

房屋抗拉直角托架

（木框架和正交胶合木（CLT

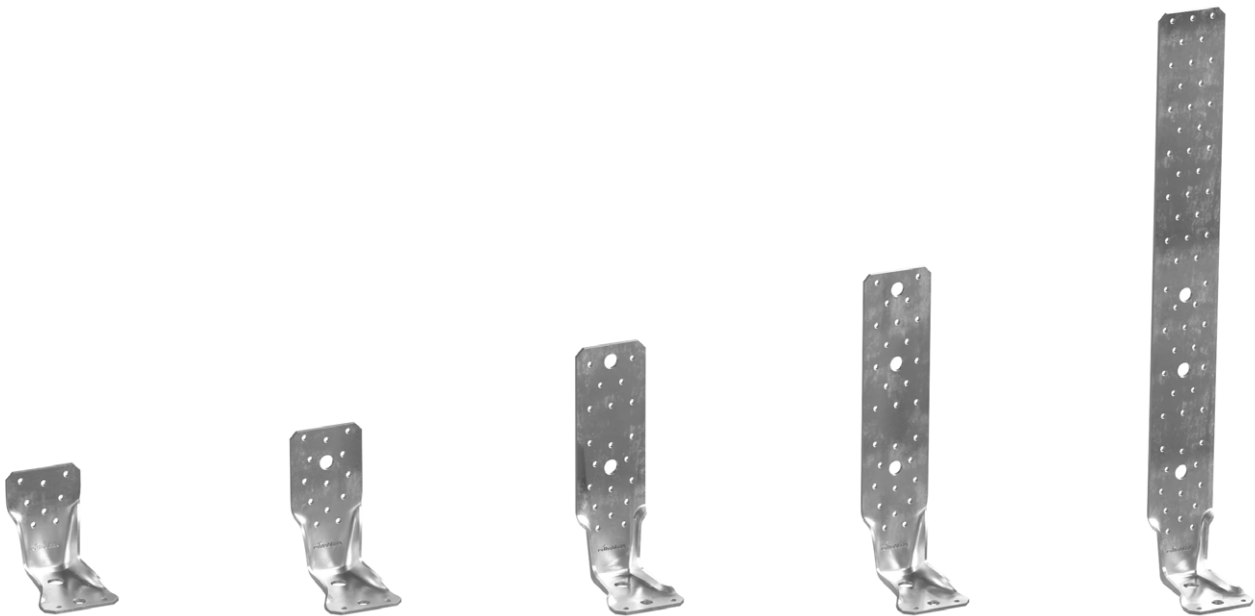
由于优化了钉子布局, 适用于木框架和正交胶合木结构。认证结构配置需要使用垫层砂浆、根梁或混凝土缘石。

木-木结构配置

出色的阻力值也适用于铺设木木结构配置。可以使用直通杆或 VGS 或 HBS PLATE 螺钉进行安装。

GAP 认证

加高铺设认证为解决非标准连接或以创新方式管理公差开辟了许多应用的可能性。



特征

焦点	木框架和正交胶合木使用的牵引紧固
高度	95 到 530 mm
厚度	3,0 3,5 mm
固定件	LBA, LBS, VGS, HUS, HBS PLATE, SKR, VIN-FIX, HYB-FIX



