

## RUNDKOPFSCHRAUBE FÜR PLATTEN

### LOCHBLECHSCHRAUBE

Durch den zylinderförmigen Unterkopf dürfen alle Lochbleche als dicke Bleche berechnet werden. Der Steckverbindungseffekt mit der Plattenbohrung garantiert ausgezeichnete statische Leistungen.

### STATIK

Berechenbar gemäß Eurocode 5 bei Stahl-Holz-Verbindungen mit dickem Blech auch mit dünnen Metallelementen. Ausgezeichnete Scherfestigkeitswerte.

### HÖLZER DER NEUEN GENERATION

Geprüft und zertifiziert für den Einsatz auf einer Vielzahl von Holzwerkstoffen wie BSP, GL, LVL, OSB und Beech LVL. Die Ausführung LBS5 ist bis zu einer Länge von 40 mm vollständig ohne Vorbohrung auf Beech LVL zugelassen.

### DUKTILITÄT

Ausgezeichnetes Duktilitätsverhalten, nachgewiesen durch zyklische SEISMIC-REV Prüfungen gemäß EN 12512.



#### DURCHMESSER [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

#### LÄNGE [mm]

25 ☒ 25 ☐ 100 ☐ 200

#### NUTZUNGSKLASSE

☒ SC1 ☒ SC2

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

☒ C1 ☒ C2

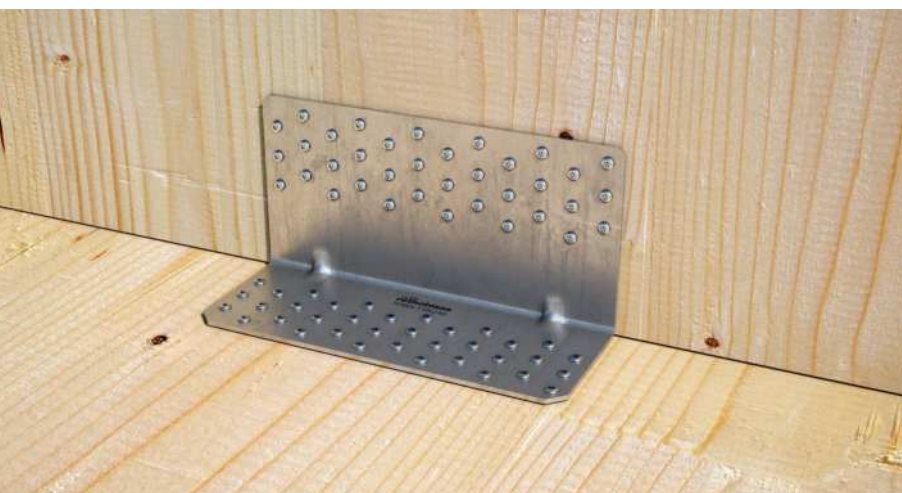
#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

☒ T1 ☒ T2

#### MATERIAL

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20    | LBS525   | 25        | 21        | 500  |
|               | LBS540   | 40        | 36        | 500  |
|               | LBS550   | 50        | 46        | 200  |
|               | LBS560   | 60        | 56        | 200  |
|               | LBS570   | 70        | 66        | 200  |
| 7<br>TX 30    | LBS760   | 60        | 55        | 100  |
|               | LBS780   | 80        | 75        | 100  |
|               | LBS7100  | 100       | 95        | 100  |

## LBS HARDWOOD EVO

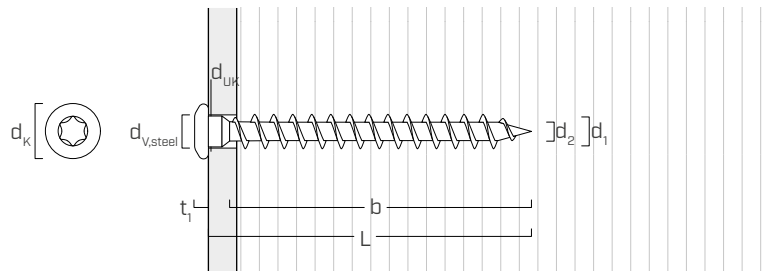
RUNDKOPFSCHRAUBE FÜR LOCHBLECHE AUF  
HARTHÖLZERN



|                  |    |    |     |     |
|------------------|----|----|-----|-----|
| DURCHMESSER [mm] | 3  | 5  | 7   | 12  |
| LÄNGE [mm]       | 25 | 60 | 200 | 200 |

