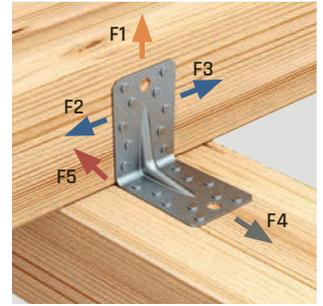


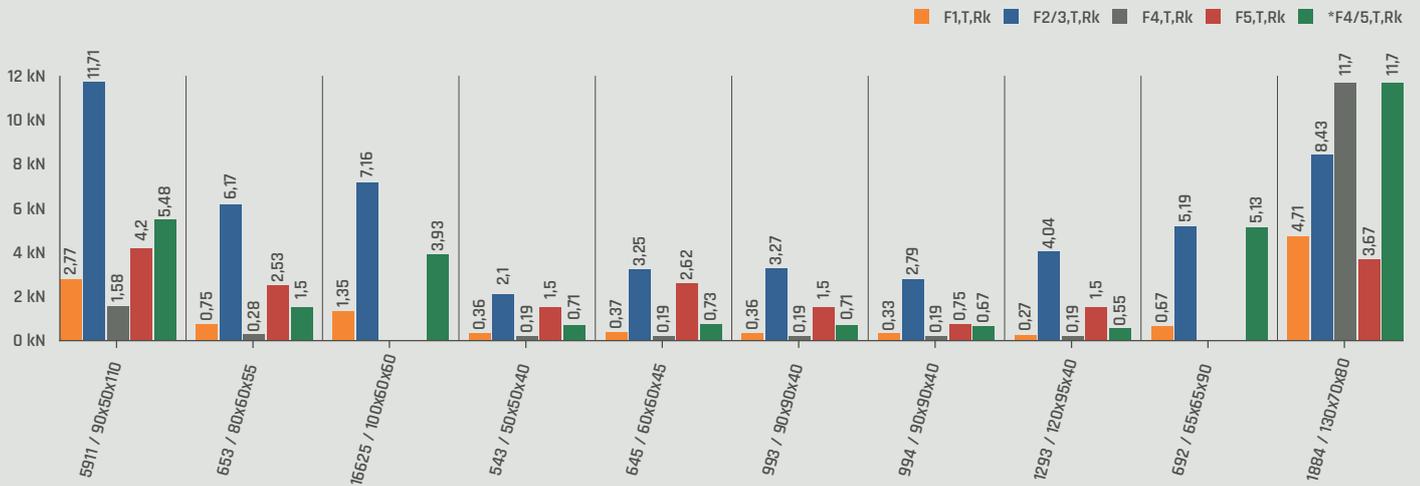
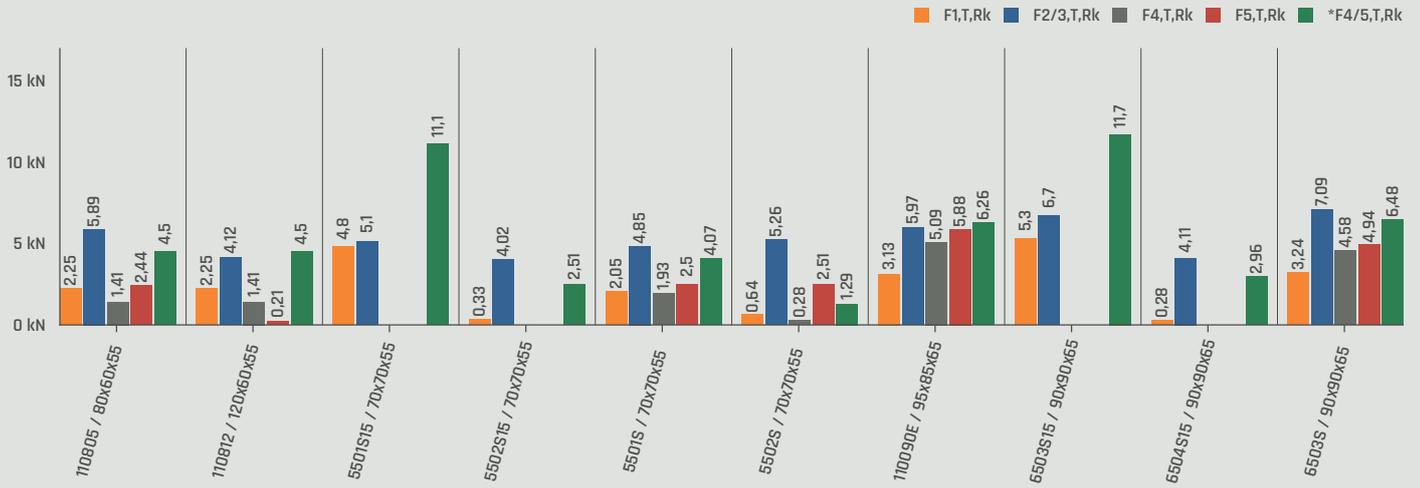
03

