



# HOLZBAUSCHRAUBEN UND TERRASSENVERBINDER

HOLZ, BETON, METALL  
TERRASSEN UND FASSADEN

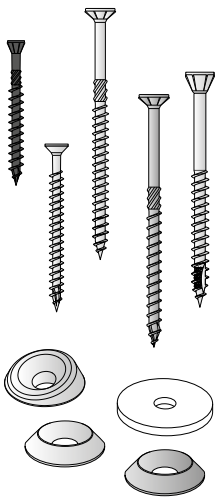
**rothoblaas**

Solutions for Building Technology



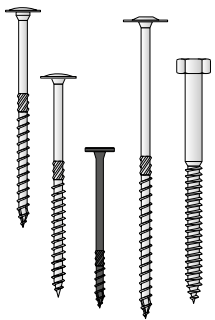


## TEILGEWINDE - SENKKOPF



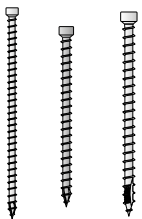
|                     |    |
|---------------------|----|
| SHS.....            | 16 |
| SHS AISI410.....    | 20 |
| HTS.....            | 26 |
| HBS.....            | 30 |
| HBS SOFTWOOD.....   | 44 |
| HBS COIL.....       | 50 |
| HBS EVO.....        | 52 |
| HBS EVO C5.....     | 58 |
| HBS HARDWOOD.....   | 60 |
| HUS.....            | 68 |
| XYLOFON WASHER..... | 73 |

## TEILGEWINDE - TELLERKOPF



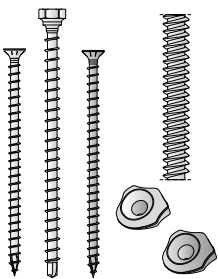
|                   |     |
|-------------------|-----|
| TBS.....          | 76  |
| TBS SOFTWOOD..... | 88  |
| TBS MAX.....      | 92  |
| TBS FRAME.....    | 98  |
| TBS EVO.....      | 102 |
| TBS EVO C5.....   | 108 |
| KOP.....          | 110 |

## VOLLGEWINDE - ZYLINDERKOPF



|                   |     |
|-------------------|-----|
| VGZ.....          | 120 |
| VGZ EVO.....      | 144 |
| VGZ EVO C5.....   | 152 |
| VGZ HARDWOOD..... | 154 |

## VOLLGEWINDE - SENKKOPF



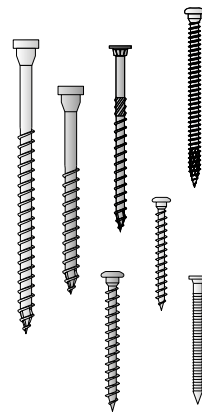
|                 |     |
|-----------------|-----|
| VGS.....        | 164 |
| VGS EVO.....    | 180 |
| VGS EVO C5..... | 186 |
| VGS A4.....     | 188 |
| VGU.....        | 190 |
| RTR.....        | 196 |

## DOPPELGEWINDE



|          |     |
|----------|-----|
| DGZ..... | 202 |
| DRS..... | 208 |
| DRT..... | 210 |

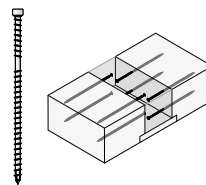
## BEFESTIGUNG VON PLATTEN



|                       |     |
|-----------------------|-----|
| HBS PLATE.....        | 212 |
| HBS PLATE EVO.....    | 222 |
| HBS PLATE A4.....     | 227 |
| LBS.....              | 228 |
| LBS EVO.....          | 234 |
| LBS HARDWOOD.....     | 238 |
| LBS HARDWOOD EVO..... | 244 |
| LBA.....              | 250 |
| DWS.....              | 259 |

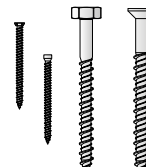
# BETON

## HOLZ-BETON



|                |     |
|----------------|-----|
| CTC.....       | 262 |
| TC FUSION..... | 270 |

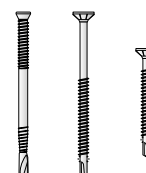
## BETON UND MAUERWERK



|                        |     |
|------------------------|-----|
| MBS   MBZ.....         | 274 |
| SKR EVO   SKS EVO..... | 276 |
| SKR   SKS   SKP.....   | 278 |

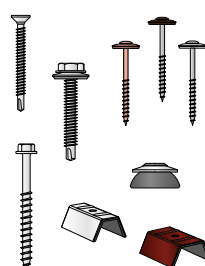
# METALL

## HOLZ-METALL



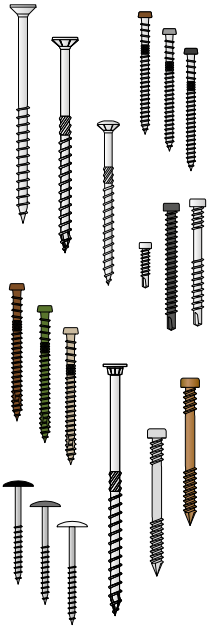
|                       |     |
|-----------------------|-----|
| SBD.....              | 284 |
| SBS.....              | 292 |
| SBS A2   AISI304..... | 296 |
| SPP.....              | 298 |

## BEFESTIGUNG VON BLECHEN



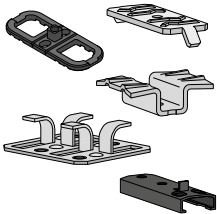
|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| SBN - SBN A2   AISI304..... | 302 |
| SAR.....                    | 304 |
| MCS A2   AISI304.....       | 306 |
| MTS A2   AISI304.....       | 308 |
| CPL.....                    | 309 |
| WBAZ.....                   | 310 |

### SCHRAUBEN



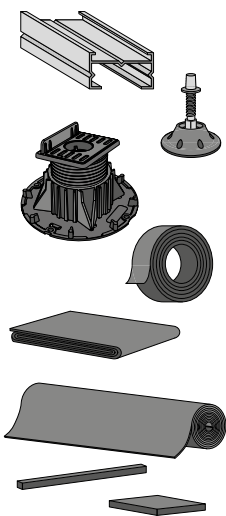
|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| SCI HCR.....                | 316 |
| SCI A4   AISI316.....       | 318 |
| SCI A2   AISI304.....       | 320 |
| KKT COLOR A4   AISI316..... | 324 |
| KKT A4   AISI316.....       | 328 |
| KKT COLOR.....              | 332 |
| FAS A4   AISI316.....       | 336 |
| KKZ A2   AISI304.....       | 338 |
| KKZ EVO C5.....             | 342 |
| EWS AISI410   EWS A2.....   | 344 |
| KKF AISI410.....            | 348 |
| KKA AISI410.....            | 352 |
| KKA COLOR.....              | 354 |

### CLIP



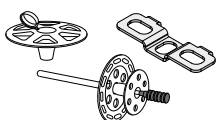
|                  |     |
|------------------|-----|
| FLAT   FLIP..... | 356 |
| SNAP.....        | 360 |
| TVM.....         | 362 |
| GAP.....         | 366 |
| TERRALOCK.....   | 370 |

### UNTERKONSTRUKTION



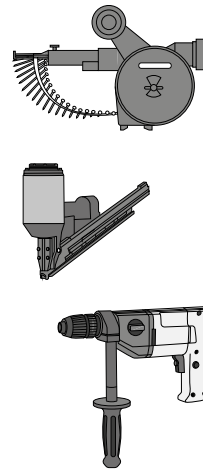
|                    |     |
|--------------------|-----|
| JFA.....           | 374 |
| SUPPORT.....       | 378 |
| ALU TERRACE.....   | 386 |
| GROUND COVER.....  | 392 |
| NAG.....           | 392 |
| GRANULO.....       | 393 |
| TERRA BAND UV..... | 394 |
| PROFID.....        | 394 |
| STAR.....          | 394 |
| SHIM.....          | 395 |
| SHIM LARGE.....    | 395 |

### DÄMMSTOFFBEFESTIGUNG



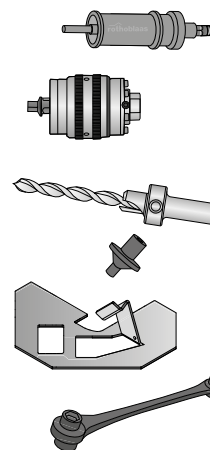
|                   |     |
|-------------------|-----|
| THERMOWASHER..... | 396 |
| ISULFIX.....      | 397 |
| WRAF.....         | 398 |

### SCHRAUBER UND NAGLER



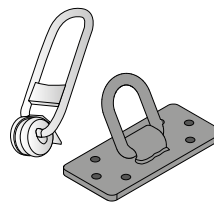
|                    |     |
|--------------------|-----|
| A 12.....          | 402 |
| A 18   ASB 18..... | 402 |
| KMR 3373.....      | 403 |
| KMR 3372.....      | 403 |
| KMR 3352.....      | 404 |
| KMR 3338.....      | 404 |
| KMR 3371.....      | 405 |
| B 13 B.....        | 405 |
| ANKERNAGLER.....   | 406 |
| D 38 RLE.....      | 407 |

### ZUBEHÖR UND MONTAGELEHREN



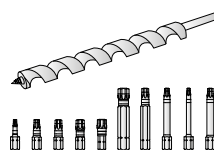
|                     |     |
|---------------------|-----|
| CATCH.....          | 408 |
| TORQUE LIMITER..... | 408 |
| JIG VGU.....        | 409 |
| JIG VGZ 45°.....    | 409 |
| BIT STOP.....       | 410 |
| DRILL STOP.....     | 410 |
| JIG ALU STA.....    | 411 |
| COLUMN.....         | 411 |
| BEAR.....           | 412 |
| CRICKET.....        | 412 |

### HEBETECHNIK



|             |     |
|-------------|-----|
| WASP.....   | 413 |
| RAPTOR..... | 413 |

### BOHRER UND BIT



|                  |     |
|------------------|-----|
| LEWIS.....       | 414 |
| SNAIL HSS.....   | 415 |
| SNAIL PULSE..... | 416 |
| BIT.....         | 417 |



# Zum Verbinden gemacht

## HAUPTSITZ

- Produktentwicklung
- Zertifizierung
- Qualitätskontrolle

## WERK

### IMMER SCHNELLERE, SICHERERE UND SPEZIALISIERTE VERBINDUNGEN

Wir haben ein neues Werk in Italien, das die Entwicklung, Produktion und den Vertrieb unserer Schrauben und Verbindern fördert.

Wir unterstützen den Holzbau seit über 30 Jahren, da wir davon überzeugt sind, dass dies der richtige Weg in eine bessere Zukunft ist. Wir entwerfen in Südtirol, produzieren in Italien und weltweit und exportieren in jeden Winkel

der Erde. Unsere Schrauben sind mit einem eindeutigen Identifikationscode verknüpft, der die Rückverfolgbarkeit von der Vermarktung bis zum Rohmaterial.

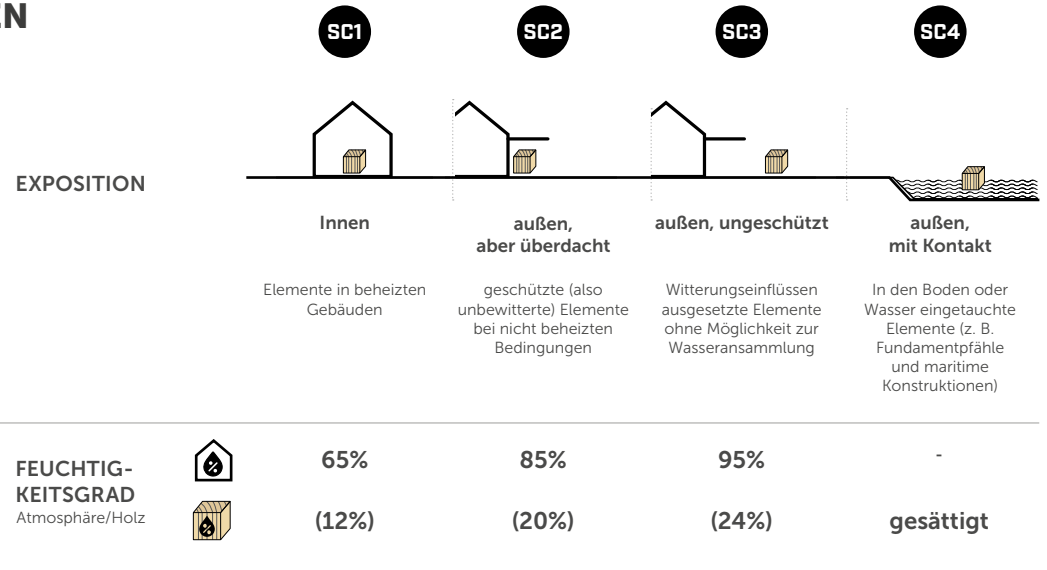
**Welten, Materialien und Menschen miteinander zu verbinden ist seit jeher unsere Stärke.**



[rothoblaas.de](http://rothoblaas.de)

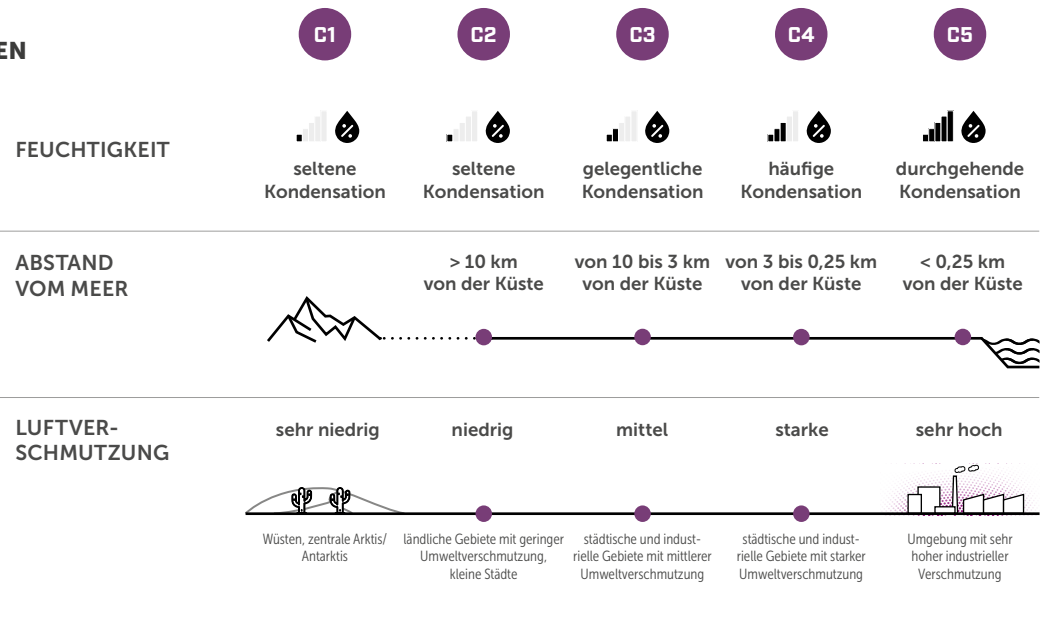
## NUTZUNGSKLASSEN

Die Nutzungsklassen sind abhängig von den thermohygommetrischen Bedingungen der Umgebung, in die ein Holzbauteil integriert wird. Sie stellen einen Bezug zwischen der Temperatur und Feuchtigkeit der Umgebung und dem Wassergehalt des Materials her.



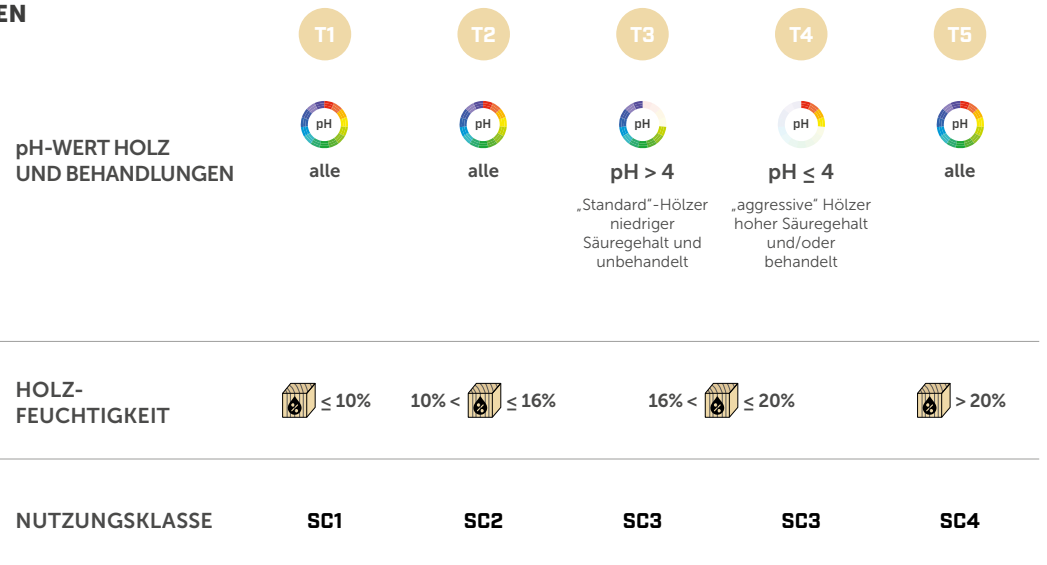
## ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄTSKATEGORIEN

Die durch die Atmosphäre verursachte Korrosion ist abhängig von der relativen Feuchtigkeit, der Luftverschmutzung, dem Chloridgehalt und davon, ob die Verbindung im Innen-, im überdachten oder im bewitterten Bereich eingesetzt wird. Die Exposition wird durch die CE-Kategorie beschrieben, die auf der Kategorie C nach Norm EN ISO 9223 basiert. Die atmosphärische Korrosivität wirkt nur auf den freiliegenden Teil des Verbinders.



## KORROSIVITÄTSKATEGORIEN DES HOLZES

Die durch das Holz verursachte Korrosion hängt von den Holzarten, der Holzbehandlung und dem Feuchtigkeitsgehalt ab. Die Exposition wird durch die TE-Kategorie entsprechend den Angaben bestimmt. Die korrosive Wirkung des Holzes betrifft nur den Teil des Verbinders, der in das Holzelement eingelassen ist.



LEGENDE:    gesetzlich vorgesehene Verwendung    Erfahrung Rothoblaas

Für weitere Informationen siehe SMARTBOOK SCHRAUBEN [www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de).





## WIE VIEL WISSEN WIR ÜBER SCHRAUBEN?

Theorie, Praxis, Versuchsreihen: Um das ganze Wissen über Schrauben zusammenzutragen, sind jahrelange Erfahrung, Workshops und Arbeiten auf der Baustelle notwendig. Wir bieten Ihnen unser Wissen auf 70 Extraseiten zum Katalog. **Damit unsere Erfahrung in Ihren Händen liegt.**

Zum Download des SMARTBOOK den QR-Code scannen



[rothoblaas.de](http://rothoblaas.de)



**rothoblaas**

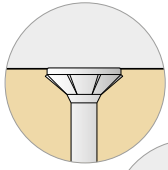
Solutions for Building Technology

# KOMPLETTES PRODUKTSORTIMENT

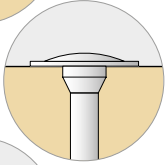
## KÖPFE UND SPITZEN



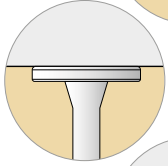
### KOPFTYP



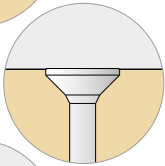
**SENKKOPF MIT FRÄSRIPPEN**  
HBS, HBS COIL, HBS EVO C4/C5, HBS S, VGS,  
VGS EVO C4/C5, VGS A4, SCI A2/A4, SBS, SPP, MBS



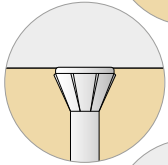
**TELLERKOPF**  
TBS, TBS MAX, TBS EVO C4/C5, TBS S, FAS A4



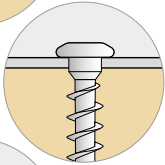
**TELLERKOPF**  
TBS FRAME



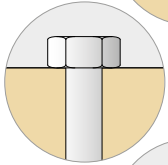
**SENKKOPF GLATT**  
HTS, DRS, DRT, SKS EVO, SBS A2, SBN, SBN A2,  
SCI HCR



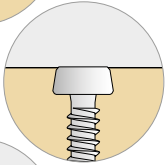
**SENKKOPF 60°**  
SHS, SHS AISI410, HBS H



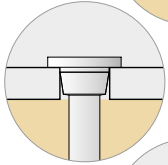
**RUNDKOPF**  
LBS, LBS EVO, LBS H, LBS H EVO



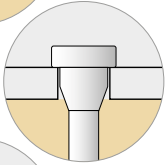
**SECHSKANTKOPF**  
KOP, SKR EVO, VGS, VGS EVO, MTS A2, SAR



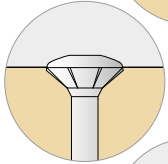
**KEGELKOPF**  
KKT A4 COLOR, KKT A4, KKT COLOR



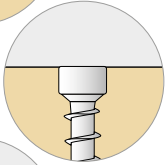
**KEGELUNTERKOPF**  
HBS P, HBS P EVO, KKF AISI410



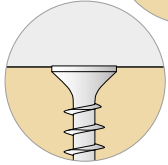
**KEGELUNTERKOPF VERSTÄRKT**  
HBS PLATE, HBS PLATE EVO, HBS PLATE A4



**LINSENKOPF**  
EWS A2, EWS AISI410, MCS A2

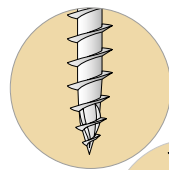


**ZYLINDERKOPF**  
VGZ, VGZ EVO C4/C5, VGZ H, DGZ, CTC, MBZ,  
SBD, KKZ A2, KKZ EVO C5, KKA AISI410,  
KKA COLOR

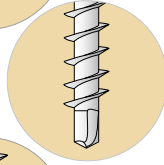


**TROMPETENKOPF**  
DWS, DWS COIL

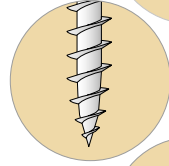
### SPITZENTYP



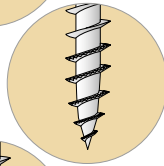
**3 THORNS**  
HBS, HTS, HBS COIL, HBS EVO C4/C5, HBS PLATE,  
HBS PLATE EVO, TBS, TBS MAX, TBS EVO C4/C5, TBS  
FRAME, VGZ, VGZ EVO C4/C5, VGS, VGS EVO C4/C5,  
DGZ, CTC, SHS, SHS AISI410, KKF AISI410, SCI A2



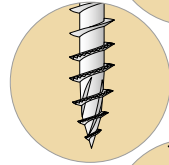
**SELF-DRILLING**  
VGZ, VGS, VGS A4



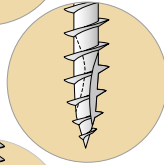
**SHARP**  
LBS, LBS EVO, DRS, DRT, DWS, DWS COIL, MCS A2,  
KKT COLOR A4, KKT A4, EWS A2, EWS AISI410,  
SCI HCR, SCI A4, FAS



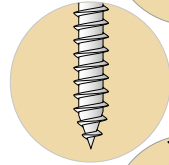
**SHARP SAW**  
HBS S, TBS S



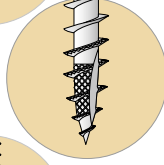
**SHARP SAW NIBS (RBSN)**  
VGS



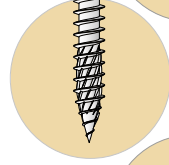
**SHARP 2 CUT**  
KKT COLOR



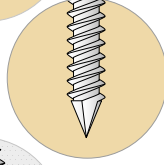
**STANDARD FÜR HOLZ**  
MBS, MBZ, KOP, MTS A2



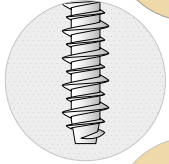
**HARD WOOD TIMBER**  
HBS H, VGZ H



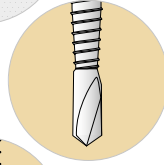
**HARD WOOD (STEEL - to - TIMBER)**  
LBS H, LBS H EVO



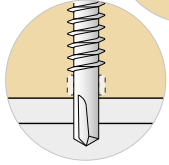
**HARD WOOD (DECKING)**  
KKZ A2, KKZ EVO C5



**BETON**  
SKR EVO, SKS EVO



**METALL (TAPERED TIP)**  
SBD



**METALL (MIT RIPPEN)**  
SBS, SBS A2, SPP

**METALL (OHNE RIPPEN)**  
SBD, SBN, SBN A2, KKA AISI 410, KKA COLOR

# FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

## SPITZE 3 THORNS

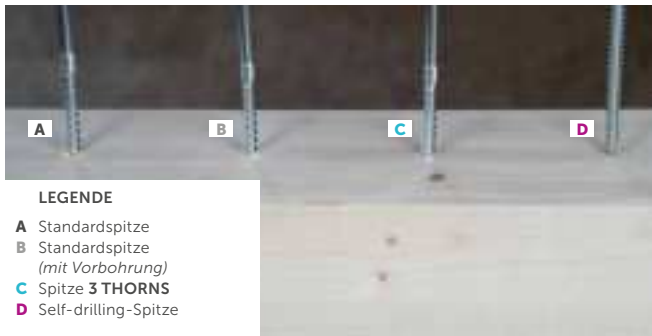
Umfangreiche Versuchsreihen in den eigenen Rothoblaas-Laboren und in externen Einrichtungen auf Softwood, Hardwood und LVL ermöglichten die Entwicklung eines in jeder Hinsicht leistungsstarken Produkts.

**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.

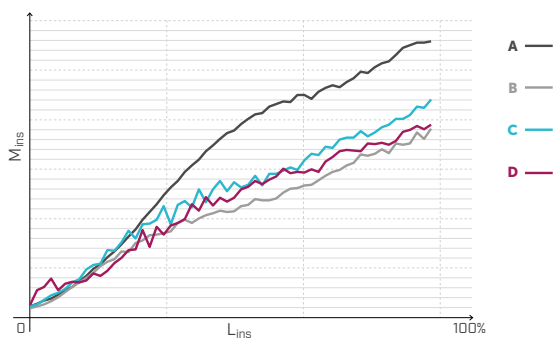
### EINFACHES UND SCHNELLES EINDREHEN

Die Spitze **3 THORNS** ist mit geprägten Spaltelementen und einem Schirmgewinde bis zum Schraubenende ausgestattet. Dies sorgt für ein schnelles Anbeißen und eine reibungsarme Montage, reduziert die Torsionskraft auf die Schraube und minimiert die Beschädigung des Holzes. Das Finish bietet eine hervorragende Optik.



Im Bild ist das Eindrehen von Schrauben mit unterschiedlicher Spitze dargestellt, wobei die Änderung der Durchzugstiefe nach einer Einschraubzeit von 1,0 Sekunden hervorgehoben wird.

Zum Eindrehen muss die Schraube die Widerstandskraft des Holzes überwinden. Die Einschraubkraft, die durch das Einschraubmoment ( $M_{ins}$ ) gemessen wird, kann nur mit einer leistungsstarken Spitze minimiert werden.



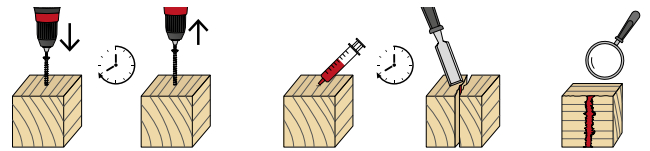
Die Grafik zeigt den Verlauf des Einschraubmoments für Schrauben mit unterschiedlichen geometrischen Spitzen und den gleichen Rahmenbedingungen (Schraubendurchmesser, Gewindelänge und -typ, Holzwerkstoff, aufgebrachte Kraft) abhängig von der Einschraublänge ( $L_{ins}$ ).

Die Torsionskraft, die an der Schraube mit einer Spitze **3 THORNS** (C) während des Eindrehens akkumuliert wird, ist deutlich niedriger als bei Schrauben mit Standardspitzen (A) und nähert sich dem Einschraubwert mit Vorbohrung (B).

### REDUZIERUNG DER MINDESTABSTÄNDE

Dank der Spaltelemente im Gegengewinde erleichtert die Spitze **3 THORNS** ein Eindrehen der Schraube in die Fasern, ohne sie zu beschädigen.

Sie wirkt wie eine Lochführung und ermöglicht die Verringerung der Abstände zu den Rändern und zwischen den Schrauben. Gleichzeitig verhindert sie Risse im Holzelement sowie Sprödbrüche der Verbindung.



Die Sequenz stellt den Testverlauf zur Bewertung der Mindestabstände der Schrauben bei axialem Abscheren nach EAD 130118-01-0603 dar.

Für den Test wird die Schraube eingedreht und nach 24 Stunden wieder gelöst. Daraufhin wird das Loch mit Farbstoff gefüllt, um ihre Diffusion innerhalb des Holzelements zu überprüfen. Der vom Eindrehen der Schraube betroffene Bereich ist proportional zur roten Fläche.



A Standardspitze

B Standardspitze (mit Vorbohrung)



C Spitze 3 THORNS

D Self-drilling-Spitze

Die Spitze **3 THORNS** (C) verhält sich ähnlich wie die Standardschraube, die in eine Vorbohrung eingedreht wird (B), tendenziell wie die Self-drilling-Spitze (D).

# KOMPLETTES PRODUKTSORTIMENT

## MATERIALIEN UND BESCHICHTUNG

### KOHLENSTOFFSTAHL MIT BESCHICHTUNG



#### ROSTSCHUTZBESCHICHTUNG C5 EVO

Mehrschichtige Beschichtung, die Außenumgebungen mit C5-Klassifizierung nach ISO 9223 standhält. Expositionszeit in Salzsprühnebel (SST) gemäß ISO 9227 über 3000 Stunden (Prüfung an zuvor verschraubten und gelösten Schrauben in Douglasie).



#### ROSTSCHUTZBESCHICHTUNG C4 EVO

Mehrschichtige Beschichtung auf anorganischer Basis mit einer äußeren Funktionsschicht mit Epoxidmatrix und Aluminiumflakes. Eignung für die Korrosionskategorie C4, nachgewiesen durch RISE.



#### ORGANISCHE ROSTSCHUTZBESCHICHTUNG

Farbige Beschichtung auf organischer Basis, die eine ausgezeichnete Beständigkeit gegen atmosphärische Korrosion und Holzkorrosion bei Außenanwendungen bietet.



#### GALVANISCHE VERZINKUNG

Beschichtung aus einer Schicht aus galvanischer Verzinkung mit Chrompassivierung; Standard für die meisten Verbinder.

### EDELSTAHL



#### HIGH CORROSION RESISTANT - CRC V

Super-austenitischer Edelstahl. Er zeichnet sich durch einen hohen Molybdängehalt und niedrigen Kohlenstoffgehalt aus. Er bietet eine sehr hohe Beständigkeit gegenüber allgemeiner Korrosion, Spannungsrisskorrosion, interkristalliner Korrosion und Lochfraß. Die richtige Wahl für exponierte Befestigungen in Hallenbädern.



#### EDELSTAHL A4 | AISI316 - CRC III

Austenitischer Edelstahl. Das vorhandene Molybdän verleiht eine hohe Beständigkeit gegenüber allgemeiner Korrosion und Spaltkorrosion.



#### EDELSTAHL A2 | AISI304 - CRC II

Austenitischer Edelstahl. Der häufigste unter den austenitischen Werkstoffen. Er bietet einen hervorragenden Schutz gegen allgemeine Korrosion.



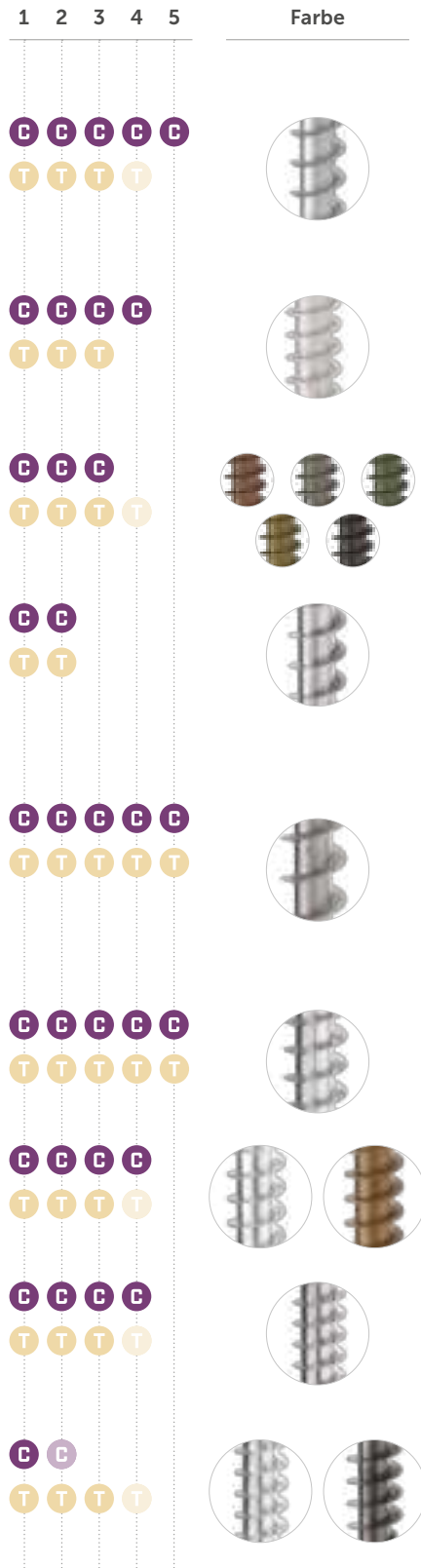
#### EDELSTAHL A2 | AISI305 - CRC II

Austenitischer Edelstahl ähnlich A2 | AISI304. Die Legierung enthält etwas mehr Kohlenstoff im Vergleich zum A2 | AISI304, wodurch er sich in der Produktion besser verarbeiten lässt.



#### EDELSTAHL AISI410

Martensitischer Edelstahl, charakterisiert durch seinen hohen Kohlenstoffgehalt. Geeignet für Außenanwendungen (SC3). Unter den rostfreien Stählen ist er derjenige mit der höchsten mechanischen Leistung.



LEGENDE:



Atmosphärische Korrosivitätskategorien



Erfahrung Rothoblaas



Korrosivitätskategorien des Holzes



Erfahrung Rothoblaas

Korrosivitätskategorie, definiert gemäß EN 14592:2022 nach EN ISO 9223 und EN 1993-1-4:2014 (für Edelstahl wurde unter alleiniger Berücksichtigung des Einflusses von Chloriden und ohne Reinigungsverfahren eine äquivalente Korrosionskategorie bestimmt).  
Korrosivitätskategorie des Holzes nach EN 14592:2022.

Für weitere Informationen siehe **SMARTBOOK SCHRAUBEN** [www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de).

# FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

## EVO COATINGS

Im Rahmen der Rothoblaas-Forschungsprojekte entstehen Beschichtungen, die den komplexesten Anforderungen des Marktes gerecht werden. Unser Ziel ist es, hochmoderne Befestigungslösungen anzubieten, die mechanische Leistung und Korrosionsbeständigkeit ohne Kompromisse gewährleisten.

### C4 EVO



**Korrosivitätskategorie C4:** Bereich mit hoher Konzentration an Schadstoffen, Salzen oder Chloriden. Zum Beispiel städtische und industrielle Gebiete mit hoher Umweltverschmutzung und Küstengebiete.

**C4**  
EVO  
COATING

Mehrschichtige Beschichtung auf anorganischer Basis mit einer äußeren Funktionsschicht mit Epoxidmatrix und Aluminiumflakes.

### C5 EVO



**Korrosivitätskategorie C5:** Bereich mit sehr hoher Konzentration an Salzen, Chloriden oder korrosiven Stoffen aus Produktionsprozessen. Zum Beispiel Orte in Küstennähe oder Gebiete mit hoher industrieller Verschmutzung.

**C5**  
EVO  
COATING

Mehrschichtige Beschichtung auf organischer Basis mit einer Funktionsschicht. Die Deckschicht hat eine abdichtende Funktion, die den Beginn der Korrosionsreaktion verzögert.

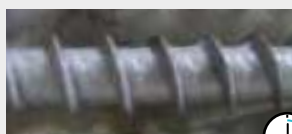


**1440 h**

Expositionsstunden im **Salzsprüh-test** gemäß EN ISO 9227:2012 ohne Rotrost.



t = 0 h



t = 1440 h



**> 3000 h**

Expositionszeit in **Salzsprüh-test** gemäß EN ISO 9227:2012 ohne Rotrost an zuvor verschraubten und gelösten Schrauben in Douglasie.



t = 0 h

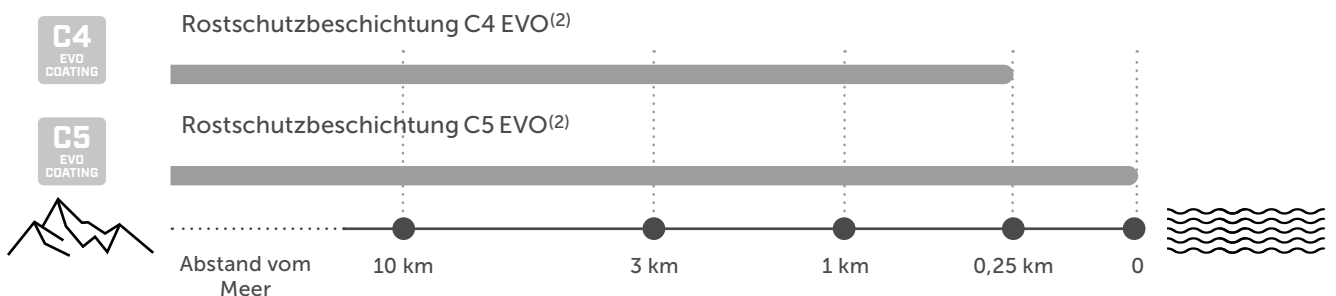


t = > 3000 h



## ABSTAND VOM MEER

BESTÄNDIGKEIT GEGEN CHLORIDEINWIRKUNG<sup>(1)</sup>



<sup>(1)</sup> C4 und C5 sind nach EN 14592:2022 entsprechend EN ISO 9223 definiert.

<sup>(2)</sup> EN 14592:2022 begrenzt derzeit die Nutzungsdauer alternativer Beschichtungen auf 15 Jahre.

**HOLZ**

|   |     |  |     |
|---|-----|--|-----|
| <b>SHS</b>                                |     |  |     |
| SENKKOPFSCHRAUBE 60°                      | 16  | <b>VGS</b>   |     |
| <b>SHS AISI410</b>                        |     | VOLLGEWINDE-VERBINDER MIT SENK- ODER SECHSKANTKOPF | 164 |
| SENKKOPFSCHRAUBE 60°                      | 20  | <b>VGS EVO</b>                                     |     |
| <b>HTS</b>                                |     | VOLLGEWINDE-VERBINDER MIT SENK- ODER SECHSKANTKOPF | 180 |
| SENKKOPFSCHRAUBE MIT VOLLGEWINDE          | 26  | <b>VGS EVO C5</b>                                  |     |
| <b>HBS</b>                                |     | SENKKOPFSCHRAUBE MIT VOLLGEWINDE                   | 186 |
| SENKKOPFSCHRAUBE                          | 30  | <b>VGS A4</b>                                      |     |
| <b>HBS SOFTWOOD</b>                       |     | SENKKOPFSCHRAUBE MIT VOLLGEWINDE                   | 188 |
| SENKKOPFSCHRAUBE                          | 44  | <b>VGU</b>   |     |
| <b>HBS COIL</b>                           |     | 45° UNTERLEGSCHLEIFE FÜR VGS                       | 190 |
| GEBUNDENE HBS-SCHRAUBEN                   | 50  | <b>RTR</b>   |     |
| <b>HBS EVO</b>                            |     | ARMIERUNGSSYSTEM                                   | 196 |
| SENKKOPFSCHRAUBE                          | 52  | <b>DGZ</b>   |     |
| <b>HBS EVO C5</b>                         |     | DOPPELGEWINDESCHRAUBE FÜR DÄMMSTOFFE               | 202 |
| SENKKOPFSCHRAUBE                          | 58  | <b>DRS</b>   |     |
| <b>HBS HARDWOOD</b>                       |     | ABSTANDSSCHRAUBE HOLZ - HOLZ                       | 208 |
| SENKKOPFSCHRAUBE FÜR HARTHÖLZER           | 60  | <b>DRT</b>   |     |
| <b>HUS</b>                                |     | ABSTANDSSCHRAUBE HOLZ - MAUERWERK                  | 210 |
| GEDREHTE BEILAGSCHEIBE                    | 68  | <b>HBS PLATE</b>                                   |     |
| <b>XYLOFON WASHER</b>                     |     | SCHRAUBE MIT KEGELUNTERKOPF FÜR PLATTEN            | 212 |
| ENTKOPPLUNGSSCHEIBE FÜR SCHRAUBEN         | 73  | <b>HBS PLATE EVO</b>                               |     |
| <b>TBS</b>                                |     | SCHRAUBE MIT KEGELUNTERKOPF                        | 222 |
| TELLERKOPFSCHRAUBE                        | 76  | <b>HBS PLATE A4</b>                                |     |
| <b>TBS SOFTWOOD</b>                       |     | SCHRAUBE MIT KEGELUNTERKOPF FÜR PLATTEN            | 227 |
| TELLERKOPFSCHRAUBE                        | 88  | <b>LBS</b>   |     |
| <b>TBS MAX</b>                            |     | RUNDKOPFSCHRAUBE FÜR PLATTEN                       | 228 |
| TELLERKOPFSCHRAUBE XL                     | 92  | <b>LBS EVO</b>                                     |     |
| <b>TBS FRAME</b>                          |     | RUNDKOPFSCHRAUBE FÜR PLATTEN                       | 234 |
| TELLERBAUSCHRAUBE                         | 98  | <b>LBS HARDWOOD</b>                                |     |
| <b>TBS EVO</b>                            |     | RUNDKOPFSCHRAUBE FÜR LOCHBLECHE AUF HARTHÖLZERN    | 238 |
| TELLERKOPFSCHRAUBE                        | 102 | <b>LBS HARDWOOD EVO</b>                            |     |
| <b>TBS EVO C5</b>                         |     | RUNDKOPFSCHRAUBE FÜR LOCHBLECHE AUF HARTHÖLZERN    | 244 |
| TELLERKOPFSCHRAUBE                        | 108 | <b>LBA</b>   |     |
| <b>KOP</b>                                |     | ANKERNAGEL   | 250 |
| SCHLÜSSELSCHRAUBE DIN571                  | 110 | <b>DWS</b>   |     |
| <b>VGZ</b>                                |     | GIPSPLETTENSCHRAUBE                                | 259 |
| SCHRAUBE MIT VOLLGEWINDE UND ZYLINDERKOPF | 120 |  |     |
| <b>VGZ EVO</b>                            |     |  |     |
| VOLLGEWINDESCHRAUBE MIT ZYLINDERKOPF      | 144 |  |     |
| <b>VGZ EVO C5</b>                         |     |  |     |
| VOLLGEWINDESCHRAUBE MIT ZYLINDERKOPF      | 152 |  |     |
| <b>VGZ HARDWOOD</b>                       |     |  |     |
| VERBINDER MIT VOLLGEWINDE FÜR HARTHÖLZER  | 154 |  |     |

## SENKKOPFSCHRAUBE 60°

### KLEINER KOPF UND 3 THORNS-SPITZE

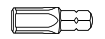
Der 60°-Kopf und die Spitze 3 THORNS ermöglichen ein leichtes Einschrauben der Schraube in kleine Anbauteile ohne ein Spalten des Holzes.

