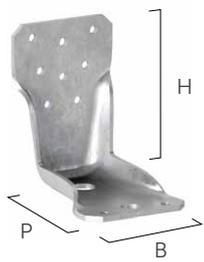


## VERSTÄRKTER WINKELVERBINDER FÜR ZUGKRÄFTE

- Der Klassiker unter den Winkelverbindern für Zugkräfte: Ideal zur Befestigung von Wänden aus BSP oder in Rahmenbauweise in Rahmenbauweise
- Abmessung und Anordnung der Löcher wurden für eine optimale Anwendung in jeder Situation entwickelt
- Verstärkte Grundplatte, zur Befestigung mit Schrauben (auf Holz) oder Betonanker (auf Beton)

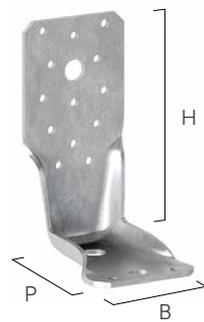


**S250** **Zn**  
ELECTRO  
PLATED

ART.-NR.	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]			Stk.
HTKR9530	65	85	95	3	●	●	25

Anzahl Bohrungen:

$n_H \text{ } \varnothing 5$	$n_H \text{ } \varnothing 11$	$n_H \text{ } \varnothing 14$	$n_V \text{ } \varnothing 5$	$n_V \text{ } \varnothing 13,5$
2	1	1	8	-

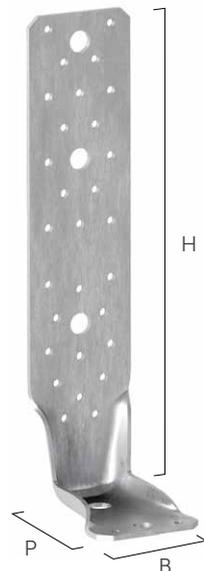


**S235** **Zn**  
ELECTRO  
PLATED

ART.-NR.	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]			Stk.
HTKR13535	65	85	135	3,5	●	●	25

Anzahl Bohrungen:

$n_H \text{ } \varnothing 5$	$n_H \text{ } \varnothing 11$	$n_H \text{ } \varnothing 14$	$n_V \text{ } \varnothing 5$	$n_V \text{ } \varnothing 13,5$
2	1	1	13	1



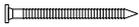
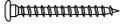
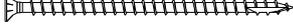
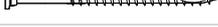
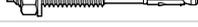
**S235** **Zn**  
ELECTRO  
PLATED

ART.-NR.	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]			Stk.
HTKR28535	65	85	287	3,5	●	●	25

Anzahl Bohrungen:

$n_H \text{ } \varnothing 5$	$n_H \text{ } \varnothing 11$	$n_H \text{ } \varnothing 14$	$n_V \text{ } \varnothing 5$	$n_V \text{ } \varnothing 13,5$
2	1	1	29	3

ZUSATZPRODUKTE - BEFESTIGUNGEN

Typ	Beschreibung		d [mm]	Werkstoff
LBA-HT	Ankernagel		4	
SBL	LOCHBLECHSCHRAUBE		5	
VGS	Vollgewindeschraube		11-13	
SHT	gedrehte Unterlegscheibe		11	
HUS	gedrehte Unterlegscheibe		13	
HBSPLATE	Schraube mit Kegelunterkopf		10-12	
AB1	mechanischer Anker		12	
SKR-CE	Schraubanker		M12	
V-NEX	chemischer Dübel		M12	
HYB-FIX	chemischer Dübel		M12	

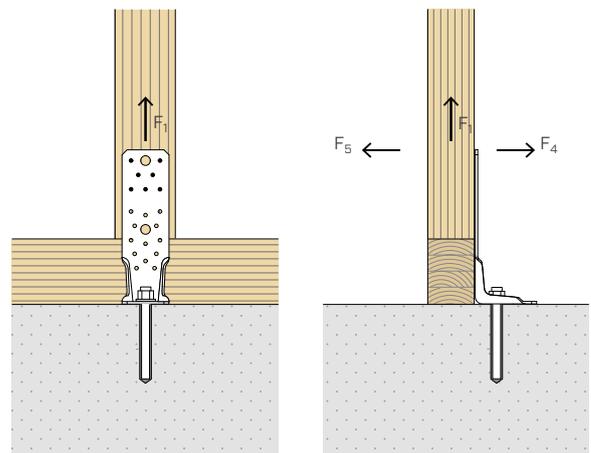
MATERIAL UND DAUERHAFTIGKEIT

WKR9530: Stahl S250+Z275.  
 WKR13535 | WKR21535 | WKR28535 | WKR53035:  
 Kohlenstoffstahl S235, galvanisch verzinkt.  
 Verwendung in Nutzungsklasse 1 und 2 (EN 1995-1-1)

