







## KAPITEL 3.3

# HOLZVERBINDUNGEN

In diesem Kapitel thematisieren wir **Verkämmungen** und **Kopfbandverbindungen**. Bei der Verkämmung wird zwischen **Kreuzkamm**, **Stufenkamm**, **Überblattung** und **Schwalbenschwanzkamm** unterschieden.

Die Kopfbandverbindungen können **vielseitig** ausgeführt werden. Durch die Kopfbänder werden die **Pfetten entlastet** und verkürzen ihre Spannweiten, wodurch sie **tragfähiger** werden. Im folgenden Kapitel gehen wir auf die Kopfbandverbindungen durch **Versätze** und **Zapfen** ein.

# ZIMMERMANNSMÄßIGE HOLZVERBINDUNGEN

## VERKÄMMUNGEN

Von Verkämmungen ist immer dann die Rede, wenn **zwei Holzbalken** miteinander verbunden werden sollen und diese **quer aufeinandertreffen**, jedoch nicht in der gleichen Ebene liegen.

Diese Verbindungen sind notwendig, um die Balken gegen ein mögliches **Verschieben** und **Verdrehen** zu sichern. Es gibt unterschiedliche Formen von Verkämmungen. Grundsätzlich ist bei einer Verkämmung gemeint, dass die **involvierten Holzbalken durchlaufen**. Endet jedoch ein Balken mit der Verbindung, wird von einer **Endverkämmung** gesprochen. Treffen zudem die Hölzer in einem Winkel aufeinander, wird die Verbindung als **Eckverkämmung** bezeichnet.



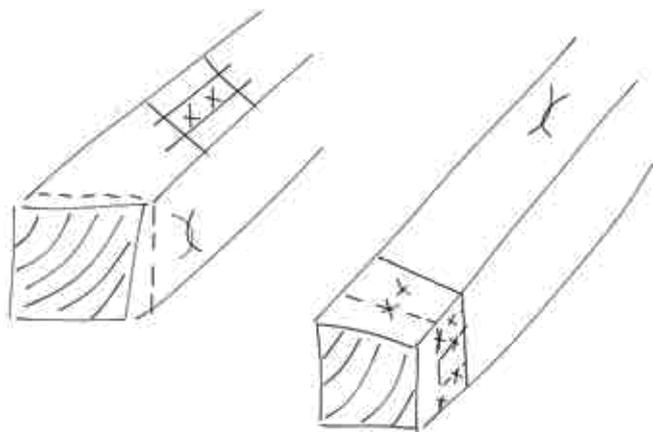


**Eurotec**  
**COACH**  
NOTIZ



**Zapfenloch**

- Bundseite festlegen und Position anreißen
- Die gewählte Breite anzeichnen und mit dem Winkel verstreichen
- Achtung: Bei einer sichtbaren Verbindung das Zapfenloch nicht zu groß ausstemmen!
- Beim Anreißen Schwelle und Rähm nebeneinanderlegen und gleichzeitig anreißen (mit Zwingen fixieren).





Eurotec®

GOACH

NOTIZ

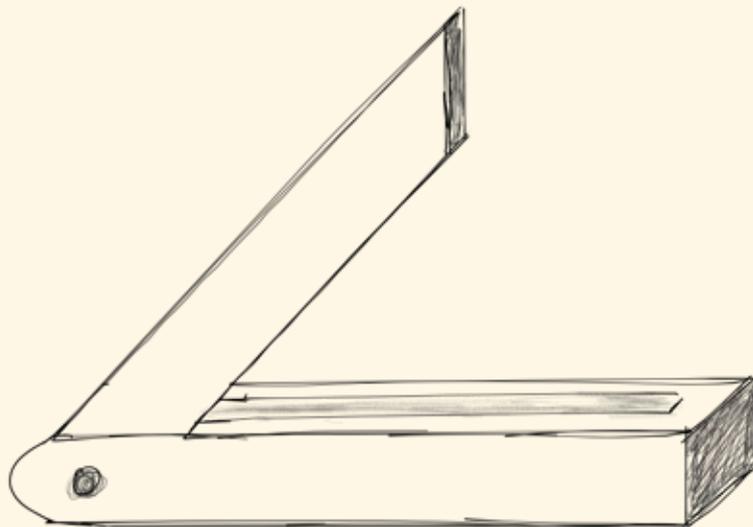
## WAS IST EINE SCHMIEGE?

Der Begriff leitet sich von dem „**anschmiegen**“ ab. Im Holzbau bedeutet Schmiege, dass sich **zwei Bauteile treffen** und das nicht im 90° Winkel. Dabei wird auch zwischen einer **kurzen** und **langen Schmiege** unterschieden.

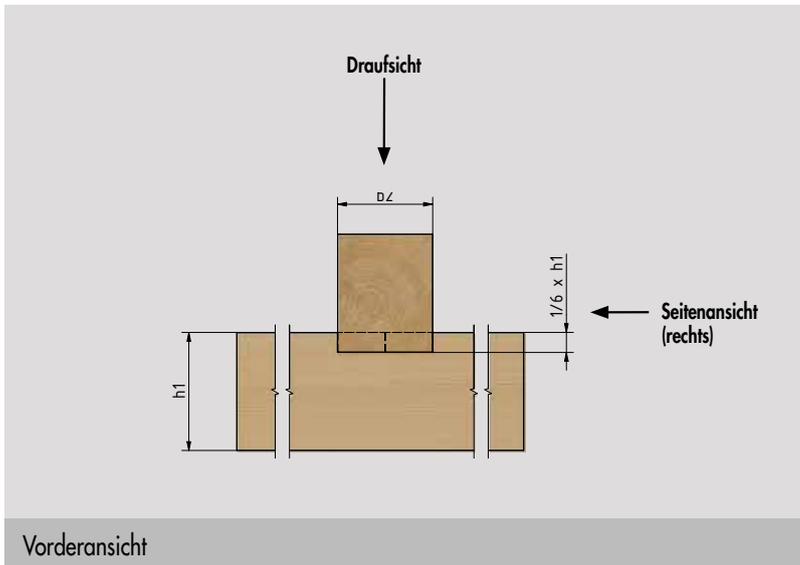
Aber auch ein Hilfsmittel trägt diesen Namen: Eine Schmiege (Stellschmiege) wird zum Abnehmen und Übertragen von beliebigen Winkeln eingesetzt.