材料

光亮镀锌碳钢, 三维冲孔板。

使用领域

- 木-混凝土和木-木节点
- 实木和胶合木
 - CLT, LVL
 - 框架结构 (木框架)
 - 人造板



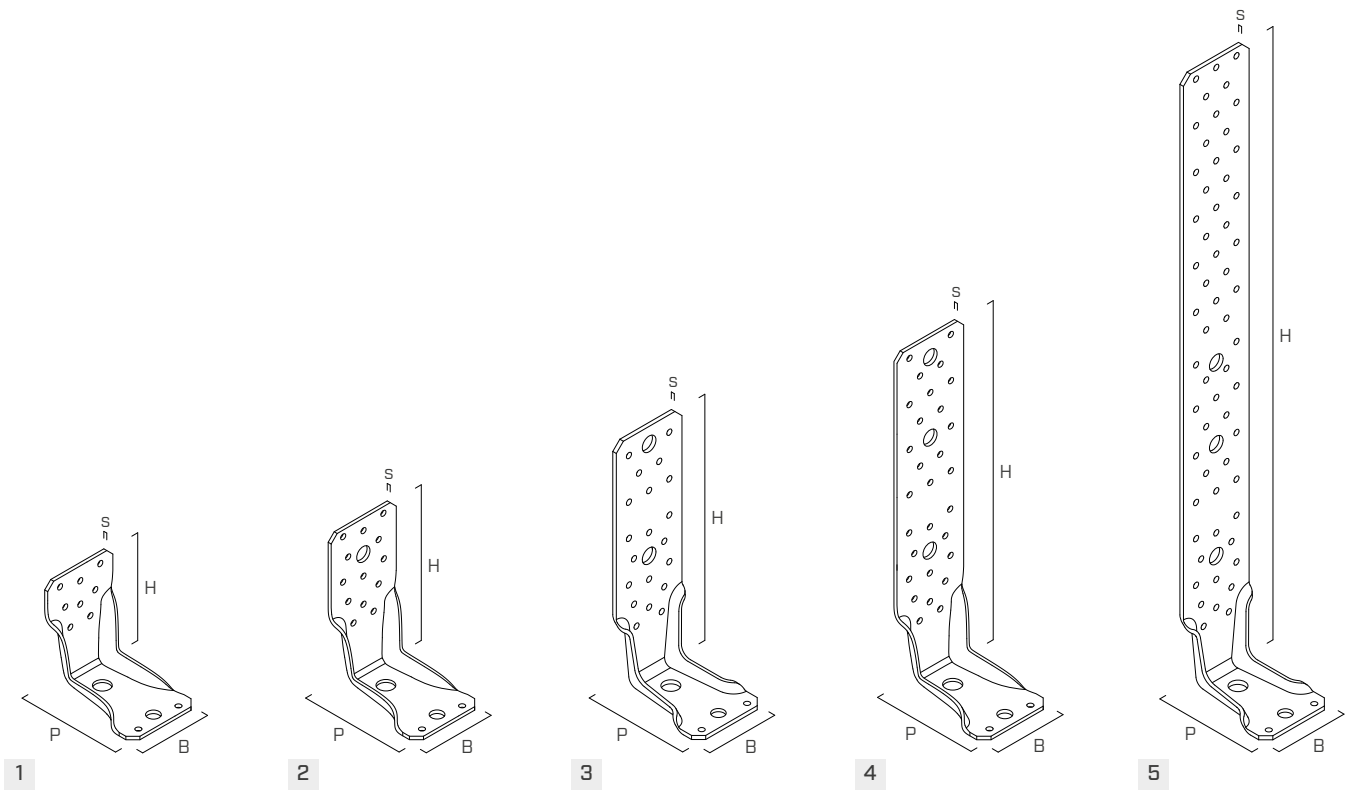
加高墙壁

部分钉子布局可便于铺设在木框架或正交胶合木墙上,可搭配最高不超过 370 mm 的混凝土缘石。

预生产

在预制木结构墙面上,可以将锚栓预先安装在混凝土中,并将直角托架预先安装在木墙里。通过 MUT 6334 连接螺母和螺杆,可以现场完成连接,以最佳方式管理所有安装公差。

产品编码和尺寸



产品编码	B	P	H	s	n _v Ø5	n _H Ø14	n _H Ø11	n _v Ø13,5	件		
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	件	件	件	件			
1 WKR9530	65	85	95	3	8	1	1	-	25	●	●
2 WKR13535	65	85	135	3,5	13	1	1	1	25	●	●
3 WKR21535	65	85	215	3,5	20	1	1	2	25	●	●
4 WKR28535	65	85	287	3,5	29	1	1	3	25	●	●
5 WKR53035	65	85	530	3,5	59	1	1	3	10	●	●

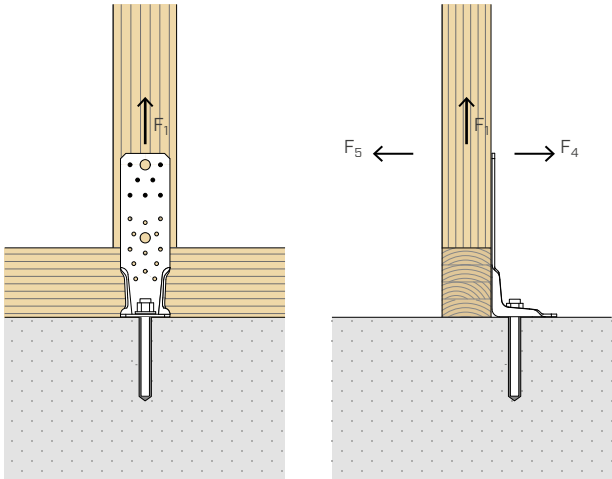
材料和耐用性

WKR9530: S250 钢 + Z275.
WKR13535 | WKR21535 | WKR28535 | WKR53035: S235
光亮镀锌碳钢。
用于服务等级 1 和 2 (EN 1995-1-1)。

