

## 圆柱头全螺纹螺钉

### C4 EVO 涂层

多层涂层，表面使用环氧树脂和铝片进行处理。根据 ISO 9227 进行1440 小时盐雾暴露试验后，无锈蚀。可用于应用等级为3级、环境腐蚀性等级等级为C4的户外应用。

### 经过防腐处理的木材

C4 EVO 涂层已根据美国标准 AC257 进行认证，可应用在户外 ACQ 类处理的木材。

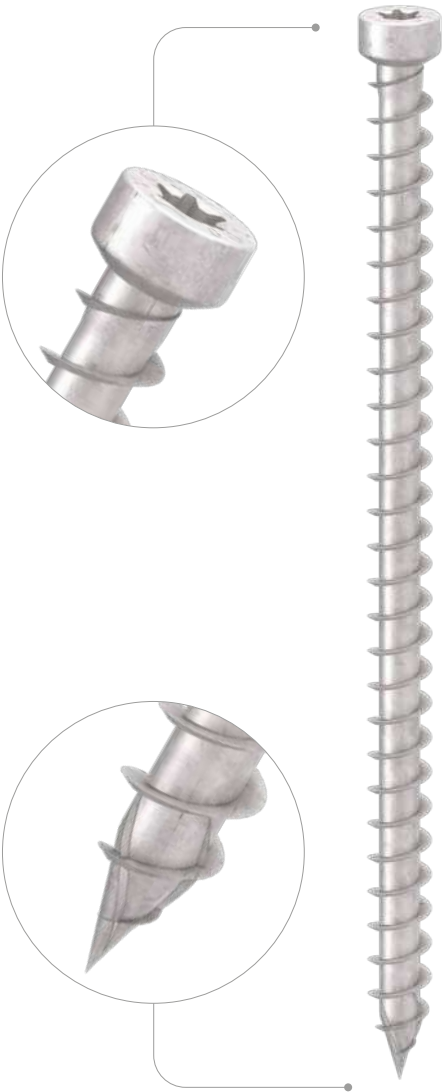
### 结构应用

深螺纹和高承载力钢材 ( $f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$ )，提供卓越的抗拉性能。已验证用于在相对于纹理的任何方向 ( $0^\circ - 90^\circ$ ) 承受应力的结构应用。较少的间距和边距。

### 圆柱头

使螺钉能够穿透并穿过木质基材的表面。非常适合隐藏式连接、木制材料复合和结构加固。该产品是提高防火性能的最佳选择。

|                                                                                     |                                                                                                 |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |              |  |
| 直径 [mm]                                                                             | 5 (5) 11 11                                                                                     |                                                                                     |
| 长度 [mm]                                                                             | 80 (80) 600 1000                                                                                |                                                                                     |
| 服务等级                                                                                | SC1 SC2 SC3                                                                                     |                                                                                     |
| 环境腐蚀性等级                                                                             | C1 C2 C3 C4                                                                                     |                                                                                     |
| 木材腐蚀性                                                                               | T1 T2 T3                                                                                        |                                                                                     |
| 材料                                                                                  |  C4 EVO 涂层碳钢 |                                                                                     |



