



## **Die Konstruktionen in Holz**

**Warth, Otto**

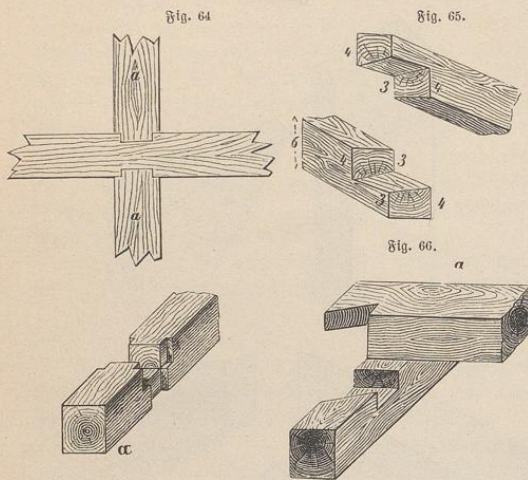
**Leipzig, 1900**

b) Die Verzapfungen

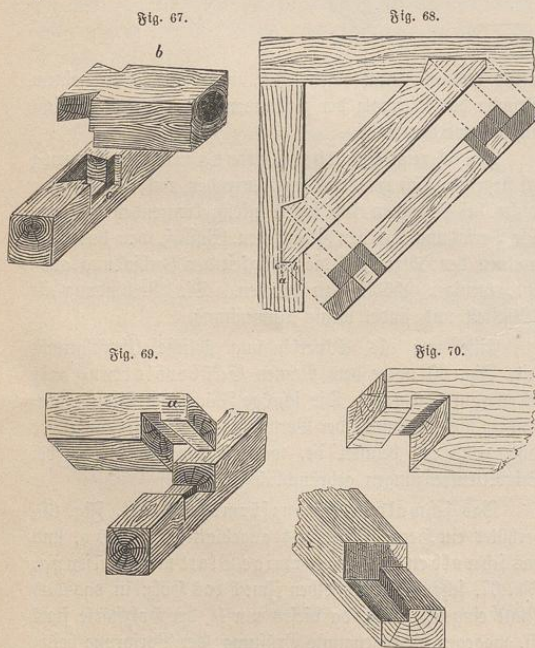
---

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

die halbe Holzstärke besitzt, so daß es zur Druckübertragung genügend stark ist; zugleich ist durch die Verkürzung des Blattes dessen Hirnholz versteckt.



Die Form des schwalbenschwanzförmigen Blattes bei schiefwinkeligem Zusammenschritt der Hölzer zeigt Fig. 68, wobei zu bemerken ist, daß der Winkel bei *c* stets als rechter gebildet wird.



Die hakenförmige Überblattung, Fig. 69, steht den beiden vorgenannten Verbindungen nach, da der Haken *a* sehr leicht abgeprengt wird. Bei Eckverbindungen wird die hakenförmige Überblattung nach Fig. 70 gestaltet, wobei vermöge des keilförmig gestalteten Hafens die Verbindung nach keiner Richtung ausweichen kann.