使用领域

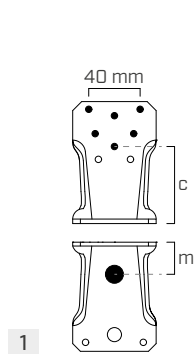
- 木-木节点
- 木-混凝土节点
- 木-钢节点

外部荷载

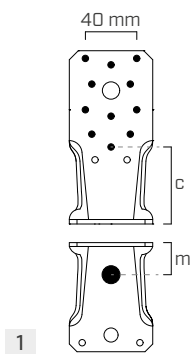


■ 木-混凝土结构紧固示意图

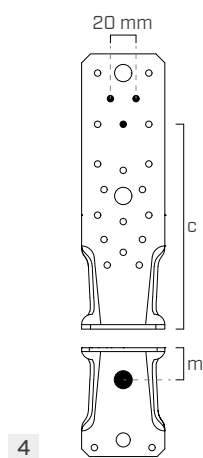
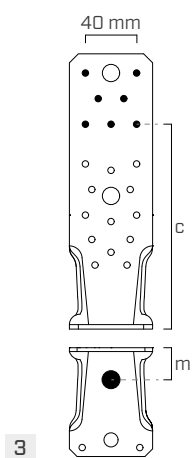
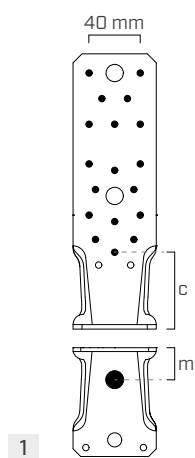
WKR9530



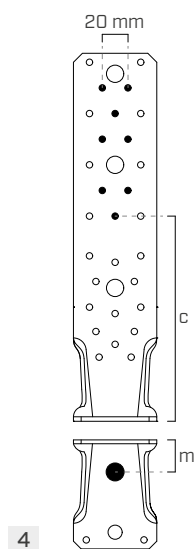
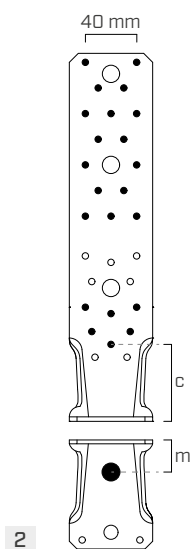
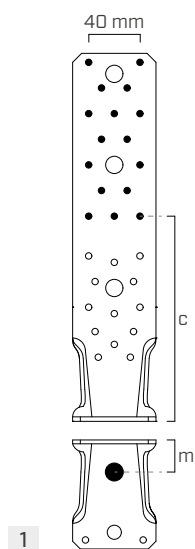
WKR13535



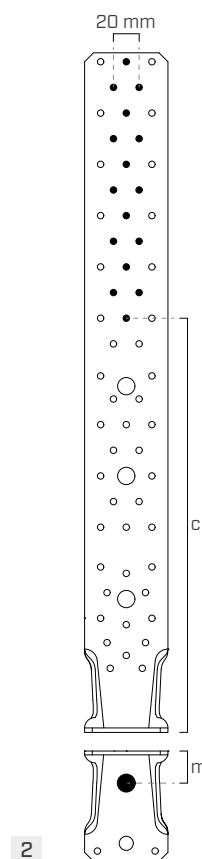
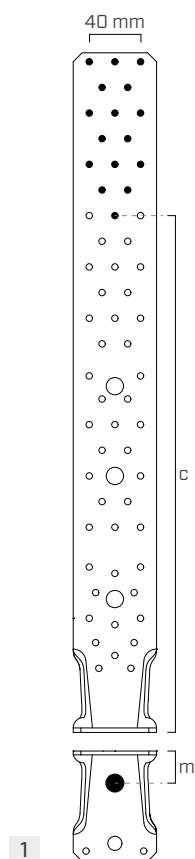
WKR21535



