

# HBS PLATE

ICC  
ES  
AC233  
ESR-4645

CE  
ETA-11/0030

## SCHRAUBE MIT KEGELUNTERKOPF FÜR PLATTEN

### NEUE GEOMETRIE

Der innere Kerndurchmesser der Schrauben Ø 8, Ø 10 und Ø 12 mm wurde erhöht, um eine höhere Leistung bei Anwendungen an dicken Platten zu gewährleisten. Bei den Stahl-Holz-Verbindungen ermöglicht die neue Geometrie eine Steigerung der Festigkeit von über 15 %.

### BEFESTIGUNG VON PLATTEN

Durch den Kegelunterkopf entsteht ein Steckverbindungseffekt mit der runden Bohrung der Platte und garantiert ausgezeichnete statische Leistungen. Die kantenlose Geometrie des Kopfes reduziert die Spannungskonzentrationspunkte und verleiht der Schraube Festigkeit.

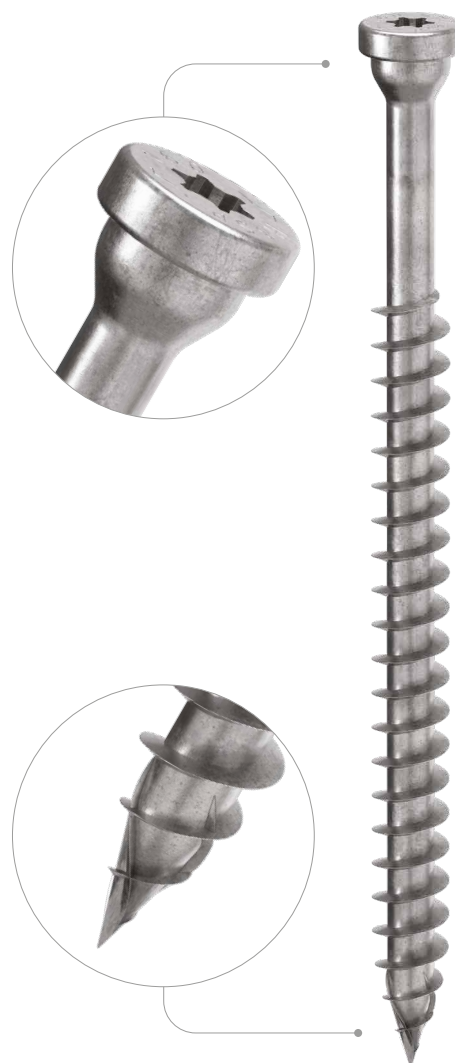
### SPITZE 3 THORNS

Dank der Spitze 3 THORNS werden die Mindestabstände reduziert. Mehr Schrauben können auf geringerem Raum und größere Schrauben in kleineren Elementen verwendet werden.

Die Kosten und der Zeitaufwand für die Umsetzung des Projekts verringern sich.



|                             |                         |                                       |     |     |
|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------------|-----|-----|
| DURCHMESSER [mm]            | 3                       | 8                                     | 12  | 12  |
| LÄNGE [mm]                  | 25                      | 60                                    | 200 | 200 |
| NUTZUNGSKLASSE              | SC1                     | SC2                                   |     |     |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | C1                      | C2                                    |     |     |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | T1                      | T2                                    |     |     |
| MATERIAL                    | Zn<br>ELECTRO<br>PLATED | Elektroverzinkter<br>Kohlenstoffstahl |     |     |

