

硬木用全螺纹螺钉

硬木认证

特殊尾尖带有菱形几何形状和带割尾的锯齿螺纹。获得 ETA-11/0030 认证，适用于高密度木材，无需预钻孔或导向孔。已验证，可用于相对于纹理的任何方向 ($0^\circ \div 90^\circ$) 承受应力的结构。

软-硬木混合结构

高强度钢材和加大的螺钉直径，使其具有优异的拉伸和扭转性能，从而保证在高密度木材中的安全拧紧。

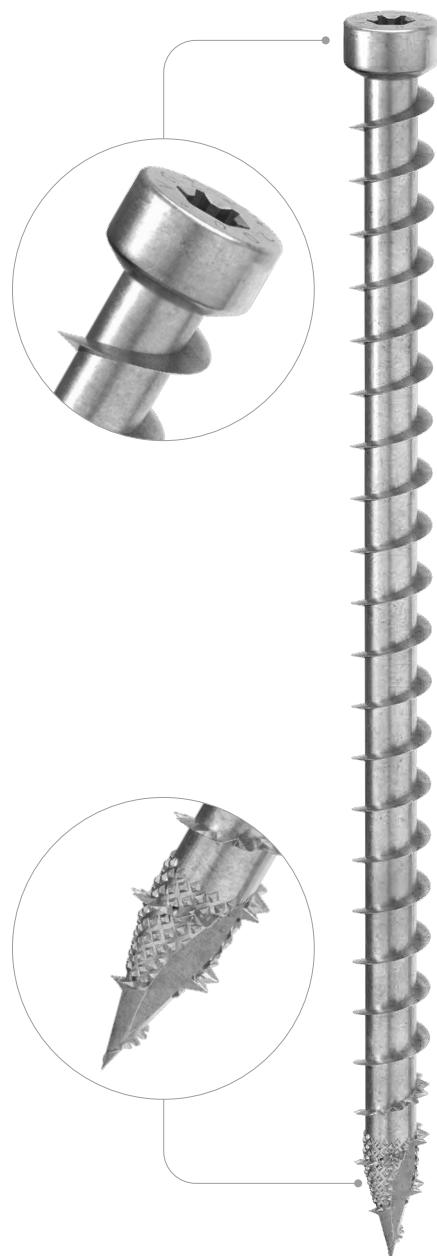
直径增大

深螺纹和高承载力钢材，提供卓越的抗拉性能。这些特性加上出色的扭矩值，保证以最高的密度拧入木材。

圆柱头

非常适合隐藏式连接、木制材料复合和结构加固。与沉头相比，圆柱头在火灾条件下具有更好的性能。

	BIT INCLUDED		
直径 [mm]	5	(6)	8
长度 [mm]	80	(140)	440
服务等级	SC1	SC2	
环境腐蚀性等级	C1	C2	
木材腐蚀性	T1	T2	
材料	Zn ELECTRO PLATED	电镀锌碳钢	



应用领域

- 木基板材
- 实木和胶合木
- CLT 和 LVL
- 高密度木材
- 混合工程木材 (softwood-hardwood)
- 山毛榉木、橡木、柏木、白蜡木、桉木、竹子



硬木表现性能

为高性能开发的几何形状，无需在结构木材（如山毛榉木、橡木、柏木、白蜡木、桉木、竹子）上进行预钻孔。

BEECH LVL

数值经过测试、认证和计算，也适用于高密度木材，如山毛榉木 LVL 单板层积材。经认证可用于密度达 800kg/m^3 的木材。

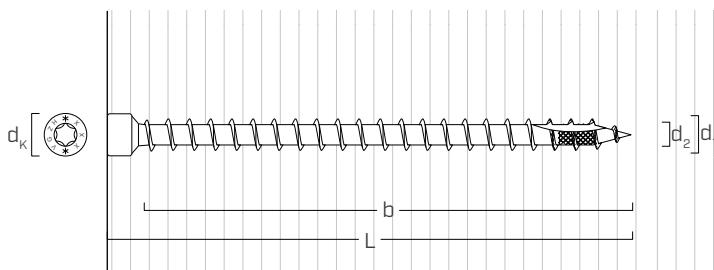
产品编码和规格

d_1 [mm]	产品编码	L [mm]	b [mm]	件
6 TX30	VGZH6140	140	130	25
	VGZH6180	180	170	25
	VGZH6220	220	210	25
	VGZH6260	260	250	25
	VGZH6280	280	270	25
	VGZH6320	320	310	25
	VGZH6420	420	410	25

