



Die Konstruktionen in Holz

Warth, Otto

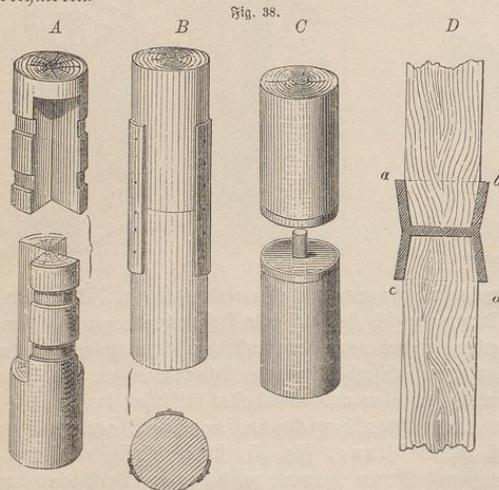
Leipzig, 1900

§ 4. Die Verstärkung oder Verdickung der Hölzer

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

Splittern verhindert wird, wobei dann noch darauf zu sehen sein wird, daß keine vorstehenden Eisenteile die Reibung beim Einrammen vergrößern und letzteres erschweren.

Hiernach erscheint die in Fig. 38 A dargestellte Verbindung als unzweckmäßig, indem sie eine zu vermeidende Splitterung gewissermaßen geradezu einleitet. Auch die in Fig. 38 B gezeichnete Verbindung mit drei eisernen Schienen ist nicht zweckmäßig, weil diese ein Brechen gar nicht und ein seitwärtiges Ausweichen nicht kräftig genug verhindern.



Es dürfte am zweckmäßigsten sein, nach Fig. 38 C beide Hölzer genau senkrecht auf ihre Achsen abzuschneiden, jedes Ende mit einem starken eingelassenen eisernen Ringe zu versehen und einen etwa 36 cm langen, 3 bis 5 cm starken, geschmiedeten eisernen Dorn zur Hälfte in jedes Holz in genau in der Achse gebohrte passende Löcher einzulassen. Vorteilhaft ist die in Fig. 38 D gezeichnete Verbindung, die durch eine gußeiserne Muffe *a b c d* bewirkt wird, und die sich auch bei quadratischem Querschnitt der zu verbindenden Hölzer empfiehlt, Fig. 36 D.

§ 4.

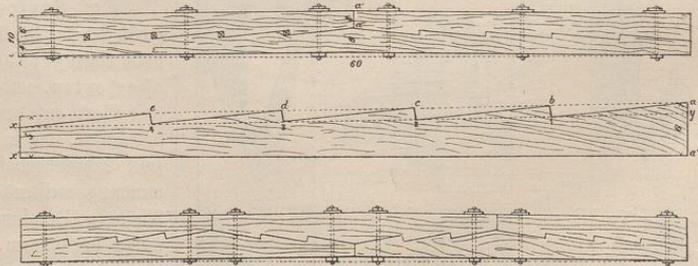
Die Verstärkung oder Verdickung der Hölzer.

Die Untersuchungen über die Biegezugfestigkeit prismatisch gestalteter Hölzer lehren, daß die Tragfähigkeit im einfachen Verhältnis zur Breite und im quadratischen Ver-

hältnis zur Höhe steht. Es liegt deshalb nahe, Verbindungen aufzusuchen, die eine Vergrößerung der Höhenabmessung des Balkens bezwecken. Diese Verbindungen müssen aber durchaus feste und innige sein, damit sich die Hölzer nicht unabhängig voneinander bewegen können, sondern sich so verhalten, wie wenn sie aus einem Stücke beständen. Da die zum Teil sehr sinnreichen Konstruktionen dieser Art durch die Walzeisenträger vollständig verdrängt sind, somit heute nicht mehr zur Verwendung kommen und nur noch historisches Interesse besitzen, so seien nur die wesentlichsten Verbindungsarten kurz erwähnt.