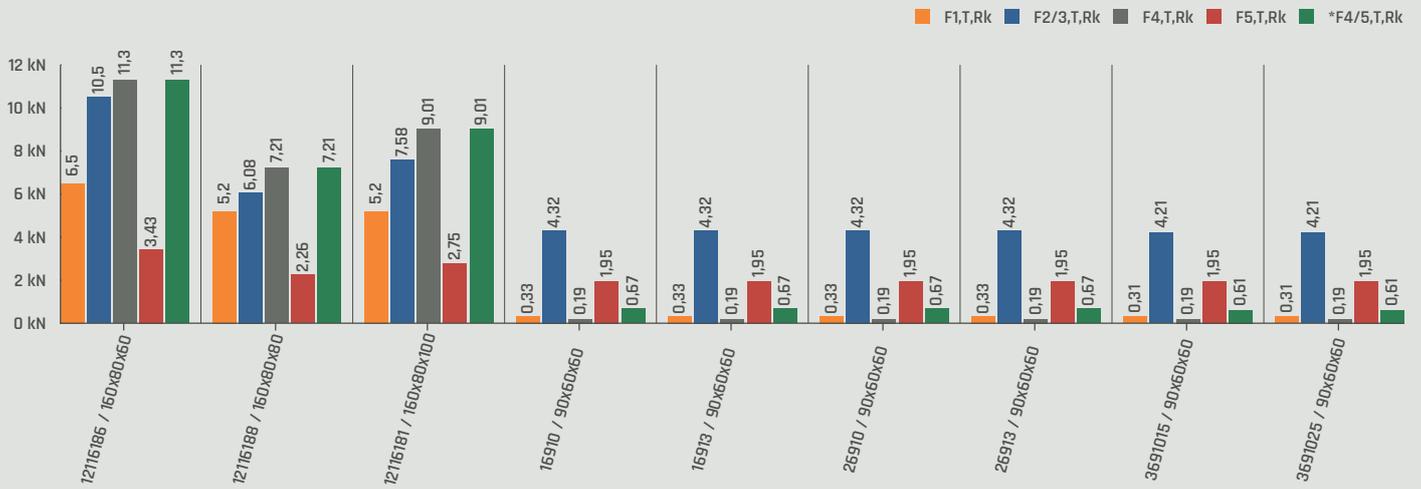
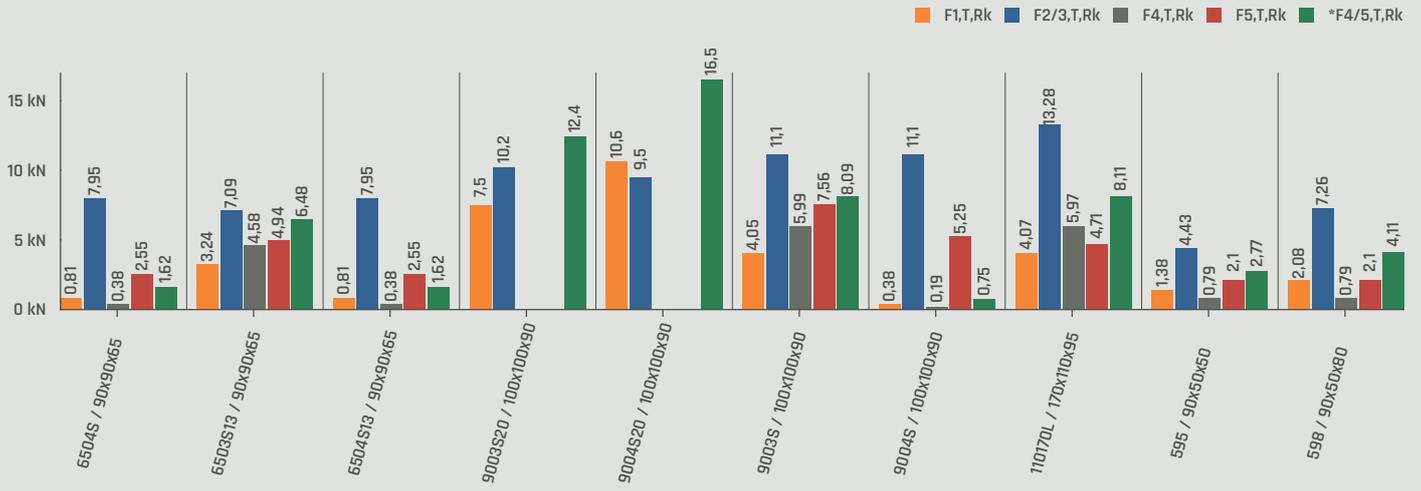
WINKELVERBINDER



# 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

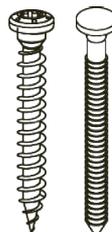
A4  
1.4571

### Materialstärken:

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



### Verwendbar in Nutzungsklassen



### Verbindungsmittel:

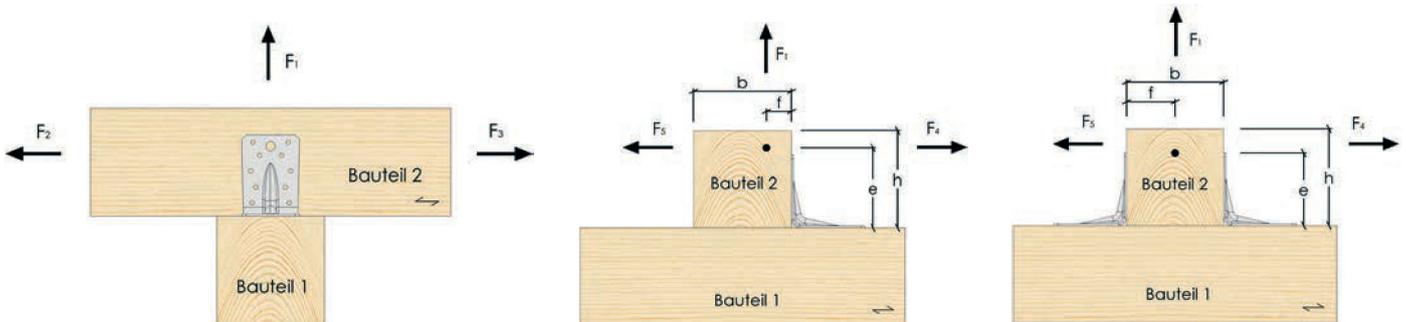
GH Rillennägel 4,0 x 35 / 40 / 50 / 60 / 75 / 100 mm  
GH Schrauben 5,0 x 25 / 35 / 40 / 50 / 60 / 70 mm

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 $\alpha$ zur Faser
		( $\alpha = 0^\circ$ )	( $\alpha = 90^\circ$ )	( $\alpha$ beliebig)
$a_1$	in Faserrichtung	28	14	(14+14 x cos $\alpha$ )
$a_2$	rechtwinklig zur Faserrichtung	14	14	14
$a_{3,t}$	beanspruchtes Hirnholzende	60	40	(40 + 20 x cos $\alpha$ )
$a_{3,c}$	unbeanspruchtes Hirnholzende	40	40	40
$a_{4,t}$	beanspruchter Rand	20	28	(20 + 8 x sin $\alpha$ )
$a_{4,c}$	unbeanspruchter Rand	20	20	20