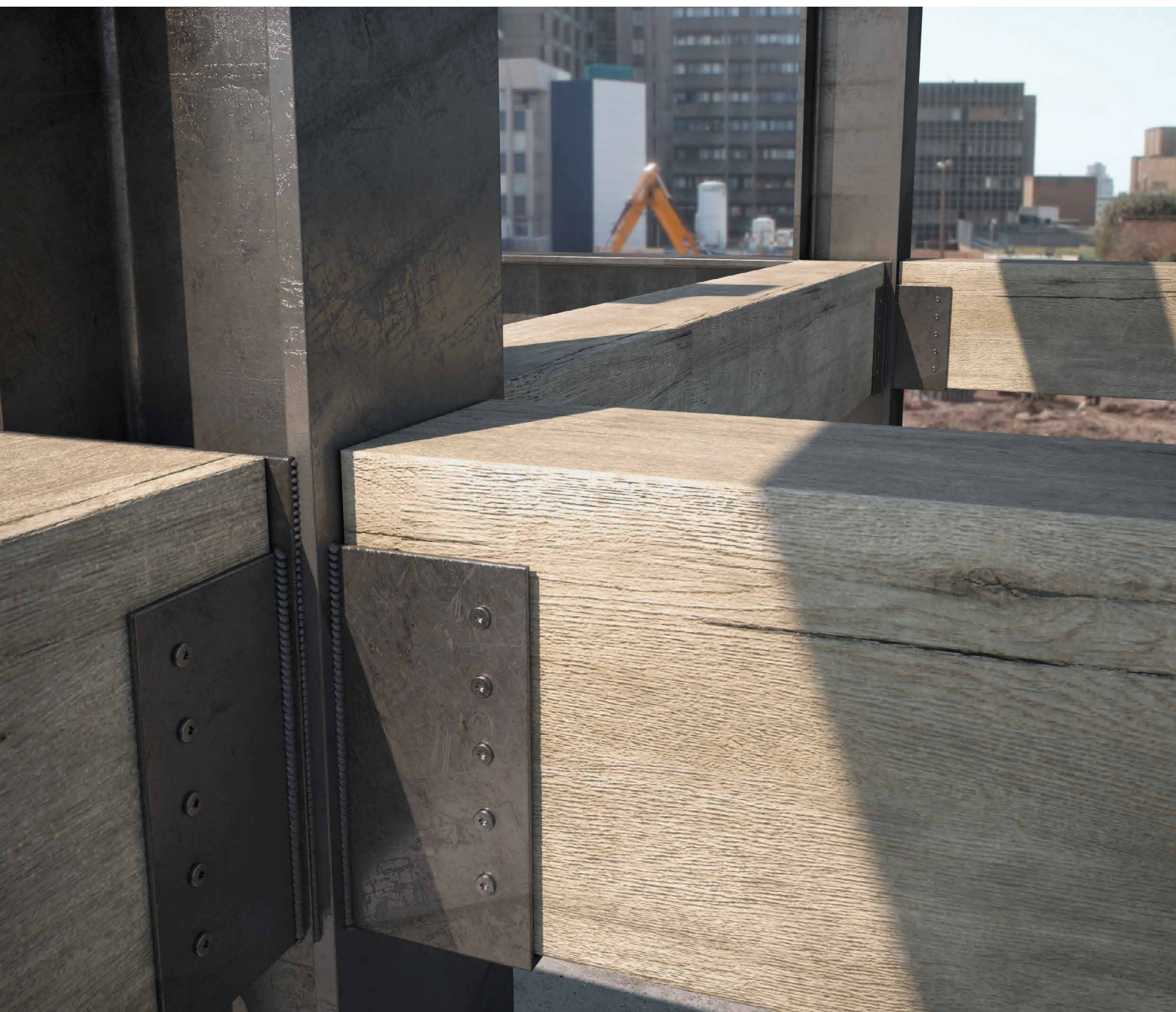


METAL-to-TIMBER recommended use:



## ANWENDUNGSGEBIETE

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



## MULTISTOREY

Ideal für Stahl - Holz-Verbindungen mit großen, passgenauen Platten (customized plates) beim Bau mehrstöckiger Holzgebäude.

## TITAN

Werte auch zur Befestigung von Rothoblaas-Verbindern getestet, zertifiziert und berechnet.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $A_p$<br>[mm] | Stk. |
|---------------|-----------|-----------|-----------|---------------|------|
| 8<br>TX 40    | HBSP1860  | 60        | 52        | 1÷10          | 100  |
|               | HBSP1880  | 80        | 55        | 1÷15          | 100  |
|               | HBSP18100 | 100       | 75        | 1÷15          | 100  |
|               | HBSP18120 | 120       | 95        | 1÷15          | 100  |
|               | HBSP18140 | 140       | 110       | 1÷20          | 100  |
|               | HBSP18160 | 160       | 130       | 1÷20          | 100  |
| 10<br>TX 40   | HBSP1080  | 80        | 60        | 1÷10          | 50   |
|               | HBSP10100 | 100       | 75        | 1÷15          | 50   |
|               | HBSP10120 | 120       | 95        | 1÷15          | 50   |
|               | HBSP10140 | 140       | 110       | 1÷20          | 50   |
|               | HBSP10160 | 160       | 130       | 1÷20          | 50   |
|               | HBSP10180 | 180       | 150       | 1÷20          | 50   |

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $A_p$<br>[mm] | Stk. |
|---------------|-----------|-----------|-----------|---------------|------|
| 12<br>TX 50   | HBSP12100 | 100       | 75        | 1÷15          | 25   |
|               | HBSP12120 | 120       | 90        | 1÷20          | 25   |
|               | HBSP12140 | 140       | 110       | 1÷20          | 25   |
|               | HBSP12160 | 160       | 120       | 1÷30          | 25   |
|               | HBSP12180 | 180       | 140       | 1÷30          | 25   |
|               | HBSP12200 | 200       | 160       | 1÷30          | 25   |

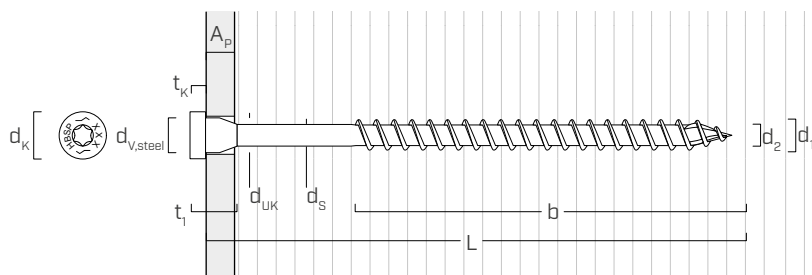
## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



### TORQUE LIMITER DREHMOMENTBEGRENZER

Seite 408

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$         | [mm] | 8     | 10    | 12    |
|-----------------------------------|---------------|------|-------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_K$         | [mm] | 13,50 | 16,50 | 18,50 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$         | [mm] | 5,90  | 6,60  | 7,30  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_S$         | [mm] | 6,30  | 7,20  | 8,55  |
| Kopfstärke                        | $t_1$         | [mm] | 13,50 | 16,50 | 19,50 |
| Stärke Beilagscheibe              | $t_K$         | [mm] | 4,50  | 5,00  | 5,50  |
| Unterkopfdurchmesser              | $d_{UK}$      | [mm] | 10,00 | 12,00 | 13,00 |
| Bohrdurchmesser auf Stahlplatte   | $d_{V,steel}$ | [mm] | 11,0  | 13,0  | 14,0  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$     | [mm] | 5,0   | 6,0   | 7,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$     | [mm] | 6,0   | 7,0   | 8,0   |

(1) Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

(2) Vorbohrung gültig für Harthölzer (Hardwood) und für LVL aus Buchenholz.

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser | $d_1$        | [mm] | 8    | 10   | 12   |
|-------------------|--------------|------|------|------|------|
| Zugfestigkeit     | $f_{tens,k}$ | [kN] | 32,0 | 40,0 | 48,0 |
| Fließmoment       | $M_{y,k}$    | [Nm] | 33,4 | 45,0 | 55,0 |

Die mechanischen Parameter werden analytisch ermittelt und durch experimentelle Prüfungen validiert (HBS PLATE Ø 10 und Ø 12).