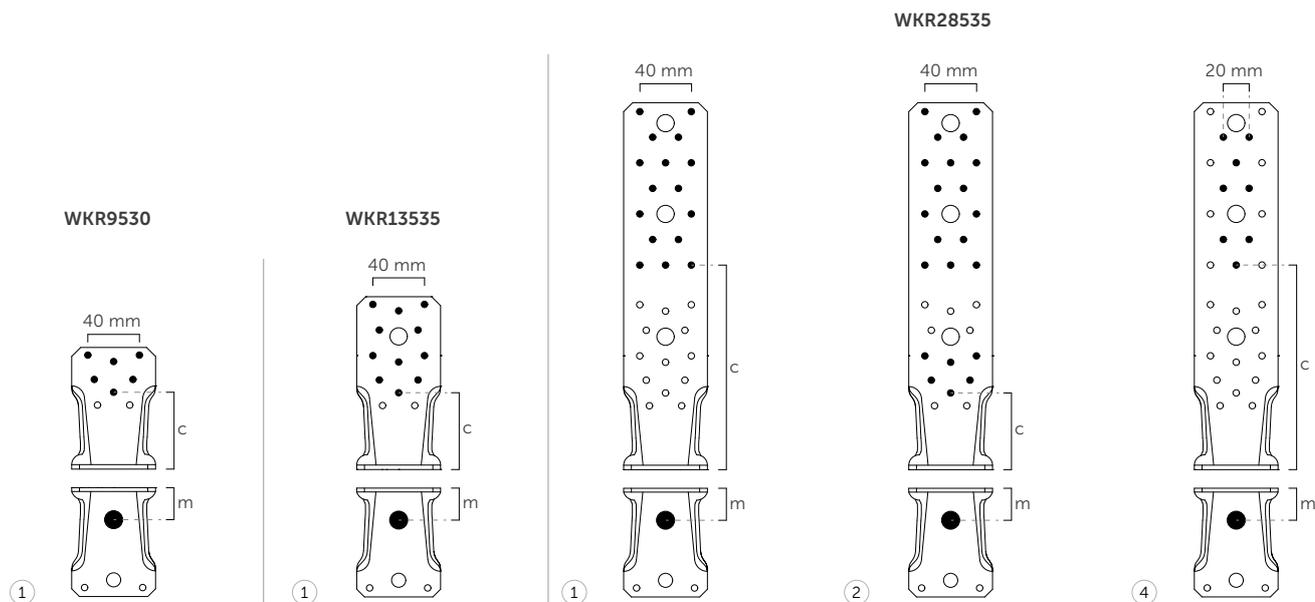
ANWENDUNGSBEREICHE

- Holz-Holz-Verbindungen
- Holz-Beton-Verbindungen
- Holz-Stahl-Verbindungen

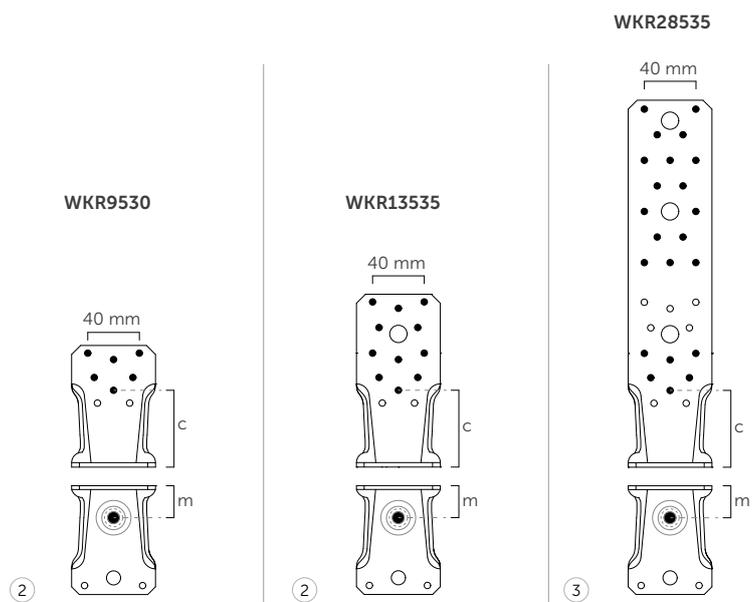
BEANSPRUCHUNGEN



# HOLZ-BETON-AUSNAGELUNGSSCHEMATA

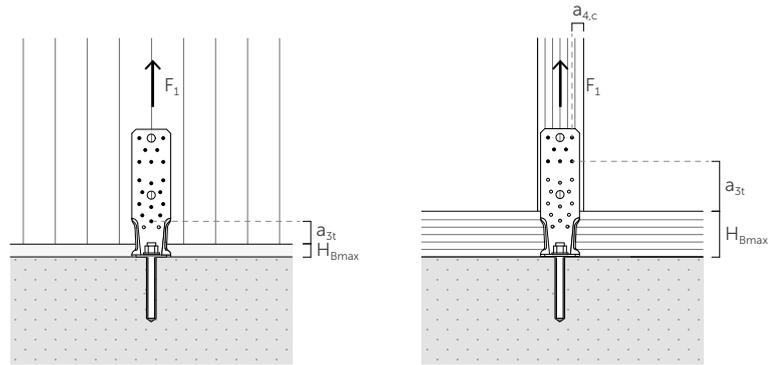


# HOLZ-HOLZ-AUSNAGELUNGSSCHEMATA



ART.-NR.	Konfiguration	Befestigung Löcher Ø5			Werkstoff	
		$n_v$ Stk.	c [mm]	m [mm]		
WKR9530	pattern ①	6	60	25	●	-
	pattern ②	6	60		-	●
WKR13535	pattern ①	11	60	25	●	-
	pattern ②	11	60		-	●
WKR28535	pattern ①	16	160	25	●	-
	pattern ②	22	60		●	-
	pattern ③	22	60		-	●
	pattern ④	8	160		●	-

MONTAGE



MAXIMALE HÖHE DER ZWISCHENSCHICHT  $H_B$

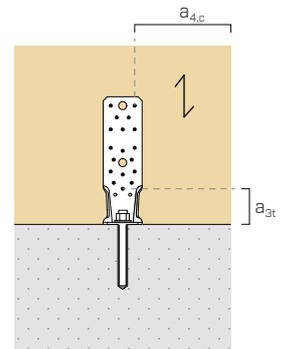
ART.-NR.	Konfiguration	$H_{B \max}$ [mm]			
		BSP		C/GL	
		Nägel LBA-HT Ø4	Schrauben SBL Ø5	Nägel LBA-HT Ø4	Schrauben SBL Ø5
WKR9530	pattern ①-②	20	30	-	-
WKR13535	pattern ①-②	20	30	-	-
WKR28535	pattern ①-④	120	130	100	85