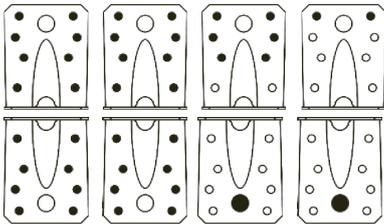
Nägel  $\varnothing$  4 mm, ohne Vorbohrung, in Lochblechen,  $p_k \leq 420$  kg/m³

# WINKELVERBINDER

## LOCHBILDER

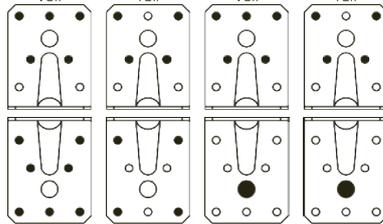
**TYP 55/70S 1,5 GREENLINE mit Steg**  
5501S15

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



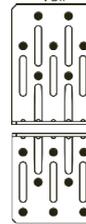
**TYP 55/70 2,0 mit Steg**  
5501S

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



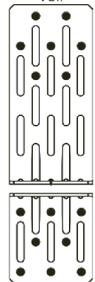
**TOP 80**  
110805

Holz/Holz Voll



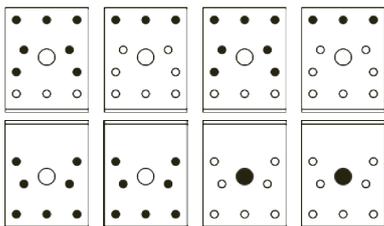
**TOP 120**  
110812

Holz/Holz Voll



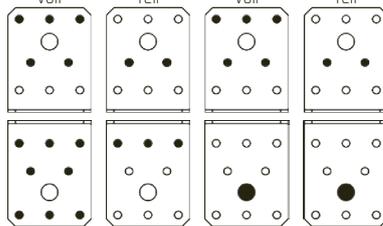
**TYP 55/70S 1,5 GREENLINE ohne Steg**  
5502S15

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



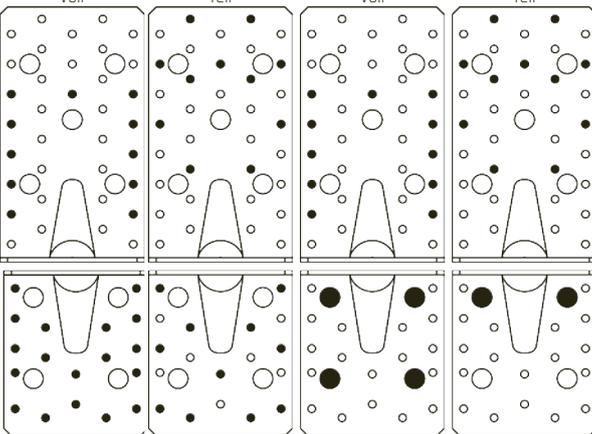
**TYP 55/70 2,0 ohne Steg**  
5502

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



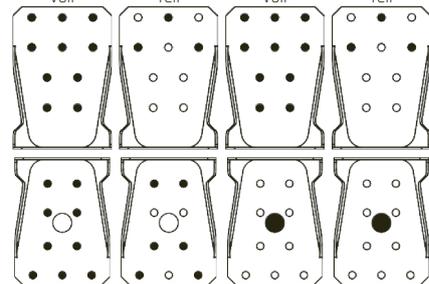
**TYP 110/170L**  
110170L

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



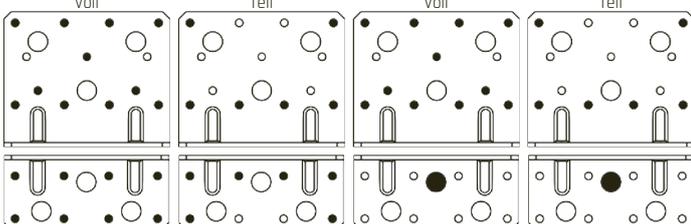
**TOP KR 90 E (EXTRA)**  
110090E

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



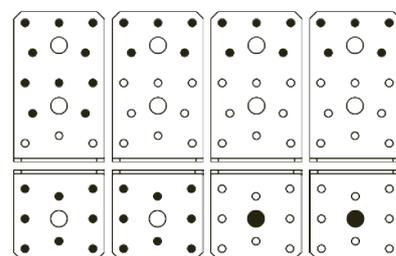
**TYP 110**  
5911

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



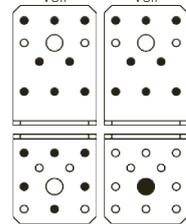
**TYP 60/100**  
16625

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

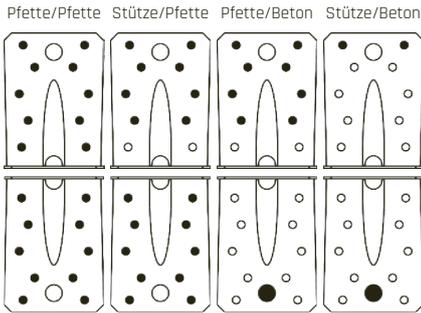


**TYP 55/80**  
653

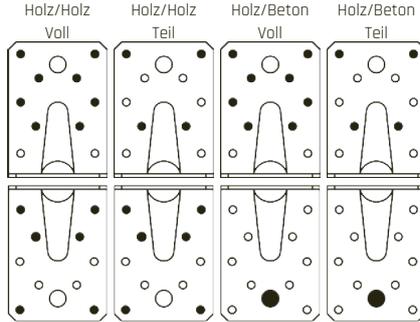
Holz/Holz Voll Holz/Beton Voll



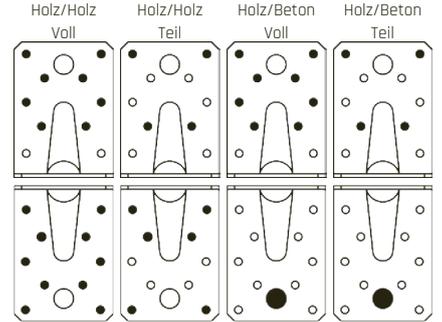
**TYP 65/90S 1,5 GREENLINE mit Steg**  
**6503S15**