### 应用领域

- 木基板材
- 实木和胶合木
- CLT 和 LVL
- 高密度木材
- 经 ACQ、CCA 处理木材



### TRUSS & RAFTER JOINTS

适合小截面木构件之间的连接，例如轻质框架结构的横梁和立柱。经认证适合顺纹使用，间距边缘较小。

### TIMBER STUDS

数值经过测试、认证和计算，也适用于 CLT 和高密度木材，如LVL单板层积材。非常适合工字梁的固定。

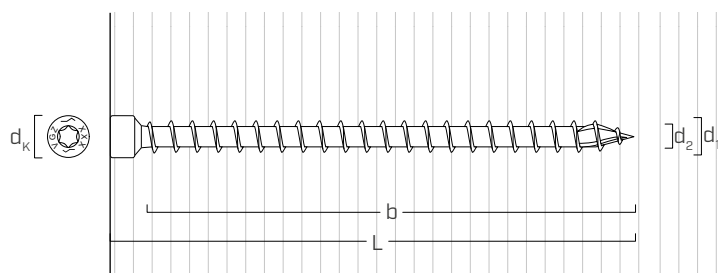


在户外固定木桁架。



使用 Ø5 mm VGZ EVO 螺钉固定轻质框架结构的立柱。

## 几何参数和机械特性



### 几何参数

| 公称直径                 | $d_1$     | [mm] | 5,3  | 5,6  | 7    | 9     | 11    |
|----------------------|-----------|------|------|------|------|-------|-------|
| 头部直径                 | $d_K$     | [mm] | 8,00 | 8,00 | 9,50 | 11,50 | 13,50 |
| 螺纹底径                 | $d_2$     | [mm] | 3,60 | 3,80 | 4,60 | 5,90  | 6,60  |
| 预钻孔直径 <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$ | [mm] | 3,5  | 3,5  | 4,0  | 5,0   | 6,0   |
| 预钻孔直径 <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$ | [mm] | 4,0  | 4,0  | 5,0  | 6,0   | 7,0   |

<sup>(1)</sup>预钻孔适用于软木 (softwood)。

<sup>(2)</sup>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]                 | 5,3  | 5,6  | 7    | 9    | 11   |
|------|--------------|----------------------|------|------|------|------|------|
| 抗拉强度 | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 11,0 | 12,3 | 15,4 | 25,4 | 38,0 |
| 屈服强度 | $f_{y,k}$    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| 屈服力矩 | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 9,2  | 10,6 | 14,2 | 27,2 | 45,9 |

|         |            |                      | 针叶木<br>(softwood) | 针叶木 LVL<br>(LVL softwood) | 山毛榉 LVL<br>(Beech LVL predrilled) |
|---------|------------|----------------------|-------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| 抗拉强度特征值 | $f_{ax,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7              | 15,0                      | 29,0                              |
| 相关密度    | $\rho_a$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350               | 500                       | 730                               |
| 计算密度    | $\rho_k$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440             | 410 ÷ 550                 | 590 ÷ 750                         |

对于不同材料的应用, 请参阅 ETA-11/0030。

## 产品编码和规格

| d <sub>1</sub><br>[mm] | 产品编码       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | 件  |
|------------------------|------------|-----------|-----------|----|
| 5,3<br>TX 25           | VGZEVO580  | 80        | 70        | 50 |
|                        | VGZEVO5100 | 100       | 90        | 50 |
|                        | VGZEVO5120 | 120       | 110       | 50 |
| 5,6<br>TX 25           | VGZEVO5140 | 140       | 130       | 50 |
|                        | VGZEVO5150 | 150       | 140       | 50 |
|                        | VGZEVO5160 | 160       | 150       | 50 |
| 7<br>TX 30             | VGZEVO780  | 80        | 70        | 25 |
|                        | VGZEVO7100 | 100       | 90        | 25 |
|                        | VGZEVO7120 | 120       | 110       | 25 |
|                        | VGZEVO7140 | 140       | 130       | 25 |
|                        | VGZEVO7160 | 160       | 150       | 25 |
|                        | VGZEVO7180 | 180       | 170       | 25 |
|                        | VGZEVO7200 | 200       | 190       | 25 |
|                        | VGZEVO7220 | 220       | 210       | 25 |
|                        | VGZEVO7240 | 240       | 230       | 25 |
|                        | VGZEVO7260 | 260       | 250       | 25 |
|                        | VGZEVO7280 | 280       | 270       | 25 |
|                        | VGZEVO7300 | 300       | 290       | 25 |
|                        | VGZEVO7340 | 340       | 330       | 25 |
|                        | VGZEVO7380 | 380       | 370       | 25 |
|                        | VGZEVO9160 | 160       | 150       | 25 |
| 9<br>TX 40             | VGZEVO9180 | 180       | 170       | 25 |
|                        | VGZEVO9200 | 200       | 190       | 25 |
|                        | VGZEVO9220 | 220       | 210       | 25 |
|                        | VGZEVO9240 | 240       | 230       | 25 |
|                        | VGZEVO9260 | 260       | 250       | 25 |
|                        | VGZEVO9280 | 280       | 270       | 25 |
|                        | VGZEVO9300 | 300       | 290       | 25 |
|                        | VGZEVO9320 | 320       | 310       | 25 |
|                        | VGZEVO9340 | 340       | 330       | 25 |
|                        | VGZEVO9360 | 360       | 350       | 25 |
|                        | VGZEVO9380 | 380       | 370       | 25 |
|                        | VGZEVO9400 | 400       | 390       | 25 |
|                        | VGZEVO9440 | 440       | 430       | 25 |
|                        | VGZEVO9480 | 480       | 470       | 25 |
|                        | VGZEVO9520 | 520       | 510       | 25 |