### SCHMIEGE

- Rechtwinklige Hilfslinie anreißen
- Versprungmaß antragen
- Mit einem Winkel verbinden.
- Bei einer Vielzahl an gleichen Schmiegen lohnt sich eine **Stellschmiege**.
- Ein Alphawinkel kann auch hier eine alternative Lösung sein.



# VERKÄMMUNGEN

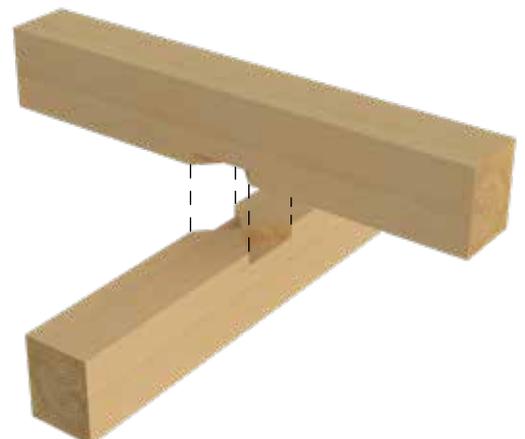
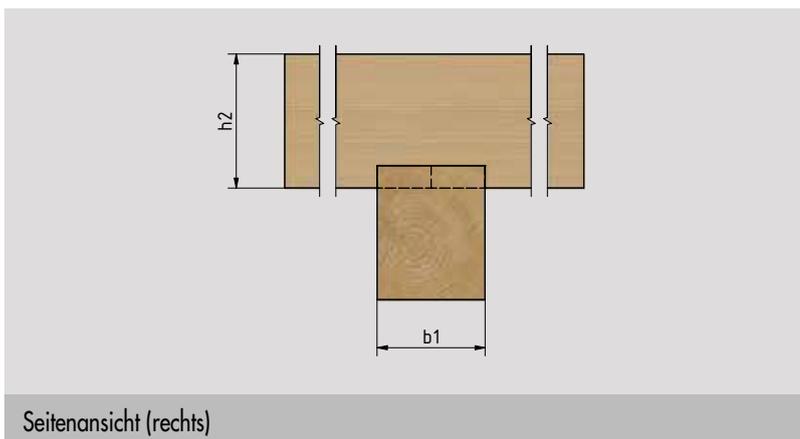
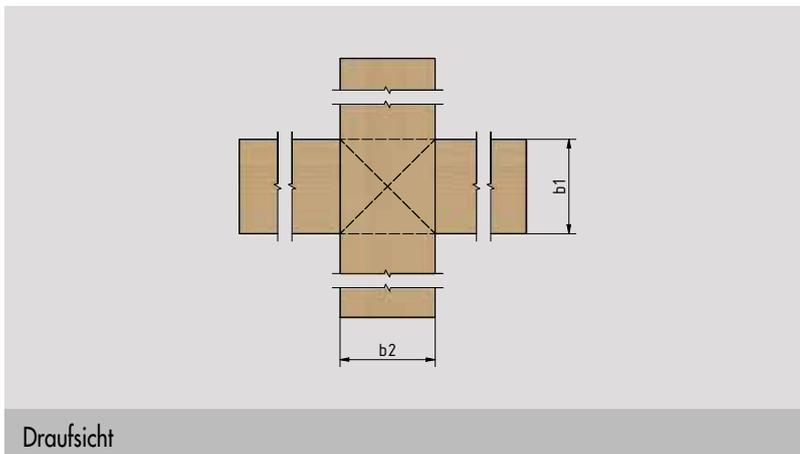


## KREUZKAMM

Der Kreuzkamm ist eine sehr **stabile Verkämmung**. Ist er richtig ausgeführt, entsteht eine sehr steife Verbindung. Das liegt zum einen an der **Geometrie der Verbindung** und zum anderen daran, dass durch die V-förmigen Ausklinkungen die besonders druckfesten Hirnholzflächen aufeinandertreffen.