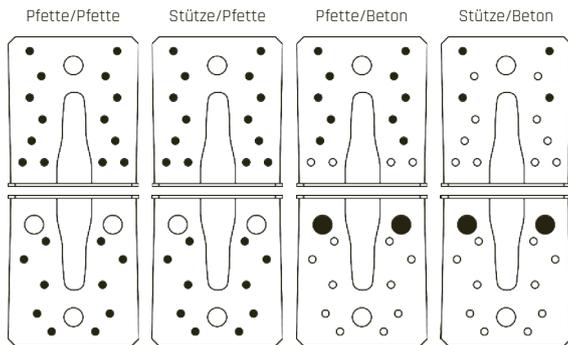
**TYP 65/90 2,5 mit Steg**  
**6503S**



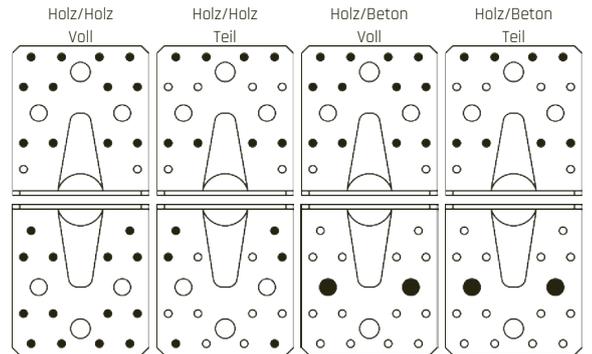
**TYP 65/90S13 mit Steg / Loch Ø 13mm**  
**6503S13**



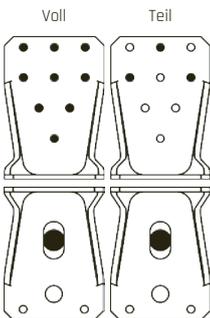
**TYP 90/100S 1,5 GREENLINE mit Steg**  
**9003S20**



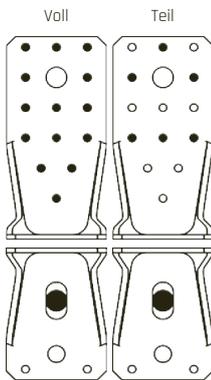
**TYP 90/100S 3,0 mit Steg**  
**9003S**



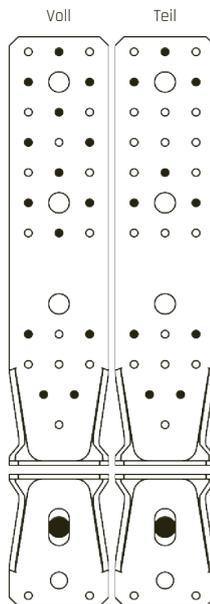
**KR Langloch 95 mm**  
**1100953L / 110953L**



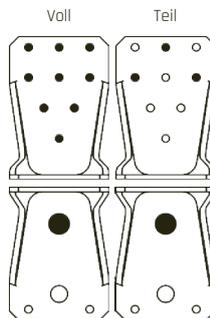
**KR Langloch 135 mm**  
**1101353L / 110135L**



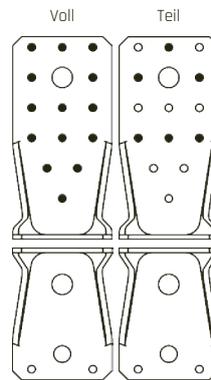
**KR Langloch 285 mm**  
**1102853L / 110285L**



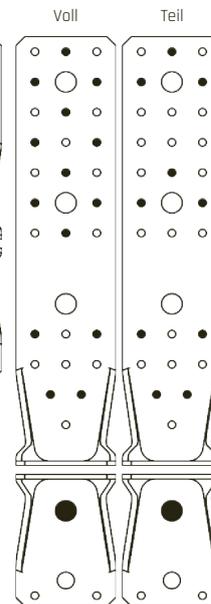
**KR Rundloch 95 mm**  
**1100953 / 110095**



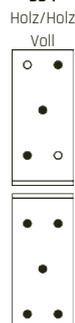
**KR Rundloch 135 mm**  
**1101353 / 110135**



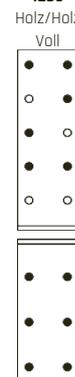
**KR Rundloch 285 mm**  
**1102853 / 110285**



