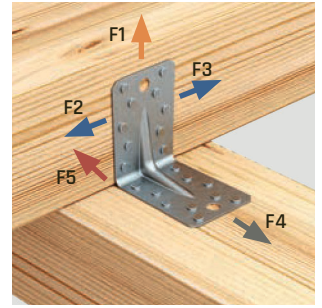


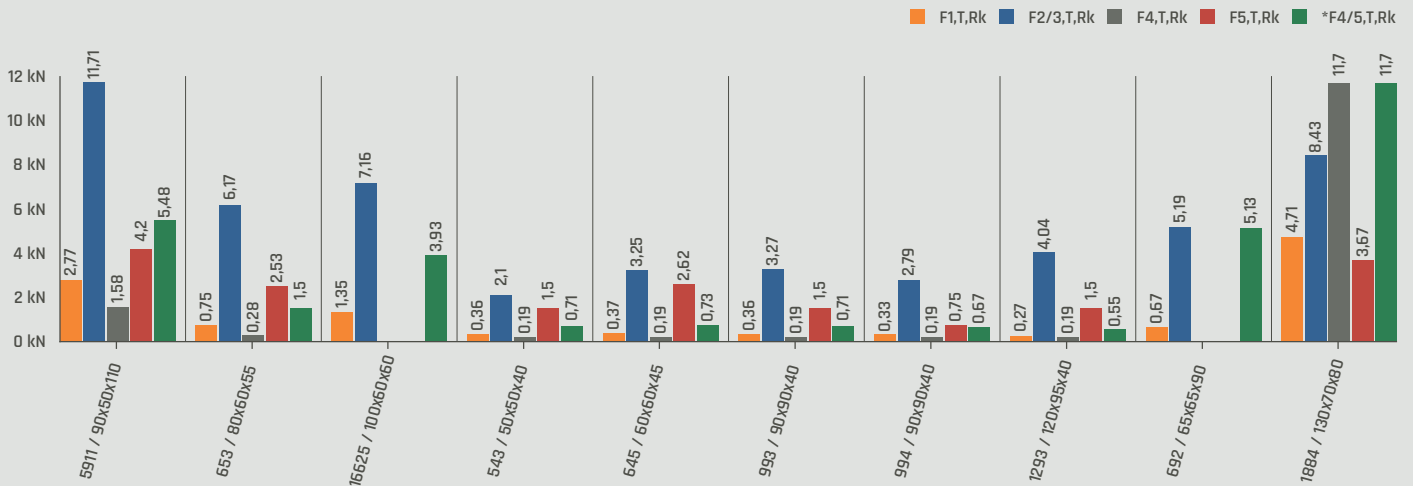
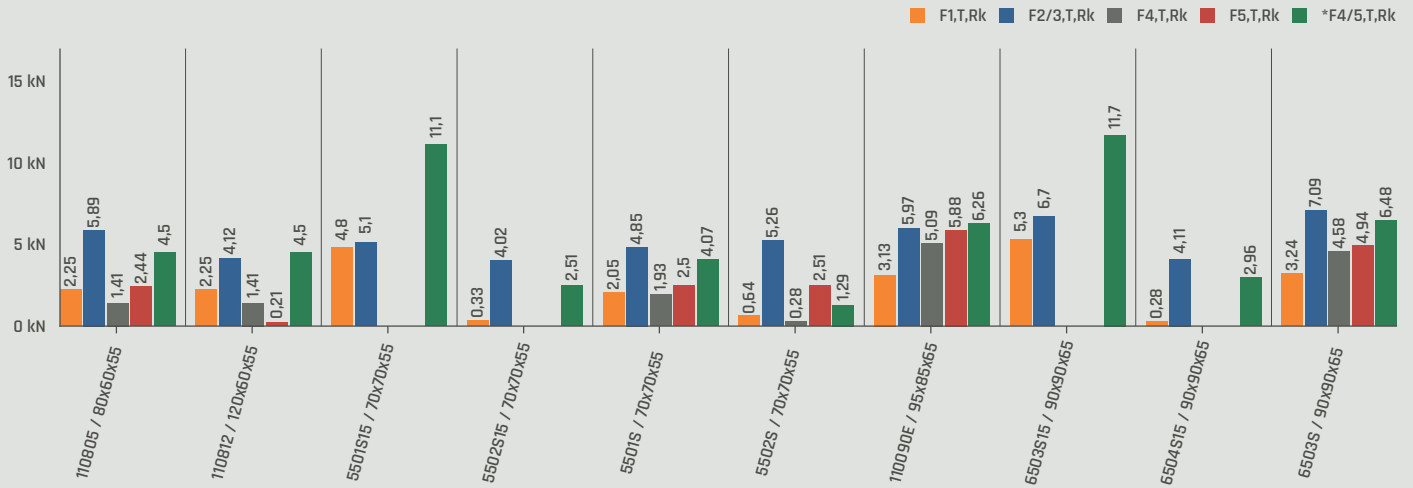
03

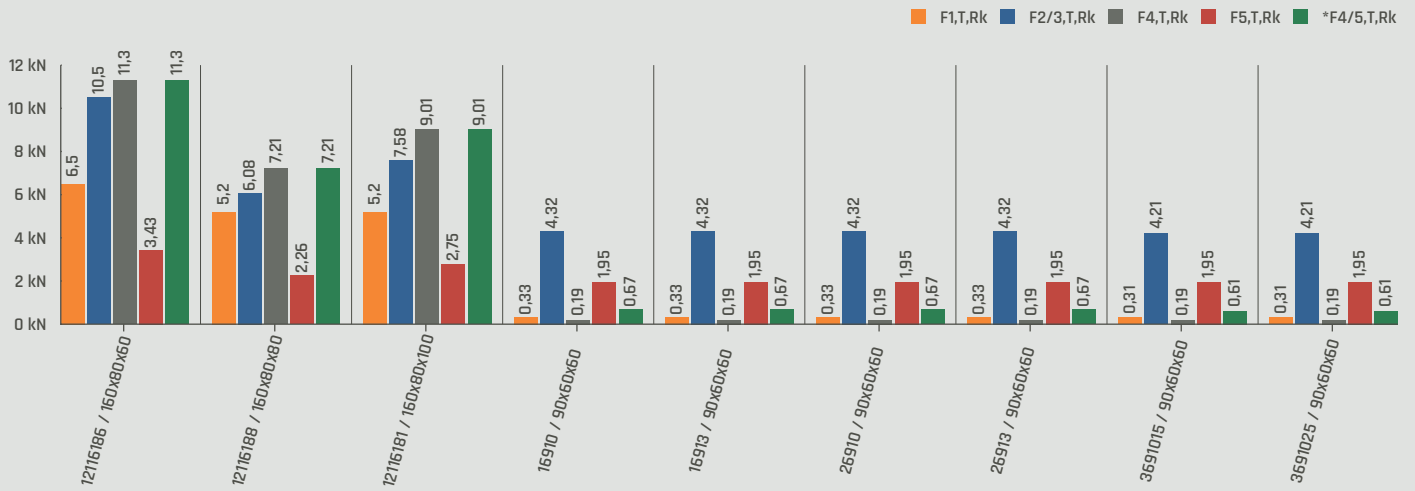
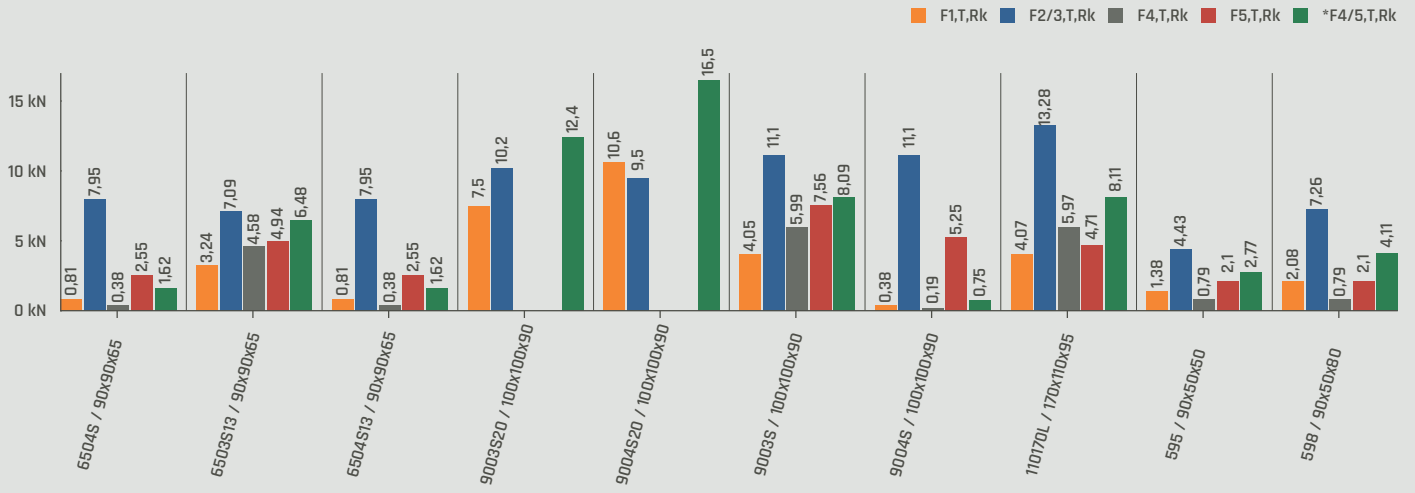
WINKELVERBINDER