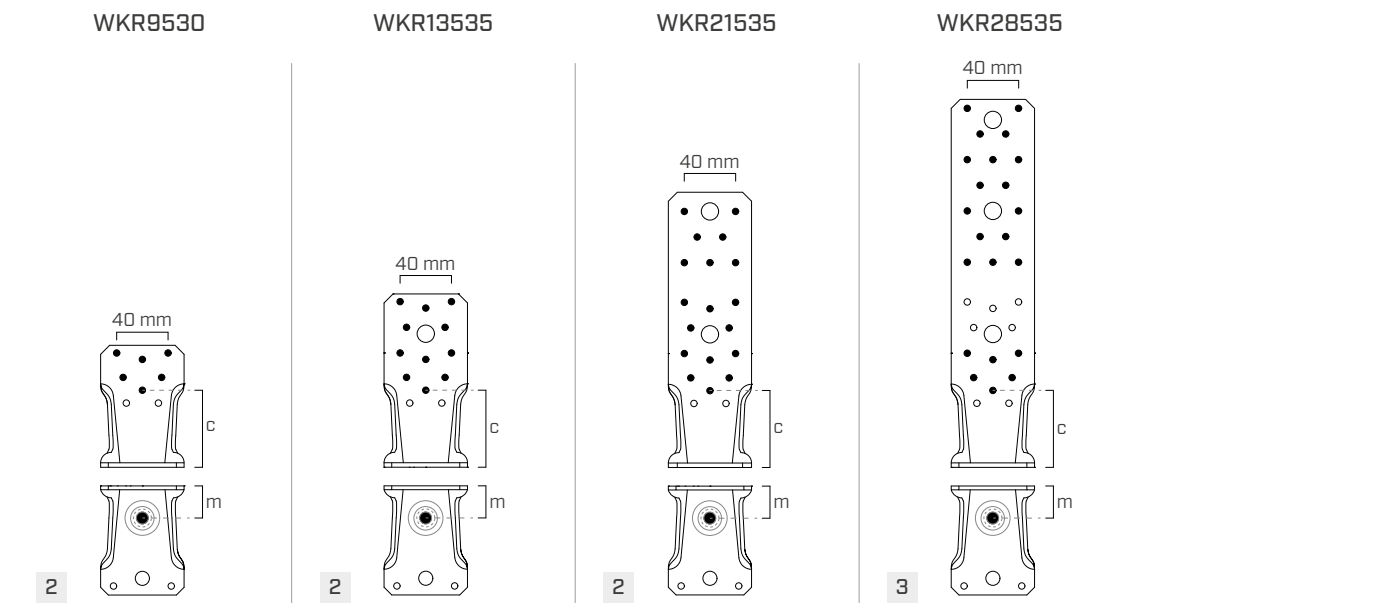
WKR28535



WKR53035

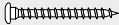
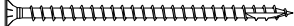
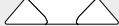
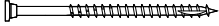
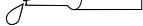


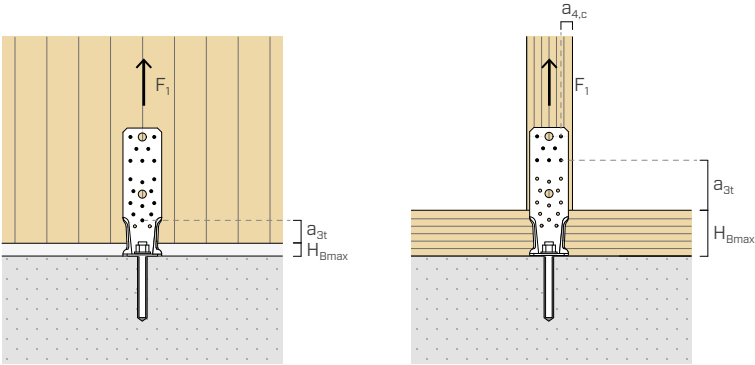
木-木结构紧固示意图



产品编码	配置	孔紧固件 Ø5		m [mm]	支撑体	
		n _v 件	c [mm]			
WKR9530	pattern 1	6	60	25	●	-
	pattern 2	6	60		-	●
WKR13535	pattern 1	11	60		●	-
	pattern 2	11	60		-	●
WKR21535	pattern 1	18	60		●	-
	pattern 2	18	60		-	●
	pattern 3	7	160		●	-
	pattern 4	3	160		●	-
WKR28535	pattern 1	16	160		●	-
	pattern 2	22	60		●	-
	pattern 3	22	60		-	●
	pattern 4	8	160		●	-
WKR53035	pattern 1	16	400		●	-
	pattern 2	16	320		●	-

其他产品 - 紧固件

类型	描述		d [mm]	支撑体
LBA	锚钉		4	
LBS	板用螺钉		5	
VGS	全螺纹螺钉		11-13	
HUS	旋转垫圈		11-13	
HBSPLATE	平头螺钉		10-12	
AB1	机械锚栓		12	
SKR	螺旋锚栓		M12	
VIN-FIX	化学锚栓		M12	
HYB-FIX	化学锚栓		M12	



H_B 中间层的最大高度

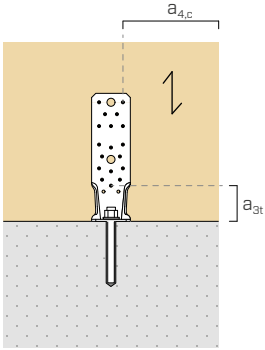
产品编码	配置	$H_B \max$ [mm]			
		CLT		C/GL	
		钉 LBA Ø4	螺钉 LBS Ø5	钉 LBA Ø4	螺钉 LBS Ø5
WKR9530	pattern 1-2	20	30	-	-
WKR13535	pattern 1-2	20	30	-	-
WKR21535	pattern 1-2	20	30	-	-
	pattern 3-4	120	130	100	85
WKR28535	pattern 1-4	120	130	100	85
	pattern 2-3	20	30	-	-
WKR53035	pattern 1	360	370	340	325
	pattern 2	280	270	260	245

H_B 中间层（找平砂浆、窗台或木平台梁）的高度高度是根据对木结构紧固件的法规要求确定的，如最小距离表格所示。

最小距离

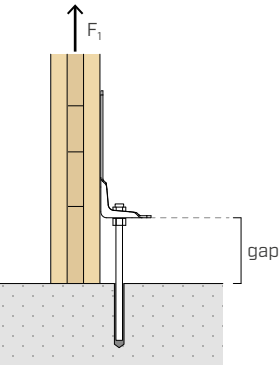
木 最小距离			钉 LBA Ø4	螺钉 LBS Ø5
C/GL	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 20	≥ 25
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 60	≥ 75
CLT	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 12	$\geq 12,5$
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 40	≥ 30