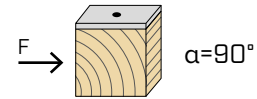
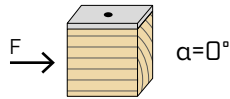
|                                               |              |                      | Nadelholz<br>(Softwood) | LVL aus Nadelholz<br>(LVL Softwood) | LVL aus Buche, vorgebohrt<br>(Beech LVL predrilled) |
|-----------------------------------------------|--------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                    | 15,0                                | 29,0                                                |
| Charakteristischer 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                                                 |
| Rohdichte                                     | $\rho_k$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                   | 410 ÷ 550                           | 590 ÷ 750                                           |

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



## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | STAHL-HOLZ

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

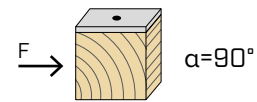
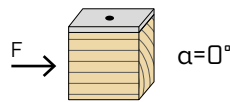


| $d_1$ [mm]     |                        | 8   | 10  | 12  |
|----------------|------------------------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | $10 \cdot d \cdot 0,7$ | 56  | 70  | 84  |
| $a_2$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$  | 28  | 35  | 42  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $15 \cdot d$           | 120 | 150 | 180 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $10 \cdot d$           | 80  | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $5 \cdot d$            | 40  | 50  | 60  |
| $a_{4,c}$ [mm] | $5 \cdot d$            | 40  | 50  | 60  |

| $d_1$ [mm]     |                       | 8  | 10  | 12  |
|----------------|-----------------------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$ | 28 | 35  | 42  |
| $a_2$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$ | 28 | 35  | 42  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $10 \cdot d$          | 80 | 100 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $10 \cdot d$          | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $10 \cdot d$          | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,c}$ [mm] | $5 \cdot d$           | 40 | 50  | 60  |

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

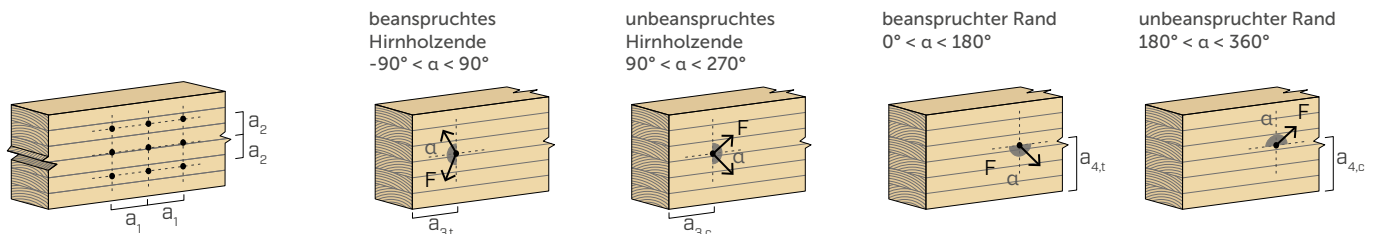
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |                       | 8  | 10  | 12  |
|----------------|-----------------------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$ | 28 | 35  | 42  |
| $a_2$ [mm]     | $3 \cdot d \cdot 0,7$ | 17 | 21  | 25  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $12 \cdot d$          | 96 | 120 | 144 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 56 | 70  | 84  |
| $a_{4,t}$ [mm] | $3 \cdot d$           | 24 | 30  | 36  |
| $a_{4,c}$ [mm] | $3 \cdot d$           | 24 | 30  | 36  |

| $d_1$ [mm]     |                       | 8  | 10 | 12 |
|----------------|-----------------------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | $4 \cdot d \cdot 0,7$ | 22 | 28 | 34 |
| $a_2$ [mm]     | $4 \cdot d \cdot 0,7$ | 22 | 28 | 34 |
| $a_{3,t}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 56 | 70 | 84 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,c}$ [mm] | $3 \cdot d$           | 24 | 30 | 36 |

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

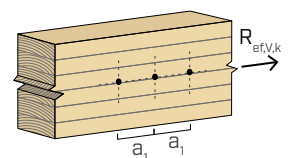


ANMERKUNGEN auf Seite 221.

## 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.

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

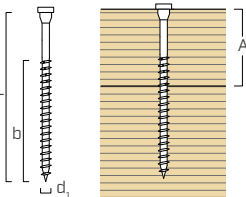
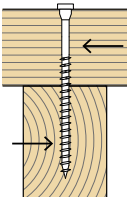
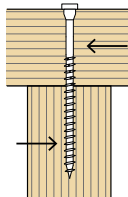
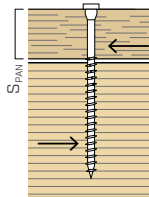
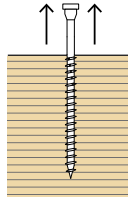
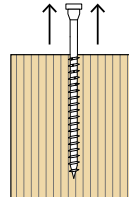
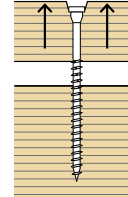
(\*) Für Zwischenwerte  $a_1$  ist eine lineare Interpolation möglich.