WINKELVERBINDER

STATIKDIAGRAMM





WINKELVERBINDER

TECHNISCHE MERKMALE


Geometrie

| | |
|---|---------------------|
| H | Höhe (mm) |
| L | Länge (mm) |
| B | Breite (mm) |
| S | Materialstärke (mm) |

Tabellen

| | |
|-------|----------------------------------|
| n_o | Anzahl Verbindungsmittel |
| NB | Nagelbild |
| Voll | Anzahl Verbindungsmittel maximal |
| Teil | Anzahl Verbindungsmittel minimal |

Verbindungsmittel Holz

| | |
|---|------------------------------------|
| $\emptyset_{(mm)}$ | Durchmesser des Verbindungsmittels |
| $L_{(mm)}$ | Länge des Verbindungsmittels |
|  | Faserrichtung im Holzbauteil |

Verbindungsmittel Beton/Stahl

| | |
|-------|--------------|
| B_o | Dübel/Bolzen |
|-------|--------------|

Lastrichtungen

| | |
|-------------------|---|
| $F_1 \uparrow$ | Kraft rechtwinklig zur Verbinderenebene abhebende Kraft |
| $F_2 \leftarrow$ | Kraft in Stabrichtung |
| $F_3 \rightarrow$ | Kraft in Stabrichtung |
| $F_4 \swarrow$ | Kraft in Richtung des Winkelverbinders |
| $F_5 \searrow$ | Kraft entgegen des Winkelverbinders |



Stahl mit Angabe der Stahlgüte und der Verzinkung



Edelstahl mit Werkstoffnummer



Holz/Holz Verbindung



Holz/Beton Verbindung



Nutzungsklasse 1

Feuchtegehalt in den Baustoffen, der einer Temperatur von 20° C und einer relativen Luftfeuchte der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen pro Jahr einen Wert von 65 % übersteigt, z. B. bei allseitig geschlossenen und beheizten Bauwerken.
Anmerkung: In NKL 1 übersteigt der mittlere Feuchtegehalt der meisten Nadelhölzer nicht 12 %.



Nutzungsklasse 2

Feuchtegehalt in den Baustoffen, der einer Temperatur von 20° C und einer relativen Luftfeuchte der umgebenden Luft entspricht, die nur für einige Wochen pro Jahr einen Wert von 85 % übersteigt, z. B. bei überdachten offenen Bauwerken.
Anmerkung: In NKL 2 übersteigt der mittlere Feuchtegehalt der meisten Nadelhölzer nicht 20 %.



Nutzungsklasse 3

Erfasst Klimabedingungen, die zu höheren Feuchtegehalten als in NKL 2 führen, z. B. Konstruktionen, die der Witterung ungeschützt ausgesetzt sind.
Eurocode 5 / DIN EN 1995-1-1 Abschn. 2,3.1.3

Bemessung

| | |
|----------------|---|
| $F_{1,Ed}$ | Bemessungslast für Lastrichtung 1 in kN |
| $F_{2/3,Ed}$ | Bemessungslast für Lastrichtung 2 bzw. 3 in kN |
| $F_{4,Ed}$ | Bemessungslast für Lastrichtung 4 in kN |
| $F_{5,Ed}$ | Bemessungslast für Lastrichtung 5 in kN |
| $F_{4/5,Ed}$ | Bemessungslast für Lastrichtung 4 bzw. 5 in kN |
| $F_{1,Rk}$ | Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit für Lastrichtung 1 für einen oder für zwei Winkelverbinder in kN |
| $F_{2/3,Rk}$ | Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit für Lastrichtung 2 bzw. 3 für einen oder für zwei Winkelverbinder in kN |
| $F_{4,Rk}$ | Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit für Lastrichtung 4 für einen Winkelverbinder in kN |
| $F_{5,Rk}$ | Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit für Lastrichtung 5 für einen Winkelverbinder in kN |
| $F_{4/5,Rk}$ | Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit für Lastrichtung 4 bzw. 5 für zwei Winkelverbinder in kN |
| $F_{1,Rd}$ | Bemessungswert der Tragfähigkeit für Lastrichtung 1 für einen oder für zwei Winkelverbinder in kN |
| $F_{2/3,Rd}$ | Bemessungswert der Tragfähigkeit für Lastrichtung 2 bzw. 3 für einen oder für zwei Winkelverbinder in kN |
| $F_{4,Rd}$ | Bemessungswert der Tragfähigkeit für Lastrichtung 4 für einen Winkelverbinder in kN |
| $F_{5,Rd}$ | Bemessungswert der Tragfähigkeit für Lastrichtung 5 für einen Winkelverbinder in kN |
| $F_{4/5,Rd}$ | Bemessungswert der Tragfähigkeit für Lastrichtung 4 bzw. 5 für zwei Winkelverbinder in kN |
| $F_{i,Ed}$ | Bemessungswert der Tragfähigkeit von einem oder von zwei Winkelverbindern für die jeweilige Lastrichtung „i“ (i = 1 bis 5) in kN |
| $F_{i,Rk,T}$ | Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit der Stahlblech-Holz-Verbindung mit GH Rillen-/Ankernägeln für die jeweilige Lastrichtung „i“ (i = 1 bis 5) in kN |
| $F_{i,Rk,S}$ | Charakteristischer Wert der Stahltragfähigkeit des Winkels (Tabellenwert „S“ oder $F_{Rk,S}$ bzw. $F_{Rd,S}$) für die jeweilige Lastrichtung „i“ (i = 1 bis 5) in kN |
| k_{mod} | Modifikationsbeiwert für Lasteinwirkungsdauer und Nutzungsklasse |
| $\gamma_{M,T}$ | Teilsicherheitsbeiwert für Holz (für Deutschland: 1,3) |
| $\gamma_{M,S}$ | Teilsicherheitsbeiwert für Stahl bei Querschnittsbeanspruchungen (für Deutschland: 1,0) |