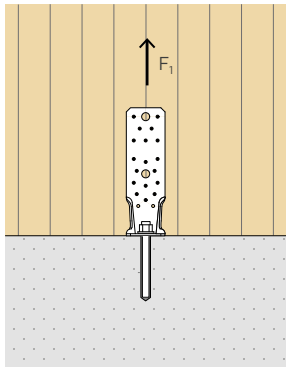
- C/GL: 在实木或胶合木上的最小距离，参考ETA，符合EN 1995-1-1，考虑木材密度 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ 。
- CLT: 在正交胶合木上的最小距离，参考ÖNORM EN 1995-1-1 (附录 K) 中钉的数据和ETA-11/0030中螺钉的数据。



带间隙的安装

在存在牵引力 F_1 的情况下，可以在支撑面安装已抬升的直角托架。例如，即使存在大于 $H_B \max$ 的中间层 H_B （垫层砂浆、根梁或混凝土缘石），也可以安装直角托架。建议在水平法兰下安装一个锁紧螺母，以免螺母过度拧紧对连接造成拉力。





木结构强度

产品编码	配置	固定孔 Ø5		n _v [件数]	R _{1,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]
		类型	Ø x L [mm]			
WKR9530	pattern 1	LBA 钉	Ø4,0 x 60	6	15,0	R _{1,k timber} / 4
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		13,3	
WKR13535	pattern 1	LBA 钉	Ø4,0 x 60	11	28,3	
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		24,6	
WKR21535	pattern 1	LBA 钉	Ø4,0 x 60	18	47,0	
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		40,3	
	pattern 3	LBA 钉	Ø4,0 x 60	7	18,7	
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		15,8	
	pattern 4	LBA 钉	Ø4,0 x 60	3	8,0	
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		6,8	
WKR28535	pattern 1	LBA 钉	Ø4,0 x 60	16	37,3	
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		36,0	
	pattern 2	LBA 钉	Ø4,0 x 60	22	57,6	
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		49,3	
	pattern 4	LBA 钉	Ø4,0 x 60	8	21,3	
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		18,0	
WKR53035	pattern 1-2	LBA 钉	Ø4,0 x 60	16	42,6	
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		36,0	

备注：

⁽¹⁾ 可以使用比表中建议长度更短的钉子和螺钉来进行安装。在这种情况下，承载能力值 R_{1,k timber} 必须乘以以下折减系数 k_F：

- 对于钉子

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

- 对于螺钉

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

F_{v,short,Rk} = 钉子或螺钉的特征剪切强度

F_{ax,short,Rk} = 钉子或螺钉的特征拉拔强度

- 对于带有钉子正交胶合木且 a_{3,t} < 60 mm 的中间层 H_B (找平砂浆、窗台或木平台梁) 的情况下安装，表中 R_{1,k timber} 的数值必须乘以系数 0,93。
- 如果存在设计要求，例如存在大于 H_{B max} 的中间层 H_B (找平砂浆、窗台或木平台梁)，则允许在支撑面安装已抬升的直角托架 (带间隙安装)。

钢面强度

产品编码	配置	R _{1,k,bolt,head} (*)		
		无缝隙 [kN]	有缝隙 [kN]	Y _{steel}
WKR9530	pattern 1	26	8,3	Y _{M2}
WKR13535	pattern 1		19	
WKR21535	pattern 1		19	
	pattern 3-4		-	
WKR28535	pattern 1-4		-	
	pattern 2		19	
WKR53035	pattern 1-2		-	

(*) 表中数值指的是水平法兰中的连接件冲压断裂。

混凝土强度

一些紧固解决方案的强度值。对于未列出的其他解决方案，可以使用网站 www.rothoblaas.cn 上提供的 My Project 软件。

产品编码	混凝土结构上的配置	R _{1,d concrete}							
		固定孔 Ø14		无缝隙				有缝隙	
		类型	Ø x L [mm]	pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]	pattern 3 [kN]	pattern 4 [kN]	pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]
WKR9530 WKR13535	• 未开裂	VIN-FIX 5.8 ⁽¹⁾	M12 x 195	26,6	-	-	-	28,0	-
		SKR-CE	12 x 90	10,5	-	-	-	-	-
		AB1 ⁽²⁾	M12 x 100	17,4	-	-	-	-	-
	• 开裂	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,5	-	-	-	20,5	-
		HYB-FIX 5.8 ⁽³⁾	M12 x 195	26,7	-	-	-	28,0	-
		AB1	M12 x 100	10,2	-	-	-	-	-
WKR21535	• 抗震	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,6	-	-	-	15,4	-
			M12 x 245	18,1	-	-	-	19,0	-
	• 未开裂	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	25,4	-	19,3	19,3	28,0	-
		SKR-CE	12 x 90	10,1	-	7,6	7,6	-	-
		AB1	M12 x 100	16,6	-	12,6	12,6	-	-
WKR28535	• 开裂	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	18,6	-	14,1	14,1	20,5	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	25,5	-	19,3	19,3	28,0	-
		AB1	M12 x 100	9,7	-	7,4	7,4	-	-
	• 抗震	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,0	-	10,6	10,6	15,4	-
			M12 x 245	17,3	-	13,1	13,1	19,0	-
WKR53035	• 未开裂	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	19,3	-	-	-	-
		SKR-CE	12 x 90	7,6	7,6	-	-	-	-
		AB1	M12 x 100	12,6	12,6	-	-	-	-
	• 开裂	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14,1	14,1	-	-	-	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	19,3	-	-	-	-
		AB1	M12 x 100	7,4	7,4	-	-	-	-
WKR53035	• 抗震	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	10,6	-	-	-	-
			M12 x 245	13,1	13,1	-	-	-	-
	• 未开裂	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	19,3	-	-	-	-
		SKR-CE	12 x 90	7,6	7,6	-	-	-	-
		AB1	M12 x 100	12,6	12,6	-	-	-	-

