

Stücken braucht. Man schneidet jedes der beiden Stücke auf eine Länge, welche etwa gleich der $2\frac{1}{2}$ bis 3fachen Stärke ist, kreuzweise aus und steckt sie dann zusammen, worauf das Ganze durch eiserne Ringe gebunden wird.

Winkelbefestigung durch Zusammenstecken.

Zusammenzapfen.

§ 82. Das Zapfen, Schlitzen und Nuthen findet für die Eckbefestigung und für die T-förmige Befestigung die ausgedehnteste Anwendung, eignet sich jedoch selten für die kreuzförmige Befestigung.

Die wichtigsten Formen der Zapfen sind folgende:

Taf. 10. 1) Der einfache Zapfen (fr. *tenon* — engl. *tenon*) (Taf. 10.
Fig. 13) hat die Breite des Stückes, an welches er angeschnitten
bis 18. ist, und etwa $\frac{1}{3}$ der Stärke desselben, man macht ihn eben so lang
als stark, zuweilen etwas länger oder kürzer.

Die Befestigung des Zapfens in seinem Sitz geschieht, aufser durch die übrigen bekannten Befestigungsmittel, auch zuweilen durch Keile, in der in Fig. 14 angedeuteten Art. Man stämmt nämlich das Zapfenloch innen weiter als ausen, spaltet den Zapfen an einer oder zwei Stellen auf, setzt kleine Keile von hartem Holz in den Spalt, und treibt nun den Zapfen in seinen Sitz, wodurch zugleich die Keile in den Spalt getrieben werden, und diesen auseinander drängen. Man nennt einen solchen Zapfen einen Keilzapfen.

In Fig. 15 ist ein einfacher Zapfen für eine Befestigung unter einem spitzen Winkel gezeichnet.

Häufig giebt man den Zapfen noch Versatz (fr. *embrèvement*) (siehe § 76. S. 169), namentlich bei den schiefwinkligen Zapfen (Taf. 10. Fig. 16 und 17); je nach der Gröfse des Winkels macht man einfachen (Fig. 16) oder doppelten (Fig. 17) Versatz. (Vergl. Taf. 9. Fig. 30 und 31 und Seite 169).

Bei Streben, welche in zwei Hölzer schräge eingezapft sind (Taf. 10. Fig. 18), pflegt man das Ende x des Zapfens normal zu der Kante des Holzes, in welches derselbe sich einsetzt, abzuschneiden; die Strebe kann dann nicht seitwärts herausgezogen werden. Diese Anordnung setzt aber voraus, dafs die beiden Hölzer und die Strebe gleichzeitig zusammengestellt werden; soll aber die Strebe erst nachträglich eingesetzt werden, so schneidet man nur einen Zapfen, etwa den obern, in dieser Weise ab, gestaltet aber den

andern Zapfen x' , und natürlich auch dessen Zapfenloch, normal zur Strebe, damit man die Strebe, nachdem zuerst der obere Zapfen eingesteckt ist, unten in ihren Sitz eintreiben könne. Man nennt dies Eintreiben „Einjagen“ und daher einen solchen Zapfen „Jagdzapfen“.

Auch bei dem geraden Zapfen kann man einen schrägen Versatz anwenden, und zwar in sehr verschiedenen Formen. Taf. 10. Fig. 19 bis 23 liefern hierzu Beispiele. Außerdem kann man leicht verschiedene der früher mitgetheilten Holzverbände mit dem Zusammenzapfen kombiniren und dadurch eine große Reihe von verschiedenen Formen herstellen. Taf. 10.
Fig. 19
bis 23.

2) Der Doppelzapfen (fr. *double tenon*) (Taf. 10. Fig. 24) wird bei starken Hölzern in Anwendung gebracht; er besteht aus zwei einfachen Zapfen nebeneinander. Man kann den Doppelzapfen in eben so viel verschiedenen Gestalten anwenden, wie den einfachen. Taf. 10.
Fig. 24.