Bei der Verzahnung, Fig. 39, greifen die übereinander liegenden Hölzer sägezahnartig ineinander und werden durch Schraubenbolzen fest verbunden. Die Höhe der einzelnen Hölzer beträgt $\frac{1}{10}$ der Höhe des verzahnten Balkens. Besteht die Verzahnung aus drei Stücken, so geht das untere Holzstück durch, erhält in der Mitte $\frac{1}{10}$ und an jedem Ende $\frac{1}{10}$ der Höhe zur Stärke und wird etwa um $\frac{1}{16}$ seiner Länge aufwärts getrimmt (gesprengt); die Länge der Zähne beträgt etwa $\frac{8}{10}$ bis $\frac{15}{10}$ der Höhe, und ihre Tiefe etwa $\frac{1}{10}$, so daß das Holzstück nach der Bearbeitung am dünneren Ende noch $\frac{4}{10}$ der Höhe stark ist. Um da, wo die Hirnenden der Zähne sich gegeneinander stemmen, einen dichteren Schluß zu erreichen, und ein Zueinanderpressen des Hirnholzes zu vermeiden, werden die Zähne mit Zwischenraum bearbeitet, um trockene Hartholzkeile eintreiben zu können. Die Verzahnung kann übrigens auch vorkommen, wenn es nur Absicht ist, ein

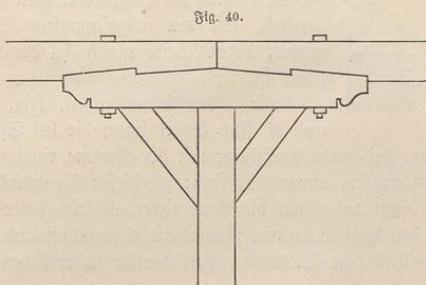
Fig. 39.



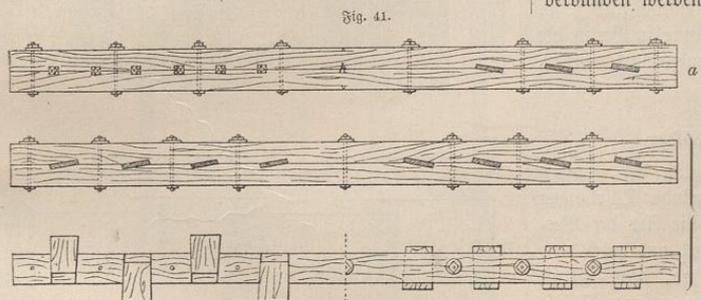
Holz auf einem anderen so zu befestigen, daß ein Verschieben nach einer bestimmten Richtung unmöglich wird, wie z. B. bei einem Sattelholz, Fig. 40, oder bei der Tafel 36 mitgeteilten Dachstuhlkonstruktion. In diesem Fall ist nur darauf zu sehen, daß jeder Zahn ein so großes Stück Holz faßt, daß dessen Abscherungsfestigkeit genügend groß ist, um die Verschiebung zu verhindern.

Bei der Verbübelung wird die Verbindung und die Unverschieblichkeit der Hölzer nicht durch ein Zuein-

andergreifen der Hölzer, das eine wesentliche Verschwächung herbeiführt, sondern durch besondere Verbindungsstücke, die Dübel, bewirkt, deren Form prismatisch oder schwalbenschwanzförmig sein kann, und die zur Hälfte in jedes der



zu verbindenden Hölzer eingreifen, oder die Dübel bilden einfache oder doppelte Keile und bewirken, unter Zuhilfenahme von Schraubenbolzen, die beabsichtigte Verbindung. Fig. 41 a zeigt links eine Verdübelung mit Doppelkeilen, rechts eine solche mit prismatischen Dübeln, und Fig. 41 b



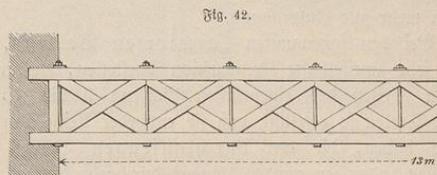
einen Träger, bei dem die zahnartig eingreifenden Dübel einfache Keile bilden. Die Keilverbindungen haben den Vorzug, daß man später nach Zusetzen des Holzes die Keile von neuem eintreiben und die Teile wieder spannen kann. Um das Eintreiben zu erleichtern, werden zwischen die Hirnholzflächen dünne Zinkblechstreifen gelegt und die Keile mit grüner Seife gut geschmiert.