备注: 可根据要求提供 EVO 版本。

d_1 [mm]	产品编码	L [mm]	b [mm]	件
8 TX 40	VGZH8200	200	190	25
	VGZH8240	240	230	25
	VGZH8280	280	270	25
	VGZH8320	320	310	25
	VGZH8360	360	350	25
	VGZH8400	400	390	25
	VGZH8440	440	430	25

几何参数和机械特性



几何参数

公称直径	d_1 [mm]	6	8
头部直径	d_K [mm]	9,50	11,50
螺纹底径	d_2 [mm]	4,50	5,90
预钻孔直径 ⁽¹⁾	$d_{V,S}$ [mm]	4,0	5,0
预钻孔直径 ⁽²⁾	$d_{V,H}$ [mm]	4,0	6,0

(1) 预钻孔适用于软木 (softwood)。

(2) 预钻孔适用于硬木 (hardwood) 和山毛榉木 LVL。

机械特性参数

公称直径	d_1 [mm]	6	8
抗拉强度	$f_{tens,k}$ [kN]	18,0	38,0
屈服强度	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	1000	1000
屈服力矩	$M_{y,k}$ [Nm]	15,8	33,4

		针叶木 (softwood)	橡木、山毛榉木 (hardwood)	白蜡木 (hardwood)	LVL 山毛榉 (Beech LVL)
抗拉强度特征值	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	22,0	30,0	42,0
相关密度	ρ_a [kg/m ³]	350	530	530	730
计算密度	ρ_k [kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	$590 \div 750$

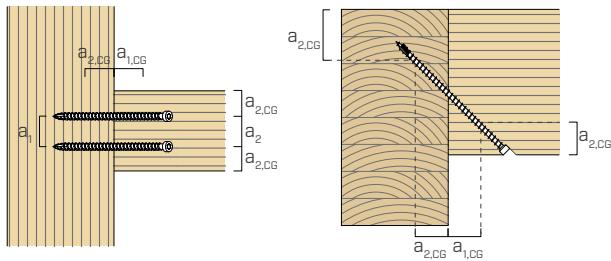
对于不同材料的应用, 请参阅 ETA-11/0030。

轴向受力连接的最小距离

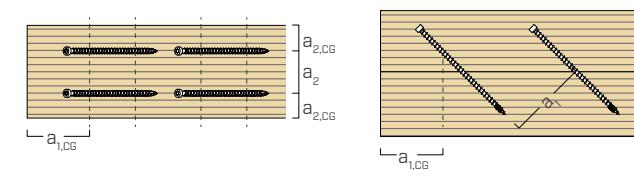
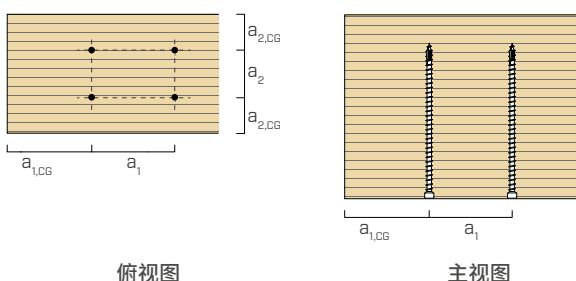
 有和无预钻孔攻入螺钉

d_1 [mm]	6	8
a_1 [mm]	5·d	30
a_2 [mm]	5·d	30
$a_{2,LIM}$ [mm]	2,5·d	15
$a_{1,CG}$ [mm]	10·d	60
$a_{2,CG}$ [mm]	4·d	24
a_{CROSS} [mm]	1,5·d	9

