

der Balkenhöhe zum Uebergriff, während die normalen Einschnitte nur  $\frac{1}{6}$  derselben betragen. Auch hier erfolgt eine Befestigung durch versetzte Holznägel.

128.  
Gerades  
und schräges  
Hakenblatt.

ε) Das gerade Hakenblatt (VI) mit geraden oder schrägen Hirnschnitten bezweckt eine Verlängerung wagrechter Verbandstücke, welche zugleich einem Auseinanderziehen widerstehen sollen und, wenn noch eine seitliche Verschiebung derselben verhindert werden soll, durch hölzerne Nägel befestigt werden. Auch das gerade

Fig. 275.

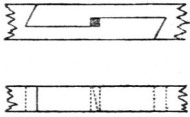
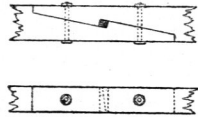


Fig. 276.



Hakenblatt mit schrägen Hirnschnitten, welches statt der Holznägel einen Doppelkeil (Fig. 275) erhält, verhindert gleichzeitig Aushebung und seitliche Verschiebung.

ζ) Das schräge Hakenblatt (VII) wird zu demselben Zwecke, wie das gerade, und zwar ohne oder mit Doppelkeil, angewendet. Besonders im ersteren Falle befestigt man die Verbandstücke mit je zwei Holznägeln oder besser mit je zwei Schraubenbolzen (Fig. 276).

Die beiden zuletzt genannten Verbindungen lassen sich vom Zimmermann leicht mittels Winkeleisen, Säge und Beil herstellen, während Längenverbindungen, wie das fog. verdeckte Hakenblatt und der verborgene Hakenkamm mit schrägen Schnitten, die Anwendung des Stemmeisens erfordern und gleichwohl nicht mehr oder weniger, als jene leisten.

129.  
Nuth-  
und  
Kreuzzapfen.

Fig. 277.

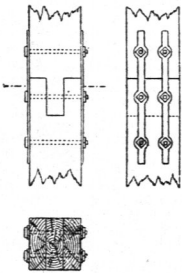
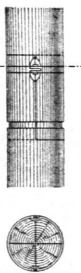


Fig. 278.



η) Der Nuthzapfen (XVII) dient zur lothrechten, feltener zur wagrechten Verlängerung beschlagener Pfosten oder Balken, welche durch hölzerne Nägel, besser durch schmiedeeiserne Schienen in Verbindung mit Schraubenbolzen an einander befestigt werden (Fig. 277).

θ) Der Kreuzzapfen (XXI) wird ausschließlich zur lothrechten Verlängerung von Pfählen, und zwar in Verbindung mit den unter den Befestigungsmitteln erwähnten zweitheiligen Ringen (Fig. 278) verwendet und eignet sich besser zum Aufpfropfen von Pfählen mit ruhender Belastung, als von Ramppfählen, da er deren Spalten und Splittern befördert.

## 2) Verbreiterung der Verbandstücke (Bretter und Bohlen).

130.  
Gerade  
und schräge  
Fuge.

α) Die gerade oder stumpfe Fuge (Ia), welche mit dem Handfughobel durch das »Fugen« oder »Säumen« hergestellt wird und dem geraden Stofse entspricht, gestattet zwar ein dichtes Aneinanderlegen der Bohlen und Bretter auf geeigneter Unterlage, erfordert aber zu ihrer Befestigung innerhalb der Fuge, abgesehen von der bei Brettern üblichen Verleimung oder schrägen Nagelung, die Anwendung hölzerner Dollen oder Dübel.

β) Die schräge oder spitze Fuge (IIa) entspricht dem schrägen Stofse, wird mittels des Hobels durch das »Meffern« hergestellt, jedoch nicht spitzer als unter einem Winkel von 45 Grad, und gestattet zwar eine lothrechte Nagelung, aber nicht die Verbindung mit Dollen oder Dübeln.

131.  
Falz.

γ) Der Falz (IVa) entspricht dem geraden Blatt, bildet also eine gebrochene Fuge, deren Breite und Tiefe gewöhnlich der halben Bohlenstärke gleich kommt. Das Falzen (die Ueberfalzung, die halbe Spundung) bezweckt ein Schließen der Fuge durch Uebergreifen der Verbandstücke und wird bei wagrechter und geneigter Lage, so wie bei lothrechter Stellung von Brettern angewendet.

