

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.

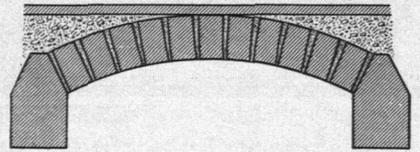
Eine in der Zusammenfassung sehr einfache Balkendecke, welche einen hohen Grad von Feuericherheit besitzt und weder Wellerung, noch Einschub erfordert, ist die nach dem Patent *Rabitz* construirte (Fig. 58 linkes Fach<sup>43</sup>). Auf die in Art. 44 zu besprechende Deckenputzlage wird unmittelbar eine 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.

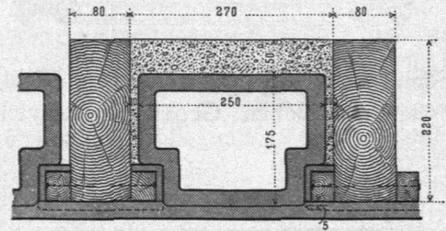
Fig. 62.



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 ausgeführt<sup>44</sup>.

Fig. 63.



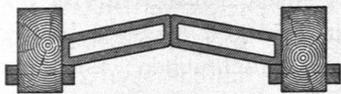
Derartige Decken sind vergleichsweise leicht und haben den großen Vorzug, trotz der hölzernen Balken wenigstens von unten fast vollständig vor Feuer geschützt zu sein. In Deutschland können die großen hohlen Thonformen bislang nur zu hohem Preise bezogen werden, da ihre Anfertigung nur von wenigen Thonwerken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

<sup>43</sup>) D. R.-P. Nr. 3789.

<sup>44</sup>) 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.

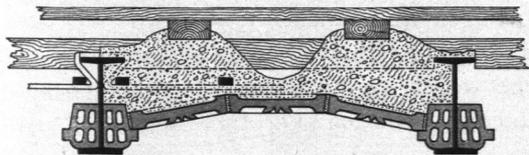
Eine ähnliche Anordnung mit Hohlsteinen zeigt auch Fig. 64, nach welcher auch breitere Gefache ausgefüllt werden können. Hier ist für den Deckenputz besondere Schalung anzubringen, und der Vortheil des Schutzes gegen Feuer entfällt.

Fig. 64.



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

Fig. 65.



wie in Fig. 65 aus mehr als zwei Platten in jedem Balkenfache herstellt<sup>45)</sup>. 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 Thonfliesen<sup>45)</sup>, wie sie in zwei Ausbildungen in Fig. 66 u. 67 dargestellt sind.

Fig. 66.

Fig. 67.



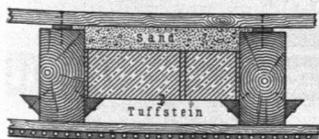
Fig. 66 zeigt eine Zwischendecke aus zwei Reihen mit Gyps vertrichener, gegen einander gelehnter Thonfliesen, unter der dann eine der Dichtigkeit wegen mit Gyps überfüllte Deckenschalung zu besonderer Ausbildung der Decke angebracht ist. In Fig. 67 bleiben die Balken unten sichtbar und sind

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-Decke<sup>46)</sup>. 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.

37-  
Andere  
Ausfüllungen  
mit  
leichtem  
Steinmaterial.

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

<sup>46)</sup> Siehe: *Deutsche Bauz.* 1886, S. 3.

Eine ausgezeichnete Fachausfüllung, welche neuerdings viel Verwendung findet, ergeben die *Mack'schen* Gypsdielen<sup>47)</sup>. 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 qm<sup>48)</sup>. 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 Korksteinen<sup>49)</sup>, 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*<sup>50)</sup>. 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.

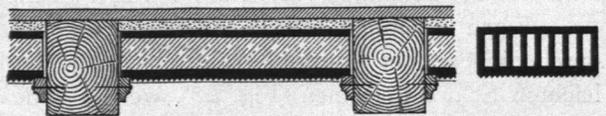
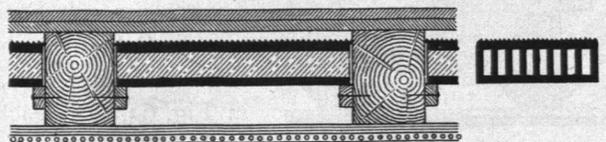


Fig. 71.



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 das 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.