| Geometrie                |           |           | SCHERWERT                                              |             |             |                                                           |              |                                                        |              |              |  |
|--------------------------|-----------|-----------|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|-----------------------------------------------------------|--------------|--------------------------------------------------------|--------------|--------------|--|
|                          |           |           | Stahl - Holz<br>dünne Platte<br>$\varepsilon=90^\circ$ |             |             | Stahl - Holz<br>mittlere Platte<br>$\varepsilon=90^\circ$ |              | Stahl - Holz<br>dicke Platte<br>$\varepsilon=90^\circ$ |              |              |  |
|                          |           |           |                                                        |             |             |                                                           |              |                                                        |              |              |  |
| $d_1$<br>[mm]            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                                   |             |             | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                                      |              | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                                   |              |              |  |
| <b>S<sub>PLATE</sub></b> |           |           | <b>2 mm</b>                                            | <b>3 mm</b> | <b>4 mm</b> | <b>5 mm</b>                                               | <b>6 mm</b>  | <b>8 mm</b>                                            | <b>10 mm</b> | <b>12 mm</b> |  |
| <b>8</b>                 | 60        | 52        | 3,14                                                   | 3,09        | 3,03        | 3,64                                                      | 4,13         | 5,12                                                   | 5,12         | 5,12         |  |
|                          | 80        | 55        | 4,22                                                   | 4,17        | 4,11        | 4,72                                                      | 5,22         | 6,21                                                   | 6,21         | 6,21         |  |
|                          | 100       | 75        | 5,31                                                   | 5,25        | 5,20        | 5,68                                                      | 6,04         | 6,78                                                   | 6,78         | 6,78         |  |
|                          | 120       | 95        | 5,86                                                   | 5,86        | 5,86        | 6,22                                                      | 6,57         | 7,29                                                   | 7,29         | 7,29         |  |
|                          | 140       | 110       | 6,24                                                   | 6,24        | 6,24        | 6,59                                                      | 6,95         | 7,67                                                   | 7,67         | 7,67         |  |
|                          | 160       | 130       | 6,74                                                   | 6,74        | 6,74        | 7,10                                                      | 7,46         | 8,17                                                   | 8,17         | 8,17         |  |
| <b>S<sub>PLATE</sub></b> |           |           | <b>3 mm</b>                                            | <b>4 mm</b> | <b>5 mm</b> | <b>6 mm</b>                                               | <b>8 mm</b>  | <b>10 mm</b>                                           | <b>12 mm</b> | <b>16 mm</b> |  |
| <b>10</b>                | 80        | 60        | 4,87                                                   | 4,81        | 4,75        | 5,42                                                      | 6,50         | 7,58                                                   | 7,58         | 7,58         |  |
|                          | 100       | 75        | 6,14                                                   | 6,08        | 6,01        | 6,61                                                      | 7,56         | 8,50                                                   | 8,50         | 8,50         |  |
|                          | 120       | 95        | 7,34                                                   | 7,34        | 7,28        | 7,70                                                      | 8,42         | 9,14                                                   | 9,14         | 9,14         |  |
|                          | 140       | 110       | 7,81                                                   | 7,81        | 7,81        | 8,17                                                      | 8,89         | 9,61                                                   | 9,61         | 9,61         |  |
|                          | 160       | 130       | 8,44                                                   | 8,44        | 8,44        | 8,80                                                      | 9,52         | 10,24                                                  | 10,24        | 10,24        |  |
|                          | 180       | 150       | 8,68                                                   | 8,68        | 8,68        | 9,12                                                      | 10,00        | 10,87                                                  | 10,87        | 10,87        |  |
| <b>S<sub>PLATE</sub></b> |           |           | <b>4 mm</b>                                            | <b>5 mm</b> | <b>6 mm</b> | <b>8 mm</b>                                               | <b>10 mm</b> | <b>12 mm</b>                                           | <b>16 mm</b> | <b>20 mm</b> |  |
| <b>12</b>                | 100       | 75        | 6,90                                                   | 6,83        | 6,76        | 7,96                                                      | 9,02         | 10,07                                                  | 10,07        | 10,07        |  |
|                          | 120       | 90        | 8,34                                                   | 8,27        | 8,20        | 9,11                                                      | 9,87         | 10,64                                                  | 10,64        | 10,64        |  |
|                          | 140       | 110       | 9,28                                                   | 9,28        | 9,28        | 9,99                                                      | 10,69        | 11,40                                                  | 11,40        | 11,40        |  |
|                          | 160       | 120       | 9,66                                                   | 9,66        | 9,66        | 10,37                                                     | 11,07        | 11,78                                                  | 11,78        | 11,78        |  |
|                          | 180       | 140       | 10,23                                                  | 10,23       | 10,23       | 11,00                                                     | 11,77        | 12,54                                                  | 12,54        | 12,54        |  |
|                          | 200       | 160       | 10,23                                                  | 10,23       | 10,23       | 11,25                                                     | 12,27        | 13,29                                                  | 13,29        | 13,29        |  |

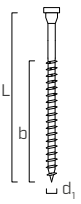
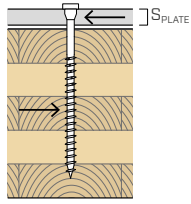
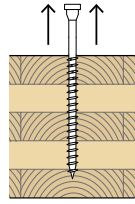
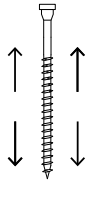
$\varepsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

