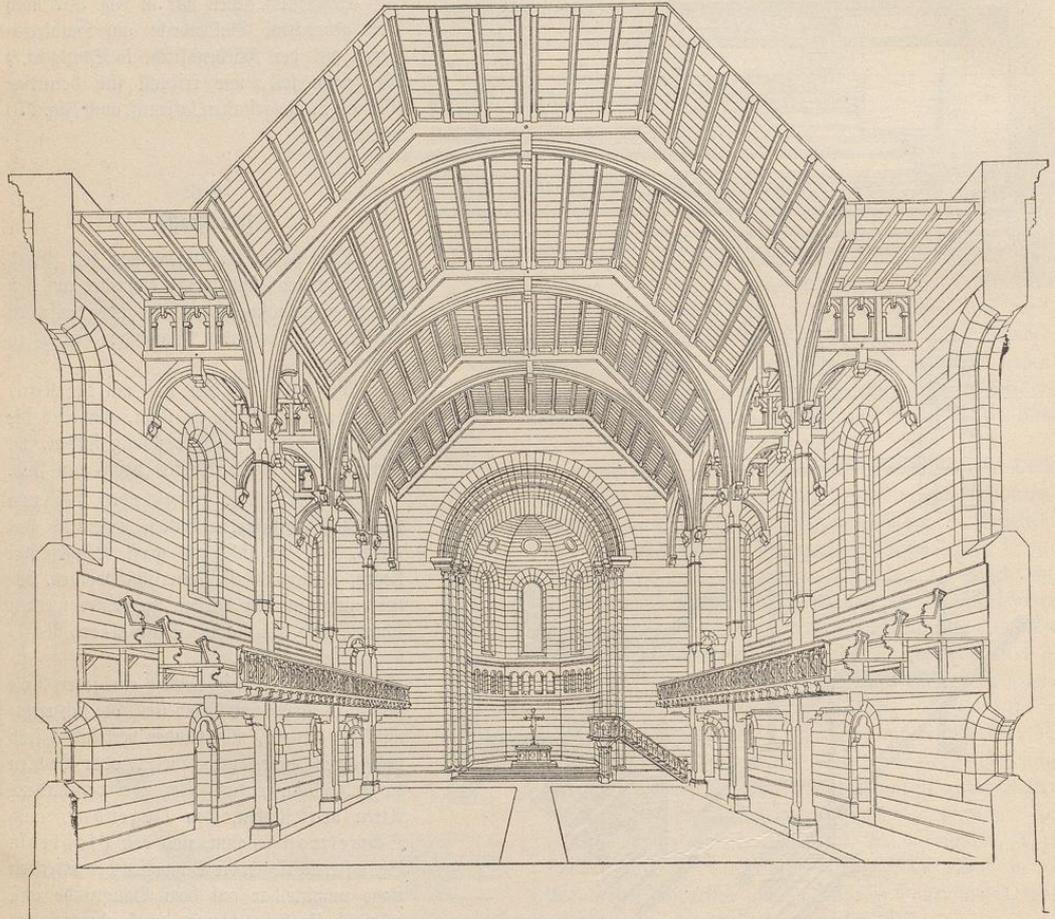


Fig. 1, Tafel 17, zeigt einen solchen Rost, und zwar in A den Grundriß, in C einen Querschnitt und in B die vordere Ansicht. Die Hauptverbandstücke desselben sind die Langschwellen bb; sie müssen in den Stößen besonders gut verbunden, hier immer durch eine Querschwellen unterstützt und die Stöße selbst so angeordnet sein, daß sie Verband untereinander halten. Man giebt diesen Schwellen eine Stärke von 21 bis 23 cm, legt sie aber,

und ein Abheben nicht zu befürchten ist. Um die Langschwellen in ihrer parallelen Lage zu erhalten, liegen unter denselben die sogenannten Querschwellen cc in Entfernungen von 1,20 bis 1,50 m. Sie haben dieselbe Stärke wie die Langschwellen und erhalten da, wo sie sich mit diesen kreuzen, 6 bis 9 cm tiefe Einschnitte, während die Langschwellen nicht eingeschnitten werden.