### GRÖßERES MITNAHMEPROFIL

Im Vergleich zu handelsüblichen Holzbauschrauben verfügt sie über ein größeres Torx-Innensechsrund: TX 25 für Ø4 und 4,5, TX 30 für Ø5. Die richtige Schraube für alle, die Robustheit und Präzision verlangen.

### BEFESTIGUNG VON DIELEN MIT NUT UND FEDER

Zur Befestigung von Spundbrettern oder kleinen Elementen; die Ausführung mit einem Durchmesser von 3,5 mm eignet sich perfekt für die Anwendung in der Nut.



BIT INCLUDED

#### DURCHMESSER [mm]

3 (3,5) 5 12

#### LÄNGE [mm]

12 (30) (120) 1000

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1 SC2

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1 C2

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1 T2

#### MATERIAL

Zn  
ELECTRO  
PLATED

Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Dielen mit Nut und Feder
- Holzwerkstoffplatten
- Harthölzer, MDF, HDF und LDF
- Furnierte und beschichtete Platten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP und LVL



## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN



| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 3,5<br>TX 10  | SHS3530(*) | 30        | 20        | 10        | 500  |
|               | SHS3540(*) | 40        | 26        | 14        | 500  |
|               | SHS3550(*) | 50        | 34        | 16        | 500  |
|               | SHS3560(*) | 60        | 40        | 20        | 500  |

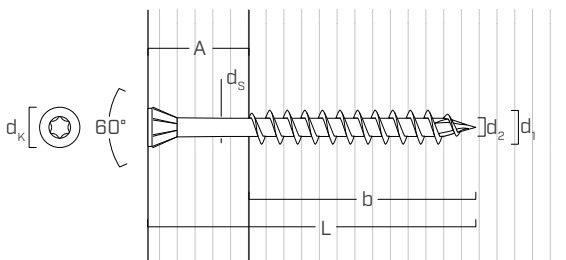
(\*) Ohne CE-Kennzeichnung.



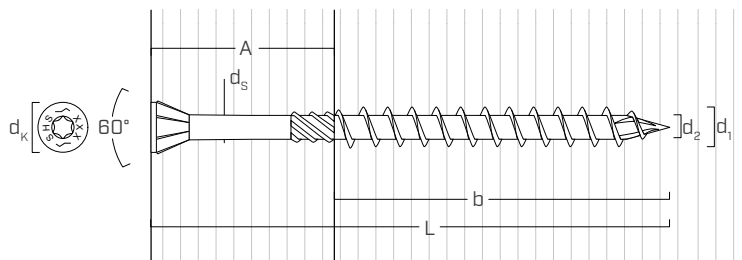
| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 4<br>TX 25    | SHS440   | 40        | 24        | 16        | 500  |
|               | SHS450   | 50        | 30        | 20        | 400  |
|               | SHS460   | 60        | 35        | 25        | 200  |
|               | SHS470   | 70        | 40        | 30        | 200  |
| 4,5<br>TX 25  | SHS4550  | 50        | 30        | 20        | 200  |
|               | SHS4560  | 60        | 35        | 25        | 200  |
|               | SHS4570  | 70        | 40        | 30        | 200  |
|               | SHS550   | 50        | 24        | 26        | 200  |
| 5<br>TX 30    | SHS560   | 60        | 30        | 30        | 200  |
|               | SHS570   | 70        | 35        | 35        | 200  |
|               | SHS580   | 80        | 40        | 40        | 200  |
|               | SHS590   | 90        | 45        | 45        | 200  |
|               | SHS5100  | 100       | 50        | 50        | 200  |
|               | SHS5120  | 120       | 60        | 60        | 200  |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

SHS Ø3,5



SHS Ø4 - Ø4,5 - Ø5



### GEOMETRIE

| Neendurchmesser                   | $d_1$     | [mm] | 3,5  | 4    | 4,5  | 5     |
|-----------------------------------|-----------|------|------|------|------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 5,75 | 8,00 | 9,00 | 10,00 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 2,30 | 2,55 | 2,80 | 3,40  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$     | [mm] | 2,65 | 2,75 | 3,15 | 3,65  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,s}$ | [mm] | 2,0  | 2,5  | 2,5  | 3,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{v,H}$ | [mm] | -    | -    | -    | 3,5   |

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

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

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

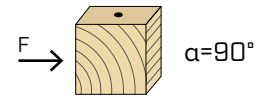
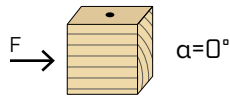
| Neendurchmesser | $d_1$        | [mm] | 4   | 4,5 | 5   |
|-----------------|--------------|------|-----|-----|-----|
| Zugfestigkeit   | $f_{tens,k}$ | [kN] | 5,0 | 6,4 | 7,9 |
| Fließmoment     | $M_{y,k}$    | [Nm] | 3,0 | 4,1 | 5,4 |

|   |              |                      | 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

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

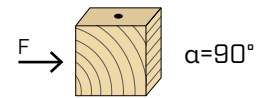
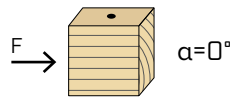


| $d_1$ [mm]     | 4              | 4,5 | 5              |
|----------------|----------------|-----|----------------|
| $a_1$ [mm]     | <b>10·d</b> 40 | 45  | <b>10·d</b> 50 |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b> 20  | 23  | <b>5·d</b> 25  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> 60 | 68  | <b>15·d</b> 75 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> 40 | 45  | <b>10·d</b> 50 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b> 20  | 23  | <b>5·d</b> 25  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b> 20  | 23  | <b>5·d</b> 25  |

| $d_1$ [mm]     | 4              | 4,5 | 5              |
|----------------|----------------|-----|----------------|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b> 20  | 23  | <b>5·d</b> 25  |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b> 20  | 23  | <b>5·d</b> 25  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>10·d</b> 40 | 45  | <b>10·d</b> 50 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> 40 | 45  | <b>10·d</b> 50 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b> 28  | 32  | <b>10·d</b> 50 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b> 20  | 23  | <b>5·d</b> 25  |

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

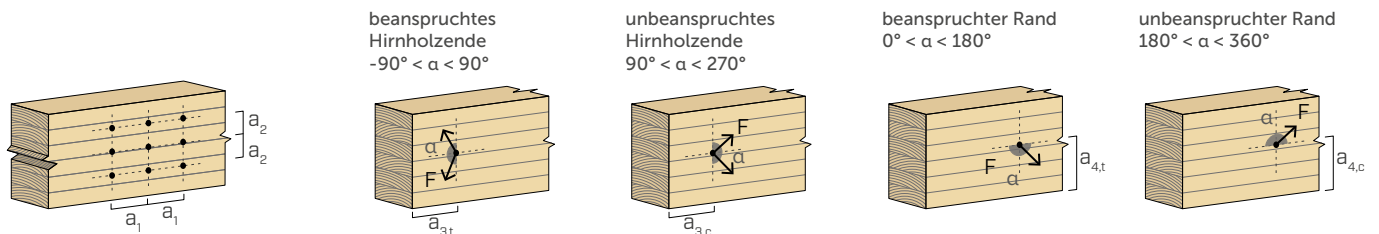
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     | 4              | 4,5 | 5              |
|----------------|----------------|-----|----------------|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b> 20  | 23  | <b>5·d</b> 25  |
| $a_2$ [mm]     | <b>3·d</b> 12  | 14  | <b>3·d</b> 15  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> 48 | 54  | <b>12·d</b> 60 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b> 28  | 32  | <b>7·d</b> 35  |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>3·d</b> 12  | 14  | <b>3·d</b> 15  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b> 12  | 14  | <b>3·d</b> 15  |

| $d_1$ [mm]     | 4             | 4,5 | 5             |
|----------------|---------------|-----|---------------|
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b> 16 | 18  | <b>4·d</b> 20 |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b> 16 | 18  | <b>4·d</b> 20 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>7·d</b> 28 | 32  | <b>7·d</b> 35 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b> 28 | 32  | <b>7·d</b> 35 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b> 20 | 23  | <b>7·d</b> 35 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b> 12 | 14  | <b>3·d</b> 15 |

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

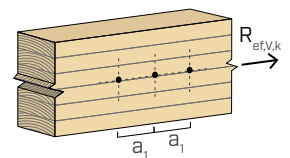


ANMERKUNGEN auf Seite 19.

## 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.

| $n$ | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|     | 4·d       | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | 13·d | ≥ 14·d |
| 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.

| Geometrie                                       | SCHERWERT                        |                                 |                                    | ZUGKRÄFTE                            |                                     |                           |
|---|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
|   | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ | Holzwerkstoffplatte-Holz           | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug              |
|   |                                  |                                 |                                    |                                      |                                     |                           |
| <b>d<sub>1</sub></b> <b>L</b> <b>b</b> <b>A</b> | <b>R<sub>V,90,k</sub></b>        | <b>R<sub>V,0,k</sub></b>        | <b>SPAN</b> <b>R<sub>V,k</sub></b> | <b>R<sub>ax,90,k</sub></b>           | <b>R<sub>ax,0,k</sub></b>           | <b>R<sub>head,k</sub></b> |
| [mm] [mm] [mm] [mm]                             | [kN]                             | [kN]                            | [mm] [kN]                          | [kN]                                 | [kN]                                | [kN]                      |
| <b>4</b>  | 40   24   16                     | 0,83                            | 12                                 | 0,84                                 | 1,21                                | 0,36                      |
|   | 50   30   20                     | 0,91                            |                                    | 0,84                                 | 1,52                                | 0,45                      |
|   | 60   35   25                     | 0,99                            |                                    | 0,84                                 | 1,77                                | 0,53                      |
|   | 70   40   30                     | 0,99                            |                                    | 0,84                                 | 2,02                                | 0,61                      |
|   | 50   30   20                     | 1,06                            |                                    | 1,06                                 | 1,70                                | 0,51                      |
| <b>4,5</b>                                      | 60   35   25                     | 1,18                            | 15                                 | 1,06                                 | 1,99                                | 0,60                      |
|   | 70   40   30                     | 1,22                            |                                    | 1,06                                 | 2,27                                | 0,68                      |
|   | 50   24   26                     | 1,29                            |                                    | 1,20                                 | 1,52                                | 0,45                      |
| <b>5</b>  | 60   30   30                     | 1,46                            | 15                                 | 1,20                                 | 1,89                                | 0,57                      |
|   | 70   35   35                     | 1,46                            |                                    | 1,20                                 | 2,21                                | 0,66                      |
|   | 80   40   40                     | 1,46                            |                                    | 1,20                                 | 2,53                                | 0,76                      |
|   | 90   45   45                     | 1,46                            |                                    | 1,20                                 | 2,84                                | 0,85                      |
|   | 100   50   50                    | 1,46                            |                                    | 1,20                                 | 3,16                                | 0,95                      |
|   | 120   60   60                    | 1,46                            |                                    | 1,20                                 | 3,79                                | 1,14                      |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

**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 der Paneele 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 Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden für eine OSB3- oder OSB4-Platte gemäß EN 300 oder für eine Spanplatte gemäß EN 312 mit einer Stärke  $S_{PAN}$  und Dichte  $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$  berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet.

**ANMERKUNGEN**

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen den Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements 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 Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scher- und Zugfestigkeit) 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/m <sup>3</sup> ] | 350        | 380        | <b>385</b>   | 405          | 425          | 430          | 440          |
|----------------------------------|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>C-GL</b>                      | <i>C24</i> | <i>C30</i> | <i>GL24h</i> | <i>GL26h</i> | <i>GL28h</i> | <i>GL30h</i> | <i>GL32h</i> |
| <b>k<sub>dens,v</sub></b>        | 0,90       | 0,98       | 1,00         | 1,02         | 1,05         | 1,05         | 1,07         |
| <b>k<sub>dens,ax</sub></b>       | 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.

**MINDESTABSTÄNDE**

**ANMERKUNGEN**

- Die Mindestabstände werden gemäß der Normen EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 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 und  $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ , 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.

# SHS AISI410

## SENKKOPFSCHRAUBE 60°



### KLEINER KOPF UND 3 THORNS-SPITZE

Der verdeckte Kopfabschluss mit 60°-Winkel und die Spitze 3 THORNS ermöglichen ein leichtes Einschrauben der Schraube in kleine Anbauteile ohne ein Spalten des Holzes.

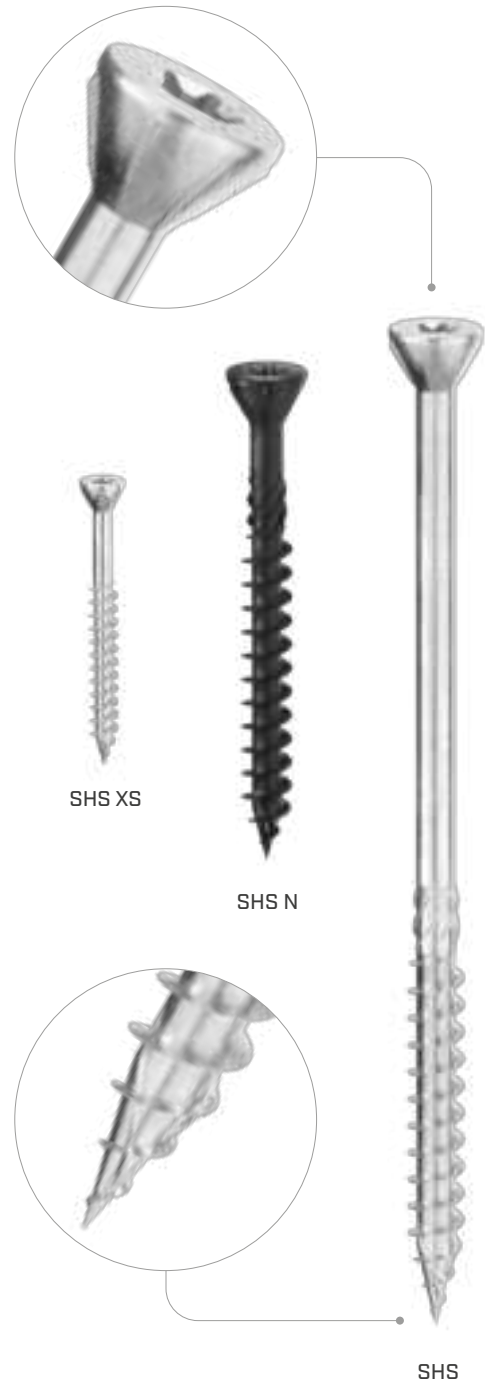
### OUTDOOR AUF SÄUREHALTIGEN HÖLZERN

Martensitischer Edelstahl. Unter den rostfreien Stählen ist er derjenige mit der höchsten mechanischen Leistung.

Geeignet für den Außenbereich und säurehaltigen Hölzern, jedoch nicht für korrosive Stoffen (Chloride, Sulfide usw.).

### BEFESTIGUNG VON KLEINEN ELEMENTEN

Die Ausführungen mit geringem Durchmesser sind ideal zur Befestigung von Spundbrettern oder kleinen Elementen; die Ausführung mit einem Durchmesser von 3,5 mm eignet sich perfekt zur Befestigung von Dielen mit Nut und Feder.



|                             |  |
|-----------------------------|--|
| DURCHMESSER [mm]            | 3 (3,5) 8 12                                       |
| LÄNGE [mm]                  | 12 (40) 280 1000                                   |
| NUTZUNGSKLASSE              | SC1 SC2 SC3  |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | C1 C2  |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | T1 T2 T3 T4  |
| MATERIAL                    | <b>410</b> AISI Martensitischer Edelstahl AISI 410 |



### ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP, LVL
- Hölzer mit hoher Dichte und säurehaltige Hölzer



## FENSTER UND TÜREN IM AUSSENBEREICH

SHS AISI140 ist die richtige Wahl für die Befestigung von kleinen Elementen wie Spundbrettern, Fassaden sowie Fenster- und Türrahmen.



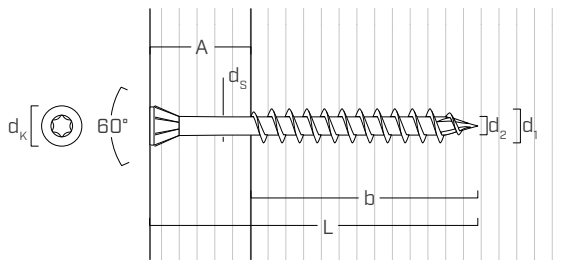
^  
Mit Schrauben SHS AISI410 Durchmesser 6 und 8 mm befestigte Holzplatten an der Gebäudehülle.



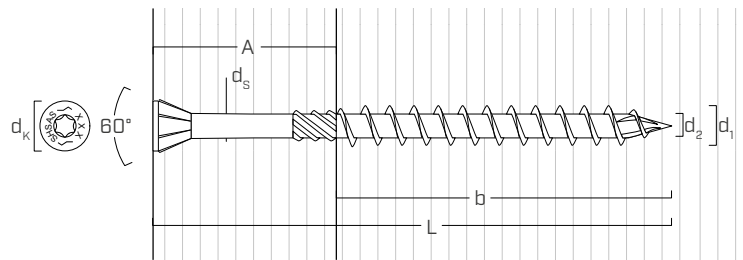
^  
Befestigung von Elementen aus harten und säurehaltigen Hölzern in weit von der Küste entfernten Umgebungen, mit SHS AISI410 Durchmesser 8 mm.

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

SHSAS Ø3,5



SHSAS Ø4,5 - Ø5 - Ø6 - Ø8



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$     | [mm] | 3,5  | 4,5  | 5    | 6     | 8     |
|-----------------------------------|-----------|------|------|------|------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 5,75 | 7,50 | 8,50 | 11,00 | 13,00 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 2,15 | 2,80 | 3,40 | 3,95  | 5,40  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$     | [mm] | 2,50 | 3,15 | 3,65 | 4,30  | 5,80  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$ | [mm] | 2,0  | 2,5  | 3,0  | 4,0   | 5,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$ | [mm] | -    | -    | 3,5  | 4,0   | 6,0   |

(1) Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

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

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN


| Nennendurchmesser | $d_1$        | [mm] | 4,5 | 5   | 6    | 8    |
|-------------------|--------------|------|-----|-----|------|------|
| Zugfestigkeit     | $f_{tens,k}$ | [kN] | 6,4 | 7,9 | 11,3 | 20,1 |
| Fließmoment       | $M_{y,k}$    | [Nm] | 4,1 | 5,4 | 9,5  | 20,1 |

|   |              |                      | 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.


## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### SHS XS AISI410


|  | d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---|------------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 3,5<br>TX 10  |                        | SHS3540AS(*) | 40        | 26        | 14        | 500  |
|   |                        | SHS3550AS(*) | 50        | 34        | 16        | 500  |
|   |                        | SHS3560AS(*) | 60        | 40        | 20        | 500  |
| 4,5<br>TX 20  |                        | SHS4550AS    | 50        | 30        | 20        | 500  |
|   |                        | SHS4560AS    | 60        | 35        | 25        | 500  |
|   |                        | SHS4570AS    | 70        | 40        | 30        | 200  |
| 5<br>TX 25  |                        | SHS550AS     | 50        | 24        | 26        | 200  |
|   |                        | SHS560AS     | 60        | 30        | 30        | 200  |
|   |                        | SHS570AS     | 70        | 35        | 35        | 100  |
|   |                        | SHS580AS     | 80        | 40        | 40        | 100  |
|   |                        | SHS5100AS    | 100       | 50        | 50        | 100  |

(\*)Ohne CE-Kennzeichnung.

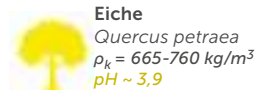
### SHS N AISI410 - schwarze Ausführung

|  | d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 4,5<br>TX 20  |                        | SHS4550ASN | 50        | 30        | 20        | 100  |
|   |                        | SHS4560ASN | 60        | 35        | 25        | 100  |
| 5<br>TX 25  |                        | SHS550ASN  | 50        | 24        | 26        | 100  |
|   |                        | SHS560ASN  | 60        | 30        | 30        | 200  |

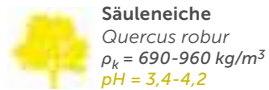
### SHS AISI410

|  | d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 6<br>TX 30  |                        | SHS680AS  | 80        | 40        | 40        | 100  |
|   |                        | SHS6100AS | 100       | 50        | 50        | 100  |
|   |                        | SHS6120AS | 120       | 60        | 60        | 100  |
|   |                        | SHS6140AS | 140       | 75        | 65        | 100  |
|   |                        | SHS6160AS | 160       | 75        | 85        | 100  |
|   |                        | SHS6180AS | 180       | 75        | 105       | 100  |
| 8<br>TX 40  |                        | SHS6200AS | 200       | 75        | 125       | 100  |
|   |                        | SHS8120AS | 120       | 60        | 60        | 100  |
|   |                        | SHS8140AS | 140       | 60        | 80        | 100  |
|   |                        | SHS8160AS | 160       | 80        | 80        | 100  |
|   |                        | SHS8180AS | 180       | 80        | 100       | 100  |
|   |                        | SHS8200AS | 200       | 80        | 120       | 100  |
|   |                        | SHS8220AS | 220       | 80        | 140       | 100  |
|   |                        | SHS8240AS | 240       | 80        | 160       | 100  |
|   |                        | SHS8260AS | 260       | 80        | 180       | 100  |
|   |                        | SHS8280AS | 280       | 80        | 200       | 100  |

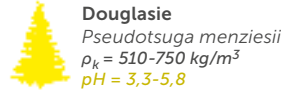
## ANWENDUNG



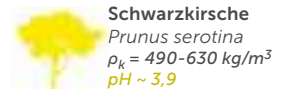
**Eiche**  
*Quercus petraea*  
 $\rho_k = 665-760 \text{ kg/m}^3$   
 $\text{pH} \sim 3,9$



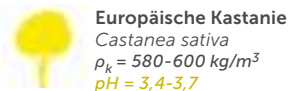
**Säuleneiche**  
*Quercus robur*  
 $\rho_k = 690-960 \text{ kg/m}^3$   
 $\text{pH} = 3,4-4,2$



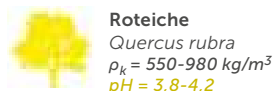
**Douglasie**  
*Pseudotsuga menziesii*  
 $\rho_k = 510-750 \text{ kg/m}^3$   
 $\text{pH} = 3,3-5,8$



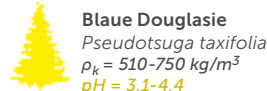
**Amerikanische Schwarzkirsche**  
*Prunus serotina*  
 $\rho_k = 490-630 \text{ kg/m}^3$   
 $\text{pH} \sim 3,9$



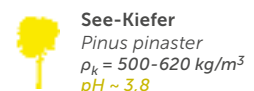
**Europäische Kastanie**  
*Castanea sativa*  
 $\rho_k = 580-600 \text{ kg/m}^3$   
 $\text{pH} = 3,4-3,7$



**Roteiche**  
*Quercus rubra*  
 $\rho_k = 550-980 \text{ kg/m}^3$   
 $\text{pH} = 3,8-4,2$



**Blaue Douglasie**  
*Pseudotsuga taxifolia*  
 $\rho_k = 510-750 \text{ kg/m}^3$   
 $\text{pH} = 3,1-4,4$



**See-Kiefer**  
*Pinus pinaster*  
 $\rho_k = 500-620 \text{ kg/m}^3$   
 $\text{pH} \sim 3,8$

Montagemöglichkeit auf säurehaltigen Hölzern, jedoch fern von korrosiven Stoffen (Chloride, Sulfide usw.).

Für den pH-Wert und die Dichte der verschiedenen Holzarten siehe S. 314.



„aggressive“ Hölzer  
hoher Säuregehalt



„Standard“-Hölzer  
niedriger Säuregehalt

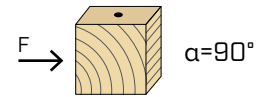
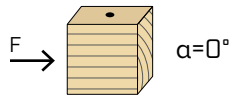


## FAÇADES IN DARK TIMBER

Die schwarze Variante SHS N wurde speziell für Fassaden aus Brettern aus verkohltem Holz (charred wood) entwickelt; sie bietet eine perfekte Kompatibilität und ein hervorragendes ästhetisches Ergebnis. Dank der Korrosionsbeständigkeit kann sie im Freien verwendet werden, um beeindruckende und langlebige schwarze Fassaden zu schaffen.

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

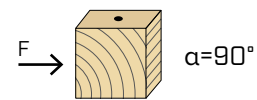
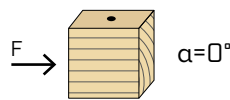
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     | 4,5  | 5  | 6    | 8  |    |     |
|----------------|------|----|------|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 10·d | 45 | 10·d | 50 | 60 | 80  |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 68 | 15·d | 75 | 90 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 45 | 10·d | 50 | 60 | 80  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40  |

| $d_1$ [mm]     | 4,5  | 5  | 6    | 8  |    |    |
|----------------|------|----|------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 10·d | 45 | 10·d | 50 | 60 | 80 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 45 | 10·d | 50 | 60 | 80 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d  | 32 | 10·d | 50 | 60 | 80 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40 |

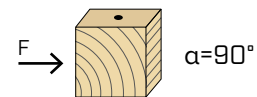
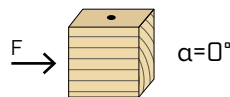
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $420 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     | 4,5  | 5  | 6    | 8   |     |     |
|----------------|------|----|------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 15·d | 68 | 15·d | 75  | 90  | 120 |
| $a_2$ [mm]     | 7·d  | 32 | 7·d  | 35  | 42  | 56  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 20·d | 90 | 20·d | 100 | 120 | 160 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 15·d | 68 | 15·d | 75  | 90  | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d  | 32 | 7·d  | 35  | 42  | 56  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 7·d  | 32 | 7·d  | 35  | 42  | 56  |

| $d_1$ [mm]     | 4,5  | 5  | 6    | 8  |    |     |
|----------------|------|----|------|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 7·d  | 32 | 7·d  | 35 | 42 | 56  |
| $a_2$ [mm]     | 7·d  | 32 | 7·d  | 35 | 42 | 56  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 68 | 15·d | 75 | 90 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 15·d | 68 | 15·d | 75 | 90 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 9·d  | 41 | 12·d | 60 | 72 | 96  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 7·d  | 32 | 7·d  | 35 | 42 | 56  |

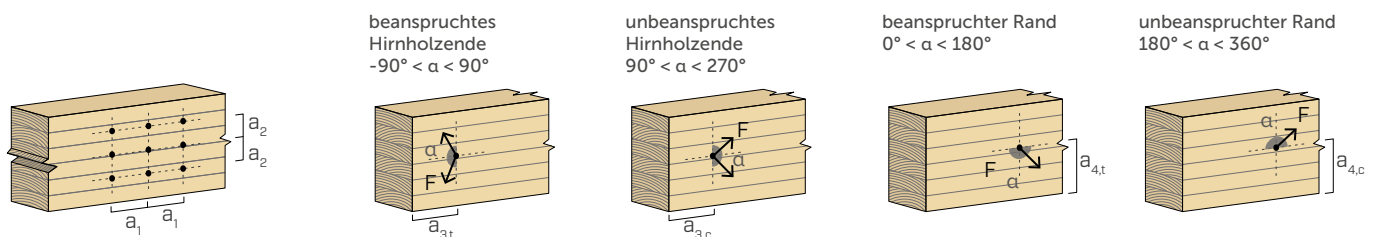
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     | 4,5  | 5  | 6    | 8  |    |    |
|----------------|------|----|------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40 |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 14 | 3·d  | 15 | 18 | 24 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 54 | 12·d | 60 | 72 | 96 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 32 | 7·d  | 35 | 42 | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 14 | 3·d  | 15 | 18 | 24 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 14 | 3·d  | 15 | 18 | 24 |

| $d_1$ [mm]     | 4,5 | 5  | 6   | 8  |    |    |
|----------------|-----|----|-----|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d | 18 | 4·d | 20 | 24 | 32 |
| $a_2$ [mm]     | 4·d | 18 | 4·d | 20 | 24 | 32 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7·d | 32 | 7·d | 35 | 42 | 56 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d | 32 | 7·d | 35 | 42 | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d | 23 | 7·d | 35 | 42 | 56 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d | 14 | 3·d | 15 | 18 | 24 |

$\alpha$  = 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 Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 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 und  $d_1 \geq 5$  mm, 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.



| Geometrie      |      |      |      | SCHERWERT           |                          |                  | ZUGKRÄFTE            |                     |
|----------------|------|------|------|---------------------|--------------------------|------------------|----------------------|---------------------|
|                |      |      |      | Holz-Holz           | Holzwerkstoffplatte-Holz |                  | Gewindeauszug        | Kopfdurchzug        |
|                |      |      |      |                     |                          |                  |                      |                     |
| d <sub>1</sub> | L    | b    | A    | R <sub>V,90,k</sub> | S <sub>SPAN</sub>        | R <sub>V,k</sub> | R <sub>ax,90,k</sub> | R <sub>head,k</sub> |
| [mm]           | [mm] | [mm] | [mm] | [kN]                | [mm]                     | [kN]             | [kN]                 | [kN]                |
| 4,5            | 50   | 30   | 20   | 0,99                | 15                       | 1,01             | 1,70                 | 0,64                |
|                | 60   | 35   | 25   | 1,11                |                          | 1,01             | 1,99                 | 0,64                |
|                | 70   | 40   | 30   | 1,15                |                          | 1,01             | 2,27                 | 0,64                |
| 5              | 50   | 24   | 26   | 1,21                | 15                       | 1,14             | 1,52                 | 0,82                |
|                | 60   | 30   | 30   | 1,38                |                          | 1,14             | 1,89                 | 0,82                |
|                | 70   | 35   | 35   | 1,38                |                          | 1,14             | 2,21                 | 0,82                |
|                | 80   | 40   | 40   | 1,38                |                          | 1,14             | 2,53                 | 0,82                |
|                | 100  | 50   | 50   | 1,38                |                          | 1,14             | 3,16                 | 0,82                |
| 6              | 80   | 40   | 40   | 2,01                | 18                       | 1,60             | 3,03                 | 1,37                |
|                | 100  | 50   | 50   | 2,01                |                          | 1,60             | 3,79                 | 1,37                |
|                | 120  | 60   | 60   | 2,01                |                          | 1,60             | 4,55                 | 1,37                |
|                | 140  | 75   | 65   | 2,01                |                          | 1,60             | 5,68                 | 1,37                |
|                | 160  | 75   | 85   | 2,01                |                          | 1,60             | 5,68                 | 1,37                |
|                | 180  | 75   | 105  | 2,01                |                          | 1,60             | 5,68                 | 1,37                |
|                | 200  | 75   | 125  | 2,01                |                          | 1,60             | 5,68                 | 1,37                |
| 8              | 120  | 60   | 60   | 3,16                | 22                       | 2,48             | 6,06                 | 1,92                |
|                | 140  | 60   | 80   | 3,16                |                          | 2,48             | 6,06                 | 1,92                |
|                | 160  | 80   | 80   | 3,16                |                          | 2,48             | 8,08                 | 1,92                |
|                | 180  | 80   | 100  | 3,16                |                          | 2,48             | 8,08                 | 1,92                |
|                | 200  | 80   | 120  | 3,16                |                          | 2,48             | 8,08                 | 1,92                |
|                | 220  | 80   | 140  | 3,16                |                          | 2,48             | 8,08                 | 1,92                |
|                | 240  | 80   | 160  | 3,16                |                          | 2,48             | 8,08                 | 1,92                |
|                | 260  | 80   | 180  | 3,16                |                          | 2,48             | 8,08                 | 1,92                |
| 280            | 80   | 200  | 3,16 | 2,48                | 8,08                     | 1,92             |                      |                     |

**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 der Paneele 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 Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Mit vorgebohrten Schrauben können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung des vollständig in das zweite Element eingedrehten Gewindeteils berechnet.

- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden für eine OSB3- oder OSB4-Platte gemäß EN 300 oder für eine Spanplatte gemäß EN 312 mit einer Stärke  $S_{SPAN}$  und Dichte  $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$  berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet.

**ANMERKUNGEN**

- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz-Scher- und Zugfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt. Für abweichende  $\rho_k$ -Werte können die aufgelisteten Festigkeitswerte mittels des  $k_{dens,V}$ -Beiwerts umgerechnet werden (siehe S. 19).
- Für eine Reihe von  $n$  parallel zur Faserrichtung des Holzes in einem Abstand  $a_1$  angeordnete Schrauben kann die effektive charakteristische Tragfähigkeit  $R_{ef,V,k}$  mittels der wirksamen Anzahl  $n_{ef}$  berechnet werden (siehe S. 18).

## SENKKOPFSCHRAUBE MIT VOLLGEWINDE

### SPITZE 3 THORNS

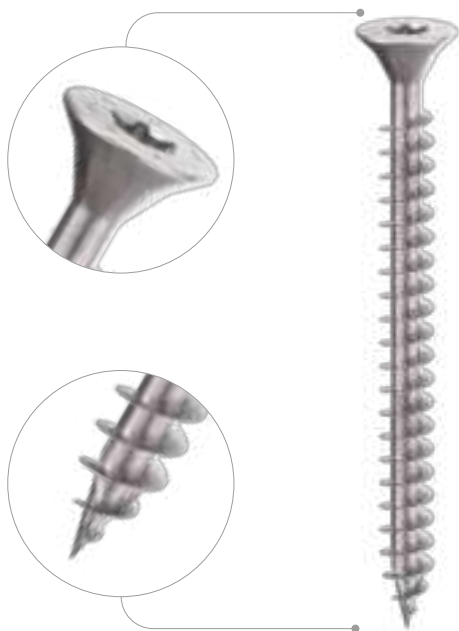
Dank der Spitze 3 THORNS wird die Schraube ohne Vorbohrung an Tischlerelementen und auch sehr dünnen Möbelhölzern wie z. B. Furnierplatten, beschichteten oder MDF-Platten montiert.

### FEINGEWINDE

Feingewinde eignen sich für höchste Präzision beim Einschrauben, auch bei MDF-Platten. Die Fläche für die Aufnahme des Torx-Einsatzes gewährleistet Stabilität und Sicherheit.

### LANGES GEWINDE

Die Schraube hat über 80% der Länge ein Gewinde, sowie einen glatten Unterkopf für höchst effiziente Verbindungen in Spanplatten.



#### DURCHMESSER [mm]

3 **3** 5 12

#### LÄNGE [mm]

12 **12** 80 1000

#### NUTZUNGSKLASSE

**SC1** **SC2**

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

**C1** **C2**

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

**T1** **T2**

#### MATERIAL

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Harthölzer, MDF, HDF und LDF
- Furnierte und beschichtete Platten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP und LVL

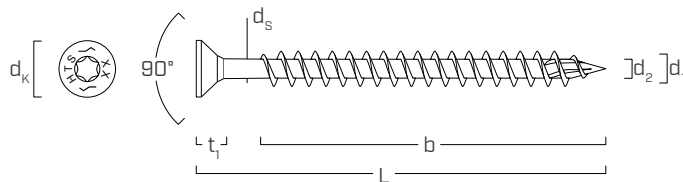
## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|------------|-----------|-----------|------|
| 3<br>TX 10    | HTS312(*)  | 12        | 6         | 500  |
|               | HTS316(*)  | 16        | 10        | 500  |
|               | HTS320     | 20        | 14        | 1000 |
|               | HTS325     | 25        | 19        | 1000 |
|               | HTS330     | 30        | 24        | 1000 |
| 3,5<br>TX 15  | HTS3516(*) | 16        | 10        | 1000 |
|               | HTS3520(*) | 20        | 14        | 1000 |
|               | HTS3525    | 25        | 19        | 1000 |
|               | HTS3530    | 30        | 24        | 500  |
|               | HTS3535    | 35        | 27        | 500  |
|               | HTS3540    | 40        | 32        | 500  |
|               | HTS3550    | 50        | 42        | 400  |
| 4<br>TX 20    | HTS420(*)  | 20        | 14        | 1000 |
|               | HTS425     | 25        | 19        | 1000 |
|               | HTS430     | 30        | 24        | 500  |
|               | HTS435     | 35        | 27        | 500  |

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|------|
| 4<br>TX 20    | HTS440   | 40        | 32        | 500  |
|               | HTS445   | 45        | 37        | 400  |
|               | HTS450   | 50        | 42        | 400  |
| 4,5<br>TX 20  | HTS4530  | 30        | 24        | 500  |
|               | HTS4535  | 35        | 27        | 500  |
|               | HTS4540  | 40        | 32        | 400  |
|               | HTS4545  | 45        | 37        | 400  |
| 5<br>TX 25    | HTS4550  | 50        | 42        | 200  |
|               | HTS530   | 30        | 24        | 500  |
|               | HTS535   | 35        | 27        | 400  |
|               | HTS540   | 40        | 32        | 200  |
|               | HTS545   | 45        | 37        | 200  |
|               | HTS550   | 50        | 42        | 200  |
|               | HTS560   | 60        | 50        | 200  |
| HTS570        | 70       | 60        | 100       |      |
| HTS580        | 80       | 70        | 100       |      |

(\*) Ohne CE-Kennzeichnung.

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



| Neendurchmesser                              | $d_1$        | [mm]                 | 3    | 3,5  | 4    | 4,5  | 5    |
|--|--------------|----------------------|------|------|------|------|------|
| Kopfdurchmesser                              | $d_k$        | [mm]                 | 6,00 | 7,00 | 8,00 | 8,80 | 9,70 |
| Kerndurchmesser                              | $d_2$        | [mm]                 | 2,00 | 2,20 | 2,50 | 2,80 | 3,20 |
| Schaftdurchmesser                            | $d_s$        | [mm]                 | 2,20 | 2,45 | 2,75 | 3,20 | 3,65 |
| Kopfstärke                                   | $t_1$        | [mm]                 | 2,20 | 2,40 | 2,70 | 2,80 | 2,80 |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup>            | $d_v$        | [mm]                 | 2,0  | 2,0  | 2,5  | 2,5  | 3,0  |
| Charakteristischer Zugwiderstand             | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 4,2  | 4,5  | 5,5  | 7,8  | 11,0 |
| Charakteristisches Fließmoment               | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 2,2  | 2,7  | 3,7  | 5,8  | 8,8  |
| Charakteristischer Wert der Auzugsfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 18,5 | 17,9 | 17,1 | 17,0 | 15,5 |
| Assoziierte Dichte                           | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 350  | 350  | 350  | 350  |
| Charakteristischer Durchziehparameter        | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 26,0 | 25,1 | 24,1 | 23,1 | 22,5 |
| Assoziierte Dichte                           | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 350  | 350  | 350  | 350  |

<sup>(1)</sup> Bei Materialien mit hoher Dichte ist je nach Holzart ein Vorbohren empfehlenswert.

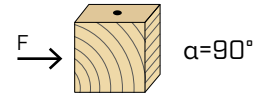
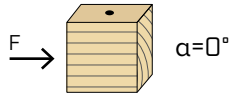


## SCHARNIERE UND MÖBEL

Das Vollgewinde und der glatte Senkkopf eignen sich besonders zum Befestigen von Metallscharnieren bei der Möbelherstellung. Ideal für die Verwendung mit Einzelbit (in der Verpackung inbegriffen) und leicht im Einsatzhalter auszutauschen. Durch die neue Bohrspitze wird das Anbeißvermögen der Schraube erhöht.

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

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

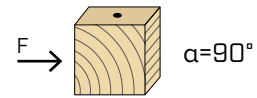
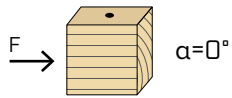


| $d_1$ [mm]     |             | 3  | 3,5 | 4  | 4,5 | 5              |
|----------------|-------------|----|-----|----|-----|----------------|
| $a_1$ [mm]     | <b>10·d</b> | 30 | 35  | 40 | 45  | <b>12·d</b> 60 |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 15 | 18  | 20 | 23  | <b>5·d</b> 25  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 45 | 53  | 60 | 68  | <b>15·d</b> 75 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 30 | 35  | 40 | 45  | <b>10·d</b> 50 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 15 | 18  | 20 | 23  | <b>5·d</b> 25  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 15 | 18  | 20 | 23  | <b>5·d</b> 25  |

| $d_1$ [mm]     |             | 3  | 3,5 | 4  | 4,5 | 5              |
|----------------|-------------|----|-----|----|-----|----------------|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 15 | 18  | 20 | 23  | <b>5·d</b> 25  |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 15 | 18  | 20 | 23  | <b>5·d</b> 25  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 30 | 35  | 40 | 45  | <b>10·d</b> 50 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 30 | 35  | 40 | 45  | <b>10·d</b> 50 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 21 | 25  | 28 | 32  | <b>10·d</b> 50 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 15 | 18  | 20 | 23  | <b>5·d</b> 25  |

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

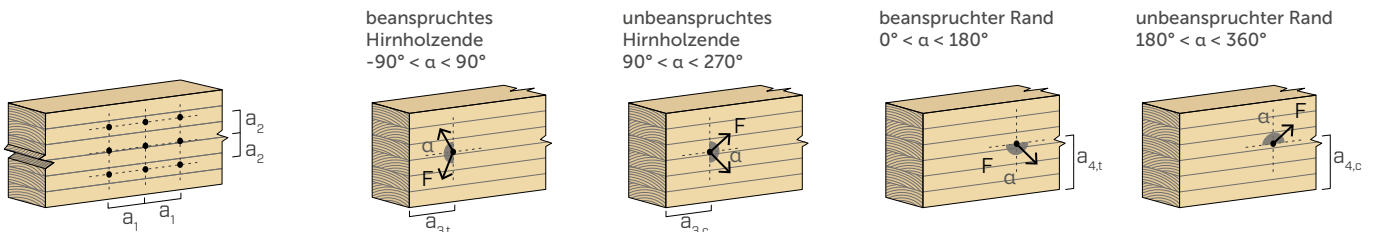
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |             | 3  | 3,5 | 4  | 4,5 | 5              |
|----------------|-------------|----|-----|----|-----|----------------|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 15 | 18  | 20 | 23  | <b>5·d</b> 25  |
| $a_2$ [mm]     | <b>3·d</b>  | 9  | 11  | 12 | 14  | <b>3·d</b> 15  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 36 | 42  | 48 | 54  | <b>12·d</b> 60 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 21 | 25  | 28 | 32  | <b>7·d</b> 35  |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 9  | 11  | 12 | 14  | <b>3·d</b> 15  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 9  | 11  | 12 | 14  | <b>3·d</b> 15  |

| $d_1$ [mm]     |            | 3  | 3,5 | 4  | 4,5 | 5             |
|----------------|------------|----|-----|----|-----|---------------|
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b> | 12 | 14  | 16 | 18  | <b>4·d</b> 20 |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b> | 12 | 14  | 16 | 18  | <b>4·d</b> 20 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 21 | 25  | 28 | 32  | <b>7·d</b> 35 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b> | 21 | 25  | 28 | 32  | <b>7·d</b> 35 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b> | 15 | 18  | 20 | 23  | <b>7·d</b> 35 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b> | 9  | 11  | 12 | 14  | <b>3·d</b> 15 |

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



## MINDESTABSTÄNDE

### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände werden gemäß der Norm DIN 1995:2014 berechnet.
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,7 multipliziert werden.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 multipliziert werden.