#### b) Die Verzapfungen.

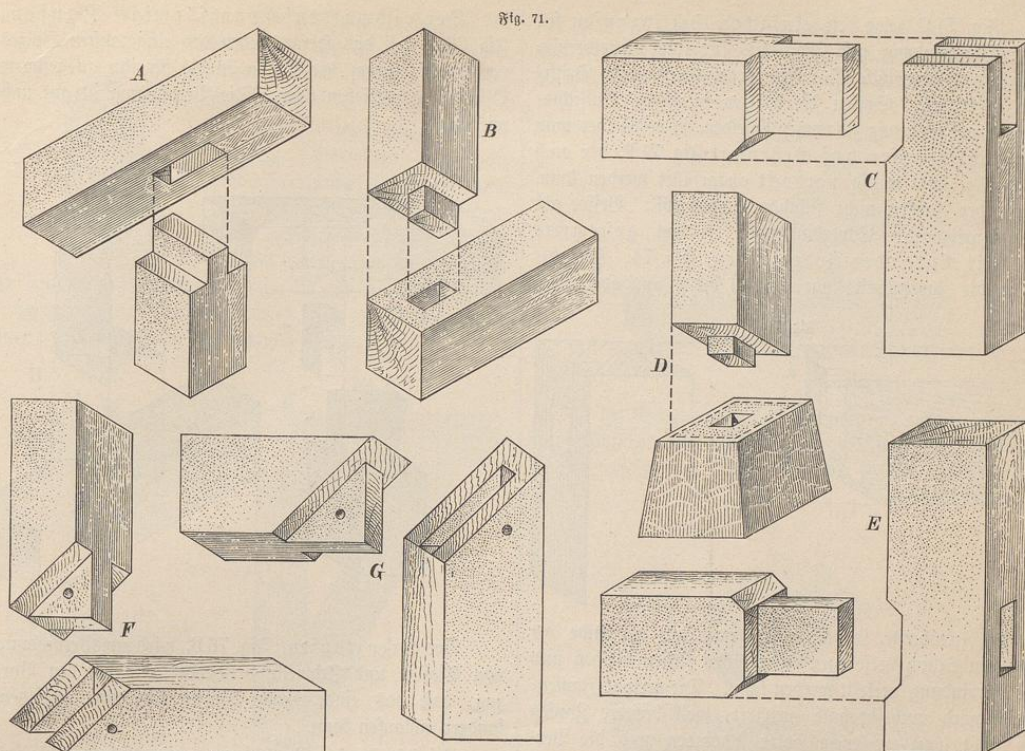
Diese Verbindungen kommen mit wenigen Ausnahmen nur in den Fällen vor, in welchen nur eines oder gar keines der zu verbindenden Hölzer über den Kreuzungspunkt hinausreicht. Es ist nicht nötig, daß die Hölzer in einer Ebene liegen, gewöhnlich ist jedoch die Anordnung so, daß die Oberflächen der verbundenen Hölzer auf einer Seite in eine Ebene fallen, d. h. bündig liegen.

Die Verzapfungen kommen von allen Verbindungen am häufigsten vor, obgleich sie oft zweckmäßiger durch Überblattungen ersetzt werden können. Sie haben den Nachteil, daß sie schwer zu kontrollieren sind, und man nicht sehen kann, ob Zapfen und Zapfenloch gut ineinander passen; stehen die eingezapften Hölzer geneigt oder lotrecht, und liegen die, in welche sie eingezapft sind, wagrecht unter ihnen, so kann sich die an den Hölzern hinabziehende Feuchtigkeit in den Zapfenlöchern sammeln und zum Faulen der Hölzer Veranlassung geben. In solchen Fällen sollten deshalb die Zapfenlöcher an ihren tiefsten Stellen durchbohrt werden, damit das Wasser ablaufen, oder die Luft wenigstens besser in die Zapfenlöcher treten kann.

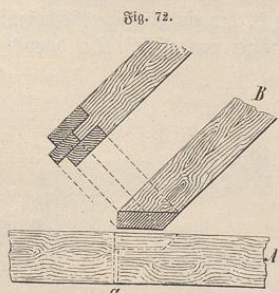
Fig. 71 A zeigt den einfachen geraden Zapfen; seine Länge beträgt  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Stärke des mit dem Zapfenloche versehenen Holzes, und seine Breite gewöhnlich  $\frac{1}{3}$  der Stärke des eingezapften Holzes. Die Verbindung wird meistens verbohrt, wobei darauf zu sehen ist, daß sich das Loch möglichst nahe an der Wurzel des Zapfens befindet, damit genügend Holz vor dem Nagel steht, um ein Ausreißen zu verhindern.

Fig. 71 B zeigt den geächselten oder zurückgesetzten Zapfen, der angewendet wird, wenn die Hölzer ein Eck bilden; der fehlende Teil des Zapfens bildet in seiner Grundfläche gewöhnlich ein Quadrat.