Dübelbemessung

| | |
|--------------|---|
| $k_{t,ax}$ | Beiwert zur Berechnung der Axialtragfähigkeit je Bolzen, für den Anschluss des Winkels an Beton- oder Stahlbauteile für die jeweilige Lastrichtung „i“ (i = 1 bis 5) |
| $k_{t,tv}$ | Beiwert zur Berechnung der Abschertragfähigkeit je Bolzen, für den Anschluss des Winkels an Beton- oder Stahlbauteile für die jeweilige Lastrichtung „i“ (i = 1 bis 5) |
| $F_{i,Ed}$ | Bemessungslast auf einen bzw. zwei Winkelverbinder für die jeweilige Lastrichtung „i“ (i = 1 bis 5) in kN |
| $F_{i,Rd}$ | Bemessungswert der Tragfähigkeit auf einen bzw. zwei Winkelverbinder für die jeweilige Lastrichtung „i“ (i = 1 bis 5) in kN |
| $F_{i,Ed,B}$ | Bemessungslast für einen Bolzen oder für einen Anker für die jeweilige Lastrichtung „i“ (i = 1 bis 5) in kN |
| $F_{i,Rd,B}$ | Bemessungswert der Tragfähigkeit des gesamten Anschlusses an Beton oder Stahl mit Bolzen oder Ankern für die jeweilige Lastrichtung „i“ (i = 1 bis 5) in kN (Berechnung ist separat zu führen und erfolgt nach der jeweiligen Zulassung und Norm der Bolzen oder Anker) |

WINKELVERBINDER

ANWENDUNGEN

Anwendung:

Anschlüsse Holz/Holz; Holz/Beton, Stahl

Werkstoffe:

350
GD
Z275

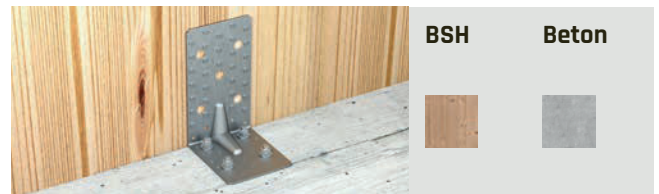
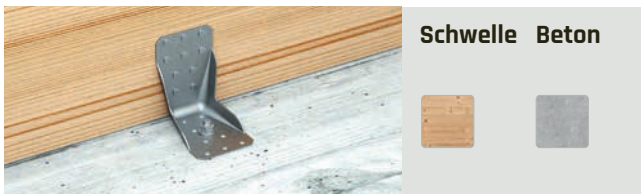
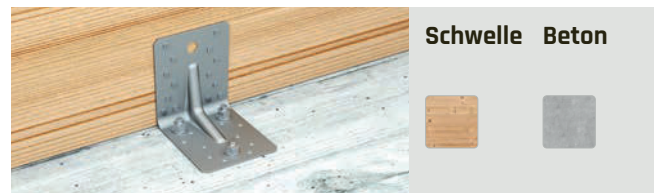
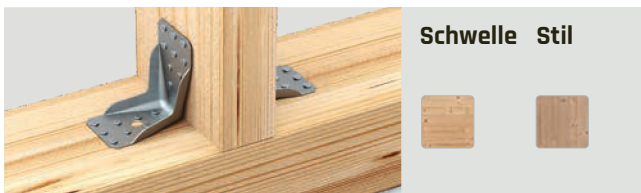
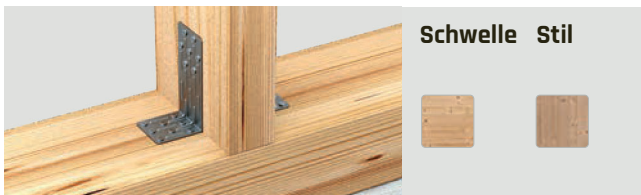
250
GD
Z275

235
JR
feuerverzinkt

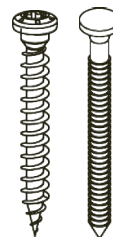
A4
1.4571

Materialstärken:

1,5 / 2,0 / 2,5 / 3,0 / 4,0 / 6,0 / 8,0 mm
weitere auf Anfrage.



Verwendbar in Nutzungsklassen



Verbindungsmittel:

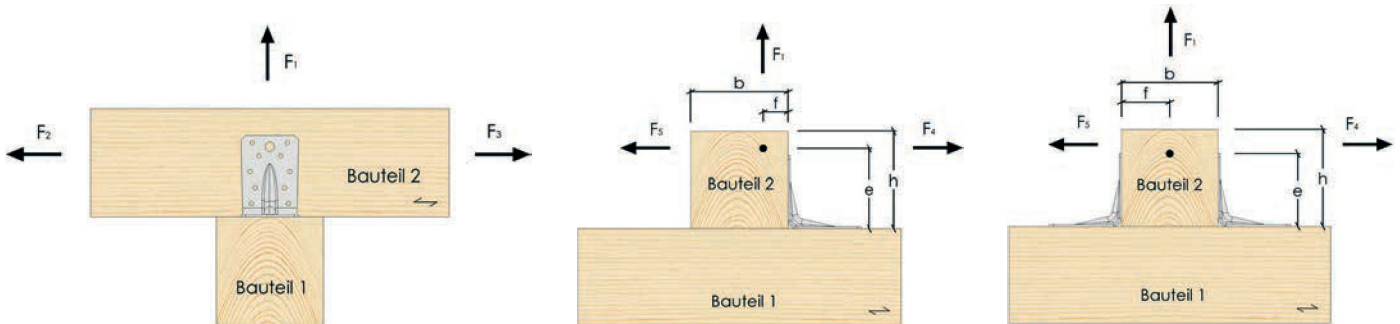
GH Rillennägel 4,0 x 35 / 40 / 50 / 60 / 75 / 100 mm
GH Schrauben 5,0 x 25 / 35 / 40 / 50 / 60 / 70 mm

Bolzen, Dübel oder Betonanker M10, M12

Verbindungsmittel ab Seite 268

WINKELVERBINDER

LASTRICHTUNGEN



Last F_1 :

Bei der Tragfähigkeit wird bei einem Winkel die Last in einem Abstand f von der Kontaktfläche zwischen Winkel und Holzträger aufgebracht (Bild 2). Wenn angenommen wird, dass das Holzbauteil an der Drehung gehindert wird oder wenn zwei Winkelkonsolen angeordnet sind, dann ist die Exzentrizität $f = 0$.

Last $F_{2/3}$

Berechnung der Tragfähigkeit von einem bzw. zwei Winkelverbinder, die mit einer Kraft in Richtung der Achse des Bauteils 2 belastet werden (Bild 1).

Last $F_4 / F_5 / F_{4/5}$

In allen drei Fällen wird die Last in einem Abstand e von der Kontaktfläche zwischen Bauteil 1 und Bauteil 2 aufgebracht (Bild 2).

Die Lastfälle werden als eine Kombination von zwei Grundlastfällen betrachtet.

Der erste Grundlastfall ist die seitliche Belastung mit den Kräften F_4 , F_5 bzw. $F_{4/5}$ mit $e = 0$.

