



„Innovationen im Holzbau“

## Grundlagen

Winkelverbinder nach ETA-13/0900, ETA-09/0322, ETA-09/0323, ETA-09/0324.

## Anwendung

Winkelverbinder können für Anschlüsse zweier Holzbauteile, z.B. Stützen-Pfetten-Verbindung und für Anschlüsse von Holzbauteilen an Beton-, Mauerwerks- oder Stahlbauteile verwendet werden. Die Holzbauteile können dabei aus Vollholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz, Brettsperrholz, Furnierschichtholz, Sperrholz, Furnierstreifenholz (PSL) und Spanstreifenholz (LSL) bestehen. Als Verbindungsmittel beim Anschluss an Holzbauteile können Ankernägel  $\varnothing 4,0$  mm, GH Schrauben  $\varnothing 5,0$  mm und Bolzen verwendet werden. Für die Befestigung auf Beton, Mauerwerk und Stahl sind geeignete Dübel oder Bolzen zu verwenden.

## Anschlussvarianten

Anschlüsse können mit einem oder mehreren Winkelverbindern ausgeführt werden. Bei Verbindungen mit einem Winkelverbinder müssen die Bauteile gegen Verdrehen gesichert sein. Die Winkelverbinder können in Abhängigkeit der Faserorientierung voll ausgenagelt werden, oder mit einer Teilausnagelung befestigt werden. Alle Hirnholzanschlüsse (Stütze-Pfette) sind nur mit einer Teilausnagelung zulässig! Für die Befestigung auf Holz, Stahl, Mauerwerk oder Beton verfügen die Winkelverbinder über zusätzliche Löcher für die Aufnahme von Bolzen, Dübeln oder Betonankern.

## Montage / Verbindungsmittel

Bei Anschlüsse an Holz und Holzwerkstoffen, kommen folgende Verbindungsmittel nach ETA-13/0523 zum Einsatz: Rillen-/Ankernägeln Nägel:  $d \geq 4$  mm,  $l \geq 40$  mm

GH Holzverbinderschraube:  $d \geq 5$  mm,  $l \geq 25$  mm

Das Nagel- bzw. Verschraubungsbild für Teil- oder Vollaussnagelung muss den Angaben der ETA des Verbinders entsprechen.

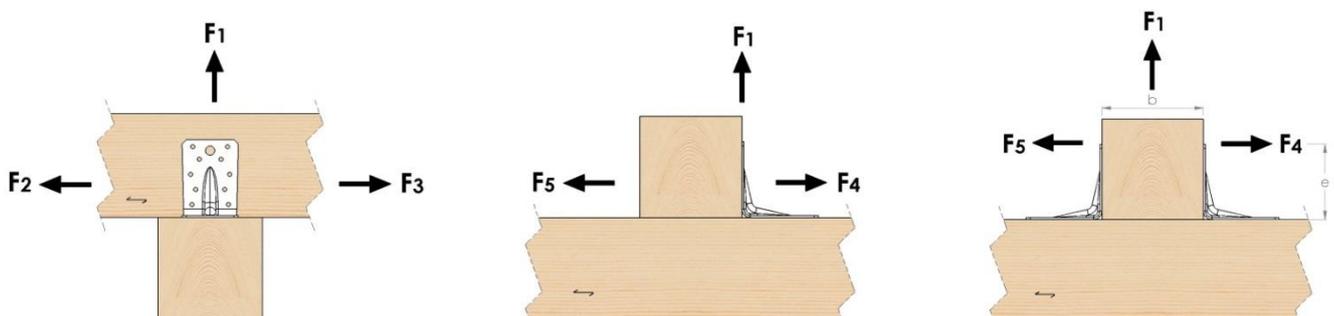
Für die Befestigung auf Holz, Beton, Mauerwerk oder Stahl können folgende Verbindungsmittel verwendet werden: Bolzen, Dübel oder Betonanker M8 bis M12 (maximal 2 mm kleiner als das Loch im Winkelverbinder)

Für die Randabstände parallel und senkrecht zur Faser gelten, soweit nichts anderes angegeben, die Regeln nach EN1995-1-1, Abs.8.3.1.2, Tabelle 8.2., siehe auch letzte Seite.

Durch Vorbohrung können die Mindestabstände reduziert werden

## Einwirkungen

Für Winkelverbinder sind drei Beanspruchungsarten definiert:  $F_{1-}$ ,  $F_{2,3-}$  und  $F_{4,5-}$  Richtung. Bei der Bemessung wird unterschieden ob ein oder zwei Winkel in einem Anschluss zusammenwirken. Verbindungen mit mehreren Winkelverbindern sind entsprechend zu bemessen. Bei einem Anschluss mit nur einem Winkel sind bei einer Beanspruchung in  $F_{4,5-}$  Richtung die Beanspruchungen  $F_4$  und  $F_5$  zusätzlich zu unterscheiden. Die Beanspruchung wirken immer in der Ebene eines Winkelschenkels. Bei der Beanspruchung in  $F_{4,5-}$  Richtung kann die Kraft auch mit einer Exzentrizität  $e$  angreifen. Dies muss bei der Nachweisführung als kombinierte Beanspruchung nachgewiesen werden.



