

Literatur

über »Unterstützung der Balkendecken«.

- Emploi du fer et de la fonte dans les constructions. I. Colonnes en fonte. Revue gén. de l'arch.* 1854. S. 314.
- The mode of connecting iron columns in tiers. Builder,* Bd. 22, S. 916.
- GÄRTNER, J. Ersatz der Mauerlatten durch Eisenschienen. *Zeitschr. f. Bauw.* 1871, S. 105.
- Iron columns. Building news,* Bd. 28, S. 33.
- Assemblage des colonnes et des planchers. La semaine des const.* 1876—77, S. 111, 146.
- Cast-iron hollow columns. Building news,* Bd. 32, S. 454.
- Balkenaufleger von Mechwart. *Zeitschr. d. Arch.- u. Ing.-Ver. zu Hannover.* 1877, S. 696.
- Fixing columns. Building news,* Bd. 35, S. 24.
- Säulen- und Trägerverbindungen im Schriftgießereigebäude der Herren *Scheller & Giesecke*, Leipzig. ROMBERG's *Zeitschr. f. prakt. Bauk.* 1880, S. 305.
- Neue amerikanische vielgeschossige Wohngebäude. *Scientific American*, Suppl. 1891, Nr. 816, S. 13055.
- Le génie civil*, Bd. 19, S. 377. *Engng. news* 1892, S. 2, 3, 41, 42.

2. Kapitel.

Balkendecken in Holz.

15.
Bestand-
theile.

Die Decke in Holz besteht aus folgenden zwei Haupt-Constructionstheilen:

- 1) aus den tragenden Balken oder Trämen (Träme), welche man unter der Bezeichnung Balkenlage zusammenzufassen pflegt, und
- 2) aus der Ausfüllung der Balkenfache, welche die Decke gegen das Durchdringen des Schalles und der Wärme dicht zu machen hat, auch Fehlboden oder Zwifchendecke genannt.

Hierzu kommt noch in der Regel:

- 3) die Decke des unterliegenden Raumes im engeren Sinne, welche den unteren Abschluß der ganzen Decken-Construction bildet.
- Eben so ist meistens
- 4) ein Fußboden vorhanden, welcher auf den Balken ruht, dem Verkehre im oberen Raume dient und den Abschluß des letzteren nach unten bildet.

Im Nachfolgenden wird hauptsächlich von den beiden zuerst genannten Constructionstheilen die Rede sein. Die Decke im engeren Sinne wird in so weit durchgeführt werden, als sie des unmittelbaren Zusammenhanges wegen hierher gehört; doch wird in Theil III, Band 3, Heft 3 dieses »Handbuches« von diesem Gegenstande noch eingehend gehandelt werden. Der Fußboden, welcher häufig die Balkenlage nach oben hin abschließt und in der Regel die Aufgabe hat, die Verkehrslast auf die Balkenlage, bezw. die Lagerhölzer zu übertragen, gehört nicht in den Rahmen dieser Betrachtung, wie schon in Fußnote 1 (S. 1) bemerkt wurde; über denselben ist das Erforderliche im eben genannten Hefte dieses »Handbuches« zu finden.

a) Balkenlage.

16.
Verschieden-
heit.

Die Balkenlagen werden unterschieden nach ihrer Höhenlage in: 1) Balkenlage des Erdgeschosses; 2) Balkenlagen der Obergeschosse, wobei die das Geschoss unten begrenzende Balkenlage diesem zugezählt wird; 3) Dachbalkenlage, und 4) Kehlgebälke.

Balkenlagen des Erdgeschosses finden sich nur über fog. Balkenkellern als Ersatz der Kellerwölbung in billig hergestellten Gebäuden, sind jedoch wegen geringerer Dichtigkeit und Haltbarkeit der Ueberwölbung nicht gleichwerthig. Balkenlagen werden an dieser Stelle namentlich dann verwendet, wenn eine eigentliche Unterkellerung fehlt. Es ist dann der Lüftung und Trockenhaltung des Erdgeschosses wegen nöthig, letzterem eine Balkenlage zu geben, unter welcher der Grund auf eine Tiefe von mindestens 80 cm befeitigt werden muß, so dafs sie einer Kellerbalkenlage ganz gleich wird.

Die Balkenlagen der Obergeschosse, auch Zwischen- oder Etagen-Gebälke genannt, ruhen auf den Wänden und dienen zugleich zur Verankerung derselben gegen einander.

Die Dachbalkenlage nimmt die Gespärre des Dachstuhles auf, enthält daher in der Regel einen Balken unter jedem Dachbinder, welcher dann durch Zugbeanspruchung zugleich die aus dem Dachstuhle etwa entstehenden Schübe aufzunehmen hat.

Kehlgebälke werden von den Kehlbalken hoher Kehlbalkendächer gebildet und theilen den Dachraum in mehrere Höhenabtheilungen. Diese Gebälke haben jedoch meist nur für das Abbinden der Dachbinder Bedeutung; zur Aufnahme von Verkehr wurden sie häufig in den hohen mittelalterlichen Dächern benutzt, in denen der Dachraum zur Anlage von Speicherräumen diente; heute werden sie feltener zu vollen Balkenlagen ausgebildet, meist nur dann, wenn im Dachgeschofs untergeordnete Wohnräume geschaffen werden sollen.

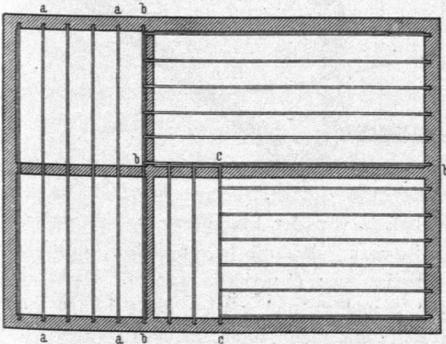
Eine regelmäfsig angelegte Balkenlage soll das Gebäude in feiner kürzeren Abmessung mittels durchgehender Balken vollständig durchsetzen; bei Gebäuden mit langer Front, daher geringer Tiefe, werden die Balken hiernach in der Regel winkelmäßig, bei schmalen tiefen Gebäuden parallel zur Front liegen.

Läßt man die Balken in verschiedenen Theilen eines Gebäudes nach verschiedenen Richtungen streichen, so entstehen verschoffene Gebälke, welche mangelhaft sind, in so fern sie die durchgehende Verankerung aufgeben und im Zusammenschnitte der verschiedenen Gebälktheile, in Folge der Einzapfung einer Mehrzahl von Balken der einen Gruppe in den äußersten Balken der benachbarten, schwache Stellen haben.

Fig. 36 gibt ein in einfachen Linien angedeutetes Beispiel eines solchen verschoffenen Gebälkes, in welchem nur die Balken *aa* richtig angeordnet wurden. Die verschoffenen Balken laufen gegen einen der durchgehenden Balken, in welchen sie mittels Bruftzapfen eingelagert werden. Diese Bruftzapfen schwächen nun aber den Balken erheblich; wenn daher eine verschoffene Anlage nicht zu vermeiden ist, so soll man wenig-

stens dafür sorgen, dafs die verschoffenen Balken dicht vor ihrer Einlagerung in den durchgehenden, wie bei *bb*, durch eine Mittelwand gestützt werden. Balken, wie *cc*, würden, ganz abgesehen von der Schwächung durch die Zapfen, unter Verwendung gewöhnlicher Holzstärken der vom verschoffenen Gebälke auf *cc* übertragenen Last entsprechend nicht zu bemessen sein.

Fig. 36.



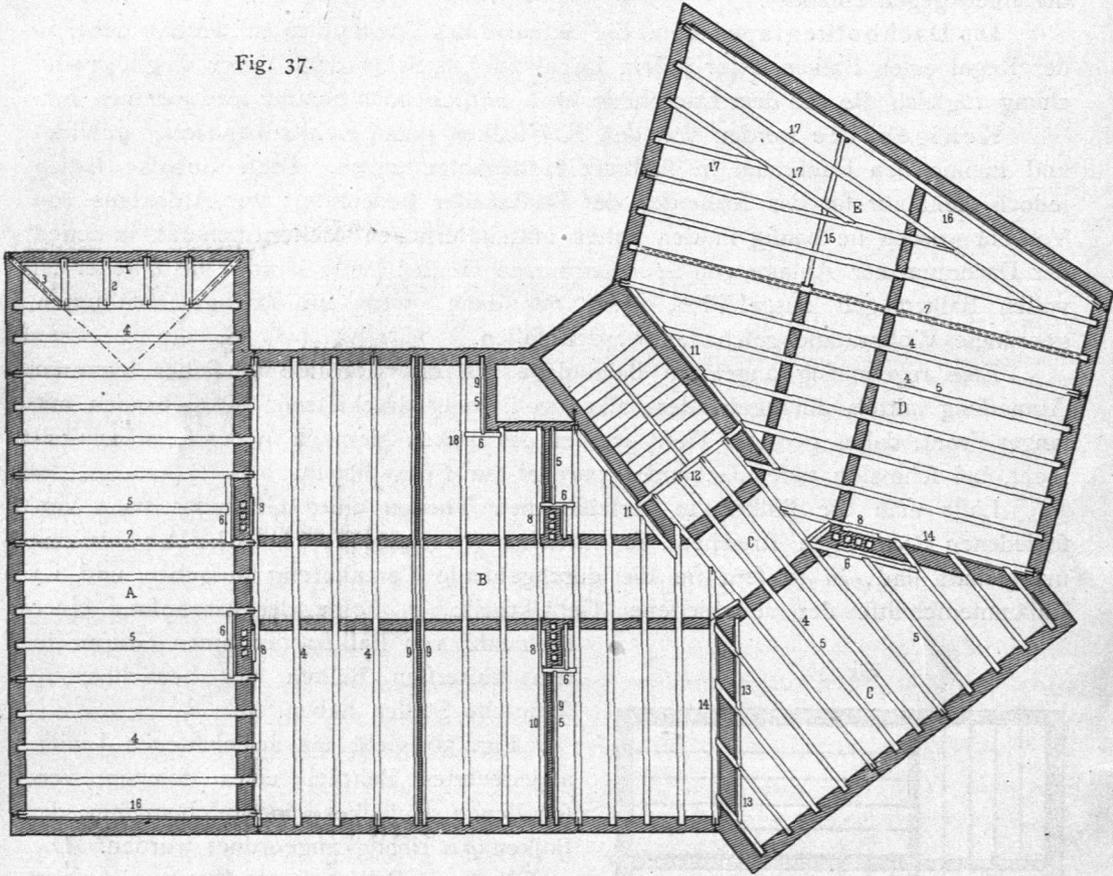
17.
Regelmäßige
und
verschoffene
Gebälke.

Derartige verschoffene Gebälke werden jedoch dann zur Nothwendigkeit, wenn das Gebäude aus mehreren unter einem Winkel zusammenstossenden Flügeln besteht. In diesem Falle ist die ganze Balkenlage als aus mehreren einzelnen zusammengesetzt anzusehen, deren jede über einem der Gebäudeflügel regelrecht entwickelt ist. Es ist dann nur darauf zu achten, dass in den Zusammen schnitten der einzelnen Gruppen keine zu grossen Schwächungen oder Belastungen einzelner Balken entstehen.

In der in Fig. 37 dargestellten Balkenlage eines beliebigen schiefwinkligen Grundrisses sind 5 Gruppen zu unterscheiden.

Von diesen ist zunächst *A* vollständig unabhängig von den übrigen, es werden nur zur besseren Verbindung der Gebäudetheile die der Tiefe von *A* entsprechenden Balken in den letzten der Gruppe *B*

Fig. 37.



eingezapft und geklammert, was unbedenklich ist, da alle Balken vor der Einzapfung auf einer Mauer ruhen. Die Regelmässigkeit von *B* wird nur dadurch unterbrochen, dass die letzten Balken durch das Treppenhaus, bezw. durch den schrägen Anschnitt an die Balken von *C* verkürzt werden. Die Balken von *C* stossen an beiden Seiten auf die letzten Balken von *B* und *D* und werden dicht hinter ihrem Wandaufleger verzapft; die mittleren Balken von *C* greifen gleichfalls nicht durch, sondern werden durch das Treppenloch verkürzt. Die Vereinigung von *C* mit *D* ist dieselbe, wie die von *C* mit *B*. Schliesslich entwickelt sich am anderen Ende des Flügels *D* noch eine Gruppe *E* aus dem Wunsche, den Abschluss aus Balken herzustellen, welche entlang der schrägen Giebelwand liegen. Wollte man aber alle in Frage kommenden Balken von *D* in einen an die Giebelwand gelegten einzapfen, so würde dieser zu schwer belastet werden. Es sind daher mehrere Balken parallel zum Giebel angeordnet, und die Balken der beiden Gruppen *D* und *E* sind nun wechselweise in einander gelagert, so dass jeder Balken nur einen anderen aufzunehmen hat.

Die einzelnen Balken einer Balkenlage (Fig. 37) haben sehr verschiedene Aufgaben zu erfüllen; danach werden die folgenden Arten derselben unterschieden.

1) Ganze Balken (4 in Fig. 37) gehen durch die ganze Tiefe des Gebäudes durch, haben daher mindestens an jedem Ende ein massives Auflager. Werden sie sehr lang (länger als etwa 15 m), so werden sie auf einer Mittelwand mittels gewöhnlichen oder französischen Hakenblattes gestossen.

Diese Balken sind die stärksten bemessenen und werden vorwiegend zur Verankerung der Außenwände benutzt. Da diese Balken aus langen Stämmen gewonnen werden müssen, man von diesen jedoch nicht mehr wegschneidet, als zur Erlangung vollkantigen Holzes erforderlich ist, so werden die Balken am einen Ende häufig einen größeren Querschnitt haben, als am anderen. Sie werden dann so gelagert, daß die Unterkante genau wagrecht liegt, erhalten also eine geneigte Lage der Oberkante. Soll auch ein Fußboden hergestellt werden, so ist zur Lagerung desselben gleichfalls eine wagrechte Oberkante erforderlich; in diesem Falle giebt man solchen Balken einen keilförmigen Aufschiebling in Gestalt einer etwa 5 cm breiten Latte, welche überall die durch die größte Balkenstärke fest gelegte Höhe herstellt (Fig. 38).

Fig. 38.



2) Stichbalken und Gratfichbalken (2 u. 3 in Fig. 37) kommen zur Verwendung, wenn man Balkenköpfe an denjenigen Begrenzungsmauern erforderlich hält, mit denen die Balken parallel liegen. Jeder Stichbalken (2) ruht mit einem Ende auf der Mauer, mit dem anderen mittels Brustzapfens oder, wenn ein wagrechter Zug auf die Verbindung wirkt, mittels schwalbenschwanzförmigen Blattes mit Brüstung auf dem ersten ganzen Balken; der Gratfichbalken (3) wird gewöhnlich auf einer Mauerecke und dem ersten Balken gelagert.

Diese Art von Balken, welche selten über den ersten Balken hinausreichen, werden vorwiegend in zwei Fällen verwendet, nämlich:

- α) bei Fachwerken auf den Giebelseiten aller Balkenlagen, wenn hier Rahmholz des unteren Geschoffes und Schwelle des oberen getrennt ausgebildet werden sollen; alsdann kommt der Gratfichbalken in die Axe des Eckstieles zu liegen;
- β) in Dachbalkenlagen bei Anordnung von Walmdächern, um die Gratparren und die Schiftparren des Walmes in die Balkenköpfe versätzen zu können; alsdann liegt der Gratfichbalken in der Richtung des Walmgrades.