Auch in der LBS HARDWOOD EVO-Version erhältlich, L von 80 bis 200 mm, Durchmesser Ø5 und Ø7 mm, entdecken Sie es auf Seite 244.

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nenn Durchmesser                  | $d_1$         | [mm] | 5       | 7       |
|-----------------------------------|---------------|------|---------|---------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_K$         | [mm] | 7,80    | 11,00   |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$         | [mm] | 3,00    | 4,40    |
| Unterkopfdurchmesser              | $d_{UK}$      | [mm] | 4,90    | 7,00    |
| Kopfstärke                        | $t_1$         | [mm] | 2,40    | 3,50    |
| Bohrdurchmesser auf Stahlplatte   | $d_{V,steel}$ | [mm] | 5,0÷5,5 | 7,5÷8,0 |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$     | [mm] | 3,0     | 4,0     |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$     | [mm] | 3,5     | 5,0     |

<sup>(1)</sup> Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

<sup>(2)</sup> Vorbohrung gültig für Harthölzer (Hardwood) und für LVL aus Buchenholz.

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nenn Durchmesser | $d_1$        | [mm] | 5   | 7    |
|------------------|--------------|------|-----|------|
| Zugfestigkeit    | $f_{tens,k}$ | [kN] | 7,9 | 15,4 |
| Fließmoment      | $M_{y,k}$    | [Nm] | 5,4 | 14,2 |

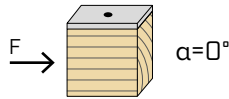
|                                                  |              |                      | Nadelholz<br>(Softwood) | LVL<br>aus Nadelholz<br>(LVL Softwood) | LVL aus<br>vorgebohrter Buche<br>(Beech LVL predrilled) | LVL<br>aus Buche <sup>(3)</sup><br>(Beech LVL) |
|--------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Charakteristischer Wert<br>der Ausziehfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                    | 15,0                                   | 29,0                                                    | 42,0                                           |
| Charakteristischer<br>Durchziehparameter         | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                    | 20,0                                   | -                                                       | -                                              |
| Assoziierte Dichte                               | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                     | 500                                    | 730                                                     | 730                                            |
| Rohdichte                                        | $\rho_k$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                   | 410 ÷ 550                              | 590 ÷ 750                                               | 590 ÷ 750                                      |

<sup>(3)</sup> Gültig für  $d_1 = 5$  mm und  $l_{ef} \leq 34$  mm

Für Anwendungen mit anderen Materialien siehe ETA-11/0030.

## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | STAHL-HOLZ

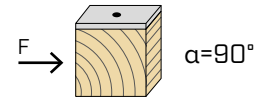
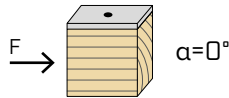
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$     | [mm] | 5               | 7  |
|-----------|------|-----------------|----|
| $a_1$     | [mm] | <b>12·d-0,7</b> | 42 |
| $a_2$     | [mm] | <b>5·d-0,7</b>  | 18 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | <b>15·d</b>     | 75 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | <b>10·d</b>     | 50 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | <b>5·d</b>      | 25 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | <b>5·d</b>      | 25 |

| $d_1$     | [mm] | 5              | 7  |
|-----------|------|----------------|----|
| $a_1$     | [mm] | <b>5·d-0,7</b> | 18 |
| $a_2$     | [mm] | <b>5·d-0,7</b> | 18 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | <b>10·d</b>    | 50 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | <b>10·d</b>    | 50 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | <b>10·d</b>    | 50 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | <b>5·d</b>     | 25 |