Bei der Anfertigung eines liegenden Koftes werden zuerst die Querschwellen, in den vorgeschriebenen Entfernungen, genau nach der Schnur und Bleiwage auf den Grund der Baugrube gestreckt und die Langschwellen darauf gebracht. Bevor nun aber der Dielenbeleg aufgelegt wird, wird der Raum unter denselben und zwischen den Schwellen, bis zur Oberfläche der Langschwellen, sorgfältig mit Lehm oder Bauschutt fest ausgeschlagen, oder auch wohl ausgemauert, so daß nirgends ein hohler Raum bleibt. Diese Ausfüllung bringt man auch noch zur Seite des Koftes in der Baugrube an, so daß sie bis unter die Belegdielen reicht. Den Lehm kann man feststampfen, Sand und Bauschutt befestigt man aber dadurch am sichersten, daß man diese Materialien von oben nach unten vom Wasser durchziehen läßt. Es ist deshalb sehr wünschenswert, während dieser Operation den Stand des Grundwassers in der Baugrube niedriger als die Unterfläche der Querschwellen zu halten.

Bildet die Mauer, welche auf dem Kofte gegründet werden soll, eine Ecke, so muß der Kofst dieser Gestalt folgen. Man kommt hier am leichtesten zum Ziele, wenn man die Langschwellen der einen Seite über diese hinausreichen und als Unterlager oder Querschwellen für die andere Seite dienen läßt. Hierbei kommt natürlich der Dielenbeleg für die beiden Mauern nicht in eine Horizontalebene zu liegen, allein dies schadet der Festigkeit und Solidität des Kofstes gar nicht, wenn man nur dafür sorgt, daß auch der höher gelegene Kofst noch unter dem niedrigsten Stande des Grundwassers bleibt und die Oberflächen des Kofstes für sich wagrecht liegen.

Ist die Ecke nicht rechtwinkelig, so ändert dies in der Konstruktion nichts, als daß man, nach Fig. 2, Tafel 17, zunächst an der Ecke die Unterlagen oder Querschwellen auch schief legt, dann aber bald wieder in die zu den Langschwellen senkrechte Lage übergeht. Die Dielen des Beleges müssen alle über sämtliche Langschwellen hinwegreichen, und dürfen daher an der Ecke nicht etwa zu dreieckigen Stücken zerschnitten, sondern nur an einer Seite schmaler gehalten werden, bis sie nach und nach wieder parallele Seiten erhalten können.

Die eben beschriebene Konstruktion des liegenden Kofstes ist die in Deutschland ziemlich allgemein übliche, während in England und Frankreich in manchen Stücken davon abgewichen wird. Namentlich pflegen die Franzosen alle Hölzer zu überblatten, d. h. bündig zu überschneiden, was übrigens, wenn man nicht durch besondere Umstände dazu gezwungen wird, keine Vorteile gewähren dürfte.

Der Pfahlrost unterscheidet sich schon wesentlich durch seine Bestimmung von dem liegenden; denn während dieser nur ein ungleichförmiges Setzen des darauf fundierten

Gebäudes verhüten soll, bezweckt man bei Anordnung eines Pfahlrostes das Setzen ganz zu verhindern. Der Pfahlrost hat zunächst die Bestimmung, das Gewicht des auf ihm gegründeten Bauwerkes auf den tiefer liegenden, festen Baugrund zu übertragen und ist daher eigentlich nur in den Fällen anwendbar, in welchen eine weiche, nachgebende Bodenschicht den guten festen Baugrund bedeckt und durch erstere hindurchgerammte Pfähle den letzteren erreichen.