Die Stichbalken erhalten auf massiver Mauer in der Regel eine Wand- oder Mauerlatte (1 in Fig. 37³⁰).

3) Balkenwechsel, Wechsel-, Trumpf- oder Schlüßelbalken (6, 12, 13 in Fig. 34) ruhen an beiden Enden mit Brustzapfen, bezw. schwalbenschwanzförmigem Blatte mit Brüstung auf anderen Balken.

Sie werden verwendet, wo ein Balken auf ein Hindernis trifft, das seine Durchführung unmöglich macht. Der Wechsel überträgt den Stützdruck des ausgewechselten Balkens (auch Stichbalken genannt, 5 in Fig. 37) auf die beiden Nachbarbalken. Da diese im Allgemeinen aber schon ihrem Querschnitte entsprechend belastet sind, so dürfen sie unverstärkt eine Auswechslung nur in der Nähe eines Wandaufslagers tragen. Auswechslungen, wie bei 18 in Gruppe B, bedingen daher meist eine Verstärkung des stützenden Balkens, wenn letzterer nicht zufällig eine geringe Weite überspannt.

³⁰) Vergl. auch Art. 2, S. 2.

Das gewöhnlichste Hinderniß, welches Auswechselfungen bedingt, find die Feuerungs-Anlagen; die Holztheile dürfen an diese nicht unmittelbar herantreten. Die Bestimmungen hierüber lauten verschieden; z. B. alle Holztheile sollen 20 cm von der Innenfläche der Rauchrohre oder 7 cm von der Aufsenkante der $\frac{1}{2}$ Stein starken Rohrwangen entfernt bleiben. In manchen Fällen kann man dieser Vorschrift durch Ausklinken der Balken (δ in Fig. 37) genügen, meist muß jedoch der auf die Rauchrohre stossende Balken (ϵ) ganz ausgewechselt werden.

Auch das Treppenhaus bietet regelmässig Anlaß zur Auswechselfung der auf dasselbe stossenden Balken mittels des Treppenwechselfs ($\iota 2$). Dieser bildet die Flurkante am Treppenhause, hat meist eine grössere Zahl von ausgewechselten Balken aufzunehmen und muß daher als starker Unterzug ausgebildet werden, wenn die Balken nicht, wie meist der Fall ist, in der Nähe der Auswechselfung auf eine Mauer des Treppenhausef gelagert find.

4) Gratbalken nennt man die ein Gebälke schräg durchsetzenden Balken, gegen welche die übrigen schief anlaufen ($\iota 4$ in Fig. 37.) In den Dachbalkenlagen entsprechen solche Gratbalken gewöhnlich den Grat- und Kehlparren.

5) Wandbalken bilden den oberen Abschluß schwacher Scheidewände, welche in der Höhe der Balkenlage endigen. Sie liegen vollkommen auf der Wand auf. Sie find in Fig. 37 bei D , 7 dargestellt, wenn man annimmt, daß die hier angeordnete Wand über der Balkenlage nicht weiter geht.

6) Bundbalken liegen ganz in der Richtung einer Holz- oder Fachwerkwand, in welcher sie zugleich das Rahmholz der unterliegenden und die Schwelle der überliegenden Geschosswand bilden; sie nehmen also die Zapfen der Wand auf, find aber meist breiter als diese (γ in Fig. 37).

7) Streichbalken find Balken, welche an einer Wand hinstreichen. Scheidewände, welche mit $\frac{1}{2}$ Stein oder geringerer Stärke durch mehrere Geschosse gehen, müssen in jeder Balkenlage durch zwei Streichbalken (ϱ) eingefasst werden. Soll ein Fußboden hergestellt werden, so müssen auch entlang allen anderen Mauern Streichbalken gelegt sein, welche mit den Balken parallel laufen, da man hier sonst den Fußboden nicht auflagern könnte; zu letzterem Zwecke müssen sie an vielen Stellen eingelegt werden, obwohl dadurch sehr enge Balkentheilungen entstehen. Die Auswechselfung ($\iota 8$) in B ist nur durch das Erforderniß eines Streichbalkens an der benachbarten Scheidemauer nöthig geworden.

Die Streichbalken können (bei $\iota 1$) auch den Zweck haben, wichtige Wände (Treppenhausmauern) vor dem Einlagern von Balken zu schützen. Sie werden in diesem Falle durch die eingelagerten Balken sehr schwer belastet und daher nicht selten durch aus der Wand vorgekragte Consolen gestützt. (Siehe Fig. 3 bis 6, S. 5, so wie $\iota 1$ in Fig. 37.)

Bei verschlossenen Gebälken läßt man die Balken der einen Gruppe gern durch die Wand in einen auf der anderen Seite liegenden Streichbalken (δ u. $\iota 4$ in Fig. 37 u. δ in Fig. 36) greifen, um hier eine innige Verankerung der Gruppen zu erzielen.

Schießen die Balken schief gegen eine Wand, so geben sie hier ungenügende Unterstüttung für den etwa nothwendigen Fußboden; es werden dann kleine Streichbalken ($\iota 3$) als Wechsel zwischen den Hauptbalken erforderlich.

8) Giebelbalken find die Streichbalken an der Giebelwand; sie heißen Ortbalken, wenn sie ganz oder zum Theile auf einem Abfätze der Giebelwand liegen.

9) Dachbinderbalken sind die meisten Balken der Dachbalkenlage; sie erhalten diesen Namen, wenn über ihnen ein Dachgebirge entwickelt ist; sie haben dann meist den aus dem Dachbinder entstehenden wagrechten Schub aufzunehmen, da Sparren oder Streben in ihre Enden verfaßt sind.

10) Kehlbalcken sind die Balken der Kehlgebälke im Dachstuhl; sie werden im nächsten Hefte dieses »Handbuches« (bei den Dachstuhl-Constructionen) besprochen werden.

11) Mauerlatten, Wandlatten oder Mauerbänke (1) sind schwache Hölzer, welche auf, in oder vor den Mauern auf Consolen oder anderen vorkragenden Constructionstheilen liegen und ein gemeinsames Auflager aller Balken der Balkenlage abgeben. (Vergl. auch Art. 2, S. 2 u. Fig. 3 bis 7.) Sie haben den Zweck, die Last der Balken auf eine größere Länge der Mauer zu vertheilen, schwache Stellen (z. B. weite Fenster- und Thürbögen) zu entlasten und beim Zulegen als sicherer Anhaltspunkt für den Zimmermann zu dienen; sie schwächen aber, ganz in die Wand gelagert, letztere erheblich und werden in Folge ihrer wenig luftigen Lage leicht Anlaß zur Fäulniß der Hölzer.

12) Unter- und Ueberzüge (15) treten bei zu großer Spannweite der Balken bezüglich der Unterstützung der letzteren an die Stelle der Wände. Sie haben die von den Balken aufgefammelten Lasten zu tragen und werden daher in der Regel als kräftige Träger auszubilden sein. Unterzüge nehmen die Balken mittels Auflagerung, Ueberzüge mittels Anhängung auf. In Folge der erforderlichen Stärke ragen sie selbst dann noch gegen die Balkenlage vor, wenn sie auch, wie in Fig. 32 bis 35, die Höhe der Balken selbst mit ausnutzen. Da nun ein Vorsprung in der Deckenfläche gewöhnlich weniger hinderlich ist, als ein solcher im Fußboden, auch Auflagerung der Balken billiger und sicherer ist, als Anhängung, so kommen Unterzüge häufiger vor, als Ueberzüge. Nur für die Dachbalkenlage wird meist die Anordnung von Ueberzügen vorgezogen, weil im Dachraume der Vorsprung im Fußboden meist nicht störend ist. (Vergl. auch das im vorhergehenden Kapitel unter e Gefagte.)

Bei älteren Bauten findet man Unter- und Ueberzüge dadurch ersetzt, daß jeder der weit frei liegenden Balken zu einem verdübelten, verzahnten, offenen, armirten oder Gitterträger gemacht ist; bei neueren Constructionen greift man in solchen Fällen lieber zur Verwendung eiserner Balken, da die oben genannten Anordnungen viel Constructionshöhe in Anspruch nehmen. Derartige Lagen von verstärkten Holzträgern werden daher hier nicht weiter berührt³¹⁾.

Die aus den angeführten Hölzern bestehenden Balkenlagen durchsetzen das Gebäude nicht immer seiner ganzen Ausdehnung nach in der gleichen Höhenlage; vielmehr erhalten häufig einzelne an der Treppe liegende Räume den Fußboden in Höhe der Treppen-Ruheplätze, oder es werden noch besondere Theilungen einzelner Räume in die Mitte der Gefchoßhöhe gelegt (Hängeböden). Die Anordnung der Decken in solchen Lagen bedingt die Ausbildung kleiner gefonderter Balkenlagen, welche ganz den obigen Regeln folgen.

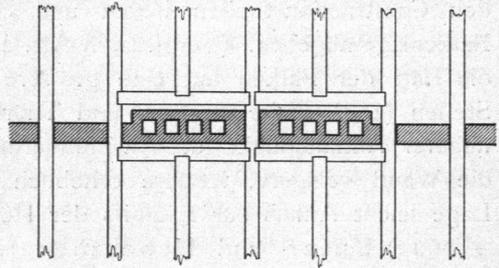
Beim Entwerfen einer Balkenlage trägt man in den fest gestellten Gebäudegrundrifs zuerst alle nothwendigen Balken, d. h. die Giebel-, Ort-, Wand-, Bund- und Streichbalken, ein und theilt dann zwischen diesen die übrigen mit 80 bis 100 cm

19-
Entwerfen
der
Balkenlage.

³¹⁾ Vergl. darüber: GOTTGETREU, R. Lehrbuch der Hochbau-Constructionen. Theil II: Die Arbeiten des Zimmermanns. Berlin 1882. Taf. XIII.

Theilmass für volle, mit 30 bis 60 cm Theilmass für Bohlenbalken ein. Da nun nicht für alle durch die nothwendigen Balken gebildeten Abschnitte gleiche Theilmasse zu finden sein werden, so fällt die Balkentheilung in verschiedenen Theilen des Grundrisses oft sehr verschieden aus, wobei die am weitesten gespannten Balken zweckmässig am engsten gelegt werden (siehe die Gruppe C in Fig. 37). Die so vertheilten Balken werden nun zum Theile auf die oben erwähnten Hindernisse: Schornsteine, Treppenhäuser, schwache Stellen in den Tragmauern u. dergl., stossen, welche dann durch Auswechselfungen zu umgehen sind. Lange Stichbalken sollen vor der Auswechselfung thunlichst durch eine Wand gestützt sein; ausgedehnte Auswechselfungen in Folge einer grösseren Reihe von Rauchrohren, welche quer zu den Balken steht, vermeidet man, indem man die Rohre in zwei Gruppen theilt, zwischen welchen man einen Balken durchgehen lässt (Fig. 39). Liegen die Rauchrohre in einer dreieckigen Winkelausmauerung zwischen zwei Wänden, so ist vor derselben ein Wechsel schräg zu legen, welcher dann häufig mit beiden Enden auf den Mauern ruht.

Fig. 39.



Bei allen grösseren Auswechselfungen ist es zu empfehlen, Wechsel und Stichbalken durch eiserne Klammern zu verbinden (12 in Fig. 37).

Beim Entwerfen ist ferner darauf zu achten, dass man, abgesehen von den in die Umfassungswände zu lagernden Balken, keine Theile bloss durch die Wände unterstützt, sondern alle Theile in einander lagert, wie z. B. die Wechsel σ in Fig. 37, welche je an einem Ende auf eine Wand gelagert werden können, durch diese aber hindurchgeführt sind, um sie mittels Brustzapfen in den ersten getroffenen Balken zu lagern.

Der Grund hierfür liegt darin, dass die Mauern auf dem Zimmerplatze nicht vorhanden sind, man also alle Theile der gedachten Art beim Zulegen nicht unmittelbar unterstützen könnte, daher zu mittelbarem Einpassen greifen müsste, was dann leicht zu mangelhafter Ausführung verleitet.

Sind in solcher Weise die Balken vertheilt, so erfolgt die Stärkenbestimmung der einzelnen, wobei jedoch meist nur die Breite zu ermitteln ist, da aus Gründen der Anlage der Decken und Fussböden die Höhe aller Balken einer Balkenlage dieselbe sein muss. Es liegt auf der Hand, dass z. B. ein Streichbalken schmaler sein kann, als ein ganzer, weil er nur die halbe Last erhält. Soll der Streichbalken jedoch vor Rauchrohren (δ in Fig. 37) ausgeklinkt werden, so ist auf diese Schwächung Rücksicht zu nehmen. Eben so erhalten diejenigen Streichbalken volle Stärke, welche bestimmt sind, schwache Scheidemauern abzustützen.

Die Verzimierung der so entworfenen Balkenlagen erfolgt auf dem Zimmerplatze durch zeichnungsgemässes Zusammenfügen aller Hölzer, wobei alle Verbindungen zugeschnitten werden. Man beginnt mit der untersten Balkenlage, legt auf diese die zweite und so fort, bis alle Balkenlagen fertig verzimert über einander liegen. Nur so ist es möglich, sowohl genaues Zusammenfügen der Hölzer jeder einzelnen Balkenlage, wie genaues Uebereinstimmen der Balken der verschiedenen Geschosse zu erreichen; letzteres ist für genau lothrechte Aufführung der

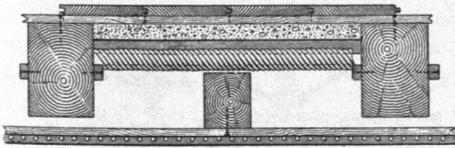
Mauern unbedingt erforderlich. Für den Zimmermann ist hierbei die Anordnung von Wandlatten äußerst bequem, welche ihm leichte Lagerung der Balken beim Zulegen und einfaches Festlegen der Masse der Umfassungswände gestatten. Welche großen Nachtheile aber übrigens die Mauerlatten unter Umständen für die Gebäude haben, wurde in Art. 18 (S. 33, unter 11) und in Art. 2 (S. 2) bereits erwähnt.

Das Aufbringen der verzimmerten Balkenlagen erfolgt, sobald die stützenden Mauern bis Balkenunterkante hoch geführt sind. Die Maurer müssen während des Verlegens zu arbeiten aufhören, und um diese Unterbrechung thunlichst zu verkürzen, muß man über die Gesamtheit der Arbeiten so verfügen, daß die Balkenlagen fertig zugelegt sind, bevor das Lager für die unterste hergerichtet ist. Nach dem Verlegen der Balkenlage erfolgt das in Kap. 7 (unter b) zu besprechende Einmauern der Balkenköpfe und die Weiteraufführung der Mauer des nächsten Geschosses.

Als besondere Arten von Balkenlagen sind zunächst die Blockbalkenlagen oder Dübelgebälke, auch Dübhel-, Döbel-, Diebel- oder Dippelgebälke geheißen (Fig. 4 bis 6 u. 25), zu erwähnen. Sie bestehen aus mit einander verdolten, dicht neben einander gelegten Balken, sind daher warm, stark und lassen den Schall nur wenig durch. Sie machen im Massivbau aber Schwierigkeiten bei der Einmauerung, müssen, wie in Fig. 4 bis 6, meist auf Auskragungen gelagert werden und finden sich daher jetzt nur noch in Ländern, wo niedrige Holzpreise und die feuerpolizeilichen Bestimmungen reinen Holzbau gestatten, bisweilen auch in Lagerhäusern auf eiserner Stützung (siehe Fig. 25, S. 20).