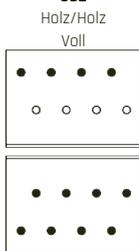
**TYP 40/90**  
**994**



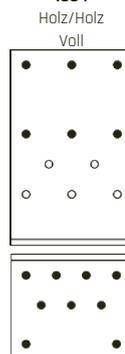
**TYP 40/120**  
**1293**



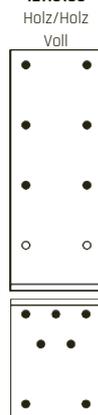
**TYP 692**  
**692**



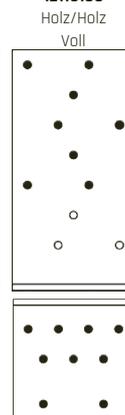
**Extra Stark**  
**1884**



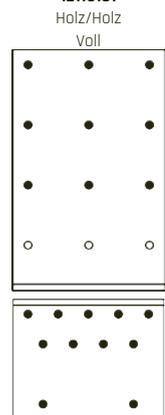
**Extra Stark**  
**12116186**



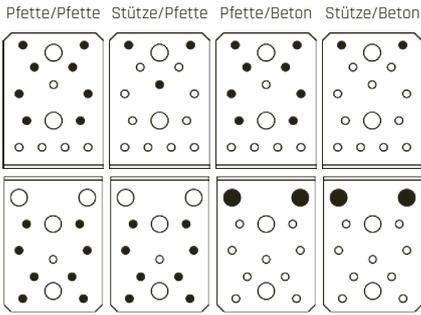
**Extra Stark**  
**12116188**



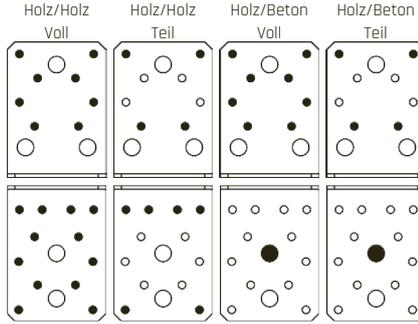
**Extra Stark**  
**12116181**



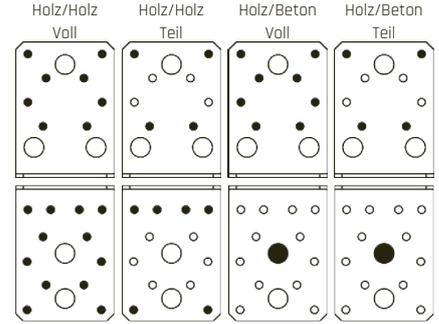
**TYP 65/90S 1,5 GREENLINE ohne Steg**  
**6504S15**



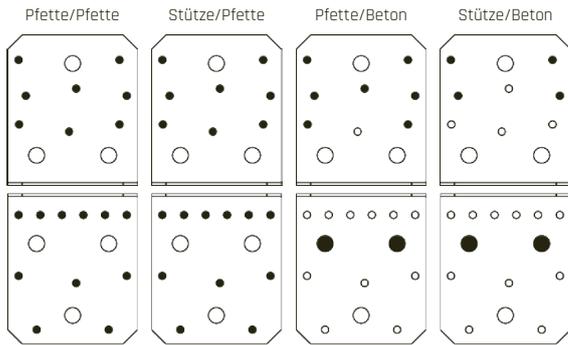
**TYP 65/90 2,5 ohne Steg**  
**6504S**



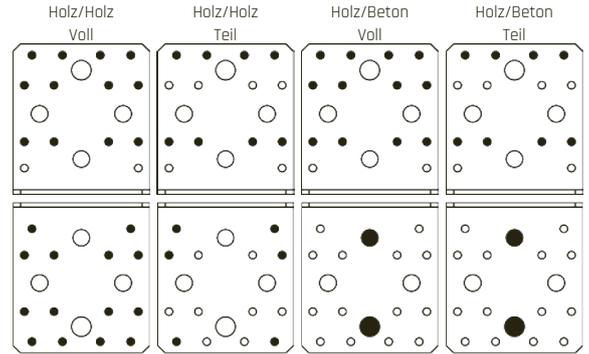
**TYP 65/90S13 ohne Steg / Loch Ø 13mm**  
**6504S13**



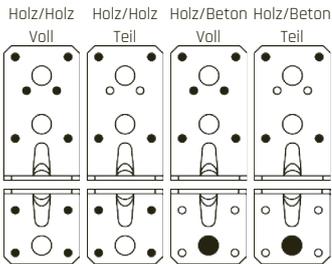
**TYP 90/100S 1,5 GREENLINE ohne Steg**  
**9004S20**



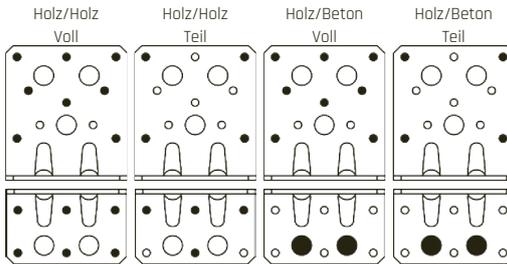
**TYP 90/100S 3,0 ohne Steg**  
**9004S**