**Eurotec**  
**GOACH**

- Einsatzmöglichkeiten: Balkenlagen wie z. B. Holzbalkendecken
- Vorteile: schnelle Lagesicherung
- Nachteile: Abbruchgefahr, Schwächung des Auflagers, erhöhter Aufwand

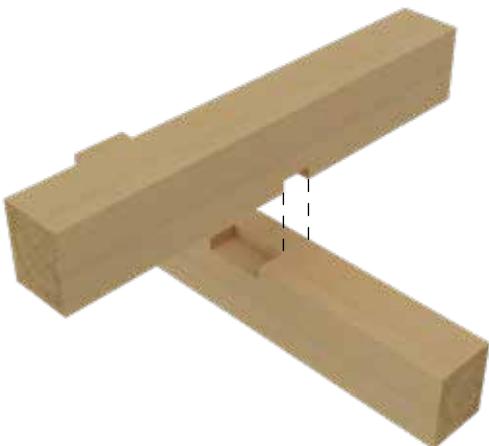
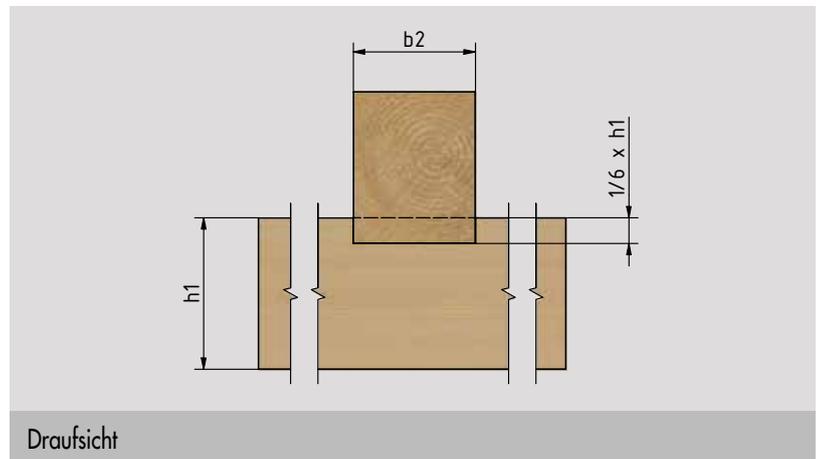
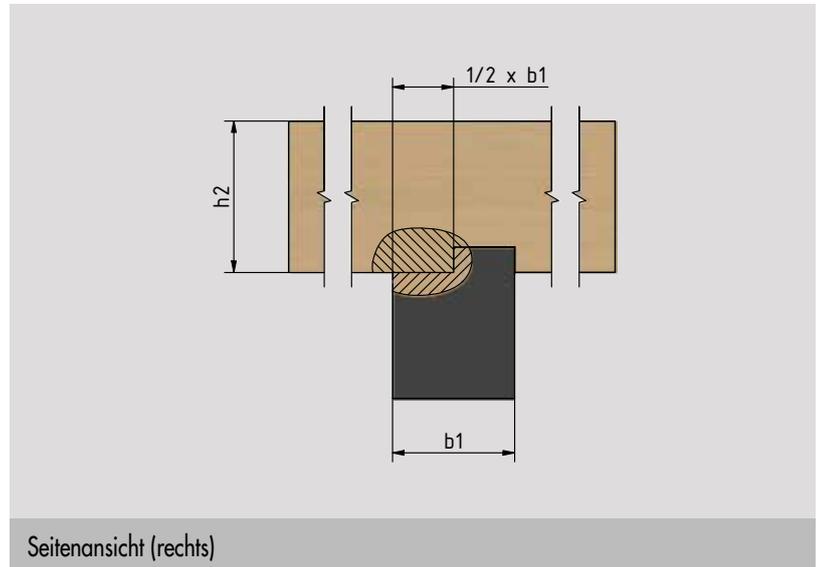


## STUFENKAMM

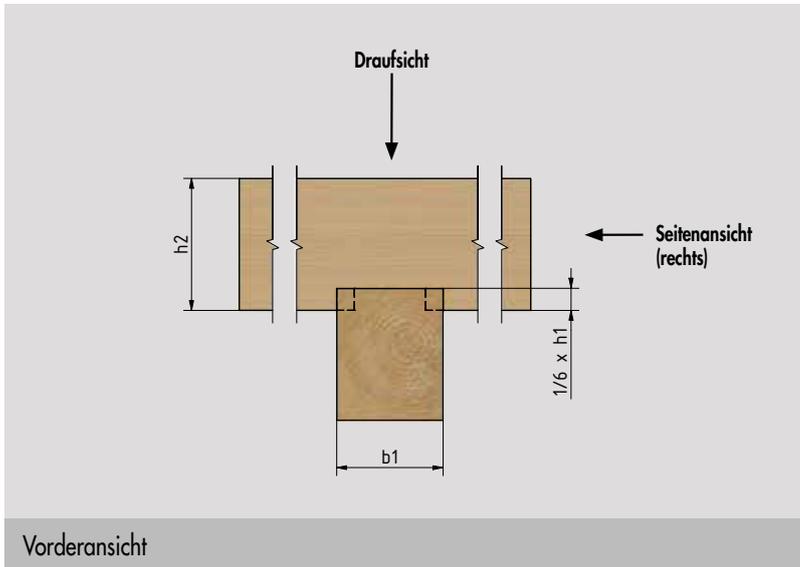
Der Stufenkamm überzeugt durch seine **einfache Geometrie** und die damit verbundene **schnelle Herstellung**. Die Verbindung kann entweder als **Verkämmung** oder **Endverkämmung** ausgeführt werden. Es kann jedoch bei dieser Verbindung zu **Ausbrüchen** des Holzes kommen.