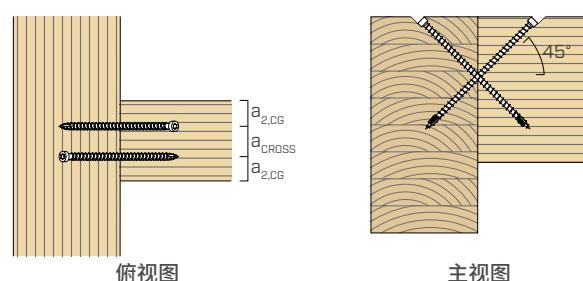
以相对于纹理 α 的角度攻入的受拉螺钉



以相对于纹理 $\alpha = 90^\circ$ 的角度攻入的螺钉



以相对于纹理 α 的角度攻入的交叉斜打螺钉

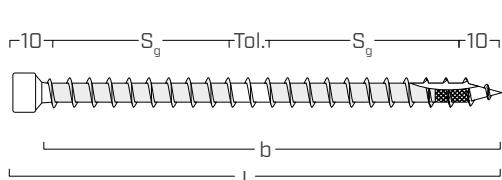


注意

- 最小距离符合标准 ETA-11/0030 的要求。
- 最小距离与螺钉的攻入角度和相对于纹理作用力的夹角无关。

- 如果每个连接件的“接合面” $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$ 保持不变，则轴向距离 a_2 可以减少到 $a_{2,LIM}$ 。

计算用有效螺纹长度



$$b = S_{g,tot} = L - 10 \text{ mm}$$

代表螺纹部分的整个长度

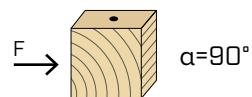
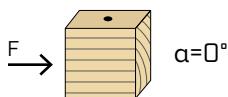
$$S_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - \text{Tol.})/2$$

表示扣除 10 mm 铺设公差 (Tol.) 的螺纹部分的半长

受剪螺钉的最小距离 | 木材



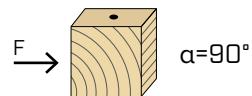
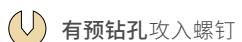
$\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]	6	8
a_1 [mm]	15·d	90
a_2 [mm]	7·d	42
$a_{3,t}$ [mm]	20·d	120
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	90
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	42
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	42

d_1 [mm]	6	8
a_1 [mm]	7·d	42
a_2 [mm]	7·d	42
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	90
$a_{3,c}$ [mm]	15·d	90
$a_{4,t}$ [mm]	12·d	72
$a_{4,c}$ [mm]	7·d	42

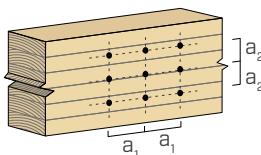
α = 荷载-木纹夹角
 $d = d_1$ = 螺钉公称直径



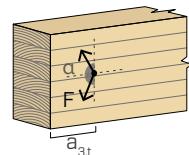
d_1 [mm]	6	8
a_1 [mm]	5·d	30
a_2 [mm]	3·d	18
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	72
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	18
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18

d_1 [mm]	6	8
a_1 [mm]	4·d	24
a_2 [mm]	4·d	24
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	42
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	42
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18

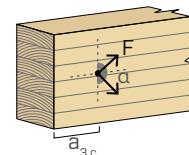
α = 荷载-木纹夹角
 $d = d_1$ = 螺钉公称直径



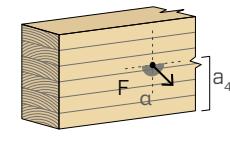
受力端
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



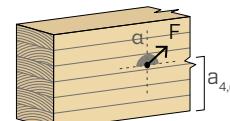
非受力端
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



受力边缘
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$



非受力边缘
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



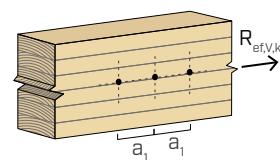
注意

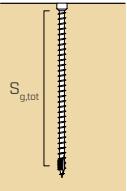
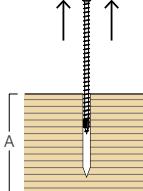
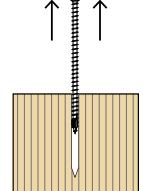
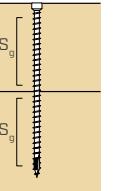
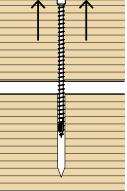
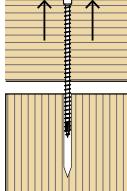
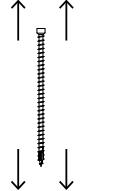
- 考虑到木质构件的密度 $420 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$, 最小距离符合 EN 1995:2014 标准和 ETA-11/0030 的要求。
- 在面板-木连接的情况下, 最小间距 (a_1, a_2) 可以乘以系数 0.85。