备注：

⁽¹⁾ 符合 ETA 20/0363 的 VIN-FIX 化学锚栓。

⁽²⁾ 符合 ETA 17/0481 的机械锚栓 AB1。

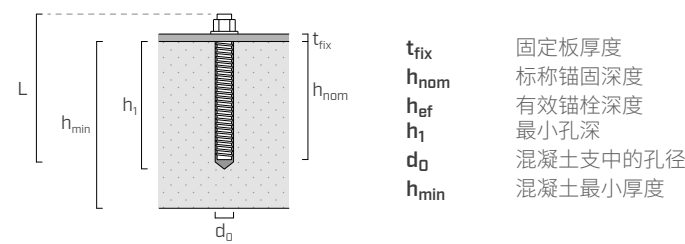
⁽³⁾ 符合 ETA 20/1285 的 HYB-FIX 化学锚栓。

• 带间隙的安装只能使用锚固胶和 MGS 或预切 INA 螺杆，螺杆需切割以获得适合尺寸。

■ 锚栓安装参数(1)

锚栓类型		h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
类型	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 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

5.8 / 8.8 级 INA 预切螺纹杆，配备螺母和垫圈。
如需更多信息，请参阅网站 www.rothoblaas.cn 上提供的技术数据表
假设所有直角托架 t_{fix} 为 3 mm 来计算混凝土侧的强度值。



■ 备选锚栓的尺寸

对于使用表中未列出的锚栓将构件紧固到混凝土结构，应根据作用在锚栓上的荷载进行验证，荷载可通过 $k_{t//}$ 系数估算。作用在锚栓上的轴向荷载可用下列公式计算得出：

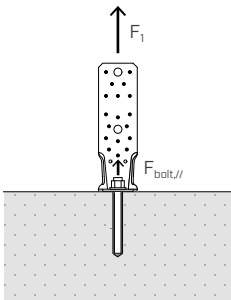
$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$ 偏心距系数
 $F_{1,d}$ WHT 直角托架上的拉伸应力

如果考虑到边界效应所获得的设计抗拉强度大于设计外部荷载，则满足锚栓检查要求： $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$

不带间隙的安装

产品编码	配置	$k_{t//}$
WKR9530	pattern 1-2	1,05
WKR13535	pattern 1-2	1,05
WKR21535	pattern 1-2	1,10
	pattern 3-4	1,45
WKR28535	pattern 2-3	1,10
	pattern 1-4	1,45
WKR53035	pattern 1-2	1,45



带间隙的安装

产品编码	配置	$k_{t//}$
WKR9530	pattern 1	1,00
WKR13535	pattern 1	
WKR21535	pattern 1	
WKR28535	pattern 2	

备注：
(1) 对表中显示的强度值有效。

■ 计算示例: R_{1d} 强度测定

木-混凝土结构 | 带间隙安装

项目数据
应用等级 = 1级
荷载持续时间 = 瞬时
安全钩
WKR13535
配置 = Pattern 1 带间隙
木结构紧固 = 钉子 LBA 4 x 60 mm
选择锚栓
非开裂混凝土
锚栓 VIN-FIX M12 x 195 (5.8 级钢)

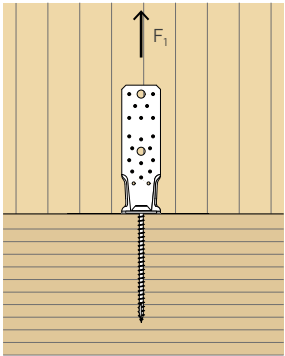
$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 23,95 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k,bolt,head}}{\gamma_{M2}} = 15,2 \text{ [kN]} \\ R_{1,d \text{ concrete}} = 28,0 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

EN 1995:2014

k_{mod} = 1,1
γ_M = 1,3
γ_{M2} = 1,25
R_{1,k timber} = 28,3 kN
R_{1,k,bolt,head} = 19,0 kN
R_{1,d concrete} = 28,0 kN

R_{1,d} = 15,2 kN

■ 静态值 | 抗拉节点 F₁ | 木-木



木结构强度

产品编码	配置	固定孔 Ø5			R _{1,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]
		类型	Ø x L [mm]	n _v [件数]		
WKR9530	pattern 2	LBA 钉	Ø4,0 x 60	6	15,0	R _{1,k timber} / 4
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		13,3	
WKR13535	pattern 2	LBA 钉	Ø4,0 x 60	11	28,3	
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		24,6	
WKR21535	pattern 2	LBA 钉	Ø4,0 x 60	18	47,0	
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		40,3	
WKR28535	pattern 3	LBA 钉	Ø4,0 x 60	22	57,6	
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		49,3	