Häufiger sind Blindbalkenlagen (Fig. 40). Selbst bei sorgfältigster Herstellung einer Decke sind Durchdringen von Schall und Erschütterungen nicht ganz zu beseitigen, wenn dieselben Balken Decke und Fußboden tragen. Wird in reicheren Gebäuden völlige Undurchdringlichkeit verlangt, so legt man zunächst eine regelrechte Balkenlage zum Tragen des Verkehrs im oberen Geschosse an, befestigt dann aber die Decke des unteren nicht an derselben, sondern schiebt zu diesem Zwecke

Fig. 40.



besondere Balken in die Zwischenräume der ersteren ein, welche man Blind-, Fehl-, Fäll- oder Fallbalken nennt. Da dieselben nur die Deckenausbildung zu tragen haben, können sie erheblich schwächer sein, als die Hauptbalken, welche letztere hier und da zum Unterschied Sturzbalken geheißen werden. So geht durch diese Doppelanordnung keine oder doch wenig Höhe verloren. Selbstverständlich müssen die Blindbalken so tief liegen, daß auch die stärkste Durchbiegung der Tragbalken keinen mit diesen verbundenen Theil auf die Blindbalken setzt. Der Luftraum zwischen den beiden Balkenlagen und die völlige Trennung der Auflagerung halten Erschütterungen und Schall fast vollständig zurück. Diese Anordnung schützt auch

Fig. 41.

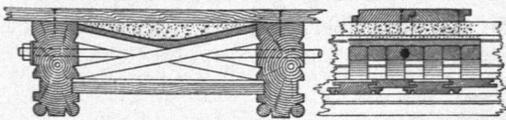
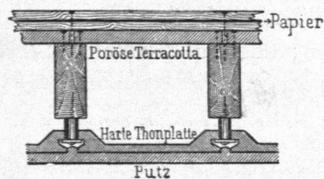


Fig. 42.



21.
Besondere
Arten von
Balkenlagen.

Fig. 43.

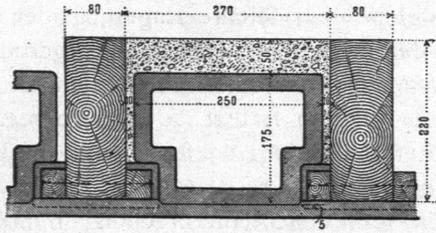


Fig. 44.

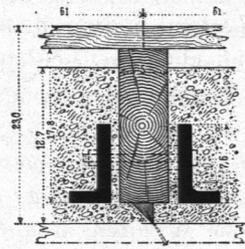
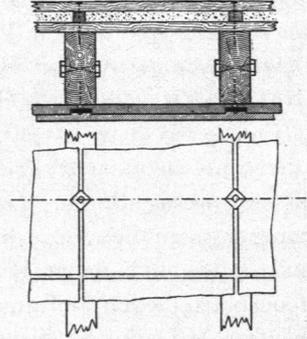
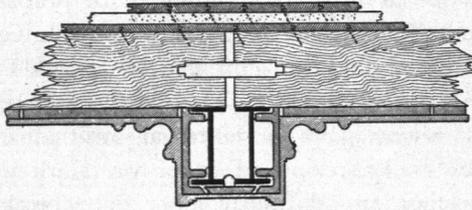


Fig. 45.



reiche Stuckaus schmückungen oder Deckenmalereien vor den von oben kommenden Erschütterungen.

In vielen Gegenden, z. B. in Nordamerika³²⁾, verwendet man der Holzersparris wegen vielfach Bohlenbalken (Fig. 41 bis 47), d. h. Balken aus hochkantig gestellten, vollkantig geschnittenen Bohlen; da diese aber leicht umkanten, so müssen sie mindestens dicht an jedem Auflager durch zwischen sie eingezapfte Wechselfstücke gegen einander abgespreizt werden. Andere Mittel zu ihrer Versteifung werden im Folgenden (unter 2) angegeben werden.

Dafs Balkenlagen, welche durchweg aus verstärkten Holzträgern bestehen, jetzt meist durch eiserne Tragwerke ersetzt werden, ist bereits erwähnt worden³³⁾.

Als Holzart wird jetzt an Stelle der früher häufig verwendeten Eiche wegen der bedeutenden Holzlängen, des billigeren Preises und der guten Tragfähigkeit die Tanne, weniger gern die Kiefer verwendet. Die Lärche liefert vorzügliche Balken, ist aber selten.

Als Holzorte wird zu den Balken in der Regel Ganzholz verwendet; nur die schmalen Streichbalken können aus Halbholz gebildet werden. Das Gleiche gilt von den Nebentheilen der Balkenlagen; nur ganz untergeordnete Hölzer, z. B. kurze Wechsel an den Wänden zur Aufnahme der Dielenenden (13 in Fig. 37), können aus gewöhnlichem Verbandholz (Kreuzholz) hergestellt sein.

Tadellose Ausführungen sollen nur vollkantig geschnittene Hölzer enthalten; doch sind wesentliche Nachtheile für die Dauerhaftigkeit aus der Verwendung

Fig. 46.

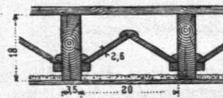
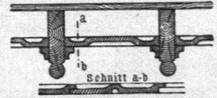


Fig. 47.



22.
Holzart
und
-Sorte.

³²⁾ Siehe: *American engineer* 1887, S. 20. — *Engng. news* 1890, S. 368. — *Annales des travaux publics*, Bd. 9 (1888), S. 2099.

³³⁾ Vergl.: GOTTGETREU, a. a. O., Taf. XIII.

waldkantiger (auch wahnkantig genannt) Hölzer nicht zu befürchten, wenn diese nur vollkommen von Borke, Baft und Splint befreit und so weit beschlagen (gebeilt) sind, daß die Balkenlager genügend große ebene Auflagerflächen besitzen und erforderlichenfalls Fußboden und Decke regelrecht angebracht und befestigt werden können.

b) Ausfüllung der Balkenfache.

(Fehlböden oder Zwischendecken.)

Unter dieser Ueberschrift sollen alle diejenigen Ausfüllungsanordnungen für die Balkenzwischenräume (Balkenfache) zusammengefaßt werden, welche den Zweck haben, die Decke undurchdringlich gegen den Schall und Wärmeunterschiede zu machen. Es sind daher hier schlechte Wärme- und Schalleiter in zweckentsprechender Weise zu verwenden. Mangelhafte Ausbildung dieser Zwischendecken bildet einen der hauptsächlichsten Gründe für die Ungemüthlichkeit und ungesunden Eigenschaften der Wohnungen in billig hergestellten Speculationsbauten.

23.
Ueberficht.

Es werden hier zu besprechen sein:

- 1) Balkenlagen ohne Ausfüllung;
- 2) Dübelböden;
- 3) Windelböden;
- 4) Einschubböden, und
- 5) Befondere Anordnungen.

1) Balkenlagen ohne Ausfüllung.

Hierher gehören zunächst die Dübelgebälke, weil bei diesen die Balken (meist flach gelegte Halbhölzer) selbst die Ausfüllung bilden. Um die Fugen zu schliessen, verstreicht man sie von oben mit Lehm und deckt dann zur Schalldämpfung die Balken mit 7 bis 10^{cm} Füllung oder Bettung (meist trockenem feinem Sande) ab (Fig. 4 bis 6, S. 5). Soll ein Fußboden aufgebracht werden, so werden in diese Füllung in Abständen von 0,8 bis 1,0 m Lager aus Bohlen von 5^{cm} Dicke und 12^{cm} Breite eingebettet, welche den Fußboden unmittelbar tragen und Polster- oder Lagerhölzer genannt werden. Durch letztere erzielt man eine schlichte Lagerung der Fußbodenbretter, welche auf den nicht genau geschnittenen Balken kein ebenes Auflager finden würden, und vermeidet das unmittelbare Uebertragen von Erschütterungen. Sorgfältiger Fugenverfrich ist erforderlich, weil sonst die Füllung durchrieselt.

24.
Dübelgebälke.

In Fig. 25 (S. 20) fehlt die Bettung, und der Fußboden ruht unmittelbar auf dem Dübelgebälke, weil es hier auf leichteste Anordnung in erster Linie ankam³⁴⁾.

In gewöhnlichen Balkenlagen fehlt die Ausfüllung nur in Gebäuden, welche Lagerzwecken oder gewerblichen Betrieben dienen, nie in Wohngebäuden, aber besonders häufig da, wo die Balkenlagen sehr schwer belastet werden sollen (in Speicherräumen, siehe Fig. 15, S. 11), um die Decke an sich thunlichst leicht zu halten. Solche Decken schliessen die Heizbarkeit einzelner Geschosse aus und lassen auch die schwächsten Schallwellen durch. Ist eine Deckenschalung in engerem Sinne unter den Balken angeordnet, so entstehen in den ganz offenen Balkenfeldern beliebige Schlupfwinkel für Ungeziefer.

³⁴⁾ Fig. 25 entspricht etwa der Anordnung des Brookthor-Speichers in Hamburg, wo das Eigengewicht thunlichst gering zu halten war, weil die Stützen ohnedies schon sehr schwer wurden.

2) Dübelböden.

25.
Construction.

Dübelböden entstehen durch Einfügen dicht gelegter schwächerer Verbandhölzer zwischen die Balken, welche mit einander verdübelt (verdolt) werden. Liegen diese Hölzer parallel zu den Balken, so werden sie durch eingezogene hölzerne Wechfel (Fig. 48) oder Bügel aus Bandeisen (Fig. 49) getragen; liegen sie winkelrecht zu den Balken, so zapft man sie in diese ein (Fig. 50), wobei jedoch die Balken durch Nuthen erheblich geschwächt werden; diese Nuthen sollen thunlichst

Fig. 48.

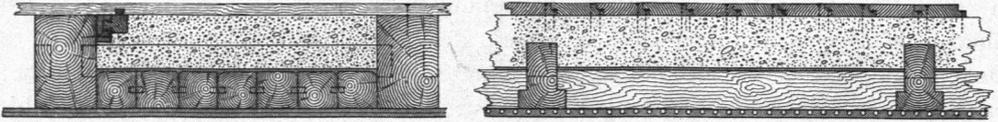


Fig. 49.

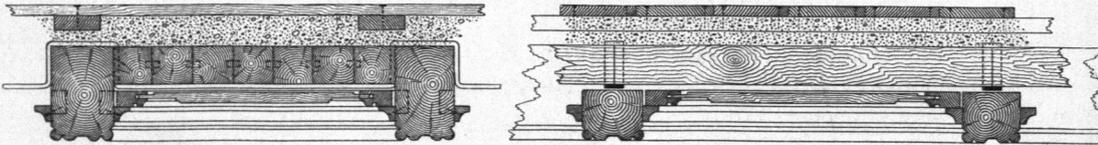
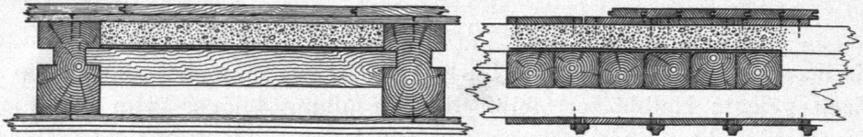


Fig. 50.



in der Mitte der Balkenhöhe liegen. Die Füllhölzer werden unten bündig mit den Balken gelegt, wenn die Gefache ganz ausgefüllt werden sollen (Fig. 48); genügt theilweise Füllung, so legt man sie weder oben, noch unten bündig (Fig. 50). Will man den bei den beiden vorigen Anordnungen unmittelbar auf die Balken zu lagernden Fußboden von diesen ganz trennen, so legt man die Füllhölzer oben bündig und bettet besondere Fußbodenlager von etwa 5×12 cm Querschnitts-abmessung in eine Sandüberschüttung ein (Fig. 49). Unter allen Umständen sind auch hier die Fugen der Füllhölzer gut zu verstreichen. Derartige Zwischendecken sind wegen des Holzaufwandes und der Feueregefährlichkeit selten.

3) Windelböden und Wickelböden,
Wellerungen und Stakungen.26.
Construction.

Diese Namen bezeichnen fämmtlich solche Ausfüllungen der Balkenfache, welche aus mit Strohhalm umwickelten Weller- oder Stakhölzern hergestellt sind. Man verwendet dazu gefaltnes Knüppelholz (eichen) oder gefaltnene Schwarten von Eichen-, Tannen- und Kiehn-Schnitt-hölzern. Die Umwicklung erfolgt mit Langstroh, welches, zum Zwecke dichten Schlusses der Wellerhölzer gegen Wärme und Kälte, mit dünnem Lehm-brei gefättigt ist. Bei billigerer Ausführung legt man die unumwickelten Stakhölzer auch wohl dicht zusammen und deckt sie mit einer Lage von Krummstroh mit Lehm ab; die Wickelung ist jedoch vorzuziehen. Ueber

die Wellerung bringt man zur Verbesserung der Dichtigkeit einen an den schwächsten Stellen 2^{cm} dicken Lehmschlag, und die so geschlossene Ausftakung nimmt dann die eigentliche Füllung oder Bettung auf, nachdem die nafs eingebrachte Lehm-
maffe vollkommen ausgetrocknet ist.

Als Füllung verwendet man am besten reinen, feinen, trockenen Sand, schwefel-
freie Hochofenschlacke oder Schlackenwolle. Diese Stoffe fläuben wenig oder gar
nicht. Nicht so gut, aber viel im Gebrauch, sind Bauschutt, trockene Kohlenafche³⁵⁾
und ungewaschener Sand, welche alle viel Staub geben. Die Füllstoffe sollen jeden-
falls vollkommnn frei von organischen Beimengungen sein, da sie sonst die Luft in
den Räumen verderben. Füllungen mit Sägemehl, Moos, Häckfel u. dergl. sind
zwar an sich vorzüglich, aber ihrer großen Feueregefährlichkeit wegen verboten.
Der sehr leichte Torfgrufs scheint sich — als nicht feuergefährlich — gut zu be-
währen.

Ganz besonders geeignet in gesundheitlicher Beziehung ist Kieselguhr; doch
ist deren Preis verhältnißmäßsig hoch.

Wird ein Fußboden aufgebracht, so muß die Füllung oben die Fußboden-
unterfläche thunlichst in allen Punkten berühren, da ein Hohlliegen der Fußböden
den Lärm des auf ihnen stattfindenden Verkehrs wesentlich verstärkt, wenn der
Fußboden nicht selbst sehr stark — etwa doppelt — ist.

Auf die richtige Wahl des Füllstoffes wird mit Recht ein ganz besonderer
Werth gelegt, und die Schwierigkeit, nach allen Richtungen einwandfreie Füllstoffe
zu erhalten, bildet einen der hauptfächlichsten Gründe, welche gegen die bisher
meist üblichen Ausfüllungen der Balkenfache mit losen Füllstoffen sprechen.

Neben der Vermeidung von Staubbildung, welche, wie bereits erwähnt, nament-
lich bei Afche, unreinem Sande und Bauschutt auftritt, und von fäulnisserregender
Einwirkung auf die benachbarten Holztheile, welche eintritt, wenn der Füllstoff
dauernd Feuchtigkeit aus der Luft aufsaugt und organische Bestandtheile, insbesondere
Pilzsporen, enthält, kommt namentlich die Einwirkung des Füllstoffes auf die gesund-
heitlichen Verhältnisse der Innenräume in Frage.

Einen allen diesen Anforderungen entsprechenden Füllstoff erhält man durch
Waschen und nachfolgendes Ausglühen von Sand, ein Verfahren, das z. B. beim
neuen Regierungsgebäude in Hildesheim streng durchgeführt wurde³⁶⁾.