| Geometrie     |           |           | SCHERWERT                                             |      |      |                                                          |       |                                                       |       |       |  |
|---------------|-----------|-----------|-------------------------------------------------------|------|------|----------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------|-------|-------|--|
|               |           |           | Stahl - Holz<br>dünne Platte<br>$\varepsilon=0^\circ$ |      |      | Stahl - Holz<br>mittlere Platte<br>$\varepsilon=0^\circ$ |       | Stahl - Holz<br>dicke Platte<br>$\varepsilon=0^\circ$ |       |       |  |
|               |           |           |                                                       |      |      |                                                          |       |                                                       |       |       |  |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                                   |      |      | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                                      |       | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                                   |       |       |  |
| $S_{PLATE}$   |           |           | 2 mm                                                  | 3 mm | 4 mm | 5 mm                                                     | 6 mm  | 8 mm                                                  | 10 mm | 12 mm |  |
| 8             | 60        | 52        | 1,26                                                  | 1,23 | 1,21 | 1,54                                                     | 1,82  | 2,38                                                  | 2,38  | 2,38  |  |
|               | 80        | 55        | 1,69                                                  | 1,67 | 1,65 | 1,94                                                     | 2,19  | 2,70                                                  | 2,70  | 2,70  |  |
|               | 100       | 75        | 2,12                                                  | 2,10 | 2,08 | 2,39                                                     | 2,65  | 3,18                                                  | 3,18  | 3,18  |  |
|               | 120       | 95        | 2,56                                                  | 2,53 | 2,51 | 2,84                                                     | 3,13  | 3,70                                                  | 3,70  | 3,70  |  |
|               | 140       | 110       | 2,99                                                  | 2,97 | 2,95 | 3,22                                                     | 3,46  | 3,93                                                  | 3,93  | 3,93  |  |
|               | 160       | 130       | 3,17                                                  | 3,17 | 3,17 | 3,40                                                     | 3,62  | 4,08                                                  | 4,08  | 4,08  |  |
| $S_{PLATE}$   |           |           | 3 mm                                                  | 4 mm | 5 mm | 6 mm                                                     | 8 mm  | 10 mm                                                 | 12 mm | 16 mm |  |
| 10            | 80        | 60        | 1,95                                                  | 1,92 | 1,90 | 2,22                                                     | 2,77  | 3,32                                                  | 3,32  | 3,32  |  |
|               | 100       | 75        | 2,46                                                  | 2,43 | 2,41 | 2,73                                                     | 3,28  | 3,83                                                  | 3,83  | 3,83  |  |
|               | 120       | 95        | 2,96                                                  | 2,94 | 2,91 | 3,26                                                     | 3,84  | 4,43                                                  | 4,43  | 4,43  |  |
|               | 140       | 110       | 3,47                                                  | 3,44 | 3,42 | 3,76                                                     | 4,34  | 4,92                                                  | 4,92  | 4,92  |  |
|               | 160       | 130       | 3,97                                                  | 3,95 | 3,92 | 4,20                                                     | 4,66  | 5,11                                                  | 5,11  | 5,11  |  |
|               | 180       | 150       | 4,17                                                  | 4,17 | 4,17 | 4,39                                                     | 4,85  | 5,30                                                  | 5,30  | 5,30  |  |
| $S_{PLATE}$   |           |           | 4 mm                                                  | 5 mm | 6 mm | 8 mm                                                     | 10 mm | 12 mm                                                 | 16 mm | 20 mm |  |
| 12            | 100       | 75        | 2,76                                                  | 2,73 | 2,70 | 3,31                                                     | 3,86  | 4,40                                                  | 4,40  | 4,40  |  |
|               | 120       | 90        | 3,34                                                  | 3,31 | 3,28 | 3,90                                                     | 4,47  | 5,03                                                  | 5,03  | 5,03  |  |
|               | 140       | 110       | 3,91                                                  | 3,88 | 3,85 | 4,53                                                     | 5,14  | 5,76                                                  | 5,76  | 5,76  |  |
|               | 160       | 120       | 4,49                                                  | 4,46 | 4,43 | 4,97                                                     | 5,45  | 5,94                                                  | 5,94  | 5,94  |  |
|               | 180       | 140       | 4,83                                                  | 4,83 | 4,83 | 5,27                                                     | 5,72  | 6,16                                                  | 6,16  | 6,16  |  |
|               | 200       | 160       | 5,05                                                  | 5,05 | 5,05 | 5,50                                                     | 5,95  | 6,39                                                  | 6,39  | 6,39  |  |

