

Während die Zug- und Druckfestigkeit des Holzes nicht wesentlich verschieden ist, da letztere zwischen ca. $\frac{3}{4}$ bis $\frac{7}{8}$ der ersteren schwankt, so ist die Schubfestigkeit desselben sehr verschieden, je nachdem die Schubkraft parallel oder normal zu der Richtung der Fasern wirkt, da die erstere nur zu etwa $\frac{2}{7}$ der letzteren angenommen werden kann. Alle Holzverbände sind daher so anzuordnen, dass, wo möglich, nur die Druck- oder Zugfestigkeit des Holzes und dessen Schubfestigkeit normal zu seiner Faserrichtung zur Wirkung kommt und dass, wo dessen Schubfestigkeit parallel zu seiner Faserrichtung in Anspruch genommen werden muss, Form und Maß der Fuge der relativ geringeren Leistungsfähigkeit des Holzes vollkommen entsprechen.

Zur Erhöhung ihrer Dauer sind die Holzverbände möglichst so anzuordnen, dass ein Eindringen von Feuchtigkeit in die Fuge, also die Entstehung von Fäulnis in derselben, thunlichst verhütet wird, oder dass, wo das Eindringen von Nässe nicht zu verhindern ist, dieselben wenigstens so angeordnet werden, dass die Nässe leicht abziehen kann und die Luft Zutritt hat, um das Austrocknen zu befördern.

Die Form der Fuge muss stets ein An- oder Ineinanderfügen der Verbandstücke gestatten; sie stellt also, da die letzteren auf dem umgekehrten Wege aus einander genommen werden können, an und für sich eine Verbindung, nicht aber eine Befestigung her. Sie reicht für sich nur in den Fällen aus, wo eine Verschiebung nach einer oder nach zwei zu einander senkrechten Richtungen zu vermeiden ist, und gestattet in diesen Fällen eine Verbindung herzustellen, welche die Befestigung der Verbandstücke ersetzt. Zur Verbindung von Balken und Pfählen, als Verbandstücken mit kurzen Fugen, dienen: der Stofs, das Blatt, die Verfassung, der Zapfen, die Klaue und der Kamm; zur Verbindung von Balken, Pfählen, Bohlen und Brettern, als Verbandstücken mit langen Fugen, dienen: das Säumen oder Fugen, der Falz, die Verschränkung, die Verzahnung, die Spundung, die Verzapfung, die Verzinkung, Nuth und Feder und das Anschäften, welche mit den erstgenannten Verbindungen verwandt, und zwar theils Verlängerungen, theils Wiederholungen derselben sind. Eine Uebersicht über diese Grundformen der Fuge, worin die verwandten Formen gegenüber gestellt sind, giebt die umstehende Tafel.

113.
Grundformen
der
Fuge.

a) Befestigungsmittel.

Da die Form der Fuge für sich allein nicht ausreicht, um eine Befestigung der Verbandstücke herzustellen, so wendet man hierzu besondere Verbandstücke an, welche nach Maßgabe der an sie gestellten Anforderungen entweder aus hartem Holze oder aus Eisen, und zwar, je nach der Art ihrer Beanspruchung, aus Schmiedeeisen, aus Gusseisen oder aus beiden zugleich bestehen.

1) Befestigungsmittel aus Holz.

Die wichtigsten hölzernen Befestigungsmittel sind Dollen, Dübel und Federn, Nägel, Keile, Klammern und Laschen.

α) Die Dollen (siehe Fig. 270 u. 300) dienen zur Befestigung von Balken bei deren Verlängerung oder Winkelverbindung und bestehen in cylindrischen oder vier- und mehrseitig prismatischen Holzstückchen, welche bezw. die ganze bis halbe und die halbe Dicke der Verbandstücke zur Länge und $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{5}$ derselben zur Stärke erhalten. Die Dollen, welche erst unten, dann oben mit Anwendung von heißem Theer oder Leim in ihre Sitze fest eingetrieben werden, sind äußerlich nicht sichtbar.