Die Verdübelung kann noch Anwendung finden zur Verbindung zweier unmittelbar aufeinanderliegenden Streben bei Dachstuhlkonstruktionen, Tafel 27, ebenso bei Sattelhölzern, Tafel 38, und dergl. m.

Die Verschränkung, die gewöhnlich nur bei lotrecht stehenden Hölzern, vornehmlich Hängsäulen, vorkommt, zeigt rechtwinkelig geschnittene Zähne; die Verbindung wird durch Schraubenbolzen gesichert, Tafel 27, Fig. 3.

Eine bessere Materialausnutzung geben diejenigen Konstruktionen, bei denen die beiden Balken nicht unmittelbar aufeinanderliegen, sondern mehr oder weniger weit voneinander abgerückt und durch Spreizen und Bolzen miteinander verbunden sind. Die Konstruktion beruht auf dem aus der Statik bekannten Gesetze, daß das Widerstandsmoment des Querschnittes wächst mit dem Quadrat des Abstandes der einzelnen Flächenteile von der neutralen Achse (siehe Kapitel VI, § 5).

Der Gitterträger (Fachwerksträger), Fig. 42, besteht aus zwei parallelen Balken (den Gurtungen), die



durch sich kreuzende Hölzer, sogenannte Andreaskreuze, versteift und durch starke Schraubenbolzen untereinander verbunden werden.

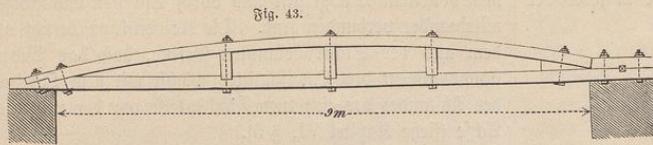
Die Tragfähigkeit dieser Konstruktion ist im Verhältnis zum Materialaufwand sehr bedeutend, und da die Herstellung einfach ist, so können derartige Träger auch unter den heutigen Verhältnissen in gewissen Fällen noch mit Vorteil zur Anwendung kommen.

Diese Gitterträger haben auf ihre ganze Länge einerlei Höhe; da aber die Biegemomente von der Mitte gegen die Auflager hin abnehmen, so ist es statisch zulässig, auch die Trägerhöhen gegen die Auflager hin zu ver-

ringern, und auf dieser Erwägung beruht die Konstruktion der linienförmig gestalteten Balken oder der sogenannten Laves'schen Balken, die zuerst vom Hofbaurat Laves in Hannover konstruiert worden sein sollen. Spaltet man einen Balken im mittleren Teil der Höhe seiner Länge nach und nahe bis an die Enden auf, schützt letztere durch eiserne Bänder und Bolzen gegen ein weiteres Aufspalten, treibt die beiden Hälften durch Keile auseinander und erhält sie durch Spreizen in dieser Lage, so wird die Tragkraft des Balkens bedeutend vergrößert, während die Vermehrung an Material und Gewicht nur unbedeutend ist.

Einfacher und zweckmäßiger ist es, die Verbindung aus zwei einzelnen Balken herzustellen, als einen einzigen durch einen Sägeschnitt zu trennen. Die Form kann symmetrisch zur Schwerachse des Balkens gebildet sein, wie bei den Hauptstreben des Dachstuhles im Hoftheater in

Karlsruhe, Tafel 33, oder nach Fig. 43 mit einer geraden und einer gebogenen Gurtung, wie dies bei Deckenträgern wohl stets der Fall sein wird. Der Laves'sche Balken



ist unständlich und daher teuer in der Herstellung, ist deshalb nur wenig ausgeführt worden, und kommt wohl selten mehr zur Anwendung.