	pattern ②-③	20	30	-	-

Die Höhe der Zwischenschicht  $H_B$  (Mörtelbett, Schwelle oder Randbalken aus Holz) wird unter Berücksichtigung der Normvorgaben für Befestigungen an Holz bestimmt, die in der Tabelle der Mindestabstände angegeben sind.

MINDESTABSTÄNDE

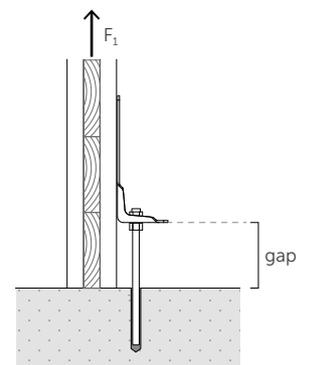
HOLZ Mindestabstände	Nägel LBA-HT Ø4		Schrauben SBL Ø5	
C/GL	$a_{4,c}$	[mm]	$\geq 20$	$\geq 25$
	$a_{3,t}$	[mm]	$\geq 60$	$\geq 75$
BSP	$a_{4,c}$	[mm]	$\geq 12$	$\geq 12,5$
	$a_{3,t}$	[mm]	$\geq 40$	$\geq 30$

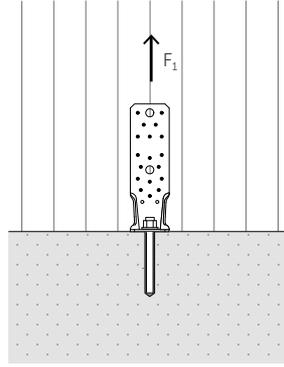
- C/GL: Die Mindestabstände für Massiv- oder Brettchichtholz wurden nach EN 1995-1-1 und in Übereinstimmung mit der ETA berechnet und beziehen sich auf eine Rohdichte der Holzelemente von  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ .
- BSP: Mindestabstände für Brettsperrholz gemäß ÖNORM EN 1995-1-1 (Anhang K) für Nägel und ETA 11/0030 für Schrauben.