## STATISCHE WERTE

### ANMERKUNGEN

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz- und Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte auf Platte wurden für eine dünne Platte berechnet ( $S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$ ).
- Der charakteristische Gewindeauszugswert wurde mit einem Winkel  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements 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 Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scherfestigkeit, Stahl-Holz Scherfestigkeit und Zugkraft) mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden (siehe S. 42).
- Die tabellarischen Werte sind unabhängig vom Kraft-Faser-Winkel.
- Für eine Reihe von  $n$  parallel zur Faserrichtung des Holzes in einem Abstand  $a_1$  angeordnete Schrauben kann die effektive charakteristische Tragfähigkeit  $R_{ef,V,k}$  mittels der wirksamen Anzahl  $n_{ef}$  berechnet werden (siehe S. 34).

| Geometrie              |           |           |           | SCHERWERT                |                          |                          |                          |                          |                            | ZUGKRÄFTE                |                           |                             |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|
|                        |           |           |           | Holz-Holz                | Holzwerkstoffplatte-Holz | Holzwerkstoffplatte-Holz | Stahl-Holz, dünnes Blech | Gewindeauszug            | Kopfdurchzug               |                          |                           |                             |
|                        |           |           |           |                          |                          |                          |                          |                          |                            |                          |                           |                             |
| d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | SPAN<br>[mm]             | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | SPAN<br>[mm]             | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | S <sub>PLATE</sub><br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | R <sub>ax,k</sub><br>[kN] | R <sub>head,k</sub><br>[kN] |
| 3                      | 12        | 6         | -         | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                          | 0,23                     | 0,36                      | 1,01                        |
|                        | 16        | 10        | -         | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                          | 0,32                     | 0,60                      | 1,01                        |
|                        | 20        | 14        | -         | -                        | 9                        | -                        | 12                       | -                        | 1,5                        | 0,41                     | 0,84                      | 1,01                        |
|                        | 25        | 19        | 7         | 0,38                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                          | 0,52                     | 1,14                      | 1,01                        |
|                        | 30        | 24        | 12        | 0,60                     | -                        | 0,76                     | -                        | 0,72                     | -                          | 0,62                     | 1,44                      | 1,01                        |
| 3,5                    | 16        | 10        | -         | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                          | 0,33                     | 0,68                      | 1,33                        |
|                        | 20        | 14        | -         | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                          | 0,43                     | 0,95                      | 1,33                        |
|                        | 25        | 19        | -         | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                          | 0,55                     | 1,28                      | 1,33                        |
|                        | 30        | 24        | 9         | 0,53                     | 9                        | 0,83                     | 12                       | -                        | 1,75                       | 0,66                     | 1,62                      | 1,33                        |
|                        | 35        | 27        | 14        | 0,77                     | -                        | 0,92                     | -                        | 0,94                     | -                          | 0,78                     | 1,83                      | 1,33                        |
|                        | 40        | 32        | 19        | 0,82                     | -                        | 0,92                     | -                        | 0,99                     | -                          | 0,90                     | 2,16                      | 1,33                        |
| 50                     | 42        | 29        | 0,91      | -                        | 0,92                     | -                        | 0,99                     | -                        | 1,13                       | 2,84                     | 1,33                      |                             |
| 4                      | 20        | 14        | -         | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                          | 0,46                     | 1,03                      | 1,66                        |
|                        | 25        | 19        | -         | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                          | 0,59                     | 1,40                      | 1,66                        |
|                        | 30        | 24        | 6         | 0,38                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                          | 0,72                     | 1,77                      | 1,66                        |
|                        | 35        | 27        | 11        | 0,71                     | 9                        | 0,99                     | 12                       | -                        | 2                          | 0,85                     | 1,99                      | 1,66                        |
|                        | 40        | 32        | 16        | 0,97                     | -                        | 0,99                     | -                        | 1,17                     | -                          | 0,97                     | 2,36                      | 1,66                        |
|                        | 45        | 37        | 21        | 1,02                     | -                        | 0,99                     | -                        | 1,17                     | -                          | 1,10                     | 2,73                      | 1,66                        |
| 50                     | 42        | 26        | 1,08      | -                        | 0,99                     | -                        | 1,17                     | -                        | 1,23                       | 3,10                     | 1,66                      |                             |
| 4,5                    | 30        | 24        | 3         | 0,21                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                          | 0,77                     | 1,98                      | 1,93                        |
|                        | 35        | 27        | 8         | 0,56                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                          | 0,91                     | 2,23                      | 1,93                        |
|                        | 40        | 32        | 13        | 0,90                     | 12                       | 1,31                     | 15                       | -                        | 2,25                       | 1,05                     | 2,64                      | 1,93                        |
|                        | 45        | 37        | 18        | 1,15                     | -                        | 1,40                     | -                        | 1,42                     | -                          | 1,19                     | 3,05                      | 1,93                        |
|                        | 50        | 42        | 23        | 1,21                     | -                        | 1,40                     | -                        | 1,46                     | -                          | 1,33                     | 3,47                      | 1,93                        |
| 5                      | 30        | 24        | -         | -                        | -                        | -                        | -                        | -                        | -                          | 0,84                     | 2,01                      | 2,28                        |
|                        | 35        | 27        | 5         | 0,38                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                          | 0,99                     | 2,26                      | 2,28                        |
|                        | 40        | 32        | 10        | 0,76                     | -                        | -                        | -                        | -                        | -                          | 1,14                     | 2,68                      | 2,28                        |
|                        | 45        | 37        | 15        | 1,14                     | -                        | 1,46                     | -                        | 1,51                     | -                          | 1,30                     | 3,09                      | 2,28                        |
|                        | 50        | 42        | 20        | 1,39                     | 12                       | 1,46                     | 15                       | 1,70                     | 2,5                        | 1,45                     | 3,51                      | 2,28                        |
|                        | 60        | 50        | 30        | 1,52                     | -                        | 1,46                     | -                        | 1,74                     | -                          | 1,75                     | 4,18                      | 2,28                        |
|                        | 70        | 60        | 40        | 1,71                     | -                        | 1,46                     | -                        | 1,74                     | -                          | 2,06                     | 5,02                      | 2,28                        |
|                        | 80        | 70        | 50        | 1,71                     | -                        | 1,46                     | -                        | 1,74                     | -                          | 2,36                     | 5,85                      | 2,28                        |

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte entsprechen der Norm EN 1995:2014.
- 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.

- Werte für mechanische Festigkeit und Geometrie der Schrauben gemäß CE-Kennzeichnung nach EN 14592.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente, der Platten 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 Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden für eine OSB3- oder OSB4-Platte gemäß EN 300 oder für eine Spanplatte gemäß EN 312 mit einer Stärke  $S_{SPAN}$  berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet. Bei Stahl-Holz-Verbindungen ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.

## SENKKOPFSCHRAUBE

### 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.

### SCHNELL

Mit der Spitze 3 THORNS wird das Anbeißverhalten bei den gewohnten mechanischen Leistungen zuverlässiger, schneller und einfacher.

### VERBINDUNGEN MIT SCHALLDÄMMPROFILIEN

Die Schraube wurde in Anwendungen mit schalldämmenden Schichten (XYLOFON) in der Scherfläche geprüft.

Der Einfluss der Schalldämmprofile auf die mechanischen Leistungen der HBS-Schraube wird beschrieben auf S. 74.

### HÖLZER DER NEUEN GENERATION

Geprüft und zertifiziert für den Einsatz auf einer Vielzahl von Holzwerkstoffen wie BSP, GL, LVL, OSB und Beech LVL.

Die äußerst vielseitige HBS-Schraube ermöglicht die Verwendung von Hölzern der neuesten Generation, um immer innovativere und nachhaltigere Konstruktionen zu schaffen.



BIT INCLUDED

|                             |    |                                |                                       |      |
|-----------------------------|----|--------------------------------|---------------------------------------|------|
| DURCHMESSER [mm]            | 3  | <b>3,5</b>                     | 12                                    | 12   |
| LÄNGE [mm]                  | 12 | 30                             | <b>1000</b>                           | 1000 |
| NUTZUNGSKLASSE              |    | <b>SC1</b>                     | <b>SC2</b>                            |      |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT |    | <b>C1</b>                      | <b>C2</b>                             |      |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     |    | <b>T1</b>                      | <b>T2</b>                             |      |
| MATERIAL                    |    | <b>Zn</b><br>ELECTRO<br>PLATED | Elektroverzinkter<br>Kohlenstoffstahl |      |



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Harthölzer, MDF, HDF und LDF
- Furnierte und beschichtete Platten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer



## BSP, LVL UND HARTHÖLZER

Werte auch für BSP und Harthölzer sowie Buchen-Furnierschichtholz (Beech LVL) geprüft, zertifiziert und berechnet.

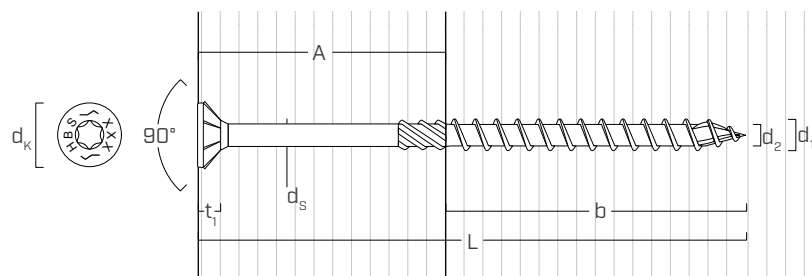


^  
Befestigung von Wanddämmstoffen mit THERMOWASHER und HBS  
Durchmesser 8 mm.



^  
Befestigung von BSP-Wänden  
mit 6 mm HBS.

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$     | [mm] | 3,5  | 4    | 4,5  | 5     | 6     | 8     | 10    | 12    |
|-----------------------------------|-----------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 7,00 | 8,00 | 9,00 | 10,00 | 12,00 | 14,50 | 18,25 | 20,75 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 2,25 | 2,55 | 2,80 | 3,40  | 3,95  | 5,40  | 6,40  | 6,80  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$     | [mm] | 2,45 | 2,75 | 3,15 | 3,65  | 4,30  | 5,80  | 7,00  | 8,00  |
| Kopfstärke                        | $t_1$     | [mm] | 2,20 | 2,80 | 2,80 | 3,10  | 4,50  | 4,50  | 5,80  | 7,20  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,S}$ | [mm] | 2,0  | 2,5  | 2,5  | 3,0   | 4,0   | 5,0   | 6,0   | 7,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{v,H}$ | [mm] | -    | -    | -    | 3,5   | 4,0   | 6,0   | 7,0   | 8,0   |

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

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

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser | $d_1$        | [mm] | 3,5 | 4   | 4,5 | 5   | 6    | 8    | 10   | 12   |
|-------------------|--------------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| Zugfestigkeit     | $f_{tens,k}$ | [kN] | 3,8 | 5,0 | 6,4 | 7,9 | 11,3 | 20,1 | 31,4 | 33,9 |
| Fließmoment       | $M_{y,k}$    | [Nm] | 2,1 | 3,0 | 4,1 | 5,4 | 9,5  | 20,1 | 35,8 | 48,0 |

|   |              |                      | 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.



## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 3,5<br>TX 15           | HBS3540    | 40        | 18        | 22        | 500  |
|                        | HBS3545    | 45        | 24        | 21        | 400  |
|                        | HBS3550    | 50        | 24        | 26        | 400  |
| 4<br>TX 20             | HBS430     | 30        | 18        | 12        | 500  |
|                        | HBS435     | 35        | 18        | 17        | 500  |
|                        | HBS440     | 40        | 24        | 16        | 500  |
|                        | HBS445     | 45        | 30        | 15        | 400  |
|                        | HBS450     | 50        | 30        | 20        | 400  |
|                        | HBS460     | 60        | 35        | 25        | 200  |
|                        | HBS470     | 70        | 40        | 30        | 200  |
|                        | HBS480     | 80        | 40        | 40        | 200  |
| 4,5<br>TX 20           | HBS4540    | 40        | 24        | 16        | 400  |
|                        | HBS4545    | 45        | 30        | 15        | 400  |
|                        | HBS4550    | 50        | 30        | 20        | 200  |
|                        | HBS4560    | 60        | 35        | 25        | 200  |
|                        | HBS4570    | 70        | 40        | 30        | 200  |
|                        | HBS4580    | 80        | 40        | 40        | 200  |
|                        | 5<br>TX 25 | HBS540    | 40        | 24        | 16   |
| HBS545                 |            | 45        | 24        | 21        | 200  |
| HBS550                 |            | 50        | 24        | 26        | 200  |
| HBS560                 |            | 60        | 30        | 30        | 200  |
| HBS570                 |            | 70        | 35        | 35        | 100  |
| HBS580                 |            | 80        | 40        | 40        | 100  |
| HBS590                 |            | 90        | 45        | 45        | 100  |
| HBS5100                |            | 100       | 50        | 50        | 100  |
| HBS5120                |            | 120       | 60        | 60        | 100  |
| 6<br>TX 30             |            | HBS640    | 40        | 35        | 8    |
|                        | HBS650     | 50        | 35        | 15        | 100  |
|                        | HBS660     | 60        | 30        | 30        | 100  |
|                        | HBS670     | 70        | 40        | 30        | 100  |
|                        | HBS680     | 80        | 40        | 40        | 100  |
|                        | HBS690     | 90        | 50        | 40        | 100  |
|                        | HBS6100    | 100       | 50        | 50        | 100  |
|                        | HBS6110    | 110       | 60        | 50        | 100  |
|                        | HBS6120    | 120       | 60        | 60        | 100  |
|                        | HBS6130    | 130       | 60        | 70        | 100  |
|                        | HBS6140    | 140       | 75        | 65        | 100  |
|                        | HBS6150    | 150       | 75        | 75        | 100  |
|                        | HBS6160    | 160       | 75        | 85        | 100  |
|                        | HBS6180    | 180       | 75        | 105       | 100  |
|                        | HBS6200    | 200       | 75        | 125       | 100  |
|                        | HBS6220    | 220       | 75        | 145       | 100  |
|                        | HBS6240    | 240       | 75        | 165       | 100  |
|                        | HBS6260    | 260       | 75        | 185       | 100  |
|                        | HBS6280    | 280       | 75        | 205       | 100  |
|                        | HBS6300    | 300       | 75        | 225       | 100  |
| HBS6320                | 320        | 75        | 245       | 100       |      |
| HBS6340                | 340        | 75        | 265       | 100       |      |
| HBS6360                | 360        | 75        | 285       | 100       |      |
| HBS6380                | 380        | 75        | 305       | 100       |      |
| HBS6400                | 400        | 75        | 325       | 100       |      |

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 8<br>TX 40             | HBS880   | 80        | 52        | 28        | 100  |
|                        | HBS8100  | 100       | 52        | 48        | 100  |
|                        | HBS8120  | 120       | 60        | 60        | 100  |
|                        | HBS8140  | 140       | 60        | 80        | 100  |
|                        | HBS8160  | 160       | 80        | 80        | 100  |
|                        | HBS8180  | 180       | 80        | 100       | 100  |
|                        | HBS8200  | 200       | 80        | 120       | 100  |
|                        | HBS8220  | 220       | 80        | 140       | 100  |
|                        | HBS8240  | 240       | 80        | 160       | 100  |
|                        | HBS8260  | 260       | 80        | 180       | 100  |
|                        | HBS8280  | 280       | 80        | 200       | 100  |
|                        | HBS8300  | 300       | 100       | 200       | 100  |
|                        | HBS8320  | 320       | 100       | 220       | 100  |
|                        | HBS8340  | 340       | 100       | 240       | 100  |
|                        | HBS8360  | 360       | 100       | 260       | 100  |
|                        | HBS8380  | 380       | 100       | 280       | 100  |
|                        | HBS8400  | 400       | 100       | 300       | 100  |
|                        | HBS8440  | 440       | 100       | 340       | 100  |
|                        | HBS8480  | 480       | 100       | 380       | 100  |
|                        | HBS8520  | 520       | 100       | 420       | 100  |
| HBS8560                | 560      | 100       | 460       | 100       |      |
| HBS8580                | 580      | 100       | 480       | 100       |      |
| HBS8600                | 600      | 100       | 500       | 100       |      |
| 10<br>TX 40            | HBS1080  | 80        | 52        | 28        | 50   |
|                        | HBS10100 | 100       | 52        | 48        | 50   |
|                        | HBS10120 | 120       | 60        | 60        | 50   |
|                        | HBS10140 | 140       | 60        | 80        | 50   |
|                        | HBS10160 | 160       | 80        | 80        | 50   |
|                        | HBS10180 | 180       | 80        | 100       | 50   |
|                        | HBS10200 | 200       | 80        | 120       | 50   |
|                        | HBS10220 | 220       | 80        | 140       | 50   |
|                        | HBS10240 | 240       | 80        | 160       | 50   |
|                        | HBS10260 | 260       | 80        | 180       | 50   |
|                        | HBS10280 | 280       | 80        | 200       | 50   |
|                        | HBS10300 | 300       | 100       | 200       | 50   |
|                        | HBS10320 | 320       | 100       | 220       | 50   |
|                        | HBS10340 | 340       | 100       | 240       | 50   |
|                        | HBS10360 | 360       | 100       | 260       | 50   |
|                        | HBS10380 | 380       | 100       | 280       | 50   |
|                        | HBS10400 | 400       | 100       | 300       | 50   |
|                        | HBS10440 | 440       | 100       | 340       | 50   |
|                        | HBS10480 | 480       | 100       | 380       | 50   |
|                        | HBS10520 | 520       | 100       | 420       | 50   |
| HBS10560               | 560      | 100       | 460       | 50        |      |
| HBS10600               | 600      | 100       | 500       | 50        |      |
| 12<br>TX 50            | HBS12120 | 120       | 80        | 40        | 25   |
|                        | HBS12160 | 160       | 80        | 80        | 25   |
|                        | HBS12200 | 200       | 80        | 120       | 25   |
|                        | HBS12240 | 240       | 80        | 160       | 25   |
|                        | HBS12280 | 280       | 80        | 200       | 25   |
|                        | HBS12320 | 320       | 120       | 200       | 25   |
|                        | HBS12360 | 360       | 120       | 240       | 25   |
|                        | HBS12400 | 400       | 120       | 280       | 25   |
|                        | HBS12440 | 440       | 120       | 320       | 25   |
|                        | HBS12480 | 480       | 120       | 360       | 25   |
|                        | HBS12520 | 520       | 120       | 400       | 25   |
|                        | HBS12560 | 560       | 120       | 440       | 25   |
| HBS12600               | 600      | 120       | 480       | 25        |      |
| HBS12700               | 700      | 120       | 580       | 25        |      |
| HBS12800               | 800      | 120       | 680       | 25        |      |
| HBS12900               | 900      | 120       | 780       | 25        |      |
| HBS121000              | 1000     | 120       | 880       | 25        |      |

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



HUS  
Seite 68



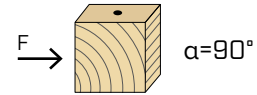
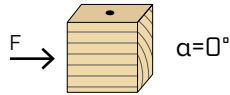
XYLOFON WASHER  
Seite 73



THERMOWASHER  
Seite 396

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | HOLZ

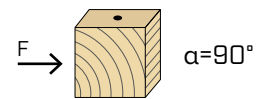
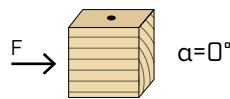
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     | 3,5  | 4  | 4,5 | 5  | 6    | 8  | 10 | 12  |     |     |
|----------------|------|----|-----|----|------|----|----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 10·d | 35 | 40  | 45 | 10·d | 50 | 60 | 80  | 100 | 120 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 18 | 20  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40  | 50  | 60  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 53 | 60  | 68 | 15·d | 75 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 35 | 40  | 45 | 10·d | 50 | 60 | 80  | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d  | 18 | 20  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40  | 50  | 60  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 18 | 20  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40  | 50  | 60  |

| $d_1$ [mm]     | 3,5  | 4  | 4,5 | 5  | 6    | 8  | 10 | 12 |     |     |
|----------------|------|----|-----|----|------|----|----|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 18 | 20  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40 | 50  | 60  |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 18 | 20  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40 | 50  | 60  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 10·d | 35 | 40  | 45 | 10·d | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 35 | 40  | 45 | 10·d | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d  | 25 | 28  | 32 | 10·d | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 18 | 20  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40 | 50  | 60  |

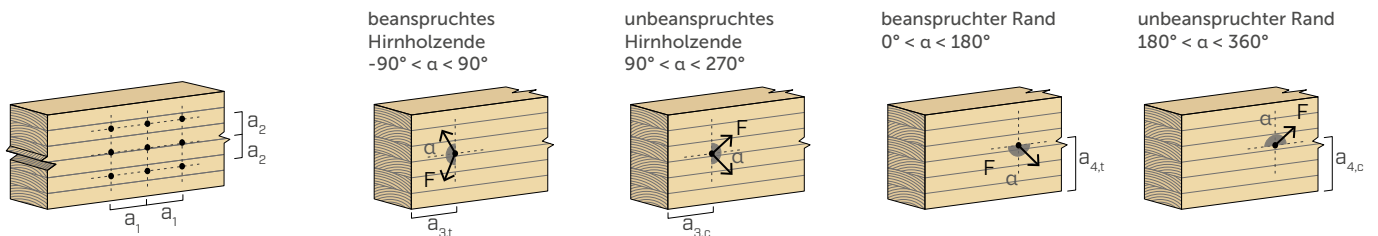
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     | 3,5  | 4  | 4,5 | 5  | 6    | 8  | 10 | 12 |     |     |
|----------------|------|----|-----|----|------|----|----|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 18 | 20  | 23 | 5·d  | 25 | 30 | 40 | 50  | 60  |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 11 | 12  | 14 | 3·d  | 15 | 18 | 24 | 30  | 36  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 42 | 48  | 54 | 12·d | 60 | 72 | 96 | 120 | 144 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 25 | 28  | 32 | 7·d  | 35 | 42 | 56 | 70  | 84  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 11 | 12  | 14 | 3·d  | 15 | 18 | 24 | 30  | 36  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 11 | 12  | 14 | 3·d  | 15 | 18 | 24 | 30  | 36  |

| $d_1$ [mm]     | 3,5 | 4  | 4,5 | 5  | 6   | 8  | 10 | 12 |    |    |
|----------------|-----|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d | 14 | 16  | 18 | 4·d | 20 | 24 | 32 | 40 | 48 |
| $a_2$ [mm]     | 4·d | 14 | 16  | 18 | 4·d | 20 | 24 | 32 | 40 | 48 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7·d | 25 | 28  | 32 | 7·d | 35 | 42 | 56 | 70 | 84 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d | 25 | 28  | 32 | 7·d | 35 | 42 | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d | 18 | 20  | 23 | 7·d | 35 | 42 | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d | 11 | 12  | 14 | 3·d | 15 | 18 | 24 | 30 | 36 |

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

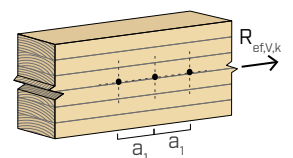


ANMERKUNGEN auf Seite 42.

## 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.

| $n$ | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |
|-----|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
|     | 4·d       | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | 13·d | $\geq 14·d$ |
| 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.

| Geometrie                    | SCHERWERT                        |                                 |                          |                                   | ZUGKRÄFTE                            |                                     |                                |                                  |                                |                                    |                                   |                                   |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                              | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ | Holzwerkstoffplatte-Holz | Stahl-Holz,<br>dünnes Blech       | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug                   |                                  |                                |                                    |                                   |                                   |
|                              |                                  |                                 |                          |                                   |                                      |                                     |                                |                                  |                                |                                    |                                   |                                   |
| <b>d<sub>1</sub></b><br>[mm] | <b>L</b><br>[mm]                 | <b>b</b><br>[mm]                | <b>A</b><br>[mm]         | <b>R<sub>V,90,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>V,0,k</sub></b><br>[kN]     | <b>S<sub>PAN</sub></b><br>[mm]      | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN] | <b>S<sub>PLATE</sub></b><br>[mm] | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>ax,90,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>ax,0,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>head,k</sub></b><br>[kN] |
| <b>3,5</b>                   | 40                               | 18                              | 22                       | 0,73                              | 0,40                                 | 12                                  | 0,72                           | 1,75                             | 0,85                           | 0,80                               | 0,24                              | 0,56                              |
|                              | 45                               | 24                              | 21                       | 0,79                              | 0,47                                 |                                     | 0,72                           |                                  | 0,91                           | 1,06                               | 0,32                              | 0,56                              |
|                              | 50                               | 24                              | 26                       | 0,79                              | 0,47                                 |                                     | 0,72                           |                                  | 0,91                           | 1,06                               | 0,32                              | 0,56                              |
| <b>4</b>                     | 30                               | 18                              | 12                       | 0,72                              | 0,38                                 | 12                                  | 0,76                           | 2                                | 0,93                           | 0,91                               | 0,27                              | 0,73                              |
|                              | 35                               | 18                              | 17                       | 0,79                              | 0,47                                 |                                     | 0,84                           |                                  | 1,04                           | 0,91                               | 0,27                              | 0,73                              |
|                              | 40                               | 24                              | 16                       | 0,83                              | 0,51                                 |                                     | 0,84                           |                                  | 1,12                           | 1,21                               | 0,36                              | 0,73                              |
|                              | 45                               | 30                              | 15                       | 0,81                              | 0,56                                 |                                     | 0,84                           |                                  | 1,19                           | 1,52                               | 0,45                              | 0,73                              |
|                              | 50                               | 30                              | 20                       | 0,91                              | 0,62                                 |                                     | 0,84                           |                                  | 1,19                           | 1,52                               | 0,45                              | 0,73                              |
|                              | 60                               | 35                              | 25                       | 0,99                              | 0,69                                 |                                     | 0,84                           |                                  | 1,26                           | 1,77                               | 0,53                              | 0,73                              |
|                              | 70                               | 40                              | 30                       | 0,99                              | 0,77                                 |                                     | 0,84                           |                                  | 1,32                           | 2,02                               | 0,61                              | 0,73                              |
|                              | 80                               | 40                              | 40                       | 0,99                              | 0,77                                 |                                     | 0,84                           |                                  | 1,32                           | 2,02                               | 0,61                              | 0,73                              |
| <b>4,5</b>                   | 40                               | 24                              | 16                       | 0,98                              | 0,55                                 | 15                                  | 1,06                           | 2,25                             | 1,33                           | 1,36                               | 0,41                              | 0,92                              |
|                              | 45                               | 30                              | 15                       | 0,96                              | 0,61                                 |                                     | 1,06                           |                                  | 1,42                           | 1,70                               | 0,51                              | 0,92                              |
|                              | 50                               | 30                              | 20                       | 1,06                              | 0,69                                 |                                     | 1,06                           |                                  | 1,42                           | 1,70                               | 0,51                              | 0,92                              |
|                              | 60                               | 35                              | 25                       | 1,18                              | 0,79                                 |                                     | 1,06                           |                                  | 1,49                           | 1,99                               | 0,60                              | 0,92                              |
|                              | 70                               | 40                              | 30                       | 1,22                              | 0,86                                 |                                     | 1,06                           |                                  | 1,56                           | 2,27                               | 0,68                              | 0,92                              |
|                              | 80                               | 40                              | 40                       | 1,22                              | 0,86                                 |                                     | 1,06                           |                                  | 1,56                           | 2,27                               | 0,68                              | 0,92                              |
| <b>5</b>                     | 40                               | 24                              | 16                       | 1,12                              | 0,60                                 | 15                                  | 1,16                           | 2,5                              | 1,46                           | 1,52                               | 0,45                              | 1,13                              |
|                              | 45                               | 24                              | 21                       | 1,19                              | 0,70                                 |                                     | 1,20                           |                                  | 1,56                           | 1,52                               | 0,45                              | 1,13                              |
|                              | 50                               | 24                              | 26                       | 1,29                              | 0,73                                 |                                     | 1,20                           |                                  | 1,56                           | 1,52                               | 0,45                              | 1,13                              |
|                              | 60                               | 30                              | 30                       | 1,46                              | 0,81                                 |                                     | 1,20                           |                                  | 1,65                           | 1,89                               | 0,57                              | 1,13                              |
|                              | 70                               | 35                              | 35                       | 1,46                              | 0,88                                 |                                     | 1,20                           |                                  | 1,73                           | 2,21                               | 0,66                              | 1,13                              |
|                              | 80                               | 40                              | 40                       | 1,46                              | 0,96                                 |                                     | 1,20                           |                                  | 1,81                           | 2,53                               | 0,76                              | 1,13                              |
|                              | 90                               | 45                              | 45                       | 1,46                              | 1,05                                 |                                     | 1,20                           |                                  | 1,89                           | 2,84                               | 0,85                              | 1,13                              |
|                              | 100                              | 50                              | 50                       | 1,46                              | 1,13                                 |                                     | 1,20                           |                                  | 1,97                           | 3,16                               | 0,95                              | 1,13                              |
|                              | 120                              | 60                              | 60                       | 1,46                              | 1,17                                 |                                     | 1,20                           |                                  | 2,13                           | 3,79                               | 1,14                              | 1,13                              |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 42.



Prüffähige Berechnungen für Anschlüsse?  
Erleichtern Sie sich die Arbeit:  
Laden Sie MyProject herunter!



| Geometrie     |           |           |           | SCHERWERT                        |                                 |                            |                            |                                      |                                     | ZUGKRÄFTE             |                      |                      |
|---------------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|               |           |           |           | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ | Stahl-Holz<br>dünnes Blech | Stahl-Holz<br>dickes Blech | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug          |                      |                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]             | $R_{V,0,k}$<br>[kN]             | $S_{PLATE}$<br>[mm]        | $R_{V,k}$<br>[kN]          | $S_{PLATE}$<br>[mm]                  | $R_{V,k}$<br>[kN]                   | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{head,k}$<br>[kN] |
| 6             | 40        | 35        | 8         | 0,89                             | 0,72                            | 3                          | 1,64                       | 6                                    | 2,58                                | 2,65                  | 0,80                 | 1,63                 |
|               | 50        | 35        | 15        | 1,53                             | 0,85                            |                            | 2,08                       |                                      | 2,98                                | 2,65                  | 0,80                 | 1,63                 |
|               | 60        | 30        | 30        | 1,78                             | 1,04                            |                            | 2,24                       |                                      | 2,93                                | 2,27                  | 0,68                 | 1,63                 |
|               | 70        | 40        | 30        | 1,88                             | 1,20                            |                            | 2,43                       |                                      | 3,12                                | 3,03                  | 0,91                 | 1,63                 |
|               | 80        | 40        | 40        | 2,08                             | 1,20                            |                            | 2,43                       |                                      | 3,12                                | 3,03                  | 0,91                 | 1,63                 |
|               | 90        | 50        | 40        | 2,08                             | 1,38                            |                            | 2,61                       |                                      | 3,31                                | 3,79                  | 1,14                 | 1,63                 |
|               | 100       | 50        | 50        | 2,08                             | 1,38                            |                            | 2,61                       |                                      | 3,31                                | 3,79                  | 1,14                 | 1,63                 |
|               | 110       | 60        | 50        | 2,08                             | 1,58                            |                            | 2,80                       |                                      | 3,49                                | 4,55                  | 1,36                 | 1,63                 |
|               | 120       | 60        | 60        | 2,08                             | 1,58                            |                            | 2,80                       |                                      | 3,49                                | 4,55                  | 1,36                 | 1,63                 |
|               | 130       | 60        | 70        | 2,08                             | 1,58                            |                            | 2,80                       |                                      | 3,49                                | 4,55                  | 1,36                 | 1,63                 |
|               | 140       | 75        | 65        | 2,08                             | 1,67                            |                            | 3,09                       |                                      | 3,78                                | 5,68                  | 1,70                 | 1,63                 |
|               | 150       | 75        | 75        | 2,08                             | 1,67                            |                            | 3,09                       |                                      | 3,78                                | 5,68                  | 1,70                 | 1,63                 |
|               | 160       | 75        | 85        | 2,08                             | 1,67                            |                            | 3,09                       |                                      | 3,78                                | 5,68                  | 1,70                 | 1,63                 |
|               | 180       | 75        | 105       | 2,08                             | 1,67                            |                            | 3,09                       |                                      | 3,78                                | 5,68                  | 1,70                 | 1,63                 |
|               | 200       | 75        | 125       | 2,08                             | 1,67                            |                            | 3,09                       |                                      | 3,78                                | 5,68                  | 1,70                 | 1,63                 |
|               | 220       | 75        | 145       | 2,08                             | 1,67                            |                            | 3,09                       |                                      | 3,78                                | 5,68                  | 1,70                 | 1,63                 |
|               | 240       | 75        | 165       | 2,08                             | 1,67                            |                            | 3,09                       |                                      | 3,78                                | 5,68                  | 1,70                 | 1,63                 |
|               | 260       | 75        | 185       | 2,08                             | 1,67                            |                            | 3,09                       |                                      | 3,78                                | 5,68                  | 1,70                 | 1,63                 |
|               | 280       | 75        | 205       | 2,08                             | 1,67                            |                            | 3,09                       |                                      | 3,78                                | 5,68                  | 1,70                 | 1,63                 |
|               | 300       | 75        | 225       | 2,08                             | 1,67                            |                            | 3,09                       |                                      | 3,78                                | 5,68                  | 1,70                 | 1,63                 |
| 320           | 75        | 245       | 2,08      | 1,67                             | 3,09                            | 3,78                       | 5,68                       | 1,70                                 | 1,63                                |                       |                      |                      |
| 340           | 75        | 265       | 2,08      | 1,67                             | 3,09                            | 3,78                       | 5,68                       | 1,70                                 | 1,63                                |                       |                      |                      |
| 360           | 75        | 285       | 2,08      | 1,67                             | 3,09                            | 3,78                       | 5,68                       | 1,70                                 | 1,63                                |                       |                      |                      |
| 380           | 75        | 305       | 2,08      | 1,67                             | 3,09                            | 3,78                       | 5,68                       | 1,70                                 | 1,63                                |                       |                      |                      |
| 400           | 75        | 325       | 2,08      | 1,67                             | 3,09                            | 3,78                       | 5,68                       | 1,70                                 | 1,63                                |                       |                      |                      |
| 8             | 80        | 52        | 28        | 2,59                             | 1,70                            | 4                          | 4,00                       | 8                                    | 5,11                                | 5,25                  | 1,58                 | 2,38                 |
|               | 100       | 52        | 48        | 3,28                             | 1,95                            |                            | 4,00                       |                                      | 5,11                                | 5,25                  | 1,58                 | 2,38                 |
|               | 120       | 60        | 60        | 3,28                             | 2,13                            |                            | 4,20                       |                                      | 5,31                                | 6,06                  | 1,82                 | 2,38                 |
|               | 140       | 60        | 80        | 3,28                             | 2,13                            |                            | 4,20                       |                                      | 5,31                                | 6,06                  | 1,82                 | 2,38                 |
|               | 160       | 80        | 80        | 3,28                             | 2,60                            |                            | 4,70                       |                                      | 5,81                                | 8,08                  | 2,42                 | 2,38                 |
|               | 180       | 80        | 100       | 3,28                             | 2,60                            |                            | 4,70                       |                                      | 5,81                                | 8,08                  | 2,42                 | 2,38                 |
|               | 200       | 80        | 120       | 3,28                             | 2,60                            |                            | 4,70                       |                                      | 5,81                                | 8,08                  | 2,42                 | 2,38                 |
|               | 220       | 80        | 140       | 3,28                             | 2,60                            |                            | 4,70                       |                                      | 5,81                                | 8,08                  | 2,42                 | 2,38                 |
|               | 240       | 80        | 160       | 3,28                             | 2,60                            |                            | 4,70                       |                                      | 5,81                                | 8,08                  | 2,42                 | 2,38                 |
|               | 260       | 80        | 180       | 3,28                             | 2,60                            |                            | 4,70                       |                                      | 5,81                                | 8,08                  | 2,42                 | 2,38                 |
|               | 280       | 80        | 200       | 3,28                             | 2,60                            |                            | 4,70                       |                                      | 5,81                                | 8,08                  | 2,42                 | 2,38                 |
|               | 300       | 100       | 200       | 3,28                             | 2,62                            |                            | 5,21                       |                                      | 6,32                                | 10,10                 | 3,03                 | 2,38                 |
|               | 320       | 100       | 220       | 3,28                             | 2,62                            |                            | 5,21                       |                                      | 6,32                                | 10,10                 | 3,03                 | 2,38                 |
|               | 340       | 100       | 240       | 3,28                             | 2,62                            |                            | 5,21                       |                                      | 6,32                                | 10,10                 | 3,03                 | 2,38                 |
|               | 360       | 100       | 260       | 3,28                             | 2,62                            |                            | 5,21                       |                                      | 6,32                                | 10,10                 | 3,03                 | 2,38                 |
|               | 380       | 100       | 280       | 3,28                             | 2,62                            |                            | 5,21                       |                                      | 6,32                                | 10,10                 | 3,03                 | 2,38                 |
|               | 400       | 100       | 300       | 3,28                             | 2,62                            |                            | 5,21                       |                                      | 6,32                                | 10,10                 | 3,03                 | 2,38                 |
|               | 440       | 100       | 340       | 3,28                             | 2,62                            |                            | 5,21                       |                                      | 6,32                                | 10,10                 | 3,03                 | 2,38                 |
| 480           | 100       | 380       | 3,28      | 2,62                             | 5,21                            | 6,32                       | 10,10                      | 3,03                                 | 2,38                                |                       |                      |                      |
| 520           | 100       | 420       | 3,28      | 2,62                             | 5,21                            | 6,32                       | 10,10                      | 3,03                                 | 2,38                                |                       |                      |                      |
| 560           | 100       | 460       | 3,28      | 2,62                             | 5,21                            | 6,32                       | 10,10                      | 3,03                                 | 2,38                                |                       |                      |                      |
| 580           | 100       | 480       | 3,28      | 2,62                             | 5,21                            | 6,32                       | 10,10                      | 3,03                                 | 2,38                                |                       |                      |                      |
| 600           | 100       | 500       | 3,28      | 2,62                             | 5,21                            | 6,32                       | 10,10                      | 3,03                                 | 2,38                                |                       |                      |                      |

| Geometrie |      |      |      | SCHERWERT                        |                                 |                            |                            |                                      |                                     | ZUGKRÄFTE     |              |              |
|-----------|------|------|------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|--------------|--------------|
|           |      |      |      | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ | Stahl-Holz<br>dünnes Blech | Stahl-Holz<br>dickes Blech | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug  |              |              |
| $d_1$     | L    | b    | A    | $R_{V,90,k}$                     | $R_{V,0,k}$                     | $S_{PLATE}$                | $R_{V,k}$                  | $S_{PLATE}$                          | $R_{V,k}$                           | $R_{ax,90,k}$ | $R_{ax,0,k}$ | $R_{head,k}$ |
| [mm]      | [mm] | [mm] | [mm] | [kN]                             | [kN]                            | [mm]                       | [kN]                       | [mm]                                 | [kN]                                | [kN]          | [kN]         | [kN]         |
| 10        | 80   | 52   | 28   | 3,63                             | 2,02                            | 5                          | 4,75                       | 10                                   | 6,94                                | 6,57          | 1,97         | 3,77         |
|           | 100  | 52   | 48   | 4,22                             | 2,56                            |                            | 5,51                       |                                      | 7,12                                | 6,57          | 1,97         | 3,77         |
|           | 120  | 60   | 60   | 4,81                             | 2,75                            |                            | 5,76                       |                                      | 7,37                                | 7,58          | 2,27         | 3,77         |
|           | 140  | 60   | 80   | 4,81                             | 2,75                            |                            | 5,76                       |                                      | 7,37                                | 7,58          | 2,27         | 3,77         |
|           | 160  | 80   | 80   | 4,81                             | 3,28                            |                            | 6,40                       |                                      | 8,00                                | 10,10         | 3,03         | 3,77         |
|           | 180  | 80   | 100  | 4,81                             | 3,28                            |                            | 6,40                       |                                      | 8,00                                | 10,10         | 3,03         | 3,77         |
|           | 200  | 80   | 120  | 4,81                             | 3,28                            |                            | 6,40                       |                                      | 8,00                                | 10,10         | 3,03         | 3,77         |
|           | 220  | 80   | 140  | 4,81                             | 3,28                            |                            | 6,40                       |                                      | 8,00                                | 10,10         | 3,03         | 3,77         |
|           | 240  | 80   | 160  | 4,81                             | 3,28                            |                            | 6,40                       |                                      | 8,00                                | 10,10         | 3,03         | 3,77         |
|           | 260  | 80   | 180  | 4,81                             | 3,28                            |                            | 6,40                       |                                      | 8,00                                | 10,10         | 3,03         | 3,77         |
|           | 280  | 80   | 200  | 4,81                             | 3,28                            |                            | 6,40                       |                                      | 8,00                                | 10,10         | 3,03         | 3,77         |
|           | 300  | 100  | 200  | 4,81                             | 3,86                            |                            | 7,03                       |                                      | 8,63                                | 12,63         | 3,79         | 3,77         |
|           | 320  | 100  | 220  | 4,81                             | 3,86                            |                            | 7,03                       |                                      | 8,63                                | 12,63         | 3,79         | 3,77         |
|           | 340  | 100  | 240  | 4,81                             | 3,86                            |                            | 7,03                       |                                      | 8,63                                | 12,63         | 3,79         | 3,77         |
|           | 360  | 100  | 260  | 4,81                             | 3,86                            |                            | 7,03                       |                                      | 8,63                                | 12,63         | 3,79         | 3,77         |
|           | 380  | 100  | 280  | 4,81                             | 3,86                            |                            | 7,03                       |                                      | 8,63                                | 12,63         | 3,79         | 3,77         |
|           | 400  | 100  | 300  | 4,81                             | 3,86                            |                            | 7,03                       |                                      | 8,63                                | 12,63         | 3,79         | 3,77         |
|           | 440  | 100  | 340  | 4,81                             | 3,86                            |                            | 7,03                       |                                      | 8,63                                | 12,63         | 3,79         | 3,77         |
|           | 480  | 100  | 380  | 4,81                             | 3,86                            |                            | 7,03                       |                                      | 8,63                                | 12,63         | 3,79         | 3,77         |
|           | 520  | 100  | 420  | 4,81                             | 3,86                            |                            | 7,03                       |                                      | 8,63                                | 12,63         | 3,79         | 3,77         |
| 560       | 100  | 460  | 4,81 | 3,86                             | 7,03                            | 8,63                       | 12,63                      | 3,79                                 | 3,77                                |               |              |              |
| 600       | 100  | 500  | 4,81 | 3,86                             | 7,03                            | 8,63                       | 12,63                      | 3,79                                 | 3,77                                |               |              |              |
| 12        | 120  | 80   | 40   | 4,87                             | 3,49                            | 6                          | 7,81                       | 12                                   | 9,79                                | 12,12         | 3,64         | 4,88         |
|           | 160  | 80   | 80   | 6,00                             | 3,88                            |                            | 7,81                       |                                      | 9,79                                | 12,12         | 3,64         | 4,88         |
|           | 200  | 80   | 120  | 6,00                             | 3,88                            |                            | 7,81                       |                                      | 9,79                                | 12,12         | 3,64         | 4,88         |
|           | 240  | 80   | 160  | 6,00                             | 3,88                            |                            | 7,81                       |                                      | 9,79                                | 12,12         | 3,64         | 4,88         |
|           | 280  | 80   | 200  | 6,00                             | 3,88                            |                            | 7,81                       |                                      | 9,79                                | 12,12         | 3,64         | 4,88         |
|           | 320  | 120  | 200  | 6,00                             | 4,83                            |                            | 9,32                       |                                      | 11,30                               | 18,18         | 5,45         | 4,88         |
|           | 360  | 120  | 240  | 6,00                             | 4,83                            |                            | 9,32                       |                                      | 11,30                               | 18,18         | 5,45         | 4,88         |
|           | 400  | 120  | 280  | 6,00                             | 4,83                            |                            | 9,32                       |                                      | 11,30                               | 18,18         | 5,45         | 4,88         |
|           | 440  | 120  | 320  | 6,00                             | 4,83                            |                            | 9,32                       |                                      | 11,30                               | 18,18         | 5,45         | 4,88         |
|           | 480  | 120  | 360  | 6,00                             | 4,83                            |                            | 9,32                       |                                      | 11,30                               | 18,18         | 5,45         | 4,88         |
|           | 520  | 120  | 400  | 6,00                             | 4,83                            |                            | 9,32                       |                                      | 11,30                               | 18,18         | 5,45         | 4,88         |
|           | 560  | 120  | 440  | 6,00                             | 4,83                            |                            | 9,32                       |                                      | 11,30                               | 18,18         | 5,45         | 4,88         |
|           | 600  | 120  | 480  | 6,00                             | 4,83                            |                            | 9,32                       |                                      | 11,30                               | 18,18         | 5,45         | 4,88         |
|           | 700  | 120  | 580  | 6,00                             | 4,83                            |                            | 9,32                       |                                      | 11,30                               | 18,18         | 5,45         | 4,88         |
|           | 800  | 120  | 680  | 6,00                             | 4,83                            |                            | 9,32                       |                                      | 11,30                               | 18,18         | 5,45         | 4,88         |
|           | 900  | 120  | 780  | 6,00                             | 4,83                            |                            | 9,32                       |                                      | 11,30                               | 18,18         | 5,45         | 4,88         |
| 1000      | 120  | 880  | 6,00 | 4,83                             | 9,32                            | 11,30                      | 18,18                      | 5,45                                 | 4,88                                |               |              |              |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