**Eurotec**  
**GOACH**

- Einsatzmöglichkeiten: Balkenlagen wie z. B. Holzbalkendecken
- Vorteile: schnelle Lagesicherung, einfache Geometrie
- Nachteile: Abbruchgefahr am Hirnholzende

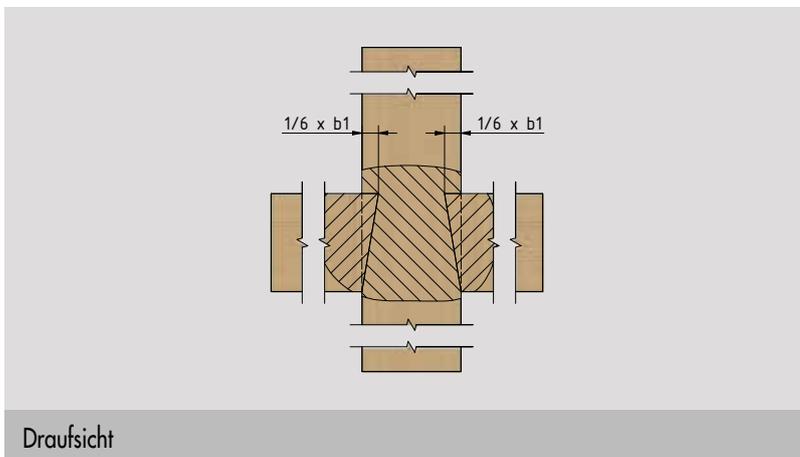


# VERKÄMMUNGEN



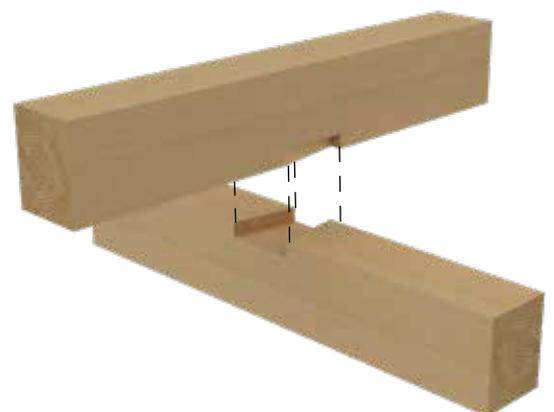
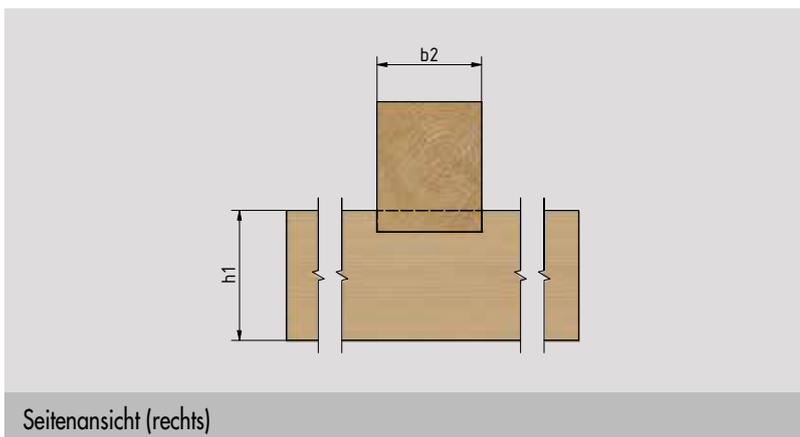
## SCHWALBENSCHWANZKAMM

Hier wird der Kamm in der Form eines **Schwalbenschwanzes** gefertigt. Eine Verbindung mit **mittelmäßigem Aufwand**, die jedoch häufig zum Einsatz kommt, wenn sich die Balken möglichst wenig zueinander verschieben sollen. Die Verbindung kann sowohl als **Verkämmung** oder **Endverkämmung** ausgeführt werden.



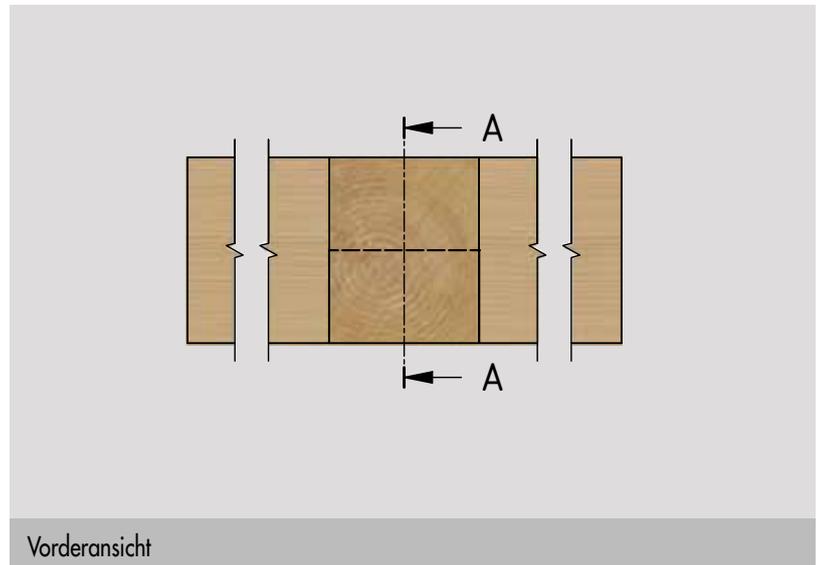
## Eurotec<sup>®</sup> COACH

- Einsatzmöglichkeiten: Balkenlagen wie z. B. Holzbalkendecken
- Vorteile: schnelle Lagesicherung
- Nachteile: Erhöhter Aufwand, horizontale Bauteilfuge