| d <sub>1</sub><br>[mm] | 产品编码        | L<br>[mm] | b<br>[mm] | 件  |
|------------------------|-------------|-----------|-----------|----|
| 11<br>TX 50            | VGZEVO11250 | 250       | 240       | 25 |
|                        | VGZEVO11300 | 300       | 290       | 25 |
|                        | VGZEVO11350 | 350       | 340       | 25 |
|                        | VGZEVO11400 | 400       | 390       | 25 |
|                        | VGZEVO11450 | 450       | 440       | 25 |
|                        | VGZEVO11500 | 500       | 490       | 25 |
|                        | VGZEVO11550 | 550       | 540       | 25 |
|                        | VGZEVO11600 | 600       | 590       | 25 |

## 相关产品



**JIG VGZ 45°**  
45°螺钉模板

页码 409



## 户外结构性能

数值经过测试、认证和计算，也适用于 CLT 和高密度木材，如LVL单板层积材。适用于在恶劣的户外环境中固定木制元件 (C4)。

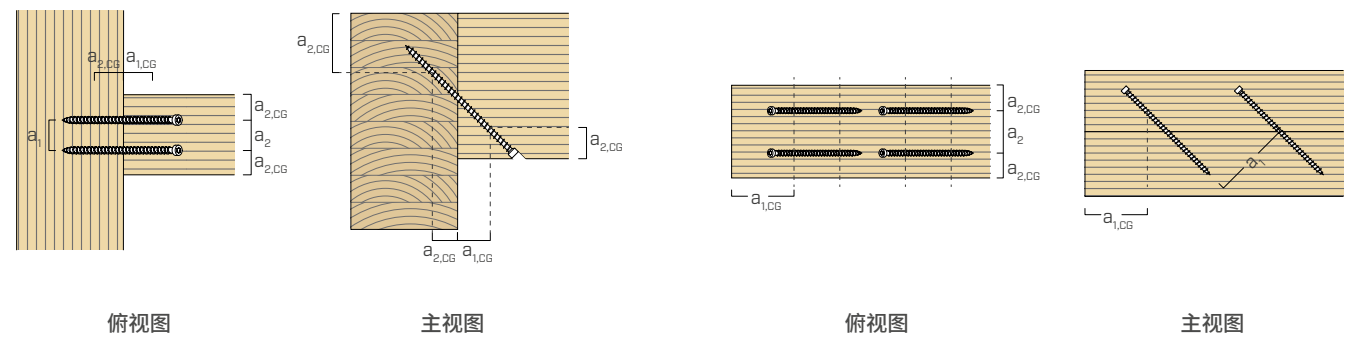
■ 轴向受力连接的最小距离



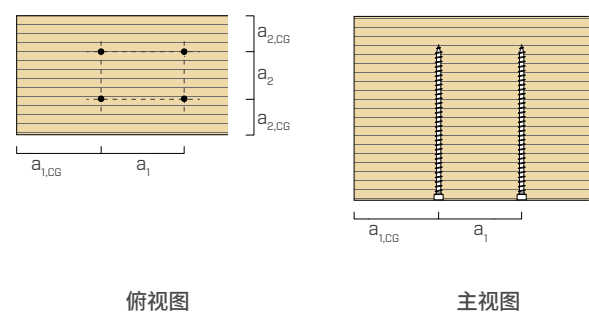
有和预埋孔攻入螺钉

| $d_1$       | [mm] | 5,3           | 5,6 | 7  | 9  | 11  |
|-------------|------|---------------|-----|----|----|-----|
| $a_1$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 27  | 28 | 35 | 45  |
| $a_2$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 27  | 28 | 35 | 55  |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | $2,5 \cdot d$ | 13  | 14 | 18 | 28  |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | $10 \cdot d$  | 53  | 56 | 70 | 110 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | $4 \cdot d$   | 21  | 23 | 28 | 44  |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | $1,5 \cdot d$ | 8   | 8  | 11 | 17  |