SCHERWERT

| Geometrie     |           |           |            | BSP - BSP lateral face | BSP - BSP lateral face - narrow face |                   | Platte - BSP lateral face | BSP - Platte - BSP lateral face |            |                   |
|---------------|-----------|-----------|------------|------------------------|--------------------------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------------|------------|-------------------|
|               |           |           |            |                        |                                      |                   |                           |                                 |            |                   |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm]  | $R_{V,k}$<br>[kN]      | $R_{V,k}$<br>[kN]                    | $S_{PAN}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN]         | $S_{PAN}$<br>[mm]               | t<br>[mm]  | $R_{V,k}$<br>[kN] |
| 6             | 60        | 30        | $\geq 30$  | 1,63                   | -                                    | 18                | 1,62                      | 18                              | 20         | 2,67              |
|               | 70÷80     | 40        | $\geq 30$  | 1,74                   | -                                    |                   | 1,62                      |                                 | $\geq 25$  | 2,67              |
|               | 90÷100    | 50        | $\geq 40$  | 1,97                   | -                                    |                   | 1,62                      |                                 | $\geq 35$  | 2,67              |
|               | 110÷130   | 60        | $\geq 50$  | 1,97                   | -                                    |                   | 1,62                      |                                 | $\geq 45$  | 2,67              |
|               | 140÷400   | 75        | $\geq 65$  | 1,97                   | -                                    |                   | 1,62                      |                                 | $\geq 60$  | 2,67              |
| 8             | 80÷100    | 52        | $\geq 28$  | 2,42                   | 1,84                                 | 22                | 2,55                      | 22                              | $\geq 25$  | 3,64              |
|               | 120÷140   | 60        | $\geq 60$  | 3,11                   | 2,26                                 |                   | 2,55                      |                                 | $\geq 45$  | 3,64              |
|               | 160÷280   | 80        | $\geq 80$  | 3,11                   | 2,58                                 |                   | 2,55                      |                                 | $\geq 65$  | 3,64              |
|               | 300÷600   | 100       | $\geq 200$ | 3,11                   | 2,58                                 |                   | 2,55                      |                                 | $\geq 135$ | 3,64              |
| 10            | 80÷100    | 52        | $\geq 28$  | 3,40                   | 2,34                                 | 25                | 3,62                      | 25                              | $\geq 25$  | 4,47              |
|               | 120÷140   | 60        | $\geq 60$  | 4,45                   | 3,03                                 |                   | 3,62                      |                                 | $\geq 45$  | 4,47              |
|               | 160÷280   | 80        | $\geq 80$  | 4,56                   | 3,37                                 |                   | 3,62                      |                                 | $\geq 65$  | 4,47              |
|               | 300÷600   | 100       | $\geq 200$ | 4,56                   | 3,76                                 |                   | 3,62                      |                                 | $\geq 135$ | 4,47              |
| 12            | 120       | 80        | $\geq 40$  | 4,54                   | 3,56                                 | 25                | 4,37                      | 25                              | $\geq 45$  | 4,72              |
|               | 160÷280   | 80        | $\geq 80$  | 5,69                   | 4,00                                 |                   | 4,37                      |                                 | $\geq 65$  | 4,72              |
|               | 320÷1000  | 120       | $\geq 200$ | 5,69                   | 4,65                                 |                   | 4,37                      |                                 | $\geq 145$ | 4,72              |

SCHERWERT

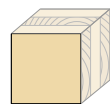
| Geometrie     |           |           |            | BSP - Holz lateral face | Holz - BSP narrow face |                   | BSP - BSP narrow face |  |
|---------------|-----------|-----------|------------|-------------------------|------------------------|-------------------|-----------------------|--|
|               |           |           |            |                         |                        |                   |                       |  |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm]  | $R_{V,k}$<br>[kN]       | $R_{V,k}$<br>[kN]      | $t_{CLT}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN]     |  |
| 6             | 60        | 30        | 30         | 1,69                    | -                      | -                 | -                     |  |
|               | 70÷80     | 40        | $\geq 30$  | 1,77                    | -                      | -                 | -                     |  |
|               | 90÷100    | 50        | $\geq 40$  | 2,01                    | -                      | $\geq 65$         | 1,54                  |  |
|               | 110÷130   | 60        | $\geq 50$  | 2,01                    | -                      | $\geq 80$         | 1,66                  |  |
|               | 140÷400   | 75        | $\geq 65$  | 2,01                    | -                      | $\geq 100$        | 1,66                  |  |
| 8             | 80÷100    | 52        | $\geq 28$  | 2,46                    | 1,89                   | $\geq 80$         | 1,84                  |  |
|               | 120÷140   | 60        | $\geq 60$  | 3,17                    | 2,27                   | $\geq 85$         | 2,26                  |  |
|               | 160÷280   | 80        | $\geq 80$  | 3,17                    | 2,61                   | $\geq 115$        | 2,58                  |  |
|               | 300÷600   | 100       | $\geq 200$ | 3,17                    | 2,61                   | $\geq 215$        | 2,58                  |  |
| 10            | 80÷100    | 52        | $\geq 28$  | 3,45                    | 2,40                   | $\geq 100$        | 2,34                  |  |
|               | 120÷140   | 60        | $\geq 60$  | 4,55                    | 3,05                   | $\geq 100$        | 3,03                  |  |
|               | 160÷280   | 80        | $\geq 80$  | 4,65                    | 3,39                   | $\geq 115$        | 3,37                  |  |
|               | 300÷600   | 100       | $\geq 200$ | 4,65                    | 3,79                   | $\geq 215$        | 3,76                  |  |
| 12            | 120÷280   | 80        | 40         | 4,60                    | 3,65                   | $\geq 120$        | 3,56                  |  |
|               | 320÷1000  | 120       | $\geq 200$ | 5,79                    | 4,69                   | $\geq 230$        | 4,65                  |  |

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 42.

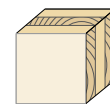
| Geometrie     |           |           | ZUGKRÄFTE                  |                           |                      |                                      |
|---------------|-----------|-----------|----------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------------------|
|               |           |           | Gewindeauszug lateral face | Gewindeauszug narrow face | Kopfdurchzug         | Kopfdurchzug mit Unterlegscheibe HUS |
|               |           |           |                            |                           |                      |                                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{ax,k}$<br>[kN]         | $R_{ax,k}$<br>[kN]        | $R_{head,k}$<br>[kN] | $R_{head,k}$<br>[kN]                 |
| 6             | 60        | 30        | 2,11                       | -                         | 1,51                 | 4,20                                 |
|               | 70÷80     | 40        | 2,81                       | -                         | 1,51                 | 4,20                                 |
|               | 90÷100    | 50        | 3,51                       | -                         | 1,51                 | 4,20                                 |
|               | 110÷130   | 60        | 4,21                       | -                         | 1,51                 | 4,20                                 |
|               | 140÷400   | 75        | 5,27                       | -                         | 1,51                 | 4,20                                 |
| 8             | 80÷100    | 52        | 4,87                       | 3,70                      | 2,21                 | 6,56                                 |
|               | 120÷140   | 60        | 5,62                       | 4,21                      | 2,21                 | 6,56                                 |
|               | 160÷280   | 80        | 7,49                       | 5,45                      | 2,21                 | 6,56                                 |
|               | 300÷600   | 100       | 9,36                       | 6,66                      | 2,21                 | 6,56                                 |
| 10            | 80÷100    | 52        | 6,08                       | 4,42                      | 3,50                 | 9,45                                 |
|               | 120÷140   | 60        | 7,02                       | 5,03                      | 3,50                 | 9,45                                 |
|               | 160÷280   | 80        | 9,36                       | 6,51                      | 3,50                 | 9,45                                 |
|               | 300÷600   | 100       | 11,70                      | 7,96                      | 3,50                 | 9,45                                 |
| 12            | 120÷280   | 80        | 11,23                      | 7,54                      | 4,52                 | 14,37                                |
|               | 320÷1000  | 120       | 16,85                      | 10,86                     | 4,52                 | 14,37                                |

MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI SCHERBEANSPRUCHUNG UND AXIALER BEANSPRUCHUNG | BSP

Schraubenabstände **OHNE** Vorbohrung



lateral face

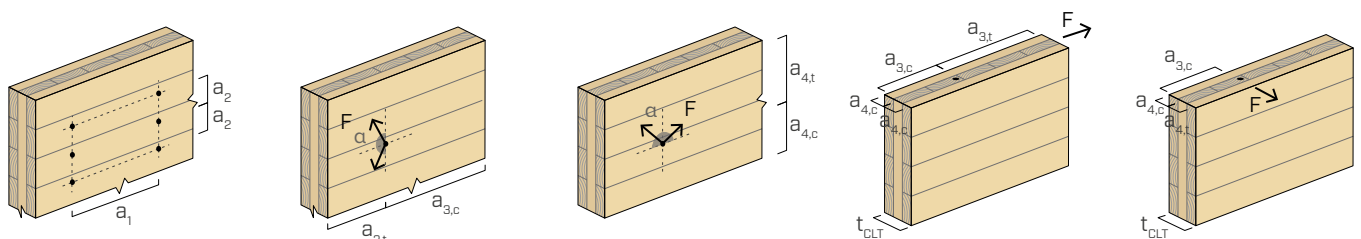


narrow face

| $d_1$ [mm]     |       | 6  | 8  | 10 | 12 |
|----------------|-------|----|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d   | 24 | 32 | 40 | 48 |
| $a_2$ [mm]     | 2,5·d | 15 | 20 | 25 | 30 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 6·d   | 36 | 48 | 60 | 72 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 6·d   | 36 | 48 | 60 | 72 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 6·d   | 36 | 48 | 60 | 72 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 2,5·d | 15 | 20 | 25 | 30 |

| $d_1$ [mm]     |      | 6  | 8  | 10  | 12  |
|----------------|------|----|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 10·d | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_2$ [mm]     | 4·d  | 24 | 32 | 40  | 48  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 72 | 96 | 120 | 144 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 42 | 56 | 70  | 84  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 6·d  | 36 | 48 | 60  | 72  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 18 | 24 | 30  | 36  |

d =  $d_1$  = Nenndurchmesser Schraube



ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 42.

ZUGKRÄFTE

| Geometrie     |           |           | Gewindeauszug flat | Gewindeauszug edge | Kopfdurchzug flat    | Kopfdurchzug mit Unterlegscheibe HUS flat |
|---------------|-----------|-----------|--------------------|--------------------|----------------------|---|
|               |           |           |                    |                    |                      |   |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{ax,k}$<br>[kN] | $R_{ax,k}$<br>[kN] | $R_{head,k}$<br>[kN] | $R_{head,k}$<br>[kN]                      |
| 5             | 40÷50     | 24        | 1,74               | 1,16               | 1,94                 | -   |
|               | 60        | 30        | 2,18               | 1,45               | 1,94                 | -   |
|               | 70        | 35        | 2,54               | 1,69               | 1,94                 | -   |
|               | 80        | 40        | 2,90               | 1,94               | 1,94                 | -   |
|               | 90        | 45        | 3,27               | 2,18               | 1,94                 | -   |
|               | 100       | 50        | 3,63               | 2,42               | 1,94                 | -   |
|               | 120       | 60        | 4,36               | 2,90               | 1,94                 | -   |
| 6             | 40÷50     | 35        | 3,05               | 2,03               | 2,79                 | 7,74                                      |
|               | 60        | 30        | 2,61               | 1,74               | 2,79                 | 7,74                                      |
|               | 70÷80     | 40        | 3,48               | 2,32               | 2,79                 | 7,74                                      |
|               | 90÷100    | 50        | 4,36               | 2,90               | 2,79                 | 7,74                                      |
|               | 110÷130   | 60        | 5,23               | 3,48               | 2,79                 | 7,74                                      |
|               | 140÷150   | 75        | 6,53               | 4,36               | 2,79                 | 7,74                                      |
|               | 160÷400   | 75        | 6,53               | 4,36               | 2,79                 | 7,74                                      |
| 8             | 80÷100    | 52        | 6,04               | 4,03               | 4,07                 | 12,10                                     |
|               | 120÷140   | 60        | 6,97               | 4,65               | 4,07                 | 12,10                                     |
|               | 160÷180   | 80        | 9,29               | 6,19               | 4,07                 | 12,10                                     |
|               | 200÷280   | 80        | 9,29               | 6,19               | 4,07                 | 12,10                                     |
|               | 300÷600   | 100       | 11,61              | 7,74               | 4,07                 | 12,10                                     |
| 10            | 80÷100    | 52        | 7,55               | 5,03               | 6,45                 | 17,42                                     |
|               | 120÷140   | 60        | 8,71               | 5,81               | 6,45                 | 17,42                                     |
|               | 160÷200   | 80        | 11,61              | 7,74               | 6,45                 | 17,42                                     |
|               | 220÷280   | 80        | 11,61              | 7,74               | 6,45                 | 17,42                                     |
|               | 300÷600   | 100       | 14,52              | 9,68               | 6,45                 | 17,42                                     |

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 42.



**Internationalität wird auch an den Details gemessen.**  
Prüfen Sie die Verfügbarkeit unserer Datenblätter in Ihrer Sprache und mit Ihren Maßeinheiten.



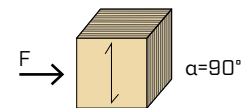
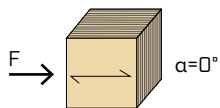


SCHERWERT

| Geometrie              |           |           | LVL-LVL   |                          | LVL-LVL-LVL |                        |                          | LVL-Holz  |                          | Holz-LVL  |                          |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|-------------|------------------------|--------------------------|-----------|--------------------------|-----------|--------------------------|
|                        |           |           |           |                          |             |                        |                          |           |                          |           |                          |
| d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | A<br>[mm]   | t <sub>2</sub><br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | A<br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | A<br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] |
| 5                      | 60        | 30        | -         | -                        | -           | -                      | -                        | -         | -                        | 27        | 1,45                     |
|                        | 70        | 35        | 33        | 1,80                     | -           | -                      | -                        | 33        | 1,73                     | 35        | 1,53                     |
|                        | 80        | 40        | 40        | 1,80                     | -           | -                      | -                        | 40        | 1,73                     | 40        | 1,53                     |
|                        | 90        | 45        | 45        | 1,80                     | -           | -                      | -                        | 45        | 1,73                     | 45        | 1,53                     |
|                        | 100       | 50        | 50        | 1,80                     | -           | -                      | -                        | 50        | 1,73                     | 50        | 1,53                     |
|                        | 120       | 60        | 60        | 1,80                     | -           | -                      | -                        | 60        | 1,73                     | 60        | 1,53                     |
| 6                      | 90÷100    | 50        | ≥ 45      | 2,56                     | -           | -                      | -                        | ≥ 45      | 2,45                     | ≥ 40      | 2,16                     |
|                        | 110÷130   | 60        | ≥ 55      | 2,56                     | -           | -                      | -                        | ≥ 55      | 2,45                     | ≥ 50      | 2,16                     |
|                        | 140÷150   | 75        | ≥ 70      | 2,56                     | -           | -                      | -                        | ≥ 70      | 2,45                     | ≥ 65      | 2,16                     |
|                        | 160÷400   | 75        | ≥ 80      | 2,56                     | ≥ 45        | ≥ 70                   | 5,12                     | ≥ 80      | 2,45                     | ≥ 85      | 2,16                     |
| 8                      | 120÷140   | 60        | ≥ 60      | 4,01                     | -           | -                      | -                        | ≥ 60      | 3,84                     | ≥ 60      | 3,42                     |
|                        | 160÷180   | 80        | ≥ 80      | 4,01                     | -           | -                      | -                        | ≥ 80      | 3,84                     | ≥ 80      | 3,42                     |
|                        | 200÷280   | 80        | ≥ 120     | 4,01                     | ≥ 65        | ≥ 75                   | 8,03                     | ≥ 120     | 3,84                     | ≥ 120     | 3,42                     |
|                        | 300÷600   | 100       | ≥ 200     | 4,01                     | ≥ 100       | ≥ 105                  | 8,03                     | ≥ 200     | 3,84                     | ≥ 200     | 3,42                     |
| 10                     | 120÷140   | 60        | -         | -                        | -           | -                      | -                        | -         | -                        | ≥ 45      | 4,34                     |
|                        | 160÷200   | 80        | ≥ 75      | 5,93                     | -           | -                      | -                        | ≥ 75      | 5,69                     | ≥ 80      | 5,02                     |
|                        | 220÷280   | 80        | ≥ 140     | 5,93                     | ≥ 75        | ≥ 75                   | 11,87                    | ≥ 140     | 5,69                     | ≥ 140     | 5,02                     |
|                        | 300÷600   | 100       | ≥ 200     | 5,93                     | ≥ 100       | ≥ 105                  | 11,87                    | ≥ 200     | 5,69                     | ≥ 200     | 5,02                     |

MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | LVL

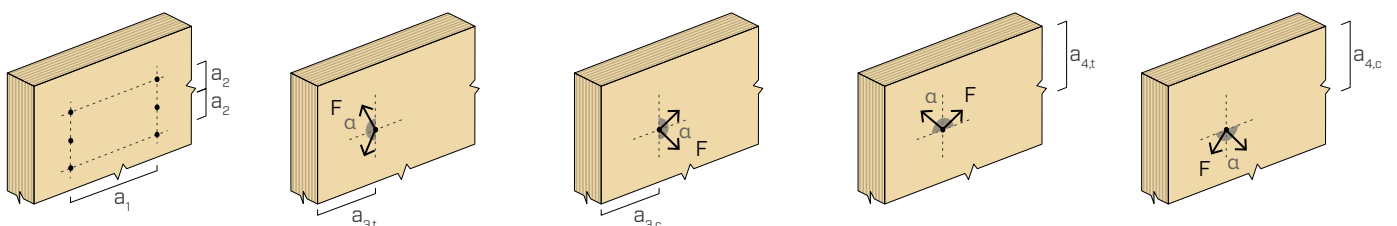
Schraubenabstände **OHNE** Vorbohrung



| d <sub>1</sub> [mm]   |      | 5  | 6  | 8   | 10  |
|-----------------------|------|----|----|-----|-----|
| a <sub>1</sub> [mm]   | 12·d | 60 | 72 | 96  | 120 |
| a <sub>2</sub> [mm]   | 5·d  | 25 | 30 | 40  | 50  |
| a <sub>3,t</sub> [mm] | 15·d | 75 | 90 | 120 | 150 |
| a <sub>3,c</sub> [mm] | 10·d | 50 | 60 | 80  | 100 |
| a <sub>4,t</sub> [mm] | 5·d  | 25 | 30 | 40  | 50  |
| a <sub>4,c</sub> [mm] | 5·d  | 25 | 30 | 40  | 50  |

| d <sub>1</sub> [mm]   |     | 5  | 6  | 8  | 10  |
|-----------------------|-----|----|----|----|-----|
| a <sub>1</sub> [mm]   | 5d  | 25 | 30 | 40 | 50  |
| a <sub>2</sub> [mm]   | 5d  | 25 | 30 | 40 | 50  |
| a <sub>3,t</sub> [mm] | 10d | 50 | 60 | 80 | 100 |
| a <sub>3,c</sub> [mm] | 10d | 50 | 60 | 80 | 100 |
| a <sub>4,t</sub> [mm] | 10d | 50 | 60 | 80 | 100 |
| a <sub>4,c</sub> [mm] | 5d  | 25 | 30 | 40 | 50  |

α = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  
d = d<sub>1</sub> = Nenndurchmesser Schraube



## 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, der Platten 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 vollständigen in das zweite Element eingedrehten Gewindeteils berechnet.
- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden für eine OSB3- oder OSB4-Platte gemäß EN 300 oder für eine Spanplatte gemäß EN 312 mit einer Stärke  $S_{PAN}$  und Dichte  $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$  berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit mit und ohne Unterlegscheibe wurde für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet. Bei Stahl-Holz-Verbindungen ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.
- 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.
- Für weitere Berechnungen steht die kostenlose Software MyProject zur Verfügung ([www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de)).

### ANMERKUNGEN | BSP

- Die charakteristischen Werte entsprechen den nationalen Spezifikationen ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte für die BSP-Elemente von  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  und für Holzelemente mit  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  bedacht.
- 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 „narrow-face“-Gewindes gilt unter Einhaltung der BSP-Mindeststärke von  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$  und einer Mindestdurchzugtiefe der Schraube von  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .

## MINDESTABSTÄNDE

### ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die Mindestabstände werden gemäß der Normen EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,7 multipliziert werden.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 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 und  $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ , 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  $10 \cdot d$  angenommen; wahlweise können  $12 \cdot d$  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  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ .
- Die auf „narrow face“ bezogenen Mindestabstände gelten für die minimale Durchzugtiefe der Schraube  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .

### ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz- und Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte auf Platte wurden für eine dünne Platte ( $S_{PLATE} = 0,5 \cdot d_1$ ) und für eine dicke Platte ( $S_{PLATE} = d_1$ ) berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements 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 Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scherfestigkeit, Stahl-Holz-Scherfestigkeit und Zugkraft) mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

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

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 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 | LVL

- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der LVL-Elemente aus Nadelholz (Softwood) von  $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$  und für Holzelemente mit  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte werden für Verbinder berechnet, die auf der Seitenfläche (wide face) eingesetzt werden, wobei für die einzelnen Holzelemente ein Winkel von  $90^\circ$  zwischen dem Verbinder und der Faser, ein Winkel von  $90^\circ$  zwischen Verbinder und Seitenfläche des LVL-Elements und ein Winkel von  $0^\circ$  zwischen der Kraft- und Faserrichtung berücksichtigt wird.
- Der Gewindeauszugswert wurde mit einem Winkel von  $90^\circ$  zwischen Fasern und Verbinder berechnet.
- Schrauben, die kürzer sind als der aufgelistete Mindestwert, sind nicht mit den Berechnungsansätzen kompatibel und deshalb nicht aufgeführt.

### ANMERKUNGEN | LVL

- Die Mindestabstände sind gemäß ETA-11/0030 und sind gültig, falls keine anderen Angaben in den technischen Unterlagen der LVL-Bretter angegeben sind.
- Die Mindestabstände gelten bei Verwendung von Furnierschichthölzern aus Nadelholz (Softwood) mit parallelen und überkreuzten Furnierblättern.
- Die Mindestabstände ohne Vorbohren gelten für Mindeststärken der LVL-Elemente  $t_{min}$ :

$$t_1 \geq 8,4 \cdot d - 9$$

$$t_2 \geq \begin{cases} 11,4 \cdot d \\ 75 \end{cases}$$

Wobei:

- $t_1$  ist die Stärke des LVL-Elements in mm bei einer Verbindung mit 2 Holzelementen. Im Falle von Verbindungen mit 3 oder mehr Elementen ist  $t_1$  die Stärke des am weitesten außen angeordneten LVL-Elements;
- $t_2$  ist die Stärke des mittleren Elements in mm bei einer Verbindung mit 3 oder mehr Elementen.

## MONTAGEANLEITUNGEN

### EINSCHRAUBEN MIT CATCH



Den Einsatz in das Einschraubwerkzeug CATCH setzen und in der richtigen Tiefe befestigen, die vom gewählten Verbinder abhängt.

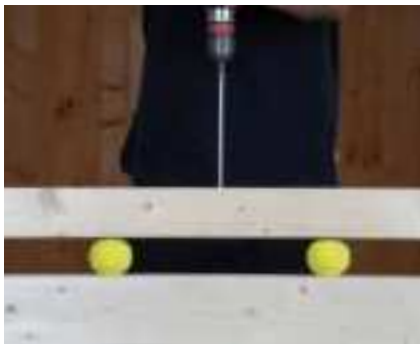


CATCH eignet sich für lange Verbinder, bei denen der Einsatz ansonsten leicht aus dem Schraubenkopfraum austreten könnte.



Besonders hilfreich bei Verschraubung in einem Winkel, in dem keine große Kraft zum Einschrauben aufgebracht werden kann.

### TEILGEWINDESCHRAUBEN vs VOLLGEWINDESCHRAUBEN



Zwischen zwei Holzbalken werden komprimierbare Elemente gesetzt und eine Schraube mittig angeschraubt, um die Wirkung auf die Verbindung zu bewerten.



Die Schraube mit Teilgewinde (z. B. HBS) ermöglicht das Schließen der Verbindung. Der vollständig in das zweite Element eingefügte Gewindeabschnitt ermöglicht, dass das erste Element auf dem glatten Schaft gleiten kann.



Die Schraube mit Vollgewinde (z. B. VGZ) überträgt die Kraft unter Ausnutzung ihres axialen Widerstands und dringt in die Holzelemente ein, ohne dass diese sich zu bewegen.

### ANWENDUNG AUF HARTHOLZ



Eine Vorbohrung mit dem geforderten Durchmesser ( $d_{V,H}$ ) und einer Länge, die den Maßen des gewählten Verbinders entspricht, mithilfe des Bohrers SNAIL vornehmen.



Die Schraube montieren (z. B. HBS).



Wahlweise ist die Verwendung spezieller Schrauben für Hartholzanwendungen (z. B. HBSH) möglich, die ohne Vorbohrung eingesetzt werden können.

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



**CATCH**  
Seite 408



**LEWIS**  
Seite 414



**SNAIL**  
Seite 415



**A 18 | ASB 18**  
Seite 402

## SENKKOPFSCHRAUBE

### SAW-SPITZE

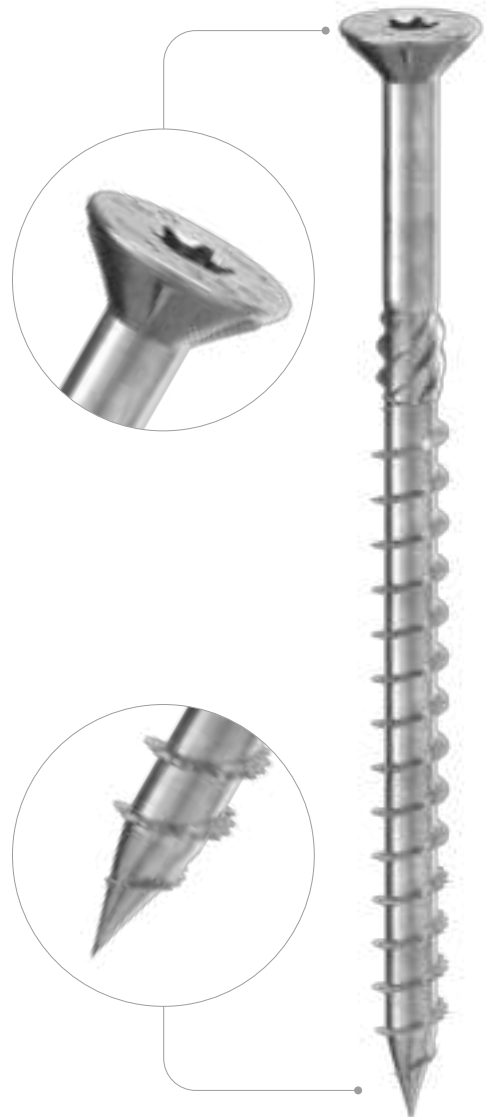
Spezialbohrspitze mit gezacktem Gewinde (SAW-Spitze), die beim Schneiden von Holzfasern das Anbeißen und den nachfolgenden Durchzug erleichtert.


### LÄNGERES GEWINDE

Längeres Gewinde (60%) für den optimalen Verschluss der Verbindung und vielseitige Verwendung.

### SOFTWOOD

Optimierte Geometrie für maximale Leistung bei den gängigsten Bauhölzern.



|                             |  |     |     |      |
|-----------------------------|--|-----|-----|------|
| DURCHMESSER [mm]            | 3  | 5   | 8   | 12   |
| LÄNGE [mm]                  | 12   | 50  | 400 | 1000 |
| NUTZUNGSKLASSE              | SC1  | SC2 |     |      |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | C1   | C2  |     |      |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | T1   | T2  |     |      |
| MATERIAL                    |  Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl |     |     |      |



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Span- und MDF-Platten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP und LVL



### TIMBER ROOF

Durch ein schnelles Anbeißen der Schraube können bei jeder Art von Verlegung sichere konstruktive Verbindungen realisiert werden.

### SIP PANELS

Der Maßbereich ist speziell für die Anbringung von Befestigungen an mittelgroßen und großen Konstruktionselementen wie leichten Brettern und Rahmen bis hin zu SIP- und Sandwichplatten konzipiert.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 25    | HBSS550  | 50        | 30        | 20        | 200  |
|               | HBSS560  | 60        | 35        | 25        | 200  |
|               | HBSS570  | 70        | 40        | 30        | 200  |
|               | HBSS580  | 80        | 50        | 30        | 100  |
|               | HBSS5100 | 100       | 60        | 40        | 100  |
|               | HBSS5120 | 120       | 60        | 60        | 100  |
| 6<br>TX 30    | HBSS660  | 60        | 35        | 25        | 100  |
|               | HBSS670  | 70        | 40        | 30        | 100  |
|               | HBSS680  | 80        | 50        | 30        | 100  |
|               | HBSS690  | 90        | 55        | 35        | 100  |
|               | HBSS6100 | 100       | 60        | 40        | 100  |
|               | HBSS6120 | 120       | 75        | 45        | 100  |
|               | HBSS6140 | 140       | 80        | 60        | 100  |
|               | HBSS6160 | 160       | 90        | 70        | 100  |
|               | HBSS6180 | 180       | 100       | 80        | 100  |
|               | HBSS6200 | 200       | 100       | 100       | 100  |
|               | HBSS6220 | 220       | 100       | 120       | 100  |
|               | HBSS6240 | 240       | 100       | 140       | 100  |
| HBSS6260      | 260      | 100       | 160       | 100       |      |
| HBSS6280      | 280      | 100       | 180       | 100       |      |
| HBSS6300      | 300      | 100       | 200       | 100       |      |

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 8<br>TX 40    | HBSS880  | 80        | 52        | 28        | 100  |
|               | HBSS8100 | 100       | 60        | 40        | 100  |
|               | HBSS8120 | 120       | 80        | 40        | 100  |
|               | HBSS8140 | 140       | 80        | 60        | 100  |
|               | HBSS8160 | 160       | 90        | 70        | 100  |
|               | HBSS8180 | 180       | 90        | 90        | 100  |
|               | HBSS8200 | 200       | 100       | 100       | 100  |
|               | HBSS8220 | 220       | 100       | 120       | 100  |
|               | HBSS8240 | 240       | 100       | 140       | 100  |
|               | HBSS8260 | 260       | 100       | 160       | 100  |
|               | HBSS8280 | 280       | 100       | 180       | 100  |
|               | HBSS8300 | 300       | 100       | 200       | 100  |
|               | HBSS8320 | 320       | 100       | 220       | 100  |
|               | HBSS8340 | 340       | 100       | 240       | 100  |
|               | HBSS8360 | 360       | 100       | 260       | 100  |
|               | HBSS8380 | 380       | 100       | 280       | 100  |
| HBSS8400      | 400      | 100       | 300       | 100       |      |

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE

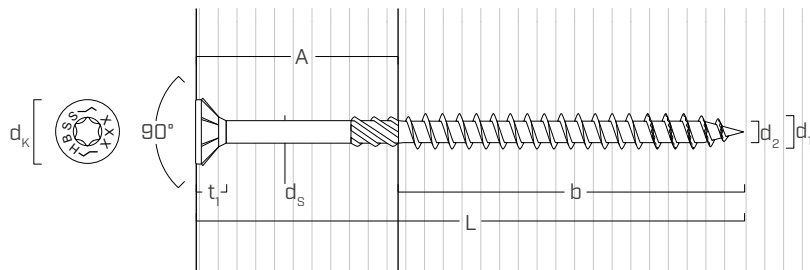


**HUS**

GEDREHTE BEILAGSCHEIBE

siehe S. 68

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Neendurchmesser                   | $d_1$ | [mm] | 5     | 6     | 8     |
|-----------------------------------|-------|------|-------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$ | [mm] | 10,00 | 12,00 | 14,50 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$ | [mm] | 3,40  | 3,95  | 5,40  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$ | [mm] | 3,65  | 4,30  | 5,80  |
| Kopfstärke                        | $t_1$ | [mm] | 3,10  | 4,50  | 4,50  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_v$ | [mm] | 3,0   | 4,0   | 5,0   |

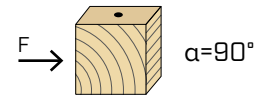
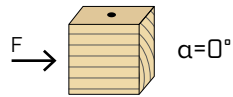
<sup>(1)</sup> Bei Materialien mit hoher Dichte ist je nach Holzart ein Vorbohren empfehlenswert.

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Neendurchmesser                 | $d_1$        | [mm]                 | 5    | 6    | 8    |
|---------------------------------|--------------|----------------------|------|------|------|
| Zugfestigkeit                   | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 8,0  | 12,0 | 19,0 |
| Fließmoment                     | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 6,0  | 10,0 | 20,5 |
| Parameter der Auszugsfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 12,0 | 12,0 | 12,0 |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 350  | 350  |
| Durchziehparameter              | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 13,0 | 13,0 | 13,0 |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 350  | 350  |

## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

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

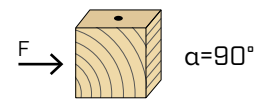
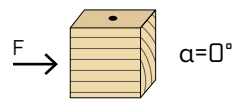


| $d_1$ [mm]     |             | 5  | 6  | 8   |
|----------------|-------------|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>12·d</b> | 60 | 72 | 96  |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 25 | 30 | 40  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 75 | 90 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 50 | 60 | 80  |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 25 | 30 | 40  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 25 | 30 | 40  |

| $d_1$ [mm]     |             | 5  | 6  | 8  |
|----------------|-------------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 25 | 30 | 40 |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 25 | 30 | 40 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 50 | 60 | 80 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 50 | 60 | 80 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 50 | 60 | 80 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 25 | 30 | 40 |

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

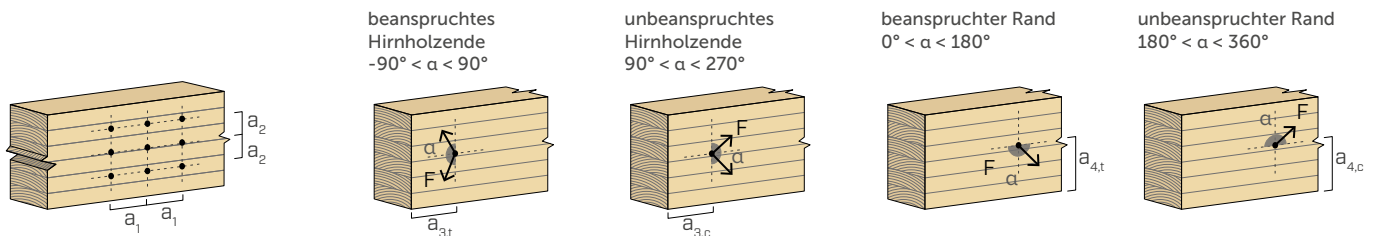
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |             | 5  | 6  | 8  |
|----------------|-------------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 25 | 30 | 40 |
| $a_2$ [mm]     | <b>3·d</b>  | 15 | 18 | 24 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 60 | 72 | 96 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 35 | 42 | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 15 | 18 | 24 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 15 | 18 | 24 |

| $d_1$ [mm]     |            | 5  | 6  | 8  |
|----------------|------------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b> | 20 | 24 | 32 |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b> | 20 | 24 | 32 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 35 | 42 | 56 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b> | 35 | 42 | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 35 | 42 | 56 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b> | 15 | 18 | 24 |

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

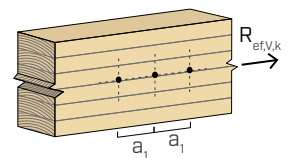


ANMERKUNGEN auf Seite 49.