Die dort verwendete Vorrichtung zum Ausglühen bestand in einem einer Wafferschnecke gleichenden,
geneigt liegenden Trommelofen von 40^{cm} Durchmesser und 175^{cm} Länge, durch welchen der Sand bei
der Umdrehung der Trommel von einer Schraubensfläche aus Blech langsam unter stetem Aufrühren hin-
durchgeschoben wurde. Die etwa 250 kg schwere Vorkehrung kostete 150 Mark. Die Stellung des Geräthes
und das Ausglühen waren dem Unternehmer vertragsmäßsig aufgegeben.

Befonders beachtenswerth sind die Versuche, welche *R. Koch* über den Ein-
fluß der Füllstoffe, insbesondere der Kieselguhr (Diatomeen-Erde von Unterlüfs), auf
die Entwickelung von Bacterien angestellt hat³⁷⁾.

Koch fand in 1^{ccm} der Diatomeen-Erde nur etwa 3 bis 4 Bacterien und stellte 15,6 Procent Glüh-
verlust fest, worin aber die Verwandlung unorganischer Stoffe beim Glühen einbegriffen ist. Bei dem
Versuche der Vermengung mit Typhus-, Cholera- und Eiter-Bacillen enthaltender Nährbouillon zeigte sich,
dafs die Mischung mit trockener Kieselguhr schwierig war, weil die Bouillon in Tropfen zusammenlief
und erst nach langer Zeit aufgefogen wurde; mit feuchter Kieselguhr erfolgte die Mischung leicht.

³⁵⁾ In manchen Theilen Süddeutschlands verwendet man zur Füllung sog. Steinkohlenlösch; dies sind die Rückstände
der Dampfkesselfeuerungen: Schlacke und Afche; dieser Stoff wird trocken und thunlichst rufsfrei eingebracht.

³⁶⁾ Siehe: Centralbl. d. Bauverw. 1889, S. 199.

³⁷⁾ Siehe ebendaf., S. 332.

In der trockenen Diatomeen-Erde hatten die Cholerakeime nach 14 Tagen, die Typhuskeime nach 21 Tagen ihre Keimfähigkeit verloren; die Eiterkeime blieben entwicklungsfähig. Bei guter Mischung mit feuchter Kieselguhr starben dagegen die Cholera-Bacillen sofort, die Typhus- und Eiterkeime nach 8 Tagen ab. Dieses Verhältniß ist günstig, weil die Bacillen nicht anders, als mit viel Wasser in die Füllung gelangen können. Die Wirkung schreibt *Koch* der Beimengung von schwefelsauren Salzen zu, welche bei der Aufbereitung der Infusiererde mittels Schwefelsäure entstehen.

Was die Aufnahmefähigkeit von Feuchtigkeit anlangt, so verhalten sich verschiedene Füllstoffe, wie folgt. Es enthält an Wasser

	Kieselguhr	Bauschutt	Afche	getrockneter Sand
in lufttrockenem Zustande	7,8	1,7	1,13	0,13 Procent,
bis zum Abtropfen mit Wasser gefättigt . .	223	27,6	86,5	17,5 „

Danach wird die Kieselguhr unter Umständen noch trocken bleiben, unter welchen die übrigen Füllstoffe, namentlich Sand, bereits völlig durchnäßt sind. Allerdings erfolgt die Wasseraufnahme bei der Diatomeen-Erde wegen des 86 Procent betragenden Porenraumes sehr langsam, so daß bei plötzlichen Ueberfluthungen ein Durchsickern des freien Wassers eintritt. Dagegen wirkt die außerordentliche Aufnahmefähigkeit für Wasser in längerer Zeit dauernd austrocknend auf die umgebenden Bauteile und Räume ein.

Der Grad des durch die verschiedenen Füllstoffe erzielten Wärmeschutzes wurde fest gestellt, indem man ein Eisenrohr mit 2 cm Zwischenraum mit einem Blechrohre umhüllte, den Zwischenraum mit Füllstoff füllte und dann 45 Grad C. warmes Wasser in das Rohr brachte. Das Wasser kühlte in 110 Minuten ab in einem Mantel aus Kieselguhr Bauschutt Afche Sand Luft
auf 39 33,8 35,8 34,8 37,2 Grad C.;

die Diatomeen-Erde ist also auch in dieser Beziehung allen anderen Stoffen überlegen.

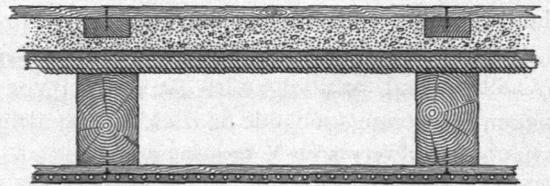
Das Gewicht von 1 cbm trockener Kieselguhr ist 302,7 kg, gegen 1762 kg von 1 cbm Sand und 842 kg von 1 cbm Afche; hiernach ist diese Deckenfüllung auch sehr leicht.

Leider sind die Kosten bedeutend; 1 cbm Kieselguhr, rosa gegläht, kostet 15 Mark (beste), ungegläht mit grauer Farbe 10 Mark³⁸⁾.

Je nach der Höhenlage der Wellerung zu den Balken unterscheidet man den gestreckten, den halben und den ganzen Windelboden.

Der gestreckte Windelboden (Fig. 51) entsteht, wenn man lange Wellerstangen über die Balken hinstreckt. Er wird vorwiegend verwendet, wo es auf billige Herstellung einer warmen Decke ankommt, welche nicht viel zu tragen hat, d. h. in landwirthschaftlichen Gebäuden; man deckt hier häufig nur einen etwas starken Lehmschlag auf die Wellerung, womit Decke und Fußboden hergestellt sind. Da hierbei die schwachen Staktangen die aufgebrachte Last nach den Balken übertragen müssen, so ist die Tragfähigkeit einer solchen Decke sehr gering. Soll ein regelrechter Fußboden hergestellt werden, so bringt man Füllungsmaterial in einer

Fig. 51.



³⁸⁾ Ueber die gesundheitliche Bedeutung des Füllstoffes für die Balkenfache siehe auch noch:

EMERICH, R. Die Verunreinigung der Zwischendecken unserer Wohnräume in ihrer Beziehung zu den ektogenen Infektionskrankheiten. Zeitschr. f. Biologie 1882, S. 253.

Die Zwischendecken in Wohnhäusern als Krankheits-Heerde. Deutsche Bauz. 1883, S. 35.

RECKNAGEL. Vortheile und Nachtheile der Durchlässigkeit von Mauern und Zwischenböden der Wohnräume. Deutsche Viert. f. öff. Gesundheitspf. 1885, S. 73.

NUSSBAUM, CH. Hygienische Forderungen an die Zwischendecken der Wohnhäuser. Archiv f. Hygiene, Bd. 5, S. 264. Verunreinigung der Zwischendecken der Wohnräume und ihr Einfluss auf die Gesundheit der Bewohner. Mittel zur Verhütung und Bekämpfung der Verunreinigungen. Wochbl. f. Baukde. 1886, S. 329.

Die hygienischen und technischen Anforderungen an Zwischendecken in Wohngebäuden. Deutsches Baugwksbl. 1887, S. 535.

HEINZELMANN, H. Die Fehlböden (Zwischendecken). Ihre hygienischen Nachtheile und deren Vermeidung. München 1891.

FALKENHORST, C. Das Buch von der gefunden und praktischen Wohnung. Heft 1: Unsere unsichtbaren Feinde. Leipzig 1891.

Stärke von 8 bis 10 cm (Fig. 51) auf den Lehmſchlag und lagert in dieſen die Fußbodenlager gerade über den Balken ein, um die Laſt thunlichſt unmittelbar auf dieſe zu bringen. Da aber der Fußboden auf der Füllung liegt und die Lager in letztere eingedrückt werden, ſo iſt eine Laſtübertragung durch die Stakung auch ſo nicht ganz zu umgehen.

Vorthailhaft iſt die Verwendung des geftreckten Windelbodens bei Anordnung von Blindbalkenlagen (Fig. 52), weil die Balkenfache für die Blindbalken ganz frei bleiben, dieſe alſo hoch, d. h. leicht ausgebildet werden können. Von allen Windelböden iſt der geftreckte auch der leichtefte, belafet alſo die Balken am wenigſten. Durch die vollſtändige Auflagerung auf die Balken geht aber den übrigen Decken-Conſtructionen gegenüber Höhe verloren, und die deſhalb anzutrebende Dünnhheit der Decke beeinträchtigt die Dichtigkeit gegen Wärme und Schall. Die Unzutraglichkeiten, welche aus den völlig hohlen Balkenfachen bezüglich des Ungeziefers entſtehen, wurden oben bereits erwähnt.

Der halbe Windelboden (Fig. 52) entſteht, wenn man die Wellerung innerhalb der Balkenfache etwa in halber Höhe der Balken anbringt, ſo daſs der Fußboden

Fig. 52.

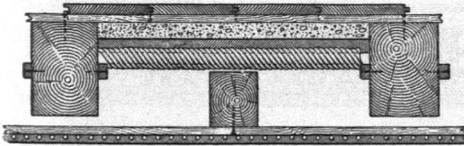
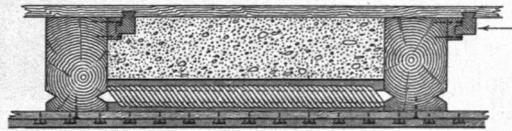


Fig. 53.



29.
Halber
Windel-
boden.

unmittelbar auf die Balken gelagert werden kann. Die Wellerhölzer werden auf Weller- oder Stakleisten gelagert (Fig. 52) oder in Weller- oder Staknuthen, welche man in entsprechender Höhe an den Balken anbringt, eingefchoben (Fig. 53).

An ſich ſind beide Anordnungen gleichwerthig; jedoch werden die Leisten meiſt vorgezogen, weil das Annageln derſelben einfacher iſt, als das Einſtoſen der Nuthen in die meiſt wahnkantigen Balken. Auf die Wellerung bringt man, wie früher, Lehmſchlag und Füllung. Da der Fußboden nun unmittelbar auf den Balken ruht, ſo iſt die Stakung der Laſt faſt ganz entzogen. Dieſe Ausfüllung der Balkenfache iſt die bei den Windelböden jetzt am meiſten verwendete; ſie wird um ſo dichter, aber auch um ſo ſchwerer, je weiter unten man die Stakung einſetzt.

Die ſchwachen, meiſt aus Schwartenbrettern gefpaltenen Wellerhölzer ſind für Fäulniſsvorgänge günstige Angriffspunkte, und man hat ſie daher, nebf den Wellerleisten, vereinzelt wohl durch aus Rechteckeifen geſchnittene Leisten und Stäbe erſetzt³⁹⁾, wodurch man ſelbſtverſtändlich zu nicht unbeträchtlich höheren Koſten gelangt.

Eine gewöhnliche Balkendecke mit halbem Windelboden, Fußboden und Putzdecke, 35 cm dick, 6 m frei tragend, koſtet für 1 qm Grundfläche etwa 15 bis 16 Mark⁴⁰⁾.

Der ganze Windelboden (Fig. 53) iſt dem vorigen in allen Einzelheiten gleich, unterſcheidet ſich von demſelben nur dadurch, daſs die Wellerung genug weit unten angeordnet wird, um die Deckenſchalung einen unter der Stakung angebrachten dünnen Lehmputz in allen Punkten berühren zu laſſen. Dieſe Ausfüllung der

30.
Ganzer
Windel-
boden.

³⁹⁾ Siehe: *Annales des travaux publics*, Bd. 9 (1888), S. 2099.

⁴⁰⁾ Siehe: *Centralbl. d. Bauverw.* 1886, S. 134, 143; 1890, S. 65.

Balkenfache ist die dichteste, aber auch schwerste von allen Windelböden; sie empfiehlt sich daher für gut ausgestattete Wohngebäude, nicht jedoch an solchen Stellen, wo es auf das Tragen schwerer Lasten ankommt; sie wird übrigens, des großen Gewichtes wegen, nur wenig verwendet.

31.
Kreuz-
stakung.

Eine von den vorigen abweichende Art der Stakung ist die Kreuzstakung, bei welcher die meist unumwickelten Stakhölzer mit abwechselnder Neigung nach links und rechts zwischen die Leisten oder Nuthen (Fig. 54) der Balken eingesetzt werden. Diese schrägen Stakhölzer bilden eine sehr wirksame Abpreizung der Bohlenbalken⁴¹⁾ gegen Kanten und Werfen. Sie wirken wie

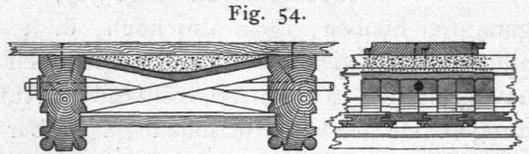


Fig. 54.

Streben kleiner Hängewerke, welche die auf einen Balken kommende Last auf die beiden Nachbarn mit übertragen, womit die ganze Balkenlage tragfähiger machen.

Die wagrechte Seitenkraft dieser Strebendrucke kann von den schmalen Balken jedoch nicht aufgenommen werden, deren seitliche Durchbiegung die Strebewirkung aufheben würde. Zur Aufhebung

dieser wagrechten Seitenkraft werden daher in Abständen von etwa 2 m Rundeisenanker durch die Balkenlage gezogen, welche man durch in der Mitte angebrachte Mutter-

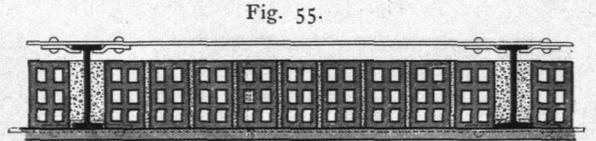


Fig. 55.

schlösser mit Gegengewinde⁴²⁾ in Spannung bringt. Um die unbequeme Bohrung aller Balken zu vermeiden, kann man diese Rundeisenanker zweckmäÙsig durch auf und unter die Balken genagelte Bandeisen ersetzen, wie sie für eiserne Balken in

Fig. 55 u. 56 angegeben sind. Bei Bretterfußböden wird die Aufhebung der wagrechten Kräfte jedoch auch schon durch die quer zu den Balken laufenden und an diese angenagelten

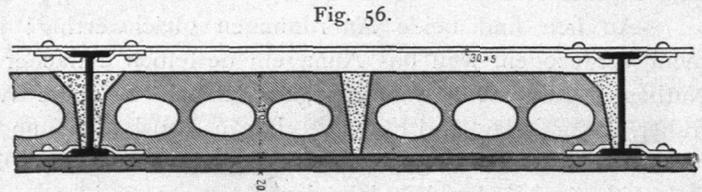


Fig. 56.

Fußbodendielen, bezw. Deckenschalbretter bewirkt; unbedingt nothwendig sind die Anker also nur, wenn solche Bretterlagen ganz oder, wie in Fig. 54, zum Theile fehlen.

Ueber die Stakhölzer bringt man zunächst behufs SchlieÙens der gebliebenen Oeffnungen eine Lage von Langstroh mit Lehm und Lehmschlag, darauf dann die Füllung.

4) Einschubböden.

32.
Construotion.

Einschubböden sind den Windelböden gleichfalls sehr ähnlich; nur bringt man in die Nuthen oder auf die Leisten der Balken statt der Stakhölzer Schwartenbretter. Der Einschub wird entweder einfach (Fig. 57 u. 58, rechtes Fach) oder als Stülp-
lage (Fig. 59) ausgebildet; bei beiden werden die Fugen sorgfältig mit Lehm verstrichen und mit Lehmschlag überdeckt. Die über diesem liegende Füllung ist meist

⁴¹⁾ Siehe: *American engineer* 1887, S. 230.