受剪螺钉的有效数量

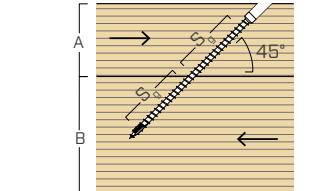
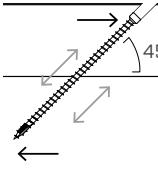
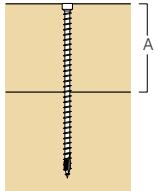
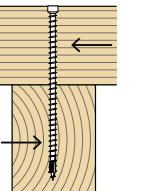
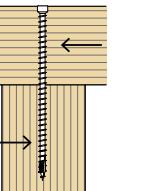
由多个相同类型和尺寸的螺钉形成连接的承载能力可能小于单个连接装置的承载能力之和。

对于一排与木纹方向平行且距离为 a_1 的 n 个螺钉, 可以使用有效数量 n_{ef} 计算有效抗剪承载力特征值 $R_{\text{ef},V,k}$ (参见第 169页)。



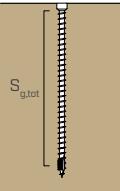
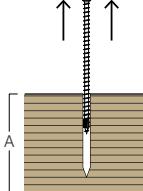
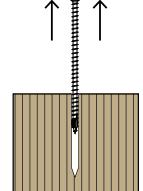
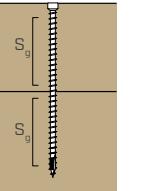
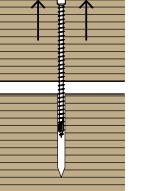
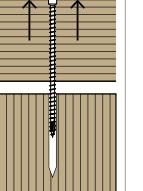
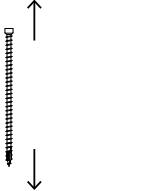
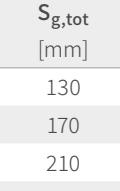
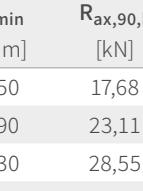
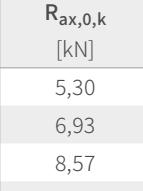
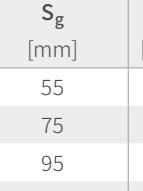
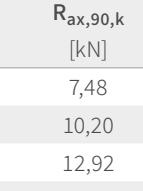
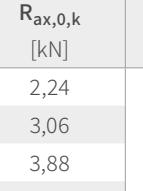
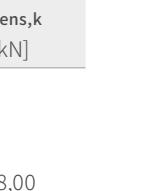
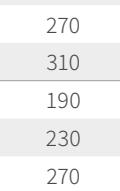
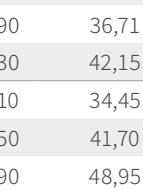
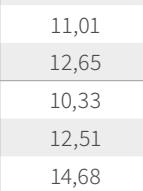
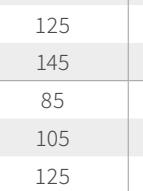
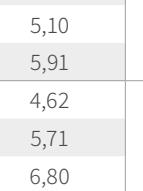
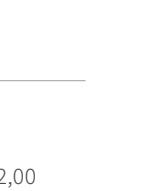
几何形状	拉力							
	全螺纹抗拉强度				部分螺纹抗拉强度			
	$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$	
								