## 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.

| $n$ | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|     | 4·d       | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | 13·d | ≥ 14·d |
| 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.

| Geometrie              |           |           |           | SCHERWERT                   |                           |                          |                            | ZUGKRÄFTE                |                            |                          |                              |                             |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|
|                        |           |           |           | Holz-Holz                   | Holzwerkstoffplatte-Holz  | Stahl-Holz, dünnes Blech | Stahl-Holz, dickes Blech   | Gewindeauszug            | Kopfdurchzug               |                          |                              |                             |
|                        |           |           |           |                             |                           |                          |                            |                          |                            |                          |                              |                             |
| d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN] | S <sub>SPAN</sub><br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | S <sub>PLATE</sub><br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | S <sub>PLATE</sub><br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN] | R <sub>head,k</sub><br>[kN] |
| 5                      | 50        | 30        | 20        | 1,18                        | 18                        | 1,44                     | 2,5                        | 1,48                     | 5                          | 2,06                     | 1,94                         | 1,40                        |
|                        | 60        | 35        | 25        | 1,27                        |                           | 1,44                     |                            | 1,68                     |                            | 2,14                     | 2,27                         | 1,40                        |
|                        | 70        | 40        | 30        | 1,37                        |                           | 1,44                     |                            | 1,76                     |                            | 2,22                     | 2,59                         | 1,40                        |
|                        | 80        | 50        | 30        | 1,37                        |                           | 1,44                     |                            | 1,92                     |                            | 2,38                     | 3,24                         | 1,40                        |
|                        | 100       | 60        | 40        | 1,46                        |                           | 1,44                     |                            | 2,08                     |                            | 2,55                     | 3,89                         | 1,40                        |
|                        | 120       | 60        | 60        | 1,46                        |                           | 1,44                     |                            | 2,08                     |                            | 2,55                     | 3,89                         | 1,40                        |
| 6                      | 60        | 35        | 25        | 1,62                        | 18                        | 1,85                     | 3                          | 2,00                     | 6                          | 2,83                     | 2,72                         | 2,02                        |
|                        | 70        | 40        | 30        | 1,75                        |                           | 1,85                     |                            | 2,30                     |                            | 2,93                     | 3,11                         | 2,02                        |
|                        | 80        | 50        | 30        | 1,75                        |                           | 1,85                     |                            | 2,49                     |                            | 3,12                     | 3,89                         | 2,02                        |
|                        | 90        | 55        | 35        | 1,86                        |                           | 1,85                     |                            | 2,59                     |                            | 3,22                     | 4,27                         | 2,02                        |
|                        | 100       | 60        | 40        | 1,98                        |                           | 1,85                     |                            | 2,69                     |                            | 3,32                     | 4,66                         | 2,02                        |
|                        | 120       | 75        | 45        | 2,03                        |                           | 1,85                     |                            | 2,98                     |                            | 3,61                     | 5,83                         | 2,02                        |
|                        | 140       | 80        | 60        | 2,03                        |                           | 1,85                     |                            | 3,05                     |                            | 3,71                     | 6,22                         | 2,02                        |
|                        | 160       | 90        | 70        | 2,03                        |                           | 1,85                     |                            | 3,05                     |                            | 3,90                     | 6,99                         | 2,02                        |
|                        | 180       | 100       | 80        | 2,03                        |                           | 1,85                     |                            | 3,05                     |                            | 4,10                     | 7,77                         | 2,02                        |
|                        | 200       | 100       | 100       | 2,03                        |                           | 1,85                     |                            | 3,05                     |                            | 4,10                     | 7,77                         | 2,02                        |
|                        | 220       | 100       | 120       | 2,03                        |                           | 1,85                     |                            | 3,05                     |                            | 4,10                     | 7,77                         | 2,02                        |
|                        | 240       | 100       | 140       | 2,03                        |                           | 1,85                     |                            | 3,05                     |                            | 4,10                     | 7,77                         | 2,02                        |
|                        | 260       | 100       | 160       | 2,03                        |                           | 1,85                     |                            | 3,05                     |                            | 4,10                     | 7,77                         | 2,02                        |
|                        | 280       | 100       | 180       | 2,03                        |                           | 1,85                     |                            | 3,05                     |                            | 4,10                     | 7,77                         | 2,02                        |
| 300                    | 100       | 200       | 2,03      | 1,85                        | 3,05                      | 4,10                     | 7,77                       | 2,02                     |                            |                          |                              |                             |
| 8                      | 80        | 52        | 28        | 2,46                        | 18                        | 2,65                     | 4                          | 3,29                     | 8                          | 4,77                     | 5,39                         | 2,95                        |
|                        | 100       | 60        | 40        | 2,75                        |                           | 2,65                     |                            | 3,97                     |                            | 4,98                     | 6,22                         | 2,95                        |
|                        | 120       | 80        | 40        | 2,75                        |                           | 2,65                     |                            | 4,49                     |                            | 5,50                     | 8,29                         | 2,95                        |
|                        | 140       | 80        | 60        | 3,16                        |                           | 2,65                     |                            | 4,49                     |                            | 5,50                     | 8,29                         | 2,95                        |
|                        | 160       | 90        | 70        | 3,16                        |                           | 2,65                     |                            | 4,75                     |                            | 5,75                     | 9,32                         | 2,95                        |
|                        | 180       | 90        | 90        | 3,16                        |                           | 2,65                     |                            | 4,75                     |                            | 5,75                     | 9,32                         | 2,95                        |
|                        | 200       | 100       | 100       | 3,16                        |                           | 2,65                     |                            | 4,84                     |                            | 6,01                     | 10,36                        | 2,95                        |
|                        | 220       | 100       | 120       | 3,16                        |                           | 2,65                     |                            | 4,84                     |                            | 6,01                     | 10,36                        | 2,95                        |
|                        | 240       | 100       | 140       | 3,16                        |                           | 2,65                     |                            | 4,84                     |                            | 6,01                     | 10,36                        | 2,95                        |
|                        | 260       | 100       | 160       | 3,16                        |                           | 2,65                     |                            | 4,84                     |                            | 6,01                     | 10,36                        | 2,95                        |
|                        | 280       | 100       | 180       | 3,16                        |                           | 2,65                     |                            | 4,84                     |                            | 6,01                     | 10,36                        | 2,95                        |
|                        | 300       | 100       | 200       | 3,16                        |                           | 2,65                     |                            | 4,84                     |                            | 6,01                     | 10,36                        | 2,95                        |
|                        | 320       | 100       | 220       | 3,16                        |                           | 2,65                     |                            | 4,84                     |                            | 6,01                     | 10,36                        | 2,95                        |
|                        | 340       | 100       | 240       | 3,16                        |                           | 2,65                     |                            | 4,84                     |                            | 6,01                     | 10,36                        | 2,95                        |
|                        | 360       | 100       | 260       | 3,16                        |                           | 2,65                     |                            | 4,84                     |                            | 6,01                     | 10,36                        | 2,95                        |
|                        | 380       | 100       | 280       | 3,16                        |                           | 2,65                     |                            | 4,84                     |                            | 6,01                     | 10,36                        | 2,95                        |
| 400                    | 100       | 300       | 3,16      | 2,65                        | 4,84                      | 6,01                     | 10,36                      | 2,95                     |                            |                          |                              |                             |



## STATISCHE WERTE

### ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte entsprechen der Norm EN 1995:2014.
- 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.

- Werte für mechanische Festigkeit und Geometrie der Schrauben gemäß CE-Kennzeichnung nach EN 14592.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente, der Platten 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 Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden für eine OSB3- oder OSB4-Platte gemäß EN 300 oder für eine Spanplatte gemäß EN 312 mit einer Stärke  $S_{PAN}$  berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet. Bei Stahl-Holz-Verbindungen ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.

### ANMERKUNGEN

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von 90° zwischen Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.

- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz- und Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von 90° zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die tabellarischen Werte sind unabhängig vom Kraft-Faser-Winkel.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte auf Platte wurden für eine dünne Platte ( $S_{PLATE} = 0,5 d_1$ ) und für eine dicke Platte ( $S_{PLATE} = d_1$ ) berechnet.
- Der charakteristische Gewindeauszugswert wurde mit einem Winkel  $\epsilon$  von 90° zwischen Fasern des Holzelements 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 Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scherfestigkeit, Stahl-Holz-Scherfestigkeit und Zugkraft) mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

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

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 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.

## MINDESTABSTÄNDE

### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände werden gemäß der Norm DIN 1995:2014 berechnet.
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,7 multipliziert werden.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 multipliziert werden.

# HBS COIL

## GEBUNDENE HBS-SCHRAUBEN

### SCHNELLE VERWENDUNG UND SERIENBEFESTIGUNG

Schnelle und genaue Befestigung. Schnelle und sichere Ausführung dank der speziellen Bindung.

### HBS 6,0 mm

Auch im Durchmesser 6,0 mm erhältlich, ideal für schnelle Befestigungen von Wand-Wand-Verbindungen bei BSP-Konstruktionen.

### SCHNELL

Mit der Spitze 3 THORNS wird das Anbeißverhalten bei den gewohnten mechanischen Leistungen zuverlässiger, schneller und einfacher.



DURCHMESSER [mm]

3 **4** 6 12

LÄNGE [mm]

12 **25** 80 1000

NUTZUNGSKLASSE

**SC1** **SC2**

ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

**C1** **C2**

KORROSIVITÄT DES HOLZES

**T1** **T2**

MATERIAL



Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Harthölzer, MDF, HDF und LDF
- Furnierte und beschichtete Platten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer

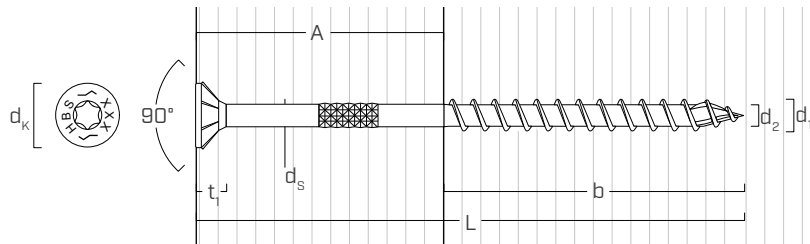
## ARTIKELNUMMERNUNDABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.      | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk/ | Stk. |
|---------------|---------------|-----------|-----------|-----------|------|------|
| 4<br>TX 20    | HH10600459(*) | 25        | 18        | 7         | -    | 3000 |
|               | HZB430        | 30        | 16        | 14        | 167  | 3000 |
|               | HZB440        | 40        | 24        | 16        | 167  | 2000 |
|               | HZB450        | 50        | 30        | 20        | 125  | 1500 |

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk/ | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|------|
| 4,5<br>TX 20  | HZB4550  | 50        | 30        | 20        | 125  | 1500 |
|               | HZB560   | 60        | 30        | 30        | 125  | 1250 |
| 5<br>TX 25    | HZB570   | 70        | 35        | 35        | 125  | 625  |
|               | HZB580   | 80        | 40        | 40        | 125  | 625  |
| 6<br>TX 30    | HZB670   | 70        | 40        | 30        | 135  | 625  |
|               | HZB680   | 80        | 40        | 40        | 135  | 625  |

(\*) Schraube mit Vollgewinde.

## GEOMETRIE | HZB



| Nenn Durchmesser                  | $d_1$     | [mm] | 4    | 4,5  | 5     | 6     |
|-----------------------------------|-----------|------|------|------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 8,00 | 9,00 | 10,00 | 12,00 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 2,55 | 2,80 | 3,40  | 3,95  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$     | [mm] | 2,75 | 3,15 | 3,65  | 4,30  |
| Kopfstärke                        | $t_1$     | [mm] | 2,80 | 2,80 | 3,10  | 4,50  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,s}$ | [mm] | 2,5  | 2,5  | 3,0   | 4,0   |

(1) Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

Für mechanische Eigenschaften und statische Werte siehe HBS auf S. 30.

## ZUSATZPRODUKTE

| ART.-NR.   | Beschreibung                              | $d_1$<br>[mm] | Längen<br>[mm] | Stk. |
|------------|---|---------------|----------------|------|
| HH3373     | Magazinaufsatz für Akkuschauber A 18 M BL | 4,0           | 25-50          | 1    |
| HH3372     | Magazinaufsatz für Akkuschauber A 18 M BL | 4,5 - 6,0     | 40-80          | 1    |
| HH3352     | Elektroschauber                           | 4,0           | 25-50          | 1    |
| HH3338     | Elektroschauber                           | 4,5 - 6,0     | 40-80          | 1    |
| HH14411591 | Verlängerung                              | -             | -              | 1    |
| HZB6PLATE  | Abstimmplatte für HZB Ø6                  | -             | -              | 1    |
| HH14001469 | Bit TX30 M6 für HZB Ø6                    | -             | -              | 1    |

Weitere Informationen auf Seite 401.

## ANWENDUNG HBS COIL Ø6 mm

Abstimmplatte für die Verwendung von Schrauben HBS COIL mit einem Durchmesser von 4,0, 4,5 und 5,0 werden bereits mit den entsprechenden Magazinaufsätzen für Akkuschauber geliefert. Um Schrauben HBS COIL mit einem Durchmesser von 6,0 zu verwenden, müssen die mitgelieferten Abstimmplatten durch die Abstimmplatte HZB6PLATE ersetzt werden. Für die Schrauben HBS COIL mit dem Durchmesser 6,0 ist zusätzlich der Spezialbit TX30 zu verwenden (Cod. HH14001469).

Wir empfehlen die Verwendung der Verlängerung HH14411591 für eine leichtere Montage der Schrauben auf horizontalen Ebenen.



# HBS EVO

## SENKKOPFSCHRAUBE

UK  
CA  
UKTA-0836  
22/6195

ICC  
ES  
AC233 | AC257  
ESR-4645

CE  
ETA-11/0030

### BESCHICHTUNG C4 EVO

Mehrschichtige Beschichtung mit Oberflächenbehandlung auf Epoxidharzbasis mit Aluminiumflakes. Rostfrei nach einem Test von 1440 Stunden nach Exposition in Salzsprühnebel entsprechend ISO 9227. Zur Verwendung im Außenbereich in Nutzungsklasse 3 und Korrosionskategorie C4, geprüft vom Research Institutes of Sweden - RISE.

### 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.

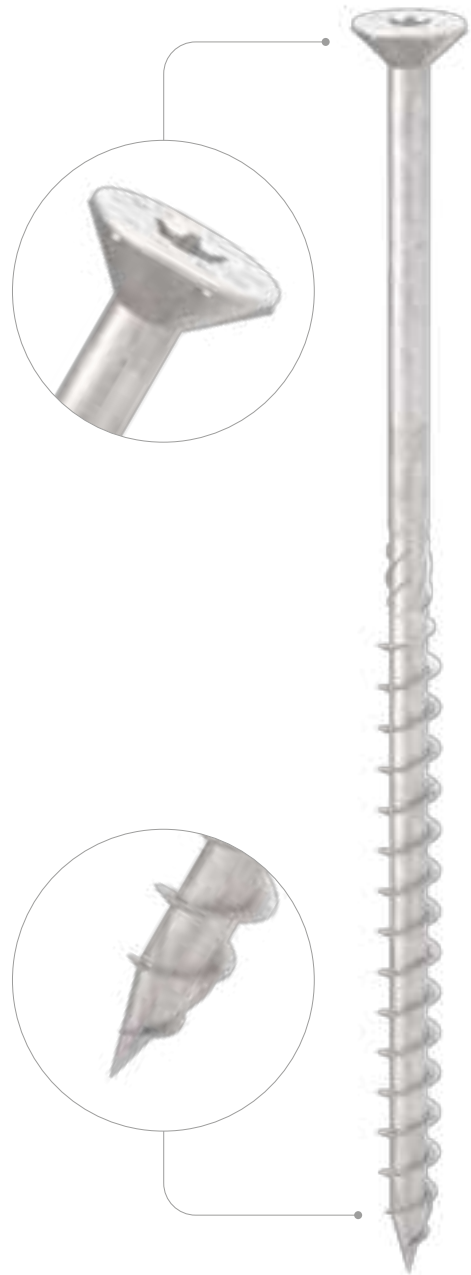
Die Kosten und der Zeitaufwand für die Umsetzung des Projekts verringern sich.

### AUTOKLAVIERTES HOLZ

Die C4 EVO Beschichtung ist nach dem US-Akzeptanzkriterium AC257 für die Verwendung im Freien mit Holz zertifiziert, das einer Behandlung vom Typ ACQ unterzogen wurde.

### KORROSIVITÄT DES HOLZES T3

Für Anwendungen auf Hölzern mit einem Säuregehalt (pH-Wert) von mehr als 4, wie Tanne, Lärche und Kiefer, geeignete Beschichtung (siehe S. 314).



|                             |  |            |     |      |
|-----------------------------|--|------------|-----|------|
| DURCHMESSER [mm]            | 3  | <b>4</b>   | 8   | 12   |
| LÄNGE [mm]                  | 12   | 40         | 320 | 1000 |
| NUTZUNGSKLASSE              | SC1  | <b>SC2</b> | SC3 |      |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | C1   | <b>C2</b>  | C3  | C4   |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | T1   | <b>T2</b>  | T3  |      |
| MATERIAL                    | <b>C4</b> EVO COATING Kohlenstoffstahl mit Beschichtung C4 EVO |            |     |      |



### ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- ACQ-, CCA-behandelte Hölzer



### **NUTZUNGSKLASSE 3**

Zertifizierung für die Verwendung im Außenbereich bei Nutzungsklasse 3 und Korrosionskategorie C4. Ideal zur Befestigung von Rahmenpaneelen und Fachwerkträgern (Rafter, Truss).

### **PERGOLEN UND TERRASSEN**

Die kleineren Abmessungen sind ideal für die Befestigung von Dielen und Unterkonstruktionen von Terrassen in Außenbereichen.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 4<br>TX 20             | HBSEVO440  | 40        | 24        | 16        | 500  |
|                        | HBSEVO450  | 50        | 30        | 20        | 500  |
|                        | HBSEVO460  | 60        | 35        | 25        | 500  |
| 4,5<br>TX 20           | HBSEVO4545 | 45        | 30        | 15        | 400  |
|                        | HBSEVO4550 | 50        | 30        | 20        | 200  |
|                        | HBSEVO4560 | 60        | 35        | 25        | 200  |
|                        | HBSEVO4570 | 70        | 40        | 30        | 200  |
| 5<br>TX 25             | HBSEVO550  | 50        | 24        | 26        | 200  |
|                        | HBSEVO560  | 60        | 30        | 30        | 200  |
|                        | HBSEVO570  | 70        | 35        | 35        | 100  |
|                        | HBSEVO580  | 80        | 40        | 40        | 100  |
|                        | HBSEVO590  | 90        | 45        | 45        | 100  |
|                        | HBSEVO5100 | 100       | 50        | 50        | 100  |
|                        | 6<br>TX 30 | HBSEVO660 | 60        | 30        | 30   |
| HBSEVO670              |            | 70        | 40        | 30        | 100  |
| HBSEVO680              |            | 80        | 40        | 40        | 100  |
| HBSEVO6100             |            | 100       | 50        | 50        | 100  |
| HBSEVO6120             |            | 120       | 60        | 60        | 100  |
| HBSEVO6140             |            | 140       | 75        | 65        | 100  |
| HBSEVO6160             |            | 160       | 75        | 85        | 100  |
| HBSEVO6180             |            | 180       | 75        | 105       | 100  |
| HBSEVO6200             |            | 200       | 75        | 125       | 100  |

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 8<br>TX 40             | HBSEVO8100 | 100       | 52        | 48        | 100  |
|                        | HBSEVO8120 | 120       | 60        | 60        | 100  |
|                        | HBSEVO8140 | 140       | 60        | 80        | 100  |
|                        | HBSEVO8160 | 160       | 80        | 80        | 100  |
|                        | HBSEVO8180 | 180       | 80        | 100       | 100  |
|                        | HBSEVO8200 | 200       | 80        | 120       | 100  |
|                        | HBSEVO8220 | 220       | 80        | 140       | 100  |
| 8<br>TX 40             | HBSEVO8240 | 240       | 80        | 160       | 100  |
|                        | HBSEVO8260 | 260       | 80        | 180       | 100  |
|                        | HBSEVO8280 | 280       | 80        | 200       | 100  |
|                        | HBSEVO8300 | 300       | 100       | 200       | 100  |
|                        | HBSEVO8320 | 320       | 100       | 220       | 100  |

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE

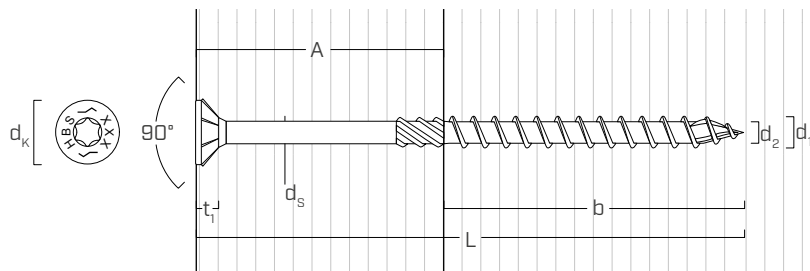


### HUS EVO

GEDREHTE BEILAGSCHEIBE

siehe S. 68

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nenn Durchmesser                  | d <sub>1</sub>   | [mm] | 4    | 4,5  | 5     | 6     | 8     |
|-----------------------------------|------------------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | d <sub>k</sub>   | [mm] | 8,00 | 9,00 | 10,00 | 12,00 | 14,50 |
| Kerndurchmesser                   | d <sub>2</sub>   | [mm] | 2,55 | 2,80 | 3,40  | 3,95  | 5,40  |
| Schaftdurchmesser                 | d <sub>s</sub>   | [mm] | 2,75 | 3,15 | 3,65  | 4,30  | 5,80  |
| Kopfstärke                        | t <sub>1</sub>   | [mm] | 2,80 | 2,80 | 3,10  | 4,50  | 4,50  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | d <sub>v,S</sub> | [mm] | 2,5  | 2,5  | 3,0   | 4,0   | 5,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | d <sub>v,H</sub> | [mm] | -    | -    | 3,5   | 4,0   | 6,0   |

<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 <sub>1</sub>      | [mm] | 4   | 4,5 | 5   | 6    | 8    |
|------------------|---------------------|------|-----|-----|-----|------|------|
| Zugfestigkeit    | f <sub>tens,k</sub> | [kN] | 5,0 | 6,4 | 7,9 | 11,3 | 20,1 |
| Fließmoment      | M <sub>y,k</sub>    | [Nm] | 3,0 | 4,1 | 5,4 | 9,5  | 20,1 |

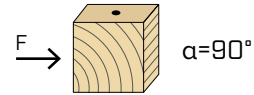
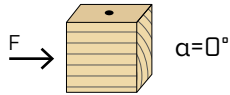
|   |                     |                      | Nadelholz<br>(Softwood) | LVL aus Nadelholz<br>(LVL Softwood) | LVL aus Buche, vorgebohrt<br>(Beech LVL predrilled) |
|---|---------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------------|---|
| Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit | f <sub>ax,k</sub>   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                    | 15,0                                | 29,0  |
| Charakteristischer Durchziehparameter         | f <sub>head,k</sub> | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                    | 20,0                                | -   |
| Assoziierte Dichte                            | ρ <sub>a</sub>      | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                     | 500                                 | 730   |
| Rohdichte                                     | ρ <sub>k</sub>      | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                   | 410 ÷ 550                           | 590 ÷ 750   |

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

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

## Schraubenabstände OHNE Vorbohrung

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

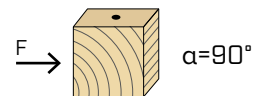
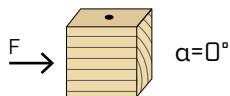


| $d_1$ [mm]     |      | 4  | 4,5 | 5    | 6  | 8  |     |
|----------------|------|----|-----|------|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 10·d | 40 | 45  | 10·d | 50 | 60 | 80  |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 60 | 68  | 15·d | 75 | 90 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 40 | 45  | 10·d | 50 | 60 | 80  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40  |

| $d_1$ [mm]     |      | 4  | 4,5 | 5    | 6  | 8  |    |
|----------------|------|----|-----|------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 10·d | 40 | 45  | 10·d | 50 | 60 | 80 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 40 | 45  | 10·d | 50 | 60 | 80 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d  | 28 | 32  | 10·d | 50 | 60 | 80 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40 |

## Schraubenabstände OHNE Vorbohrung

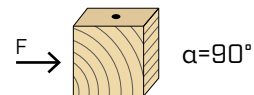
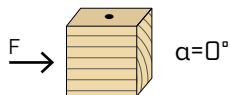
$420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |      | 4  | 4,5 | 5    | 6   | 8   |     |
|----------------|------|----|-----|------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 15·d | 60 | 68  | 15·d | 75  | 90  | 120 |
| $a_2$ [mm]     | 7·d  | 28 | 32  | 7·d  | 35  | 42  | 56  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 20·d | 80 | 90  | 20·d | 100 | 120 | 160 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 15·d | 60 | 68  | 15·d | 75  | 90  | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d  | 28 | 32  | 7·d  | 35  | 42  | 56  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 7·d  | 28 | 32  | 7·d  | 35  | 42  | 56  |

| $d_1$ [mm]     |      | 4  | 4,5 | 5    | 6  | 8  |     |
|----------------|------|----|-----|------|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 7·d  | 28 | 32  | 7·d  | 35 | 42 | 56  |
| $a_2$ [mm]     | 7·d  | 28 | 32  | 7·d  | 35 | 42 | 56  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 60 | 68  | 15·d | 75 | 90 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 15·d | 60 | 68  | 15·d | 75 | 90 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 9·d  | 36 | 41  | 12·d | 60 | 72 | 96  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 7·d  | 28 | 32  | 7·d  | 35 | 42 | 56  |

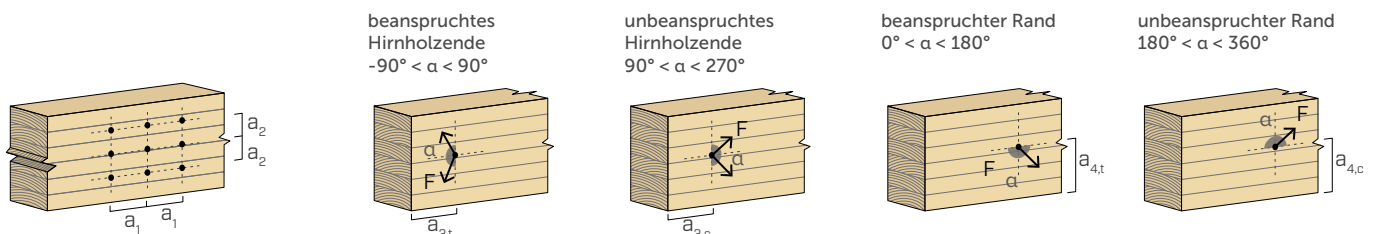
## Schraubenabstände VORGEBOHRT



| $d_1$ [mm]     |      | 4  | 4,5 | 5    | 6  | 8  |    |
|----------------|------|----|-----|------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40 |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 12 | 14  | 3·d  | 15 | 18 | 24 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 48 | 54  | 12·d | 60 | 72 | 96 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 28 | 32  | 7·d  | 35 | 42 | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 12 | 14  | 3·d  | 15 | 18 | 24 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 12 | 14  | 3·d  | 15 | 18 | 24 |

| $d_1$ [mm]     |     | 4  | 4,5 | 5   | 6  | 8  |    |
|----------------|-----|----|-----|-----|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d | 16 | 18  | 4·d | 20 | 24 | 32 |
| $a_2$ [mm]     | 4·d | 16 | 18  | 4·d | 20 | 24 | 32 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7·d | 28 | 32  | 7·d | 35 | 42 | 56 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d | 28 | 32  | 7·d | 35 | 42 | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d | 20 | 23  | 7·d | 35 | 42 | 56 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d | 12 | 14  | 3·d | 15 | 18 | 24 |

$\alpha$  = 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 Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,7 multipliziert werden.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 multipliziert werden.
- Bei Verbindungen von Elementen aus Douglasienholz (Pseudotsuga men-

ziesii) 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 und  $d_1 \geq 5$  mm, 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.

| Geometrie                    | SCHERWERT                        |                                 |                          |                                   | ZUGKRÄFTE                            |                                     |                                |                                  |                                |                                    |                                   |                                   |
|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                              | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ | Holzwerkstoffplatte-Holz | Stahl-Holz<br>dünnes Blech        | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug                   |                                  |                                |                                    |                                   |                                   |
|                              |                                  |                                 |                          |                                   |                                      |                                     |                                |                                  |                                |                                    |                                   |                                   |
| <b>d<sub>1</sub></b><br>[mm] | <b>L</b><br>[mm]                 | <b>b</b><br>[mm]                | <b>A</b><br>[mm]         | <b>R<sub>V,90,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>V,0,k</sub></b><br>[kN]     | <b>S<sub>PAN</sub></b><br>[mm]      | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN] | <b>S<sub>PLATE</sub></b><br>[mm] | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>ax,90,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>ax,0,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>head,k</sub></b><br>[kN] |
| <b>4</b>                     | 40                               | 24                              | 16                       | 0,83                              | 0,51                                 | 12                                  | 0,84                           | 2                                | 1,12                           | 1,21                               | 0,36                              | 0,73                              |
|                              | 50                               | 30                              | 20                       | 0,91                              | 0,62                                 |                                     | 0,84                           |                                  | 1,19                           | 1,52                               | 0,45                              | 0,73                              |
|                              | 60                               | 35                              | 25                       | 0,99                              | 0,69                                 |                                     | 0,84                           |                                  | 1,26                           | 1,77                               | 0,53                              | 0,73                              |
| <b>4,5</b>                   | 45                               | 30                              | 15                       | 0,96                              | 0,61                                 | 12                                  | 0,97                           | 2,25                             | 1,42                           | 1,70                               | 0,51                              | 0,92                              |
|                              | 50                               | 30                              | 20                       | 1,06                              | 0,69                                 |                                     | 0,97                           |                                  | 1,42                           | 1,70                               | 0,51                              | 0,92                              |
|                              | 60                               | 35                              | 25                       | 1,18                              | 0,79                                 |                                     | 0,97                           |                                  | 1,49                           | 1,99                               | 0,60                              | 0,92                              |
|                              | 70                               | 40                              | 30                       | 1,22                              | 0,86                                 |                                     | 0,97                           |                                  | 1,56                           | 2,27                               | 0,68                              | 0,92                              |
| <b>5</b>                     | 50                               | 24                              | 26                       | 1,29                              | 0,73                                 | 15                                  | 1,20                           | 2,5                              | 1,56                           | 1,52                               | 0,45                              | 1,13                              |
|                              | 60                               | 30                              | 30                       | 1,46                              | 0,81                                 |                                     | 1,20                           |                                  | 1,65                           | 1,89                               | 0,57                              | 1,13                              |
|                              | 70                               | 35                              | 35                       | 1,46                              | 0,88                                 |                                     | 1,20                           |                                  | 1,73                           | 2,21                               | 0,66                              | 1,13                              |
|                              | 80                               | 40                              | 40                       | 1,46                              | 0,96                                 |                                     | 1,20                           |                                  | 1,81                           | 2,53                               | 0,76                              | 1,13                              |
|                              | 90                               | 45                              | 45                       | 1,46                              | 1,05                                 |                                     | 1,20                           |                                  | 1,89                           | 2,84                               | 0,85                              | 1,13                              |
|                              | 100                              | 50                              | 50                       | 1,46                              | 1,13                                 |                                     | 1,20                           |                                  | 1,97                           | 3,16                               | 0,95                              | 1,13                              |
| <b>6</b>                     | 60                               | 30                              | 30                       | 1,78                              | 1,04                                 | 18                                  | 1,65                           | 3                                | 2,24                           | 2,27                               | 0,68                              | 1,63                              |
|                              | 70                               | 40                              | 30                       | 1,88                              | 1,20                                 |                                     | 1,65                           |                                  | 2,43                           | 3,03                               | 0,91                              | 1,63                              |
|                              | 80                               | 40                              | 40                       | 2,08                              | 1,20                                 |                                     | 1,65                           |                                  | 2,43                           | 3,03                               | 0,91                              | 1,63                              |
|                              | 100                              | 50                              | 50                       | 2,08                              | 1,38                                 |                                     | 1,65                           |                                  | 2,61                           | 3,79                               | 1,14                              | 1,63                              |
|                              | 120                              | 60                              | 60                       | 2,08                              | 1,58                                 |                                     | 1,65                           |                                  | 2,80                           | 4,55                               | 1,36                              | 1,63                              |
|                              | 140                              | 75                              | 65                       | 2,08                              | 1,67                                 |                                     | 1,65                           |                                  | 3,09                           | 5,68                               | 1,70                              | 1,63                              |
|                              | 160                              | 75                              | 85                       | 2,08                              | 1,67                                 |                                     | 1,65                           |                                  | 3,09                           | 5,68                               | 1,70                              | 1,63                              |
|                              | 180                              | 75                              | 105                      | 2,08                              | 1,67                                 |                                     | 1,65                           |                                  | 3,09                           | 5,68                               | 1,70                              | 1,63                              |
|                              | 200                              | 75                              | 125                      | 2,08                              | 1,67                                 |                                     | 1,65                           |                                  | 3,09                           | 5,68                               | 1,70                              | 1,63                              |
| <b>8</b>                     | 100                              | 52                              | 48                       | 3,28                              | 1,95                                 | 22                                  | 2,60                           | 4                                | 4,00                           | 5,25                               | 1,58                              | 2,38                              |
|                              | 120                              | 60                              | 60                       | 3,28                              | 2,13                                 |                                     | 2,60                           |                                  | 4,20                           | 6,06                               | 1,82                              | 2,38                              |
|                              | 140                              | 60                              | 80                       | 3,28                              | 2,13                                 |                                     | 2,60                           |                                  | 4,20                           | 6,06                               | 1,82                              | 2,38                              |
|                              | 160                              | 80                              | 80                       | 3,28                              | 2,60                                 |                                     | 2,60                           |                                  | 4,70                           | 8,08                               | 2,42                              | 2,38                              |
|                              | 180                              | 80                              | 100                      | 3,28                              | 2,60                                 |                                     | 2,60                           |                                  | 4,70                           | 8,08                               | 2,42                              | 2,38                              |
|                              | 200                              | 80                              | 120                      | 3,28                              | 2,60                                 |                                     | 2,60                           |                                  | 4,70                           | 8,08                               | 2,42                              | 2,38                              |
|                              | 220                              | 80                              | 140                      | 3,28                              | 2,60                                 |                                     | 2,60                           |                                  | 4,70                           | 8,08                               | 2,42                              | 2,38                              |
|                              | 240                              | 80                              | 160                      | 3,28                              | 2,60                                 |                                     | 2,60                           |                                  | 4,70                           | 8,08                               | 2,42                              | 2,38                              |
|                              | 260                              | 80                              | 180                      | 3,28                              | 2,60                                 |                                     | 2,60                           |                                  | 4,70                           | 8,08                               | 2,42                              | 2,38                              |
|                              | 280                              | 80                              | 200                      | 3,28                              | 2,60                                 |                                     | 2,60                           |                                  | 4,70                           | 8,08                               | 2,42                              | 2,38                              |
|                              | 300                              | 100                             | 200                      | 3,28                              | 2,62                                 |                                     | 2,60                           |                                  | 5,21                           | 10,10                              | 3,03                              | 2,38                              |
|                              | 320                              | 100                             | 220                      | 3,28                              | 2,62                                 |                                     | 2,60                           |                                  | 5,21                           | 10,10                              | 3,03                              | 2,38                              |

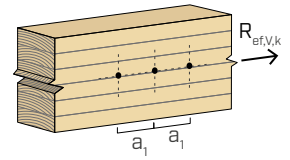
$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung



## 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.

| n | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|---|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|   | 4·d       | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | 13·d | ≥ 14·d |
| 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.

### 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, der Platten 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 Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden für eine OSB3- oder OSB4-Platte gemäß EN 300 oder für eine Spanplatte gemäß EN 312 mit einer Stärke  $S_{PAN}$  und Dichte  $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$  berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet. Bei Stahl-Holz-Verbindungen ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.
- Für weitere Berechnungen steht die kostenlose Software MyProject zur Verfügung ([www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de)).
- Für Mindestabstände und statische Werte auf BSP und LVL siehe HBS auf S. 30.
- Für die charakteristischen Festigkeiten für Schrauben HBS EVO mit HUS EVO siehe Seite 52.

### ANMERKUNGEN

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz- und Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  zwischen den Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte auf Platte wurden für eine dünne Platte berechnet ( $S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$ ). Für dicke Platten siehe statische Werte der HBS-Schraube auf S. 30.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements 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 Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scherfestigkeit, Stahl-Holz-Scherfestigkeit und Zugkraft) mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

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

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 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.



Prüffähige Berechnungen für Anschlüsse?  
Erleichtern Sie sich die Arbeit:  
Laden Sie MyProject herunter!



# HBS EVO C5

## SENKKOPFSCHRAUBE

### ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT C5

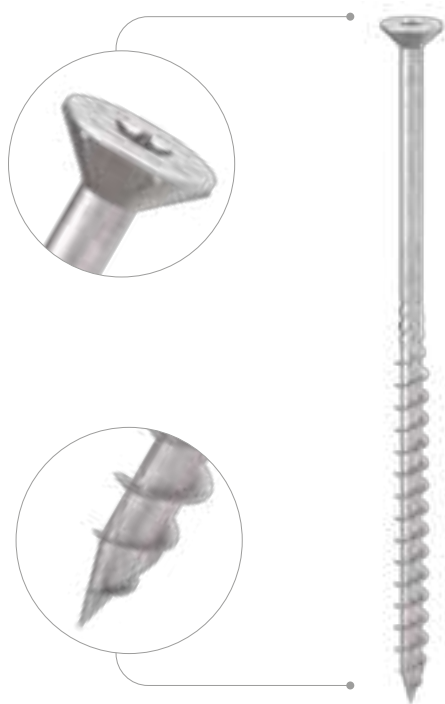
Mehrschichtige Beschichtung, die Außenumgebungen mit C5-Klassifizierung nach ISO 9223 standhält. SST (Salt Spray Test) mit einer Expositionszeit von über 3000 Stunden, durchgeführt an zuvor verschraubten und gelösten Schrauben in Douglasi.

### MAXIMALE FESTIGKEIT

Die geeignete Schraube, wenn hohe mechanische Leistung unter sehr ungünstigen Umweltbedingungen und bei Holzkorrosion erforderlich sind.

### 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, was zu einer Kosten- und Zeiteinsparung führt.



MANUALS



BIT INCLUDED

#### LÄNGE [mm]

3 (3,5) 8 12

#### DURCHMESSER [mm]

12 (30) 320 1000

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1 SC2 SC3

#### ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT

C1 C2 C3 C4 C5

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1 T2 T3 T4

#### MATERIAL

**C5**  
EVO  
COATING Kohlenstoffstahl mit Beschichtung  
C5 EVO, besonders hohe  
Korrosionsbeständigkeit



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|--------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 3,5<br>TX 15  | HBSEVO3530C5 | 30        | 18        | 12        | 500  |
|               | HBSEVO3540C5 | 40        | 18        | 22        | 500  |
| 4<br>TX 20    | HBSEVO440C5  | 40        | 24        | 16        | 500  |
|               | HBSEVO450C5  | 50        | 30        | 20        | 400  |
| 4,5<br>TX 20  | HBSEVO4550C5 | 50        | 30        | 20        | 200  |
|               | HBSEVO4560C5 | 60        | 35        | 25        | 200  |
| 5<br>TX 25    | HBSEVO550C5  | 50        | 24        | 26        | 200  |
|               | HBSEVO560C5  | 60        | 30        | 30        | 200  |
|               | HBSEVO570C5  | 70        | 35        | 35        | 100  |
|               | HBSEVO580C5  | 80        | 40        | 40        | 100  |
|               | HBSEVO590C5  | 90        | 45        | 45        | 100  |
|               | HBSEVO5100C5 | 100       | 50        | 50        | 100  |
| 6<br>TX 30    | HBSEVO680C5  | 80        | 40        | 40        | 100  |
|               | HBSEVO6100C5 | 100       | 50        | 50        | 100  |
|               | HBSEVO6120C5 | 120       | 60        | 60        | 100  |
|               | HBSEVO6140C5 | 140       | 75        | 65        | 100  |
|               | HBSEVO6160C5 | 160       | 75        | 85        | 100  |
|               | HBSEVO6180C5 | 180       | 75        | 105       | 100  |
|               | HBSEVO6200C5 | 200       | 75        | 125       | 100  |

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|--------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 8<br>TX 40    | HBSEVO8100C5 | 100       | 52        | 48        | 100  |
|               | HBSEVO8120C5 | 120       | 60        | 60        | 100  |
|               | HBSEVO8140C5 | 140       | 60        | 80        | 100  |
|               | HBSEVO8160C5 | 160       | 80        | 80        | 100  |
|               | HBSEVO8180C5 | 180       | 80        | 100       | 100  |
|               | HBSEVO8200C5 | 200       | 80        | 120       | 100  |
|               | HBSEVO8220C5 | 220       | 80        | 140       | 100  |
|               | HBSEVO8240C5 | 240       | 80        | 160       | 100  |
|               | HBSEVO8280C5 | 280       | 80        | 200       | 100  |
|               | HBSEVO8320C5 | 320       | 100       | 220       | 100  |

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE

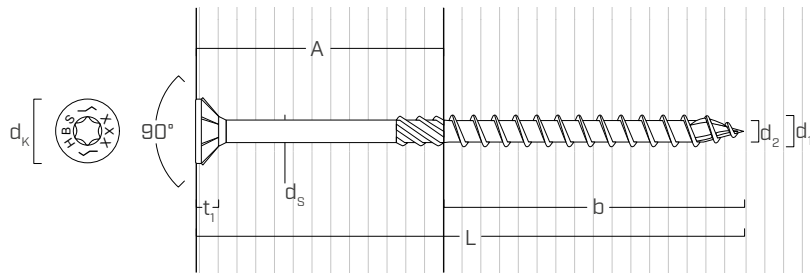


### HUS EVO

GEDREHTE BEILAGSCHEIBE

siehe S. 68

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$     | [mm] | 3,5  | 4    | 4,5  | 5     | 6     | 8     |
|-----------------------------------|-----------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 7,00 | 8,00 | 9,00 | 10,00 | 12,00 | 14,50 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 2,25 | 2,55 | 2,80 | 3,40  | 3,95  | 5,40  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$     | [mm] | 2,45 | 2,75 | 3,15 | 3,65  | 4,30  | 5,80  |
| Kopfstärke                        | $t_1$     | [mm] | 2,20 | 2,80 | 2,80 | 3,10  | 4,50  | 4,50  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$ | [mm] | 2,0  | 2,5  | 2,5  | 3,0   | 4,0   | 5,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$ | [mm] | -    | -    | -    | 3,5   | 4,0   | 6,0   |

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

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

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser | $d_1$        | [mm] | 3,5 | 4   | 4,5 | 5   | 6    | 8    |
|-------------------|--------------|------|-----|-----|-----|-----|------|------|
| Zugfestigkeit     | $f_{tens,k}$ | [kN] | 3,8 | 5,0 | 6,4 | 7,9 | 11,3 | 20,1 |
| Fließmoment       | $M_{y,k}$    | [Nm] | 2,1 | 3,0 | 4,1 | 5,4 | 9,5  | 20,1 |

|   |              |                      | 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.

 Für Mindestabstände und statische Werte siehe HBS EVO auf S. 52.

## SENKKOPFSCHRAUBE FÜR HARTHÖLZER

### ZERTIFIZIERUNG FÜR HARTHÖLZER

Spezialbohrspitze mit Diamantgeometrie und gezacktem Gewinde mit Kerbe. Zertifizierung ETA-11/0030 für Harthölzer, ohne Vorbohren. Für die Verwendung bei statisch tragenden Verbindungen zugelassen, bei denen die Schraube in jede Faserrichtung beansprucht wird ( $\alpha = 0^\circ - 90^\circ$ ).

### VERGRÖßERTER DURCHMESSER



Durch den erhöhten Kerndurchmesser wird das Einschrauben in Harthölzer ermöglicht. Ausgezeichnete Werte des Torsionsmoments. HBS H Ø6 mm vergleichbar mit einem Durchmesser von Ø7 mm; HBS H 8 mm vergleichbar mit einem Durchmesser von 9 mm.

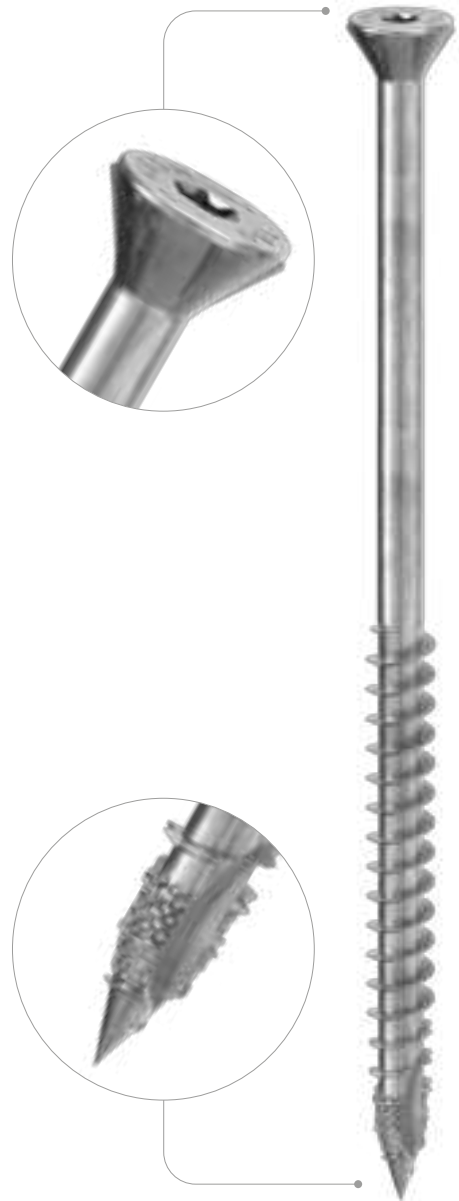
### SENKKOPF 60°

Verdeckter Kopfabchluss 60° zur wirksamen und unauffälligen Befestigung, auch bei Harthölzern.

### HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD

Zugelassen für verschiedene Arten von Anwendungen ohne Vorbohren bei gleichzeitiger Verwendung von Weichholz und Hartholz. Beispiel: Verbundbalken (Weichholz und Hartholz) und hybride veredelte Bauhölzer (Weichholz und Hartholz).

|                             |  |   |
|-----------------------------|--|---|
|                             |  |  |
|                             |  | BIT INCLUDED  |
| DURCHMESSER [mm]            | 3 <input type="radio"/> 6 <input checked="" type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 12                                  |   |
| LÄNGE [mm]                  | 12 <input type="radio"/> 80 <input checked="" type="radio"/> 480 <input type="radio"/> 1000                            |   |
| NUTZUNGSKLASSE              | <input checked="" type="radio"/> SC1 <input checked="" type="radio"/> SC2  |   |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | <input checked="" type="radio"/> C1 <input checked="" type="radio"/> C2  |   |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | <input checked="" type="radio"/> T1 <input checked="" type="radio"/> T2  |   |
| MATERIAL                    |  Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl |   |



### ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- Buche, Eiche, Zypresse, Esche, Eukalyptus, Bambus



## HARDWOOD PERFORMANCE

Speziell für die Anwendung ohne Vorbohren in Hölzern wie Buche, Eiche, Zypresse, Esche, Eukalyptus und Bambus entwickelte Geometrie.

## BEECH LVL

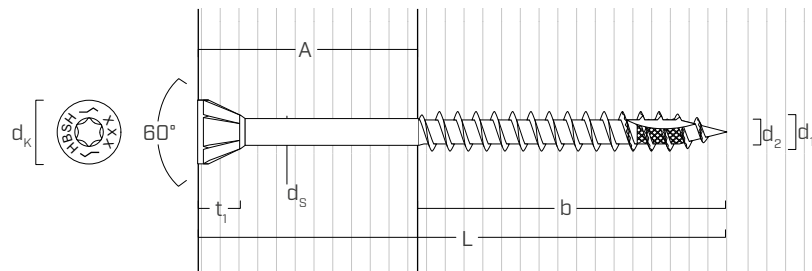
Werte auch für Harthölzer, wie Furnierschichtholz (LVL) aus Buche geprüft, zertifiziert und berechnet, für Anwendungen ohne Vorbohren bis zu einer Dichte von 800 kg/m<sup>3</sup>.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 6<br>TX 30    | HBSH680  | 80        | 50        | 30        | 100  |
|               | HBSH6100 | 100       | 60        | 40        | 100  |
|               | HBSH6120 | 120       | 70        | 50        | 100  |
|               | HBSH6140 | 140       | 80        | 60        | 100  |
|               | HBSH6160 | 160       | 90        | 70        | 100  |

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 8<br>TX 40    | HBSH8120 | 120       | 70        | 50        | 100  |
|               | HBSH8140 | 140       | 80        | 60        | 100  |
|               | HBSH8160 | 160       | 90        | 70        | 100  |
|               | HBSH8180 | 180       | 100       | 80        | 100  |
|               | HBSH8200 | 200       | 100       | 100       | 100  |
|               | HBSH8220 | 220       | 100       | 120       | 100  |
|               | HBSH8240 | 240       | 100       | 140       | 100  |
|               | HBSH8280 | 280       | 100       | 180       | 100  |
|               | HBSH8320 | 320       | 100       | 220       | 100  |
|               | HBSH8360 | 360       | 100       | 260       | 100  |
|               | HBSH8400 | 400       | 100       | 300       | 100  |
|               | HBSH8440 | 440       | 100       | 340       | 100  |
|               | HBSH8480 | 480       | 100       | 380       | 100  |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$     | [mm] | 6     | 8     |
|-----------------------------------|-----------|------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 12,00 | 14,50 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 4,50  | 5,90  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$     | [mm] | 4,80  | 6,30  |
| Kopfstärke                        | $t_1$     | [mm] | 7,50  | 8,40  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,s}$ | [mm] | 4,0   | 5,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{v,H}$ | [mm] | 4,0   | 6,0   |

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

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

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

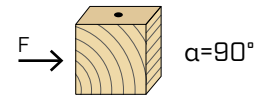
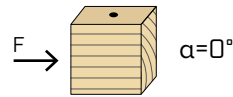
| Nennendurchmesser | $d_1$        | [mm] | 6    | 8    |
|-------------------|--------------|------|------|------|
| Zugfestigkeit     | $f_{tens,k}$ | [kN] | 18,0 | 32,0 |
| Fließmoment       | $M_{y,k}$    | [Nm] | 15,8 | 33,4 |

|   |              |                      | Nadelholz<br>(Softwood) | Eiche, Buche<br>(Hardwood)                   | Esche<br>(Hardwood)                          | LVL Buche<br>(Beech LVL) |
|---|--------------|----------------------|-------------------------|--|--|--------------------------|
| Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                    | 22,0   | 30,0   | 42,0                     |
| Charakteristischer Durchziehparameter         | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                    | 28,0 ( $d_1 = 6$ mm)<br>24,0 ( $d_1 = 8$ mm) | 28,0 ( $d_1 = 6$ mm)<br>24,0 ( $d_1 = 8$ mm) | 50,0                     |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                     | 530  | 530  | 730                      |
| Rohdichte                                     | $\rho_k$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                   | ≤ 590  | ≤ 590  | 590 ÷ 750                |

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

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | HOLZ

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

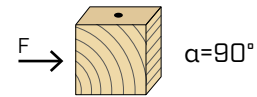
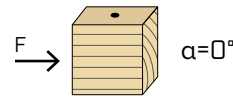


| $d_1$ [mm]     |      | 6   | 8   |
|----------------|------|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 15·d | 90  | 120 |
| $a_2$ [mm]     | 7·d  | 42  | 56  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 20·d | 120 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 15·d | 90  | 80  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d  | 42  | 40  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 7·d  | 42  | 40  |

| $d_1$ [mm]     |      | 6  | 8   |
|----------------|------|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 7·d  | 42 | 56  |
| $a_2$ [mm]     | 7·d  | 42 | 56  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 90 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 15·d | 90 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 12·d | 72 | 96  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 7·d  | 42 | 56  |

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

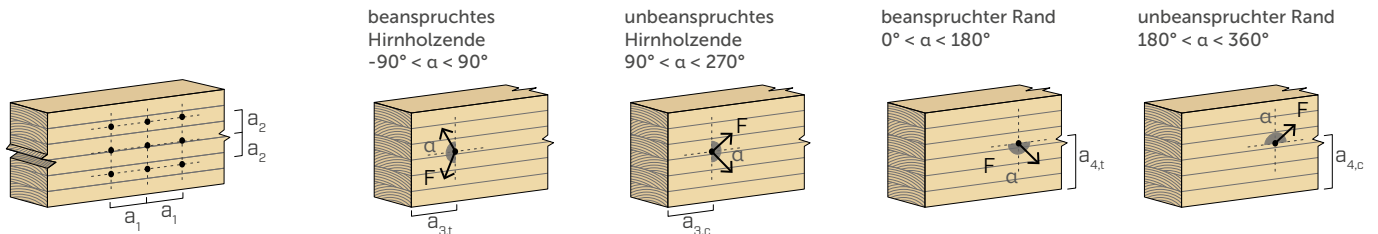
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |      | 6  | 8  |
|----------------|------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 30 | 40 |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 18 | 24 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 72 | 96 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 42 | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 18 | 24 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 18 | 24 |

| $d_1$ [mm]     |     | 6  | 8  |
|----------------|-----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d | 24 | 32 |
| $a_2$ [mm]     | 4·d | 24 | 32 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7·d | 42 | 56 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d | 42 | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d | 42 | 56 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d | 18 | 24 |

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

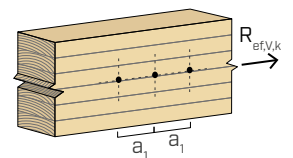


ANMERKUNGEN auf Seite 66.

## 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.

| n | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|---|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|   | 4·d       | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | 13·d | ≥ 14·d |
| 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.

| Geometrie                    |                  |                  |                  | SCHERWERT                         |                                  |                                  |                                | ZUGKRÄFTE                            |                                     |                                    |                                   |                                   |
|------------------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                              |                  |                  |                  | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$  | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$  | Stahl-Holz<br>dünnes Blech       | Stahl-Holz<br>dickes Blech     | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug                       |                                   |                                   |
|                              |                  |                  |                  |                                   |                                  |                                  |                                |                                      |                                     |                                    |                                   |                                   |
| <b>d<sub>1</sub></b><br>[mm] | <b>L</b><br>[mm] | <b>b</b><br>[mm] | <b>A</b><br>[mm] | <b>R<sub>V,90,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>V,0,k</sub></b><br>[kN] | <b>S<sub>PLATE</sub></b><br>[mm] | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN] | <b>S<sub>PLATE</sub></b><br>[mm]     | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN]      | <b>R<sub>ax,90,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>ax,0,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>head,k</sub></b><br>[kN] |
| <b>6</b>                     | 80               | 50               | 30               | 2,07                              | 1,37                             | 3                                | 3,10                           | 6                                    | 3,99                                | 3,79                               | 1,14                              | 1,63                              |
|                              | 100              | 60               | 40               | 2,35                              | 1,70                             |                                  | 3,29                           |                                      | 4,18                                | 4,55                               | 1,36                              | 1,63                              |
|                              | 120              | 70               | 50               | 2,56                              | 1,89                             |                                  | 3,48                           |                                      | 4,37                                | 5,30                               | 1,59                              | 1,63                              |
|                              | 140              | 80               | 60               | 2,56                              | 2,03                             |                                  | 3,67                           |                                      | 4,56                                | 6,06                               | 1,82                              | 1,63                              |
|                              | 160              | 90               | 70               | 2,56                              | 2,03                             |                                  | 3,86                           |                                      | 4,75                                | 6,82                               | 2,05                              | 1,63                              |
| <b>8</b>                     | 120              | 70               | 50               | 3,62                              | 2,58                             | 4                                | 5,23                           | 8                                    | 6,66                                | 7,07                               | 2,12                              | 2,38                              |
|                              | 140              | 80               | 60               | 4,00                              | 2,79                             |                                  | 5,48                           |                                      | 6,91                                | 8,08                               | 2,42                              | 2,38                              |
|                              | 160              | 90               | 70               | 4,05                              | 2,95                             |                                  | 5,73                           |                                      | 7,16                                | 9,09                               | 2,73                              | 2,38                              |
|                              | 180              | 100              | 80               | 4,05                              | 3,13                             |                                  | 5,98                           |                                      | 7,42                                | 10,10                              | 3,03                              | 2,38                              |
|                              | 200              | 100              | 100              | 4,05                              | 3,13                             |                                  | 5,98                           |                                      | 7,42                                | 10,10                              | 3,03                              | 2,38                              |
|                              | 220              | 100              | 120              | 4,05                              | 3,13                             |                                  | 5,98                           |                                      | 7,42                                | 10,10                              | 3,03                              | 2,38                              |
|                              | 240              | 100              | 140              | 4,05                              | 3,13                             |                                  | 5,98                           |                                      | 7,42                                | 10,10                              | 3,03                              | 2,38                              |
|                              | 280              | 100              | 180              | 4,05                              | 3,13                             |                                  | 5,98                           |                                      | 7,42                                | 10,10                              | 3,03                              | 2,38                              |
|                              | 320              | 100              | 220              | 4,05                              | 3,13                             |                                  | 5,98                           |                                      | 7,42                                | 10,10                              | 3,03                              | 2,38                              |
|                              | 360              | 100              | 260              | 4,05                              | 3,13                             |                                  | 5,98                           |                                      | 7,42                                | 10,10                              | 3,03                              | 2,38                              |
|                              | 400              | 100              | 300              | 4,05                              | 3,13                             |                                  | 5,98                           |                                      | 7,42                                | 10,10                              | 3,03                              | 2,38                              |
|                              | 440              | 100              | 340              | 4,05                              | 3,13                             |                                  | 5,98                           |                                      | 7,42                                | 10,10                              | 3,03                              | 2,38                              |
|                              | 480              | 100              | 380              | 4,05                              | 3,13                             |                                  | 5,98                           |                                      | 7,42                                | 10,10                              | 3,03                              | 2,38                              |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

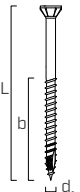
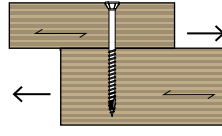
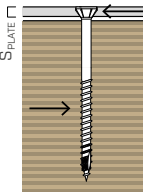
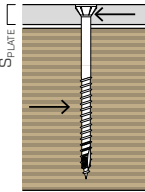
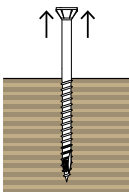

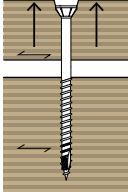
STATISCHE WERTE | HARDWOOD

| Geometrie                    |                  |                  |                  | SCHERWERT                                |   |                                  |                                | ZUGKRÄFTE                            |                                     |                                    |                                   |                                   |
|------------------------------|------------------|------------------|------------------|--|---|----------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
|                              |                  |                  |                  | Hardwood-Hardwood<br>$\epsilon=90^\circ$ | Hardwood-Hardwood<br>$\epsilon=0^\circ$ | Stahl-Hardwood<br>dünnes Blech   | Stahl-Hardwood<br>dickes Blech | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug                       |                                   |                                   |
|                              |                  |                  |                  |  |   |                                  |                                |                                      |                                     |                                    |                                   |                                   |
| <b>d<sub>1</sub></b><br>[mm] | <b>L</b><br>[mm] | <b>b</b><br>[mm] | <b>A</b><br>[mm] | <b>R<sub>V,90,k</sub></b><br>[kN]        | <b>R<sub>V,0,k</sub></b><br>[kN]        | <b>S<sub>PLATE</sub></b><br>[mm] | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN] | <b>S<sub>PLATE</sub></b><br>[mm]     | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN]      | <b>R<sub>ax,90,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>ax,0,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>head,k</sub></b><br>[kN] |
| <b>6</b>                     | 80               | 50               | 30               | 3,21                                     | 2,06                                    | 3                                | 4,27                           | 6                                    | 5,33                                | 6,80                               | 2,04                              | 4,15                              |
|                              | 100              | 60               | 40               | 3,61                                     | 2,42                                    |                                  | 4,61                           |                                      | 5,67                                | 8,16                               | 2,45                              | 4,15                              |
|                              | 120              | 70               | 50               | 3,61                                     | 2,66                                    |                                  | 4,95                           |                                      | 6,01                                | 9,52                               | 2,86                              | 4,15                              |
|                              | 140              | 80               | 60               | 3,61                                     | 2,76                                    |                                  | 5,14                           |                                      | 6,35                                | 10,88                              | 3,26                              | 4,15                              |
|                              | 160              | 90               | 70               | 3,61                                     | 2,86                                    |                                  | 5,14                           |                                      | 6,69                                | 12,24                              | 3,67                              | 4,15                              |
| <b>8</b>                     | 120              | 70               | 50               | 5,35                                     | 3,65                                    | 4                                | 7,31                           | 8                                    | 9,02                                | 12,69                              | 3,81                              | 5,20                              |
|                              | 140              | 80               | 60               | 5,43                                     | 4,02                                    |                                  | 7,76                           |                                      | 9,47                                | 14,50                              | 4,35                              | 5,20                              |
|                              | 160              | 90               | 70               | 5,43                                     | 4,35                                    |                                  | 8,21                           |                                      | 9,92                                | 16,32                              | 4,89                              | 5,20                              |
|                              | 180              | 100              | 80               | 5,43                                     | 4,42                                    |                                  | 8,27                           |                                      | 10,38                               | 18,13                              | 5,44                              | 5,20                              |
|                              | 200              | 100              | 100              | 5,43                                     | 4,42                                    |                                  | 8,27                           |                                      | 10,38                               | 18,13                              | 5,44                              | 5,20                              |
|                              | 220              | 100              | 120              | 5,43                                     | 4,42                                    |                                  | 8,27                           |                                      | 10,38                               | 18,13                              | 5,44                              | 5,20                              |
|                              | 240              | 100              | 140              | 5,43                                     | 4,42                                    |                                  | 8,27                           |                                      | 10,38                               | 18,13                              | 5,44                              | 5,20                              |

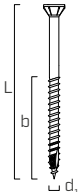
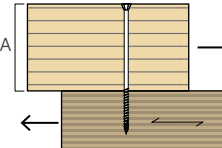
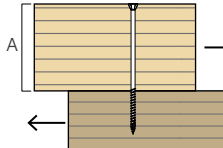
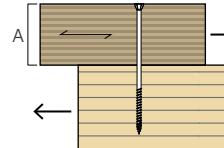
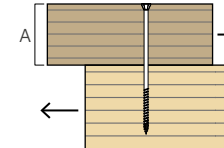
$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 66.



| Geometrie   | SCHERWERT   |   |   |   | ZUGKRÄFTE   |   |       |
|---|---|---|---|---|---|---|-------|
|   | Beech LVL-Beech LVL   | Stahl-Beech LVL<br>dünnes Blech   | Stahl-Beech LVL<br>dickes Blech   | Gewindeauszug   | Zugtragfähigkeit<br>Stahl   | Kopfdurchzug  |       |
|  |  |  |  |  |  |  |       |
| <b>d<sub>1</sub></b> [mm] <b>L</b> [mm] <b>b</b> [mm] <b>A</b> [mm]               | <b>R<sub>V,90,k</sub></b> [kN]  | <b>S<sub>PLATE</sub></b> [mm] <b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]                         | <b>S<sub>PLATE</sub></b> [mm] <b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]                         | <b>R<sub>ax,90,k</sub></b> [kN]   | <b>R<sub>tens,k</sub></b> [kN]  | <b>R<sub>head,k</sub></b> [kN]  |       |
| <b>6</b>  | 80 50 30  | 5,19  | 3 6,54  | 6 7,94  | 12,60   | 18,00   | 7,20  |
|   | 100 60 40   | 5,19  | 6,77  | 8,57  | 15,12   |   | 7,20  |
|   | 120 70 50   | 5,19  | 6,77  | 9,20  | 17,64   |   | 7,20  |
|   | 140 80 60   | 5,19  | 6,77  | 9,29  | 20,16   |   | 7,20  |
|   | 160 90 70   | 5,19  | 6,77  | 9,29  | 22,68   |   | 7,20  |
| <b>8</b>  | 120 70 50   | 8,19  | 4 11,13   | 8 13,75   | 23,52   | 32,00   | 10,51 |
|   | 140 80 60   | 8,19  | 11,13   | 14,59   | 26,88   |   | 10,51 |
|   | 160 90 70   | 8,19  | 11,13   | 15,43   | 30,24   |   | 10,51 |
|   | 180 100 80  | 8,19  | 11,13   | 15,74   | 33,60   |   | 10,51 |
|   | 200 100 100   | 8,19  | 11,13   | 15,74   | 33,60   |   | 10,51 |
|   | 220 100 120   | 8,19  | 11,13   | 15,74   | 33,60   |   | 10,51 |
|   | 240 100 140   | 8,19  | 11,13   | 15,74   | 33,60   |   | 10,51 |

STATISCHE WERTE | HYBRIDE VERBINDUNGEN

| Geometrie   | SCHERWERT   |   |  |   |                    |  |               |  |
|---|---|---|--|---|--------------------|--|---------------|--|
|   | Holz-Beech LVL  |   | Holz-Hardwood  |   | Beech LVL-Hardwood |  | Hardwood-Holz |  |
|  |  |  |  |  |                    |  |               |  |
| <b>d<sub>1</sub></b> [mm] <b>L</b> [mm] <b>b</b> [mm]                               | <b>A</b> [mm] <b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]   | <b>A</b> [mm] <b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]   | <b>A</b> [mm] <b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]  | <b>A</b> [mm] <b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]   |                    |  |               |  |
| <b>6</b>  | 80 50 30  | 2,31  | 30 2,18  | 30 3,50   | 30 2,97            |  |               |  |
|   | 100 60 40   | 2,61  | 40 2,61  | 40 3,70   | 40 3,37            |  |               |  |
|   | 120 70 50   | 2,96  | 50 2,74  | 50 3,89   | 50 3,37            |  |               |  |
|   | 140 80 60   | 2,98  | 60 2,74  | 60 4,08   | 60 3,37            |  |               |  |
|   | 160 90 70   | 2,98  | 70 2,74  | 70 4,27   | 70 3,37            |  |               |  |
| <b>8</b>  | 120 70 50   | 4,06  | 50 4,06  | 50 5,92   | 50 5,05            |  |               |  |
|   | 140 80 60   | 4,47  | 60 4,35  | 60 6,17   | 60 5,05            |  |               |  |
|   | 160 90 70   | 4,75  | 70 4,35  | 70 6,43   | 70 5,05            |  |               |  |
|   | 180 100 80  | 4,75  | 80 4,35  | 80 6,68   | 80 5,05            |  |               |  |
|   | 200 100 100   | 4,75  | 100 4,35   | 100 6,68  | 100 5,05           |  |               |  |
|   | 220 100 120   | 4,75  | 120 4,35   | 120 6,68  | 120 5,05           |  |               |  |
|   | 240 100 140   | 4,75  | 140 4,35   | 120 6,68  | 120 5,05           |  |               |  |
|   | 280 100 180   | 4,75  | 180 4,35   | 120 6,68  | 120 5,05           |  |               |  |
|   | 320 100 220   | 4,75  | 220 4,35   | 120 6,68  | 120 5,05           |  |               |  |
|   | 360 100 260   | 4,75  | 260 4,35   | 120 6,68  | 120 5,05           |  |               |  |
|   | 400 100 300   | 4,75  | 300 4,35   | 120 6,68  | 120 5,05           |  |               |  |
|   | 440 100 340   | 4,75  | 340 4,35   | 120 6,68  | 120 5,05           |  |               |  |
|   | 480 100 380   | 4,75  | 380 4,35   | 120 6,68  | 120 5,05           |  |               |  |

## 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 ( $R_{tens,d}$ ).

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

- 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 Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung des vollständig in das zweite Element eingedrehten Gewindeteils berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte auf Platte wurden für eine dünne Platte ( $S_{PLATE} = 0,5 d_1$ ) und für eine dicke Platte ( $S_{PLATE} = d_1$ ) berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet.  
Bei Stahl-Holz-Verbindungen ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.
- Zum Einsetzen einiger Verbinder könnte eine Pilotbohrung erforderlich sein. Für weitere Details siehe ETA-11/0030.

### ANMERKUNGEN | HOLZ (SOFTWOOD)

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Mit vorgebohrten Schrauben können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements 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 Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scherfestigkeit, Stahl-Holz-Scherfestigkeit und Zugkraft) mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

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

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 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 | HARDWOOD

- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente aus Hardwood (Eiche) von  $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.
- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Festigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung berechnet.

### ANMERKUNGEN | BEECH LVL

- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der LVL-Elemente aus Buchenholz von  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.
- Bei der Berechnung wurde für die einzelnen Holzelemente ein Winkel von  $90^\circ$  zwischen dem Verbinder und der Faser, ein Winkel von  $90^\circ$  zwischen Verbinder und Seitenfläche des LVL-Elements und ein Winkel von  $0^\circ$  zwischen der Kraft- und Faserrichtung berücksichtigt.
- Die charakteristischen Festigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung berechnet.

### ANMERKUNGEN | HYBRIDE VERBINDUNGEN

- Bei der Berechnung wurde für die Holzelemente aus Softwood eine Rohdichte  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ , für die Holzelemente aus Hardwood (Eiche) eine Rohdichte  $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$  und für die Elemente aus LVL aus Buchenholz eine Rohdichte  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.
- Bei der Berechnung wurde für die Holzelemente in Softwood und Hardwood ein Winkel  $\epsilon = 90^\circ$  zwischen Verbinder und Faser berücksichtigt.
- Bei der Berechnung wurde für die Elemente aus LVL aus Buchenholz ein Winkel von  $90^\circ$  zwischen dem Verbinder und der Faser, ein Winkel von  $90^\circ$  zwischen Verbinder und Seitenfläche des LVL-Elements und ein Winkel von  $0^\circ$  zwischen der Kraft- und Faserrichtung berücksichtigt.
- Die charakteristischen Festigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung berechnet.

## MINDESTABSTÄNDE

### ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die Mindestabstände wurden nach EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit der ETA-11/0030 berechnet und beziehen sich auf eine Rohdichte der Holzelemente von  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ .
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,7 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.

# BUILDING INFORMATION MODELING



## Konstruktive Verbindungselemente in digitaler Form

Komplett mit dreidimensionalen geometrischen Merkmalen und zusätzlichen parametrischen Informationen sind sie im IFC-, REVIT-, ALLPLAN-, ARCHICAD- und TEKLA-Format verfügbar und können in Ihr nächstes erfolgreiches Projekt integriert werden. Jetzt herunterladen!



[www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de)



**rothoblaas**

Solutions for Building Technology

## GEDREHTE BEILAGSCHEIBE

### KOMPATIBILITÄT

Sie eignet sich hervorragend für Senkkopfschrauben (HBS, VGS, SBS-SPP, SCI usw.), wenn die axiale Festigkeit der Verbindung erhöht werden soll.

### HOLZ-METALL

Die optimale Wahl für Verbindungen auf Metallplatten mit zylindrischen Bohrungen.

### HUS EVO

Dank einer speziellen Oberflächenbehandlung erhöht die Ausführung HUS EVO die Korrosionsbeständigkeit der Unterlegscheibe. So kann sie bei Nutzungsklasse 3 und Korrosionskategorie C4 verwendet werden.

### HUS 15°

Die Unterlegscheibe mit einem 15°-Winkel wurde speziell für schwierige Holz-Metall-Verbindungen entwickelt, bei denen nur eine kleine Neigung für das Einsetzen der Schraube erforderlich ist. Mit dem doppelseitigen Kleband HUS BAND kann die Unterlegscheibe bei Überkopf-Anbringung in Position gehalten werden.



### MATERIAL

#### HUS 15°

**alu** Aluminiumlegierung  
EN AW 6082-T6



#### HUS

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



#### HUS EVO

**C4**  
EVO  
COATING Kohlenstoffstahl mit Beschichtung  
C4 EVO



#### HUS A4

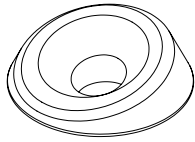
**A4**  
AISI 316 Austenitische Edelstahl  
A4 | AISI316



## ANWENDUNGSGEBIETE

- dünne und dicke Metallplatten mit zylindrischen Bohrungen
- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer

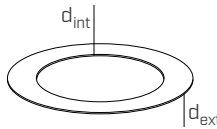
## ARTIKELNUMMERNUNDABMESSUNGEN



alu

HUS 15° - Unterlegscheibe mit 15°-Winkel

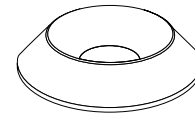
| ART.-NR. | d <sub>HBS</sub><br>[mm] | d <sub>VGS</sub><br>[mm] | Stk. |
|----------|--------------------------|--------------------------|------|
| HUS815DE | 8                        | 9                        | 50   |



HUS BAND - Doppelklebeband für Unterlegscheibe HUS

| ART.-NR. | d <sub>int</sub><br>[mm] | d <sub>ext</sub><br>[mm] | Stk. |
|----------|--------------------------|--------------------------|------|
| HUSBAND  | 22                       | 30                       | 50   |

Kompatibel mit HUS815DE, HUS10, HUS12, HUS10A4.



Zn  
ELECTRO  
PLATED

HUS - gedrehte Unterlegscheibe

| ART.-NR. | d <sub>HBS</sub><br>[mm] | d <sub>VGS</sub><br>[mm] | Stk. |
|----------|--------------------------|--------------------------|------|
| HUS6     | 6                        | -                        | 100  |
| HUS8     | 8                        | 9                        | 50   |
| HUS10    | 10                       | 11                       | 50   |
| HUS12    | 12                       | 13                       | 25   |

C4  
EVO  
COATING

HUS EVO - gedrehte Unterlegscheibe

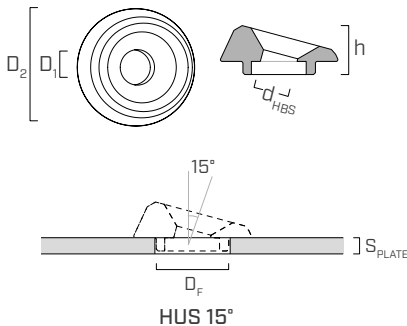
| ART.-NR. | d <sub>HBS EVO</sub><br>[mm] | d <sub>VGS EVO</sub><br>[mm] | Stk. |
|----------|------------------------------|------------------------------|------|
| HUSEVO6  | 6                            | -                            | 100  |
| HUSEVO8  | 8                            | 9                            | 50   |

A4  
AISI 316

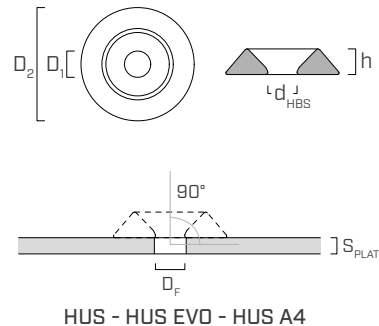
HUS A4 - gedrehte Unterlegscheibe

| ART.-NR. | d <sub>SCI</sub><br>[mm] | d <sub>VGS A4</sub><br>[mm] | Stk. |
|----------|--------------------------|-----------------------------|------|
| HUS6A4   | 6                        | -                           | 100  |
| HUS8A4   | 8                        | 9                           | 100  |
| HUS10A4  | -                        | 11                          | 50   |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



HUS 15°



HUS - HUS EVO - HUS A4

### GEOMETRIE

| Unterlegscheibe                       |                         | HUS815DE | HUS6<br>HUSEVO6<br>HUS6A4 | HUS8<br>HUSEVO8<br>HUS8A4 | HUS10<br>HUS10A4 | HUS12     |
|---------------------------------------|-------------------------|----------|---------------------------|---------------------------|------------------|-----------|
| Innendurchmesser                      | D <sub>1</sub> [mm]     | 9,50     | 7,50                      | 8,50                      | 10,80            | 14,00     |
| Außendurchmesser                      | D <sub>2</sub> [mm]     | 31,40    | 20,00                     | 25,00                     | 30,00            | 37,00     |
| Höhe                                  | h [mm]                  | 13,60    | 4,50                      | 5,50                      | 6,50             | 8,50      |
| Bohrdurchmesser Platte <sup>(1)</sup> | D <sub>F</sub> [mm]     | 20÷22    | 6,5÷8,0                   | 8,5÷10,0                  | 10,5÷12,0        | 12,5÷14,0 |
| Stärke der Stahlplatte                | S <sub>PLATE</sub> [mm] | 4÷18     | -                         | -                         | -                | -         |

<sup>(1)</sup>Die Wahl des Durchmessers ist auch vom Durchmesser der verwendeten Schraube abhängig.

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

|                                       |  | Nadelholz<br>(Softwood) |
|---------------------------------------|--|-------------------------|
| Charakteristischer Durchziehparameter | f <sub>head,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                    |
| Assoziierte Dichte                    | ρ <sub>a</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]      | 350                     |
| Rohdichte                             | ρ <sub>k</sub> [kg/m <sup>3</sup> ]      | ≤ 440                   |

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

HUS 15°

SCHERWERT

| Geometrie           |           |            | Stahl-Holz<br>dünnes Blech |                   | Stahl-Holz<br>dickes Blech |                   | Stahl-Holz<br>dünnes Blech |                   | Stahl-Holz,<br>dickes Blech |                   |
|---------------------|-----------|------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|-----------------------------|-------------------|
|                     |           |            |                            |                   |                            |                   |                            |                   |                             |                   |
| $d_{1,HBS}$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm]  | $S_{PLATE}$<br>[mm]        | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]        | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]        | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]         | $R_{V,k}$<br>[kN] |
| HUS<br>15°          | 8         | 80 52      | 4                          | 3,61              | 8                          | 4,93              | 4                          | 3,74              | 8                           | 5,11              |
|                     |           | 100 52     |                            | 3,86              |                            | 4,93              |                            | 4,00              |                             | 5,11              |
|                     |           | 120÷140 60 |                            | 4,05              |                            | 5,13              |                            | 4,20              |                             | 5,31              |
|                     |           | 160÷280 80 |                            | 4,54              |                            | 5,62              |                            | 4,70              |                             | 5,81              |
|                     |           | ≥ 300 100  |                            | 5,03              |                            | 6,10              |                            | 5,21              |                             | 6,32              |

STATISCHE WERTE | BSP

HUS 15°

SCHERWERT

| Geometrie           |           |            | Stahl-BSP<br>dünnes Blech |                   | Stahl-BSP<br>dickes Blech |                   | Stahl-BSP<br>dünnes Blech |                   | Stahl-BSP<br>dickes Blech |                   |
|---------------------|-----------|------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|---------------------------|-------------------|
|                     |           |            |                           |                   |                           |                   |                           |                   |                           |                   |
| $d_{1,HBS}$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm]  | $S_{PLATE}$<br>[mm]       | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]       | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]       | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]       | $R_{V,k}$<br>[kN] |
| HUS<br>15°          | 8         | 80 52      | 4                         | 3,28              | 8                         | 4,67              | 4                         | 3,40              | 8                         | 4,83              |
|                     |           | 100 52     |                           | 3,65              |                           | 4,67              |                           | 3,77              |                           | 4,83              |
|                     |           | 120÷140 60 |                           | 3,83              |                           | 4,85              |                           | 3,96              |                           | 5,02              |
|                     |           | 160÷280 80 |                           | 4,28              |                           | 5,30              |                           | 4,43              |                           | 5,49              |
|                     |           | ≥ 300 100  |                           | 4,73              |                           | 5,75              |                           | 4,90              |                           | 5,96              |

HUS/HUS EVO

| Geometrie           |           |           | SCHERWERT                        |                      |                                 |                     |                            |                   |                            |                   | ZUGKRÄFTE                           |       |
|---------------------|-----------|-----------|----------------------------------|----------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------------------|-------|
|                     |           |           | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ |                      | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ |                     | Stahl-Holz<br>dünnes Blech |                   | Stahl-Holz<br>dickes Blech |                   | Kopfdurchzug mit<br>Unterlegscheibe |       |
|                     |           |           |                                  |                      |                                 |                     |                            |                   |                            |                   |                                     |       |
| $d_{1,HBS}$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm]                        | $R_{V,90,k}$<br>[kN] | A<br>[mm]                       | $R_{V,0,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]        | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]        | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{head,k}$<br>[kN]                |       |
| HUS<br>HUS-EVO      | 6         | 80        | 40                               | 35                   | 2,38                            | 35                  | 1,20                       |                   | 2,43                       | 3,12              | 4,53                                |       |
|                     |           | 90        | 50                               | 35                   | 2,57                            | 35                  | 1,38                       |                   | 2,61                       | 3,31              | 4,53                                |       |
|                     |           | 100       | 50                               | 45                   | 2,61                            | 45                  | 1,38                       | 3                 | 2,61                       | 6                 | 3,31                                | 4,53  |
|                     |           | 110÷130   | 60                               | 45÷65                | 2,80                            | 45÷65               | 1,58                       |                   | 2,80                       |                   | 3,49                                | 4,53  |
|                     |           | ≥ 140     | 75                               | ≥ 60                 | 2,80                            | ≥ 60                | 1,69                       |                   | 3,09                       |                   | 3,78                                | 4,53  |
| HUS<br>HUS-EVO      | 8         | 80        | 52                               | 22                   | 2,98                            | 22                  | 1,58                       |                   | 3,79                       | 5,11              | 7,08                                |       |
|                     |           | 100       | 52                               | 42                   | 3,78                            | 42                  | 1,95                       |                   | 4,00                       | 5,11              | 7,08                                |       |
|                     |           | 120÷140   | 60                               | 54÷74                | 4,20                            | 54÷74               | 2,13                       | 4                 | 4,20                       | 8                 | 5,31                                | 7,08  |
|                     |           | 160÷280   | 80                               | 74÷194               | 4,45                            | 74÷194              | 2,61                       |                   | 4,70                       |                   | 5,81                                | 7,08  |
|                     |           | ≥ 300     | 100                              | ≥ 194                | 4,45                            | ≥ 194               | 2,79                       |                   | 5,21                       |                   | 6,32                                | 7,08  |
| HUS                 | 10        | 80        | 52                               | 21                   | 3,32                            | 21                  | 1,86                       |                   | 4,30                       | 6,55              | 10,20                               |       |
|                     |           | 100       | 52                               | 41                   | 4,73                            | 41                  | 2,41                       |                   | 5,51                       | 7,12              | 10,20                               |       |
|                     |           | 120       | 60                               | 53                   | 5,50                            | 53                  | 2,75                       | 5                 | 5,76                       | 10                | 7,37                                | 10,20 |
|                     |           | 140       | 60                               | 73                   | 5,76                            | 73                  | 2,75                       |                   | 5,76                       |                   | 7,37                                | 10,20 |
|                     |           | 160÷280   | 80                               | 73÷193               | 6,40                            | 73÷193              | 3,28                       |                   | 6,40                       |                   | 8,00                                | 10,20 |
|                     |           | ≥ 300     | 100                              | ≥ 193                | 6,42                            | ≥ 193               | 3,87                       |                   | 7,03                       |                   | 8,63                                | 10,20 |
| HUS                 | 12        | 120       | 80                               | 31                   | 5,57                            | 31                  | 3,27                       |                   | 7,55                       | 9,79              | 15,51                               |       |
|                     |           | 160÷280   | 80                               | 71÷191               | 7,81                            | 71÷191              | 3,88                       | 6                 | 7,81                       | 12                | 9,79                                | 15,51 |
|                     |           | ≥ 320     | 120                              | ≥ 191                | 8,66                            | ≥ 191               | 4,98                       |                   | 9,32                       |                   | 11,30                               | 15,51 |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

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 und Unterlegscheiben wurde auf die Angaben in der ETA-11/0030 Bezug genommen.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente und Metallplatten müssen separat durchgeführt werden.
- Die tabellarischen Werte sind unabhängig vom Kraft-Faser-Winkel.
- 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 Kopfdurchzugswerte mit Unterlegscheibe wurden für ein Holzelement berechnet. Bei Stahl-Holz-Verbindungen ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.
- Für weitere Berechnungen steht die kostenlose Software MyProject zur Verfügung ([www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de)).

ANMERKUNGEN

- Die charakteristischen Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung der Auflagefläche der Unterlegscheibe parallel zur Faserrichtung berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte auf Platte wurden für eine dünne Platte ( $S_{PLATE} = 0,5 d_1$ ) und für eine dicke Platte ( $S_{PLATE} = d_1$ ) berechnet.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte für die Holzelemente von  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  und für die BSP-Elemente von  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt. Für andere  $\rho_k$ -Werte können die aufgelisteten Festigkeiten mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden (siehe S. 34).
- Die charakteristischen Werte für BSP entsprechen den nationalen Spezifikationen ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- Der charakteristische Scherfestigkeitswert ist unabhängig von der Faserrichtung der äußeren Holzschicht der BSP-Platte.
- Die charakteristischen Scher- und Kopfdurchzugswerte mit HUS für BSP sind verfügbar auf Seite 39.
- Für die erhältlichen Größen der Schrauben HBS und HBS EVO und die statischen Werte siehe Seiten 30 und 52.
- Die charakteristischen Festigkeitswerte HUS A4 sind verfügbar auf Seite 323.

## MONTAGE HUS 15°



1 Eine Bohrung mit Durchmesser  $D_F = 20$  mm in der Metallplatte an der Einsteckstelle der Unterlegscheibe HUS815DE anbringen.



2 Für eine leichtere Befestigung sollte der Klebestreifen HUSBAND unter der Unterlegscheibe HUS815DE angebracht werden.



3 Das Trennpapier entfernen und die Unterlegscheibe an der Bohrung befestigen; dabei die Einschraubrichtung beachten.



4 Zur Gewährleistung der korrekten Montagegerichtung eine Lochführung mit einem Durchmesser von 5 mm und einer Mindestlänge von 20 mm fertigen, vorzugsweise mithilfe der Montagelehre JIGV945.

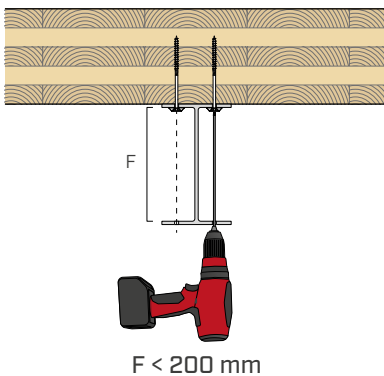


5 Die HBS-Schraube in der gewünschten Länge montieren. Keine Impulsschrauber verwenden. Auf die Anzugsphase der Verbindung achten.

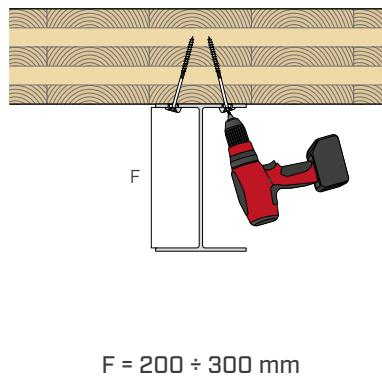


6 Montage abgeschlossen. Die Neigung der Schraube um 15° ermöglicht die Einhaltung des Abstands zum Kopf der Platte (oder des Balkens).

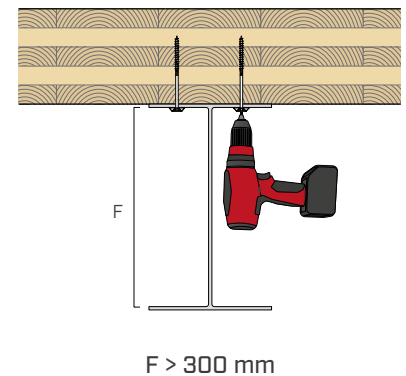
### STAHL-HOLZ-MONTAGE VON UNTEN



Bei begrenztem Freiraum (F) erfolgt die Montage der Schrauben mit einem langen Einsatz. Beide Flansche müssen gebohrt werden.



In diesem Bereich von F gibt es keine ausreichend langen Einsätze und nicht genügend Freiraum für den Bediener. Die leichte Neigung der HUS 15° ermöglicht eine einfache Befestigung.



Wenn genügend Freiraum für die Montage vorhanden ist, kann unter Berücksichtigung der Mindestabstände auch eine HUS-Unterlegscheibe verwendet werden.