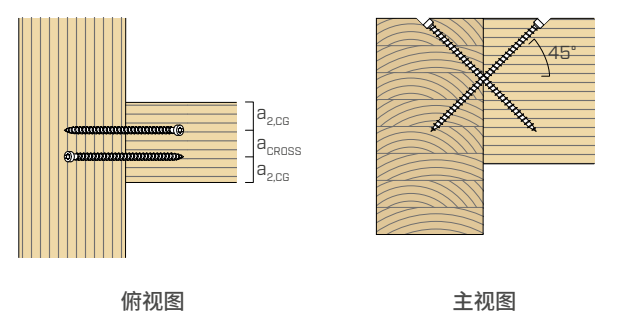
以相对于纹理  $\alpha$  的角度攻入的受拉螺钉



以相对于纹理  $\alpha = 90^\circ$  的角度攻入的螺钉



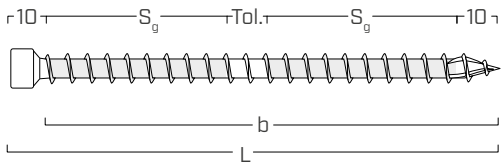
以相对于纹理  $\alpha$  的角度攻入的交叉斜打螺钉



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  $a_{2,LIM}$ 。
- 对于带有倾斜或交叉  $d = 7$  mm VGZ 螺钉的次梁-主梁接头，以相对于次梁头部  $45^\circ$  的夹角攻入，而且次梁的最小高度为  $18 \cdot d$ ，最小距离  $a_{1,CG}$  为  $8 \cdot d_1$ ，最小距离  $a_{2,CG}$  为  $3 \cdot d_1$ 。

■ 计算用有效螺纹长度

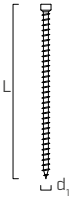
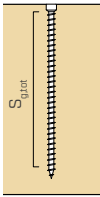
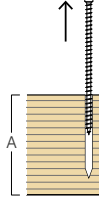
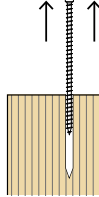
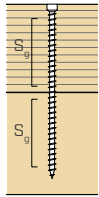
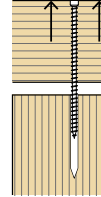
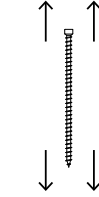
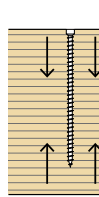