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]
6	140	130	150	9,85	2,95	55	75	4,17
	180	170	190	12,88	3,86	75	95	5,68
	220	210	230	15,91	4,77	95	115	7,20
	260	250	270	18,94	5,68	115	135	8,71
	280	270	290	20,46	6,14	125	145	9,47
	320	310	330	23,49	7,05	145	165	10,99
	420	410	430	31,06	9,32	195	215	14,77
8	200	190	210	19,19	5,76	85	105	8,59
	240	230	250	23,23	6,97	105	125	10,61
	280	270	290	27,27	8,18	125	145	12,63
	320	310	330	31,31	9,39	145	165	14,65
	360	350	370	35,36	10,61	165	185	16,67
	400	390	410	39,40	11,82	185	205	18,69
	440	430	450	43,44	13,03	205	225	20,71

 ε = 螺钉-木纹夹角

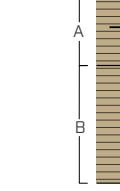
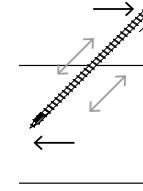
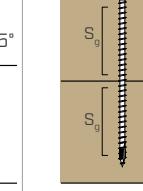
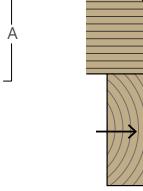
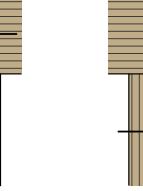
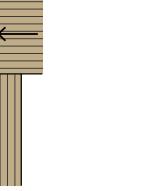
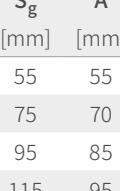
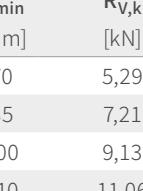
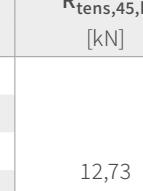
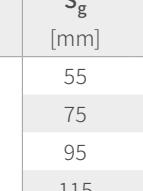
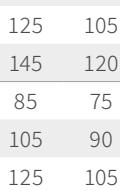
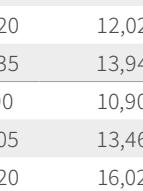
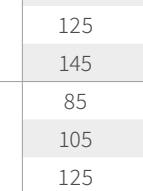
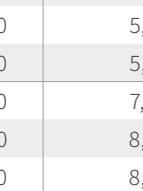
几何形状	滑移				剪力			
	木-木		钢材抗拉强度		木-木		木-木 $\varepsilon=90^\circ$	
	$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=45^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$	
								
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]
6	140	55	55	70	2,95	12,73	55	70
	180	75	70	85	4,02		75	90
	220	95	85	100	5,09		95	110
	260	115	95	110	6,16		115	130
	280	125	105	120	6,70		125	140
	320	145	120	135	7,77		145	160
	420	195	155	170	10,45		195	210
8	200	85	75	90	6,07	22,63	85	100
	240	105	90	105	7,50		105	120
	280	125	105	120	8,93		125	140
	320	145	120	135	10,36		145	160
	360	165	130	145	11,79		165	180
	400	185	145	160	13,21		185	200
	440	205	160	175	14,64		205	220

 ε = 螺钉-木纹夹角

备注和一般原则 见 163页。

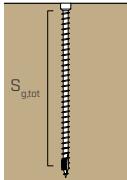
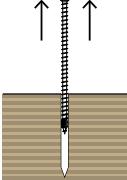
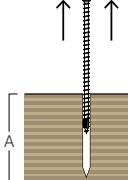
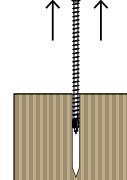
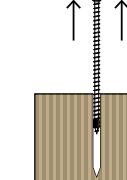
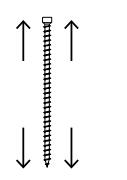
几何形状	拉力									
	全螺纹抗拉强度				部分螺纹抗拉强度					
	$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$			
	 	 	 		 	 	 	      		
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
6	140	130	150	17,68	5,30	55	75	7,48	2,24	
	180	170	190	23,11	6,93	75	95	10,20	3,06	
	220	210	230	28,55	8,57	95	115	12,92	3,88	18,00
	260	250	270	33,99	10,20	115	135	15,64	4,69	
	280	270	290	36,71	11,01	125	145	17,00	5,10	
	320	310	330	42,15	12,65	145	165	19,72	5,91	
8	200	190	210	34,45	10,33	85	105	15,41	4,62	
	240	230	250	41,70	12,51	105	125	19,04	5,71	
	280	270	290	48,95	14,68	125	145	22,66	6,80	32,00
	320	310	330	56,20	16,86	145	165	26,29	7,89	
	360	350	370	63,45	19,04	165	185	29,91	8,97	