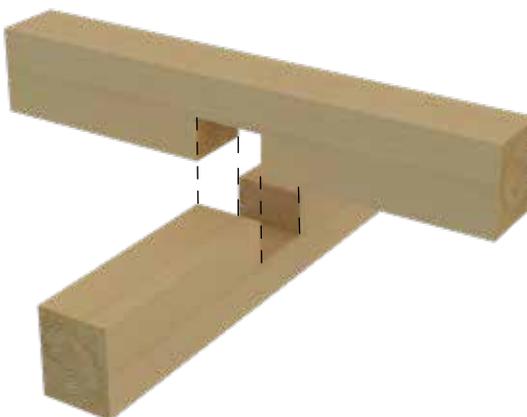
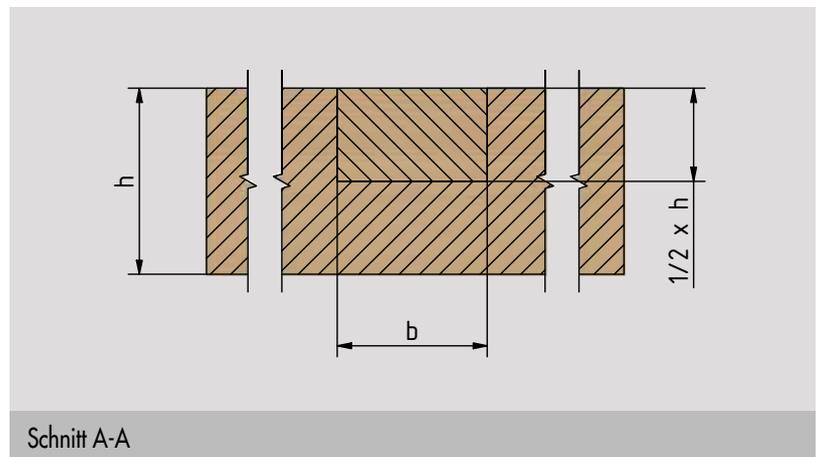
## ÜBERBLATTUNG

Genaugenommen gehört die Überblattung nicht zu den Verkämmungen, da die **Ausklinkungen zu groß** bzw. **zu tief** sind und zudem die Balken in einer Ebene liegen. Die Funktion und die zu fertigenden Geometrien sind jedoch sehr ähnlich. Diese Verbindung kann allerdings im Vergleich zu den Verkämmungen nur **geringeren Belastungen** standhalten, weswegen darauf geachtet werden muss, dass die Balken auf der **gesamten Länge aufliegen**.



## Eurotec COACH

- Einsatzmöglichkeiten: Schwellen
- Vorteile: schnelle Lagesicherung, einfache Geometrie
- Nachteile: Starke Schwächung der Balken, horizontale Bauteilfuge



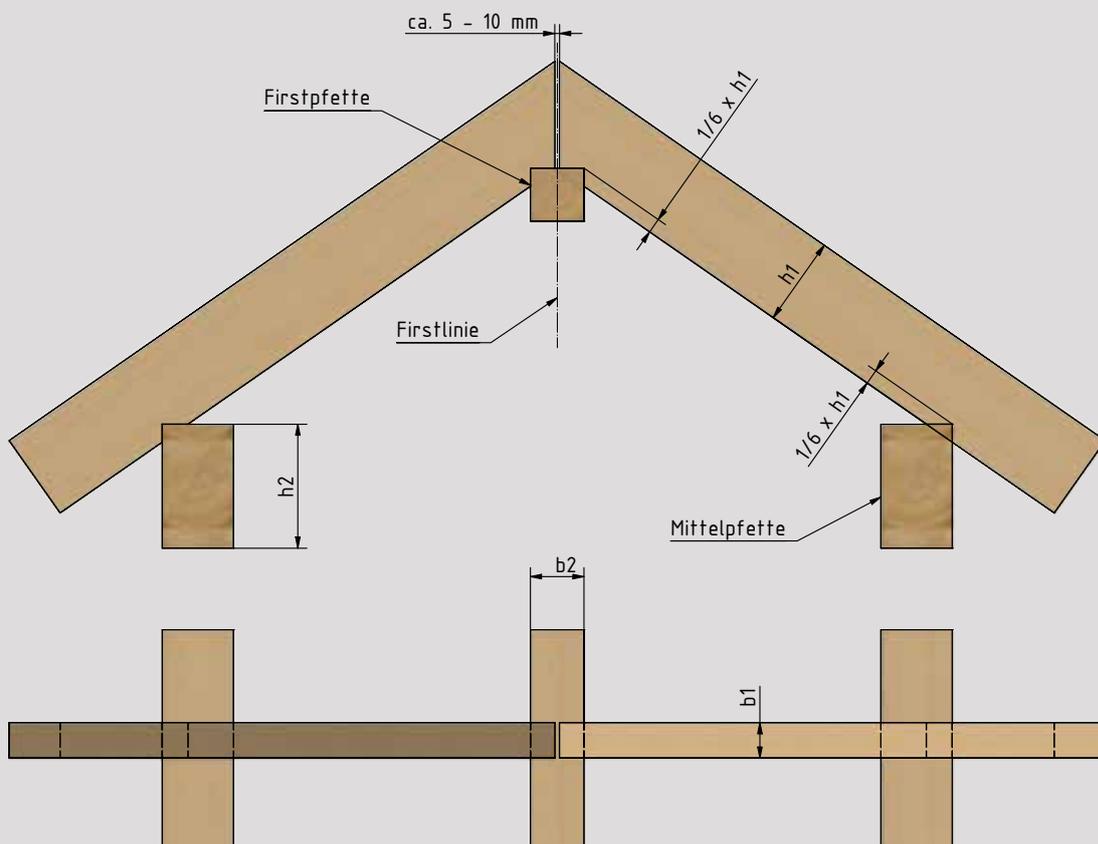
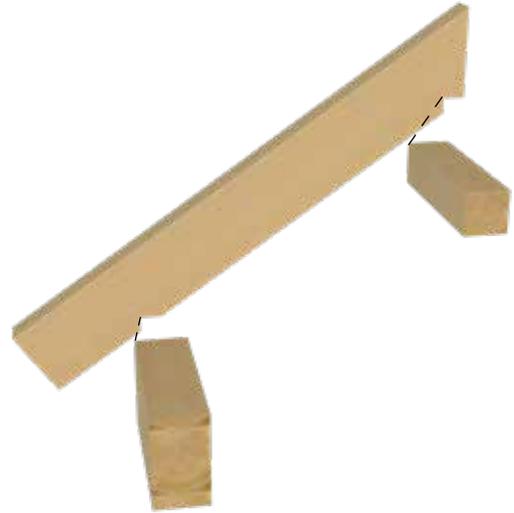
# ZIMMERMANNSMÄßIGE HOLZVERBINDUNGEN