$$b = S_{g,tot} = L - 10 \text{ mm}$$

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

| 拉力/压缩                                                                             |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 几何形状                                                                              | 全螺纹抗拉强度                                                                           |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   | 部分螺纹抗拉强度                                                                            |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     | 钢<br>抗拉强度                                                                           | 不稳定性<br>ε=90°                |
|                                                                                   | ε=90°                                                                             |                                                                                   | ε=0°                                                                              |                                                                                   |                                                                                   | ε=90°                                                                               |                                                                                     | ε=0°                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |                              |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                              |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm]                                                                         | S <sub>g,tot</sub><br>[mm]                                                        | A <sub>min</sub><br>[mm]                                                          | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]                                                      | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN]                                                       | S <sub>g</sub><br>[mm]                                                              | A <sub>min</sub><br>[mm]                                                            | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]                                                        | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN]                                                         | R <sub>tens,k</sub><br>[kN]                                                         | R <sub>ki,90,k</sub><br>[kN] |
| 5,3                                                                               | 80                                                                                | 70                                                                                | 90                                                                                | 4,68                                                                              | 1,41                                                                              | 25                                                                                  | 45                                                                                  | 1,67                                                                                | 0,50                                                                                | 11,00                                                                               | 6,20                         |
|                                                                                   | 100                                                                               | 90                                                                                | 110                                                                               | 6,02                                                                              | 1,81                                                                              | 35                                                                                  | 55                                                                                  | 2,34                                                                                | 0,70                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 120                                                                               | 110                                                                               | 130                                                                               | 7,36                                                                              | 2,21                                                                              | 45                                                                                  | 65                                                                                  | 3,01                                                                                | 0,90                                                                                |                                                                                     |                              |
| 5,6                                                                               | 140                                                                               | 130                                                                               | 150                                                                               | 9,19                                                                              | 2,76                                                                              | 55                                                                                  | 75                                                                                  | 3,89                                                                                | 1,17                                                                                | 12,30                                                                               | 6,93                         |
|                                                                                   | 150                                                                               | 150                                                                               | 170                                                                               | 10,61                                                                             | 2,97                                                                              | 65                                                                                  | 85                                                                                  | 4,60                                                                                | 1,27                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 160                                                                               | 150                                                                               | 170                                                                               | 10,61                                                                             | 3,18                                                                              | 65                                                                                  | 85                                                                                  | 4,60                                                                                | 1,38                                                                                |                                                                                     |                              |
| 7                                                                                 | 80                                                                                | 70                                                                                | 90                                                                                | 6,19                                                                              | 1,86                                                                              | 25                                                                                  | 45                                                                                  | 2,21                                                                                | 0,66                                                                                | 15,40                                                                               | 10,30                        |
|                                                                                   | 100                                                                               | 90                                                                                | 110                                                                               | 7,96                                                                              | 2,39                                                                              | 35                                                                                  | 55                                                                                  | 3,09                                                                                | 0,93                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 120                                                                               | 110                                                                               | 130                                                                               | 9,72                                                                              | 2,92                                                                              | 45                                                                                  | 65                                                                                  | 3,98                                                                                | 1,19                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 140                                                                               | 130                                                                               | 150                                                                               | 11,49                                                                             | 3,45                                                                              | 55                                                                                  | 75                                                                                  | 4,86                                                                                | 1,46                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 160                                                                               | 150                                                                               | 170                                                                               | 13,26                                                                             | 3,98                                                                              | 65                                                                                  | 85                                                                                  | 5,75                                                                                | 1,72                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 180                                                                               | 170                                                                               | 190                                                                               | 15,03                                                                             | 4,51                                                                              | 75                                                                                  | 95                                                                                  | 6,63                                                                                | 1,99                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 200                                                                               | 190                                                                               | 210                                                                               | 16,79                                                                             | 5,04                                                                              | 85                                                                                  | 105                                                                                 | 7,51                                                                                | 2,25                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 220                                                                               | 210                                                                               | 230                                                                               | 18,56                                                                             | 5,57                                                                              | 95                                                                                  | 115                                                                                 | 8,40                                                                                | 2,52                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 240                                                                               | 230                                                                               | 250                                                                               | 20,33                                                                             | 6,10                                                                              | 105                                                                                 | 125                                                                                 | 9,28                                                                                | 2,78                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 260                                                                               | 250                                                                               | 270                                                                               | 22,10                                                                             | 6,63                                                                              | 115                                                                                 | 135                                                                                 | 10,16                                                                               | 3,05                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 280                                                                               | 270                                                                               | 290                                                                               | 23,87                                                                             | 7,16                                                                              | 125                                                                                 | 145                                                                                 | 11,05                                                                               | 3,31                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 300                                                                               | 290                                                                               | 310                                                                               | 25,63                                                                             | 7,69                                                                              | 135                                                                                 | 155                                                                                 | 11,93                                                                               | 3,58                                                                                |                                                                                     |                              |
| 9                                                                                 | 340                                                                               | 330                                                                               | 350                                                                               | 29,17                                                                             | 8,75                                                                              | 155                                                                                 | 175                                                                                 | 13,70                                                                               | 4,11                                                                                | 25,40                                                                               | 17,25                        |