3) Der Zapfen mit Brüstung (fr. *tenon à arrasement* — engl. *shoulder-tenon*), auch Brustzapfen, Schulterzapfen genannt (Taf. 10. Fig. 25 und 26), wird für Zusammenzapfung horizontaler Hölzer und überall da gebraucht, wo der Zapfen einen besondern Druck auszuhalten hat. Die Konstruktion hat den Zweck, den Zapfen da, wo er sich an das volle Holz ansetzt, zu verstärken. Um gleichzeitig auch die Tragfähigkeit des andern Stücks nicht zu sehr zu schwächen, rückt man den Zapfen aus der Mitte etwas weiter aufwärts. Die passenden Verhältnisse sind etwa folgende: Taf. 10.
Fig. 25
und 26.

| | |
|---|---------------------------------------|
| Holzbreite | = b , |
| Länge des ganzen Zapfens | = $\frac{2}{3}b$ bis $\frac{1}{2}b$, |
| Stärke desselben | = $\frac{1}{4}b$, |
| Entfernung der untern Lagerfläche des Zapfens | |
| von der untern Holzkannte | = $\frac{1}{2}b$, |
| Höhe der Brüstung | = $\frac{1}{4}b$, |
| Länge der Brüstung | = $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{4}b$. |

Fig. 25 giebt ein Beispiel von einem Zapfen mit gerader und Fig. 26 von einem solchen mit schräger Brüstung.

4) Der Zapfen mit Schwalbenschwanz (fr. *tenon à queue d'hironde* — engl. *dovetail-tenon*) (Taf. 10. Fig. 27 und 28). Man wendet hier immer den einfachen Schwalbenschwanz an (§ 75. No. 1). Das Zapfenloch bekommt größere Dimensionen, als der Zapfen und zwar muß die Höhe des Zapfenlochs wenigstens um die Tiefe des Schwalbenschwanz-Einschnitts größer sein, als Taf. 10.
Fig. 27
und 28.

die Höhe des Zapfens, damit man selbigen einschieben kann. Der Spielraum x , welcher sich bildet, nachdem der Schwalbenschwanz in seinen Sitz eingeführt ist, wird durch ein Holzstück ausgefüllt.

Die Verhältnisse des Schwalbenschwanzes sind die in § 75 bei No. 1 gegeben; der Zapfen erhält etwa $\frac{5}{6}$ von der Holzstärke desjenigen Stücks, in welches er eingesetzt wird, zur Länge; und zur Breite $\frac{1}{3}$ der Breite desjenigen Stückes, an welches er angeschnitten ist (Fig. 27).

Einen eigenthümlichen Schwalbenschwanz-Zapfen zeigt Fig. 28. Derselbe dient zur Zusammensetzung von Gerüsten, und ist nach der Zusammenfügung nicht zu bemerken. An das eine, horizontal liegende Stück sind zwei doppelte Schwalbenschwanz-Zapfen angeschnitten, deren Höhe etwa $\frac{1}{6}$ der Holzstärke dieses Stücks beträgt; der oberste Zapfen steht um etwa $\frac{1}{4}$ von der obern Kante, der untere um etwa $\frac{1}{6}$ von der untern Kante ab. Zwischen beiden Zapfen ist ein Raum von etwa $\frac{3}{8}$ der Holzstärke. Um die Zapfen einsetzen zu können, sind die Zapfenlöcher um die Höhe des Zapfens höher, und am obern Theil so weit ausgestemmt, daß man das breite Ende des Schwalbenschwanzes einführen kann. Nachdem man so das horizontale Stück eingeschoben hat, wird es niedergelassen und die Zapfen in ihre Sitze eingedrückt. Die Erweiterungen der Zapfenlöcher werden von dem Hirnholz des horizontalen Stücks bedeckt. Diese Konstruktion ist bei einem großen Bettgestelle ausgeführt, welches im amerikanischen Departement der Londoner Gewerbe-Ausstellung ausgestellt war. Auch bei diesem Zapfen kann man noch Versatzungen der verschiedensten Art anbringen.