## SPARRENVERBINDUNGEN

Die Sparrenverbindung ist die häufigste Verbindung bei Dachstuhl. Sie wird **Sparrenkerbe**, **Kerbe**, **Klaue** oder **Ferserl** genannt.

Die Sparrenkerbe verbindet die **Sparren** mit den meist **waagrecht Pfetten**. Je nach Art des Dachstuhls muss die Sparrenkerbe **Vertikal- und Horizontalkräfte** weiterleiten. In der Regel wird dies mit einer **Tellerkopfschraube** gesichert.

Die Kerbtiefe beträgt  $\frac{1}{3}$  bis  $\frac{1}{6}$  der **Sparrenhöhe**. Die Sparrenkerbe übernimmt hier zusätzlich einen Teil der **Queraussteifung**. Bei dem Punkt Sparrendach (Seite 45, 2. Kapitel) haben wir durch die vorhandene **Dreiecksstruktur** erhebliche Druckkräfte, deshalb reicht hierbei **keine einfache Sparrenkerbe**.



Verbindung von Sparren auf einer Pfette

# ZIMMERMANNSMÄßIGE HOLZVERBINDUNGEN

## KOPFBANDVERBINDUNGEN

Das Kopfband ist eine diagonale Verbindung zwischen **horizontalen** und **vertikalen Bauteilen**. Hierbei handelt es sich in der Regel um **Pfetten und Stützen**.

Durch das Kopfband entsteht hier ein steifes Dreieck (meist unter 45°). Durch diese Dreiecke werden die **Horizontalkräfte abgetragen** und das Aufstellen des Bauwerkes erleichtert.

Die Verbindung kann hier **vielseitig** ausgeführt werden, sodass Versätze, Zapfen, Schrauben, Laschen oder Lochplatten möglich sind. Durch die **Kopfbänder** werden die **Pfetten entlastet** und **verkürzen ihre Spannweite**, wodurch sie **tragfähiger** werden.



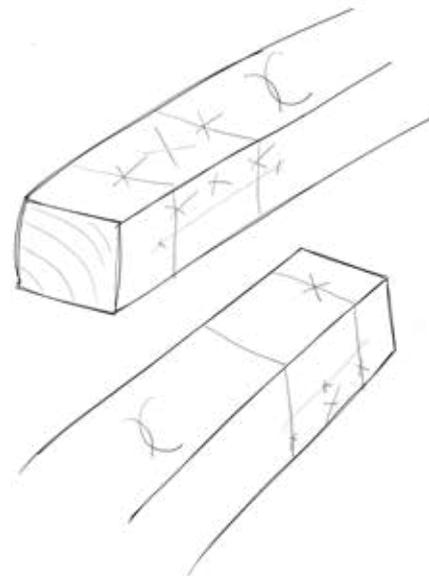


**Eurotec**  
**GOACH**  
NOTIZ

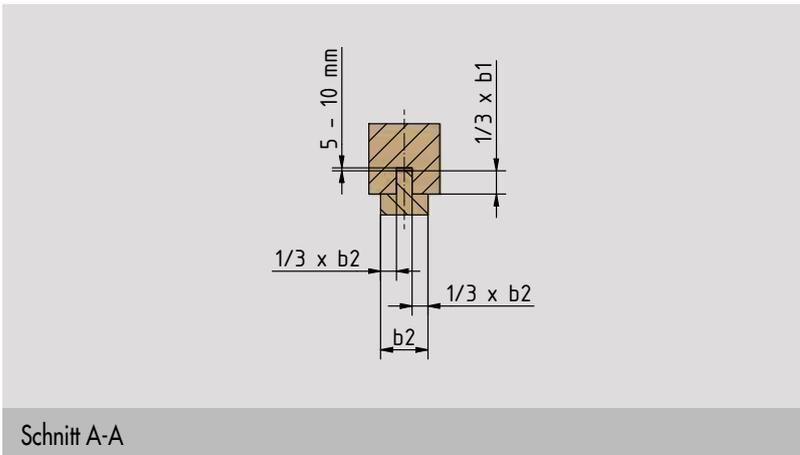
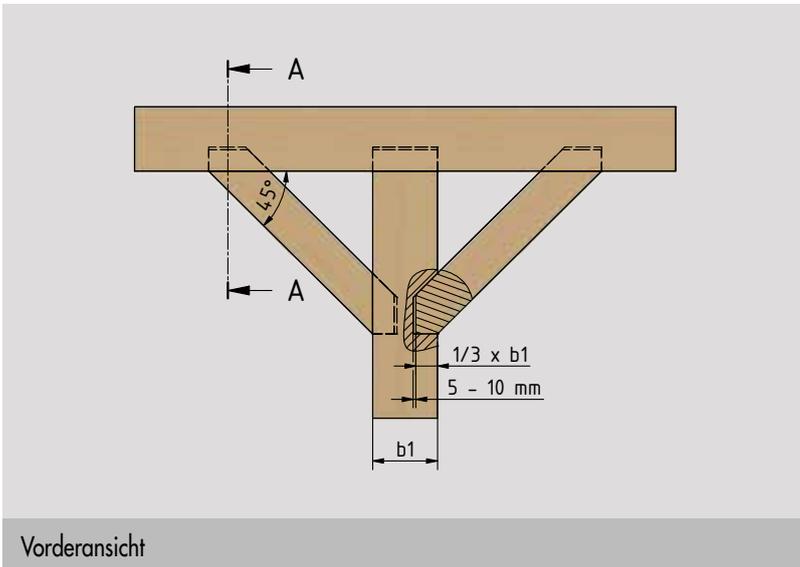


