

weil sonst leicht das Holz der Felgen aufspaltet. Nachdem die Nägel gehörig verzwickelt sind, kann man die Keilzwingen abnehmen.

### c) Zusammendübeln.

#### Form der Dübel.

Das Zusammendübeln, Döbeln, Dippeln, Dübblen oder Düveln findet als selbstständiges Befestigungsmittel keine sehr ausgedehnte Anwendung; dagegen wird es häufig zur Unterstützung anderer Befestigungsmittel, z. B. des Zusammenklebens, des Nietens, Nagelns, Schraubens etc. benutzt. Die eingesetzten Dübel vermehren nämlich den Widerstand gegen das Verschieben in der Ebene der Fuge (aus den in § 19 angeführten Gründen), und man wendet daher die Dübel vorzugsweise da an, wo ein beträchtliches Bestreben zu einer solchen Verschiebung vorwaltend ist.

Die Dübel sind gewöhnlich von demselben Material, wie die an einander zu befestigenden Stücke. Für Holztheile wendet man daher hölzerne Dübel, für Eisentheile eiserne Dübel an. Die Form der Dübel ist entweder cylindrisch oder auch prismatisch, mit quadratischem oder rechteckigem Querschnitt. Hölzerne Dübel, welche im Trocknen liegen, leimt man in ihren Sitzen fest, wenn sie dagegen der Witterung ausgesetzt sind, pflegt man sie in heißem Theer zu tränken und in ihre Sitze einzutreiben. Wenn das Dübeln nur als Hilfsmittel zur Verstärkung einer anderen Befestigung dient, so kann man die Dübel auch ohne jedes Bindemittel in ihre Sitze einsetzen. Zuweilen reichen die Dübel zu beiden Seiten bis zur Begrenzung der Fuge und sind dann von Außen sichtbar. Eiserne Dübel werden entweder festgelöthet oder wie die hölzernen ohne besondere Befestigung eingesteckt.

Die Länge der Dübel macht man gewöhnlich gleich dem 2 bis 3fachen ihres Durchmessers, und bestimmt letztern aus dem auf die Verbindung wirkenden Druck und der Anzahl der Dübel, nach den statischen Gesetzen für die Bruchfestigkeit.

Fig. 14 zeigt eine einfache Verdübelung.

Zuweilen giebt man den Dübblen auch die in Fig. 15 angedeutete keilförmige Gestalt. Dergleichen Dübel ziehen, beim Eintreiben von der Seite, die beiden Befestigungsflächen scharf an einander. Den Winkel  $\alpha$  darf man bei eisernen Dübblen nicht wohl kleiner als  $90^\circ$ , bei hölzernen aber nicht kleiner als  $120$  bis  $150^\circ$  machen, weil sonst die Kanten der Sitze zu scharf und beim Antreiben der Dübel leicht fortgebrochen werden würden.

Taf. 1.  
Fig. 14.  
Taf. 1.  
Fig. 15.

Von besonderer Wichtigkeit ist das Verdübeln der einzelnen Theile solcher Träger, die aus zwei parallelen Stücken bestehen und einer Durchbiegung unterworfen sind. (Taf. I. Fig. 17). Ohne Verdübelung würde nämlich jeder Theil für sich durchgebogen werden, wie die Figur 16 auf Tafel I andeutet. Es würde dabei eine Verschiebung der einzelnen Punkte der Fuge gegen einander erfolgen. Wendet man Bolzen oder Nieten an, um die Stücke zusammen zu halten, so ist man nicht immer im Stande, denselben die nöthigen Dimensionen zu geben, um dem dedeutenden Drucke, der dies Verschieben bewirkt, zu widerstehen; es ist daher zu empfehlen, diesen Druck durch passende Dübel aufzuheben. Wenn nämlich die Fuge mit Dübeln versehen ist, so wird dadurch eine Verschiebung der beiden Balken gegen einander beim Durchbiegen beseitigt, beide werden sich wie ein zusammenhängender Balken durchbiegen, und nur eine neutrale Axe haben, während bei der in Fig. 16. Taf. I dargestellten Durchbiegung jeder Balken seine besondere neutrale Axe hat. Taf. I. Fig. 17 zeigt die Durchbiegung eines verdübelten Balkens\*).

Die Befestigung durch Verdübeln wird unter andern bei der Konstruktion von Fässern benutzt, um die einzelnen Dauben gegen die Verschiebung in der Richtung der Fuge zu sichern.

## C. Zusammenschrauben.

### a) Allgemeines.

Prinzip des Zusammenschraubens.

§ 27. Das Zusammenschrauben (fr. *visser* — engl. *screwing*) ist eins der wirksamsten und am häufigsten vorkommenden Befestigungsmittel. Es zeichnet sich vor den beiden vorhin abgehandelten Befestigungsmitteln dadurch aus, das es eine bequeme Lösung und Wiedervereinigung der aneinander befestigten Theile möglich macht, ohne das dabei das Befestigungsmittel ganz oder theilweise zerstört werde, und das es eine Widerstandsfähigkeit der Befestigungsfuge gewährt, welche durch die bis jetzt abgehandelten Befestigungsmittel, mit Ausnahme des Nietens, nicht zu erreichen ist.

\*) Vergleiche Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen. Jahrgang 1848. S. 175.