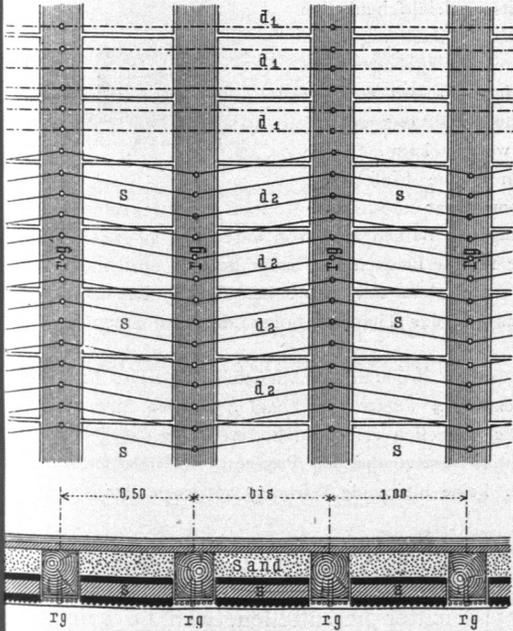
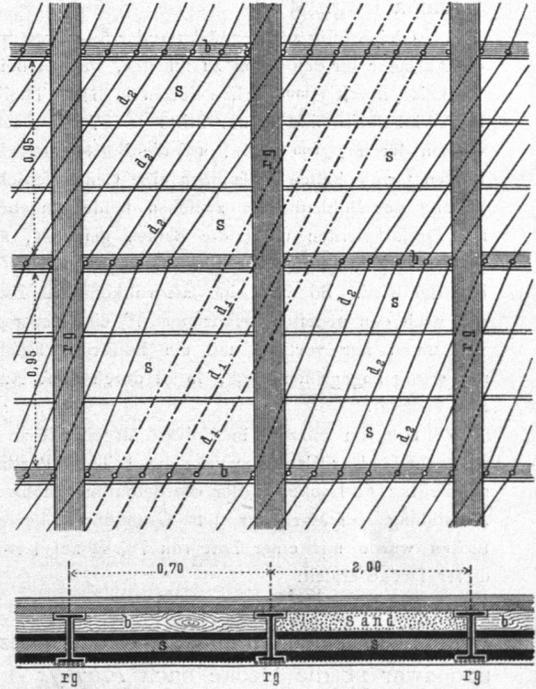


Fig. 73.

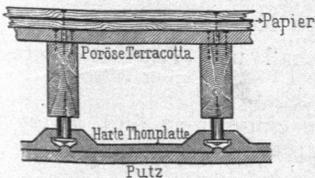


unteren Deckenputze bei 670 kg für 1 qm; erst bei 1000 kg für 1 qm erreichten sie beträchtliche Gröfse <sup>51)</sup>.

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* <sup>52)</sup> genannt wird. Diese porigen Thonplatten besitzen grofse 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.



<sup>51)</sup> Die Druckfestigkeit der Spreitafeln beträgt 18,3 kg für 1 qm des vollen Querschnittes.

<sup>52)</sup> 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.

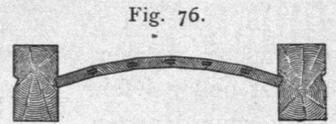
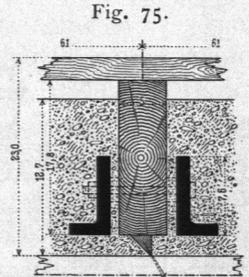
Betonausfüllungen, welche bei Verwendung eiserner Balken jetzt sehr gebräuchlich find, wurden zur Herstellung feuerficherer Decken aus hölzernen Bohlenbalken von *Furnefs*<sup>53)</sup> in Philadelphia in erheblicher Ausdehnung eingeführt, z. B. im Universitätsgebäude des Staates Pennsylvania (Fig. 75).

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 Erfahrungen<sup>54)</sup> 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 geschnittene Scheitelschlusfedern fest eingeklemmt wird. Die Anordnung giebt keine gute Dichtung, ist sehr feuergefährlich und daher selten.



## 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 find, ergibt sich die Abdichtung von selbst, wenn man nur dafür sorgt, dafs die letzten Stücke

<sup>53)</sup> Siehe: *Engng. news*, Bd. 25 (1890), S. 368.

<sup>54)</sup> Vergl.: *Centralbl. d. Bauverw.* 1888, S. 3.