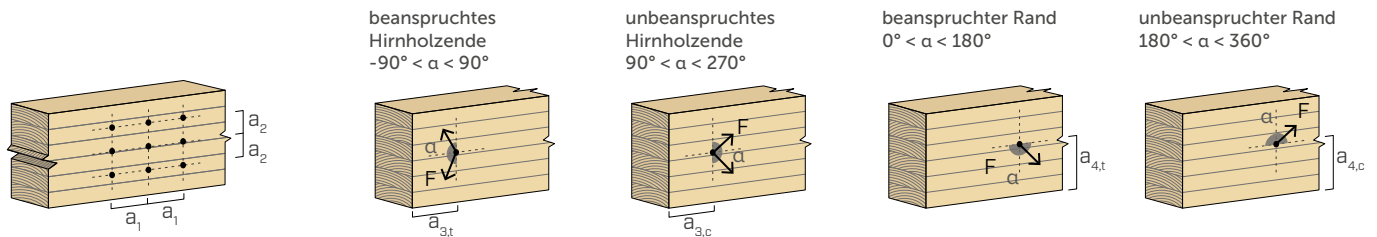
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$     | [mm] | 5              | 7  |
|-----------|------|----------------|----|
| $a_1$     | [mm] | <b>5·d-0,7</b> | 18 |
| $a_2$     | [mm] | <b>3·d-0,7</b> | 11 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | <b>12·d</b>    | 60 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | <b>7·d</b>     | 35 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | <b>3·d</b>     | 15 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | <b>3·d</b>     | 15 |

| $d_1$     | [mm] | 5              | 7  |
|-----------|------|----------------|----|
| $a_1$     | [mm] | <b>4·d-0,7</b> | 14 |
| $a_2$     | [mm] | <b>4·d-0,7</b> | 14 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | <b>7·d</b>     | 35 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | <b>7·d</b>     | 35 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | <b>7·d</b>     | 35 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | <b>3·d</b>     | 15 |

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  
 $d = d_1$  = Nenndurchmesser Schraube



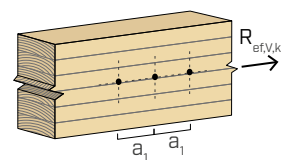
### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände werden gemäß der Normen EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Bei Holz-Holz-Verbindungen müssen die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 1,5 multipliziert werden.
- Bei Verbindungen von Elementen aus Douglasienholz (Pseudotsuga menziesii) müssen die Mindestabstände und die minimalen, parallelen Abstände zur Faser mit dem Koeffizienten 1,5 multipliziert werden.

## WIRKSAME SCHRAUBENANZAHL BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

Die Tragfähigkeit einer Verbindung mit mehreren Schrauben vom gleichen Typ und mit gleicher Größe kann kleiner sein als die Summe der Tragfähigkeiten des einzelnen Verbindungsmittels. Für eine Reihe von  $n$  parallel zur Faserrichtung des Holzes in einem Abstand  $a_1$  angeordnete Schrauben entspricht die effektive charakteristische Tragfähigkeit:

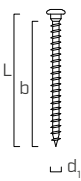
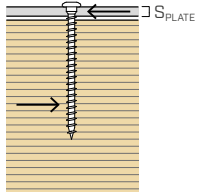
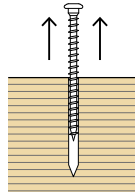
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



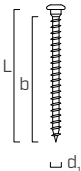
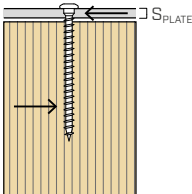
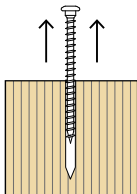
Der Wert von  $n_{ef}$  ist in der folgenden Tabelle abhängig von  $n$  und  $a_1$  aufgeführt.