Für die Anordnung mit einem Winkelverbinder wird die Drehung des Bauteils 2 berücksichtigt.

Für die Anordnung mit zwei Winkelverbindern wird die Verdrehung des Bauteils 2 verhindert und die Belastung des Trägers durch das Moment wird als abhebende Kraft $F_1 = F_{4/5} \times e/b$ berechnet. Dabei ist b die Breite des Bauteils 2.

Nagelbilder

Teil- und Vollausnagelung bzw. Teil- und Vollausschraubung

Siehe Nagelbild beim Produkt

Anschluss über Zwischenschichten

Die in den Tabellen angegebenen charakteristischen Tragfähigkeiten für die Verbindung mit den Winkelverbindern gelten auch bei einer Zwischenschicht zwischen dem Winkelverbinder und dem Holzbauteil. Die folgenden Bedingungen müssen dabei erfüllt werden:

- Die Zwischenlage muss unverschieblich an das Holzbauteil angeschlossen sein.
- Die Einbindetiefe des profilierten Bereichs des Nagels bzw. die Gewindelänge der Schraube im Holzbauteil muss gleich oder größer sein.
- Dazu muss ein entsprechend längeres Verbindungsmittel verwendet werden.
- Die charakteristische Lochleibungsfestigkeit $f_{h,k}$ des Verbindungsmittels in der Zwischenschicht muss gleich oder größer sein.

Ermittlung der Tragfähigkeit

Die Tragfähigkeit von Anschlüssen mit Winkelverbindern $F_{i,Rd}$ für die jeweilige Lastrichtung „i“ ($i = 1$ bis 5) entspricht dem kleinsten Wert aus:

- Der Tragfähigkeit der Stahlblech-Holz-Verbindung mit GH Rillen-/Ankernägeln $F_{i,Rd,T}$
- Der Stahltragfähigkeit des Winkels $F_{i,Rd,S}$
- Der Tragfähigkeit des Anschlusses an Beton oder Stahl mit Bolzen oder Ankern unter Berücksichtigung des Beiwertes $k_{i,tax}$ bzw. $k_{i,t,v}$, siehe Abschnitt 4.

$$F_{i,Rd} = \min \left\{ \frac{k_{mod} \cdot F_{i,Rk,T}}{\gamma_{M,T}}; \frac{F_{i,Rk,S}}{\gamma_{M,S}}; F_{i,Rd,B} \right\}$$

Es gelten die erhöhten der Tragfähigkeitswerte der GH Rillen-/Ankernägeln gem. ETA-13/0523.

Für Winkelverbinder aus Edelstahl gelten die Werte der EN14592.

Anschluss Holz - Beton/Stahl

Die Bemessungslast der jeweiligen Lastrichtung „i“ (i = 1 bis 5) $F_{i,Ed,B}$ für einen Bolzen oder für einen Anker wird wie folgt berechnet:

$$F_{i,Ed,B} = k_{i,t,ax} \times F_{i,Ed} \quad \text{bei axialer Beanspruchung des Bolzens oder des Ankers}$$

$$F_{i,Ed,B} = k_{i,t,v} \times F_{i,Ed} \quad \text{bei lateraler Beanspruchung des Bolzens oder des Ankers}$$

Beanspruchung in einer Richtung

Bei alleiniger Einwirkung der Lastkomponenten $F_1, F_{2/3}, F_4$ bzw. F_5 oder $F_{4/5}$ muss der Interaktionsnachweis in folgender Form erbracht werden:

$$\frac{F_{i,Ed}}{F_{i,Rd}} \leq 1$$

Beanspruchung in mehreren Richtungen

Bei gleichzeitiger Einwirkung der Lastkomponenten $F_1, F_{2/3}, F_4$ bzw. F_5 und $F_{4/5}$ muss der Interaktionsnachweis wie folgt erbracht werden:
Für einen Winkel wirken die Lasten F_4 und F_5 nie gleichzeitig.

Für einen Winkel:

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

Für zwei Winkel:

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

Allgemein

Die Tragfähigkeiten gelten für Hölzer mit einer charakteristischen Rohdichte von 350 kg/m³.
Krümmungen der Holzbauteile und Baumkanten im Bereich der Winkelverbinder sind nicht erlaubt, das Holz muss im Bereich der Winkel scharfkantig sein.
Für alle Lastrichtungen muss gemäß EN 1995 oder einer vergleichbaren nationalen Norm nachgewiesen werden, dass kein Spalten des Holzbauteils auftritt.

Mindestabstände nach EN 1995-1-1

| [mm] | | Kraft parallel zur Faser | Kraft rechtwinklig zur Faser | Kraft unter Winkel α zur Faser |
|------------------|--------------------------------|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| | | (α = 0°) | (α = 90°) | (α beliebig) |
| a ₁ | in Faserrichtung | 28 | 14 | (14+14 x cos α) |
| a ₂ | rechtwinklig zur Faserrichtung | 14 | 14 | 14 |
| a _{3,t} | beanspruchtes Hirnholzende | 60 | 40 | (40 + 20 x cos α) |
| a _{3,c} | unbeanspruchtes Hirnholzende | 40 | 40 | 40 |
| a _{4,t} | beanspruchter Rand | 20 | 28 | (20 + 8 x sin α) |
| a _{4,c} | unbeanspruchter Rand | 20 | 20 | 20 |

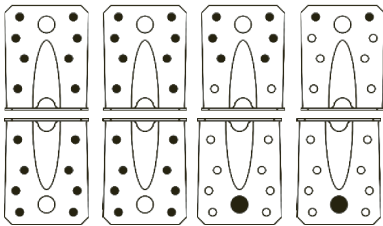
Nägel Ø 4 mm, ohne Vorbohrung, in Lochblechen, pk ≤ 420 kg/m³

WINKELVERBINDER

LOCHBILDER

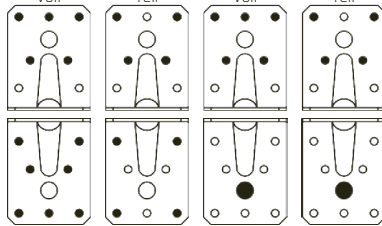
TYP 55/70S 1,5 GREENLINE mit Steg
5501S15

Pfette/Pfette Stütze/Pfette Pfette/Beton Stütze/Beton



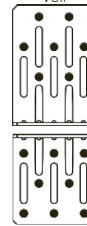
TYP 55/70 2,0 mit Steg
5501S

Holz/Holz Voll Holz/Holz Teil Holz/Beton Voll Holz/Beton Teil



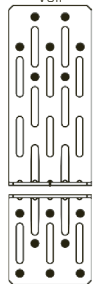
TOP 80
110805

Holz/Holz Voll



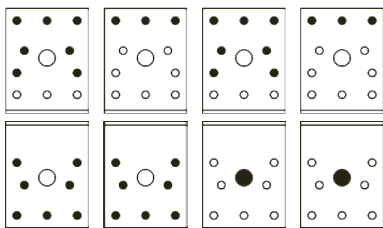
TOP 120
110812

Holz/Holz Voll



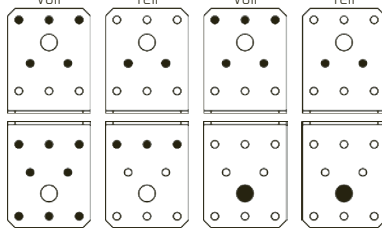
TYP 55/70S 1,5 GREENLINE ohne Steg
5502S15