δ) Die Spundung entspricht der Verzäpfung und bezweckt das Ineinandergreifen der Verbandstücke mittels einer Vertiefung (Nuth) und einer Erhöhung (Feder), welche genau in einander greifen müssen. Je nachdem diese Feder drei- oder rechteckig ist, unterscheidet man die Keilspundung (Xa) und die Quadratspundung (XVIIa), wovon die erstere in verschiedenen Formen vorkommt, die letztere zur Verbindung von Brettern und Bohlen (Spundwände) Anwendung findet (siehe Fig. 309 bis 312 u. Fig. 314).

132.  
Spundung.

ε) Nuth und Feder (XVb) dient zur Verbindung von Bohlen oder Brettern, welche an den Seiten sämmtlich durchgehende Nuthen erhalten, in welche eine ebenfalls durchgehende, aus härterem Holze oder aus starkem Zinkblech bestehende Feder eingefchaltet wird.

133.  
Nuth und  
Feder.

### 3) Verstärkung der Verbandstücke (Balken).

Die Verstärkung von Balken gestaltet sich verschieden, je nachdem sie in wagrechter und geneigter Lage oder in lothrechter Stellung belastet werden sollen.

134.  
Verstärkung.

Werden zwei Balken wagrecht der Länge nach über einander gelegt und symmetrisch so belastet, daß sie sich durchbiegen, so verschieben sich ihre Berührungsflächen in der Balkenmitte nicht und von da nach beiden Seiten um so mehr, je näher sie den Balkenenden rücken, wo diese Verschiebung ihr Maximum erreicht. Werden nun jene Balken an ihren Berührungsflächen so verbunden, daß eine solche Verschiebung nicht eintreten kann, so wird zugleich ihre Durchbiegung verhindert, also ihre Tragfähigkeit vermehrt. Dieser Zweck wird theils durch die Form der Berührungsfläche (Verzahnung), theils durch Dübel erreicht, welche man zwischen die beiden Balken schiebt und in dieselben etwas eingreifen läßt (Verdübelung). Um einen dichten Anschluß der Balken an einander zu bewirken, werden sie in allen diesen Fällen durch Schraubenbolzen gegen einander gepreßt, welche zugleich ihrer Verschiebung entgegenwirken, überhaupt die Anfangs getrennten Balken so verbinden sollen, daß sie als ein einziger Balken wirken.

α) Die Verzahnung (IXa). Die Zähne erhalten eine Länge von 0,8 bis 1,0 und eine Höhe von 0,1 der ganzen Balkenstärke (siehe Fig. 316 u. 317) und werden zum Zwecke eines genauen Ineinandergreifens sorgfältig abgehobelt. Wo in Folge ungenauer Arbeit zwischen den einzelnen Zähnen Lücken bleiben, pflegt man dieselben durch seitliches Eintreiben schlanker Keile von hartem Holze auszufüllen, ein Mittel, welches man gleichzeitig zu dem Zwecke anwendet, um ein Ineinandereinanderpressen der Zähne an ihren Hirnflächen zu verhindern. Da bei und nach dem Eintreiben der Keile Langholz auf Hirnholz drückt und die Keile ihrer Breite nach allmählich schwinden und dann wegen des Widerstandes der Schraubenbolzen kaum mit dem gewünschten Erfolge nachgetrieben werden können, so empfiehlt es sich, statt der hölzernen Keile hinreichend breite Plättchen aus Zink-, Kupfer- oder Eisenblech zwischen die Hirnflächen der Zähne zu legen, diese letzteren aber mit möglichster Genauigkeit zu bearbeiten. Da indess ein allseitiges dichtes Ineinandergreifen der Zähne schwer zu erreichen ist und die Verzahnung überdies eine Schwächung der Balken um 0,1 ihres Gesammtquerschnittes erfordert, so ersetzt man die Verzahnung fast stets durch

135.  
Verzahnung.

β) die Verdübelung (siehe Fig. 318 bis 320). Die Dübel, welche die Stelle der Zähne vertreten und sammt ihren Sitzen sich leichter, wie die letzteren, genau bearbeiten lassen, sind prismatische, besser schwach keilförmige Stücke aus hartem Holze, welche man in das Innere der Balken, also verdeckt, einlegt oder besser, um

136.  
Verdübelung.