|     |   | $a_1^{(*)}$ |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----|---|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|     |   | 4·d         | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | 13·d | ≥ 14·d |
| $n$ | 2 | 1,41        | 1,48 | 1,55 | 1,62 | 1,68 | 1,74 | 1,80 | 1,85 | 1,90 | 1,95 | 2,00   |
|     | 3 | 1,73        | 1,86 | 2,01 | 2,16 | 2,28 | 2,41 | 2,54 | 2,65 | 2,76 | 2,88 | 3,00   |
|     | 4 | 2,00        | 2,19 | 2,41 | 2,64 | 2,83 | 3,03 | 3,25 | 3,42 | 3,61 | 3,80 | 4,00   |
|     | 5 | 2,24        | 2,49 | 2,77 | 3,09 | 3,34 | 3,62 | 3,93 | 4,17 | 4,43 | 4,71 | 5,00   |

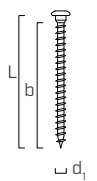
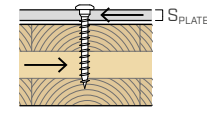
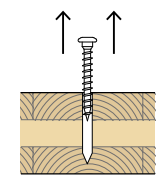
(\*) Für Zwischenwerte  $a_1$  ist eine lineare Interpolation möglich.

|                                                                                   |           |           | SCHERWERT                                                                         |        |        |        |        |         |         | ZUGKRÄFTE                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Geometrie                                                                         |           |           | Stahl - Holz<br>$\varepsilon=90^\circ$                                            |        |        |        |        |         |         | Gewindeauszug<br>$\varepsilon=90^\circ$                                             |
|  |           |           |  |        |        |        |        |         |         |  |
| $d_1$<br>[mm]                                                                     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                                                              |        |        |        |        |         |         | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                                                               |
| $S_{PLATE}$                                                                       |           |           | 1,5 mm                                                                            | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm  | 6,0 mm  | -                                                                                   |
| 5                                                                                 | 25        | 21        | 1,59                                                                              | 1,58   | 1,56   | -      | -      | -       | -       | 1,33                                                                                |
|                                                                                   | 40        | 36        | 2,24                                                                              | 2,24   | 2,24   | 2,24   | 2,23   | 2,18    | 2,13    | 2,27                                                                                |
|                                                                                   | 50        | 46        | 2,39                                                                              | 2,39   | 2,39   | 2,39   | 2,39   | 2,38    | 2,36    | 2,90                                                                                |
|                                                                                   | 60        | 56        | 2,55                                                                              | 2,55   | 2,55   | 2,55   | 2,55   | 2,54    | 2,52    | 3,54                                                                                |
|                                                                                   | 70        | 66        | 2,71                                                                              | 2,71   | 2,71   | 2,71   | 2,71   | 2,69    | 2,68    | 4,17                                                                                |
| $S_{PLATE}$                                                                       |           |           | 3,0 mm                                                                            | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -                                                                                   |
| 7                                                                                 | 60        | 55        | 2,81                                                                              | 2,98   | 3,37   | 3,80   | 4,18   | 4,05    | 3,92    | 4,86                                                                                |
|                                                                                   | 80        | 75        | 3,80                                                                              | 3,88   | 4,13   | 4,40   | 4,63   | 4,59    | 4,55    | 6,63                                                                                |
|                                                                                   | 100       | 95        | 4,25                                                                              | 4,38   | 4,63   | 4,87   | 5,08   | 5,03    | 4,99    | 8,40                                                                                |