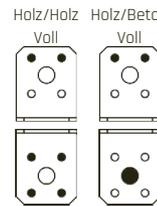
**TYP 50**  
**595**



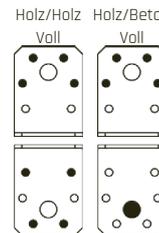
**TYP 80**  
**598**



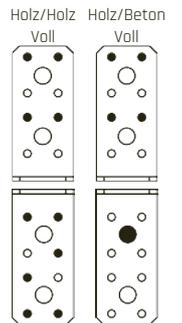
**TYP 40**  
**543**



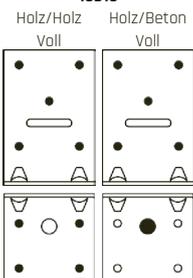
**TYP 45**  
**645**



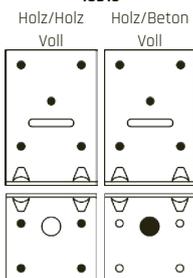
**TYP 40**  
**993**



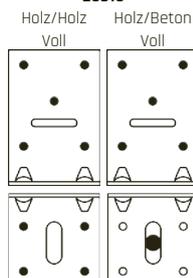
**TYP RL**  
**16910**



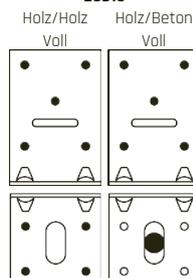
**TYP RL**  
**16913**



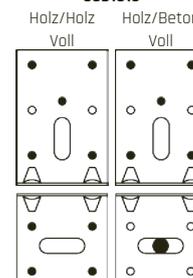
**TYP LL**  
**26910**



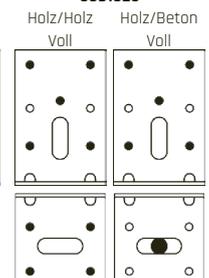
**TYP LL**  
**26913**



**TYP LLG**  
**3691015**

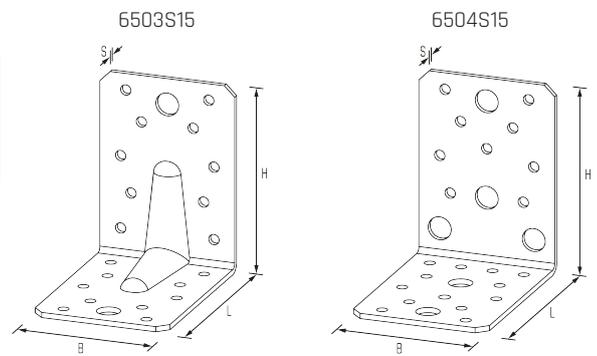


**TYP LLG**  
**3691025**





GREENLINE

ETA-13  
0900

# WINKELVERBINDER

## TYP 65/90 1,5

Art.-Nr.	Steg	Abmessungen [mm]							nN	nBo	EAN	Gewicht	Palette	VPE		
		H	x	L	x	B	x	S								
6503S15	mit	90	x	90	x	65	x	1,5	20	2	024621	kg	4800	100	■	■
6504S15	ohne	90	x	90	x	65	x	1,5	22	6	024638	kg	4800	100	■	■



GREENLINE

## ÖKOLOGISCH, RESSOURCENSparend UND WIRTSCHAFTLICH

Die **GH „GREENLINE“** Produktserie widmet sich bereits seit 10 Jahren neben der erfolgreichen innovativen „**TOPLINE**“ Serie einem für die Zukunft immer wichtigeren Aspekt mit dem Ziel einer ressourcensparenden Herstellung von Produkten bei fast unveränderten oder auch besseren statischen Werten.

Da gerade bei der Stahlherstellung enorme Emissionen ca. 1,7 Tonnen Co<sub>2</sub> je Tonne Stahl erzeugt werden, haben wir schon vor vielen Jahren damit begonnen, Möglichkeiten zu suchen, die eine Reduzierung der Emissionen ermöglichen.

Durch neue Produktionsprozesse und spezielle Materialien mit höherer Festigkeit konnten wir bei den **GREENLINE** Artikeln mit reduzierten Querschnitten im Vergleich zu bisherigen konventionellen Standardprodukten in den letzten **10 Jahren ca. 7.300 to Co<sub>2</sub>** vermeiden.

Zur Veranschaulichung, dies entspricht in etwa einer Co<sub>2</sub> Jahresemissionseinsparung von einem energiebedingten Bedarf von 1.000 Bundesbürgern (Quelle: <https://de.statista.com/IEA>).

Dies ist neben der ökologischen Vernunft auch wirtschaftlich für alle Beteiligten von Vorteil und spart zudem Kosten beim Transport, die hierbei noch nicht eingerechnet sind.

Als erster Hersteller mit Balkenschuhen in 1,5 mm sowie dem bereits etablierten Windrispenband in 1,5 mm folgten in den Jahren weitere **GREENLINE** Produkte wie Standard Winkelverbinder, KR-Winkel, Sparrenpfettenanker und Lochplatten.

Uns ist es meist auch gelungen, gleiche oder sogar bessere statische Werte zu erzielen als bei herkömmlichen Standard-Winkelverbinder und das bei einem noch zudem lukrativeren Preis-Leistungs-Verhältnis.

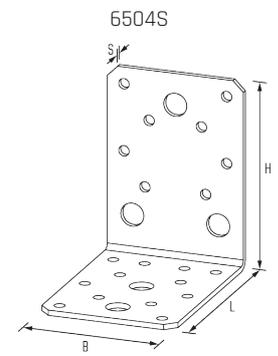
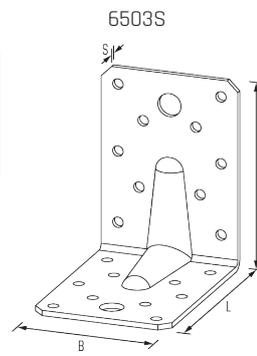
# TYP 65/90 1,5

		Holz				Holz				
Art.-Nr.	H	L	B	S	$n_o$	NB	VM	$F_{1,T,Rk}$	$F_{2/3,T,Rk}$	$*F_{4/5,T,Rk}$
6503S15	90	90	65	1,5	18	Voll	4,0x40	-	-	-
							4,0x60	5,30	6,70	11,70
					-	Teil	4,0x40	-	-	-
							4,0x60	-	-	-
6504S15	90	90	65	1,5	16	Voll	4,0x40	0,28	4,11	2,96
							4,0x60	-	-	-
					-	Teil	4,0x40	-	-	-
							4,0x60	-	-	-

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	$F_{1,T,Rk}$	$F_{1,B0,ax,Rk}$	$F_{2/3,T,Rk}$	$F_{2/3,B0,sx,Rk}$	$F_{4,T,Rk}$	$F_{4,B0,sx,Rk}$	$F_{5,T,Rk}$	$F_{5,B0,ax,Rk}$	$F_{5,B0,sx,Rk}$	$*F_{4/5,T,Rk}$	$F_{4/5,B0,ax,Rk}$	$F_{4/5,B0,sx,Rk}$			
6503S15	90	90	65	1,5	8	Voll	4,0x40	0,15	1,59	1,05	1,05	4,54	4,54	0,96	0,56	0,96	6,06	1,03	4,61			
							4,0x60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					-	Teil	4,0x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
							4,0x60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6504S15	90	90	65	1,5	8	Voll	4,0x40	1,64	1,98	3,44	2,06	-	-	-	-	-	2,71	0,27	1,17			
							4,0x60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					-	Teil	4,0x40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
							4,0x60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

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  $F_{1,Wk}$ ,  $F_{1,0,Wk}$ ,  $F_{2/3,Wk}$  halbiert werden.