114.
Dollen.

β) Die Dübel (siehe Fig. 318 bis 320⁶⁵) sollen eine Verschiebung auf einander gelegter Verbandstücke nach einer Richtung verhindern und bestehen in prismatischen Holzstücken mit meist quadratischem oder rechteckigem, bisweilen doppelt schwalbenschwanzförmigem Querschnitt. Sie erhalten die halbe bis ganze Breite ihrer Verbandstücke zur Länge, je nachdem sie verdeckt oder äußerlich sichtbar sein sollen, deren halbe bis viertel Höhe zur Breite und $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{6}$ dieser Höhe zur Dicke. Um die äußerlich sichtbaren Dübel beim Schwinden der Verbandstücke nachtreiben zu können, erhalten sie vortheilhaft die Form schlanker Keile.

115.
Dübel.

γ) Die Nägel (siehe Fig. 274, 285, 287, 293, 295 u. 296) dienen zur Befestigung von über einander verlegten Verbandstücken und bestehen in vier- bis achtfseitigen prismatischen Holzstückchen, welche bei einer Stärke von 1 bis 3 cm die Höhe beider Verbandstücke zur Länge erhalten und in vorher gebohrte Nagellöcher eingetrieben werden. Durch conische Erweiterung der Nagellöcher nach außen und durch Eintreiben kleiner Keile in die Hirnenden der Nägel lassen sich deren Enden nach Art verfenkter Nietköpfe verdicken, wodurch die Befestigung der Verbandstücke nach der Längsaxe der Nägel wesentlich erhöht wird.

116.
Nägel.

δ) Die Keile (siehe Fig. 275, 276 u. 292) kommen als einfache und doppelte zur Verwendung. Die ersteren dienen theils zum Aneinanderpressen von Verbandstücken, theils zum Auseinandertreiben von Zapfen und Nägeln innerhalb ihrer Sitze, die letzteren zum Auseinanderpressen paralleler Fugen behufs dichteren Anschlusses der Verbandstücke, wie z. B. bei der Verdübelung von Balken (siehe Fig. 320).

117.
Keile.

ε) Die Klammern dienen zur Befestigung neben einander befindlicher Verbandstücke und besitzen die Form eines doppelten Schwalbenschwanzes, welcher verdeckt oder äußerlich sichtbar eingelegt wird, die Hälfte seiner Länge zur Breite und $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ seiner Breite zur Dicke erhält.

118.
Klammern.

2) Befestigungsmittel aus Eisen.

Die wichtigsten eisernen Befestigungsmittel sind Schrauben, Nägel, Klammern, Schienen, Ringe, Anker und Hängeeisen.

ζ) Die Schrauben dienen zum dichten Aneinanderpressen der Verbandstücke. Bei Balken und starken Bohlen wendet man Kopfschrauben (Schraubenbolzen), bei schwachen Bohlen und Brettern fog. Holzschrauben an.

119.
Schrauben.

α) Die Schraubenbolzen (siehe Fig. 281, 283 u. 316 bis 320) erhalten Längen und Dicken, welche bezw. der Stärke der Verbandstücke und dem erforderlichen Grade der Zusammenpressung entsprechen müssen, die in den einzelnen Fällen verschieden sind. Ueber die zu wählenden Dimensionen der Bolzen, Köpfe, Muttern und Unterlagsplättchen ist im folgenden Abschnitt (Kap. 1, unter b) das Erforderliche zu finden.

β) Die Holzschrauben erhalten, je nachdem sie verfenkt werden sollen oder nicht, bezw. einen umgekehrt conischen oder fast halbkugelförmigen Kopf, welcher jederzeit mit einem Einschnitte zum Einfetzen des Schraubenziehers versehen ist, und eine schlank conische Spindel mit Schraubengängen, welche im Querschnitt ein rechtwinkeliges, meist gleichschenkeliges Dreieck zeigen.