$\varepsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

|                                                                                     |           |           | SCHERWERT                                                                           |        |        |        |        |         |         |      | ZUGKRÄFTE                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Geometrie                                                                           |           |           | Stahl - Holz<br>$\varepsilon=0^\circ$                                               |        |        |        |        |         |         |      | Gewindeauszug<br>$\varepsilon=0^\circ$                                                |
|  |           |           |  |        |        |        |        |         |         |      |  |
| $d_1$<br>[mm]                                                                       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                                                                 |        |        |        |        |         |         |      | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]                                                                  |
| $S_{PLATE}$                                                                         |           |           | 1,5 mm                                                                              | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm  | 6,0 mm  | -    |                                                                                       |
| 5                                                                                   | 25        | 21        | 0,77                                                                                | 0,77   | 0,77   | 0,76   | 0,76   | 0,75    | 0,74    | 0,40 |                                                                                       |
|                                                                                     | 40        | 36        | 0,98                                                                                | 0,98   | 0,97   | 0,96   | 0,95   | 0,94    | 0,92    | 0,68 |                                                                                       |
|                                                                                     | 50        | 46        | 1,15                                                                                | 1,15   | 1,14   | 1,13   | 1,12   | 1,10    | 1,09    | 0,87 |                                                                                       |
|                                                                                     | 60        | 56        | 1,32                                                                                | 1,32   | 1,32   | 1,32   | 1,30   | 1,28    | 1,27    | 1,06 |                                                                                       |
|                                                                                     | 70        | 66        | 1,37                                                                                | 1,37   | 1,37   | 1,37   | 1,37   | 1,36    | 1,36    | 1,25 |                                                                                       |
| $S_{PLATE}$                                                                         |           |           | 3,0 mm                                                                              | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -    |                                                                                       |
| 7                                                                                   | 60        | 55        | 1,12                                                                                | 1,21   | 1,41   | 1,60   | 1,77   | 1,73    | 1,69    | 1,46 |                                                                                       |
|                                                                                     | 80        | 75        | 1,52                                                                                | 1,61   | 1,83   | 2,04   | 2,22   | 2,17    | 2,13    | 1,99 |                                                                                       |
|                                                                                     | 100       | 95        | 1,91                                                                                | 1,99   | 2,17   | 2,35   | 2,53   | 2,52    | 2,51    | 2,52 |                                                                                       |

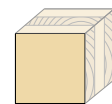
$\varepsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

| Geometrie                                                                         |           |           | SCHERWERT                                                                         |        |        |        |        |         |         |      | ZUGKRÄFTE                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |           |           | Stahl-BSP<br>lateral face                                                         |        |        |        |        |         |         |      | Gewindeauszug<br>lateral face                                                       |
|  |           |           |  |        |        |        |        |         |         |      |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN]                                                       |        |        |        |        |         |         |      | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]                                                        |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 1,5 mm                                                                            | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm  | 6,0 mm  | -    |                                                                                     |
| 5                                                                                 | 25        | 21        | 1,48                                                                              | 1,47   | 1,45   | 1,44   | 1,42   | 1,38    | 1,35    | 1,23 |                                                                                     |
|                                                                                   | 40        | 36        | 2,12                                                                              | 2,12   | 2,10   | 2,09   | 2,05   | 2,01    | 1,96    | 2,11 |                                                                                     |
|                                                                                   | 50        | 46        | 2,26                                                                              | 2,26   | 2,26   | 2,26   | 2,26   | 2,25    | 2,23    | 2,69 |                                                                                     |
|                                                                                   | 60        | 56        | 2,41                                                                              | 2,41   | 2,41   | 2,41   | 2,41   | 2,39    | 2,38    | 3,28 |                                                                                     |
|                                                                                   | 70        | 66        | 2,56                                                                              | 2,56   | 2,56   | 2,56   | 2,56   | 2,54    | 2,53    | 3,86 |                                                                                     |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 3,0 mm                                                                            | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -    |                                                                                     |
| 7                                                                                 | 60        | 55        | 2,55                                                                              | 2,77   | 3,13   | 3,53   | 3,86   | 3,74    | 3,62    | 4,50 |                                                                                     |
|                                                                                   | 80        | 75        | 3,45                                                                              | 3,59   | 3,82   | 4,10   | 4,38   | 4,33    | 4,29    | 6,14 |                                                                                     |
|                                                                                   | 100       | 95        | 4,00                                                                              | 4,12   | 4,36   | 4,58   | 4,79   | 4,74    | 4,70    | 7,78 |                                                                                     |

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 233.

## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI SCHERBEANSPRUCHUNG UND AXIALER BEANSPRUCHUNG | BSP

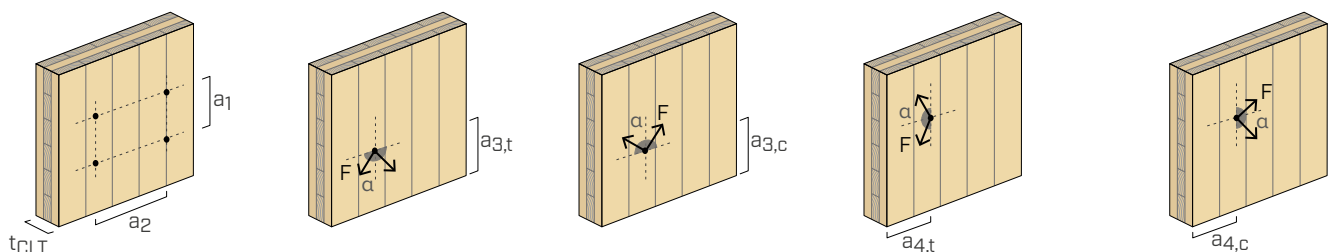
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**



lateral face

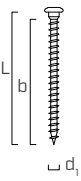
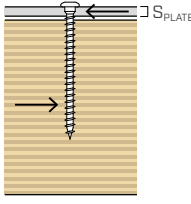
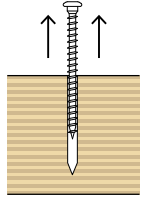
| d <sub>1</sub> [mm]   |       | 5  | 7  |
|-----------------------|-------|----|----|
| a <sub>1</sub> [mm]   | 4·d   | 20 | 28 |
| a <sub>2</sub> [mm]   | 2,5·d | 13 | 18 |
| a <sub>3,t</sub> [mm] | 6·d   | 30 | 42 |
| a <sub>3,c</sub> [mm] | 6·d   | 30 | 42 |
| a <sub>4,t</sub> [mm] | 6·d   | 30 | 42 |
| a <sub>4,c</sub> [mm] | 2,5·d | 13 | 18 |

d = d<sub>1</sub> = Nenndurchmesser Schraube



### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände sind gemäß ETA-11/0030 und sind gültig, falls keine anderen Angaben in den technischen Unterlagen der BSP-Bretter angegeben sind.
- Die Mindestabstände gelten für die Mindestdicke BSP t<sub>CLT,min</sub> = 10·d<sub>1</sub>.

| Geometrie                                                                         |           |           | SCHERWERT                                                                         |        |        |        |        |         |         |      | ZUGKRÄFTE                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |           |           | Stahl-LVL                                                                         |        |        |        |        |         |         |      | Gewindeauszug<br>flat                                                               |
|  |           |           |  |        |        |        |        |         |         |      |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN]                                                       |        |        |        |        |         |         |      | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]                                                        |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 1,5 mm                                                                            | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm  | 6,0 mm  | -    |                                                                                     |
| 5                                                                                 | 25        | 21        | 1,59                                                                              | 1,58   | 1,56   | -      | -      | -       | -       | 1,33 |                                                                                     |
|                                                                                   | 40        | 36        | 2,24                                                                              | 2,24   | 2,24   | 2,24   | 2,23   | 2,18    | 2,13    | 2,27 |                                                                                     |
|                                                                                   | 50        | 46        | 2,39                                                                              | 2,39   | 2,39   | 2,39   | 2,39   | 2,38    | 2,36    | 2,90 |                                                                                     |
|                                                                                   | 60        | 56        | 2,55                                                                              | 2,55   | 2,55   | 2,55   | 2,55   | 2,54    | 2,52    | 3,54 |                                                                                     |
|                                                                                   | 70        | 66        | 2,71                                                                              | 2,71   | 2,71   | 2,71   | 2,71   | 2,69    | 2,68    | 4,17 |                                                                                     |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 3,0 mm                                                                            | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -    |                                                                                     |
| 7                                                                                 | 60        | 55        | 2,81                                                                              | 2,98   | 3,37   | 3,80   | 4,18   | 4,05    | 3,92    | 4,86 |                                                                                     |
|                                                                                   | 80        | 75        | 3,80                                                                              | 3,88   | 4,13   | 4,40   | 4,63   | 4,59    | 4,55    | 6,63 |                                                                                     |
|                                                                                   | 100       | 95        | 4,25                                                                              | 4,38   | 4,63   | 4,87   | 5,08   | 5,03    | 4,99    | 8,40 |                                                                                     |

## STATISCHE WERTE

### ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Die Bemessungswerte werden aus den charakteristischen Werten wie folgt berechnet:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Die Beiwerte  $\gamma_M$  und  $k_{mod}$  sind aus der entsprechenden geltenden Norm zu übernehmen, die für die Berechnung verwendet wird.