$\varepsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

| Geometrie                                                                         |      |      |      | SCHERWERT                                                                         |                    |                              |                                                                                   | ZUGKRÄFTE                                                                         |                                                                                    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |      |      |      | Holz-Holz<br>ε=90°                                                                | Holz-Holz<br>ε=0°  | Holzwerkstoffplatte-<br>Holz | Gewindeauszug<br>ε=90°                                                            | Gewindeauszug<br>ε=0°                                                             | Kopfdurchzug                                                                       | Zugtragfähigkeit<br>Stahl                                                           |                                                                                     |                                                                                     |
|  |      |      |      |  |                    |                              |  |  |  |  |  |  |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L    | b    | A    | R <sub>V,90,k</sub>                                                               | R <sub>V,0,k</sub> | S <sub>PAN</sub>             | R <sub>V,k</sub>                                                                  | R <sub>ax,90,k</sub>                                                              | R <sub>ax,0,k</sub>                                                                | R <sub>head,k</sub>                                                                 | R <sub>tens,k</sub>                                                                 |                                                                                     |
| [mm]                                                                              | [mm] | [mm] | [mm] | [kN]                                                                              | [kN]               | [mm]                         | [kN]                                                                              | [kN]                                                                              | [kN]                                                                               | [kN]                                                                                | [kN]                                                                                |                                                                                     |
| 8                                                                                 | 60   | 52   | 8    | 1,62                                                                              | 1,35               | 22                           | 2,40                                                                              | 4,85                                                                              | 1,45                                                                               | 2,07                                                                                | 32,00                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 80   | 55   | 25   | 2,83                                                                              | 1,70               |                              | 2,94                                                                              | 5,56                                                                              | 1,67                                                                               | 2,07                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 100  | 75   | 25   | 2,83                                                                              | 2,13               |                              | 2,94                                                                              | 7,58                                                                              | 2,27                                                                               | 2,07                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 120  | 95   | 25   | 2,83                                                                              | 2,33               |                              | 2,94                                                                              | 9,60                                                                              | 2,88                                                                               | 2,07                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 140  | 110  | 30   | 2,93                                                                              | 2,42               |                              | 2,94                                                                              | 11,11                                                                             | 3,33                                                                               | 2,07                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 160  | 130  | 30   | 2,93                                                                              | 2,42               |                              | 2,94                                                                              | 13,13                                                                             | 3,94                                                                               | 2,07                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
| 10                                                                                | 80   | 60   | 20   | 3,16                                                                              | 2,07               | 25                           | 3,76                                                                              | 7,58                                                                              | 2,27                                                                               | 3,09                                                                                | 40,00                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 100  | 75   | 25   | 3,65                                                                              | 2,59               |                              | 3,76                                                                              | 9,47                                                                              | 2,84                                                                               | 3,09                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 120  | 95   | 25   | 3,65                                                                              | 3,01               |                              | 3,76                                                                              | 12,00                                                                             | 3,60                                                                               | 3,09                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 140  | 110  | 30   | 3,75                                                                              | 3,11               |                              | 3,76                                                                              | 13,89                                                                             | 4,17                                                                               | 3,09                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 160  | 130  | 30   | 3,75                                                                              | 3,11               |                              | 3,76                                                                              | 16,42                                                                             | 4,92                                                                               | 3,09                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 180  | 150  | 30   | 3,75                                                                              | 3,11               |                              | 3,76                                                                              | 18,94                                                                             | 5,68                                                                               | 3,09                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
| 12                                                                                | 100  | 75   | 25   | 4,34                                                                              | 2,99               | 25                           | 4,39                                                                              | 11,36                                                                             | 3,41                                                                               | 3,88                                                                                | 48,00                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 120  | 90   | 30   | 4,45                                                                              | 3,54               |                              | 4,39                                                                              | 13,64                                                                             | 4,09                                                                               | 3,88                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 140  | 110  | 30   | 4,45                                                                              | 3,70               |                              | 4,39                                                                              | 16,67                                                                             | 5,00                                                                               | 3,88                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 160  | 120  | 40   | 4,77                                                                              | 4,00               |                              | 4,39                                                                              | 18,18                                                                             | 5,45                                                                               | 3,88                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 180  | 140  | 40   | 4,77                                                                              | 4,00               |                              | 4,39                                                                              | 21,21                                                                             | 6,36                                                                               | 3,88                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |
|                                                                                   | 200  | 160  | 40   | 4,77                                                                              | 4,00               |                              | 4,39                                                                              | 24,24                                                                             | 7,27                                                                               | 3,88                                                                                |                                                                                     |                                                                                     |

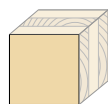
$\varepsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

|                                                                                   |           |           | SCHERWERT                                                                         |      |      |       |       |       |       |       | ZUGKRÄFTE                                                                           |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Geometrie                                                                         |           |           | Stahl-BSP<br>lateral face                                                         |      |      |       |       |       |       |       | Gewindeauszug<br>lateral face                                                       | Zugtragfähigkeit<br>Stahl                                                           |
|  |           |           |  |      |      |       |       |       |       |       |  |  |
| 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]                                                        | R <sub>tens,k</sub><br>[kN]                                                         |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 2 mm                                                                              | 3 mm | 4 mm | 5 mm  | 6 mm  | 8 mm  | 10 mm | 12 mm | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 8                                                                                 | 60        | 52        | 2,85                                                                              | 2,81 | 2,76 | 3,33  | 3,80  | 4,75  | 4,75  | 4,75  | 4,49                                                                                | 32,00                                                                               |
|                                                                                   | 80        | 55        | 3,84                                                                              | 3,79 | 3,74 | 4,31  | 4,78  | 5,72  | 5,72  | 5,72  | 5,15                                                                                |                                                                                     |
|                                                                                   | 100       | 75        | 4,82                                                                              | 4,77 | 4,72 | 5,22  | 5,62  | 6,42  | 6,42  | 6,42  | 7,02                                                                                |                                                                                     |
|                                                                                   | 120       | 95        | 5,52                                                                              | 5,52 | 5,52 | 5,86  | 6,20  | 6,89  | 6,89  | 6,89  | 8,89                                                                                |                                                                                     |
|                                                                                   | 140       | 110       | 5,87                                                                              | 5,87 | 5,87 | 6,21  | 6,55  | 7,24  | 7,24  | 7,24  | 10,30                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 130       | 6,34                                                                              | 6,34 | 6,34 | 6,68  | 7,02  | 7,70  | 7,70  | 7,70  | 12,17                                                                               |                                                                                     |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 3 mm                                                                              | 4 mm | 5 mm | 6 mm  | 8 mm  | 10 mm | 12 mm | 16 mm | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 10                                                                                | 80        | 60        | 4,43                                                                              | 4,37 | 4,32 | 4,94  | 5,97  | 7,00  | 7,00  | 7,00  | 7,02                                                                                | 40,00                                                                               |
|                                                                                   | 100       | 75        | 5,58                                                                              | 5,52 | 5,47 | 6,07  | 7,06  | 8,05  | 8,05  | 8,05  | 8,78                                                                                |                                                                                     |
|                                                                                   | 120       | 95        | 6,73                                                                              | 6,67 | 6,62 | 7,11  | 7,87  | 8,63  | 8,63  | 8,63  | 11,12                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 140       | 110       | 7,36                                                                              | 7,36 | 7,36 | 7,70  | 8,38  | 9,07  | 9,07  | 9,07  | 12,87                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 130       | 7,94                                                                              | 7,94 | 7,94 | 8,28  | 8,97  | 9,65  | 9,65  | 9,65  | 15,21                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 180       | 150       | 8,28                                                                              | 8,28 | 8,28 | 8,67  | 9,45  | 10,24 | 10,24 | 10,24 | 17,55                                                                               |                                                                                     |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 4 mm                                                                              | 5 mm | 6 mm | 8 mm  | 10 mm | 12 mm | 16 mm | 20 mm | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 12                                                                                | 100       | 75        | 6,28                                                                              | 6,21 | 6,14 | 7,36  | 8,44  | 9,53  | 9,53  | 9,53  | 10,53                                                                               | 48,00                                                                               |
|                                                                                   | 120       | 90        | 7,58                                                                              | 7,52 | 7,45 | 8,41  | 9,23  | 10,05 | 10,05 | 10,05 | 12,64                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 140       | 110       | 8,74                                                                              | 8,74 | 8,74 | 9,41  | 10,08 | 10,76 | 10,76 | 10,76 | 15,44                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 120       | 9,09                                                                              | 9,09 | 9,09 | 9,76  | 10,43 | 11,11 | 11,11 | 11,11 | 16,85                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 180       | 140       | 9,75                                                                              | 9,75 | 9,75 | 10,44 | 11,12 | 11,81 | 11,81 | 11,81 | 19,66                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 200       | 160       | 9,75                                                                              | 9,75 | 9,75 | 10,67 | 11,59 | 12,51 | 12,51 | 12,51 | 22,46                                                                               |                                                                                     |