|                                                                                   | 380                                                                               | 370                                                                               | 390                                                                               | 32,70                                                                             | 9,81                                                                              | 175                                                                                 | 195                                                                                 | 15,47                                                                               | 4,64                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 160                                                                               | 150                                                                               | 170                                                                               | 17,05                                                                             | 5,11                                                                              | 65                                                                                  | 85                                                                                  | 7,39                                                                                | 2,22                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 180                                                                               | 170                                                                               | 190                                                                               | 19,32                                                                             | 5,80                                                                              | 75                                                                                  | 95                                                                                  | 8,52                                                                                | 2,56                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 200                                                                               | 190                                                                               | 210                                                                               | 21,59                                                                             | 6,48                                                                              | 85                                                                                  | 105                                                                                 | 9,66                                                                                | 2,90                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 220                                                                               | 210                                                                               | 230                                                                               | 23,87                                                                             | 7,16                                                                              | 95                                                                                  | 115                                                                                 | 10,80                                                                               | 3,24                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 240                                                                               | 230                                                                               | 250                                                                               | 26,14                                                                             | 7,84                                                                              | 105                                                                                 | 125                                                                                 | 11,93                                                                               | 3,58                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 260                                                                               | 250                                                                               | 270                                                                               | 28,41                                                                             | 8,52                                                                              | 115                                                                                 | 135                                                                                 | 13,07                                                                               | 3,92                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 280                                                                               | 270                                                                               | 290                                                                               | 30,68                                                                             | 9,21                                                                              | 125                                                                                 | 145                                                                                 | 14,21                                                                               | 4,26                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 300                                                                               | 290                                                                               | 310                                                                               | 32,96                                                                             | 9,89                                                                              | 135                                                                                 | 155                                                                                 | 15,34                                                                               | 4,60                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 320                                                                               | 310                                                                               | 330                                                                               | 35,23                                                                             | 10,57                                                                             | 145                                                                                 | 165                                                                                 | 16,48                                                                               | 4,94                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 340                                                                               | 330                                                                               | 350                                                                               | 37,50                                                                             | 11,25                                                                             | 155                                                                                 | 175                                                                                 | 17,61                                                                               | 5,28                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 360                                                                               | 350                                                                               | 370                                                                               | 39,78                                                                             | 11,93                                                                             | 165                                                                                 | 185                                                                                 | 18,75                                                                               | 5,63                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 380                                                                               | 370                                                                               | 390                                                                               | 42,05                                                                             | 12,61                                                                             | 175                                                                                 | 195                                                                                 | 19,89                                                                               | 5,97                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 400                                                                               | 390                                                                               | 410                                                                               | 44,32                                                                             | 13,30                                                                             | 185                                                                                 | 205                                                                                 | 21,02                                                                               | 6,31                                                                                |                                                                                     |                              |
| 11                                                                                | 440                                                                               | 430                                                                               | 450                                                                               | 48,87                                                                             | 14,66                                                                             | 205                                                                                 | 225                                                                                 | 23,30                                                                               | 6,99                                                                                | 38,00                                                                               | 21,93                        |
|                                                                                   | 480                                                                               | 470                                                                               | 490                                                                               | 53,41                                                                             | 16,02                                                                             | 225                                                                                 | 245                                                                                 | 25,57                                                                               | 7,67                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 520                                                                               | 510                                                                               | 530                                                                               | 57,96                                                                             | 17,39                                                                             | 245                                                                                 | 265                                                                                 | 27,84                                                                               | 8,35                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 250                                                                               | 240                                                                               | 260                                                                               | 33,34                                                                             | 10,00                                                                             | 110                                                                                 | 130                                                                                 | 15,28                                                                               | 4,58                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 300                                                                               | 290                                                                               | 310                                                                               | 40,28                                                                             | 12,08                                                                             | 135                                                                                 | 155                                                                                 | 18,75                                                                               | 5,63                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 350                                                                               | 340                                                                               | 360                                                                               | 47,22                                                                             | 14,17                                                                             | 160                                                                                 | 180                                                                                 | 22,22                                                                               | 6,67                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 400                                                                               | 390                                                                               | 410                                                                               | 54,17                                                                             | 16,25                                                                             | 185                                                                                 | 205                                                                                 | 25,70                                                                               | 7,71                                                                                |                                                                                     |                              |
|                                                                                   | 450                                                                               | 440                                                                               | 460                                                                               | 61,11                                                                             | 18,33                                                                             | 210                                                                                 | 230                                                                                 | 29,17                                                                               | 8,75                                                                                |                                                                                     |                              |
| 500                                                                               | 490                                                                               | 510                                                                               | 68,06                                                                             | 20,42                                                                             | 235                                                                               | 255                                                                                 | 32,64                                                                               | 9,79                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |                              |
| 550                                                                               | 540                                                                               | 560                                                                               | 75,00                                                                             | 22,50                                                                             | 260                                                                               | 280                                                                                 | 36,11                                                                               | 10,83                                                                               |                                                                                     |                                                                                     |                              |
| 600                                                                               | 590                                                                               | 610                                                                               | 81,95                                                                             | 24,58                                                                             | 285                                                                               | 305                                                                                 | 39,59                                                                               | 11,88                                                                               |                                                                                     |                                                                                     |                              |