**Blatt**

- Bundzeichen prüfen
- Blattbreite antragen
- Höhe antragen, meist die halbe Balkenhöhe
- Sägeblattstärke beachten
- Immer von der Bundseite arbeiten:  
einmal oberes Blatt und einmal Abfall
- Auf die Bezeichnungen achten



# KOPFBANDVERBINDUNGEN

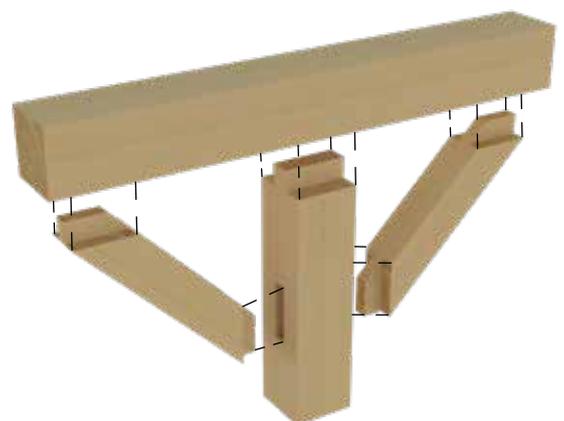


## KOPFBANDZAPFEN

Der Kopfbandzapfen ist eine der **meist verwendeten Verbindungsformen**. Er wird genau wie der schräge Zapfen hergestellt. Ein nachträgliches Einbauen ist bei dem Kopfbandzapfen sehr schwer.

**Eurotec**  
**COACH**

- Vorteile: selbstsichernd, nicht sichtbar
- Nachteile: kein nachträgliches Einbauen

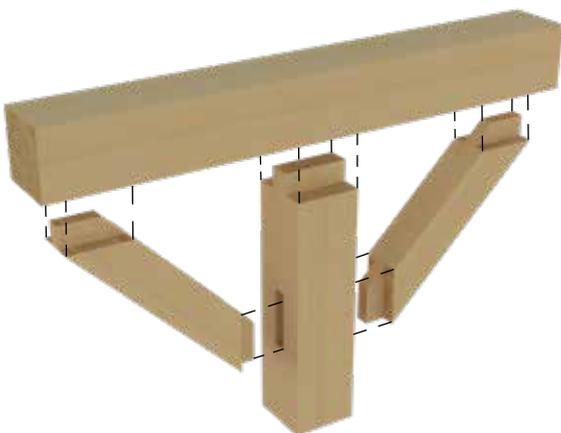
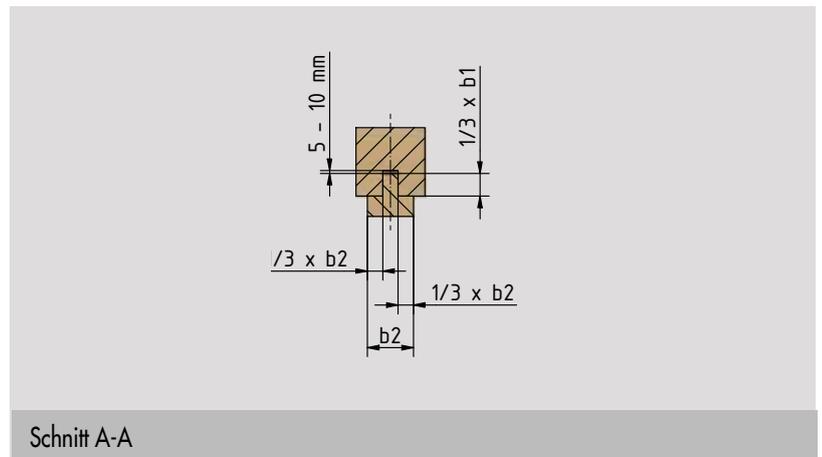
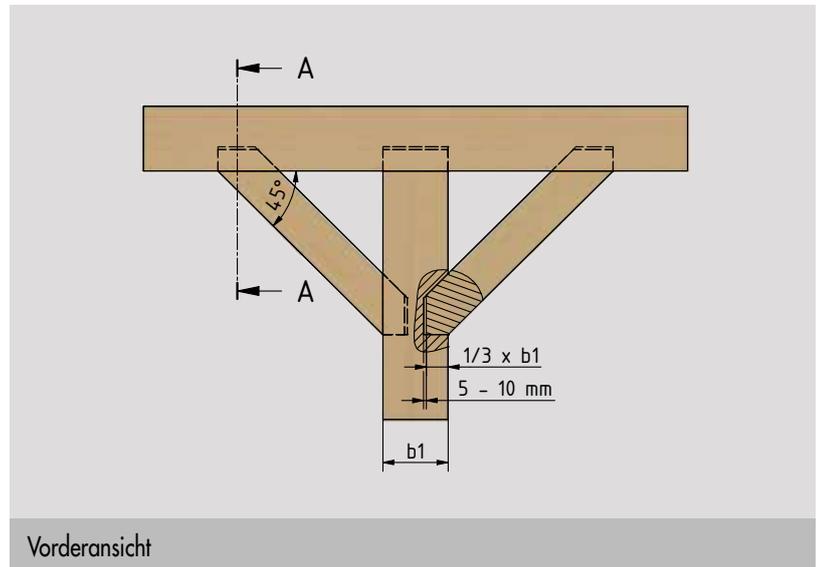