Allseitig zurückgesetzte quadratisch gestaltete Zapfen finden Anwendung bei lotrecht auf Steinpostamenten stehenden Pfosten, Fig. 71 D, bei Treppenantrittspfosten auf Steinritten und dergl. Überall, wo die Verbindung der Witterung ausgesetzt ist, ist die Konstruktion nicht empfehlenswert, da das eindringende Wasser die baldige Zerstörung des Holzes bewirkt; in solchen Fällen verdient ein sorgfältig eingesetzter eiserner Dübel den Vorzug.



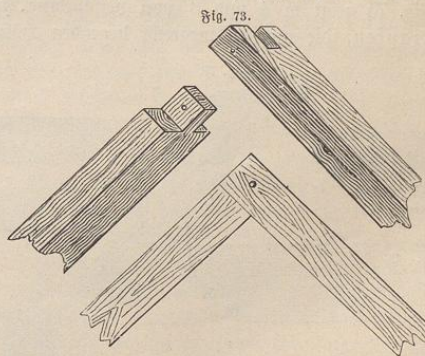
Der schräge Zapfen, Fig. 72, kommt sehr vielfach zur Anwendung und ist einer von denen, bei welchen das Zapfenloch etwa bei *a* durchbohrt sein sollte, damit das



an dem eingezapften Holze B herablaufende Wasser entweder ablaufen oder doch schnell austrocknen kann.

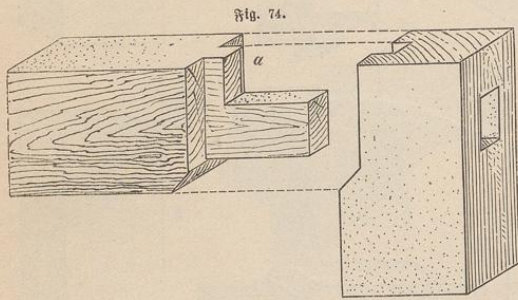
Der Scherzapfen, Fig. 73, ist ebenfalls eine Eckverbindung und hauptsächlich für die Verbindung der Dachsparren am First gebräuchlich. Die Verbindung wird stets verbohrt; der Zapfen erhält  $\frac{1}{8}$  der Holzstärke.

Bei der Zusammenfügung dünnerer Hölzer, d. h. bei Dielen und Bohlen, also insbesondere bei den Tischlerkonstruktionen, findet der Scherzapfen, wo er dann den



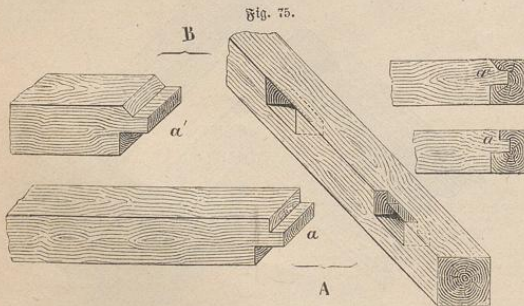
Namen Schlizzapfen führt (da das Zapfenloch die Form eines Schlitzes annimmt), ausgedehnte Anwendung; die Rahmen aller gestemmtten Arbeiten werden fast ausschließlich durch Schlizzapfen miteinander verbunden und die Verbindung gut geleimt.

Fig. 71 C zeigt den einfachen Schlißzapfen für eine Eckverbindung und Fig. 71 E für eine Mittelverbindung; die Zapfendicke ist in der Regel gleich einem Drittel der Holzstärke. Sollen die Hölzer in ihren Aufsichtsf lächen auf Gehrung zusammenschneiden, so verwendet man den Schlißzapfen auf Gehrung, Fig. 71 F, der auch nach Fig. 71 G völlig verdeckt ausgeführt werden kann, wenn der Zapfen nicht sichtbar werden soll. Besser als die vorgenannten Eckverbindungen ist das gestemmte Eck mit Nut- oder Federzapfen, Fig. 74. Hier beträgt die Zapfenbreite nur circa 6 bis 8 cm oder etwa