$\varepsilon$  = 螺钉-木纹夹角

备注和 一般原则 见 151页。

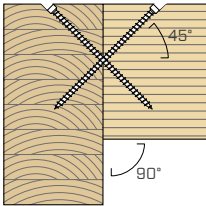
| 几何形状          | 滑移        |               |           |                   |                   |                         | 剪力        |                            |                           |                     |
|---------------|-----------|---------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------|-----------|----------------------------|---------------------------|---------------------|
|               | 木-木       |               |           | 钢材抗拉强度            |                   |                         | 木-木       | 木-木<br>$\epsilon=90^\circ$ | 木-木<br>$\epsilon=0^\circ$ |                     |
|               |           |               |           |                   |                   |                         |           |                            |                           |                     |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_g$<br>[mm] | A<br>[mm] | $B_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{tens,45,k}$<br>[kN] | A<br>[mm] | $S_g$<br>[mm]              | $R_{V,90,k}$<br>[kN]      | $R_{V,0,k}$<br>[kN] |
| 5,3           | 80        | 25            | 35        | 50                | 1,18              | 7,78                    | 40        | 25                         | 1,99                      | 1,03                |
|               | 100       | 35            | 40        | 55                | 1,66              |                         | 50        | 35                         | 2,16                      | 1,19                |
|               | 120       | 45            | 45        | 60                | 2,13              |                         | 60        | 45                         | 2,32                      | 1,37                |
| 5,6           | 140       | 55            | 55        | 70                | 2,75              | 8,70                    | 70        | 55                         | 2,69                      | 1,59                |
|               | 150       | 65            | 60        | 75                | 3,25              |                         | 80        | 65                         | 2,87                      | 1,62                |
|               | 160       | 65            | 60        | 75                | 3,25              |                         | 80        | 65                         | 2,87                      | 1,64                |
| 7             | 80        | 25            | 35        | 50                | 1,56              | 10,89                   | 40        | 25                         | 2,59                      | 1,34                |
|               | 100       | 35            | 40        | 55                | 2,19              |                         | 50        | 35                         | 2,93                      | 1,53                |
|               | 120       | 45            | 45        | 60                | 2,81              |                         | 60        | 45                         | 3,15                      | 1,74                |
|               | 140       | 55            | 55        | 70                | 3,44              |                         | 70        | 55                         | 3,37                      | 1,97                |
|               | 160       | 65            | 60        | 75                | 4,06              |                         | 80        | 65                         | 3,59                      | 2,06                |
|               | 180       | 75            | 70        | 85                | 4,69              |                         | 90        | 75                         | 3,81                      | 2,12                |
|               | 200       | 85            | 75        | 90                | 5,31              |                         | 100       | 85                         | 4,03                      | 2,19                |
|               | 220       | 95            | 85        | 100               | 5,94              |                         | 110       | 95                         | 4,25                      | 2,26                |
|               | 240       | 105           | 90        | 105               | 6,56              |                         | 120       | 105                        | 4,30                      | 2,32                |
|               | 260       | 115           | 95        | 110               | 7,19              |                         | 130       | 115                        | 4,30                      | 2,39                |
|               | 280       | 125           | 105       | 120               | 7,81              |                         | 140       | 125                        | 4,30                      | 2,46                |
|               | 300       | 135           | 110       | 125               | 8,44              |                         | 150       | 135                        | 4,30                      | 2,52                |
| 9             | 340       | 155           | 125       | 140               | 9,69              | 17,96                   | 170       | 155                        | 4,30                      | 2,65                |
|               | 380       | 175           | 140       | 155               | 10,94             |                         | 190       | 175                        | 4,30                      | 2,79                |
|               | 160       | 65            | 60        | 75                | 5,22              |                         | 80        | 65                         | 5,10                      | 2,81                |
|               | 180       | 75            | 70        | 85                | 6,03              |                         | 90        | 75                         | 5,38                      | 3,08                |
|               | 200       | 85            | 75        | 90                | 6,83              |                         | 100       | 85                         | 5,67                      | 3,18                |
|               | 220       | 95            | 85        | 100               | 7,63              |                         | 110       | 95                         | 5,95                      | 3,27                |
|               | 240       | 105           | 90        | 105               | 8,44              |                         | 120       | 105                        | 6,23                      | 3,35                |
|               | 260       | 115           | 95        | 110               | 9,24              |                         | 130       | 115                        | 6,50                      | 3,44                |
|               | 280       | 125           | 105       | 120               | 10,04             |                         | 140       | 125                        | 6,50                      | 3,52                |
|               | 300       | 135           | 110       | 125               | 10,85             |                         | 150       | 135                        | 6,50                      | 3,61                |
|               | 320       | 145           | 120       | 135               | 11,65             |                         | 160       | 145                        | 6,50                      | 3,69                |
|               | 340       | 155           | 125       | 140               | 12,46             |                         | 170       | 155                        | 6,50                      | 3,78                |
| 11            | 360       | 165           | 130       | 145               | 13,26             | 26,87                   | 180       | 165                        | 6,50                      | 3,86                |
|               | 380       | 175           | 140       | 155               | 14,06             |                         | 190       | 175                        | 6,50                      | 3,95                |
|               | 400       | 185           | 145       | 160               | 14,87             |                         | 200       | 185                        | 6,50                      | 4,03                |
|               | 440       | 205           | 160       | 175               | 16,47             |                         | 220       | 205                        | 6,50                      | 4,21                |
|               | 480       | 225           | 175       | 190               | 18,08             |                         | 240       | 225                        | 6,50                      | 4,38                |
|               | 520       | 245           | 190       | 205               | 19,69             |                         | 260       | 245                        | 6,50                      | 4,55                |
|               | 250       | 110           | 95        | 110               | 10,80             |                         | 125       | 110                        | 8,35                      | 4,57                |
|               | 300       | 135           | 110       | 125               | 13,26             |                         | 150       | 135                        | 9,06                      | 4,83                |
|               | 350       | 160           | 130       | 145               | 15,71             |                         | 175       | 160                        | 9,06                      | 5,09                |
|               | 400       | 185           | 145       | 160               | 18,17             |                         | 200       | 185                        | 9,06                      | 5,35                |
|               | 450       | 210           | 165       | 180               | 20,63             |                         | 225       | 210                        | 9,06                      | 5,61                |
|               | 500       | 235           | 180       | 195               | 23,08             |                         | 250       | 235                        | 9,06                      | 5,87                |
|               | 550       | 260           | 200       | 215               | 25,54             |                         | 275       | 260                        | 9,06                      | 6,13                |
|               | 600       | 285           | 215       | 230               | 27,99             |                         | 300       | 285                        | 9,06                      | 6,39                |