Im allgemeinen kann man seine Konstruktion beschreiben, wenn man sagt, es sei ein Schwellrost, der nicht unmittelbar auf der Sohle der Baugrube, sondern auf den Köpfen eingerammter Pfähle ruhe. Die wichtigste Arbeit bei der Konstruktion solcher Kofste ist daher auch das Einrammen der Pfähle, welches im vierten Bande dieses Handbuchs beschrieben ist.

Die einzurammenden Pfähle werden gewöhnlich nicht beschlagen, sondern nur von der Rinde befreit und am unteren Ende pyramidal zugespitzt. Hierbei ist zu bemerken, daß die Spitze selbst nicht zu schwach auslaufen und auch der Kantenvinkel der Pyramide nicht zu spitz werden darf, damit ein Ausplittern vermieden wird. Man giebt daher dieser Spitze die Gestalt einer vierseitigen Pyramide, deren Höhe gleich dem $1\frac{1}{2}$ - bis 2fachen des Pfahldurchmessers ist, wie Fig. 4, Tafel 17, eine solche zeigt, wobei noch zu bemerken ist, daß die äußerste Spitze wieder eine kleine, stumpfere Pyramide sein muß. Dreiseitige Pyramiden geben zu spitze Kantenvinkel, doch werden sie, um das Drehen der Pfähle beim Einrammen mehr zu verhüten, häufig vorgeschlagen.

Um die Pfahlspitzen beim Eindringen in festen Boden gegen Beschädigungen zu schützen, hat man an manchen Orten die Gewohnheit, sie vor dem Einrammen zu brennen. Dieses Hilfsmittel dürfte sich indessen ziemlich unwirksam zeigen, denn wenn dadurch auch das Ausplittern etwas verhindert wird, so wird dafür das Ausbrechen einzelner Holzstückchen nur um so wahrscheinlicher. Es ist deshalb vorzuziehen, die Pfahlspitzen in solchen Fällen mit sogenannten Pfahlschuhen zu versehen. Ein solcher besteht nach Fig. 3 aus einer eisernen Pyramide, die die Spitze bildet, und an welche vier Federn angeschmiedet sind, die auf den Seitenflächen der Pfahlspitze aufliegen und hier durch eiserne Nägel befestigt werden. Das Aufbringen der Pfahlschuhe erfordert Sorgfalt, weil nicht nur die Spitze genau in die Achse des Pfahles fallen, sondern auch die Verbindung des Schuhs mit dem Holze eine möglichst feste sein muß. Die Spitze des Pfahles darf, wenn derselbe mit einem Schuh versehen werden soll, nicht mehr zugeshärft, sondern muß senkrecht auf die Achse abgeschnitten werden, so daß eine quadratische Grundfläche entsteht. Eine gleich große Fläche muß der Pfahlschuh im Inneren zwischen den vier Federn zeigen.

Die Pfähle werden in Reihen eingeschlagen, und zwar decken sich entweder die Pfähle der verschiedenen Reihen, wie in Fig. 5, oder sie stehen schachbrettartig nach Fig. 6. Diese letztere Stellung erleichtert das Einrammen insofern etwas, als der zwischen den Pfählen befindliche Boden gleichmäßiger zusammengepreßt wird, als bei der Stellung in sich deckenden Reihen.

Die Entfernung der Pfahlreihen voneinander beträgt je nach der zu tragenden Last 0,9 bis 1,50 m, die der Pfähle in den Reihen gewöhnlich aber etwas mehr. Die Stärke der Pfähle beträgt 24 bis 36 cm, und zwar soll man nach Perronet's Regel 24 bis 27 cm starke Pfähle bis zu 25000 kg, 36 cm starke höchstens mit 50000 kg belasten.