⁴²⁾ Siehe: Theil III, Band 1 dieses »Handbuches«, Fig. 448, S. 163 (2. Aufl.: Fig. 458, S. 176).

Fig. 57.

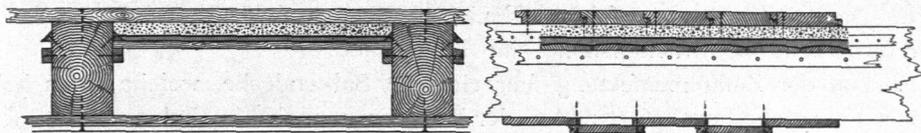


Fig. 58.

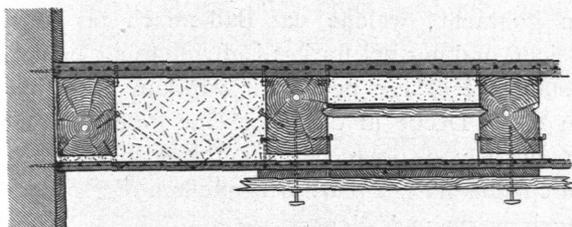
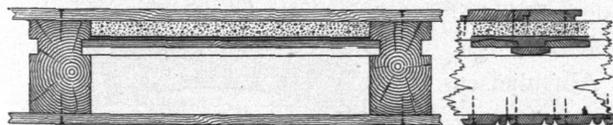


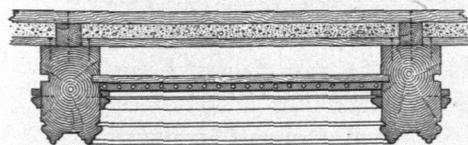
Fig. 59.



des einfachen Einschubes den Vortheil gröfserer Dichtigkeit. Sind Nuthen zum Anbringen des Einschubes vorgefehen, so muſs man an den Enden der Balken bis

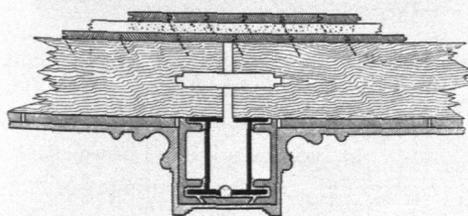
Ganz besonders leicht kann die

Fig. 60.



Schall noch Wärmeübertragung dicht, belastet aber die Balken fehr wenig und wird daher in folchen Gegenden verwendet, wo der schlechte Untergrund thunlichst

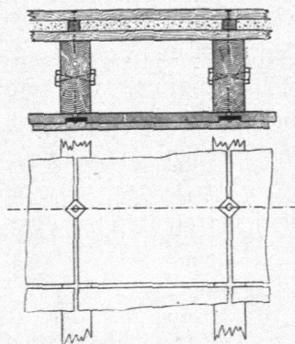
Fig. 61.



in Fig. 60 dargestellte Abart dieser Decke hergestelt werden. Hier ruhen die Bretter oben auf den Balken zur Seite oder unterhalb (Fig. 61) kleiner, den Fußboden tragenden Aufschieblinge; nach Verfrich der Bretter wird der entstehende Zwischenraum zwischen den Aufschieblingen mit Füllung geschlossen. Diese Decke ist weder gegen

leichte Anordnung aller Gebäudetheile verlangt.

Besonders schwer wird die Decken-Construction, wenn man, wie dies in Oesterreich üblich ist, die Stülpedecke — dort Sturzboden genannt — auf die



nur wenige Centimeter stark, und der größte Theil der Balkenfache bleibt frei. Liegen die Einschubbretter auf Leisten, so wird wohl auch eine dreieckige Leiste über dieselben genagelt (Fig. 57), um ein Ausheben der Bretter auszuschließen. Die Stülpedecke (Fig. 59) hat vor den neben einander liegenden Brettern

den Vortheil gröfserer Dichtigkeit. Sind Nuthen zum Anbringen des Einschubes vorgefehen, so muſs man an den Enden der Balken bis auf die Nuthen hinunter Ausschnitte von Brettbreite anbringen, um die letzten Einschubbretter in die Nuthen einbringen zu können. Wegen ihrer Leichtigkeit ist diese Einschubdecke fehr beliebt und wird häufiger

Balken aufnagelt, alsdann die Füllung aufbringt und in letztere die Fußbodenlager verlegt. Die Dichtigkeit einer solchen Decke ist eine große, aber auch die für dieselbe erforderliche Constructionshöhe eine bedeutende.

33.
Rabitz's
Balkendecken.

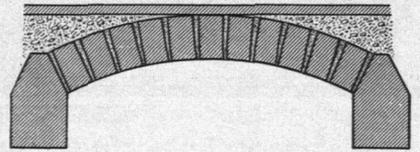
Eine in der Zusammenfassung sehr einfache Balkendecke, welche einen hohen Grad von Feuericherheit besitzt und weder Wellerung, noch Einschub erfordert, ist die nach dem Patent *Rabitz* construirte (Fig. 58 linkes Fach⁴³). Auf die in Art. 44 zu besprechende Deckenputzlage wird unmittelbar eine die Balken auch unten noch umgreifende Fachfüllung aus Torfstreu gebracht, welche das Balkenfach bis oben hin füllt. Da Torfstreu an sich nicht leicht und nur bei starker Luftzuführung brennt, die Füllung hier durch die widerstandsfähige Putzlage noch sehr wirksam vor Hitze und Luftzug geschützt wird, so ist von dieser Decke in der That eine gute Wirkung bei Feuersbrünsten zu erwarten, wenn auch von oben her für den erforderlichen Schutz gefordert ist, wie in Fig. 58 durch den nach *Rabitz* hergestellten Fußboden. Die Decke ist dabei sehr leicht und auch warm und dicht.

5) Befondere Anordnungen.

34.
Decken
mit
Wölbkappen.

In Fällen, wo besondere Dichtigkeit der Decken verlangt wird (z. B. zwischen Ställen und Futterböden) hat man zwischen die Balken gewölbte Kappen aus Backsteinen eingesetzt. Die Anordnung ist nicht zu empfehlen, da die Balken durch das Anschneiden der Kämpferflächen wesentlich geschwächt (Fig. 62) und durch das Abschließen gegen die Luft mittels der Feuchtigkeit ansaugenden Mauerwerkes der Gefahr schnellen Faulens ausgesetzt werden. Der Bogenschub ist, wenn er nicht durch die Umfassungswände aufgehoben werden kann, durch eiserne Verankerungen aufzunehmen.

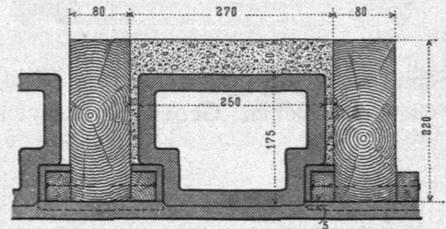
Fig. 62.



35.
Decken
von
Laporte.

Mehr ist die in Fig. 63 dargestellte Art der Fachausfüllung mit Hohlsteinen, System *Laporte*, zu empfehlen, welche wegen der nicht sehr großen Abmessung der gebrannten Hohlsteine eine eng getheilte Balkenlage aus Bohlenbalken (siehe Art. 21, S. 35) voraussetzt. Diese Anordnung, bei welcher die Unterflächen der Steine zur Aufnahme des Putzes gerieft, die Balken in gewöhnlicher Weise berohrt oder mit Pliesterplatten benagelt sein müssen, ist in Frankreich vielfach ausgeführt⁴⁴.

Fig. 63.



Derartige Decken sind vergleichsweise leicht und haben den großen Vorzug, trotz der hölzernen Balken wenigstens von unten fast vollständig vor Feuer geschützt zu sein. In Deutschland können die großen hohlen Thonformen bislang nur zu hohem Preise bezogen werden, da ihre Anfertigung nur von wenigen Thonwerken auf Bestellung erfolgt. Die *Grande Tuilerie de Bourgogne* zu Montchanin-les-Mines liefert 1 qm der hohlen Terracotten zu etwa 3 Mark.

⁴³) D. R.-P. Nr. 3789.

⁴⁴) Hohle Terracotten nach Patent *Laporte* liefert die *Grande Tuilerie de Bourgogne* in Montchanin-les-Mines. — Ueber derartige Decken siehe: Deutsche Bauz. 1886, S. 202. — *Annales industrielles* 1885, II, S. 39. — *Annales des travaux publics*, Bd. 9 (1888), S. 2119. — *Le génie civil*, Bd. 16 (1890), S. 316.

Eine ähnliche Anordnung mit Hohlsteinen zeigt auch Fig. 64, nach welcher auch breitere Gefache ausgefüllt werden können. Hier ist für den Deckenputz besondere Schalung anzubringen, und der Vortheil des Schutzes gegen Feuer entfällt.

Fig. 64.

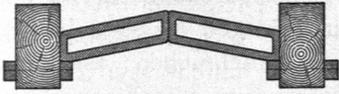
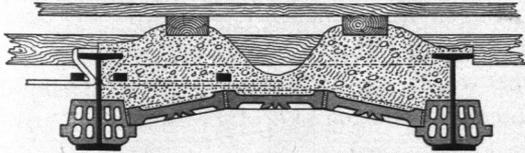


Fig. 65.



Derartige Plattenwölbungen, für welche die Widerlager durch entsprechend geformte seitliche Einschubleisten an den Balken gewonnen werden, können aus hohlen Platten oder einfachen oder auch doppelten Lagen voller Platten mit Luftzwischenraum auch in der Weise ausgebildet werden, daß man die Wölbung

wie in Fig. 65 aus mehr als zwei Platten in jedem Balkenfache herstellt⁴⁵⁾. Die von unten sichtbaren Platten werden in Frankreich und Belgien verziert und glasirt. Ein besonderer Schutz der Balken gegen Feuer erscheint nicht erforderlich, weil die in Gyps veretzten und mit Gyps überdeckten Platten

doch keine feuersichere Decke ergeben, da der Gyps bei märsiger Hitze schon zerfällt. Hierher gehört auch die gleichfalls aus Frankreich und Belgien stammende Ausfüllung mit den Dachziegeln ähnlichen Thonfliesen⁴⁵⁾, wie sie in zwei Ausbildungen in Fig. 66 u. 67 dargestellt sind.

Fig. 66.



Fig. 67.

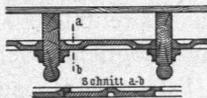


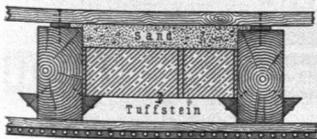
Fig. 66 zeigt eine Zwischendecke aus zwei Reihen mit Gyps vertrichener, gegen einander gelehnter Thonfliesen, unter der dann eine der Dichtigkeit wegen mit Gyps überfüllte Deckenschalung zu besonderer Ausbildung der Decke angebracht ist. In Fig. 67 bleiben die Balken unten sichtbar und sind

daher verziert; die hier wagrecht aufgelegten vertieften Thonfliesen sind unten glasirt, gegen die Balken mit Gyps verfrichen und geeignet, zur Erhöhung der bei der dargestellten Construction nur geringen Dichtigkeit eine Lage Füllstoff aufzunehmen. Diese Decken sind außerordentlich leicht, aber auch wenig dicht.

Solche Decken ermangeln der Feuersicherheit gänzlich, und in Fig. 67 wirkt auch die aus schmalen, vertieften Feldern gebildete Unteransicht nicht sehr günstig.

Einen erheblich billigeren Ersatz der Ausfüllungen mit hohlen Terracotten durch einheimische Baustoffe bietet die Ausfüllung mit rheinischen Tuff- oder sonstigen leichten Schwemmsteinen (Fig. 68), welche nahezu eben so leicht und nicht minder dicht für Wärme und Schall ist, als die Terracotta-Decke⁴⁶⁾. Da man die Balkenfache bei $1\frac{1}{2}$ Stein Spannweite mit Steinen aussetzen kann, ohne Schübe auf die Balken fürchten zu müssen, so kann die Balkentheilung weiter gewählt werden, als bei der Anordnung in Fig. 63. Die Sicherung der Balken gegen Feuer ist in Fig. 68 derjenigen in Fig. 64 gleichwerthig. Die

Fig. 68.



Tragfähigkeit der Schwemmstein-Ausfüllung ist bei der geringen Festigkeit dieser Steine kleiner, als die der Terracotta-Decken; doch kommt dieser Unterschied hier nicht in Betracht, da bei der geringen Balkentheilung aller dieser Anordnungen die Fußbodenbretter die Lasten ganz auf die Balken übertragen und die Füllung nahezu unbelastet bleibt.

36.
Andere
Ausfüllungen
mit
Thonplatten.

37.
Ausfüllungen
mit
leichtem
Steinmaterial.

⁴⁵⁾ Siehe: *Annales des travaux publics*, Bd. 9 (1888), S. 2118.

⁴⁶⁾ Siehe: *Deutsche Bauz.* 1886, S. 3.

Eine ausgezeichnete Fachausfüllung, welche neuerdings viel Verwendung findet, ergeben die *Mack'schen* Gypsdielen⁴⁷⁾. Die Decke nach Fig. 71 kostet, mit Gypsdielen (statt der in die Abbildung eingetragenen, weiter unten zu besprechenden Spreitafeln) ausgefattet, etwa 13,5 Mark für 1 qm⁴⁸⁾. Die Dielen werden auf Wellerleisten verlegt und in den Fugen mit Gyps verstrichen. Liegen sie oben bündig, so kann man hölzerne Fußbodentheile unmittelbar auf sie aufschrauben; unten mit den Balken bündig liegende können unmittelbar den Deckenputz aufnehmen, wenn man die Balkenunterflächen vorher bohrt hat. Die Tragfähigkeit genügt selbst für große Weiten der Balkenfache. Derlei Decken sind sehr leicht, dicht und warm, zwar wegen des Zerfallens des Gypses in der Hitze nicht feuersicher, doch aber ziemlich widerstandsfähig gegen Feuer, weil auch der zerfallene Gyps die zähen Beimengungen noch leidlich schützt und einigen Zusammenhalt wahrt.

Eben so dicht und warm, noch leichter, aber weniger feuersicher und tragfähig ist die Füllung mit Korksteinen⁴⁹⁾, welche wegen der geringen Tragfähigkeit einer Unterlage von Stakhölzern oder Einschubdielen bedürfen (Fig. 69). Die Fugen der Platten sind zu verstreichen, und über den Platten wird noch eine wenige Centimeter starke Füllung eingebracht. Abgesehen von der Unterlage von Wellerhölzern ist diese Decken-Construction jener aus Gypsdielen fast ganz gleich; letztere erscheint aber wegen der größeren Tragfähigkeit und wegen der Möglichkeit unmittelbaren Befestigens der übrigen Theile überlegen.

Nahe verwandt den Gypsdielen sind die Spreitafeln von *Katz*⁵⁰⁾. Die Bearbeitung mit Säge und Messer ist, wie bei Holz möglich; auch haften Holzschrauben vollkommen in der Masse. Eine Seite der Tafeln wird rauh geformt, damit sie Deckenputz unmittelbar aufnehmen können.