Pfette/Pfette Stütze/Pfette Pfette/Beton Stütze/Beton



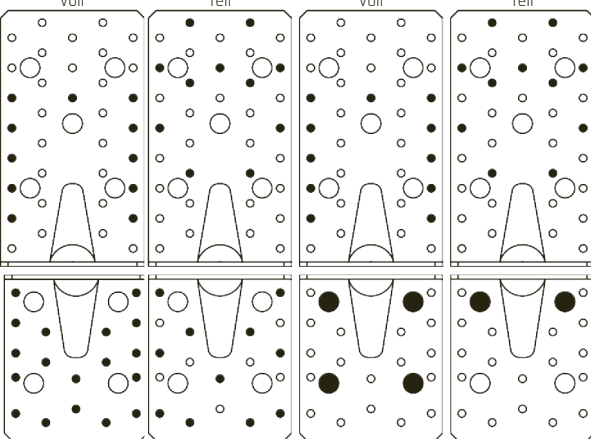
TYP 55/70 2,0 ohne Steg
5502

Holz/Holz Voll Holz/Holz Teil Holz/Beton Voll Holz/Beton Teil



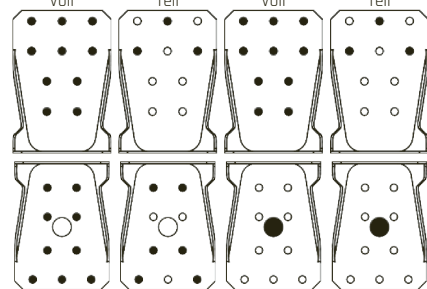
TYP 110/170L
110170L

Holz/Holz Voll Holz/Holz Teil Holz/Beton Voll Holz/Beton Teil



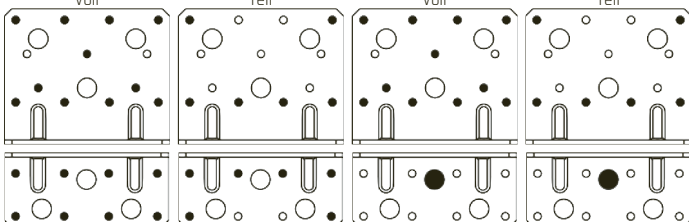
TOP KR 90 E (EXTRA)
110090E

Holz/Holz Voll Holz/Holz Teil Holz/Beton Voll Holz/Beton Teil



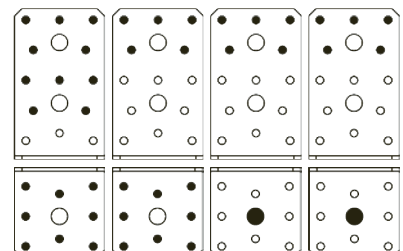
TYP 110
5911

Holz/Holz Voll Holz/Holz Teil Holz/Beton Voll Holz/Beton Teil



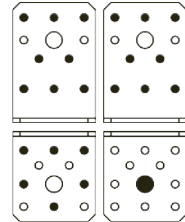
TYP 60/100
16625

Pfette/Pfette Stütze/Pfette Pfette/Beton Stütze/Beton

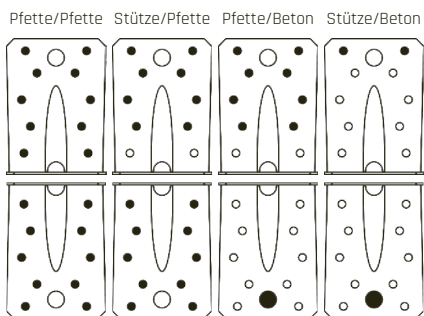


TYP 55/80
653

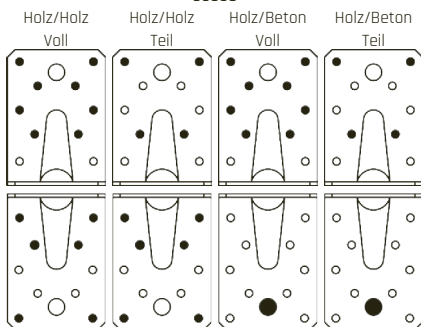
Holz/Holz Voll Holz/Beton Voll



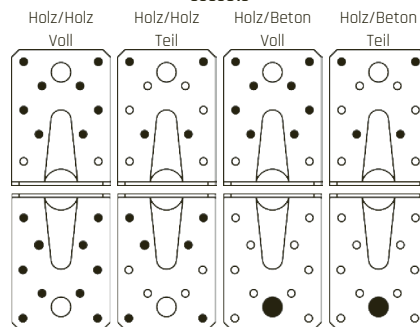
TYP 65/90S 1,5 GREENLINE mit Steg
6503S15



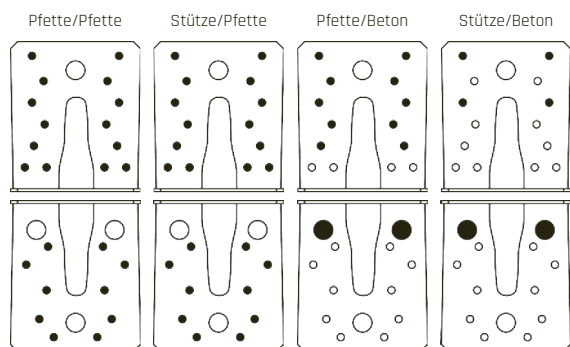
TYP 65/90 2,5 mit Steg
6503S



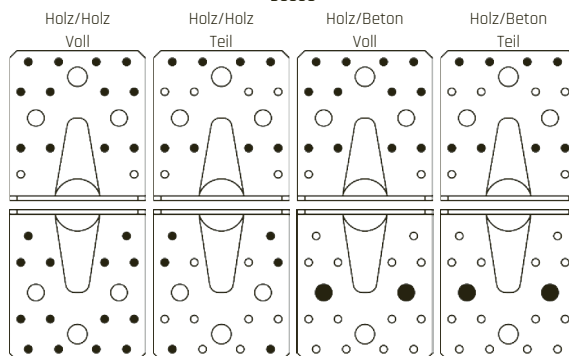
TYP 65/90S13 mit Steg / Loch Ø 13mm
6503S13



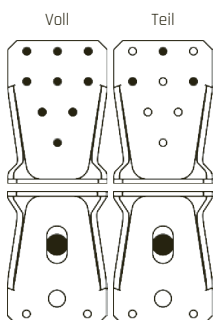
TYP 90/100S 1,5 GREENLINE mit Steg
9003S20