Sind die Pfähle eingerammt, so müssen sie so abgeschnitten werden, daß ihre Köpfe alle in einer Horizontalebene liegen, und zwar so tief unter dem tiefsten Stande des Grundwassers, daß der aufgezapfte Krost mit seiner Oberfläche ebenfalls noch darunter bleibt. Die Horizontalebene stellt man am leichtesten dadurch her, daß man das Grundwasser in der Baugrube eine Zeit lang in Ruhe läßt und dann den Stand des zur Ruhe gekommenen Wasserpiegels an den Pfählen bezeichnet.

Die Pfähle erhalten Zapfen, um das Verschieben der Krostbalken zu verhindern, was in vielen Fällen von großer Wichtigkeit sein kann. Die Zapfen erhalten eine Breite von 6 bis 9 cm, eine Länge von 18 cm und eine Höhe von 9 bis 12 cm. Diejenigen Pfähle, auf welchen die Krostbalken gestoßen werden, erhalten möglichst lange Zapfen, damit die Enden der Krostbalken gegen das Ausweichen geschützt sind.

Die Krostbalken erhalten nur Zapfenlöcher und die Zapfen werden nicht verbohrt, weil an ein Abheben der Krostbalken nicht zu denken ist. Um die Krostbalken nicht zu schwächen, werden sie nur stumpf gestoßen, und mit eisernen Klammern verbunden, oder man legt eiserne Schienen an die Seiten der Krostbalken, die man mit eisernen Nägeln befestigt.

Die auf die Pfähle gezapften Krostbalken erhalten demnach ihre Verbindung untereinander und eine Sicherung ihrer parallelen Lage durch eine zweite Reihe von Verbandstücken, welche sie rechtwinkelig kreuzen; dies sind die sogenannten Zangen, auch Querschwellen genannt. Da ein Verschieben dieser, nach der Länge der Krostbalken, nicht wohl denkbar ist, so erhalten letztere gar keine Einschnitte, sondern nur die Zangen.

Eine sorgfältige Ausfüllung und in wichtigen Fällen eine Ausmauerung in den Krostfeldern ist, wie bei dem liegenden Koste, auch hier ein Haupterfordernis. Gewöhnlich hebt man, nachdem die Pfähle eingerammt sind, den Grund noch 0,60 bis 0,90 m tiefer aus, stampft dann

diesen Raum mit einem Lehmschlage aus und führt hierauf die Ausmauerung auf, die bis zur Oberfläche der Krostbalken sich erstrecken muß.

Wendet man so starke Belegsdielen an, daß diese allein im stande sind, die ihnen aufgelegte Last zu tragen, so kann man die Zangen so weit einschneiden, daß sie mit ihrer Oberfläche in der Ebene der Dielen liegen, sonst läßt man auch wohl die Zangen vorstehen. Die Dielen werden, wie beim liegenden Koste, mit hölzernen Nägeln festgenagelt.

Einen nach vorstehender Beschreibung konstruierten Krost zeigt Fig. 5, Tafel 17, bei A in der Horizontalprojektion, bei B in der Ansicht von der Seite und in C und D in zwei Querschnitten, von denen der erste durch eine Zange, der zweite durch eine Diele gelegt ist.

In Fig. 6 stehen die Pfähle schachbrettartig, welche Stellung, wie schon bemerkt, das Einrammen derselben etwas erleichtert. Fig. 6 A zeigt den Grundriß und B die Seitenansicht. Hierbei können natürlich nicht alle Zangen gerade über die Pfähle treffen, welche Anordnung bei sich deckenden Pfahlreihen gewöhnlich getroffen wird. Dies schadet indessen der Festigkeit des Krostes keineswegs. In unserer letzten Figur sind ferner die Zangen mit den Krostbalken förmlich verkränzt und ragen über die Dielen hervor.