Wie Fig. 70 u. 71 zeigen, erfolgt die Deckenausbildung nach Art der halben Windelböden, bezw. Einschubdecken durch Auflagern der Spreitafeln auf Wellerleisten mit oder ohne Füllung, je nachdem die Art des aufzulegenden Fußbodens es erfordert. Die Anordnung nach Art des ganzen Windelbodens (Fig. 72), bei der kein Platz für Wellerleisten vorhanden ist, wird ermöglicht, indem man verzinkte Drähte, entweder winkelrecht zu den Balken d_1 oder im Zickzackmuster d_2 , in etwa 10 cm Abstand straff unter die Balken nagelt. Die Zickzackführung hat den Zweck, die Drähte nachträglich recht straff spannen zu können. Auf dieses Drahtnetz werden die Spreitafeln s lose aufgelegt. Die Fugen zwischen den Tafeln und an den

Fig. 69.



Fig. 70.

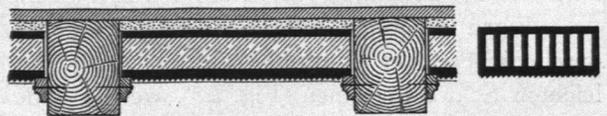
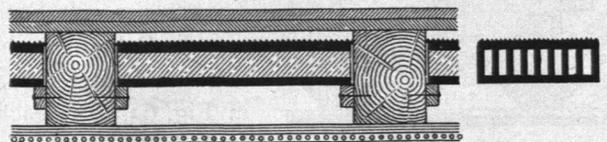


Fig. 71.



47) Siehe über dieselben Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 171, S. 196) dieses »Handbuches«.

48) Siehe: Deutsche Bauz. 1890, S. 7.

49) Siehe über dieselben Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 167, S. 194) dieses »Handbuches«.

50) Siehe über dieselben ebendaf., Art. 172, S. 196.

Balken werden auch hier mit Gyps verfrichen, so dafs jedes Durchriefeln der Füllung ausgeschlossen ist. Auch diese Decken-Construction ist leicht, dicht und warm, jedoch nur wenig feuerbeständig.

Bei Belastungsverfuchen mit gleichförmig vertheilter Last zeigten sich bei 80 cm Balkenentfernung auf den Anordnungen in Fig. 72 u. 73 die ersten feinen Risse im

Fig. 72.

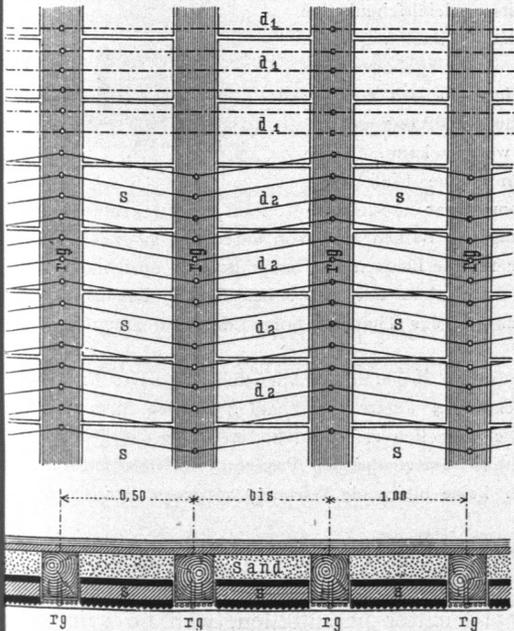
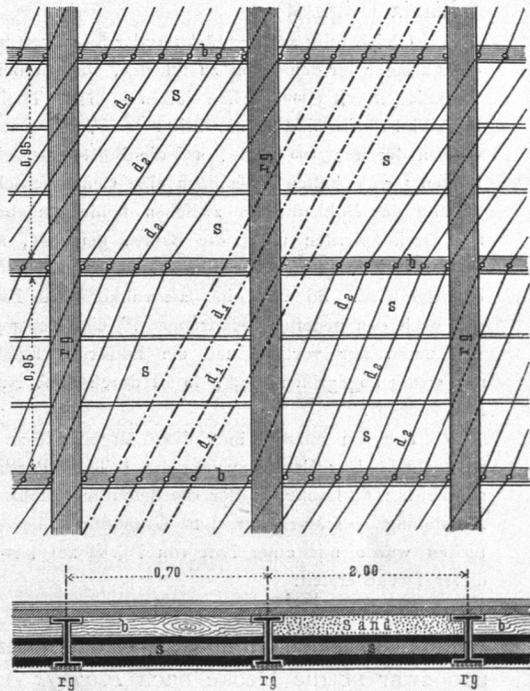


Fig. 73.

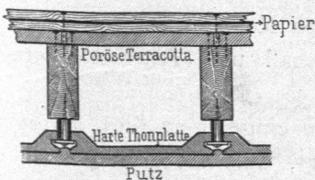


unteren Deckenputze bei 670 kg für 1qm; erst bei 1000 kg für 1qm erreichten sie beträchtliche Gröfse ⁵¹⁾.

In Amerika ist ein ganz eigenartiger feuersicherer Baustoff in ausgedehntem Gebrauche, welcher, auf die Balken genagelt, diese von oben vor dem Feuer völlig schützt und bei sehr geringem Gewichte als Ersatz der Fachausfüllungen sehr leichte Deckenanordnungen liefert. Es ist dies ein mit Sägemehl gemengter gebrannter, daher in fertigem Zustande stark poriger Thon, welcher, wenn aus sandigem Thone angefertigt, *Porous terracotta*, aus sandfreiem Thone hergestellt, *Terracotta lumber* ⁵²⁾ genannt wird. Diese porigen Thonplatten besitzen große Dichtigkeit gegen Wärme und Schall, sind erheblich sicherer gegen Feuer, als dichter Backstein, haben ziemlich hohe Tragfähigkeit und schliesslich die schätzbare Eigenschaft, sich wie Holzplatten nageln zu lassen. Diese Platten werden auf eng getheilten schmalen Bohlenbalken verlegt (Fig. 74) und genagelt, in den stumpfen Fugen mit Cement gedichtet und vom Fußboden unmittelbar überdeckt, welcher durch

38.
Amerikanische
Ausfüllungen.

Fig. 74.



⁵¹⁾ Die Druckfestigkeit der Spreitafeln beträgt 18,3 kg für 10cm des vollen Querschnittes.

⁵²⁾ Siehe: *American engineer* 1887, S. 230.

die Thonplatten genagelt wird. Die Eigenschaften dieser billig herzuftellenden Platten find in jeder Beziehung höchst schätzbare, und der Versuch, dieselben auch bei uns einzuführen, würde voraussichtlich erfolgreich sein.

Betonausfüllungen, welche bei Verwendung eiserner Balken jetzt sehr gebräuchlich find, wurden zur Herstellung feuerficherer Decken aus hölzernen Bohlenbalken von *Furnefs*⁵³⁾ in Philadelphia in erheblicher Ausdehnung eingeführt, z. B. im Universitätsgebäude des Staates Pennsylvania (Fig. 75).

Gleichzeitig zur Verstärkung der 5,2 m weit frei tragenden Balken und um ein Auflager für den Beton zu schaffen, wurden beiderseits ungleichschenkelige Winkeleisen mit 8 mm dicken Bolzen in 61 cm Theilung an die Balken gebolzt. Die Winkeleisen find in der Mitte um 7,6 cm nach oben durchgebogen und werden durch 10 mm dicke, auf die Bolzen gefleckte Ringe so weit von den Balken fern gehalten, dafs noch eine Cementschicht behufs vollständiger Einhüllung der Bohlenbalken zwischen beide eingebracht werden kann. Unten find Dreiecksleisten unter die Balken genagelt, an denen eine Einschalung blofs zum Einstampfen des Betons, wenn man diesen unmittelbar abputzen will, sonst als Deckenfchalung befestigt wird. So wird eine fast vollkommene Einhüllung der Balken auch von unten her möglich. Da nun nach den neuesten Erfahrungen⁵⁴⁾ eine Feuersgefahr für die Decken überhaupt beinahe ausschließlich von unten her vorliegt und ein hölzerner Fußboden von oben her selbst bei starker Feuersbrunst nur wenig angegriffen wird, so ist durch diese Anordnung in der That ein hohes Maß von Feuerficherheit erreicht.

Die von *Furnefs* im Universitätsgebäude zu Philadelphia ausgeführten Abmessungen find in Fig. 75 angegeben. Der Cement wurde aus 1 Theil Portland-Cement, 3 Theilen Sand und 3 Theilen Steinschlag gemischt. Die Decke, in der die Betonstärke sehr reichlich bemessen erscheint, kostete in der angegebenen Ausbildung 16,4 Mark für 1 qm Grundfläche bei den hohen amerikanischen Preisen. Bei Belastungsversuchen wurde mit einer Last von 735 kg auf 1 qm noch keine bleibende Wirkung an einem der Theile dieser Decke erzielt.

Die Anordnung empfiehlt sich, wie die in Fig. 74 dargestellte, an solchen Stellen zur Nachahmung, wo man trotz hölzerner Balken Feuerficherheit verlangt, und zwar ist die Decke nach *Furnefs* (Fig. 75) leichter herzustellen, weil sie keinen aufsergewöhnlichen Baustoff verlangt, wie in Fig. 74.

39. Daubenfüllung.
In leichten Holz-Architekturen findet sich in einzelnen Gegenden (Schwarzwald) eine gefederte Daubenfüllung (Fig. 76), welche sich gewölbeartig zwischen die Balken spannt und durch etwas keilförmig gefchnittene Scheitelschlusfedern fest eingeklemmt wird. Die Anordnung giebt keine gute Dichtung, ist sehr feuergefährlich und daher selten.

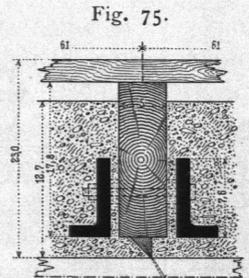


Fig. 76.



6) Wandanschluss der Fachausfüllung.

40. Wandanschluss.

Bei allen Ausfüllungen der Balkenfache ist ein dichter Anschluss an die Wände sehr wichtig und bedarf besonderer Aufmerksamkeit. Ist dieser Wandanschluss nicht gut, so riefelt die Füllung durch die an den Wänden besonders leicht entstehenden Riffe des Deckenputzes, so dafs in den darunter liegenden Räumen ein fortwährender Sandregen an den Wänden entsteht. Auch für Schall und Wärme ergeben diese Wandfugen günstige Durchgangsöffnungen.

An denjenigen Wänden, in welche die Balkenköpfe eingelagert sind, ergibt sich die Abdichtung von selbst, wenn man nur dafür sorgt, dafs die letzten Stücke

⁵³⁾ Siehe: *Engng. news*, Bd. 25 (1890), S. 368.

⁵⁴⁾ Vergl.: *Centralbl. d. Bauverw.* 1888, S. 3.

der Fachauffüllung fest gegen die Wand gekeilt, bzw. gestampft werden und das z. B. die Fugen zwischen Thonplatten und der Wand guten Verfrisch erhalten; hier ist die Abdichtung gegen die Wand nicht schwieriger, als in der Fachauffüllung selbst.

Befondere Vorsicht verlangen aber die Anschlüsse an diejenigen Wände, an denen Streichbalken (ρ u. ρ in Fig. 37, S. 30) oder Streichwechsel (τ in Fig. 37) hinführen. Legt man diese stumpf gegen die Wand, so bleibt stets wegen der Unebenheit beider Theile eine offene Fuge, welche gewöhnlich zu eng ist, um sicher geschlossen werden zu können, und welche sich später in Folge Eintrocknens des Balkens noch erweitert. Man lege daher hier nach Fig. 7 (S. 6) den an der Außenseite schräg abgefehlten Streichbalken etwa 4 cm von der Wand ab, schlage den Zwischenraum mit roh keilförmig behauenen Backsteinen oder Holzleisten aus, welche auch nach dem Eintrocknen des Balkens in Folge des anfänglichen Einkeilens fest bleiben werden, verfrische deren Fugen und bringe schließlich nach Bedarf noch Füllung auf. In solcher Weise kann ein auf die Dauer völlig sicherer Wandanschluss auch an diesen Seiten erzielt werden.

c) Decke im engeren Sinne.

Die Decke bildet den oberen Abschluss des unterliegenden Raumes; sie kann aus den übrigen vorher besprochenen Theilen, d. h. der Fachauffüllung und den Balken, bestehen oder besonders ausgebildet sein, ist überhaupt mehr ausschmückender als nothwendiger Bautheil.

Eine besondere Ausbildung der Decke fehlt jedoch nur in den untergeordnetsten Räumen, z. B. in Lagerräumen, wo auf den Balken nur ein Fußboden ruht (Fig. 15, S. 11 u. Fig. 25, S. 20), oder in landwirthschaftlichen Bauten, wo z. B. der unten glatt abgestrichene gestreckte Windelboden (Fig. 51, S. 40) auch die Decke bilden kann.

In den weitaus häufigsten Fällen erhält die Decke eine besondere Ausbildung, und zwar im Wesentlichen nach den im Nachfolgenden beschriebenen Anordnungen. Weitere Einzelheiten über Deckenausbildung, insbesondere über die mehr decorative Behandlung der Deckenflächen, bringt Theil III, Band 3, Heft 3 dieses »Handbuches«.

1) Am häufigsten kommt wohl die verchalte und geputzte Decke (Fig. 40, 48, 51 bis 53, 60, 68 u. 71) zur Anwendung. Bereits in Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 178, S. 200 u. Art. 203, S. 244) dieses »Handbuches« wurde über die Bekleidung von Holzwerk mit Putz Mehrfaches mitgeteilt. Unter Hinweis auf die eben angezogenen zwei Stellen ist hier das Folgende zu sagen. Unter die Balken wird eine 2 cm starke, stumpf gestoßene Schalung aus ungehobelten, häufig sogar alten Brettern genagelt. Damit das Werfen und Reißen der Bretter dem Putz nicht schädlich werde, dürfen die Schalbretter nur schmal sein oder müssen vielfach gespalten werden. Auf diese Schalung streckt man winkelrecht zur Faserrichtung der Schalbretter rund 8 mm starke Putzrohrstengel (Fig. 40, 48, 51, 52, 60, 68 u. 71) in etwa 2,5 cm Abstand und befestigt diese durch geglühte Eifendrähte, welche in 10 bis 12 cm Abstand von einander gespannt und je hinter dem dritten Rohrstengel mit breitköpfigen, geschmiedeten Rohrnägeln an die Schalung genagelt werden. Da diese Nagelung an verschiedenen Drähten in verschiedenen Rohrzwischenräumen erfolgt, so hängt schließlich jeder Stengel unbeweglich in den Drahtschlingen. Wegen der fast

41.
Ueberficht.

42.
Verchalte
und
geputzte
Decken.

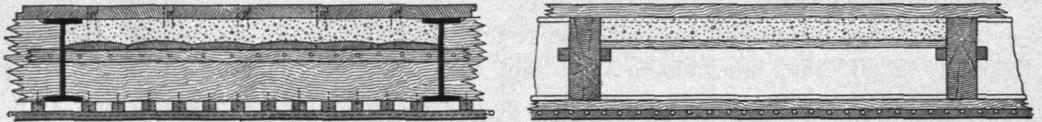
vollkommenen Raumbeständigkeit gut getrockneten Rohres ist dieses Mittel zur Befestigung des Putzes auf Holz besonders geschätzt.

In Gegenden, wo Rohr nicht zu haben ist, treten an seine Stelle häufig sog. Wurf- oder Pflasterlatten (Fig. 53), d. h. trapezförmige, etwa 12 bis 15 mm dicke und in der Mitte 20 bis 25 mm breite Tannenlatten, welche gleichfalls quer zur Faserrichtung der Schalbretter unter diese genagelt werden; statt so gestalteter Latten verwendet man auch solche mit Längseinschnitten und -Nuthen⁵⁵⁾. Derartige Latten sind minder gut als Rohr, weil sie beim Putzen feucht werden, sich später zusammenziehen und so die Haftfestigkeit des Putzes beeinträchtigen.