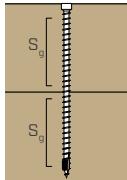
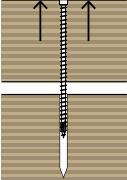
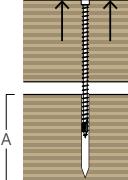
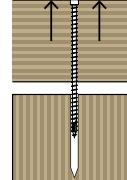
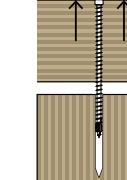
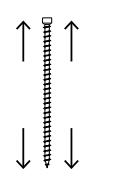
 ε = 螺钉-木纹夹角

几何形状	滑移				剪力					
	硬木-硬木		钢材抗拉强度		硬木-硬木 $\varepsilon=90^\circ$		硬木-硬木 $\varepsilon=0^\circ$			
		 	 	 	      	      				
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
6	140	55	55	70	5,29	12,73	55	70	4,44	2,50
	180	75	70	85	7,21		75	90	5,12	2,71
	220	95	85	100	9,13		95	110	5,14	2,91
	260	115	95	110	11,06		115	130	5,14	3,12
	280	125	105	120	12,02		125	140	5,14	3,22
	320	145	120	135	13,94		145	160	5,14	3,42
8	200	85	75	90	10,90	22,63	85	100	7,99	4,28
	240	105	90	105	13,46		105	120	8,27	4,55
	280	125	105	120	16,02		125	140	8,27	4,82
	320	145	120	135	18,59		145	160	8,27	5,10
	360	165	130	145	21,15		165	180	8,27	5,37

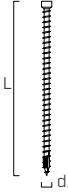
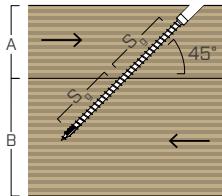
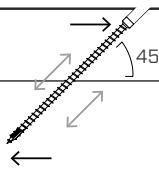
 ε = 螺钉-木纹夹角

备注和一般原则 见 163页。

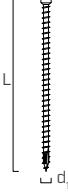
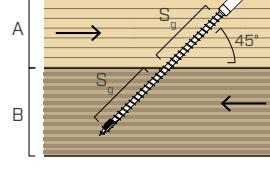
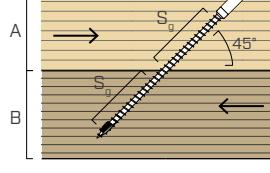
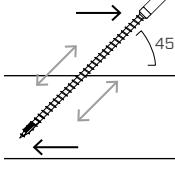
几何形状	拉力						钢材抗拉强度		
	全螺纹抗拉强度			edge					
	wide				edge				
									
6	d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,\text{tot}}$ [mm]	A_{\min} [mm]	无预钻孔 $R_{ax,90,k}$ [kN]	有预钻孔 $R_{ax,90,k}$ [kN]	无预钻孔 $R_{ax,0,k}$ [kN]	有预钻孔 $R_{ax,0,k}$ [kN]	R _{tens,k} [kN]
	140	130	150		32,76	22,62	21,84	15,08	
	180	170	190		42,84	29,58	28,56	19,72	
	220	210	230		52,92	36,54	35,28	24,36	
	260	250	270		63,00	43,50	42,00	29,00	
	280	270	290		68,04	46,98	45,36	31,32	
	320	310	330		78,12	53,94	52,08	35,96	
8	420	410	430		-	71,34	-	47,56	
	200	190	210		63,84	44,08	42,56	29,39	
	240	230	250		77,28	53,36	51,52	35,57	
	280	270	290		90,72	62,64	60,48	41,76	
	320	310	330		104,16	71,92	69,44	47,95	
	360	350	370		117,60	81,20	78,40	54,13	
	400	390	410		-	90,48	-	60,32	
10	440	430	450		-	99,76	-	66,51	