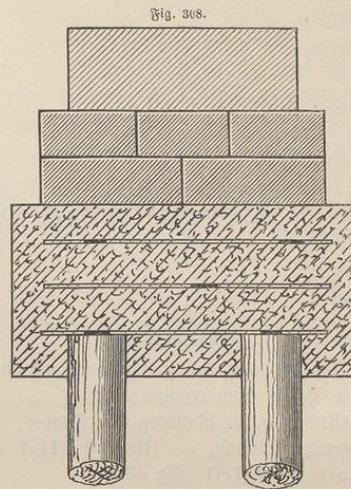
Bei einer Veränderung in der Richtung des Krostes läßt man diejenigen Verbandstücke desselben, welche für die eine Seite die Krostbalken bildeten, für die andere als Zange dienen, so daß der Dielenbeleg, wie bei dem liegenden Koste, Fig. 2, in verschiedenen, aber für sich wagerechten Ebenen liegt.

Bei dem Pfahlkoste wird häufig eine Spundwand angeordnet. Der Zweck derselben ist eine Verminderung des Wasserzudranges während des Baues und ein Zusammenhalten des Erdkörpers, welchen der Krost bedeckt. Da aber hier ein tieferes Einsinken des Krostes durchaus nicht in der Voraussetzung liegt und auch nicht stattfinden darf, so ist eine innige Verbindung der Spundwand mit dem Koste auch nicht mehr nachteilig, und man erreicht nun den Vorteil, auch unter dem Koste Spundwände anbringen zu können, was in vielen Fällen von großem Nutzen sein kann. Soll die Spundwand indessen den Krost nur umgeben, so erhält sie ihren passendsten Platz außerhalb der vorderen Pfahlreihe, weil sie so sämtliche Pfähle des Krostes gegen das Ausdrängen schützen kann. Sa man thut oft gut, die Spundwand nicht zu nahe an die vordere Pfahlreihe zu setzen, weil sie dann das Eindringen der Krostpfähle nicht so hindert; denn jedenfalls muß die Spundwand zuerst eingeschlagen werden, weil ihre an sich schon schwierige Darstellung noch viel beschwerlicher werden würde, wenn der Boden durch die Krostpfähle schon zusammengepreßt wäre.

Die Fig. 7 und 8, Tafel 17, zeigen zwei verschiedene Arten der Verbindung der Spundwand mit dem Roste. Bei der ersten, Fig. 7, ist die Spundwand über den Rost hinausgeführt und statt des Holmes mit einem Paar zangenartiger Hölzer versehen, von denen das eine die Fuge zwischen der Spundwand und dem Dielenbeleg des Rostes deckt. Bei der zweiten, in Fig. 8 dargestellten Anordnung ist angenommen, daß die Spundwand nicht über den Dielenbeleg hinausragen darf, und es ist der Holm derselben, den man bei starken Spundpfählen überhaupt nicht wohl entbehren kann, mit dem vordersten Rostbalken zusammengebolt. Die Zangen des Rostes sind nur auf den Holm schwalbenschwanzförmig aufgekämmt und reichen, wie die Belegdielen, bis zur Vorderfläche desselben.

In neuerer Zeit wird an Stelle des auf dem Pfahlrost liegenden Schwellrostes häufig eine entsprechend starke und sorgfältig eingestampfte Cementbetonschicht auf die Pfähle aufgebracht, wobei die Köpfe der Pfähle etwa 10 bis 15 cm tief in dieselbe eingebettet werden, Fig. 308. Eine solche, bei der üblichen Entfernung der Pfähle etwa 60 cm starke Betonschicht überträgt die Lasten in vortrefflicher Weise auf die Pfähle, ist rasch und billig auszuführen, und der vorbezeichneten Konstruktion mit dem Schwellrost wohl in den meisten Fällen vorzuziehen. Bei besonders lockerem Boden können die Köpfe der Pfähle

vor dem Aufbringen des Betons durch starkes Bandisen nach der Quere und Länge (am besten kreuzweise) miteinander verbunden und außerdem in die Betonschicht Reif-



eisen eingelegt werden, wodurch die Betonplatte wesentlich verstärkt wird. Spundwände werden bei dieser Konstruktion wohl selten erforderlich werden.