Besser, aber theurer und daher noch seltener sind Putzknöpfe, 12 bis 15 mm dicke abgestumpfte Kegel von etwa 3 cm mittlerem Durchmesser, mitten durchbohrt, aus gebranntem Thon, welche im Quincunxmuster mit je einem Nagel, die kleinere Grundfläche nach oben, unter die Schalung genagelt werden.

Alle drei Mittel dienen dazu, den nun einzubringenden glatten, gefilzten und geschlemmten Deckenputz aus Weiskalk, Gyps oder einem Gemenge beider zu mechanischem Anhaften an der Holzfläche der Schalung zu zwingen. Da die lösen, unter der Schalung liegenden, raumbeständigen Putzstengel die Bewegungen der Schalbretter nicht mitmachen, was bei den Putzknöpfen und bezüglich der Nagelung auch bei den Pflasterlatten der Fall ist, so ergeben sie die beste Befestigung des Putzes.

Fig. 77.



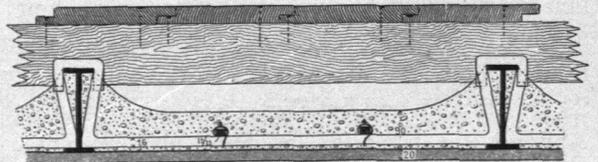
Ein Beispiel der Herstellung einer geputzten Decke auf Lattung statt auf voller Schalung zeigt Fig. 77, wobei wesentliche Abweichungen von dem vorstehend Gefagten nicht vorkommen.

Es werden auch von einer Reihe von Fabriken patentirte Gewebe aus Draht und Rohrstengeln oder Holzleisten geliefert⁵⁶⁾, welche unter der Schalung, die dann auch durch eine weite Lattung ersetzt werden kann, ausgerollt und genagelt werden und eine besonders schnelle und bequeme Vorbereitung derselben für die Putzherstellung ermöglichen; sie liefern dasselbe Ergebnis, wie die mühsamere Berohrung⁵⁷⁾.

Von der Decke nach unten vorspringende Unterzüge werden entweder gleichfalls mit Rohrabstücken winkelrecht zur Faserrichtung gerohrt und geputzt oder glatt gehobelt, profilirt und bemalt.

Soll eine Deckenfläche geputzt werden, welche an sich geeignet erscheint, den Putz unmittelbar aufzunehmen, wie z. B. eine Decke aus Gypsdielen oder Spreu- tafeln (Fig. 72 u. 73), Beton, Gyps

Fig. 78.

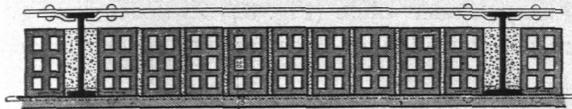


⁵⁵⁾ Vergl. Fig. 405 (S. 245) in Theil III, Band 2, Heft 1 dieses Handbuchs.

⁵⁶⁾ Z. B. von *Staufs & Ruff* in Cottbus, *Ernst Loth & Co.* in Halberstadt (D. R. P. Nr. 10891 u. 22033) etc.

⁵⁷⁾ Siehe über solche Gewebe und Geflechte auch Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 203, S. 245 u. 246) dieses Handbuchs.

Fig. 79.



mufs man den unter den Balkenflächen anzubringenden Putz zunächst — etwa mittels eines Streifens Dachpappe — vom Balken absondern, damit dessen Bewegungen unter

Fig. 80.

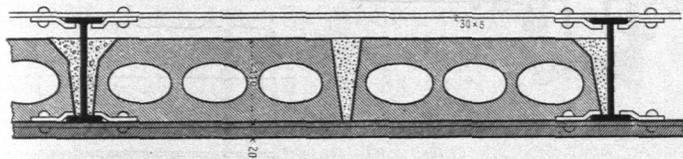
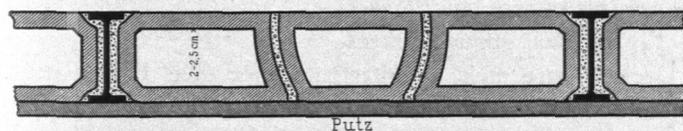


Fig. 81.



der Wirkung von Veränderungen des Feuchtigkeitsgehaltes, bezw. der Wärme den Putz nicht zerstören. Ausserdem mufs ein Haftmittel unter den Balken, wie unter der Deckenschalung angebracht werden, das bei Holzbalken aus quer gelegten kurzen Abschnitten von Putzrohr oder Pflasterlatten, aus Thonknöpfen

Fig. 82.

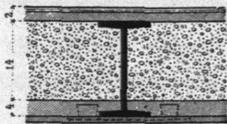
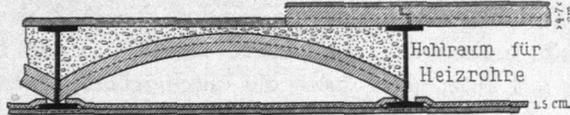


Fig. 83.



oder einem schmalen Streifen der oben erwähnten Putzgewebe besteht, bei eisernen Balken in der Regel aus einem an den benachbarten Deckentheilen zu befestigenden Streifen Drahtgewebe. Trotz dieser Vorkehrungen machen sich aber die Balken-

unterflächen in ebenen Putzflächen in der Regel durch Risse im Putz kenntlich. Man thut daher gut, das unmittelbare Anbringen von Putz unter den Balken zu vermeiden, wozu verschiedene Mittel weiter unten angegeben werden. Ist ein derartiges Anbringen nicht zu umgehen, so richte man die Deckenbemalung so ein, das unter ihr die bei guter Ausführung jedenfalls nur feinen Risse verschwinden.

Das Putzen gestattet Ausschmückung durch Malerei und Stuck und gewährt auch einen geringen Schutz der Balken gegen den ersten Feuerangriff; einer irgend wie erheblichen Feuersbrunst widersteht eine solche Decke jedoch nicht.

2) Eine Abart dieser Decke bildet die Decke mit vertieften geputzten Balkenfeldern (Fig. 60, S. 43), bei welcher die Deckenschalung als Einschub in Nuthen ausgebildet, der Grund der entstehenden vertieften Felder geputzt, die Balkenunterseite aber gehobelt und profilirt wird. An den Wänden und etwaigen Unterzügen kehrt die Balkenprofilirung mittels eingefetzter Balkenwechsel wieder — ein Mittel, das auch zur Theilung allzu langer Balkenfache in kürzere Felder angewendet werden kann.

3) Putz auf gebrannten Thontafeln (Fig. 74 u. 84) wird in Amerika zur Erzielung von Feuerficherheit verwendet. Die Balkenlagen bestehen aus eng ge-

43-
Decken
mit
vertieften
Putzfeldern.

44-
Putz auf
Thontafeln.

legten Bohlenbalken, unter welche mittels eiserner Unterlagsplättchen unten rauhe Tafeln aus gebranntem Thon mit (Fig. 74) oder ohne (Fig. 84) Zwischenraum genagelt werden. Die Unterlagsplättchen verschwinden in Vertiefungen, welche in den Mitten der unter den Balken liegenden Seiten der Thonplatten angebracht sind.

Auf diesem Thonbelag wird der Deckenputz mit oder ohne Profilierungen, wie auf Mauerwerk hergestellt⁵⁸⁾.

Von den beiden Anordnungen in Fig. 74 (S. 47) u. 84 stellt die letztere das *System White*, die erstere das *Pioneer-System* dar. Letzteres (Fig. 74) ist das gegen Feuergefahr wirksamere, weil die Deckenplatte nicht unmittelbar unter dem Balken liegt, also die Hitze besser fern hält. Dieser Abstand wird durch Einsetzen der Befestigungsnägel oder Schrauben in kleine Eisenröhrchen gesichert. Bei der Anordnung in Fig. 74 sind außerdem die eisernen Befestigungstheile nicht bloß durch den Putz, sondern noch durch einen Luftraum über dem Putze vor der Hitze geschützt.

Ein Bedenken gegen beide Anordnungen liegt in der Befestigung einer ziemlich schweren Tafel mit nur wenigen Nägeln oder Schrauben von unten unter den Balken.

Wird die Befestigung hinreichend dauerhaft ausgeführt, so entsteht in Fig. 74 eine fast vollkommen feuerfichere Decke, da die Balken unten durch die Thonplatten mit Putz, oben durch die durchlöchernte Terracotta für das Feuer unzugänglich gemacht sind. (Vergl. Art. 38, S. 47.)

4) In Deutschland werden feuerfichere Putzdecken ohne Holzschalung in neuester Zeit nach den Patenten *Rabitz*⁵⁹⁾ und *Monier*⁶⁰⁾ und in der Anordnung von *Mack*⁶¹⁾ ausgeführt.

Rabitz spannt in einiger Entfernung unter den Balken Drahtgewebe aus, welche mit Haken in der Wand und unter den Balken, so wie in jedem Balkenfache noch durch einen 10 mm starken, in 50 cm Abstand nach den beiden Nachbarbalken aufgehängten Draht gehalten sind (Fig. 85 linkes Fach). Die etwa 1 m breiten Bahnen des Drahtgewebes werden quer unter den Balken straff angezogen und zusammengenäht. Nach einer neueren Anordnung spannt *Rabitz*

Fig. 84.

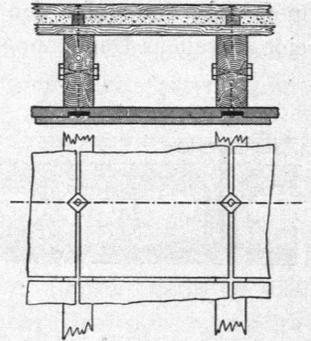
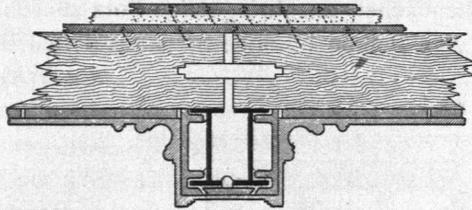
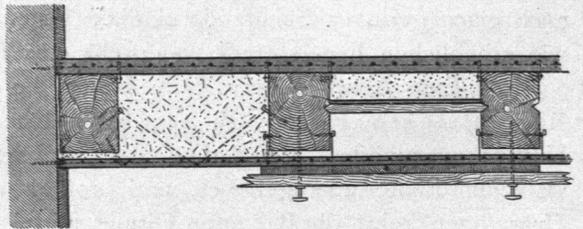


Fig. 85.



58) Siehe: Deutsche Bauz. 1884, S. 225. — Centralbl. d. Bauverw. 1887, S. 436, 450. — American engineer 1887, S. 230.

59) Siehe hierüber Theil III, Band 2, Heft 1 (Art. 271, S. 334) dieses Handbuchs.

60) Siehe ebendaf., Art. 264 u. 265, S. 329—331.

61) Siehe: Wochbl. f. Baukde. 1887, S. 280. — Deutsches Bauwksbl. 1889, S. 85.

einzelne starke Drähte quer unter die Balken, wie in Fig. 72 u. 73 (S. 47, System *Katz*), hängt sie mit Drahtschlingen und Haken an den Balken auf und legt dann schwächere Drähte in enger Theilung darüber hin, welche in allen Ueberkreuzungen mit Draht gebunden werden (Fig. 85 rechtes Fach).

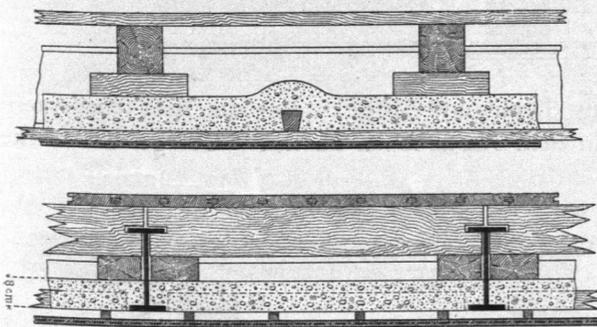
Auf einzelne unter die Balken geschraubte Lagerbretter wird nun eine Bretterlage von etwa 15 mm Dicke unter das Drahtnetz gelegt (Fig. 85 rechts) und der Patentputz, vorwiegend aus Cement bestehend, 2,5 bis 3,0 cm stark, eingestampft. Nach kurzer Zeit ist die Masse tragfähig genug, um das Abnehmen der Rüstung zu gestatten, worauf die Unterseite glatt gerieben wird. Die Tragfähigkeit dieses Putzes wird so groß, daß eine leichte, die Balkenfache füllende Bettung ohne Weiteres darauf gebracht werden kann. *Rabitz* schlägt zu diesem Zwecke Torfgrus vor (siehe Art. 27, S. 39 u. Fig. 85 links); es ist jedoch jede andere Fachauffüllung auch verwendbar (Fig. 85 rechts, Einschubdecke). Der Luftraum zwischen Putz und Balken schützt im Vereine mit der erheblichen Widerstandsfähigkeit des Mörtels gegen Feuer die verdeckten Holztheile vollständig, wie wiederholt bei Feuersbrünsten und durch Versuche nachgewiesen ist ⁶²⁾.

Zwischen den umschlossenen Drähten und dem Putzmörtel bildet sich eine sehr innige, wie von manchen Seiten behauptet wird, nicht bloß mechanische, sondern auch chemische Verbindung, und da das Wärmeausdehnungs-Verhältniß des Drahtes von dem des Cementes nur unerheblich abweicht, so wirken beide Stoffe gut zusammen, und es entsteht eine Widerstandsfähigkeit, welche weit höher ist, als die der gleich dicken Cementplatte.

Was die Lage des Drahtes in der Mörtelplatte anlangt, so ergibt sich aus dem Umfande, daß der Draht vorwiegend Zugbeanspruchung, der Cement Druckbeanspruchung zu widerstehen vermag, daß man den Draht so nahe an die gezogene Außenfläche der auf Biegung beanspruchten Platte legen soll, wie dies mit Rücksicht auf den Schutz des Drahtes vor Feuer zulässig erscheint, d. h. etwa zwischen $\frac{1}{4}$ und $\frac{1}{3}$ der Dicke der Platte von der gezogenen Seite aus gemessen. Der Deckenputz hat jedoch, wenn überhaupt, so geringe Lasten zu tragen, daß man hier den Draht oder das an sich weniger tragfähige Drahtgewebe unbedenklich in die Mitte der Plattendicke legen kann.

5) Der Putz nach *Monier* unterscheidet sich von dem nach *Rabitz* wesentlich nur dadurch, daß die Platten mit rechtwinklig überkreuzter und gebundener Draht-

Fig. 86.



einlage nicht im Gebäude, sondern gesondert hergestellt und fertig eingebracht werden. Es ist somit der Putz nach *Monier* nicht fugenlos, und die Befestigung unter den Balken wird eine andere, wie bei *Rabitz*, etwa die in Fig. 74 u. 84 dargestellte fein müssen. Wie bei diesen Anordnungen dienen dünne *Monier*-Platten auch häufig nur als Träger des eigent-

46.
Monier-
Decken.

⁶²⁾ Z. B. beim Brand in der Marine-Ausstellung zu Köln im Sommer 1890.

lichen Putzes, welcher auf ihrer Unterseite angebracht wird; solche Verwendung der *Monier*-Platten ⁶³⁾ zeigt Fig. 83; das Anbringen von *Rabitz*-, bzw. *Monier*-Putz unter einer Gypsfüllung auf Latten ist in Fig. 86 dargestellt. Der Preis dieser Putzarten beträgt für 1 qm je nach Stärke und örtlichen Verhältnissen 1,0 bis 1,5 cm dick 2,5 bis 3,0 Mark, 5 cm dick bis 6 Mark fertig verlegt.