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



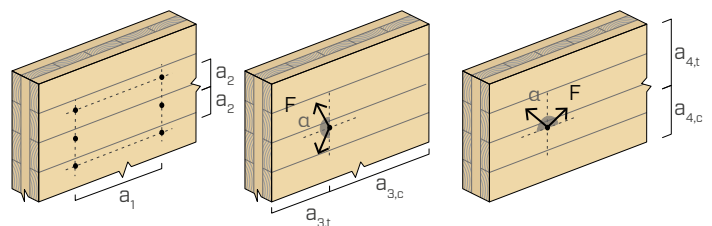
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**



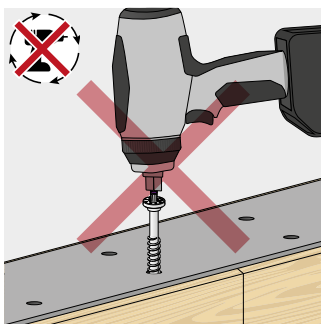
lateral face

| d <sub>1</sub>   | [mm] |       | 8  | 10 | 12 |
|------------------|------|-------|----|----|----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 4·d   | 32 | 40 | 48 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 2,5·d | 20 | 25 | 30 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 6·d   | 48 | 60 | 72 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 6·d   | 48 | 60 | 72 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 6·d   | 48 | 60 | 72 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 2,5·d | 20 | 25 | 30 |

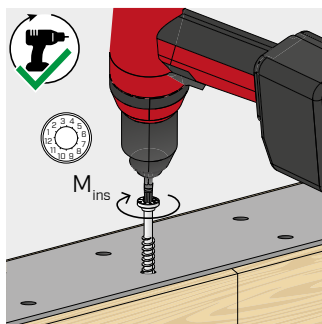
d = d<sub>1</sub> = Nenndurchmesser Schraube





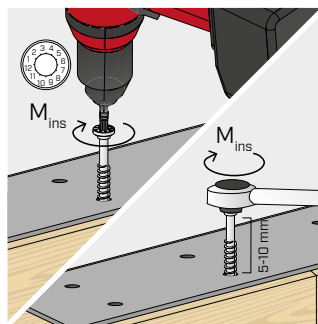


Keine Impuls-/Schlagschrauber verwenden.

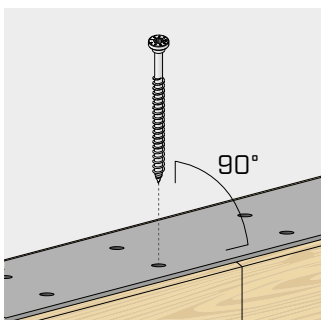


Den korrekten Anzug sicherstellen.

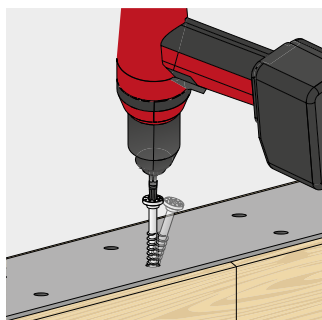
Möglichst Schrauber mit Drehmomentkontrolle verwenden, z. B. mittels TORQUE LIMITER. Wahlweise mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.



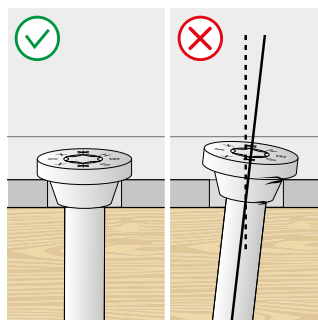
| HB SPL | d <sub>1</sub><br>[mm] | M <sub>ins,rec</sub><br>[Nm] |
|--------|------------------------|------------------------------|
| Ø8     | 8                      | 18                           |
| Ø10    | 10                     | 25                           |
| Ø12    | 12                     | 40                           |



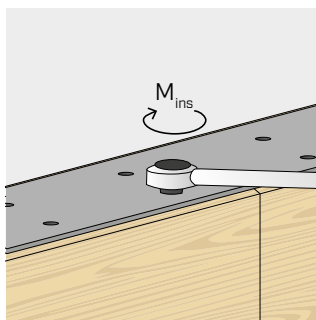
Auf den Eindrehwinkel achten. Für sehr präzise Neigungen empfiehlt sich die Verwendung von Lochführungen oder Vorbohrungen.



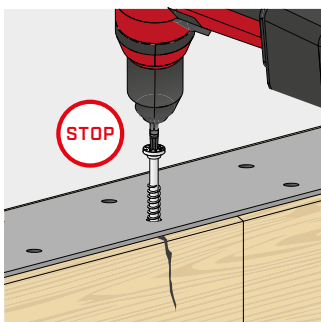
Nicht verbiegen.