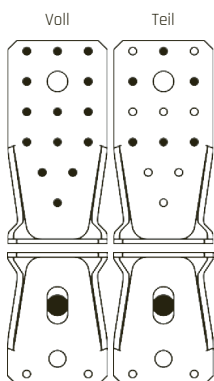
TYP 90/100S 3,0 mit Steg
9003S



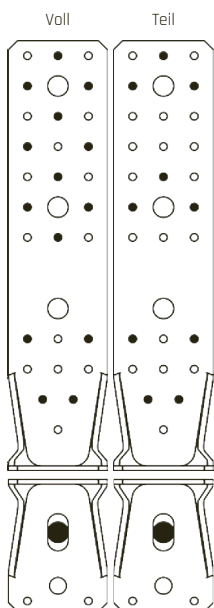
KR Langloch 95 mm
1100953L / 110953L



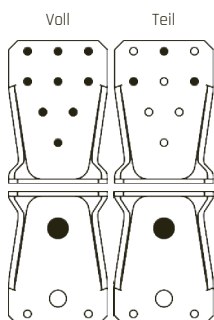
KR Langloch 135 mm
1101353L / 110135L



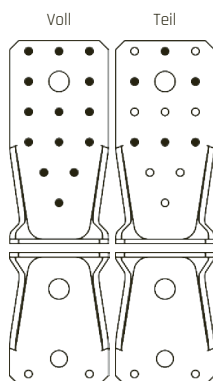
KR Langloch 285 mm
1102853L / 110285L



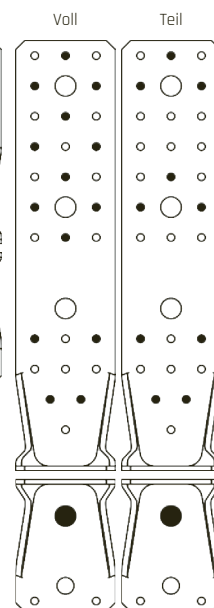
KR Rundloch 95 mm
1100953 / 110095



KR Rundloch 135 mm
1101353 / 110135



KR Rundloch 285 mm
1102853 / 110285



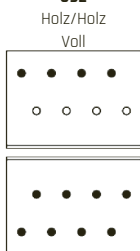
TYP 40/90
994



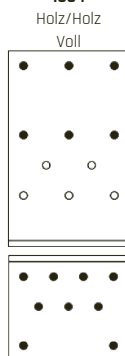
TYP 40/120
1293



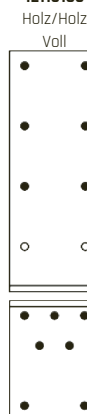
TYP 692
692



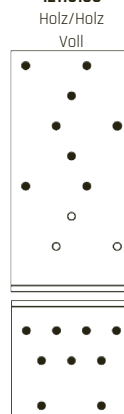
Extra Stark
1884



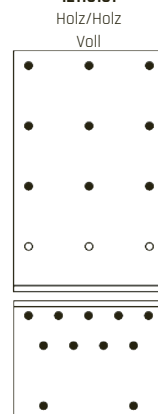
Extra Stark
12116186



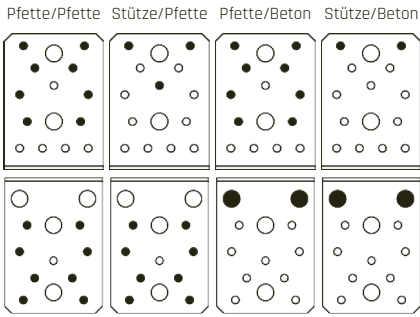
Extra Stark
12116188



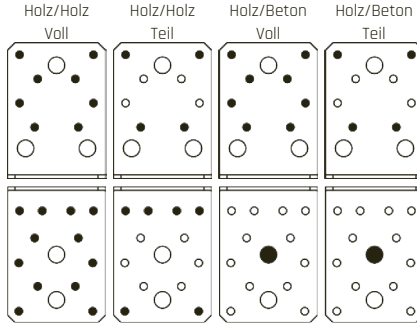
Extra Stark
12116181



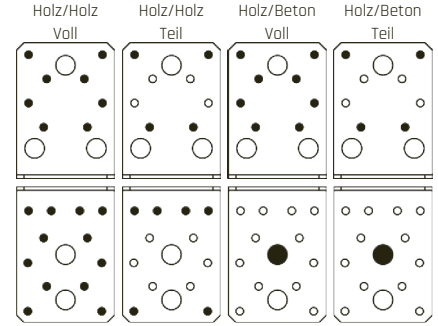
TYP 65/90S 1,5 GREENLINE ohne Steg
6504S15



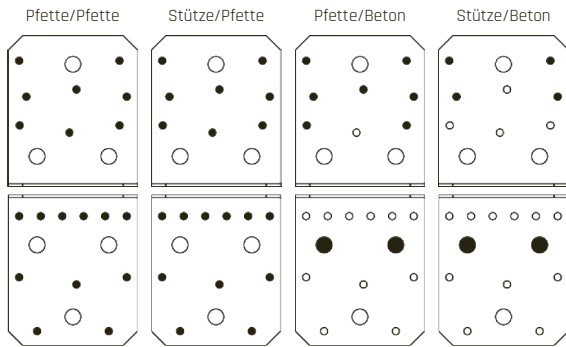
TYP 65/90 2,5 ohne Steg
6504S



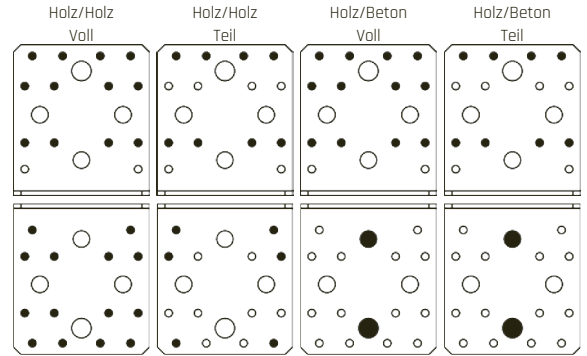
TYP 65/90S13 ohne Steg / Loch Ø 13mm
6504S13



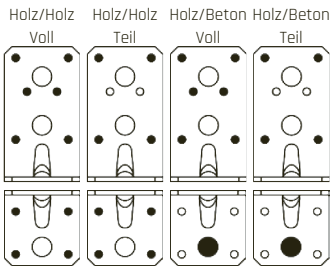
TYP 90/100S 1,5 GREENLINE ohne Steg
9004S20