## JAGDZAPFEN

Eine Sonderform des Kopfbandzapfens ist der Jagdzapfen. Beim Jagdzapfen wird die **Zapfenbrust** wie bei den Versätzen in der **Winkelhalbierenden** ausgebildet.

**Eurotec**  
**COACH**

- Vorteile: bessere Kraftübertragung beim Ein- und Ausbauen
- Nachteile: extrem genaues Ausarbeiten nötig



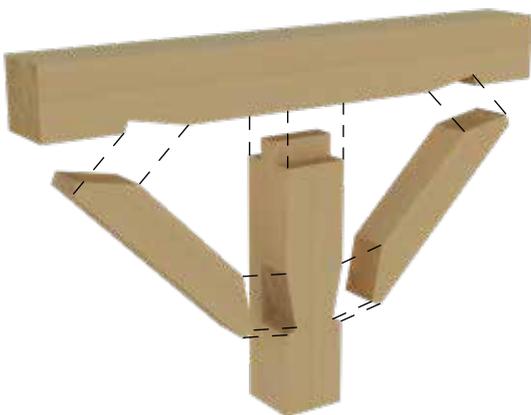
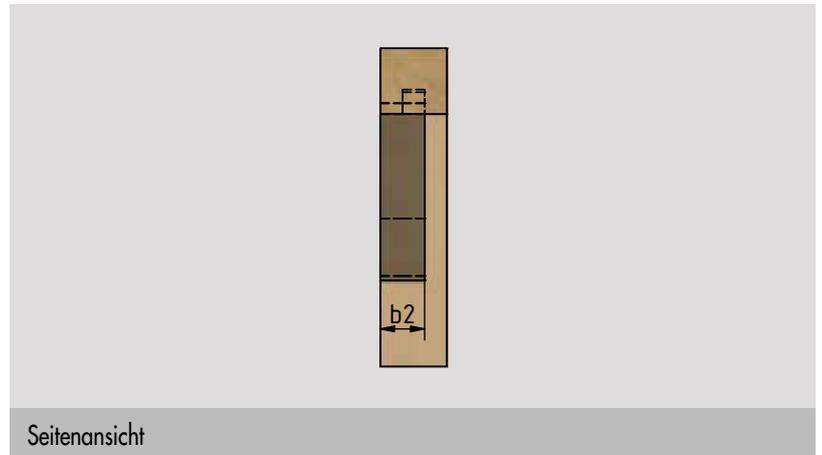
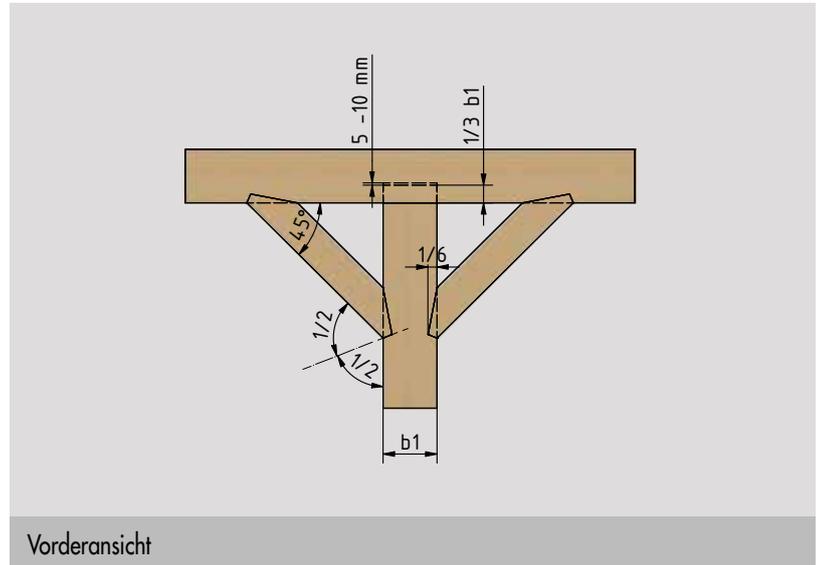


## DER VERSATZ

Diese Kopfbandverbindung entspricht dem einfachen Versatz. Das Kopfband sitzt hierbei **einseitig bündig** an dem Pfosten bzw. der Pfette oder ist im **gleichen Querschnitt** auf der gesamten Breite eingelassen.

**Eurotec**  
**COACH**

- Vorteile: gute Lastübertragung (Hirnholz-Hirnholz)
- Nachteile: keine selbstsichernde Verbindung



## UND SO GEHT'S WEITER...

Im nächsten Kapitel des Eurotec Coach Lehrbuches geht es **rund um die Schraube!** Von der Herstellung über die verschiedenen Formen, Beschichtungen und Materialien bis hin zum fertigen Produkt.

**Seien Sie gespannt!**