DISTANZMONTAGE

Bei Zugkräften  $F_1$  ist die im Verhältnis zur Auflagefläche erhöhte Montage des Winkelverbinders möglich. Auf diese Weise kann der Winkelverbinder z. B. auch bei einer Zwischenschicht  $H_B$  (Mörtelbett, Holzschwelle oder Betonaufkantung) oberhalb  $H_{B \max}$  verlegt werden. Es empfiehlt sich die Montage einer Gegenmutter unter dem horizontalen Flansch, um zu verhindern, dass ein zu starker Anzug der Mutter die Verbindung unter Spannung setzt.





FESTIGKEIT HOLZSEITE

ART.-NR.	Konfiguration	Befestigung Löcher Ø5			R <sub>1,k timber</sub> <sup>(1)</sup> [kN]	K <sub>1,ser</sub> [kN/mm]
		Typ	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [Stk.]		
WKR9530	pattern ①	LBA-HT Nagel	Ø4,0 x 60	6	15,0	R <sub>1,k timber</sub> /4
		LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		13,3	
WKR13535	pattern ①	LBA-HT Nagel	Ø4,0 x 60	11	28,3	
		LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		24,6	
WKR28535	pattern ①	LBA-HT Nagel	Ø4,0 x 60	16	37,3	
		LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		36,0	
	pattern ②	LBA-HT Nagel	Ø4,0 x 60	22	57,6	
		LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		49,3	
	pattern ④	LBA-HT Nagel	Ø4,0 x 60	8	21,3	
		LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		18,0	

ANMERKUNGEN:

<sup>(1)</sup> Für die Montage können Nägel und Schrauben verwendet werden, deren Länge geringer ist als der in der Tabelle vorgeschlagene Wert. In diesem Fall müssen die Tragfähigkeitswerte R<sub>1,k timber</sub> mit dem folgenden Reduktionsfaktor k<sub>F</sub> multipliziert werden:

- für Nägel

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}}; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- für Schrauben

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}}; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F<sub>v,short,Rk</sub> = charakteristische Quertragfähigkeit des Nagels oder der Schraube

F<sub>ax,short,Rk</sub> = charakteristische Ausziehfestigkeit des Nagels oder der Schraube

- Für die Montage bei vorhandener Zwischenschicht H<sub>B</sub> (Mörtelbett, Schwelle oder Randbalken) mit Nägeln auf BSP und a<sub>3,t</sub> < 60 mm müssen die Werte R<sub>1,k timber</sub> der Tabelle mit dem Koeffizienten 0,93 multipliziert werden.
- Bei Konstruktionsanforderungen wie einer vorhandenen Zwischenschicht H<sub>B</sub> (Mörtelbett, Schwelle oder Randbalken) oberhalb H<sub>B,max</sub> ist die erhöhte Montage des Winkelverbinders im Verhältnis zur Auflagefläche zulässig (Montage mit Gap).

FESTIGKEIT STAHLSEITE

ART.-NR.	Konfiguration	R <sub>1,k,bolt,head</sub> <sup>(*)</sup>		
		ohne Gap [kN]	Gap [kN]	Ysteel
WKR9530	pattern ①	26	8,3	YM2
WKR13535	pattern ①	26	19	
WKR28535	pattern ①-④	26	-	
	pattern ②		19	

(\*) Die Tabellenwerte beziehen sich auf ein Versagen aufgrund von Durchstanzen des Verbinders im horizontalen Flansch.

FESTIGKEIT BETONSEITE

ART.-NR.	Konfiguration auf Beton	Befestigung Löcher Ø14		R <sub>1,d concrete</sub>					
		Typ	Ø x L [mm]	ohne Gap				Gap	
				pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]	pattern 3 [kN]	pattern 4 [kN]	pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]
WKR9530 WKR13535	• ungerissen	V-NEX 5.8 <sup>(1)</sup>	M12 x 195	26,6	-	-	-	28,0	-
		SKR-CE	12 x 90	10,5	-	-	-	-	-
		AB1 <sup>(2)</sup>	M12 x 100	17,4	-	-	-	-	-
	• gerissenen	V-NEX 5.8	M12 x 195	19,5	-	-	-	20,5	-
		HYB-FIX 5.8 <sup>(3)</sup>	M12 x 195	26,7	-	-	-	28,0	-
		AB1	M12 x 100	10,2	-	-	-	-	-
• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,6	-	-	-	15,4	-	
		M12 x 245	18,1	-	-	-	19,0	-	
WKR28535	• ungerissen	V-NEX 5.8	M12 x 195	19,3	25,4	-	19,3	-	28,0
		SKR-CE	12 x 90	7,6	10,1	-	7,6	-	-
		AB1	M12 x 100	12,6	16,6	-	12,6	-	-
	• gerissenen	V-NEX 5.8	M12 x 195	14,1	18,6	-	14,1	-	20,5
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	25,5	-	19,3	-	28,0
		AB1	M12 x 100	7,4	9,7	-	7,4	-	-
	• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	14,0	-	10,6	-	15,4
			M12 x 245	13,1	17,3	-	13,1	-	19,0

ANMERKUNGEN:

<sup>(1)</sup> Chemischer Dübel V-NEX gemäß ETA 20/0363.