γ) Die Nägel (siehe Fig. 306 u. 313) dienen ebenfalls zum Aneinanderpressen der Verbandstücke, erhalten je nach deren besonderem Zwecke schlanke, keilförmig

120.
Nägel.

⁶⁵) Siehe die Fußnote 60 auf S. 86.

zulaufende Schäfte mit dreieckigem, rechteckigem oder quadratischem Querschnitt oder cylindrische Schäfte und höhere pyramidenförmige, halbkugelförmige, flache oder conische Köpfe von quadratischer, ovaler oder runder Grundform. Hiernach unterscheidet man die Nägel im engeren Sinne, die Spieker, die Querköpfe und die gewöhnlich aus ungeglühtem Eisendraht maschinell hergestellten Drahtstifte. Die grösseren Nägel (Leistnägel), welche zur Befestigung der grösseren Verbandstücke dienen und auf besondere Bestellung bis zu 50 cm Länge und darüber geschmiedet werden, sind in Längen von 15 bis 30 cm im Handel, während die kleineren Nägel, Spieker und Querköpfe, je nachdem sie zur Befestigung von Bohlen oder Brettern dienen, Längen von 5 bis 15 cm und die Drahtstifte Längen von 1 bis 20 cm und 0,25 bis 6 mm Schaftdurchmesser erhalten.

121.
Klammern.

ϑ) Die Klammern (siehe Fig. 266 u. 272) dienen theils zum Zusammenhalten zweier gestossenen Balkenstücke und bilden dann U-förmig gebogene, fog. Hakenklammern mit 20 bis 40 cm langem Zwischenstück und kürzeren, entweder spitzen Enden (Fig. 266), welche mit dem Hammer eingetrieben, oder stumpfen Enden, welche paarweise sich gegenüber eingelassen und durch Schrauben angezogen werden, theils zum Festhalten anderer Befestigungsstücke mit 5 bis 10 cm langem Zwischenstück und mindestens eben so langen spitzen Enden (Fig. 272).

122.
Schienen.

ι) Die Schienen (siehe Fig. 268, 273 u. 277) dienen ebenfalls zum Zusammenhalten gestossener Balken und bestehen aus Flacheisen, welche paarweise sich gegenüber auf die Balken gelegt oder in dieselben eingelassen und entweder fest genagelt oder durch Schraubenbolzen angezogen werden.

Die Stärke jener Hakenklammern und dieser Schienen, so wie die erforderliche Zahl und Stärke der Schraubenbolzen und Nägel hängt von dem Zuge ab, welchen ein Balken auf den anderen übertragen soll und welchem die ersteren mit ihrer Zugfestigkeit, die letzteren mit ihrer Schubfestigkeit zu widerstehen haben.

123.
Ringe.

κ) Die Ringe (siehe Fig. 270 u. 278) sind kreisförmig gebogene Flacheisen, welche entweder eine Verschiebung gestossener, lothrechter Pfähle verhindern sollen und dann in dieselben eingelassen werden und aus einem Stück bestehen, oder die durch Ueberblattung oder Verzapfung verbundenen Pfähle zusammenhalten sollen und dann aus je zwei durch ein Scharnier verbundenen Hälften bestehen, welche in die Stämme eingelassen und durch in einander greifende Oefen und Stifte zusammengehalten werden.

124.
Anker.

λ) Die Anker, welche zur Verbindung der Balken mit dem Mauerwerk dienen, die fog. Gebälk- oder Balken-Anker, bestehen aus Flacheisen, welche an dem im Mauerwerke steckenden oder ausserhalb der Mauer befindlichen Ende mit der zur Aufnahme eines eisernen Splintes erforderlichen Oefe versehen, am anderen, dem Balken anliegenden Ende etwas übergebogen und durch Nägel nebst Klammer mit dem Balken fest verbunden sind. (Ueber Einzelheiten in der Gestaltung solcher Anker siehe den nächsten Abschnitt, Kap. 5.)

125.
Hängeeisen.

μ) Die Hängeeisen (siehe Fig. 356, 363, 365 u. 367), welche zur Verbindung lothrechter und wagrechter Balken dienen, werden an die ersteren (Hängefäulen) eben so wie die Schienen, und zwar mittels der erforderlichen Zahl von Schraubenbolzen, angegeschlossen, während sie unten entweder direct verbunden sind, also aus einem Stücke bestehen, oder in Schraubenspindeln endigen, durch welche je ein die wagrechten Balken unterstützendes eisernes Querplättchen gesteckt und mittels je zweier starken Muttern angezogen wird. Nur wenn die Hängefäulen durch eine meist runde Hänge-

flange (siehe Fig. 359) ersetzt werden, läßt man dieselbe durch die wagrechten Balken reichen, verzieht sie unten mit einer Spindel und unterstützt die letzteren durch einen kurzen schmiedeeisernen Sattel, welchen man mittels einer Mutter anzieht.

b) Holzverbände.