- Bei den Werten für die mechanische Festigkeit und die Geometrie der Schrauben wurde auf die Angaben in der ETA-11/0030 Bezug genommen.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente und Metallplatten müssen separat durchgeführt werden.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Mit vorgebohrten Schrauben können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte für LBS-Schrauben Ø5 wurden für eine Platte mit einer Stärke =  $S_{PLATE}$  bewertet, wobei immer auf eine dicke Platte gemäß ETA-11/0030 ( $S_{PLATE} \geq 1,5$  mm) Bezug genommen wird.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte für LBS-Schrauben Ø 7 wurden für eine Platte mit einer Stärke =  $S_{PLATE}$  berechnet, wobei auf eine dünne ( $S_{PLATE} \leq 3,5$  mm), eine mittlere Platte ( $3,5$  mm <  $S_{PLATE}$  <  $7,0$  mm) oder eine dicke Platte ( $S_{PLATE} \geq 7$  mm) Bezug genommen wird.
- Bei kombinierten Scher- und Zugbeanspruchungen muss folgender Nachweis erbracht sein:

$$\left(\frac{F_{V,d}}{R_{V,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 \leq 1$$

- Bei Stahl-Holz-Verbindungen mit dickem Blech müssen die Auswirkungen der Verformung des Holzes berechnet und die Verbinder gemäß den Montageanleitungen eingebaut werden.

### ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die charakteristischen Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von 90° ( $R_{V,90,k}$ ) als auch 0° ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte sind verfügbar auf Seite 237.

- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von 90° ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen Fasern und dem Verbinder berechnet.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von  $\rho_k = 385$  kg/m<sup>3</sup> berücksichtigt. Für andere  $\rho_k$ -Werte können die aufgelisteten Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scherfestigkeit, Stahl-Holz-Scherfestigkeit und Zugkraft) mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | 385   | 405   | 425   | 430   | 440   |
|----------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                             | C24  | C30  | GL24h | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| $k_{dens,v}$                     | 0,90 | 0,98 | 1,00  | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |
| $k_{dens,ax}$                    | 0,92 | 0,98 | 1,00  | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |

Die so ermittelten Festigkeitswerte können zugunsten der Sicherheit von denen abweichen, die sich aus einer genauen Berechnung ergeben.

### ANMERKUNGEN | BSP

- Die charakteristischen Werte entsprechen den nationalen Spezifikationen ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der BSP-Elemente von  $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup> berücksichtigt.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte berechnen sich unter Berücksichtigung der minimalen Eindringtiefe der Schraube von  $4 \cdot d_1$ .
- Der charakteristische Scherfestigkeitswert ist unabhängig von der Faserichtung der äußeren Holzschicht der BSP-Platte.
- Die axiale Auszugsfestigkeit des Gewindes gilt unter Einhaltung der BSP-Mindeststärke von  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ .

### ANMERKUNGEN | LVL

- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der LVL-Elemente aus Nadelholz (Softwood) von  $\rho_k = 480$  kg/m<sup>3</sup> berücksichtigt.
- Der Gewindeauszugswert wurde mit einem Winkel von 90° zwischen Fasern und Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte werden für Verbinder berechnet, die auf der Seitenfläche (wide face) eingesetzt werden, wobei für die einzelnen Holzelemente ein Winkel von 90° zwischen dem Verbinder und der Faser, ein Winkel von 90° zwischen Verbinder und Seitenfläche des LVL-Elements und ein Winkel von 0° zwischen der Kraft- und Faserrichtung berücksichtigt wird.