<sup>(2)</sup> Mechanischer Anker AB1 gemäß ETA 17/0481.

<sup>(3)</sup> Chemischer Dübel HYB-FIX gemäß ETA 20/1285. Die Montage mit Gap darf ausschließlich mit chemischen Dübeln und vorgeschrittenen INA- bzw. zuzuschneidenden MGS-Gewindestangen erfolgen.

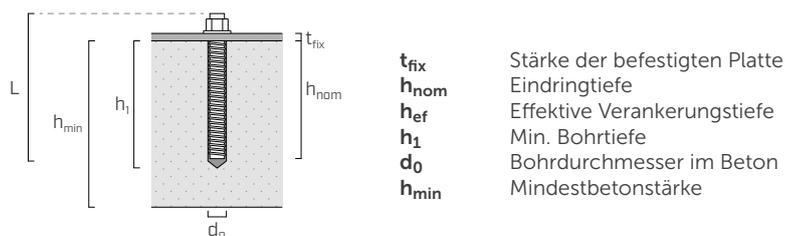
## MONTAGEPARAMETER ANKER<sup>(1)</sup>

Ankertyp		$h_{ef}$	$h_{nom}$	$h_1$	$d_0$	$h_{min}$
Typ	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
V-NEX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195	170	170	175		200
	M12 x 245	210	210	215		250
SKR-CE	12 x 90	64	87	110	10	200
AB1	M12 x 100	70	80	85	14	200

Vorgeschrittene INA-Gewindestange Güte 5.8 / 8.8 mit Mutter und Unterlegscheibe.

Für weitere Informationen siehe technisches Datenblatt auf der Website [www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de).

Die Festigkeitswerte auf der Betonseite wurden unter Annahme einer Stärke  $t_{fix}$  gleich 3 mm für alle Winkelverbinder berechnet.



## BEMESSUNG ALTERNATIVER ANKER

Die Befestigung am Beton mit anderen als in der Tabelle angegebenen Ankern ist anhand der an den Ankern angreifenden Kraft zu prüfen, die durch die Beiwerte  $k_{t//}$  zu bestimmen ist. Die axiale Zugkraft auf den Anker wird wie folgt berechnet:

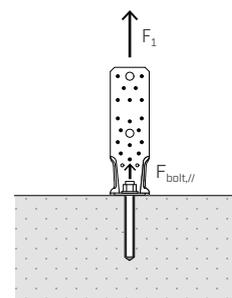
$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$  Exzentrizitätskoeffizient  
 $F_{1,d}$  Zugbelastung an Winkel WKR

Der Ankerachweis ist erbracht, wenn die Zugtragfähigkeit unter Einbeziehung der Randwirkungen größer ist als die Bemessungslast:  $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$ .

## MONTAGE OHNE DISTANZ

ART.-NR.	Konfiguration	$k_{t//}$
WKR9530	pattern ①-②	1,05
WKR13535	pattern ①-②	1,05
WKR28535	pattern ②-③	1,10
	pattern ①-④	1,45



## DISTANZMONTAGE

ART.-NR.	Konfiguration	$k_{t//}$
WKR9530	pattern ①	1,00
WKR13535	pattern ①	
WKR28535	pattern ②	

## ANMERKUNGEN: :

<sup>(1)</sup> Gültig für die in der Tabelle angegebenen Festigkeitswerte.

**BERECHNUNGSBEISPIELE: FESTIGKEITSBESTIMMUNG R<sub>1d</sub>**

**HOLZ-BETON | DISTANZMONTAGE**

**PROJEKTDATEN**

Nutzungsklasse = 1  
Lasteinwirkungsdauer = sehr kurz

**VERBINDER**

WKR13535  
Konfiguration = Pattern 1 mit Distanz  
Befestigung an Holz: LBA-HT Nägel 4 x 60 mm

**AUSWAHL DES BETONANKERS**

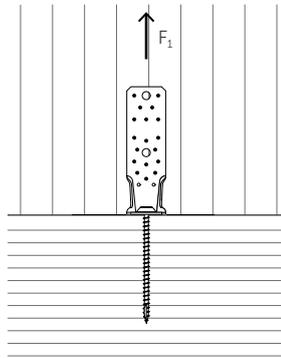
Ungerissener Beton  
Anker V-NEX M12 x 195 (Stahlklasse 5.8)