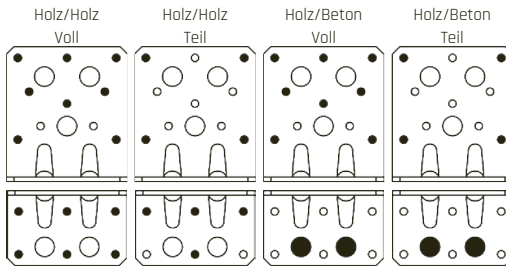
TYP 90/100S 3,0 ohne Steg
9004S



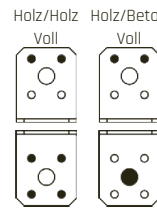
TYP 50
595



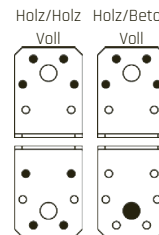
TYP 80
598



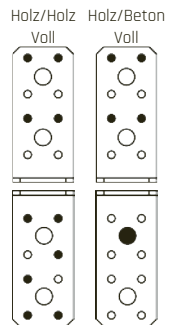
TYP 40
543



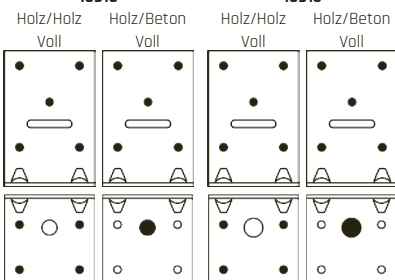
TYP 45
645



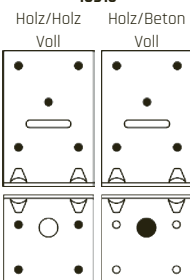
TYP 40
993



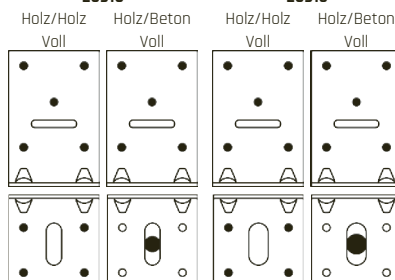
TYP RL
16910



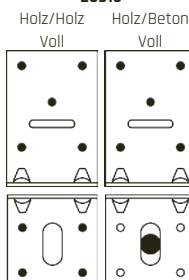
TYP RL
16913



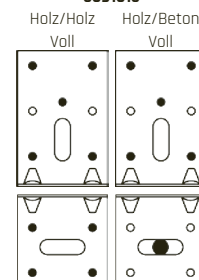
TYP LL
26910



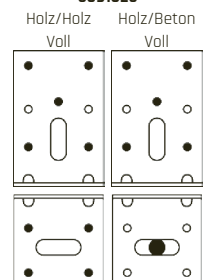
TYP LL
26913

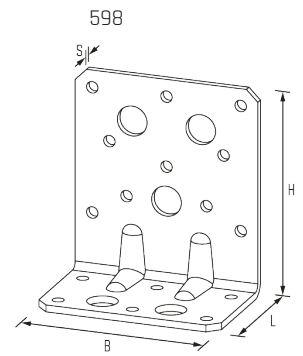
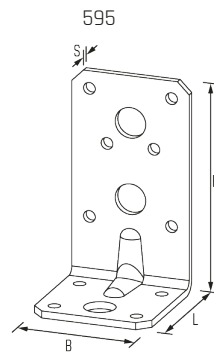


TYP LLG
3691015



TYP LLG
3691025



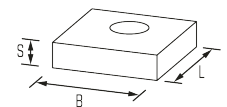
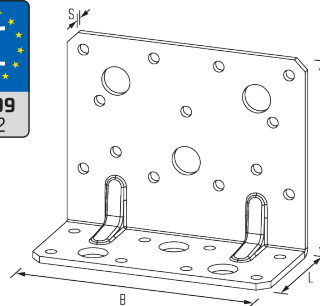


WINKELVERBINDER

TYP 50/80

| Art.-Nr. | Abmessungen [mm] | | | | | | | nN | nBo | EAN | Gewicht | Palette | VPE | | |
|----------|------------------|---|----|---|----|---|-----|----|-----|--------|---------|---------|-----|-----|------|
| | H | x | L | x | B | x | S | | | | | | | Ø 5 | Ø 13 |
| 595 | 90 | x | 50 | x | 50 | x | 3,0 | 10 | 3 | 110096 | 0.144 | 6000 | 100 | ■ | ■ |
| 598 | 90 | x | 50 | x | 80 | x | 3,0 | 16 | 5 | 110300 | 0.231 | 3000 | 100 | ■ | ■ |

Winkerverbinder Typ 50 und Typ 80 sind kräftige ungleichschenklige Winkel und eignen sich für Holz/Holz Anschlüsse oder zur Befestigung von Holzkonstruktionen an Beton/Stahl oder Mauerwerk.



WINKELVERBINDER

TYP 110

| Art.-Nr. | Abmessungen [mm] | | | | | | | nN | nBo | EAN | Gewicht | Palette | VPE | | |
|----------|------------------|---|----|---|-----|---|------|----|-------|--------|---------|---------|-----|-----|------|
| | H | x | L | x | B | x | S | | | | | | | Ø 5 | Ø 13 |
| 5911 | 90 | x | 50 | x | 110 | x | 3,0 | 21 | 6 | 110317 | 0.317 | 1500 | 50 | ■ | ■ |
| 59114 | - | x | 40 | x | 43 | x | 10,0 | - | 1xØ14 | 217740 | 0.107 | 5000 | 50 | ■ | ■ |

Der Winkerverbinder Typ 110 ist ein kräftiger ungleichschenkliger Winkel und eignet sich für Holz/Holz Anschlüsse oder zur Befestigung von Holzkonstruktionen an Beton/Stahl oder Mauerwerk. Mit einer zusätzlichen Druckplatte sind noch höhere Lastaufnahmen möglich.

TYP 50/80

| | | Holz | | | | Holz | | | | | | | | | | |
|----------|----|------|----|-----|-------|--------|--------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|------------------|
| Art.-Nr. | H | L | B | S | n_o | NB | VM | $F_{1,T,Rk}$ | $F_{1,S,Rk}$ | $F_{2/3,T,Rk}$ | $F_{4,T,Rk}$ | $F_{4,S,Rk}$ | $F_{5,T,Rk}$ | $F_{5,S,Rk}$ | * $F_{4/5,T,Rk}$ | * $F_{4/5,S,Rk}$ |
| 595 | 90 | 50 | 50 | 3,0 | 10 | Voll | 4,0x40 | 0,83 | 1,29 | 3,49 | 0,47 | 0,37 | 1,26 | 0,98 | 1,65 | 2,59 |
| | | | | | | | 4,0x60 | 1,38 | 1,29 | 4,43 | 0,79 | 0,37 | 2,10 | 0,98 | 2,77 | 2,59 |
| | | | | | | Teil | 4,0x40 | 0,83 | 1,29 | 3,24 | 0,47 | 0,37 | 1,26 | 0,98 | 1,65 | 2,59 |
| | | | | | | | 4,0x60 | 1,38 | 1,29 | 4,14 | 0,79 | 0,37 | 2,10 | 0,98 | 2,77 | 2,59 |
| 598 | 90 | 50 | 80 | 3,0 | 14 | Voll | 4,0x40 | 1,25 | 2,21 | 5,64 | 0,47 | 0,63 | 1,26 | 1,68 | 2,48 | 4,42 |
| | | | | | | | 4,0x60 | 2,08 | 2,21 | 7,26 | 0,79 | 0,63 | 2,10 | 1,67 | 4,11 | 4,42 |
| | | | | | Teil | 4,0x40 | 1,25 | 2,21 | 4,07 | 0,47 | 0,63 | 1,25 | 1,68 | 2,46 | 4,42 | |
| | | | | | | 4,0x60 | 2,08 | 2,21 | 5,22 | 0,79 | 0,63 | 2,10 | 1,67 | 4,06 | 4,42 | |

Werte gelten für 1 Winkelverbinder (* 2 gegenüberliegende Winkelverbinder), GH-Nagel, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $f = 0 \text{ mm}$, $e = 40 \text{ mm}$, $b = 80 \text{ mm}$, Längeneinheit in mm, Kräfteinheit in kN. Bei 2 gegenüberliegenden Winkelverbinder können die Werte $F_{1,T,Rk}$, $F_{1,S,Rk}$, $F_{2/3,T,Rk}$ verdoppelt werden.