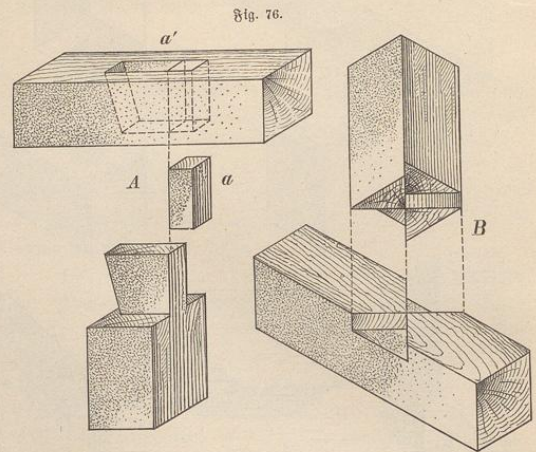
$\frac{2}{3}$  der Friesbreite, so daß noch etwas Holz am Ende des mit dem Schliß versehenen Friesstückes stehen bleiben und die Verbindung verkeilt werden kann. Die geringe Zapfenbreite wird auch deshalb gewählt, weil breitere Zapfen bei nicht ganz trockenem Holze schwinden und die Verbindung infolgedessen locker werden kann. Zur Erhöhung der Festigkeit bleibt jedoch der Zapfen auf etwa 2 cm Länge in der ganzen Friesbreite stehen, und dieser Teil a heißt Nut- oder Federzapfen.

Fig. 75 zeigt in A und B zwei verschiedene Arten Brustzapfen, die nur bei wagrecht liegenden Hölzern,



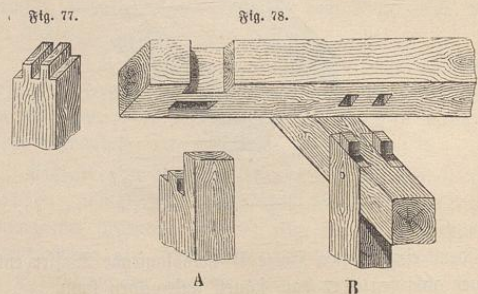
insbesondere bei Auswechselungen der Balkenlagen Anwendung finden, da das eingezapfte Holz mit seiner halben Stärke aufliegt und deshalb größere Lasten übertragen kann.

Der schwalbenschwanzförmige Zapfen, Fig. 76 A, soll das Herausziehen des eingezapften Holzes verhindern, indem der Keil a in die für ihn ausgesparte Öffnung a' getrieben wird. Die Verbindung ist gut und wirksam.



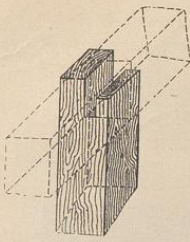
Der Kreuzzapfen, Fig. 76 B, wird zur Verbindung von Pfosten und Schwelle verwendet und hat den Vorzug, daß das eindringende Wasser sich nicht festsetzen, sondern ablaufen kann.

Bei sehr starken Bauhölzern, namentlich bei Wasserbauten, wendet man zuweilen den Doppelzapfen, Fig. 77, an, der aber vor dem einfachen (nur verhältnismäßig stärkeren Zapfen) kaum Vorteile haben dürfte. Sehr gut ist der einfache und der doppelte Blattzapfen, Fig. 78 A und B, der eine kräftige Verbohrung oder Verbohlung der Hölzer ermöglicht. Der doppelte Blattzapfen



kann mit Vorteil Anwendung finden, wenn zwei sich rechtwinkelig kreuzende, wagrecht liegende Hölzer durch einen Pfosten unterstützt werden sollen.

Fig. 79.



Der Seitenzapfen, Fig. 79, kommt zur Anwendung, wenn die zu verbindenden Hölzer auf keiner Seite bündig sind.

Fig. 80 zeigt den Grundzapfen. Das durch das Holz hindurchreichende Zapfenloch ist nach oben zu erweitert, und in den ebenfalls durchreichenden Zapfen werden ein paar schlanke Holzkeile getrieben, so daß die Verbindung eine feste ist und ein Abheben des wagrechten Holzes verhindert wird. Die Verbindung dürfte nur bei Grundbauten Anwendung finden.

Fig. 80.