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



**HBS**  
Seite 30



**VGS**  
Seite 164



**CATCH**  
Seite 408



**TORQUE LIMITER**  
Seite 408



**JIG VGU**  
Seite 409



# XYLOFON WASHER

## ENTKOPPLUNGSSCHEIBE FÜR SCHRAUBEN

### AKUSTISCHE LEISTUNG

Verbessert die Schalldämmung durch mechanische Entkopplung von Holz-Holz-Verbindungen mit Schrauben.

### STATIK

Die Scheibe erhöht den Einhängeneffekt in der Verbindung und verbessert somit die statische Leistung des Teils.

### QUELLVERFORMUNG DES HOLZES

Verleiht der Verbindung eine gewisse Anpassungsfähigkeit, um die Belastung durch das Schrumpfen/Quellen des Holzes zu verringern.



## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### ENTKOPPLUNGSSCHEIBE FÜR SCHRAUBEN

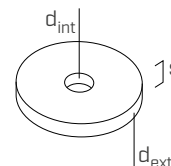
| ART.-NR.   | d <sub>Schraube</sub> | d <sub>ext</sub><br>[mm] | d <sub>int</sub><br>[mm] | s<br>[mm] | Stk. |
|------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|------|
| XYLW803811 | Ø8 - Ø10              | 38                       | 11                       | 6,0       | 50   |

### ULS 440 - UNTERLEGSscheibe

| ART.-NR. | d <sub>Schraube</sub> | d <sub>ext</sub><br>[mm] | d <sub>int</sub><br>[mm] | s<br>[mm] | Stk. |
|----------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|------|
| ULS11343 | Ø8 - Ø10              | 34                       | 11                       | 3,0       | 200  |

Für weitere Informationen zu dem Produkt siehe Website [www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de).

### GEOMETRIE



### MATERIAL

**PU** Polyurethan



### GEPRÜFT

Die statische Leistung wurde an der Universität Innsbruck geprüft, um in den statisch tragenden Verbindungen sicher verwendet werden zu können.

### SICHER

Dank der modifizierten Polyurethanmischung ist das Produkt chemisch ausgesprochen stabil und dauerhaft verformungsfrei.

# FORSCHUNG & ENTWICKLUNG

## STATIK UND AKUSTIK

Das mechanische Verhalten von Holz-Holz-Scherverbindungen mit dazwischenliegendem Entkopplungsprofil für die Schalldämmung wurde sowohl in Bezug auf die Festigkeit als auch auf die Steifigkeit in Form umfassender Versuchsreihen eingehend untersucht.

## VERSUCHSREIHE

### 1 ANALYTISCHE CHARAKTERISIERUNG EINER VERBINDUNG MIT LÜCKE ANHAND PRÄDIKTIVER MODELLE

Für die analytische Bewertung der mechanischen Verbindungsparameter (Festigkeit und Steifigkeit) wurden in der Literatur verfügbare Modelle angewendet, welche die grundlegende Johansen-Theorie modifizieren.

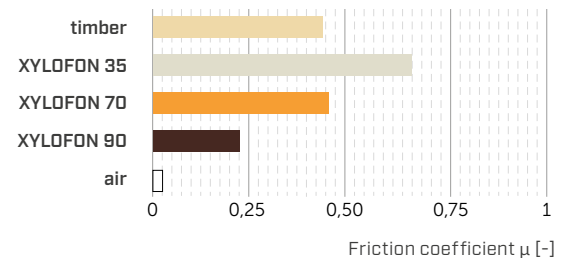
### 2 ANWENDUNG DES MODELLS AUF VERBINDUNGEN MIT DAZWISCHENLIEGENDEM ENTKOPPLUNGSPROFIL

Mehr als 50 berücksichtigte Konfigurationen mit Variation zahlreicher Parameter.

| SCHALLDÄMMBÄNDER  |   |  | VERBINDER   |
|---|---|--|---|
| Untersuchte Stärken: 6 mm, 2 x 6 mm, 3 x 6 mm                                     |   |  |   |
|  |  |  |  |
| <b>XYLOFON 35-50-70-80-90</b>   | <b>PIANO A-B</b>  | <b>PIANO C-D-E</b>   | <b>HBS Ø6   HBS Ø8   HBS Ø10  <br/>HBS + SHARP METAL</b>                            |
| Polyurethan<br>(monolithisch und verformbar)                                      | EPDM<br>(geschäumt und komprimierbar)   | EPDM<br>(monolithisch und verformbar)  |   |

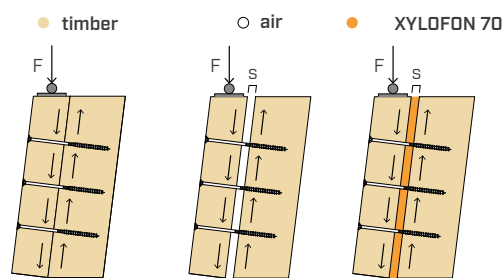
### 3 BEWERTUNG DES REIBUNGSKOEFFIZIENTEN $\mu$ FÜR SCHALLDÄMMPROFILE XYLOFON

Die durchgeführten Tests ergaben reibungsbezogene Schnittstelleneigenschaften, welche das Verhalten der Holzverbindungen besonders zu beeinflussen scheinen, insbesondere in Bezug auf die Festigkeit.



### 4 DURCHFÜHRUNG MONOTONER VERSUCHE

Für die Validierung des untersuchten prädiktiven Modells wurden Muster mit einer oder zwei Scherflächen geprüft.

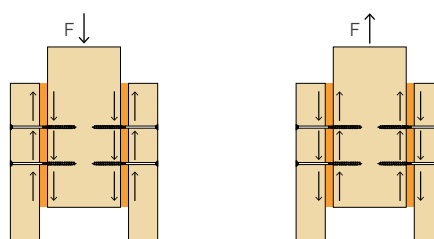


### 5 DURCHFÜHRUNG ZYKLISCHER VERSUCHE

Für den Vergleich zwischen dem Verhalten unter monotonen und zyklischen Belastungen wurden Muster mit zwei Scherflächen geprüft.

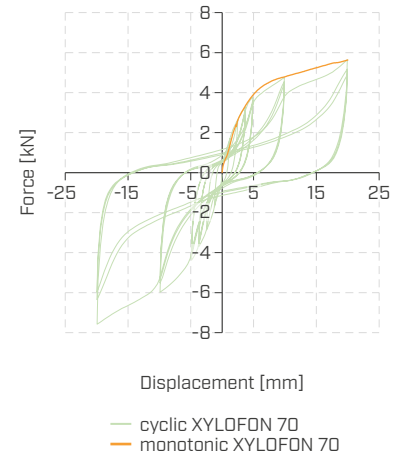
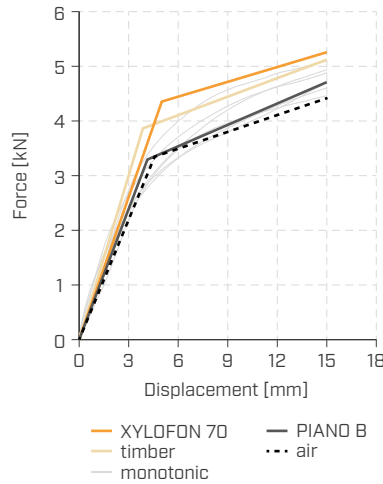
**über 250 TESTS**

Versuchsreihe in Zusammenarbeit mit:  
CIRI Edilizia e Costruzioni  
Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale  
Alma Mater Studiorum - Università di Bologna



## 6 ERGEBNISSE DER VERSUCHSREIHE

Zur Analyse der Ergebnisse wurden die experimentellen Kurven bi-linearisiert. Dabei fällt auf, dass das zyklische Verhalten mit dem monotonen übereinstimmt.



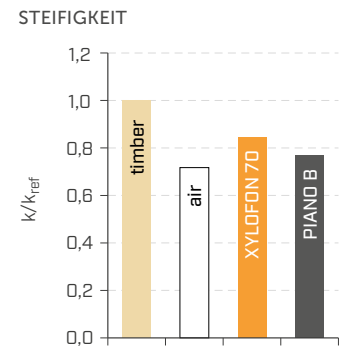
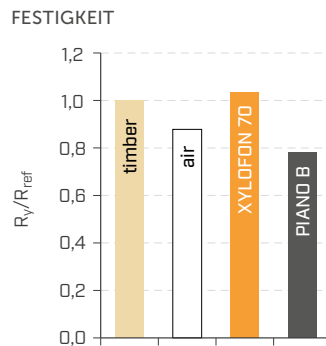
Grafische Darstellung der Versuchsdaten der monotonen (links) und der zyklischen (rechts) Versuche.

## 7 BEWERTUNG DER ERGEBNISSE

Die vergleichende Analyse konzentrierte sich hauptsächlich auf die Festigkeits- und Steifigkeitsparameter. Die in den verschiedenen Konfigurationen erhaltenen Werte wurden im Vergleich zum Fall TIMBER dimensionslos angepasst.

Die **monolithischen und verformbaren** Polyurethan- und EPDM-Profile (in den Grafiken dargestellt durch XYLOFON 70) **verändern** bei unterschiedlichen Elastizitätsmodulen des Materials die Festigkeit der Verbindung im Vergleich zu Holz-Holz nicht signifikant.

Mit den **geschäumten und komprimierbaren** Profilen (dargestellt durch die EBENE B in den Grafiken) ist die Abweichung von der Referenzkonfiguration hingegen relevanter.



| Parameter   | Einfluss auf die Festigkeit  | Einfluss auf die Steifigkeit |
|---|--|------------------------------|
|  Struktur des Profils        | <b>mittel-hoch</b> $R_y \downarrow$ mit zunehmender Komprimierbarkeit <sup>(*)</sup> | <b>mittel</b>                |
| $s$  Stärke des Profils      | <b>signifikant</b> $R_y \downarrow$ mit zunehmender Stärke (für $s > 6$ mm)          | <b>signifikant</b>           |
| $d$  Durchmesser Verbinder   | <b>mittel</b> $\Delta R_y \downarrow$ mit zunehmendem Durchmesser                    | <b>mittel</b>                |
|  Schnittstelleneigenschaften | <b>signifikant</b> $R_y \uparrow$ mit abnehmender Profilhärte (Shore)                | <b>niedrig</b>               |

(\*) Direkt proportional zum prozentualen Anteil der im Material enthaltenen Luft.

In Übereinstimmung mit dem analytischen Modell führt die Verwendung von **hohen Stärken ( $s > 6$  mm)** zu einer fortschreitenden Verschlechterung der Festigkeit und Steifigkeit, unabhängig von der Art des dazwischenliegenden Profils.

Die mechanische Steifigkeit weist hingegen einen mehr oder weniger ausgeprägten Verschlechterungstrend auf, der von den verschiedenen untersuchten Parametern und ihrer Verknüpfung abhängt.

**Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das mechanische Verhalten der untersuchten Verbindungen unter monotonen und zyklischen Lastbedingungen durch Vorhandensein der monolithischen Schalldämmprofile XYLOFON und PIANO nicht wesentlich beeinflusst wird.**

Die Festigkeitswerte können in erster Näherung bei Profilen mit einer Stärke von nicht mehr als 6 mm immer auf den Fall der direkten Holz-Holz-Verbindung zurückgeführt werden, wobei das Vorhandensein des Schalldämmprofils vernachlässigt wird.



## TELLERKOPFSCHRAUBE

### INTEGRIERTE BEILAGSCHEIBE

Der große Tellerkopf hat die Aufgabe einer Unterlegscheibe und garantiert eine hohe Kopfdurchzugsfestigkeit. Ideal als Windsogsicherung des Holzes.

### 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.

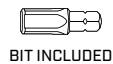
### HÖLZER DER NEUEN GENERATION

Geprüft und zertifiziert für den Einsatz auf einer Vielzahl von Holzwerkstoffen wie BSP, GL, LVL, OSB und Beech LVL.

Die äußerst vielseitige TBS-Schraube ermöglicht die Verwendung von Hölzern der neuesten Generation, um immer innovativere und nachhaltigere Konstruktionen zu schaffen.

### SCHNELL

Mit der Spitze 3 THORNS wird das Anbeißverhalten bei den gewohnten mechanischen Leistungen zuverlässiger, schneller und einfacher.



|                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| DURCHMESSER [mm]            | 6 (6) 12 16                           |
| LÄNGE [mm]                  | 40 (40) 1000 1000                     |
| NUTZUNGSKLASSE              | SC1 SC2                               |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | C1 C2                                 |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | T1 T2                                 |
| MATERIAL                    | Zn Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl |



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Span- und MDF-Platten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer



## NEBENTRÄGER

Durch die hohen Auszugswerte ist sie ideal für die Windsogverankerung von Sparren auf der Pfette. Der breite Kopf garantiert eine hohe Kopfdurchzugsfestigkeit, wodurch die Verwendung von zusätzlichen seitlichen Sparrenpfettenankern vermieden werden kann.

## I-JOIST

Werte auch für BSP und Harthölzer, sowie Furnierschichtholz (LVL) geprüft, zertifiziert und berechnet.

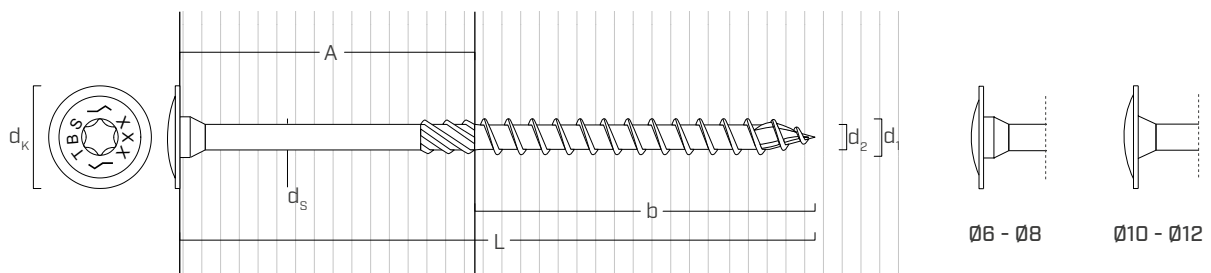


^  
Befestigung von SIP-Platten mit 8 mm TBS-Schrauben.



^  
Befestigung von BSP-Wänden mit TBS.

## ■ GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$     | [mm] | 6     | 8     | 10    | 12    |
|-----------------------------------|-----------|------|-------|-------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 15,50 | 19,00 | 25,00 | 29,00 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 3,95  | 5,40  | 6,40  | 6,80  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$     | [mm] | 4,30  | 5,80  | 7,00  | 8,00  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,s}$ | [mm] | 4,0   | 5,0   | 6,0   | 7,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{v,h}$ | [mm] | 4,0   | 6,0   | 7,0   | 8,0   |

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

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

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser | $d_1$        | [mm] | 6    | 8    | 10   | 12   |
|-------------------|--------------|------|------|------|------|------|
| Zugfestigkeit     | $f_{tens,k}$ | [kN] | 11,3 | 20,1 | 31,4 | 33,9 |
| Fließmoment       | $M_{y,k}$    | [Nm] | 9,5  | 20,1 | 35,8 | 48,0 |

|   |              |                      | 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.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| d <sub>1</sub><br>[mm] | d <sub>K</sub><br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |   |     |
|------------------------|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|---|-----|
| 6<br>TX 30             | 15,5                   | TBS660     | 60        | 40        | 20        | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS670     | 70        | 40        | 30        | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS680     | 80        | 50        | 30        | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS690     | 90        | 50        | 40        | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS6100    | 100       | 60        | 40        | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS6120    | 120       | 75        | 45        | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS6140    | 140       | 75        | 65        | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS6160    | 160       | 75        | 85        | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS6180    | 180       | 75        | 105       | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS6200    | 200       | 75        | 125       | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS6220    | 220       | 100       | 120       | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS6240    | 240       | 100       | 140       | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS6260    | 260       | 100       | 160       | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS6280    | 280       | 100       | 180       | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS6300    | 300       | 100       | 200       | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS6320    | 320       | 100       | 220       | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS6360    | 360       | 100       | 260       | 100  |   |     |
|                        |                        | TBS6400    | 400       | 100       | 300       | 100  |   |     |
|                        |                        | 8<br>TX 40 | 19,0      | TBS840    | 40        | 32   | 8 | 100 |
|                        |                        |            |           | TBS860    | 60        | 52   | 8 | 100 |
| TBS880                 | 80                     |            |           | 52        | 28        | 50   |   |     |
| TBS8100                | 100                    |            |           | 52        | 48        | 50   |   |     |
| TBS8120                | 120                    |            |           | 80        | 40        | 50   |   |     |
| TBS8140                | 140                    |            |           | 80        | 60        | 50   |   |     |
| TBS8160                | 160                    |            |           | 100       | 60        | 50   |   |     |
| TBS8180                | 180                    |            |           | 100       | 80        | 50   |   |     |
| TBS8200                | 200                    |            |           | 100       | 100       | 50   |   |     |
| TBS8220                | 220                    |            |           | 100       | 120       | 50   |   |     |
| TBS8240                | 240                    |            |           | 100       | 140       | 50   |   |     |
| TBS8260                | 260                    |            |           | 100       | 160       | 50   |   |     |
| TBS8280                | 280                    |            |           | 100       | 180       | 50   |   |     |
| TBS8300                | 300                    |            |           | 100       | 200       | 50   |   |     |
| TBS8320                | 320                    |            |           | 100       | 220       | 50   |   |     |
| TBS8340                | 340                    |            |           | 100       | 240       | 50   |   |     |
| TBS8360                | 360                    |            |           | 100       | 260       | 50   |   |     |
| TBS8380                | 380                    |            |           | 100       | 280       | 50   |   |     |
| TBS8400                | 400                    |            |           | 100       | 300       | 50   |   |     |
| TBS8440                | 440                    |            |           | 100       | 340       | 50   |   |     |
| TBS8480                | 480                    | 100        | 380       | 50        |           |      |   |     |
| TBS8520                | 520                    | 100        | 420       | 50        |           |      |   |     |
| TBS8560                | 560                    | 100        | 460       | 50        |           |      |   |     |
| TBS8580                | 580                    | 100        | 480       | 50        |           |      |   |     |
| TBS8600                | 600                    | 100        | 500       | 50        |           |      |   |     |

| d <sub>1</sub><br>[mm] | d <sub>K</sub><br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 10<br>TX 50            | 25,0                   | TBS10100 | 100       | 52        | 48        | 50   |
|                        |                        | TBS10120 | 120       | 60        | 60        | 50   |
|                        |                        | TBS10140 | 140       | 60        | 80        | 50   |
|                        |                        | TBS10160 | 160       | 80        | 80        | 50   |
|                        |                        | TBS10180 | 180       | 80        | 100       | 50   |
|                        |                        | TBS10200 | 200       | 100       | 100       | 50   |
|                        |                        | TBS10220 | 220       | 100       | 120       | 50   |
|                        |                        | TBS10240 | 240       | 100       | 140       | 50   |
|                        |                        | TBS10260 | 260       | 100       | 160       | 50   |
|                        |                        | TBS10280 | 280       | 100       | 180       | 50   |
|                        |                        | TBS10300 | 300       | 100       | 200       | 50   |
|                        |                        | TBS10320 | 320       | 120       | 200       | 50   |
|                        |                        | TBS10340 | 340       | 120       | 220       | 50   |
|                        |                        | TBS10360 | 360       | 120       | 240       | 50   |
|                        |                        | TBS10380 | 380       | 120       | 260       | 50   |
|                        |                        | TBS10400 | 400       | 120       | 280       | 50   |
|                        |                        | TBS10440 | 440       | 120       | 320       | 50   |
|                        |                        | TBS10480 | 480       | 120       | 360       | 50   |
|                        |                        | TBS10520 | 520       | 120       | 400       | 50   |
|                        |                        | TBS10560 | 560       | 120       | 440       | 50   |
| TBS10600               | 600                    | 120      | 480       | 50        |           |      |
| 12<br>TX 50            | 29,0                   | TBS12200 | 200       | 120       | 80        | 25   |
|                        |                        | TBS12240 | 240       | 120       | 120       | 25   |
|                        |                        | TBS12280 | 280       | 120       | 160       | 25   |
|                        |                        | TBS12320 | 320       | 120       | 200       | 25   |
|                        |                        | TBS12360 | 360       | 120       | 240       | 25   |
|                        |                        | TBS12400 | 400       | 140       | 260       | 25   |
|                        |                        | TBS12440 | 440       | 140       | 300       | 25   |
|                        |                        | TBS12480 | 480       | 140       | 340       | 25   |
|                        |                        | TBS12520 | 520       | 140       | 380       | 25   |
|                        |                        | TBS12560 | 560       | 140       | 420       | 25   |
| TBS12600               | 600                    | 140      | 460       | 25        |           |      |
| TBS12800               | 800                    | 160      | 640       | 25        |           |      |
| TBS121000              | 1000                   | 160      | 840       | 25        |           |      |

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



TBS MAX  
Seite 92



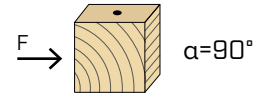
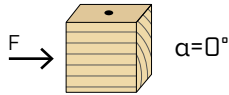
XYLOFON WASHER  
Seite 73



TORQUE LIMITER  
Seite 408

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | HOLZ

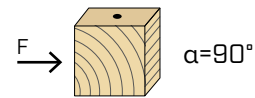
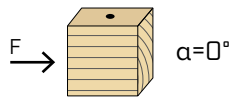
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |             | 6  | 8   | 10  | 12  |
|----------------|-------------|----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>10·d</b> | 60 | 80  | 100 | 120 |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 30 | 40  | 50  | 60  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 90 | 120 | 150 | 180 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 60 | 80  | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 30 | 40  | 50  | 60  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 30 | 40  | 50  | 60  |

| $d_1$ [mm]     |             | 6  | 8  | 10  | 12  |
|----------------|-------------|----|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 30 | 40 | 50  | 60  |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 30 | 40 | 50  | 60  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 30 | 40 | 50  | 60  |

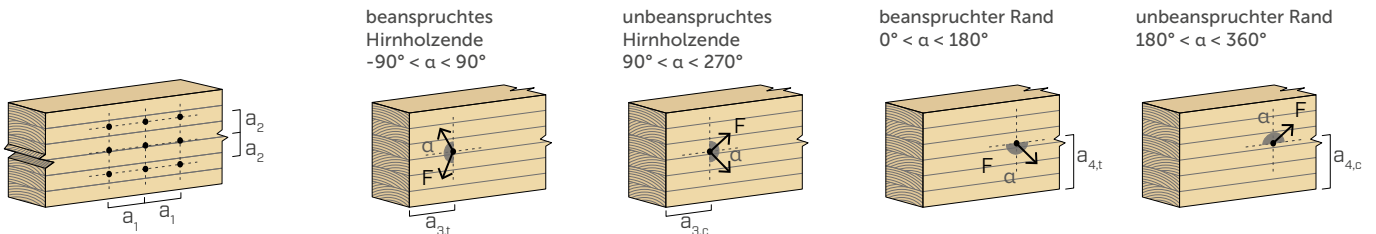
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |             | 6  | 8  | 10  | 12  |
|----------------|-------------|----|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 30 | 40 | 50  | 60  |
| $a_2$ [mm]     | <b>3·d</b>  | 18 | 24 | 30  | 36  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 72 | 96 | 120 | 144 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 42 | 56 | 70  | 84  |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 18 | 24 | 30  | 36  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 18 | 24 | 30  | 36  |

| $d_1$ [mm]     |            | 6  | 8  | 10 | 12 |
|----------------|------------|----|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b> | 24 | 32 | 40 | 48 |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b> | 24 | 32 | 40 | 48 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 42 | 56 | 70 | 84 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b> | 42 | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 42 | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b> | 18 | 24 | 30 | 36 |

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

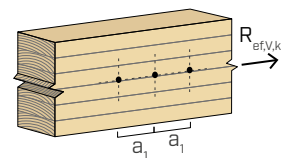


ANMERKUNGEN auf Seite 87.

## 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.

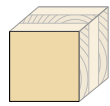
| $n$ | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|     | 4·d       | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | 13·d | ≥ 14·d |
| 2   | 1,41      | 1,48 | 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.

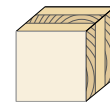


## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI SCHERBEANSPRUCHUNG UND AXIALER BEANSPRUCHUNG | BSP

Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**



lateral face

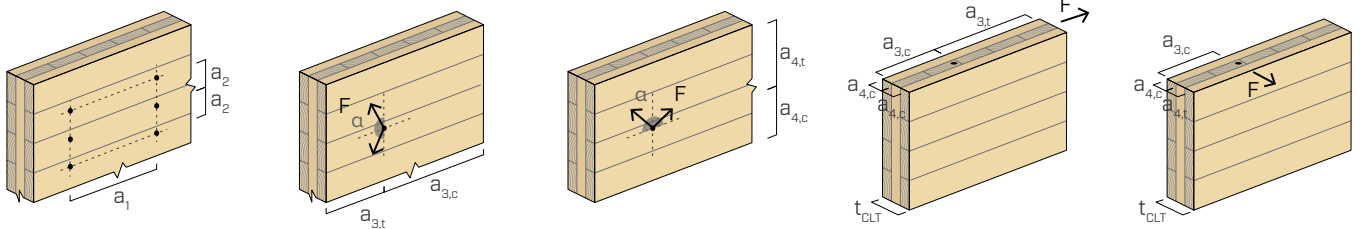


narrow face

| $d_1$ [mm]     |              | 6  | 8  | 10 | 12 |
|----------------|--------------|----|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b>   | 24 | 32 | 40 | 48 |
| $a_2$ [mm]     | <b>2,5·d</b> | 15 | 20 | 25 | 30 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>6·d</b>   | 36 | 48 | 60 | 72 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>6·d</b>   | 36 | 48 | 60 | 72 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>6·d</b>   | 36 | 48 | 60 | 72 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>2,5·d</b> | 15 | 20 | 25 | 30 |

| $d_1$ [mm]     |             | 6  | 8  | 10  | 12  |
|----------------|-------------|----|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>10·d</b> | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b>  | 24 | 32 | 40  | 48  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 72 | 96 | 120 | 144 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 42 | 56 | 70  | 84  |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>6·d</b>  | 36 | 48 | 60  | 72  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 18 | 24 | 30  | 36  |

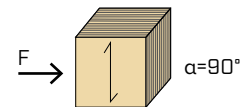
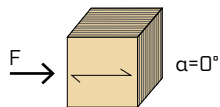
$d = d_1 =$  Nenndurchmesser Schraube



ANMERKUNGEN auf Seite 87.

## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | LVL

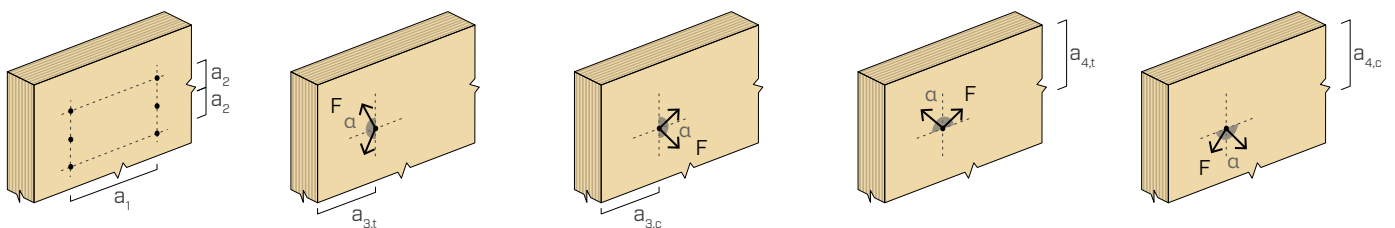
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**



| $d_1$ [mm]     |             | 6  | 8   | 10  |
|----------------|-------------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>12·d</b> | 72 | 96  | 120 |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 30 | 40  | 50  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 90 | 120 | 150 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 60 | 80  | 100 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 30 | 40  | 50  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 30 | 40  | 50  |

| $d_1$ [mm]     |            | 6  | 8  | 10  |
|----------------|------------|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5d</b>  | 30 | 40 | 50  |
| $a_2$ [mm]     | <b>5d</b>  | 30 | 40 | 50  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>10d</b> | 60 | 80 | 100 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10d</b> | 60 | 80 | 100 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>10d</b> | 60 | 80 | 100 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5d</b>  | 30 | 40 | 50  |

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



ANMERKUNGEN auf Seite 87.

| Geometrie     |           |           |           | SCHERWERT                        |                                 |                              | ZUGKRÄFTE                            |                                     |                      |                      |
|---------------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
|               |           |           |           | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ | Holzwerkstoffplatte-<br>Holz | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug         |                      |
|               |           |           |           |                                  |                                 |                              |                                      |                                     |                      |                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]             | $R_{V,0,k}$<br>[kN]             | $S_{PAN}$<br>[mm]            | $R_{V,k}$<br>[kN]                    | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]               | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{head,k}$<br>[kN] |
| 6             | 60        | 40        | 20        | 1,89                             | 1,02                            | 50                           | -                                    | 3,03                                | 0,91                 | 2,72                 |
|               | 70        | 40        | 30        | 2,15                             | 1,20                            |                              | -                                    | 3,03                                | 0,91                 | 2,72                 |
|               | 80        | 50        | 30        | 2,15                             | 1,37                            |                              | 2,14                                 | 3,79                                | 1,14                 | 2,72                 |
|               | 90        | 50        | 40        | 2,35                             | 1,38                            |                              | 2,50                                 | 3,79                                | 1,14                 | 2,72                 |
|               | 100       | 60        | 40        | 2,35                             | 1,58                            |                              | 2,50                                 | 4,55                                | 1,36                 | 2,72                 |
|               | 120       | 75        | 45        | 2,35                             | 1,69                            |                              | 2,50                                 | 5,68                                | 1,70                 | 2,72                 |
|               | 140       | 75        | 65        | 2,35                             | 1,69                            |                              | 2,50                                 | 5,68                                | 1,70                 | 2,72                 |
|               | 160       | 75        | 85        | 2,35                             | 1,69                            |                              | 2,50                                 | 5,68                                | 1,70                 | 2,72                 |
|               | 180       | 75        | 105       | 2,35                             | 1,69                            |                              | 2,50                                 | 5,68                                | 1,70                 | 2,72                 |
|               | 200       | 75        | 125       | 2,35                             | 1,69                            |                              | 2,50                                 | 5,68                                | 1,70                 | 2,72                 |
|               | 220       | 100       | 120       | 2,35                             | 1,83                            |                              | 2,50                                 | 7,58                                | 2,27                 | 2,72                 |
|               | 240       | 100       | 140       | 2,35                             | 1,83                            |                              | 2,50                                 | 7,58                                | 2,27                 | 2,72                 |
|               | 260       | 100       | 160       | 2,35                             | 1,83                            |                              | 2,50                                 | 7,58                                | 2,27                 | 2,72                 |
|               | 280       | 100       | 180       | 2,35                             | 1,83                            |                              | 2,50                                 | 7,58                                | 2,27                 | 2,72                 |
|               | 300       | 100       | 200       | 2,35                             | 1,83                            |                              | 2,50                                 | 7,58                                | 2,27                 | 2,72                 |
|               | 320       | 100       | 220       | 2,35                             | 1,83                            |                              | 2,50                                 | 7,58                                | 2,27                 | 2,72                 |
| 360           | 100       | 260       | 2,35      | 1,83                             | 2,50                            | 7,58                         | 2,27                                 | 2,72                                |                      |                      |
| 400           | 100       | 300       | 2,35      | 1,83                             | 2,50                            | 7,58                         | 2,27                                 | 2,72                                |                      |                      |
| 8             | 40        | 32        | 8         | 1,08                             | 0,90                            | 65                           | -                                    | 3,23                                | 0,97                 | 4,09                 |
|               | 60        | 52        | 8         | 1,08                             | 1,08                            |                              | -                                    | 5,25                                | 1,58                 | 4,09                 |
|               | 80        | 52        | 28        | 3,02                             | 1,70                            |                              | -                                    | 5,25                                | 1,58                 | 4,09                 |
|               | 100       | 52        | 48        | 3,71                             | 1,95                            |                              | 3,22                                 | 5,25                                | 1,58                 | 4,09                 |
|               | 120       | 80        | 40        | 3,41                             | 2,54                            |                              | 3,89                                 | 8,08                                | 2,42                 | 4,09                 |
|               | 140       | 80        | 60        | 3,71                             | 2,61                            |                              | 3,89                                 | 8,08                                | 2,42                 | 4,09                 |
|               | 160       | 100       | 60        | 3,71                             | 2,79                            |                              | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                 | 4,09                 |
|               | 180       | 100       | 80        | 3,71                             | 2,79                            |                              | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                 | 4,09                 |
|               | 200       | 100       | 100       | 3,71                             | 2,79                            |                              | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                 | 4,09                 |
|               | 220       | 100       | 120       | 3,71                             | 2,79                            |                              | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                 | 4,09                 |
|               | 240       | 100       | 140       | 3,71                             | 2,79                            |                              | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                 | 4,09                 |
|               | 260       | 100       | 160       | 3,71                             | 2,79                            |                              | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                 | 4,09                 |
|               | 280       | 100       | 180       | 3,71                             | 2,79                            |                              | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                 | 4,09                 |
|               | 300       | 100       | 200       | 3,71                             | 2,79                            |                              | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                 | 4,09                 |
|               | 320       | 100       | 220       | 3,71                             | 2,79                            |                              | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                 | 4,09                 |
|               | 340       | 100       | 240       | 3,71                             | 2,79                            |                              | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                 | 4,09                 |
| 360           | 100       | 260       | 3,71      | 2,79                             | 3,89                            | 10,10                        | 3,03                                 | 4,09                                |                      |                      |
| 380           | 100       | 280       | 3,71      | 2,79                             | 3,89                            | 10,10                        | 3,03                                 | 4,09                                |                      |                      |
| 400           | 100       | 300       | 3,71      | 2,79                             | 3,89                            | 10,10                        | 3,03                                 | 4,09                                |                      |                      |
| 440           | 100       | 340       | 3,71      | 2,79                             | 3,89                            | 10,10                        | 3,03                                 | 4,09                                |                      |                      |
| 480           | 100       | 380       | 3,71      | 2,79                             | 3,89                            | 10,10                        | 3,03                                 | 4,09                                |                      |                      |
| 520           | 100       | 420       | 3,71      | 2,79                             | 3,89                            | 10,10                        | 3,03                                 | 4,09                                |                      |                      |
| 560           | 100       | 460       | 3,71      | 2,79                             | 3,89                            | 10,10                        | 3,03                                 | 4,09                                |                      |                      |
| 580           | 100       | 480       | 3,71      | 2,79                             | 3,89                            | 10,10                        | 3,03                                 | 4,09                                |                      |                      |
| 600           | 100       | 500       | 3,71      | 2,79                             | 3,89                            | 10,10                        | 3,03                                 | 4,09                                |                      |                      |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

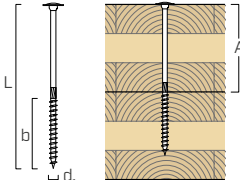
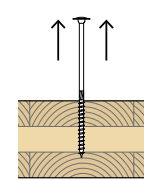
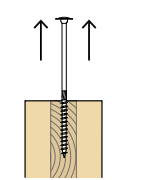
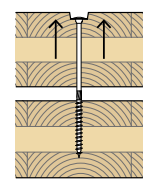
ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 87.

| Geometrie     |           |           |           | SCHERWERT                        |                                 |                              | ZUGKRÄFTE                            |                                     |                      |                      |
|---------------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|
|               |           |           |           | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ | Holzwerkstoffplatte-<br>Holz | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug         |                      |
|               |           |           |           |                                  |                                 |                              |                                      |                                     |                      |                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]             | $R_{V,0,k}$<br>[kN]             | $S_{PAN}$<br>[mm]            | $R_{V,k}$<br>[kN]                    | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]               | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{head,k}$<br>[kN] |
| 10            | 100       | 52        | 48        | 4,92                             | 2,56                            | 80                           | -                                    | 6,57                                | 1,97                 | 7,08                 |
|               | 120       | 60        | 60        | 5,64                             | 2,75                            |                              | -                                    | 7,58                                | 2,27                 | 7,08                 |
|               | 140       | 60        | 80        | 5,64                             | 2,75                            |                              | 5,84                                 | 7,58                                | 2,27                 | 7,08                 |
|               | 160       | 80        | 80        | 5,64                             | 3,28                            |                              | 5,85                                 | 10,10                               | 3,03                 | 7,08                 |
|               | 180       | 80        | 100       | 5,64                             | 3,28                            |                              | 5,85                                 | 10,10                               | 3,03                 | 7,08                 |
|               | 200       | 100       | 100       | 5,64                             | 3,87                            |                              | 5,85                                 | 12,63                               | 3,79                 | 7,08                 |
|               | 220       | 100       | 120       | 5,64                             | 3,87                            |                              | 5,85                                 | 12,63                               | 3,79                 | 7,08                 |
|               | 240       | 100       | 140       | 5,64                             | 3,87                            |                              | 5,85                                 | 12,63                               | 3,79                 | 7,08                 |
|               | 260       | 100       | 160       | 5,64                             | 3,87                            |                              | 5,85                                 | 12,63                               | 3,79                 | 7,08                 |
|               | 280       | 100       | 180       | 5,64                             | 3,87                            |                              | 5,85                                 | 12,63                               | 3,79                 | 7,08                 |
|               | 300       | 100       | 200       | 5,64                             | 3,87                            |                              | 5,85                                 | 12,63                               | 3,79                 | 7,08                 |
|               | 320       | 120       | 200       | 5,64                             | 4,06                            |                              | 5,85                                 | 15,15                               | 4,55                 | 7,08                 |
|               | 340       | 120       | 220       | 5,64                             | 4,06                            |                              | 5,85                                 | 15,15                               | 4,55                 | 7,08                 |
|               | 360       | 120       | 240       | 5,64                             | 4,06                            |                              | 5,85                                 | 15,15                               | 4,55                 | 7,08                 |
|               | 380       | 120       | 260       | 5,64                             | 4,06                            |                              | 5,85                                 | 15,15                               | 4,55                 | 7,08                 |
|               | 400       | 120       | 280       | 5,64                             | 4,06                            |                              | 5,85                                 | 15,15                               | 4,55                 | 7,08                 |
|               | 440       | 120       | 320       | 5,64                             | 4,06                            |                              | 5,85                                 | 15,15                               | 4,55                 | 7,08                 |
|               | 480       | 120       | 360       | 5,64                             | 4,06                            |                              | 5,85                                 | 15,15                               | 4,55                 | 7,08                 |
| 520           | 120       | 400       | 5,64      | 4,06                             | 5,85                            | 15,15                        | 4,55                                 | 7,08                                |                      |                      |
| 560           | 120       | 440       | 5,64      | 4,06                             | 5,85                            | 15,15                        | 4,55                                 | 7,08                                |                      |                      |
| 600           | 120       | 480       | 5,64      | 4,06                             | 5,85                            | 15,15                        | 4,55                                 | 7,08                                |                      |                      |
| 12            | 200       | 120       | 80        | 7,16                             | 4,98                            | 95                           | 7,35                                 | 18,18                               | 5,45                 | 9,53                 |
|               | 240       | 120       | 120       | 7,16                             | 4,98                            |                              | 7,35                                 | 18,18                               | 5,45                 | 9,53                 |
|               | 280       | 120       | 160       | 7,16                             | 4,98                            |                              | 7,35                                 | 18,18                               | 5,45                 | 9,53                 |
|               | 320       | 120       | 200       | 7,16                             | 4,98                            |                              | 7,35                                 | 18,18                               | 5,45                 | 9,53                 |
|               | 360       | 120       | 240       | 7,16                             | 4,98                            |                              | 7,35                                 | 18,18                               | 5,45                 | 9,53                 |
|               | 400       | 140       | 260       | 7,16                             | 5,20                            |                              | 7,35                                 | 21,21                               | 6,36                 | 9,53                 |
|               | 440       | 140       | 300       | 7,16                             | 5,20                            |                              | 7,35                                 | 21,21                               | 6,36                 | 9,53                 |
|               | 480       | 140       | 340       | 7,16                             | 5,20                            |                              | 7,35                                 | 21,21                               | 6,36                 | 9,53                 |
|               | 520       | 140       | 380       | 7,16                             | 5,20                            |                              | 7,35                                 | 21,21                               | 6,36                 | 9,53                 |
|               | 560       | 140       | 420       | 7,16                             | 5,20                            |                              | 7,35                                 | 21,21                               | 6,36                 | 9,53                 |
|               | 600       | 140       | 460       | 7,16                             | 5,20                            |                              | 7,35                                 | 21,21                               | 6,36                 | 9,53                 |
|               | 800       | 160       | 640       | 7,16                             | 5,43                            |                              | 7,35                                 | 24,24                               | 7,27                 | 9,53                 |
| 1000          | 160       | 840       | 7,16      | 5,43                             | 7,35                            | 24,24                        | 7,27                                 | 9,53                                |                      |                      |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

| Geometrie     |           |           |           | SCHERWERT               |   |                   |                              |                                    |           |                   |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------|---|-------------------|------------------------------|------------------------------------|-----------|-------------------|
|               |           |           |           | BSP-BSP<br>lateral face | BSP - BSP<br>lateral face - narrow face |                   | Platte - BSP<br>lateral face | BSP - Platte - BSP<br>lateral face |           |                   |
|               |           |           |           |                         |   |                   |                              |                                    |           |                   |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN]       | $R_{V,k}$<br>[kN]                       | $S_{PAN}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN]            | $S_{PAN}$<br>[mm]                  | t<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] |
| 6             | 60÷70     | 40        | ≥ 20      | 1,77                    | -                                       | 18                | 1,82                         | 18                                 | ≥ 20      | 2,67              |
|               | 80÷90     | 50        | ≥ 30      | 2,00                    | -                                       |                   | 1,82                         |                                    | ≥ 30      | 2,67              |
|               | 100       | 60        | 40        | 2,22                    | -                                       |                   | 1,82                         |                                    | ≥ 40      | 2,67              |
|               | 120÷200   | 75        | ≥ 45      | 2,22                    | -                                       |                   | 1,82                         |                                    | ≥ 50      | 2,67              |
|               | 220÷400   | 100       | ≥ 120     | 2,22                    | -                                       |                   | 1,82                         |                                    | ≥ 100     | 2,67              |
| 8             | 40        | 32        | 8         | 0,98                    | 0,98                                    | 22                | 1,65                         | 22                                 | ≥ 5       | 1,23              |
|               | 60÷100    | 52        | ≥ 30      | 2,23                    | 1,70                                    |                   | 2,66                         |                                    | ≥ 15      | 3,64              |
|               | 120÷140   | 80        | ≥ 40      | 3,16                    | 2,80                                    |                   | 2,98                         |                                    | ≥ 45      | 3,64              |
|               | 160÷600   | 100       | ≥ 60      | 3,51                    | 2,98                                    |                   | 2,98                         |                                    | ≥ 65      | 3,64              |
| 10            | 100       | 52        | 48        | 4,50                    | 3,14                                    | 25                | 4,20                         | 25                                 | ≥ 35      | 4,47              |
|               | 120÷140   | 60        | ≥ 60      | 5,22                    | 3,41                                    |                   | 4,44                         |                                    | ≥ 45      | 4,47              |
|               | 160÷180   | 80        | ≥ 80      | 5,33                    | 4,12                                    |                   | 4,44                         |                                    | ≥ 65      | 4,47              |
|               | 200÷300   | 100       | ≥ 100     | 5,33                    | 4,52                                    |                   | 4,44                         |                                    | ≥ 85      | 4,47              |
|               | 320÷600   | 120       | ≥ 200     | 5,33                    | 4,52                                    |                   | 4,44                         |                                    | ≥ 145     | 4,47              |
| 12            | 200÷360   | 120       | ≥ 80      | 6,76                    | 5,72                                    | 25                | 4,72                         | 25                                 | ≥ 85      | 4,72              |
|               | 400÷600   | 140       | ≥ 260     | 6,76                    | 5,72                                    |                   | 4,72                         |                                    | ≥ 185     | 4,72              |
|               | 800÷1000  | 160       | ≥ 640     | 6,76                    | 5,72                                    |                   | 4,72                         |                                    | ≥ 385     | 4,72              |

| Geometrie     |           |           |           | SCHERWERT                  |                           |
|---------------|-----------|-----------|-----------|----------------------------|---------------------------|
|               |           |           |           | BSP - Holz<br>lateral face | Holz - BSP<br>narrow face |
|               |           |           |           |                            |                           |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN]          | $R_{V,k}$<br>[kN]         |
| 6             | 60-70     | 40        | ≥ 20      | 1,79                       | -                         |
|               | 80-90     | 50        | ≥ 30      | 2,02                       | -                         |
|               | 100       | 60        | 40        | 2,26                       | -                         |
|               | 120-200   | 75        | ≥ 45      | 2,26                       | -                         |
|               | 220-400   | 100       | ≥ 120     | 2,26                       | -                         |
| 8             | 40        | 32        | 8         | 0,98                       | 1,08                      |
|               | 60-100    | 52        | ≥ 30      | 2,36                       | 1,70                      |
|               | 120-140   | 80        | ≥ 40      | 3,20                       | 2,90                      |
|               | 160-600   | 100       | ≥ 60      | 3,57                       | 3,01                      |
| 10            | 100       | 52        | 48        | 4,78                       | 3,17                      |
|               | 120-140   | 60        | ≥ 60      | 5,32                       | 3,43                      |
|               | 160-180   | 80        | ≥ 80      | 5,42                       | 4,15                      |
|               | 200-300   | 100       | ≥ 100     | 5,42                       | 4,56                      |
|               | 320-600   | 120       | ≥ 200     | 5,42                       | 4,57                      |
| 12            | 200-360   | 120       | ≥ 80      | 6,87                       | 5,77                      |
|               | 400-600   | 140       | ≥ 260     | 6,87                       | 5,77                      |
|               | 800-1000  | 160       | ≥ 640     | 6,87                       | 5,77                      |

| Geometrie   |           |           | ZUGKRÄFTE   |  |   |
|---|-----------|-----------|---|--|---|
|   |           |           | Gewindeauszug<br>lateral face   | Gewindeauszug<br>narrow face   | Kopfdurchzug  |
|  |           |           |  |  |  |
| $d_1$<br>[mm]   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{ax,k}$<br>[kN]  | $R_{ax,k}$<br>[kN]   | $R_{head,k}$<br>[kN]  |
| <b>6</b>  | 60÷70     | 40        | 2,81  | -  | 2,52  |
|   | 80÷90     | 50        | 3,51  | -  | 2,52  |
|   | 100       | 60        | 4,21  | -  | 2,52  |
|   | 120÷200   | 75        | 5,27  | -  | 2,52  |
|   | 220÷400   | 100       | 7,02  | -  | 2,52  |
| <b>8</b>  | 40        | 32        | 3,00  | 2,39   | 3,79  |
|   | 60÷100    | 52        | 4,87  | 3,70   | 3,79  |
|   | 120÷140   | 80        | 7,49  | 5,45   | 3,79  |
|   | 160÷600   | 100       | 9,36  | 6,66   | 3,79  |
| <b>10</b>   | 100       | 52        | 6,08  | 4,42   | 6,56  |
|   | 120÷140   | 60        | 7,02  | 5,03   | 6,56  |
|   | 160÷180   | 80        | 9,36  | 6,51   | 6,56  |
|   | 200÷300   | 100       | 11,70   | 7,96   | 6,56  |
|   | 320÷600   | 120       | 14,04   | 9,38   | 6,56  |
| <b>12</b>   | 200÷360   | 120       | 16,85   | 10,86  | 8,83  |
|   | 400÷600   | 140       | 19,66   | 12,47  | 8,83  |
|   | 800÷1000  | 160       | 22,46   | 14,06  | 8,83  |

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 87.