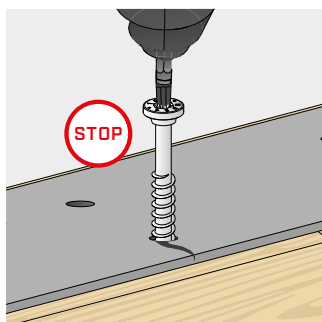
Vollständigen Kontakt zwischen gesamter Schraubenkopffläche und Metallelement sicherstellen.



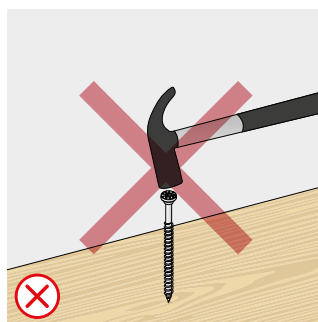
Nach der Montage können die Befestigungselemente mit einem Drehmomentschlüssel überprüft werden.



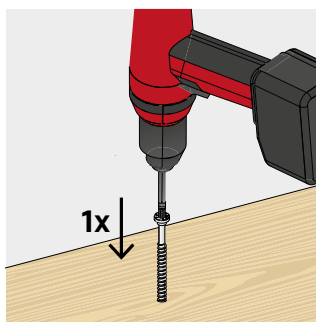
Bei erkennbaren Beschädigungen an der Befestigung oder am Holz die Montage unterbrechen.



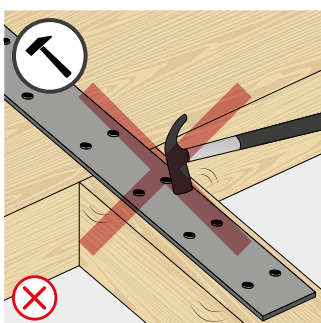
Die Montage bei erkennbaren Beschädigungen an der Befestigung oder an den Metallplatten unterbrechen.



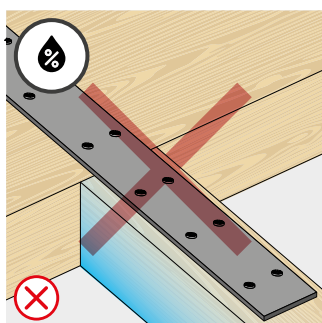
Schraubenkopf nicht in das Holz einhämmern.



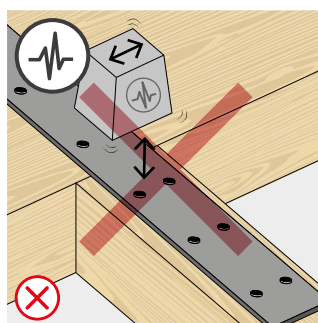
Schrauben in nur einem Durchgang montieren.



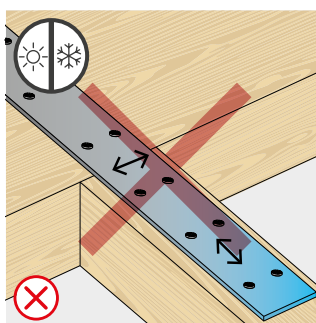
Unbeabsichtigte Beanspruchungen während der Montage vermeiden.



Verbindung schützen, Feuchtigkeitsschwankungen sowie Schrumpfungs- und Quellverformungsphänomene des Holzes vermeiden.



Nicht für dynamische Belastungen verwenden.



Größenveränderungen des Metalls vermeiden.

## 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.

- Die bei der Planung berücksichtigte Zugfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigten Widerstand auf Holzseite ( $R_{ax,d}$ ) und dem berücksichtigten Widerstand auf Stahlseite ( $R_{tens,d}$ ).

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

- 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.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Mit vorgebohrten Schrauben können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
- Die Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung des vollständig in das zweite Element eingedrehten Gewindeteils berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte werden für Platten mit einer Stärke =  $S_{PLATE}$  bewertet, wobei auf eine dünne ( $S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$ ), eine mittlere ( $0,5 d_1 < S_{PLATE} < d_1$ ) oder eine dicke Platte ( $S_{PLATE} \geq d_1$ ) Bezug genommen wurde.
- 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 ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen mit dickem Blech müssen die Auswirkungen der Verformung des Holzes berechnet und die Verbinder gemäß den Montageanleitungen eingebaut werden.
- Die aufgelisteten Werte werden unter Berücksichtigung der Parameter für die mechanische Festigkeit der Schrauben HBS PLATE Ø 10 und Ø 12 bewertet, die analytisch ermittelt und durch experimentelle Prüfungen validiert wurden.
- Für weitere Berechnungen steht die kostenlose Software MyProject zur Verfügung ([www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de)).

### ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von 90° ( $R_{V,90,k}$ ) als auch 0° ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- 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  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt. Für andere  $\rho_k$ -Werte können die aufgelisteten Festigkeiten mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

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

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m³] | 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  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  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.

## MINDESTABSTÄNDE

### ANMERKUNGEN | HOLZ

- 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.
- Der Abstand  $a_1$ , aufgelistet für Schrauben mit Spitze 3 THORNS, eingeschraubt ohne Vorbohrung in Holzelemente mit Dichte  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  und

Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  $\alpha = 0^\circ$ , wurde auf der Grundlage experimenteller Untersuchungen mit 10-d angenommen; wahlweise können 12-d gemäß EN 1995:2014 übernommen werden.

### ANMERKUNGEN | BSP

- 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  $t_{CLT,min} = 10 \text{ d}$ .
- Die Mindestabstände für die Anwendung auf "narrow face" sind verfügbar auf Seite 39.

Theorie, Praxis und Versuchsreihen:  
Unsere Erfahrung in Ihren Händen.

**Zum Download SMARTBOOK SCHRAUBEN.**