几何形状	拉力						钢材抗拉强度		
	部分螺纹抗拉强度			edge					
	wide				edge				
									
6	d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A_{\min} [mm]	无预钻孔 $R_{ax,90,k}$ [kN]	有预钻孔 $R_{ax,90,k}$ [kN]	无预钻孔 $R_{ax,0,k}$ [kN]	有预钻孔 $R_{ax,0,k}$ [kN]	R _{tens,k} [kN]
	140	55	75		13,86	9,57	9,24	6,38	
	180	75	95		18,90	13,05	12,60	8,70	
	220	95	115		23,94	16,53	15,96	11,02	
	260	115	135		28,98	20,01	19,32	13,34	
	280	125	145		31,50	21,75	21,00	14,50	
	320	145	165		36,54	25,23	24,36	16,82	
8	420	195	215		-	33,93	-	22,62	
	200	85	105		28,56	19,72	19,04	13,15	
	240	105	125		35,28	24,36	23,52	16,24	
	280	125	145		42,00	29,00	28,00	19,33	
	320	145	165		48,72	33,64	32,48	22,43	
	360	165	185		55,44	38,28	36,96	25,52	
	400	185	205		-	42,92	-	28,61	
10	440	205	225		-	47,56	-	31,71	

备注和一般原则 见 163页。

几何形状	滑移					剪力					
	山毛榉 LVL-山毛榉 LVL					钢材抗拉强度					
											
	无预钻孔 有预钻孔					无预钻孔 有预钻孔					
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A [mm]	B _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{tens,45,k} [kN]	S _g [mm]	A [mm]	R _{V,90,k} [kN]	R _{V,90,k} [kN]
6	140	55	55	70	7,84	5,41	12,73	55	70	6,77	5,78
	180	75	70	85	10,69	7,38		75	90	6,77	6,65
	220	95	85	100	13,54	9,35		95	110	6,77	6,77
	260	115	95	110	16,39	11,32		115	130	6,77	6,77
	280	125	105	120	17,82	12,30		125	140	6,77	6,77
	320	145	120	135	20,67	14,27		145	160	6,77	6,77
	420	195	155	170	-	19,19		195	210	-	6,77
8	200	85	75	90	16,16	11,16	22,63	85	100	11,13	10,50
	240	105	90	105	19,96	13,78		105	120	11,13	11,13
	280	125	105	120	23,76	16,40		125	140	11,13	11,13
	320	145	120	135	27,56	19,03		145	160	11,13	11,13
	360	165	130	145	31,36	21,65		165	180	11,13	11,13
	400	185	145	160	-	24,28		185	200	-	11,13
	440	205	160	175	-	26,90		205	220	-	11,13

静态值 | 混合连接

几何形状	滑移					木-硬木					钢材抗拉强度	
	木-山毛榉 LVL					木-硬木						
												
d ₁ [mm]	L [mm]	S _{g,A} [mm]	A [mm]	S _{g,B} [mm]	B _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{g,A} [mm]	A [mm]	S _{g,B} [mm]	B _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{tens,45,k} [kN]
6	140	70	65	40	45	3,75	65	60	45	50	3,21	12,73
	180	110	90	40	45	5,83	95	80	55	55	4,23	
	220	130	105	60	60	6,96	125	100	65	65	5,00	
	260	170	135	60	60	8,74	150	120	80	75	6,15	
	280	170	135	80	75	9,11	160	125	90	80	6,70	
	320	205	160	85	75	10,98	185	145	105	90	7,77	
	420	305	230	85	75	12,38	270	205	120	100	9,23	
8	200	120	100	50	50	8,57	110	90	60	60	6,15	22,63
	240	150	120	60	60	10,71	135	110	75	70	7,69	
	280	180	140	70	65	12,86	160	125	90	80	8,93	
	320	210	160	80	75	15,00	185	145	105	90	10,36	
	360	235	180	95	85	16,79	210	160	120	100	11,43	
	400	265	200	105	90	18,93	250	190	120	100	12,31	
	440	305	230	105	90	20,39	265	200	145	120	14,29	