47.
Decken
mit
Gypsdiehlen.

6) Nach *Mack* (siehe Theil III, Bd. 2, Heft 3, Art. 171 [S. 196] u. Art. 201 [S. 243], so wie Art. 37 [S. 46] im vorliegenden Hefte dieses »Handbuches«) werden die Gypsdiehlen unter die Balken geschraubt, wobei auch die in Fig. 74 u. 84 angegebenen Verfahren zur Erzielung eines Luftraumes zwischen Putz und Balken verwendbar sind.

Die etwa 3 cm dicken Platten können

bei gutem Verfrische der Fugen und Schrauben selbst die Deckenfläche bilden oder sie können noch mit einer dünnen Putzschicht überzogen werden. Eine solche Decke ist in Fig. 87 veranschaulicht.

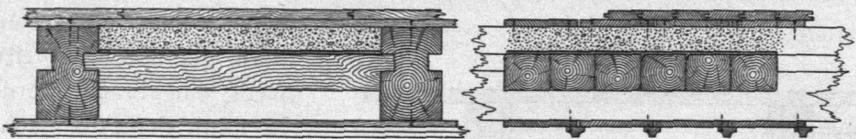
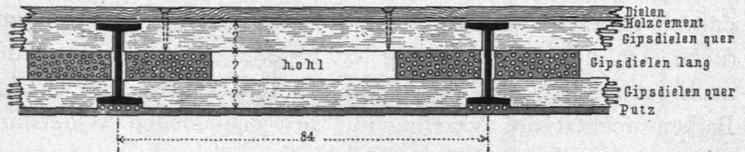
48.
Decken
mit
Spreutafeln.

7) Auch die Spreutafeln von *Katz* (vergl. Theil III, Bd. 2, Heft 1 dieses »Handbuches«, Art. 172 [S. 196], so wie Art. 37 [S. 46] im vorliegenden Hefte) gestatten, nach Fig. 72 auf Drahtnetz mit der rauhen Seite nach unten verlegt, das unmittelbare Anbringen von Deckenputz, dessen Anhaften durch das Drahtnetz noch verbessert wird.

Sowohl bei Gypsdiehlen wie bei Spreutafeln sind die etwa sichtbar bleibenden Balkenunterflächen vor Aufbringen des Putzes in der in Art. 41 (S. 49) besprochenen Weise vorzubereiten (Fig. 72 u. 87).

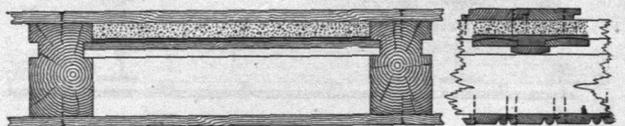
Durch den Putz wird ein Schutz der Gypsdiehlen und Spreutafeln vor Feuer von unten wohl geschaffen; immerhin wird bei starkem Feuer ein Zerfallen auch über dem durchhitzten Putze noch eintreten, und es können daher die beiden letzten Deckenbildungen nicht den gleichen Sicherheitsgrad gewähren, wie eine *Rabitz*- oder *Monier*-Decke. Auch die Tragfähigkeit beider ist erheblich geringer, als die des

Fig. 87.



fehr widerstandsfähigen Gefüges aus Draht und Mörtel. Nur die *Katz*'sche Anordnung nach Fig. 72 (S. 47) giebt ein dem *Rabitz*'schen ähnliches Gefüge der Decke, mit der Verschlechterung jedoch, daß die Drähte ganz in die Oberkante des Putzes fallen und nur mangelhaft umhüllt werden.

Fig. 89.

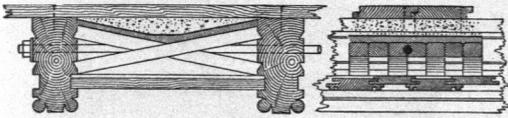


49.
Getäfelte
Decken.

8) Die getäfelte Decke entfteht, wenn man eine ge-

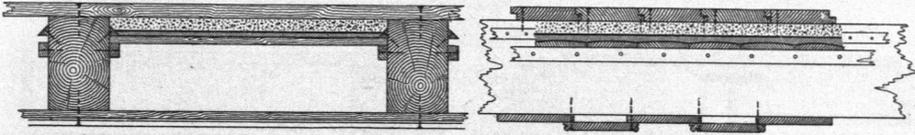
⁶³⁾ Ueber *Monier*-Platten siehe auch: Theil III, Bänd 2, Heft 1 (Art. 266, S. 331) dieses »Handbuches«.

Fig. 90.



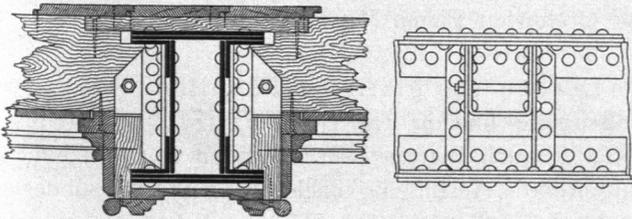
die Fugen genagelt (Fig. 89). Man kann die Schalung auch als Stülpdecke aus zwei Lagen von Brettern herstellen, welche profilirt und gespundet sind, wie in Fig. 90, oder über einander greifen (Fig. 91).

Fig. 91.



Die Täfelung kann in weniger einförmiger Weise auch durch geometrische Figuren aus untergenagelten Profilleisten geschmückt werden, wobei jedoch die Bretterfugen die Felder der Figuren in unangenehmer Weise durchschneiden. Es ist daher besser, die seitlich genutheten Leisten unmittelbar unter die Balken, bezw. so

Fig. 92.



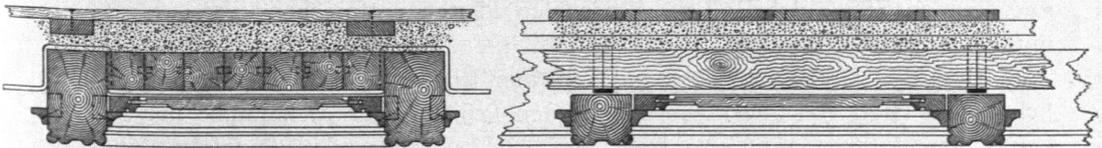
weit nöthig unter den Balkenwechsel zu nageln und dann geleimte Brettertafeln so in die Nuthen einzulegen (Fig. 92), das sie sich frei zusammenziehen und ausdehnen können; man erzielt in folcher Weise gut zu bemalende Feldflächen ohne Fugen.

9) Die Caffetten-Decke

(Fig. 93) theilt zunächst durch zwischen die Balken gesetzte Wechsel die Deckenfläche in regelmässige, meist rechteckige Felder ein, um welche die Profilierung der Balken und Wechsel als Rahmen herum läuft. An die Seitenflächen der Balken und Wechsel werden ringsum laufende Profilleisten geschraubt, auf welche dann die Bodenfüllungen der entstandenen Caffetten meist in gestemmtter Arbeit, sonst als

50.
Caffetten-
Decken.

Fig. 93.



glatte geleimte Tafeln lose aufgelagert werden. Die Füllungen können schliesslich durch Malerei, durch geschnitzte oder durch aus Gyps-, bezw. Zinkguss hergestellte Ornamente ausgeschmückt werden. Reissen der Bretter ist durch die bewegliche Lagerung verhütet.

Auch mittels Stuck kann man die Ausschmückung der von den Balken und Wechseln gebildeten Caffetten erreichen, wobei aber Balken und Wechsel wie die Füllungen bohrt werden müssen, wenn man vollständig geputzte Flächen haben

will. Eine Caffetten-Decke, bei der die Rahmen von den Balken und Wechselprofilen nebst angeschraubten Profilleisten und der Boden durch glatten Putz gebildet werden, zeigt Fig. 94. Diese Deckenausbildung ist von allen die reichste.

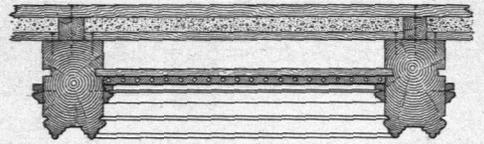
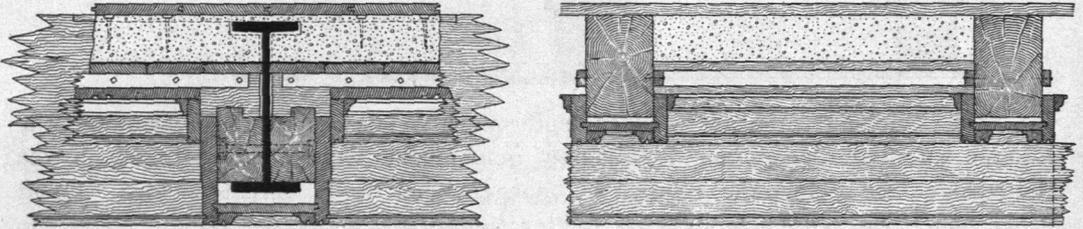


Fig. 94.

51.
Einschub-
decken.

10) Die Einschubdecke legt die Täfelung zwischen die Balken auf Leisten (Fig. 95) oder in Nuthen (Fig. 90), so dass die zu hobelnden und zu profilirenden Balken vor der Täfelung vortreten und lange Balkenfelder bilden, deren Böden

Fig. 95.



von gehobelten Brettern mit profilirten Fugen oder Fugenleisten gebildet werden. Auch hier kann man statt der einfachen Einschubdecke eine Stülpdecke aus doppelter Bretterlage mit gespundeten und profilirten Fugen (Fig. 90) oder einfacher Ueberdeckung verwenden.

52.
Decken
aus
glafirten
Thonfliesen.

11) Fayence-Decken⁶⁴⁾, Decken aus glafirten Thonfliesen, kommen in Frankreich und Belgien vor; Beispiele sind in Fig. 65 u. 67 (S. 45) dargestellt. Die Fliesen können aufer der Glasur auch Blätter oder sonstigen Formenschmuck tragen. In der durch Fig. 67 dargestellten Ausbildung nach Art einer Einschubdecke müssen die Balkenfache mit einer Plattenbreite gedeckt werden, werden also schmal; in Fig. 65 ist eine größere Weite durch eine Art von Plattenwölbung erreicht, welche durch Anbringen entsprechender Kämpfervorsprünge oder -Leisten an Holzbalken auch bei diesen verwendbar sind.

Um auch unter hölzernen Balken ebene Fayence-Decken anbringen zu können, so dass die Balken nicht, wie in Fig. 67, vortreten, befestigt *E. Müller* in Jory unter den Balken zunächst einen Rost aus Guß- oder Schmiedeeisen, in dessen Maschen die bunten verzierten Platten eingelegt werden. Die zwischen den Platten vortretenden Stege des Rostes werden den Platten entsprechend verziert und etwa mit Bronzefarbe behandelt.

Derartige Decken besitzen, mit Luftraum unter die Balken gelegt, einen ziemlich hohen Grad von Feuerficherheit, eignen sich aber für Wohnräume nur bei ganz bestimmten Ausstattungsarten. Sehr geeignet erscheinen sie für solche Räume, in denen auch die Wände ganz oder zum Theile mit glafirten Fliesen (*tiles*) belegt sind, wie dies z. B. in manchen Erfrischungsräumen englischer Restaurants und Vergnügungsanlagen gebräuchlich ist.

⁶⁴⁾ Siehe: Polyt. Journ., Bd. 262, S. 284. — Sprechfaal 1886, S. 721. — *Annales des travaux publics*, Bd. 9 (1888), S. 2118.

Literatur

über »Balkendecken in Holz«.

- RINECKER, F. Zimmermanns-Arbeiten in Nord-Amerika. Zeitfchr. d. bayer. Arch.- u. Ing.-Ver. 1869, S. 76.
 Etagegebälke aus dem Mittelalter. HAARMANN's Zeitfchr. f. Bauhdw. 1877, S. 9.
Planchers en bois. La semaine des const. 1877—78, S. 314.
 CHERY, J. *Constructions en bois et en fer. 3^e partie, 1^e section: Dispositions économiques des traverses en bois pour planchers.* Paris 1879.
 VOGDT. Hölzerne Balkenlagen über größeren Räumen. Deutsche Bauz. 1879, S. 149.
 KORTÜM. Ueber Holzbalkendecken in Wohngebäuden. Centralbl. d. Bauverw. 1881, S. 370.

3. Kapitel.

Balkendecken in Holz und Eifen.

Es find hier folche Decken zu besprechen, in deren tragenden Theilen Holz und Eifen sich in der Lastaufnahme vereinigen. Sie find gegenüber den übrigen Deckenarten felten, da Dauer und Festigkeit der beiden Baustoffe zu fehr verschieden find, um durch ihre Vereinigung zu wirklich zweckmäßigen Anordnungen zu führen.

Die scharfe Trennung der drei, bezw. vier Bestandtheile der Decke ist hier nicht in gleicher Weise, wie im vorhergehenden Kapitel durchzuführen; es sollen daher Beispiele von Gesamtanordnungen in allen ihren Theilen gleichzeitig vorgeführt werden.

Die bei weitem meisten hierher gehörenden Constructions verwenden das Holz zur unmittelbaren Unterfützung des Fußbodens, während die eigentlichen Deckenträger aus Eifen gebildet werden.

Die am häufigsten, insbefondere in Deutschland, vorkommende Anordnung ist die in Art. 4 (S. 7) bereits berührte, bei welcher die hölzernen Balken, welche für die vorhandene lichte Weite zu geringe Querschnittsabmessungen haben, auf eiserne Unterzüge — meist I-Träger — gelagert werden. Die Balkenlage, die Ausfüllung der Balkenfache, die Lagerung des Fußbodens und die Deckenunterfläche werden in einer der im vorhergehenden Kapitel vorgeführten Weisen ausgebildet; der eiserne Unterzug springt in ganzer Höhe vor der Deckenunterfläche vor.

Wenn man an den Unterflächen der Holzbalken in gewöhnlicher Weise die Bretterfchalung, die Berohrung und den Putz anbringt, und wenn diese Balken unmittelbar auf den I-Trägern aufrufen, so entsteht der Mifsstand, dafs der obere Flansch der letzteren im Deckenputz völlig verschwindet, was unconstructiv und unschön ausieht. Man lege deshalb zwischen die Unterflächen der Balken und den oberen Flansch des Unterzuges Brettstücke von folcher Dicke ein, dafs die Oberkante des letzteren bündig mit der Putzunterkante zu liegen kommt.

Auch die nunmehr vorzuführenen Decken-Constructions gehören zu jenen Anordnungen, bei denen schwache Holzbalken sich auf eiserne Deckenträger stützen. Beispiele der hierbei in das Auge gefaßten Ausbildungen zeigen Fig. 65, 77, 78, 84, 86, 92, 95, 97 u. 99.

Fig. 92 (S. 55) entspricht dem Falle, dafs über einem weiten Raume eine Decke hergestellt werden soll, welche möglichst wenig Höhe wegnimmt. Deshalb sind niedrige, starke Kastenträger fast unmittelbar unter die Fußbodenbretter gelegt, welche in seitlich angenieteten Blechkasten die gewöhnlichen Holzbalken aufnehmen.

53.
Ueberficht.54.
Gewöhnliche
Anordnung.55.
Anordnungen
von geringer
Constructions-
höhe.