$\epsilon$  = 螺钉-木纹夹角

备注和一般原则 见 151页。

使用交叉斜打斜打螺钉的剪切连接

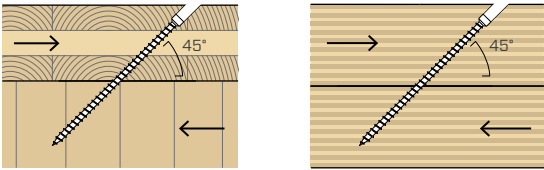
VGZ EVO Ø7-9-11 mm



静态值 见 130页。

和 CLT 和 LVL 构件的连接

VGZ EVO Ø7-9-11 mm



静态值 见 134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：

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

- 螺钉的抗压强度设计值是木侧的强度设计值  $(R_{ax,d})$  与抗不稳定性强度设计值  $(R_{ki,d})$  之间的最小值：

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{array} \right.$$

- 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：

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

- 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  $\gamma_M$  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。
- 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。考虑的最小插入长度为  $4 \cdot d_1$ 。
- 抗剪和抗滑强度值的评估考虑了将螺钉重心放置在剪切面上。
- 抗剪强度特征值是针对于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。
- 对于不同的计算配置，提供 MyProject 软件 ([www.rothoblaas.cn](http://www.rothoblaas.cn))。

注意

- 螺纹抗拉强度特征值的评估考虑了螺钉和木纹夹角  $\epsilon$  等于  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) 以及等于  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) 的情况。
- 抗滑强度特征值的评估考虑了螺钉和木纹夹角  $\epsilon$  等于  $45^\circ$  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  $\epsilon$  等于  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) 以及等于  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) 的情况。
- 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  $\rho_k$  值，表格中的强度（抗拔、抗压、抗滑和抗剪）可以使用系数  $k_{dens}$  系数进行转换。

$$\begin{aligned} R'_{ax,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k} \\ R'_{ki,k} &= k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k} \\ R'_{V,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{V,k} \\ R'_{V,90,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k} \\ R'_{V,0,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k} \end{aligned}$$

| $\rho_k$<br>[kg/m³] | 350  | 380  | 385   | 405   | 425   | 430   | 440   |
|---------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                | C24  | C30  | GL24h | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| $k_{dens,ax}$       | 0,92 | 0,98 | 1,00  | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |
| $k_{dens,ki}$       | 0,97 | 0,99 | 1,00  | 1,00  | 1,01  | 1,02  | 1,02  |
| $k_{dens,v}$        | 0,90 | 0,98 | 1,00  | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |

为了安全起见，以这种方式确定的强度可能与精确计算得出的强度值不同。