## Bemessungstabellen

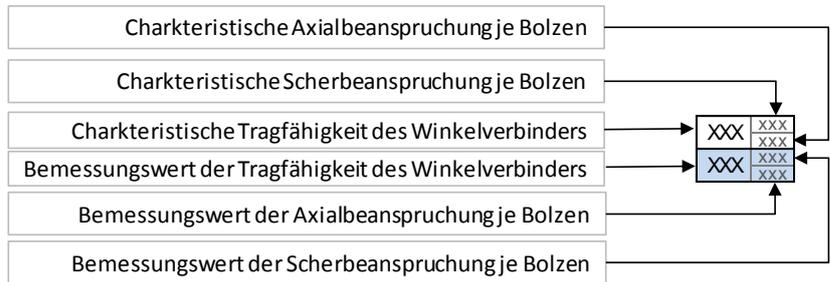
Die Tabellen beinhalten charakteristische Tragfähigkeiten und die Bemessungswerte der Tragfähigkeit für die Klasse der Lasteinwirkungsdauer „kurz“ (z.B. bei Wind- und Schneelasten) in kN.

Die in den Tabellen angegebenen Bemessungswerte der Tragfähigkeiten wurden unter Annahme der NKL 1 und 2 ermittelt und gelten für Hölzer mit einer charakteristischen Rohdichte von  $350 \text{ kg/m}^3$  oder höher.

Die Nummern der auszunagelnden Löcher bei Teilausnagelung und die Nummern der mit Bolzen zu versehenen Löcher sind in den Tabellen für jeden Winkel und die unterschiedlichen Einwirkungsfälle angegeben.



**Legende für Bemessungstabellen**



**Beanspruchung in mehreren Richtungen**

Bei gleichzeitiger Einwirkung der Lastkomponenten  $F_{1,d}$ ,  $F_{2/3}$  und  $F_{4/5}$  muss der Interaktionsnachweis in folgender Form erbracht werden:

$$\left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{2/3,d}}{R_{2/3,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{4/5,d}}{R_{4/5,d}}\right)^2 \leq 1$$

**Exzentrische Beanspruchung**

Greift die Beanspruchung  $F_{4/5}$  bei Anschlüssen mit zwei gegenüberliegenden Winkelverbindern mit einer Exzentrizität  $e$  an, muss der Nachweis für eine kombinierte Beanspruchung geführt werden. Dabei muss eine Kraft  $\Delta F_1$  zusätzlich zur vorhandenen Kraft  $F_1$  angesetzt werden.

$$\Delta F_1 = F_{4/5} \cdot \frac{e}{b}$$

**Mindestabstände nach EN 1995-1-1 für Nägel Ø 4 mm, ohne Vorbohrung, in Lochblechen,  $p_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$**

		Kraft parallel zur Faser	Kraft rechtwinklig zur Faser
$a_1$	in Faserrichtung	28 mm	14 mm
$a_2$	rechtwinklig zur Faserrichtung	14 mm	14 mm
$a_{3,t}$	beanspruchtes Hirnholzende	60 mm	40 mm
$a_{3,c}$	unbeanspruchtes Hirnholzende	40 mm	40 mm
$a_{4,t}$	beanspruchter Rand	20 mm	28 mm
$a_{4,c}$	unbeanspruchter Rand	20 mm	20 mm

Für andere als angegebene Winkel zwischen Kraft und Faser siehe EN 1995-1-1 Tab.8.2

**Tabelle: Randabstände in mm, Löcher nicht vorgebohrt,  $p_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$**

		GH-Nagel Ø4mm	GH-Schrauben Ø5mm
Abstand vom beanspruchten Rand, parallel zur Faser (Hirnholz)	$a_{3,t}$	$(40 + 20 \cdot \cos \alpha)$	$(50 + 25 \cdot \cos \alpha)$
Abstand vom unbeanspruchten Rand, parallel zur Faser (Hirnholz)	$a_{3,c}$	40	50
Abstand vom beanspruchten Rand, senkrecht zur Faser (Seitenholz)	$a_{4,t}$	$(20 + 8 \cdot \sin \alpha)$	$(25 + 25 \cdot \sin \alpha)$
Abstand vom unbeanspruchten Rand, senkrecht zur Faser (Seitenholz)	$a_{4,c}$	20	25