1) Verlängerung der Verbandstücke (Balken).

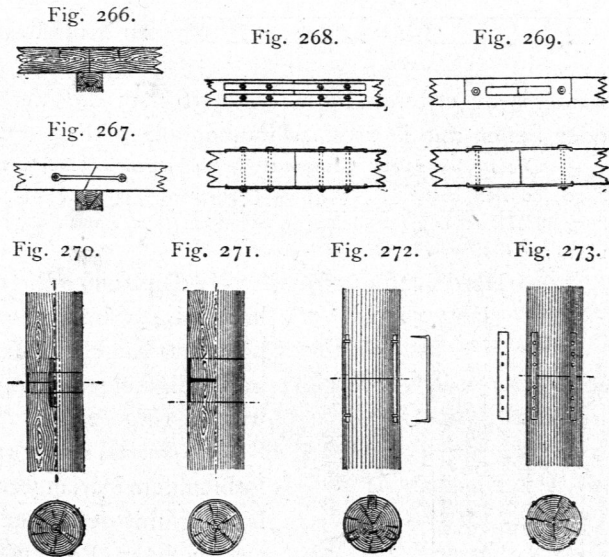
α) Der gerade Stofs (I⁶⁶) dient zur wagrechten und lothrechten Verlängerung; er fordert im ersteren Falle eine Unterstützung an der gestoßenen Stelle und widersteht nur einem Druck nach der Längsaxe der gestoßenen Balken oder Pfähle. Eine seitliche Verschiebung und ein Auseinanderziehen derselben wird durch Anwendung von eisernen Klammern (Fig. 266), Schienen und von Platten mittels Schraubenbolzen (Fig. 268 u. 269) verhindert. Bei der lothrechten Verlängerung oder beim Aufpfropfen von Pfofen und Pfählen wird der gerade Stofs in Verbindung mit eingelassenem schmiedeeisernem Ringe und hölzernen oder eisernen Dollen (Fig. 270), mit gußeisernem Zwischenstück (Fig. 271), mit mehreren schmiedeeisernen Klammern (Fig. 272) oder mit mehreren schmiedeeisernen Schienen, welche über den Stofs genagelt und, zur Vermeidung von Verbiegungen durch Druck und Stofs, mit nach der Längsaxe ovalen Nagellöchern versehen werden (Fig. 273), angewendet. Diese Verbindungen eignen sich besonders zum Aufpfropfen von Ramm-pfählen für Pfahlroft-Gründungen, weil sie die Pfähle beim Einrammen am meisten gegen das Spalten oder Splintern schützen.

β) Der schräge Stofs (II) dient zur wagrechten Verlängerung, erhält eine Neigung von 2 : 1, leistet übrigens nicht mehr, als der gerade Stofs, und wird meist durch die bei diesem angeführten eisernen Befestigungsmittel gegen seitliche Verschiebung und Auseinanderziehen nach der Längsaxe der Balken gesichert (Fig. 267).

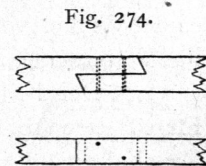
γ) Das gerade Blatt (IV) dient zur Verlängerung wagrechter Verbandstücke, welche sich bei einer Stärke von derselben Balkenhöhe wechselseitig um das Doppelte der Balkenhöhe übergreifen und durch hölzerne, etwas versetzte Nägel befestigt werden. Hierbei hebt sich das gerade Blatt mit schrägen Hirschnitten (Fig. 274) weniger leicht aus, als dasjenige mit geraden Schnitten. Beide bedürfen einer Unterstützung unter der Verbandstelle und werden nur zur Verbindung höherer Balken verwendet.

δ) Das schräge Blatt (V) wird, wie das gerade, nur bei etwas niedrigen Balken angewendet, erhält jedoch das Dreifache

126.
Gerader
und schräger
Stofs.



127.
Gerades
und schräges
Blatt.



⁶⁶) Die eingeklammerten römischen Zahlen verweisen auf die ihnen entsprechenden Nummern der Tabelle „Grundformen der Fuge“ auf S. 92 u. 93.