备注:

⁽¹⁾ 可以使用比表中建议长度更短的钉子和螺钉来进行安装。在这种情况下, 承载能力值 R_{1,k timber} 必须乘以以下折减系数 k_F:

- 对于钉子

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

- 对于螺钉

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

F_{v,short,Rk} = 钉子或螺钉的特征剪切强度

F_{ax,short,Rk} = 钉子或螺钉的特征拉拔强度

钢面强度

安全钩	WKR	$R_{1,k,screw,head}^{(*)}$	
		[kN]	Y_{steel}
VGS Ø11 + HUS 10	WKR9530 / WKR13535 / WKR21535 / WKR285135	$R_{tens,k}$	Y_{M2}
VGS Ø13 + HUS 12			
HBS PLATE Ø10	WKR9530	20,0	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR285135	21,0	
HBS PLATE Ø12	WKR9530	27,0	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR285135	29,0	

(*) 表中数值指的是水平法兰中的连接件冲压断裂。

锚固面强度

一些紧固解决方案的强度值。

产品编码	配置	k _t //	固定孔 Ø14	
			类型(1)	R _{1,k,screw,ax} ⁽²⁾ [kN]
WKR9530	pattern 2	1,05	HBSP Ø10 x 180 HBSP Ø10 x 140 HBSP Ø12 x 200 HBSP Ø12 x 140 VGS Ø11 x 200 + HUS10 VGS Ø11 x 150 + HUS10 VGS Ø13 x 200 + HUS12 VGS Ø13 x 150 + HUS12	18,9
WKR13535	pattern 2	1,05		13,9
WKR21535	pattern 2	1,10		24,2
				16,7
WKR28535	pattern 3	1,10		26,4
			19,5	
			31,2	
			23,0	

■ 计算示例： R_{1d} 强度测定

木-木

项目数据
应用等级 = 1级
荷载持续时间 = 瞬时
安全钩
WKR9530
配置 = Pattern 2
木结构紧固 = 钉子 LBA 4 x 60 mm
螺钉的选择
HBS PLATE = 10 x 140 mm
预钻孔 = 无

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

EN 1995:2014

$k_{mod} = 1,1$
 $Y_M = 1,3$
 $Y_{M2} = 1,25$
 $k_{t//} = 1,05$
 $R_{1,k,timber} = 15,0 \text{ kN}$
 $R_{1,k,screw,head} = 20,0 \text{ kN}$
 $R_{1,k,screw,ax} = 13,9 \text{ kN}$

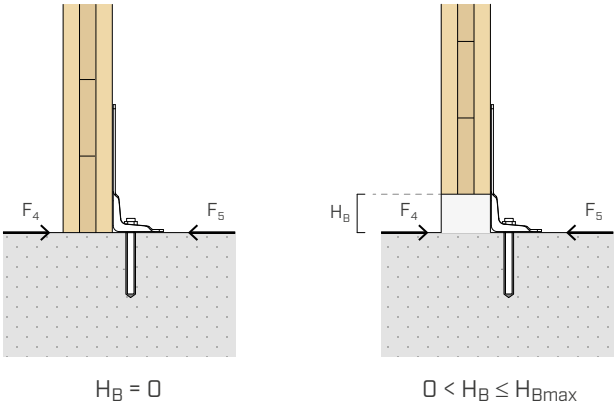
$R_{1,d} = 11,2 \text{ kN}$

备注：

(1) 在存在不同大小的 F_1 应力等设计要求的情况下或根据地板的厚度，可以使用带有 HUS10 和 HUS12 垫圈的 VGS Ø11 和 Ø13 螺钉以及不同长度的 HBS PLATE Ø10 和 Ø12 螺钉表中建议的（参见目录“木结构用的螺钉和连接件”）。

(2) $R_{1,k,screw,ax}$ 的数值可以在“木结构用的螺钉和连接件”目录中查阅。

■ 静态值 | 抗剪节点 F₄-F₅ | 木-混凝土



产品编码	配置	固定孔 Ø5			H _B = 0		0 < H _B ≤ H _{Bmax}		l _{BL} [mm]
		类型	Ø x L [mm]	n _v [件数]	R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	
WKR9530	pattern 1	LBA 钉	Ø4,0 x 60	6	14,7	2,6	11,3	2,6	70,0
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		14,1	3,4	10,7	3,4	
WKR13535	pattern 1	LBA 钉	Ø4,0 x 60	11	18,3	2,6	14,9	2,6	70,0
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		17,2	3,6	13,8	3,6	
WKR21535	pattern 1	LBA 钉	Ø4,0 x 60	18	23,0	2,6	19,6	2,6	70,0
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		21,1	3,6	17,7	3,6	
WKR28535	pattern 1	LBA 钉	Ø4,0 x 60	16	21,7	1,0	13,0	0,9	160,0
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		20,0	1,0	11,3	0,9	
	pattern 2	LBA 钉	Ø4,0 x 60	22	25,6	2,6	22,3	2,6	70,0
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		23,4	3,6	20,0	3,6	
WKR53035	pattern 1	LBA 钉	Ø4,0 x 60	16	21,7	0,3	11,5	0,3	343,0
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		20,0	0,3	9,8	0,3	
	pattern 2	LBA 钉	Ø4,0 x 60	16	21,7	0,3	11,5	0,3	423,0
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		20,0	0,3	9,8	0,3	