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 23,95 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k,bolt,head}}{\gamma_{M2}} = 15,2 \text{ [kN]} \\ R_{1,d \text{ concrete}} = 28,0 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

**EN 1995:2014**

k<sub>mod</sub> = 1,1  
γ<sub>M</sub> = 1,3  
γ<sub>M2</sub> = 1,25  
R<sub>1,k timber</sub> = 28,3 kN  
R<sub>1,k,bolt,head</sub> = 19,0 kN  
R<sub>1,d concrete</sub> = 28,0 kN  
**R<sub>1,d</sub> = 15,2 kN**

**STATISCHE WERTE | ZUGVERBINDUNG F<sub>1</sub> | HOLZ-HOLZ**



**FESTIGKEIT HOLZSEITE**

ART.-NR.	Konfiguration	Befestigung Löcher Ø5			R <sub>1,k timber</sub> <sup>(1)</sup> [kN]	K <sub>1,ser</sub> [kN/mm]
		Typ	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [Stk.]		
WKR9530	pattern ②	LBA-HT Nagel	Ø4,0 x 60	6	15,0	R <sub>1,k timber</sub> /4
		LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		13,3	
WKR13535	pattern ②	LBA-HT Nagel	Ø4,0 x 60	11	28,3	
		LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		24,6	
WKR28535	pattern ③	LBA-HT Nagel	Ø4,0 x 60	22	57,6	
		LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		49,3	

**ANMERKUNGEN:**

<sup>(1)</sup> Für die Montage können Nägel und Schrauben verwendet werden, deren Länge geringer ist als der in der Tabelle vorgeschlagene Wert. In diesem Fall müssen die Tragfähigkeitswerte R<sub>1,k timber</sub> mit dem folgenden Reduktionsfaktor k<sub>F</sub> multipliziert werden:

- für Nägel

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- für Schrauben

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F<sub>v,short,Rk</sub> = charakteristische Quertragfähigkeit des Nagels oder der Schraube  
F<sub>ax,short,Rk</sub> = charakteristische Ausziehfestigkeit des Nagels oder der Schraube

FESTIGKEIT STAHLSEITE

Verbinder	WKR	R <sub>1,k screw,head</sub> <sup>(*)</sup>	
		[kN]	Y <sub>steel</sub>
VGS Ø11 + SHT10	WKR9530 / WKR13535 / WKR285135	R <sub>tens,k</sub>	Y <sub>M2</sub>
VGS Ø13 + HUS12			
HBS PLATE Ø10	WKR9530	20,0	
	WKR13535 / WKR285135	21,0	
HBS PLATE Ø12	WKR9530	27,0	
	WKR13535 / WKR285135	29,0	

(\*) Die Tabellenwerte beziehen sich auf ein Versagen aufgrund von Durchstanzen des Verbinders im horizontalen Flansch.

FESTIGKEIT ANSCHLAGPUNKTSEITE

Festigkeitswerte einiger der möglichen Befestigungslösungen.

ART.-NR.	Konfiguration	k <sub>t//</sub>	Befestigung Löcher Ø14	
			typ <sup>(1)</sup>	R <sub>1,k,screw,ax</sub> [kN]
WKR9530	pattern ②	1,05	HBSP Ø10 x 180 HBSP Ø10 x 140 HBSP Ø12 x 200 HBSP Ø12 x 140	18,9
WKR13535	pattern ②	1,05		VGS Ø11 x 200 + SHT10 VGS Ø11 x 150 + SHT10
WKR28535	pattern ③	1,10	VGS Ø13 x 200 + HUS12 VGS Ø13 x 150 + HUS12	31,2 23,0

BERECHNUNGSBEISPIELE: FESTIGKEITSBESTIMMUNG R<sub>1,d</sub>

HOLZ-HOLZ

PROJEKTDATEN
Nutzungsklasse = 1
Lasteinwirkungsdauer = sehr kurz
VERBINDER
WKR9530
Konfiguration = Pattern 2
Befestigung an Holz: LBA-HT Nägel 4 x 60 mm
SCHRAUBENAUSWAHL
HBS PLATE = 10 x 140 mm
Vorbohrung = nein

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{aligned} \frac{R_{1,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{Y_M} &= 12,7 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k,screw,head}}{Y_{M2}} &= 16,0 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k,screw,ax} \cdot k_{mod}}{k_{t//} \cdot Y_M} &= 11,2 \text{ [kN]} \end{aligned} \right.$$