备注和一般原则 见 163页。

静态值

一般原则

- 特征值符合标准 EN 1995:2014 和 ETA-11/0030 的要求。
- 螺钉的抗拉强度设计值是木侧的强度设计值 ($R_{ax,d}$) 与钢侧的强度设计值 ($R_{tens,d}$) 之间的最小值：

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- 螺钉的抗滑强度设计值是木侧的强度设计值 ($R_{V,d}$) 与钢侧的强度设计值 ($R_{tens,d,45^\circ}$) 之间的最小值：

$$R_{V,d} = \min \left\{ \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- 螺钉的抗剪强度设计值通过以下的特征值得出：

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- 系数 γ_M 和 k_{mod} 应根据适用的现行计算规范选取。
- 对于螺钉的机械强度值和几何形状，参考了 ETA-11/0030 所述内容。
- 必须单独确定木构件的尺寸并进行验证。
- 螺钉的定位必须参考最小距离进行。
- 有些螺钉的拧入需要提前预留合适的导向孔。有关更多详细信息，请参阅 ETA-11/0030。
- 螺纹抗拉强度特征值的评估考虑了插入长度等于 $S_{g,TOT}$ 或 S_g ，如图所示。对于 S_g 的中间值，可以线性插值。
- 除非另有说明，抗剪和抗滑值强度值的评估考虑了将螺钉重心放置在剪切面上。
- 检查必须单独检查连接件是否稳定。

备注 | 木材

- 螺纹抗拉强度特征值的评估考虑了螺钉和木纹夹角 ϵ 等于 90° ($R_{ax,90,k}$) 以及等于 0° ($R_{ax,0,k}$) 的情况。
- 抗滑强度特征值的评估考虑了螺钉和木纹夹角 ϵ 等于 45° 的情况。
- 木-木抗剪强度特征值的评估考虑了螺钉和第二构件木纹夹角 ϵ 等于 90° ($R_{V,90,k}$) 以及等于 0° ($R_{V,0,k}$) 的情况。
- 抗剪强度特征值是针对未预钻孔插入的螺钉进行评估的；对于预钻孔插入的螺钉，强度值可能会更大。
- 计算过程中考虑了木构件密度为 $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ 。对于不同的 ρ_k 值，表中的强度可以使用系数 k_{dens} 进行转换（参见第 127 页）。

备注 | HARDWOOD

- 螺纹抗拉强度特征值的评估考虑了螺钉和木纹夹角 ϵ 等于 90° ($R_{ax,90,k}$) 以及等于 0° ($R_{ax,0,k}$) 的情况。
- 抗滑强度特征值的评估考虑了螺钉和木纹夹角 ϵ 等于 45° 的情况。
- 木-木抗剪强度特征值的评估考虑了螺钉和第二构件木纹夹角 ϵ 等于 90° ($R_{V,90,k}$) 以及等于 0° ($R_{V,0,k}$) 的情况。
- 强度特征值是针对无预钻孔而插入螺钉进行评估的。
- 计算过程中考虑了硬木（橡木）木构件密度为 $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ 。
- 长于表中最大值的螺钉不符合安装要求，因此不在报告里体现。

备注 | BEECH LVL

- 对于单个木构件，抗滑强度特征值的评估考虑了螺钉和木纹夹角为 45° ，螺钉和 LVL 构件侧面夹角为 45° 。
- 对于单个木构件，抗剪强度特征值的评估考虑了，螺钉和木纹夹角为 90° 、螺钉和 LVL 构件侧面夹角为 90° 、作用力和木纹夹角为 0° 。
- 计算过程中考虑了山毛榉木 LVL 构件密度为 $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ 。
- 强度特征值是针对不带预钻孔和带预钻孔而插入螺钉进行评估的。
- 长于表中最大值的螺钉不符合安装要求，因此不在报告里体现。

备注 | HYBRID

- 对于单个木构件，抗滑强度特征值的评估考虑了螺钉和木纹夹角为 45° ，螺钉和 LVL 构件侧面夹角为 45° 。
- 强度特征值是针对无预钻孔而插入螺钉进行评估的。
- 连接件的几何形状旨在保证两个木构件之间的强度平衡。