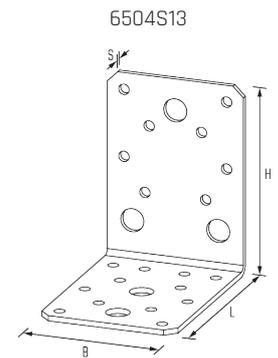
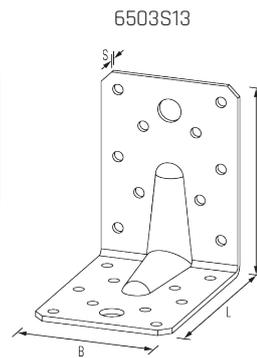
# WINKELVERBINDER

## TYP 65/90 2,5

Art.-Nr.	Steg	Abmessungen [mm]							nN Ø 5	nBo Ø 11	EAN 4019346	Gewicht kg	Palette	VPE	Material	
		H	x	L	x	B	x	S							■	■
6503S	mit	90	x	90	x	65	x	2,5	20	2	110119	0.190	4800	100	■	■
6504S	ohne	90	x	90	x	65	x	2,5	22	5	110126	0.190	4800	100	■	■

# WINKELVERBINDER

## TYP 65/90 2,5 S13



Art.-Nr.	Steg	Abmessungen [mm]							nN Ø 5	nBo Ø 13	EAN 4019346	Gewicht kg	Palette	VPE	Material	
		H	x	L	x	B	x	S							■	■
6503S13	mit	90	x	90	x	65	x	2,5	20	2	110614	0.194	4800	100	■	■
6504S13	ohne	90	x	90	x	65	x	2,5	22	5	110621	0.207	4800	100	■	■

# TYP 65/90 2,5

		Holz		Holz													
Art.-Nr.	H	L	B	S	n <sub>0</sub>	NB	VM	F <sub>1,T,Rk</sub>	F <sub>1,S,Rk</sub>	F <sub>2/3,T,Rk</sub>	F <sub>4,T,Rk</sub>	F <sub>4,S,Rk</sub>	F <sub>5,T,Rk</sub>	F <sub>5,S,Rk</sub>	*F <sub>4/5,T,Rk</sub>	*F <sub>4/5,S,Rk</sub>	
6503S	90	90	65	2,5	18	Voll	4,0x40	1,94	0,38	5,46	2,75	0,53	2,96	0,57	3,89	0,75	
							4,0x60	3,24	0,38	7,09	4,58	0,53	4,94	0,57	6,48	0,75	
						Teil	4,0x40	1,83	0,59	3,53	2,59	0,60	2,45	0,660	3,67	1,17	
4,0x60	3,05	0,59	4,65	4,31	0,60		4,09	0,60	6,11	1,17							
6504S	90	90	65	2,5	20	Voll	4,0x40	0,49	0,20	6,00	0,22	0,09	1,53	0,60	0,97	0,40	
							4,0x60	0,81	0,20	7,95	0,38	0,09	2,55	0,60	1,62	0,40	
					Teil	4,0x40	0,49	0,20	3,58	0,22	0,09	1,53	0,60	0,97	0,40		
4,0x60	0,81	0,20	4,75	0,38		0,09	2,55	0,60	1,62	0,40							

Werte gelten für 1 Winkelverbinder (\* 2 gegenüberliegende Winkelverbinder), GH Nagel, ρ<sub>k</sub> = 350 kg/m<sup>3</sup>, f = 0 mm, e = 40 mm, b = 80 mm, Längeneinheit in mm, Krafteinheit in kN.  
Bei 2 gegenüberliegenden Winkelverbindern können die Werte F<sub>1,T,Rk</sub>, F<sub>1,S,Rk</sub>, F<sub>2/3,T,Rk</sub> verdoppelt werden.

		Holz		Beton																				
Art.-Nr.	H	L	B	S	n <sub>0</sub>	NB	VM	F <sub>1,T,Rk</sub>	F <sub>1,S,Rk</sub>	k <sub>1,t,ax</sub>	F <sub>2/3,T,Rk</sub>	k <sub>2/3,t,v</sub>	F <sub>4,T,Rk</sub>	F <sub>4,S,Rk</sub>	k <sub>4,t,v</sub>	k <sub>4,t,ax</sub>	F <sub>5,T,Rk</sub>	F <sub>5,S,Rk</sub>	k <sub>5,t,v</sub>	k <sub>5,t,ax</sub>	*F <sub>4/5,T,Rk</sub>	*F <sub>4/5,S,Rk</sub>	k <sub>4/5,t,v</sub>	k <sub>4/5,t,ax</sub>
6503S	90	90	65	2,5	8	Voll	4,0x40	15,12	0,02	14,64	1,76	1,00	-	0,04	1,00	7,27	2,96	0,57	1,00	0,26	14,4	0,04	1,00	7,32
							4,0x60	18,91	0,02	14,64	2,76	1,00	-	0,04	1,00	7,27	4,94	0,57	1,00	0,26	24,00	0,04	1,00	7,32
						4	Teil	4,0x40	7,56	0,02	14,64	0,92	1,00	-	0,04	1,00	7,27	2,45	0,60	1,00	0,26	7,20	0,04	1,00
4,0x60	9,46	0,02	14,64	1,47	1,00			-	0,04	1,00	7,27	4,09	0,60	1,00	0,26	12,00	0,04	1,00	7,32					
6504S	90	90	65	2,5	8	Voll	4,0x40	15,12	0,06	9,18	2,57	1,00	1,29	0,07	1,00	7,27	1,53	0,60	1,00	0,32	14,4	0,12	1,00	4,59
							4,0x60	18,91	0,06	9,18	3,78	1,00	2,14	0,07	1,00	7,27	2,55	0,60	1,00	0,32	24,00	0,12	1,00	4,59
					4	Teil	4,0x40	7,56	0,06	9,18	1,40	1,00	1,29	0,07	1,00	7,27	1,53	0,60	1,00	0,32	7,20	0,12	1,00	4,59
4,0x60	9,46	0,06	9,18	2,12			1,00	2,14	0,07	1,00	7,27	2,55	0,60	1,00	0,32	12,00	0,12	1,00	4,59					

Werte gelten für 1 Winkelverbinder (\* 2 gegenüberliegende Winkelverbinder), GH Nagel, ρ<sub>k</sub> = 350 kg/m<sup>3</sup>, f = 0 mm, e = 40 mm, b = 80 mm, Längeneinheit in mm, Krafteinheit in kN.  
Bei 2 gegenüberliegenden Winkelverbindern können die Werte F<sub>1,T,Rk</sub>, F<sub>1,S,Rk</sub>, F<sub>2/3,T,Rk</sub> verdoppelt und die Werte F<sub>1,t,ax</sub>, F<sub>1,t,v</sub>, F<sub>2/3,t,v</sub> halbiert werden.