Taf. 10. 5) Der geächselte Zapfen (fr. *tenon à renfort*) (Taf. 10.
Fig. 29 bis 32). Man nennt einen Zapfen geächselte, wenn er nicht die ganze Stärke des Holzes einnimmt, sondern gegen die Holzstärke an einer oder zwei Seiten ebenso zurückspringt, als gegen die Holzbreite. Die geächselten Zapfen werden daher vorzugsweise bei Eckbefestigungen gebraucht, wenn man das Zapfenloch nicht bis an das Ende reichen lassen will (Fig. 29). Man gewinnt dadurch noch ein Widerlager von vollem Holz (fr. *épaulement*). Die Achselung kann etwa $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der Holzstärke betragen. Es ist einleuchtend, daß man die sämtlichen unter 1 bis 4 beschriebenen Zapfen auch ächseln kann; daß man namentlich auch Versatzung, Brüstung etc. bei den geächselten Zapfen anwenden kann. Als Beispiel dienen die Figuren 30, 31 und 32.

Fig. 30 geächselter Zapfen mit geradem Versatz.

Fig. 31 geächselter Zapfen mit schrägem Versatz.

Fig. 32 geächselter Zapfen mit schrägem Versatz und Brüstung.

6) Der Zapfen mit Blatt (Taf. 10. Fig. 33 bis 35). Zuweilen verbindet man das Zusammenzapfen mit dem Zusammenblatten; dies kommt namentlich dann vor, wenn der Zapfen besonders starken Erschütterungen ausgesetzt ist (Fig. 33), oder, wenn das eine Holz bedeutend stärker ist, als das andere, in welchem Falle man auch wohl zwei Blätter macht (Fig. 34), oder endlich, wenn die Mittellinien beider Hölzer sich nicht schneiden, sondern das eine an dem andern vorbeigeht (Seitenzapfen Fig. 35). Taf. 10.
Fig. 33
bis 35.

7) Der Klauzapfen, die Verklauung, das Aufklauen (Taf. 10. Fig. 36 bis 40). Denkt man sich durch die Länge desjenigen Stückes a (Fig. 36), in welches ein anderes eingezapft werden soll, eine Ebene, normal zur Oberfläche desselben, gelegt (die Projektion dieser Ebene sei ax), so war bei den bisher besprochenen Verzapfungen immer vorausgesetzt, daß auch die Länge des andern Stückes in dieser Ebene, oder doch parallel dazu liege. Es ist aber auch denkbar, daß dieses zweite Stück eine geneigte Lage gegen diese Ebene habe, wie etwa ay , daß also die Längendimension dieses Stückes beispielsweise mit der Diagonale des andern zusammenfalle. In solchem Falle bekommt der Zapfen eine etwas abgeänderte Form, und man pflegt ihn eine Klaue, die Befestigung aber eine Verklauung zu nennen. Fig. 37 zeigt eine einfache Verklauung; Fig. 38 und 39 geben Beispiele von der Anwendung der Versatzung beim Verklauen, und endlich Fig. 40 stellt die Verklauung zweier Hölzer in ein drittes dar. Taf. 10.
Fig. 36
bis 40.

Zusammenschlitzen.

§ 83. Das Zusammenschlitzen läßt sich unmittelbar auf das Zusammenzapfen zurückführen (§ 80), wenn man das Zapfenloch bis auf die Rückseite des Holzes durchstämt, und den Zapfen entsprechend verlängert. Es bietet in dieser Beziehung wenig Eigenthümliches dar; allein man wendet es vorzugsweise häufig bei der Eckbefestigung an, und hier ergeben sich einige Konstruktionen, welche namentlich bei Tischlerarbeiten vorkommen, und welche gegen das Zusammenzapfen mancherlei Eigenthümlichkeiten haben.

Zunächst ist zu bemerken, daß man bei dergleichen Eckbefestigungen den Schlitz der bequemen Ausführung wegen häufig bis