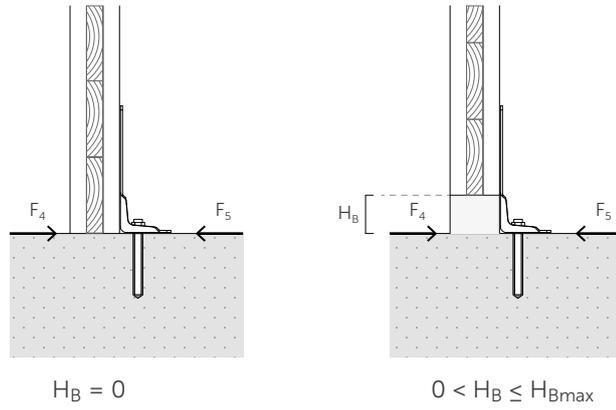
EN 1995:2014

k<sub>mod</sub> = 1,1  
 Y<sub>M</sub> = 1,3  
 Y<sub>M2</sub> = 1,25  
 k<sub>t//</sub> = 1,05  
 R<sub>1,k, timber</sub> = 15,0 kN  
 R<sub>1,k,screw,head</sub> = 20,0 kN  
 R<sub>1,k, screw,ax</sub> = 13,9 kN  
**R<sub>1,d</sub> = 11,2 kN**

ANMERKUNGEN:

<sup>(1)</sup> Bei Planungsanforderungen wie z. B. Beanspruchungen F<sub>1</sub> unterschiedlicher Intensität oder abhängig von der Deckenstärke können VGS Ø11 und Ø13 Schrauben mit Unterlegscheibe SHT10 und HUS12 sowie HBS PLATE Ø10 und Ø12 Schrauben verwendet werden, deren Länge von dem in der Tabelle vorgeschlagenen Wert abweichen kann.

STATISCHE WERTE | SCHERVERBINDUNG F<sub>4</sub>-F<sub>5</sub> | HOLZ-BETON



ART.-NR.	Konfiguration	Befestigung Löcher Ø5			H <sub>B</sub> = 0		0 < H <sub>B</sub> ≤ H <sub>Bmax</sub>		l <sub>BL</sub> [mm]
		Typ	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [Stk.]	R <sub>4,k timber</sub> <sup>(1)</sup> [kN]	R <sub>5,k timber</sub> <sup>(1)</sup> [kN]	R <sub>4,k timber</sub> <sup>(1)</sup> [kN]	R <sub>5,k timber</sub> <sup>(1)</sup> [kN]	
WKR9530	pattern ①	LBA-HT Nagel	Ø4,0 x 60	6	14,7	2,6	11,3	2,6	70,0
		LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		14,1	3,4	10,7	3,4	
WKR13535	pattern ①	LBA-HT Nagel	Ø4,0 x 60	11	18,3	2,6	14,9	2,6	70,0
		LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		17,2	3,6	13,8	3,6	
WKR28535	pattern ①	LBA-HT Nagel	Ø4,0 x 60	16	21,7	1,0	13,0	0,9	160,0
		LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		20,0	1,0	11,3	0,9	
	pattern ②	LBA-HT Nagel	Ø4,0 x 60	22	25,6	2,6	22,3	2,6	70,0
		LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		23,4	3,6	20,0	3,6	

ANMERKUNGEN:

<sup>(1)</sup> Für die Montage können Nägel und Schrauben verwendet werden, deren Länge geringer ist als der in der Tabelle vorgeschlagene Wert. In diesem Fall müssen die Tragfähigkeitswerte R<sub>4,k timber</sub> und R<sub>5,k timber</sub> mit dem folgenden Reduktionsfaktor k<sub>F</sub> multipliziert werden:

- für Nägel

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- für Schrauben

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F<sub>v,short,Rk</sub> = charakteristische Quertragfähigkeit des Nagels oder der Schraube

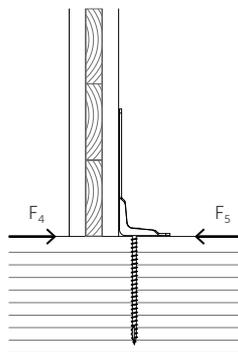
F<sub>ax,short,Rk</sub> = charakteristische Ausziehfestigkeit des Nagels oder der Schraube

- Im Falle einer Beanspruchung F<sub>5,Ed</sub> ist die Überprüfung für die gleichzeitige Scherwirkung auf den Anker F<sub>v,Ed</sub> und der zusätzlichen Ausziehkomponente F<sub>ax,Ed</sub> erforderlich:

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ mm}}$$

l<sub>BL</sub> = Abstand zwischen der letzten Reihe von mindestens zwei Verbindern und der Auflagefläche

- Der Widerstand R<sub>4,k timber</sub> wird durch den Widerstand bei Querbeanspruchung R<sub>v,k</sub> des Basisverbinders begrenzt.
- Für die Steifigkeitswerte K<sub>4, ser</sub> in Holz-Beton-Konfiguration wird auf die Angaben der ETA-22/0089 verwiesen.