备注:

⁽¹⁾ 可以使用比表中建议长度更短的钉子和螺钉来进行安装。在这种情况下,承载力值 R_{4,k timber} 和 R_{5,k timber} 必须乘以下列折减系数 F:

- 对于钉子

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

- 对于螺钉

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

F_{v,short,Rk} = 钉子或螺钉的特征剪切强度

F_{ax,short,Rk} = 钉子或螺钉的特征拉拔强度

• 在应力 F_{5,Ed} 的情况下,需要验证对锚点 F_{v,Ed} 和附加拉拔组件 F_{ax,Ed}的同时切割作用:

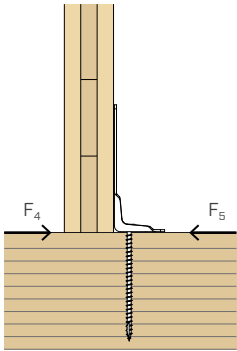
$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ mm}}$$

l_{BL} = 至少两个连接件最后一行与支撑面之间的距离

• R_{4,k timber} 强度受基础连接件的横向强度 R_{v,k} 限制。

• 对于木-混凝土配置中的刚度值 K_{4,ser}, 请参阅 ETA-22/0089 所述内容。

■ 静态值 | 抗剪节点F₄-F₅ | 木-木



产品编码	配置	固定孔 Ø5			R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	l _{BL} [mm]
		类型	Ø x L [mm]	n _v [件数]			
WKR9530	pattern 2	LBA 钉	Ø4,0 x 60	6	14,7	2,6	70,0
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		14,1	3,4	
WKR13535	pattern 2	LBA 钉	Ø4,0 x 60	11	18,3	2,6	
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		17,2	3,6	
WKR21535	pattern 2	LBA 钉	Ø4,0 x 60	18	23,0	2,6	
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		21,1	3,6	
WKR28535	pattern 3	LBA 钉	Ø4,0 x 60	22	25,6	2,6	
		LBS 螺钉	Ø5,0 x 50		23,4	3,6	

备注：

⁽¹⁾ 可以使用比表中建议长度更短的钉子和螺钉来进行安装。在这种情况下，承载力值 R_{4,k timber} 和 R_{5,k timber} 必须乘以下列折减系数 F：

- 对于钉子

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

- 对于螺钉

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

F_{v,short,Rk} = 钉子或螺钉的特征剪切强度

F_{ax,short,Rk} = 钉子或螺钉的特征拉拔强度

• 在应力 F_{5,Ed} 的情况下，需要验证对锚点 F_{v,Ed} 和附加拉拔组件 F_{ax,Ed} 的同时切割作用：

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

l_{BL} = 至少两个连接件最后一行与支撑面之间的距离

- R_{4,k timber} 强度受基础连接件的横向强度 R_{v,k} 限制。
- 对于木-木配置中的刚度值 K_{4,ser}，请参阅 ETA-22/0089 所述内容。

一般原则：

- 特征值符合标准 EN 1995-1-1 和 ETA-22/0089 的要求。混凝土锚栓的设计值根据相应的ETA计算得出。连接设计强度由表中的值得出，如下所示：

- 木-混凝土安装

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

- 木-木安装

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

- 必须分别确定木构件和混凝土构件的尺寸并进行验证。验证并确保在达到连接强度前无脆性断裂。
- 必须防止连接装置紧固的木构件旋转。
- 计算过程中考虑了木构件密度为 $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ 。对于更高的 ρ_k 值，木结构侧的强度可通过 k_{dens} 值换算：

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0.5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- 在计算阶段，考虑了 C25/30 薄配筋混凝土的强度等级，但缺少间距及边距，且使用了锚栓安装参数表格中所示的最小厚度。
- 强度值可用于表中定义的计算假设；对于与表中不同的边界条件（例如最小边距或不同的混凝土厚度），可根据设计要求使用 MyProject 计算软件验证混凝土结构侧的锚栓。
- 锚栓的抗震设计按性能类别 C2 进行，对锚栓（选项 a2）弹性设计没有延展性要求，符合 EN 1992-4 的要求， $\alpha_{sus} = 0,6$ 。对于化学锚栓，假设锚栓和板中的孔之间的环形空间被填充（ $\alpha_{gap} = 1$ ）。
- 如需正确安装螺钉，建议参考目录“木结构用的螺钉和连接件”中的说明。