# TYP 65/90 2,5 S13

		Holz		Holz													
Art.-Nr.	H	L	B	S	n <sub>0</sub>	NB	VM	F <sub>1,T,Rk</sub>	F <sub>1,S,Rk</sub>	F <sub>2/3,T,Rk</sub>	F <sub>4,T,Rk</sub>	F <sub>4,S,Rk</sub>	F <sub>5,T,Rk</sub>	F <sub>5,S,Rk</sub>	*F <sub>4/5,T,Rk</sub>	*F <sub>4/5,S,Rk</sub>	
6503S13	90	90	65	2,5	18	Voll	4,0x40	1,94	0,38	5,46	2,75	0,53	2,96	0,57	3,89	0,75	
							4,0x60	3,24	0,38	7,09	4,58	0,53	4,94	0,57	6,48	0,75	
					10	Teil	4,0x40	1,83	0,59	3,53	2,59	0,6	2,45	0,6	3,67	1,17	
4,0x60	3,05	0,59	4,65	4,31			0,6	4,09	0,6	6,11	1,17						
6504S13	90	90	65	2,5	20	Voll	4,0x40	0,49	0,2	6	0,22	0,09	1,53	0,6	0,97	0,4	
							4,0x60	0,81	0,2	7,95	0,38	0,09	2,55	0,6	1,62	0,4	
					10	Teil	4,0x40	0,49	0,2	3,58	0,22	0,09	1,53	0,6	0,97	0,4	
4,0x60	0,81	0,2	4,75	0,38			0,09	2,55	0,6	1,62	0,4						

Werte gelten für 1 Winkelverbinder (\* 2 gegenüberliegende Winkelverbinder), GH Nagel, ρ<sub>k</sub> = 350 kg/m<sup>3</sup>, f = 0 mm, e = 40 mm, b = 80 mm, Längeneinheit in mm, Krafteinheit in kN.  
Bei 2 gegenüberliegenden Winkelverbindern können die Werte F<sub>1,T,Rk</sub>, F<sub>1,S,Rk</sub>, F<sub>2/3,T,Rk</sub> verdoppelt werden.

		Holz		Beton																				
Art.-Nr.	H	L	B	S	n <sub>0</sub>	NB	VM	F <sub>1,T,Rk</sub>	F <sub>1,S,Rk</sub>	k <sub>1,t,ax</sub>	F <sub>2/3,T,Rk</sub>	k <sub>2/3,t,v</sub>	F <sub>4,T,Rk</sub>	F <sub>4,S,Rk</sub>	k <sub>4,t,v</sub>	k <sub>4,t,ax</sub>	F <sub>5,T,Rk</sub>	F <sub>5,S,Rk</sub>	k <sub>5,t,v</sub>	k <sub>5,t,ax</sub>	*F <sub>4/5,T,Rk</sub>	*F <sub>4/5,S,Rk</sub>	k <sub>4/5,t,v</sub>	k <sub>4/5,t,ax</sub>
6503S13	90	90	65	2,5	8	Voll	4,0x40	15,12	0,03	12,54	1,76	1,00	-	0,05	1,00	6,15	2,96	0,57	1,00	0,26	14,4	0,05	1,00	6,27
							4,0x60	18,91	0,03	12,54	2,76	1,00	-	0,05	1,00	6,15	4,94	0,57	1,00	0,26	24	0,05	1,00	6,27
					4	Teil	4,0x40	7,56	0,03	12,54	0,92	1,00	-	0,05	1,00	6,15	2,45	0,6	1,00	0,26	7,2	0,05	1,00	6,27
4,0x60	9,46	0,03	12,54	1,47			1,00	-	0,05	1,00	6,15	4,09	0,6	1,00	0,26	12	0,05	1,00	6,27					
6504S13	90	90	65	2,5	8	Voll	4,0x40	15,12	0,07	7,92	2,57	1,00	1,29	0,09	1,00	6,15	1,53	0,6	1,00	0,32	14,4	0,13	1,00	3,96
							4,0x60	18,91	0,07	7,92	3,78	1,00	2,14	0,09	1,00	6,15	2,55	0,6	1,00	0,32	24	0,13	1,00	3,96
					4	Teil	4,0x40	7,56	0,07	7,92	1,4	1,00	1,29	0,09	1,00	6,15	1,53	0,6	1,00	0,32	7,2	0,13	1,00	3,96
4,0x60	9,46	0,07	7,92	2,12			1,00	2,14	0,09	1,00	6,15	2,55	0,6	1,00	0,32	12	0,13	1,00	3,96					

Werte gelten für 1 Winkelverbinder (\* 2 gegenüberliegende Winkelverbinder), GH Nagel, ρ<sub>k</sub> = 350 kg/m<sup>3</sup>, f = 0 mm, e = 40 mm, b = 80 mm, Längeneinheit in mm, Krafteinheit in kN.  
Bei 2 gegenüberliegenden Winkelverbindern können die Werte F<sub>1,T,Rk</sub>, F<sub>1,S,Rk</sub>, F<sub>2/3,T,Rk</sub> verdoppelt und die Werte F<sub>1,t,ax</sub>, F<sub>1,t,v</sub>, F<sub>2/3,t,v</sub> halbiert werden.