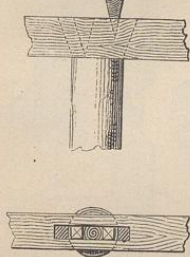
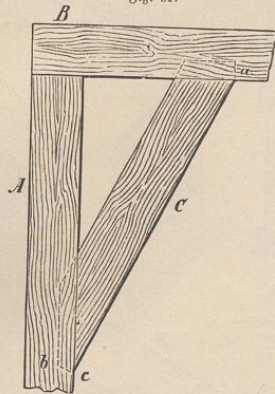


Fig. 81.



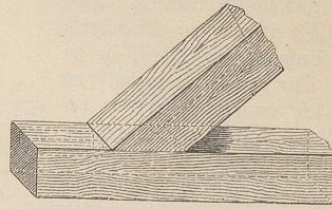
Soll mit zwei bereits fest verbundenen Hölzern A und B, Fig. 81, noch ein drittes C mit Zapfen verbunden werden, so erhält dieses an dem Ende a einen gewöhnlichen schrägen Zapfen und bei b einen sogenannten Jagdzapfen, der nach einem aus dem Punkte a beschriebenen Kreisbogen abgerundet, und in das Zapfenloch mit Gewalt eingetrieben („eingejagt“) und dann verbohrt wird.

#### c) Die Versatzungen. (Das Anstirnen).

Bei zwei durch den schrägen Zapfen verbundenen Hölzern zerlegt sich eine in der Achse des schrägen Holzes wirkende Pressung P in eine lotrecht abwärts und in eine wagrecht wirkende Kraft, und die letztere beansprucht das wagrecht liegende Holz auf Abscherung, Fig. 82; es ist in der Verbindung das Bestreben vorhanden, das vor der Stirn des Zapfens befindliche, in Fig. 82 punktiert angegebene Stück Holz heraus zu drängen. Da die Festigkeit gegen Abscherung proportional der beanspruchten Fläche ist, so sucht man diese durch Versatzungen zu vergrößern.

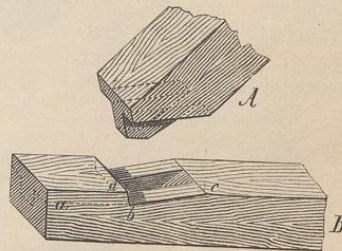
Fig. 83 zeigt eine einfache Versatzung; durch punktierte Linien ist die auf Abscherung beanspruchte Fläche angedeutet, die wesentlich größer ist als jene in Fig. 82,

Fig. 82.



so daß die Verbindung auch entsprechend größere Widerstandsfähigkeit besitzt. Der Zusammenschmitt der Hirnholzflächen erfolgt am besten nach der Halbierungslinie des

Fig. 83.



von beiden Hölzern gebildeten stumpfen Winkels, die Tiefe  $bd$  der Versatzung beträgt 3 bis 6 cm oder  $\frac{1}{6}$  bis  $\frac{1}{3}$  der Höhe des ausgeschittenen Holzes, und die Breite des Zapfens circa  $\frac{1}{3}$  der Holzbreite. Bei großen und stark belasteten Konstruktionen wird die Verbindung durch Bolzen und Bänder noch weiter gesichert.

Fig. 84 A zeigt eine etwas andere Gestalt der einfachen Versatzung, die zur Anwendung kommt, wenn nur noch wenig Holz vor der Versatzung steht, da hierbei die auf Abscherung beanspruchte Fläche seitlich des Zapfens die Länge  $ab$  erhält; die Anordnung ist jedoch nur bei nicht zu kleinem Winkel  $\alpha$  zu empfehlen. Diese Art der Versatzung findet sich vornehmlich bei den Verbindungen am Dachfuß, wenn die Sparren über die wagrechten Balken, mit denen sie fest verknüpft werden sollen, hinausreichen, Fig. 84 B; die Verbindung wird stets verbohrt.

Auch die einfache Versatzung, Fig. 84 C, verfolgt den Zweck, die vor der Versatzung stehende, auf Abscherung beanspruchte Fläche möglichst zu vergrößern.