| | | Holz | | | | Beton | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----|------|----|-----|-------|--------|--------|--------------|--------------|--------------|----------------|---------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|------------------|------------------|---------------|----------------|
| Art.-Nr. | H | L | B | S | n_o | NB | VM | $F_{1,T,Rk}$ | $F_{1,S,Rk}$ | $k_{1,t,ox}$ | $F_{2/3,T,Rk}$ | $k_{2/3,t,v}$ | $F_{4,T,Rk}$ | $F_{4,S,Rk}$ | $k_{4,t,v}$ | $k_{4,t,ox}$ | $F_{5,T,Rk}$ | $F_{5,S,Rk}$ | $k_{5,t,v}$ | $k_{5,t,ox}$ | * $F_{4/5,T,Rk}$ | * $F_{4/5,S,Rk}$ | $k_{4/5,t,v}$ | $k_{4/5,t,ox}$ |
| 595 | 90 | 50 | 50 | 3,0 | 6 | Voll | 4,0x40 | 11,34 | 0,15 | 6,77 | 1,84 | 1,00 | 0,47 | 0,17 | 1,00 | 6,15 | 1,26 | 0,98 | 1,00 | 0,34 | 10,8 | 0,31 | 1,00 | 3,38 |
| | | | | | | | 4,0x60 | 14,18 | 0,15 | 6,77 | 2,74 | 1,00 | 0,79 | 0,17 | 1,00 | 6,15 | 2,10 | 0,98 | 1,00 | 0,34 | 18,00 | 0,31 | 1,00 | 3,38 |
| | | | | | | Teil | 4,0x40 | 7,56 | 0,15 | 6,77 | 1,45 | 1,00 | 0,47 | 0,17 | 1,00 | 6,15 | 1,26 | 0,98 | 1,00 | 0,34 | 7,20 | 0,31 | 1,00 | 3,38 |
| | | | | | | | 4,0x60 | 9,46 | 0,15 | 6,77 | 2,21 | 1,00 | 0,79 | 0,17 | 1,00 | 6,15 | 2,10 | 0,98 | 1,00 | 0,34 | 12,00 | 0,31 | 1,00 | 3,38 |
| 598 | 90 | 50 | 80 | 3,0 | 8 | Voll | 4,0x40 | 15,12 | 0,26 | 3,38 | 3,51 | 0,50 | 0,47 | 0,29 | 0,50 | 3,08 | 1,26 | 1,68 | 0,50 | 0,17 | 14,40 | 0,53 | 0,50 | 1,69 |
| | | | | | | | 4,0x60 | 18,91 | 0,26 | 3,38 | 4,92 | 0,50 | 0,79 | 0,29 | 0,50 | 3,08 | 2,10 | 1,67 | 0,50 | 0,17 | 24,00 | 0,53 | 0,50 | 1,69 |
| | | | | | Teil | 4,0x40 | 7,56 | 0,26 | 3,38 | 2,36 | 0,50 | 0,47 | 0,29 | 0,50 | 3,08 | 1,26 | 1,68 | 0,50 | 0,17 | 7,20 | 0,53 | 0,50 | 1,69 | |
| | | | | | | 4,0x60 | 9,46 | 0,26 | 3,38 | 3,41 | 0,50 | 0,79 | 0,29 | 0,50 | 3,08 | 2,10 | 1,67 | 0,50 | 0,17 | 12,00 | 0,53 | 0,50 | 1,69 | |

Werte gelten für 1 Winkelverbinder (* 2 gegenüberliegende Winkelverbinder), GH Nagel, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $f = 0 \text{ mm}$, $e = 40 \text{ mm}$, $b = 80 \text{ mm}$, Längeneinheit in mm, Kräfteinheit in kN. Bei 2 gegenüberliegenden Winkelverbindern können die Werte $F_{1,T,Rk}$, $F_{1,S,Rk}$, $F_{2/3,T,Rk}$ verdoppelt und die Werte $F_{1,v,k}$, $F_{1,ox,k}$, $F_{2/3,v,k}$ halbiert werden.

TYP 110

| | | Holz | | | | Holz | | | | | | | | | | |
|----------|----|------|-----|-----|-------|--------|--------|--------------|--------------|----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------|------------------|
| Art.-Nr. | H | L | B | S | n_o | NB | VM | $F_{1,T,Rk}$ | $F_{1,S,Rk}$ | $F_{2/3,T,Rk}$ | $F_{4,T,Rk}$ | $F_{4,S,Rk}$ | $F_{5,T,Rk}$ | $F_{5,S,Rk}$ | * $F_{4/5,T,Rk}$ | * $F_{4/5,S,Rk}$ |
| 5911 | 90 | 50 | 110 | 3,0 | 19 | Voll | 4,0x40 | 1,66 | 2,77 | 9,28 | 0,95 | 0,79 | 4,20 | 2,10 | 3,30 | 5,54 |
| | | | | | | | 4,0x60 | 2,77 | 2,77 | 11,71 | 1,58 | 0,79 | 2,52 | 2,10 | 5,48 | 5,54 |
| | | | | | Teil | 4,0x40 | 1,66 | 2,77 | 6,93 | 0,95 | 0,79 | 4,20 | 2,10 | 3,29 | 5,54 | |
| | | | | | | 4,0x60 | 2,77 | 2,77 | 8,99 | 1,58 | 0,79 | 2,10 | 2,10 | 5,44 | 5,54 | |

Werte gelten für 1 Winkelverbinder (* 2 gegenüberliegende Winkelverbinder), GH Nagel, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $f = 0 \text{ mm}$, $e = 40 \text{ mm}$, $b = 80 \text{ mm}$, Längeneinheit in mm, Kräfteinheit in kN. Bei 2 gegenüberliegenden Winkelverbindern können die Werte $F_{1,T,Rk}$, $F_{1,S,Rk}$, $F_{2/3,T,Rk}$ verdoppelt werden.

| | | Holz | | | | Beton | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------|----|------|-----|-----|-------|--------|--------|--------------|--------------|--------------|----------------|---------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|------------------|------------------|---------------|----------------|
| Art.-Nr. | H | L | B | S | n_o | NB | VM | $F_{1,T,Rk}$ | $F_{1,S,Rk}$ | $k_{1,t,ox}$ | $F_{2/3,T,Rk}$ | $k_{2/3,t,v}$ | $F_{4,T,Rk}$ | $F_{4,S,Rk}$ | $k_{4,t,v}$ | $k_{4,t,ox}$ | $F_{5,T,Rk}$ | $F_{5,S,Rk}$ | $k_{5,t,v}$ | $k_{5,t,ox}$ | * $F_{4/5,T,Rk}$ | * $F_{4/5,S,Rk}$ | $k_{4/5,t,v}$ | $k_{4/5,t,ox}$ |
| 5911 | 90 | 50 | 110 | 3,0 | 11 | Voll | 4,0x40 | 20,79 | 1,44 | 3,25 | 7,81 | 1,00 | 0,95 | 0,79 | 1,00 | 5,00 | 2,52 | 2,10 | 1,00 | 0,41 | 19,80 | 2,87 | 1,00 | 1,62 |
| | | | | | | | 4,0x60 | 26,00 | 1,44 | 3,25 | 10,14 | 1,00 | 1,58 | 0,79 | 1,00 | 5,00 | 4,20 | 2,10 | 1,00 | 0,41 | 33,00 | 2,87 | 1,00 | 1,62 |
| | | | | | Teil | 4,0x40 | 11,34 | 1,44 | 3,25 | 5,12 | 1,00 | 0,95 | 0,79 | 1,00 | 5,00 | 2,52 | 2,10 | 1,00 | 0,41 | 10,80 | 2,87 | 1,00 | 1,62 | |
| | | | | | | 4,0x60 | 14,18 | 1,44 | 3,25 | 6,67 | 1,00 | 1,58 | 0,79 | 1,00 | 5,00 | 4,20 | 2,10 | 1,00 | 0,41 | 18,00 | 2,87 | 1,00 | 1,62 | |

Werte gelten für 1 Winkelverbinder (* 2 gegenüberliegende Winkelverbinder), GH Nagel, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $f = 0 \text{ mm}$, $e = 40 \text{ mm}$, $b = 80 \text{ mm}$, Längeneinheit in mm, Kräfteinheit in kN. Bei 2 gegenüberliegenden Winkelverbindern können die Werte $F_{1,T,Rk}$, $F_{1,S,Rk}$, $F_{2/3,T,Rk}$ verdoppelt und die Werte $F_{1,v,k}$, $F_{1,ox,k}$, $F_{2/3,v,k}$ halbiert werden.