ART.-NR.	Konfiguration	Typ	Befestigung Löcher Ø5		R <sub>4,k timber</sub> <sup>(1)</sup> [kN]	R <sub>5,k timber</sub> <sup>(1)</sup> [kN]	l <sub>BL</sub> [mm]
			Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [Stk.]			
WKR9530	pattern ②	LBA-HT Nagel	Ø4,0 x 60	6	14,7	2,6	70,0
		LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		14,1	3,4	
WKR13535	pattern ②	LBA-HT Nagel	Ø4,0 x 60	11	18,3	2,6	
		LBS Schrauben	Ø5,0 x 50		17,2	3,6	

**ANMERKUNGEN:**

<sup>(1)</sup> Für die Montage können Nägel und Schrauben verwendet werden, deren Länge geringer ist als der in der Tabelle vorgeschlagene Wert. In diesem Fall müssen die Tragfähigkeitswerte R<sub>4,k timber</sub> und R<sub>5,k timber</sub> mit dem folgenden Reduktionsfaktor k<sub>F</sub> multipliziert werden:

- für Nägel

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- für Schrauben

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F<sub>v,short,Rk</sub> = charakteristische Quertragfähigkeit des Nagels oder der Schraube

F<sub>ax,short,Rk</sub> = charakteristische Ausziehfestigkeit des Nagels oder der Schraube

- Im Falle einer Beanspruchung F<sub>5,Ed</sub> ist die Überprüfung für die gleichzeitige Scherwirkung auf den Anker F<sub>v,Ed</sub> und der zusätzlichen Ausziehkomponente F<sub>ax,Ed</sub> erforderlich:

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ mm}}$$

l<sub>BL</sub> = Abstand zwischen der letzten Reihe von mindestens zwei Verbindern und der Auflagefläche

- Der Widerstand R<sub>4,k timber</sub> wird durch den Widerstand bei Querbeanspruchung R<sub>v,k</sub> des Basisverbinders begrenzt.
- Für die Steifigkeitswerte K<sub>4, ser</sub> in Holz- Holz-Konfiguration wird auf die Angaben der ETA-22/0089 verwiesen.

**ALLGEMEINE GRUNDLAGEN:**

- Die charakteristischen Werte entsprechen der EN 1995-1-1 Norm in Übereinstimmung mit der ETA-22/0089. Die Bemessungswerte der Betonanker werden in Übereinstimmung mit den entsprechenden Europäischen Technischen Bewertungen (ETA) berechnet. Die Festigkeitsbemessungswerte der Verbindung werden aus den Tabellenwerten wie folgt ermittelt:

- Holz-Beton-Montage

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{bolt, head}}}{Y_{M2}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

- Holz-Holz-Montage

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, ax}} \cdot k_{mod}}{k_{U/I} \cdot Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, head}}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

- Die Bemessung und Überprüfung der Holz- und Betonelemente muss getrennt durchgeführt werden. Es wird empfohlen, sicherzustellen, dass keine Sprödbrüche vorliegen, bevor die Verbindungsfestigkeit erreicht wird.
- Die konstruktiven Holzelemente, an denen die Verbindungsmittel befestigt sind, dürfen keine Rotationsfreiheit haben.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt. Für größere  $\rho_k$ -Werte können die holzseitigen Festigkeiten mithilfe des  $k_{dens}$ -Werts umgerechnet werden:

$$k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- Bei der Berechnung wurde die Beton-Festigkeitsklasse C25/30 mit leichter Bewehrung angenommen, ohne Berücksichtigung von Achs- und Randabständen und in den Tabellen mit den Parametern zur Montage der verwendeten Anker angegebenen Mindestdicken.
- Die seismische Bemessung der Anker erfolgte in der Leistungsklasse C2, ohne Duktilitätsanforderungen an die Anker (Option a2), elastische Bemessung nach EN 1992-4, mit  $\alpha_{sus} = 0,6$ . Bei chemischen Dübeln wird angenommen, dass der Ringraum zwischen Anker und Plattenloch gefüllt ist ( $\alpha_{gap} = 1$ ).