Bei den sogenannten „armierten Balken“, die eine sehr zweifelhafte Konstruktion darstellen, werden zu beiden Seiten des eigentlichen Balkens 9 bis 15 cm starke Dielen so befestigt, daß sie entweder kleine Sprengwerke bilden, die den durchlaufenden Balken einschließen, oder, in ganzen Längen durchgehend, das aus zwei Balkenstücken gebildete Sprengwerk zwischen sich fassen; Balken und Armierungen sind durch Schraubenschrauben und eventuell durch Verdübelungen gut miteinander zu verbinden. Nach dieser Konstruktionsweise sind z. B. in der von Schinkel erbauten Bauakademie in Berlin die 9 m langen Unterzüge der Saaldecken ausgeführt worden.

§ 5.

Die Verbreiterung der Hölzer.

Die Verbreiterung kommt vornehmlich bei Brettern und Dielen, — für Fußboden, Bretterwände, Tafelungen u. s. w. — weniger bei Balken vor. Die Art der Verbindung hängt von dem besonderen Zweck und auch von der Stärke der zu verbindenden Teile ab, denn oft ist eine sonst zweckmäßige Verbindung der zu geringen Stärke der Hölzer wegen nicht ausführbar.

1) Die Spundung, bei Dielen, aber auch bei Balkenholz, z. B. in den Spundwänden gebräuchlich. Den eingreifenden Teil nennt man die Feder, und die von derselben zu füllende Öffnung den Spund oder die Nut. Jedes Holzstück erhält gewöhnlich an einer Seite einen Spund und an der anderen eine Feder. Wir unterscheiden:

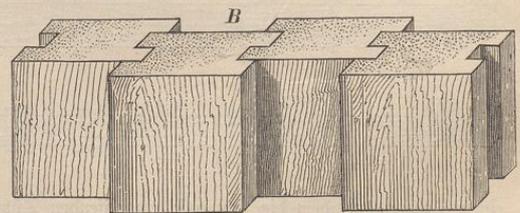
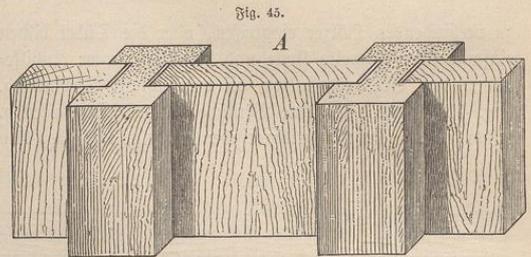


Die Quadratspundung, Fig. 44, so genannt, weil die Feder a einen quadratischen Querschnitt erhält;

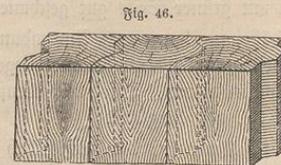
ihre Dicke beträgt $\frac{1}{3}$ der Holzstärke. Fig. 45 A und B zeigen zwei andere Anordnungen der Spundung, wie solche vornehmlich bei Spundwänden zur Anwendung kommen.

Die Keilspundung, Fig. 46, bei der die Federn im Querschnitt gleichseitige Dreiecke (oft mit abgestumpfter Spitze) zeigen, deren Seite gleich $\frac{1}{3}$ der Holzstärke ist.

Die beiden Spundungen, Fig. 45 A und B, sind die einzigen, die bei Spundwänden, bei denen die Hölzer mit der Klamme eingetrieben werden müssen, anwendbar sind; bei diesen Spundwänden macht man manchmal die Nute tiefer als die Feder und gießt den leergebliebenen Raum mit Cementbrei aus, um eine vollständige Dichtung gegen Wasser zu erreichen.



Spundungen nach Fig. 47 und 47^a kommen nur bei Dielen und Bohlen vor, finden aber selten Anwendung, da sie gegenüber der einfachen Spundung kaum einen Vorzug besitzen.



2) Die Federung, Fig. 48, kommt der Spundung nahe, nur besteht der Unterschied, daß jedes Holz zwei Nuten erhält, und die Feder aus einem besonderen Holz-