Prüffähige Berechnungen für Anschlüsse?  
Erleichtern Sie sich die Arbeit:  
Laden Sie MyProject herunter!



SCHERWERT

| Geometrie     |           |           | LVL-LVL   |                   |           |               | LVL-LVL-LVL       |           |                   | LVL-Holz  |                   | Holz-LVL |  |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|---------------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|----------|--|
|               |           |           |           |                   |           |               |                   |           |                   |           |                   |          |  |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | A<br>[mm] | $t_2$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | A<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | A<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] |          |  |
| 6             | 80÷90     | 50        | -         | -                 | -         | -             | -                 | -         | -                 | ≥ 30      | 2,21              |          |  |
|               | 100       | 60        | 45        | 3,02              | -         | -             | -                 | 45        | 2,80              | 40        | 2,44              |          |  |
|               | 120÷200   | 75        | ≥ 45      | 3,02              | ≥ 45      | ≥ 75          | 5,47              | ≥ 45      | 2,92              | ≥ 45      | 2,44              |          |  |
|               | 220÷400   | 100       | ≥ 120     | 3,02              | ≥ 70      | ≥ 85          | 6,05              | ≥ 120     | 2,92              | ≥ 120     | 2,44              |          |  |
| 8             | 120÷140   | 80        | ≥ 60      | 4,74              | -         | -             | -                 | ≥ 60      | 4,34              | ≥ 40      | 3,51              |          |  |
|               | 160÷180   | 100       | ≥ 60      | 4,74              | -         | -             | -                 | ≥ 60      | 4,57              | ≥ 60      | 3,85              |          |  |
|               | 200÷600   | 100       | ≥ 60      | 4,74              | ≥ 60      | ≥ 75          | 9,48              | ≥ 60      | 4,57              | ≥ 60      | 3,85              |          |  |
| 10            | 120÷140   | 60        | -         | -                 | -         | -             | -                 | -         | -                 | ≥ 60      | 5,84              |          |  |
|               | 160÷180   | 80        | ≥ 75      | 7,23              | -         | -             | -                 | ≥ 75      | 6,60              | ≥ 80      | 5,85              |          |  |
|               | 200       | 100       | 100       | 7,35              | -         | -             | -                 | 100       | 7,10              | 100       | 5,85              |          |  |
|               | 220÷300   | 100       | ≥ 120     | 7,35              | ≥ 75      | ≥ 75          | 13,73             | ≥ 100     | 7,10              | ≥ 100     | 5,85              |          |  |
|               | 320÷600   | 120       | ≥ 200     | 7,35              | ≥ 100     | ≥ 125         | 14,69             | ≥ 200     | 7,10              | ≥ 200     | 5,85              |          |  |

ZUGKRÄFTE

| Geometrie     |           |           | Gewindeauszug<br>flat | Gewindeauszug<br>edge | Kopfdurchzug<br>flat |
|---------------|-----------|-----------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
|               |           |           |                       |                       |                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{ax,k}$<br>[kN]    | $R_{ax,k}$<br>[kN]    | $R_{head,k}$<br>[kN] |
| 6             | 60÷70     | 40        | 3,48                  | 2,32                  | 4,65                 |
|               | 80÷90     | 50        | 4,36                  | 2,90                  | 4,65                 |
|               | 100       | 60        | 5,23                  | 3,48                  | 4,65                 |
|               | 120÷200   | 75        | 6,53                  | 4,36                  | 4,65                 |
|               | 220÷400   | 100       | 8,71                  | 5,81                  | 4,65                 |
| 8             | 40        | 32        | 3,72                  | 2,48                  | 6,99                 |
|               | 60÷100    | 52        | 6,04                  | 4,03                  | 6,99                 |
|               | 120÷140   | 80        | 9,29                  | 6,19                  | 6,99                 |
|               | 160÷180   | 100       | 11,61                 | 7,74                  | 6,99                 |
|               | 200÷600   | 100       | 11,61                 | 7,74                  | 6,99                 |
| 10            | 100       | 52        | 7,55                  | 5,03                  | 12,10                |
|               | 120÷140   | 60        | 8,71                  | 5,81                  | 12,10                |
|               | 160÷180   | 80        | 11,61                 | 7,74                  | 12,10                |
|               | 200÷300   | 100       | 14,52                 | 9,68                  | 12,10                |
|               | 320÷600   | 120       | 17,42                 | 11,61                 | 12,10                |

## STATISCHE WERTE

### ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte entsprechen der EN 1995:2014 Norm in Übereinstimmung mit dem ETA-11/0030.
- 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 der Paneele 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 wurden für eine OSB-Platte oder eine Spanplatte mit einer Stärke  $S_{PAN}$  und einer Dichte von  $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$  angegeben.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet.
- 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  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements 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 Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scher- und Zugfestigkeit) 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/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 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 für die BSP-Elemente von  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  und für Holzelemente mit  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  bedacht.
- 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 „narrow-face“-Gewindes gilt unter Einhaltung der BSP-Mindeststärke von  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$  und einer Mindestdurchzugtiefe der Schraube von  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .

### ANMERKUNGEN | LVL

- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der LVL-Elemente aus Nadelholz (Softwood) von  $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$  und für Holzelemente mit  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte werden für Verbinder berechnet, die auf der Seitenfläche (wide face) eingesetzt werden, wobei für die einzelnen Holzelemente ein Winkel von  $90^\circ$  zwischen dem Verbinder und der Faser, ein Winkel von  $90^\circ$  zwischen Verbinder und Seitenfläche des LVL-Elements und ein Winkel von  $0^\circ$  zwischen der Kraft- und Faserrichtung berücksichtigt wird.
- Der Gewindeauszugswert wurde mit einem Winkel von  $90^\circ$  zwischen Fasern und Verbinder berechnet.
- Schrauben, die kürzer sind als der aufgelistete Mindestwert, sind nicht mit den Berechnungsansätzen kompatibel und deshalb nicht aufgeführt.

## MINDESTABSTÄNDE

### ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die Mindestabstände werden gemäß der Normen EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 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  $10 \cdot d$  angenommen; wahlweise können  $12 \cdot d$  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  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ .
- Die auf „narrow face“ bezogenen Mindestabstände gelten für die minimale Durchzugtiefe der Schraube  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .

### ANMERKUNGEN | LVL

- Die Mindestabstände sind gemäß ETA-11/0030 und sind gültig, falls keine anderen Angaben in den technischen Unterlagen der LVL-Bretter angegeben sind.
- Die Mindestabstände gelten bei Verwendung von Furnierschichthölzern aus Nadelholz (Softwood) mit parallelen und überkreuzten Furnierblättern.
- Die Mindestabstände ohne Vorbohren gelten für Mindeststärken der LVL-Elemente  $t_{min}$ :

$$t_1 \geq 8,4 \cdot d - 9$$

$$t_2 \geq \begin{cases} 11,4 \cdot d \\ 75 \end{cases}$$

Wobei:

- $t_1$  ist die Stärke des LVL-Elements in mm bei einer Verbindung mit 2 Holzelementen. Im Falle von Verbindungen mit 3 oder mehr Elementen ist  $t_1$  die Stärke des am weitesten außen angeordneten LVL-Elements;
- $t_2$  ist die Stärke des mittleren Elements in mm bei einer Verbindung mit 3 oder mehr Elementen.

## TELLERKOPFSCHRAUBE

### SAW-SPITZE

Spezialbohrspitze mit gezacktem Gewinde (SAW-Spitze), die beim Schneiden von Holzfasern das Anbeißen und den nachfolgenden Durchzug erleichtert.

### INTEGRIERTE BEILAGSCHEIBE

Der große Tellerkopf hat die Aufgabe einer Unterlegscheibe und garantiert eine hohe Kopfdurchzugsfestigkeit. Ideal als Windsogsicherung des Holzes.

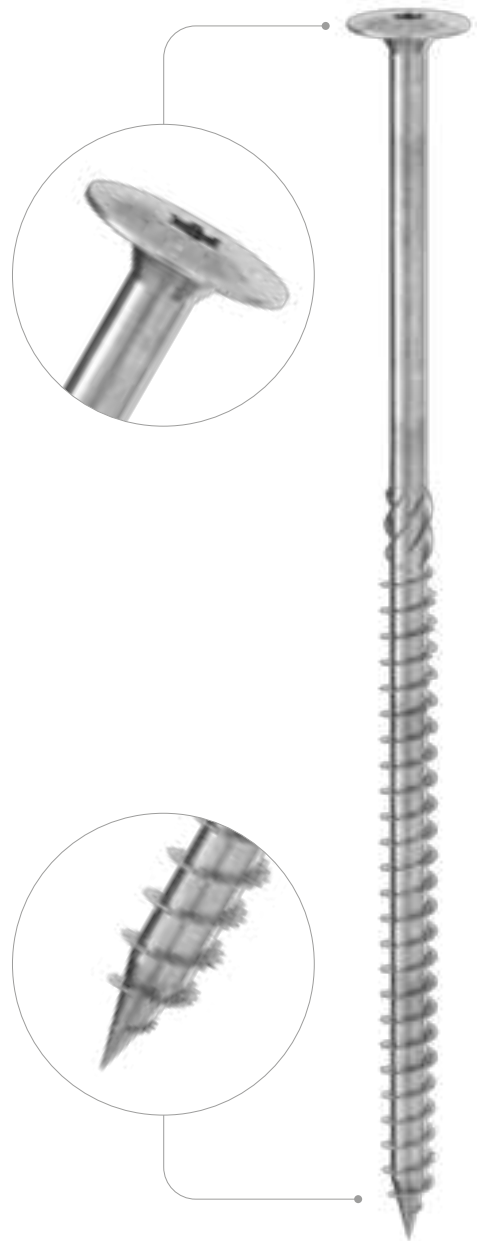
### LÄNGERES GEWINDE

Längeres Gewinde (60%) für den optimalen Verschluss der Verbindung und vielseitige Verwendung.

### SOFTWOOD

Optimierte Geometrie für maximale Leistung bei den gängigsten Bauhölzern.

|                             |                         |                                       |
|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| DURCHMESSER [mm]            | 6 (6) 8                 | 16                                    |
| LÄNGE [mm]                  | 40 (80) 400             | 1000                                  |
| NUTZUNGSKLASSE              | SC1 SC2                 |                                       |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | C1 C2                   |                                       |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | T1 T2                   |                                       |
| MATERIAL                    | Zn<br>ELECTRO<br>PLATED | Elektroverzinkter<br>Kohlenstoffstahl |



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Span- und MDF-Platten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP und LVL

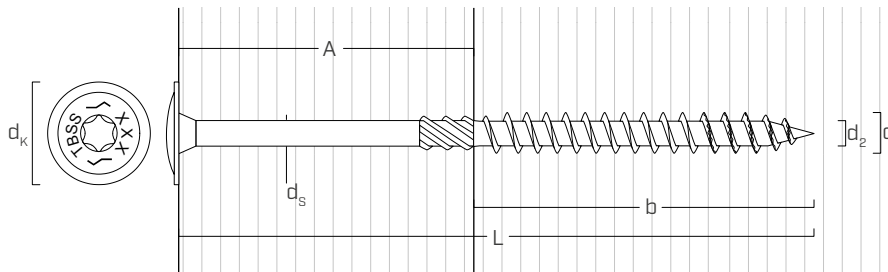


## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | $d_k$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 6<br>TX 30    | 15,5          | TBSS680  | 80        | 50        | 30        | 100  |
|               |               | TBSS6100 | 100       | 60        | 40        | 100  |
|               |               | TBSS6120 | 120       | 75        | 45        | 100  |
|               |               | TBSS6140 | 140       | 80        | 60        | 100  |
|               |               | TBSS6160 | 160       | 90        | 70        | 100  |

| $d_1$<br>[mm] | $d_k$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 8<br>TX 40    | 19,0          | TBSS8180 | 180       | 100       | 80        | 50   |
|               |               | TBSS8200 | 200       | 100       | 100       | 50   |
|               |               | TBSS8220 | 220       | 100       | 120       | 50   |
|               |               | TBSS8240 | 240       | 100       | 140       | 50   |
|               |               | TBSS8260 | 260       | 100       | 160       | 50   |
|               |               | TBSS8280 | 280       | 100       | 180       | 50   |
|               |               | TBSS8300 | 300       | 100       | 200       | 50   |
|               |               | TBSS8320 | 320       | 120       | 200       | 50   |
|               |               | TBSS8340 | 340       | 120       | 220       | 50   |
|               |               | TBSS8360 | 360       | 120       | 240       | 50   |
|               |               | TBSS8380 | 380       | 120       | 260       | 50   |
|               |               | TBSS8400 | 400       | 120       | 280       | 50   |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                            | $d_1$ | [mm] | 6     | 8     |
|--|-------|------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                              | $d_k$ | [mm] | 15,50 | 19,00 |
| Kerndurchmesser                              | $d_2$ | [mm] | 3,95  | 5,40  |
| Schaftdurchmesser                            | $d_s$ | [mm] | 4,30  | 5,80  |
| Vorbohrdurchmesser (Softwood) <sup>(1)</sup> | $d_v$ | [mm] | 4,0   | 5,0   |

<sup>(1)</sup> Bei Materialien mit hoher Dichte ist je nach Holzart das Vorbohren empfehlenswert

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser               | $d_1$        | [mm]                 | 6    | 8    |
|---------------------------------|--------------|----------------------|------|------|
| Zugfestigkeit                   | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 12,0 | 19,0 |
| Fließmoment                     | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 9,5  | 18,5 |
| Parameter der Auszugsfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 12,0 | 12,0 |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 350  |
| Durchziehparameter              | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 13,0 | 13,0 |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 350  |

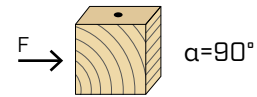
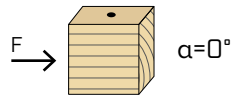


## TIMBER FRAME UND SIP PANELS

Der Maßbereich ist ausgelegt für die Anbringungen von Befestigungen an mittelgroßen und großen Konstruktionselementen wie leichten Brettern und Rahmen bis hin zu Platten vom Typ SIP und Sandwich.

## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

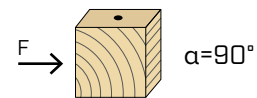
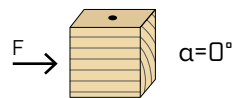
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |      | 6  | 8   |
|----------------|------|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 12·d | 72 | 96  |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 30 | 40  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 90 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 60 | 80  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d  | 30 | 40  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 30 | 40  |

| $d_1$ [mm]     |      | 6  | 8  |
|----------------|------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 30 | 40 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 30 | 40 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 10·d | 60 | 80 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 60 | 80 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 10·d | 60 | 80 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 30 | 40 |

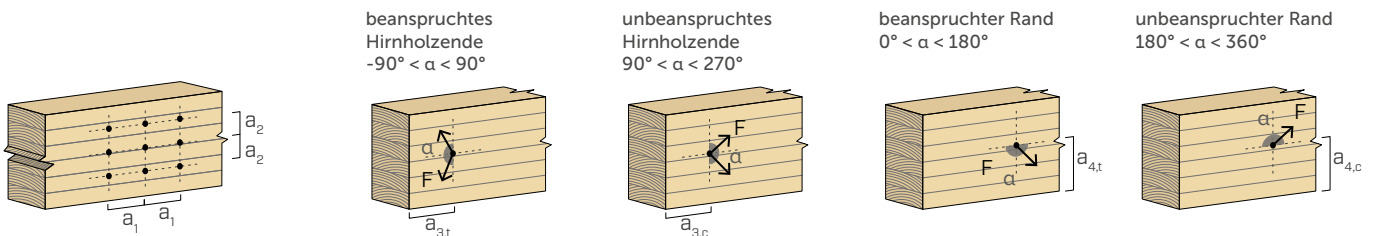
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |      | 6  | 8  |
|----------------|------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 30 | 40 |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 18 | 24 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 72 | 96 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 42 | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 18 | 24 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 18 | 24 |

| $d_1$ [mm]     |     | 6  | 8  |
|----------------|-----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d | 24 | 32 |
| $a_2$ [mm]     | 4·d | 24 | 32 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7·d | 42 | 56 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d | 42 | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d | 42 | 56 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d | 18 | 24 |

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

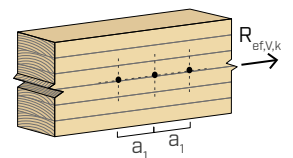


ANMERKUNGEN auf Seite 91.

## 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.

| $n$ | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|     | 4·d       | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | 13·d | ≥ 14·d |
| 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.

| Geometrie     |           |           |           | SCHERWERT                        |                          | ZUGKRÄFTE         |                       |                      |
|---------------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|
|               |           |           |           | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holzwerkstoffplatte-Holz | Gewindeauszug     | Kopfdurchzug          |                      |
|               |           |           |           |                                  |                          |                   |                       |                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]             | $S_{PAN}$<br>[mm]        | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{head,k}$<br>[kN] |
| 6             | 80        | 50        | 30        | 2,07                             | 50                       | 1,92              | 3,89                  | 3,37                 |
|               | 100       | 60        | 40        | 2,31                             |                          | 2,64              | 4,66                  | 3,37                 |
|               | 120       | 75        | 45        | 2,33                             |                          | 2,70              | 5,83                  | 3,37                 |
|               | 140       | 80        | 60        | 2,33                             |                          | 2,70              | 6,22                  | 3,37                 |
|               | 160       | 90        | 70        | 2,33                             |                          | 2,70              | 6,99                  | 3,37                 |
| 8             | 180       | 100       | 80        | 3,57                             | 65                       | 4,10              | 10,36                 | 5,06                 |
|               | 200       | 100       | 100       | 3,57                             |                          | 4,10              | 10,36                 | 5,06                 |
|               | 220       | 100       | 120       | 3,57                             |                          | 4,10              | 10,36                 | 5,06                 |
|               | 240       | 100       | 140       | 3,57                             |                          | 4,10              | 10,36                 | 5,06                 |
|               | 260       | 100       | 160       | 3,57                             |                          | 4,10              | 10,36                 | 5,06                 |
|               | 280       | 100       | 180       | 3,57                             |                          | 4,10              | 10,36                 | 5,06                 |
|               | 300       | 100       | 200       | 3,57                             |                          | 4,10              | 10,36                 | 5,06                 |
|               | 320       | 120       | 200       | 3,57                             |                          | 4,10              | 12,43                 | 5,06                 |
|               | 340       | 120       | 220       | 3,57                             |                          | 4,10              | 12,43                 | 5,06                 |
|               | 360       | 120       | 240       | 3,57                             |                          | 4,10              | 12,43                 | 5,06                 |
|               | 380       | 120       | 260       | 3,57                             |                          | 4,10              | 12,43                 | 5,06                 |
|               | 400       | 120       | 280       | 3,57                             |                          | 4,10              | 12,43                 | 5,06                 |

STATISCHE WERTE

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte entsprechen der Norm EN 1995:2014.
- 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.

- Werte für mechanische Festigkeit und Geometrie der Schrauben gemäß CE-Kennzeichnung nach EN 14592.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente, der Platten und Metallplatten müssen separat durchgeführt werden.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Mit vorgebohrten Schrauben können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
- Die tabellarischen Werte sind unabhängig vom Kraft-Faser-Winkel.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden für eine OSB3- oder OSB4-Platte gemäß EN 300 oder für eine Spanplatte gemäß EN 312 mit einer Stärke  $S_{PAN}$  berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe b berechnet.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet.

ANMERKUNGEN

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Der charakteristische Gewindeauszugswert wurde mit einem Winkel  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements 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 Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scherfestigkeit, Stahl-Holz Scherfestigkeit und Zugkraft) mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

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

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 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.

MINDESTABSTÄNDE

ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände werden gemäß der Norm DIN 1995:2014 berechnet.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1, a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 multipliziert werden.

# TBS MAX

## TELLERKOPFSCHRAUBE XL

UK  
CA  
UKTA-0836  
22/6195

ICC  
ES  
AC208  
ESR-4645

CE  
ETA-11/0030

### VERGRÖßERTER TELLERKOPF

Der vergrößerte große Tellerkopf garantiert einen ausgezeichneten Kopfdurchzugswert und eine ausgezeichnete Befestigung der Verbindung.

### LÄNGERES GEWINDE

Das vergrößerte Gewinde der TBS MAX garantiert optimale Auszugsfestigkeit und Verschließen der Verbindung.

### RIPPENDECKEN

Dank des vergrößerten großen Tellerkopfs und des vergrößerten Gewindes ist es die ideale Schraube für die Herstellung von Rippendecken (ripped floor). In Verbindung mit SHARP METAL optimiert das Produkt die Anzahl der Befestigungen und vermeidet den Einsatz von Pressen beim Verkleben der Holzelemente.

### 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]            | 6                              | <b>8</b>                              | 16  |      |
| LÄNGE [mm]                  | 40                             | <b>120</b>                            | 400 | 1000 |
| NUTZUNGSKLASSE              | <b>SC1</b>                     | <b>SC2</b>                            |     |      |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | <b>C1</b>                      | <b>C2</b>                             |     |      |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | <b>T1</b>                      | <b>T2</b>                             |     |      |
| MATERIAL                    | <b>Zn</b><br>ELECTRO<br>PLATED | Elektroverzinkter<br>Kohlenstoffstahl |     |      |



### ANWENDUNGSGEBIETE

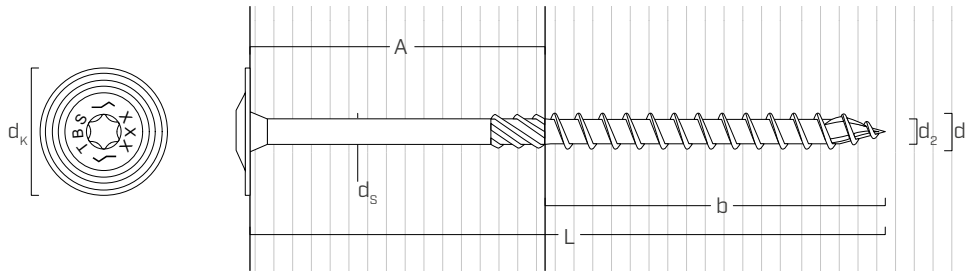
- Holzwerkstoffplatten
- Span- und MDF-Platten
- SIP- und Rippenplatten.
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | $d_k$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 8<br>TX 40    | 24,5          | TBSMAX8120 | 120       | 100       | 20        | 50   |
|               |               | TBSMAX8160 | 160       | 120       | 40        | 50   |
|               |               | TBSMAX8180 | 180       | 120       | 60        | 50   |
|               |               | TBSMAX8200 | 200       | 120       | 80        | 50   |
|               |               | TBSMAX8220 | 220       | 120       | 100       | 50   |

| $d_1$<br>[mm] | $d_k$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 8<br>TX 40    | 24,5          | TBSMAX8240 | 240       | 120       | 120       | 50   |
|               |               | TBSMAX8280 | 280       | 120       | 160       | 50   |
|               |               | TBSMAX8320 | 320       | 120       | 200       | 50   |
|               |               | TBSMAX8360 | 360       | 120       | 240       | 50   |
|               |               | TBSMAX8400 | 400       | 120       | 280       | 50   |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$     | [mm] | 8     |
|-----------------------------------|-----------|------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 24,50 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 5,40  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$     | [mm] | 5,80  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,S}$ | [mm] | 5,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{v,H}$ | [mm] | 6,0   |

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

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

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser | $d_1$        | [mm] | 8    |
|-------------------|--------------|------|------|
| Zugfestigkeit     | $f_{tens,k}$ | [kN] | 20,1 |
| Fließmoment       | $M_{y,k}$    | [Nm] | 20,1 |

|   |              |                      | 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> ] | $\leq 440$              | 410 ÷ 550                           | 590 ÷ 750   |

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



### TBS MAX FÜR RIB TIMBER

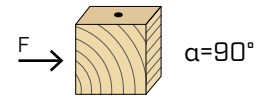
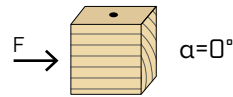
Das längere Gewinde (120 mm) und der breitere Kopf (24,5 mm) von TBS MAX garantieren ein optimales Klemmvermögen und Verschluss der Verbindung. Ideal zur Herstellung von Rippendecken (ribbed floor), um die Anzahl der Befestigungen zu optimieren.

### SHARP METAL

Der größere Tellerkopf ist ideal in Verbindung mit dem SHARP METAL System, weil er eine ausgezeichnete Befestigung der Verbindung garantiert und keine Pressen beim Verkleben der Holzelemente benötigt werden.

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | HOLZ

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

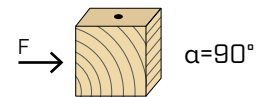
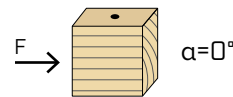


|                |             |          |
|----------------|-------------|----------|
| $d_1$ [mm]     |             | <b>8</b> |
| $a_1$ [mm]     | <b>10·d</b> | 80       |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 40       |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 120      |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 80       |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 40       |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 40       |

|                |             |          |
|----------------|-------------|----------|
| $d_1$ [mm]     |             | <b>8</b> |
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 40       |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 40       |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 80       |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 80       |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 80       |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 40       |

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

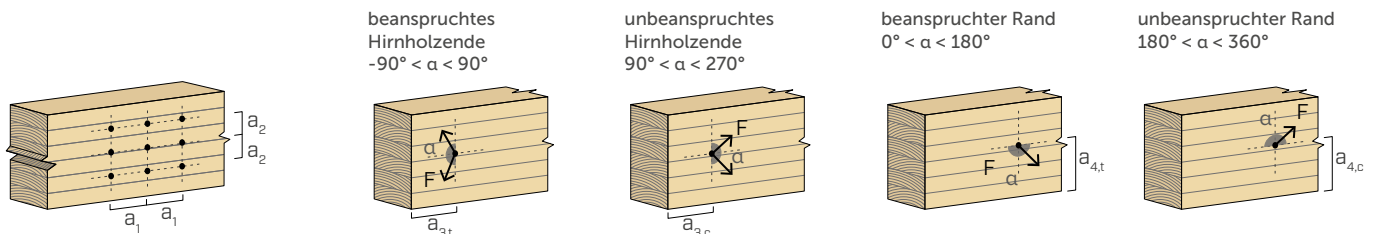
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



|                |             |          |
|----------------|-------------|----------|
| $d_1$ [mm]     |             | <b>8</b> |
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 40       |
| $a_2$ [mm]     | <b>3·d</b>  | 24       |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 96       |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 56       |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 24       |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 24       |

|                |            |          |
|----------------|------------|----------|
| $d_1$ [mm]     |            | <b>8</b> |
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b> | 32       |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b> | 32       |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 56       |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b> | 56       |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 56       |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b> | 24       |

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



## ANMERKUNGEN

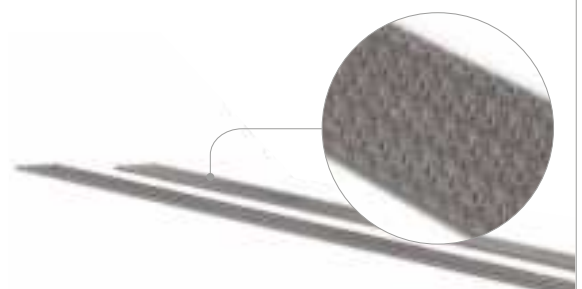
- Die Mindestabstände wurden nach EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit der ETA-11/0030 berechnet und beziehen sich auf eine Rohdichte der Holzelemente von  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ .
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1, a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 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.

## SHARP METAL

### HAKENBAND AUS STAHL

Die Verbindung zwischen den beiden Holzelementen wird durch das mechanische Einrasten der Metallhaken im Holz hergestellt. Demontierbares und nicht-invasives System.

[www.rothblaas.de](http://www.rothblaas.de)



| Geometrie |      |      |      | SCHERWERT                        |                                 |                              | ZUGKRÄFTE                            |                                     |                   |                   |                       |                      |                      |
|-----------|------|------|------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
|           |      |      |      | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ | Holzwerkstoffplatte-<br>Holz | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug      |                   |                       |                      |                      |
|           |      |      |      |                                  |                                 |                              | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                 | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                 | $S_{PAN}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{head,k}$<br>[kN] |
| $d_1$     | $L$  | $b$  | $A$  |                                  |                                 |                              |                                      |                                     |                   |                   |                       |                      |                      |
| [mm]      | [mm] | [mm] | [mm] |                                  |                                 |                              |                                      |                                     |                   |                   |                       |                      |                      |
| 8         | 120  | 100  | 20   | 2,71                             | 2,17                            | 65                           | 4,27                                 | 10,10                               | 3,03              | 9,72              |                       |                      |                      |
|           | 160  | 120  | 40   | 4,78                             | 2,84                            |                              | 5,28                                 | 12,12                               | 3,64              | 9,72              |                       |                      |                      |
|           | 180  | 120  | 60   | 5,11                             | 2,94                            |                              | 5,28                                 | 12,12                               | 3,64              | 9,72              |                       |                      |                      |
|           | 200  | 120  | 80   | 5,11                             | 2,94                            |                              | 5,28                                 | 12,12                               | 3,64              | 9,72              |                       |                      |                      |
|           | 220  | 120  | 100  | 5,11                             | 2,94                            |                              | 5,28                                 | 12,12                               | 3,64              | 9,72              |                       |                      |                      |
|           | 240  | 120  | 120  | 5,11                             | 2,94                            |                              | 5,28                                 | 12,12                               | 3,64              | 9,72              |                       |                      |                      |
|           | 280  | 120  | 160  | 5,11                             | 2,94                            |                              | 5,28                                 | 12,12                               | 3,64              | 9,72              |                       |                      |                      |
|           | 320  | 120  | 200  | 5,11                             | 2,94                            |                              | 5,28                                 | 12,12                               | 3,64              | 9,72              |                       |                      |                      |
|           | 400  | 120  | 280  | 5,11                             | 2,94                            |                              | 5,28                                 | 12,12                               | 3,64              | 9,72              |                       |                      |                      |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements 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 Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scher- und Zugfestigkeit) 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/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 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  |

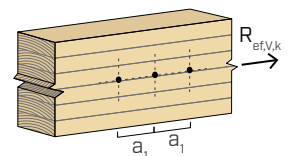
Die so ermittelten Festigkeitswerte können zugunsten der Sicherheit von denen abweichen, die sich aus einer genauen Berechnung ergeben.

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 97.

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.

| n | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |
|---|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
|   | 4-d       | 5-d  | 6-d  | 7-d  | 8-d  | 9-d  | 10-d | 11-d | 12-d | 13-d | $\geq 14-d$ |
| 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.

| Geometrie |     |     |     | SCHERWERT            |      |                                      |                |                           |                |                                 |          |                |
|-----------|-----|-----|-----|----------------------|------|--------------------------------------|----------------|---------------------------|----------------|---------------------------------|----------|----------------|
|           |     |     |     | BSP-BSP lateral face |      | BSP - BSP lateral face - narrow face |                | Platte - BSP lateral face |                | BSP - Platte - BSP lateral face |          |                |
| <b>8</b>  |     |     |     |                      |      | $R_{V,k}$ [kN]                       | $R_{V,k}$ [kN] | $S_{PAN}$ [mm]            | $R_{V,k}$ [kN] | $S_{PAN}$ [mm]                  | $t$ [mm] | $R_{V,k}$ [kN] |
|           | 120 | 100 | 20  | 2,46                 | 2,46 | 3,64                                 | 45             | 3,64                      | 22             | 22                              | 45       | 3,64           |
|           | 160 | 120 | 40  | 4,43                 | 3,71 | 3,64                                 | 65             | 3,64                      | 3,64           | 3,64                            | 65       | 3,64           |
|           | 180 | 120 | 60  | 4,81                 | 3,99 | 3,64                                 | 75             | 3,64                      | 3,64           | 3,64                            | 75       | 3,64           |
|           | 200 | 120 | 80  | 4,81                 | 3,99 | 3,64                                 | 85             | 3,64                      | 3,64           | 3,64                            | 85       | 3,64           |
|           | 220 | 120 | 100 | 4,81                 | 3,99 | 3,64                                 | 95             | 3,64                      | 3,64           | 3,64                            | 95       | 3,64           |
|           | 240 | 120 | 120 | 4,81                 | 3,99 | 3,64                                 | 105            | 3,64                      | 3,64           | 3,64                            | 105      | 3,64           |
|           | 280 | 120 | 160 | 4,81                 | 3,99 | 3,64                                 | 125            | 3,64                      | 3,64           | 3,64                            | 125      | 3,64           |
|           | 320 | 120 | 200 | 4,81                 | 3,99 | 3,64                                 | 145            | 3,64                      | 3,64           | 3,64                            | 145      | 3,64           |
|           | 360 | 120 | 240 | 4,81                 | 3,99 | 3,64                                 | 165            | 3,64                      | 3,64           | 3,64                            | 165      | 3,64           |

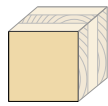
| Geometrie |     |     |     | SCHERWERT               |      |                        | ZUGKRÄFTE                  |                |                           |                 |                   |
|-----------|-----|-----|-----|-------------------------|------|------------------------|----------------------------|----------------|---------------------------|-----------------|-------------------|
|           |     |     |     | BSP - Holz lateral face |      | Holz - BSP narrow face | Gewindeauszug lateral face |                | Gewindeauszug narrow face | Kopfdurchzug    |                   |
| <b>8</b>  |     |     |     |                         |      |                        | $R_{V,k}$ [kN]             | $R_{V,k}$ [kN] | $R_{ax,k}$ [kN]           | $R_{ax,k}$ [kN] | $R_{head,k}$ [kN] |
|           | 120 | 100 | 20  | 2,46                    | 2,71 | 9,36                   | 6,66                       | 9,00           | 9,00                      | 9,00            |                   |
|           | 160 | 120 | 40  | 4,50                    | 3,91 | 11,23                  | 7,85                       | 9,00           | 9,00                      | 9,00            |                   |
|           | 180 | 120 | 60  | 4,87                    | 4,02 | 11,23                  | 7,85                       | 9,00           | 9,00                      | 9,00            |                   |
|           | 200 | 120 | 80  | 4,87                    | 4,02 | 11,23                  | 7,85                       | 9,00           | 9,00                      | 9,00            |                   |
|           | 220 | 120 | 100 | 4,87                    | 4,02 | 11,23                  | 7,85                       | 9,00           | 9,00                      | 9,00            |                   |
|           | 240 | 120 | 120 | 4,87                    | 4,02 | 11,23                  | 7,85                       | 9,00           | 9,00                      | 9,00            |                   |
|           | 280 | 120 | 160 | 4,87                    | 4,02 | 11,23                  | 7,85                       | 9,00           | 9,00                      | 9,00            |                   |
|           | 320 | 120 | 200 | 4,87                    | 4,02 | 11,23                  | 7,85                       | 9,00           | 9,00                      | 9,00            |                   |
|           | 360 | 120 | 240 | 4,87                    | 4,02 | 11,23                  | 7,85                       | 9,00           | 9,00                      | 9,00            |                   |

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 97.

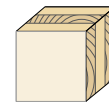


# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI SCHERBEANSPRUCHUNG UND AXIALER BEANSPRUCHUNG | BSP

Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**



lateral face

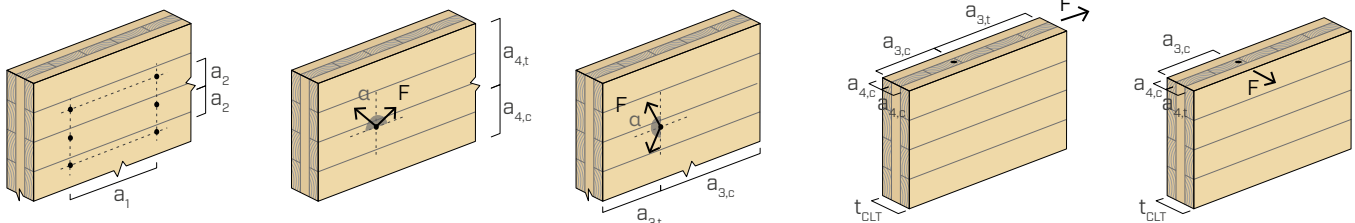


narrow face

| $d_1$     | [mm] |              | 8  |
|-----------|------|--------------|----|
| $a_1$     | [mm] | <b>4·d</b>   | 32 |
| $a_2$     | [mm] | <b>2,5·d</b> | 20 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | <b>6·d</b>   | 48 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | <b>6·d</b>   | 48 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | <b>6·d</b>   | 48 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | <b>2,5·d</b> | 20 |

| $d_1$     | [mm] |             | 8  |
|-----------|------|-------------|----|
| $a_1$     | [mm] | <b>10·d</b> | 80 |
| $a_2$     | [mm] | <b>4·d</b>  | 32 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | <b>12·d</b> | 96 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | <b>7·d</b>  | 56 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | <b>6·d</b>  | 48 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | <b>3·d</b>  | 24 |

$d = d_1 =$  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  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ .
- Die auf „narrow face“ bezogenen Mindestabstände gelten für die minimale Durchzugtiefe der Schraube  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .

## STATISCHE WERTE

### ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte entsprechen der EN 1995:2014 Norm in Übereinstimmung mit dem ETA-11/0030.
- 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 der Paneele 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 Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden für eine OSB-Platte oder eine Spanplatte mit einer Stärke  $s_{PAN}$  angegeben.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet.
- Für weitere Berechnungen steht die kostenlose Software MyProject zur Verfügung ([www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de)).

### ANMERKUNGEN | BSP

- Die charakteristischen Werte entsprechen den nationalen Spezifikationen ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte für die BSP-Elemente von  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  und für Holzelemente mit  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  bedacht.
- 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  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$  und einer Mindesteindringtiefe der Schraube von  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .

# TBS FRAME

## TELLERBAUSCHRAUBE

ICC  
ES  
AC233  
ESR-4645

CE  
ETA-11/0030

### GROSSER TELLERKOPF

Der große Tellerkopf garantiert eine ausgezeichnete Befestigung der Verbindung; die flache Form ermöglicht eine Verbindung ohne zusätzliche Stärken auf der Holzoberfläche, sodass die Platten ohne Hindernisse am selben Element befestigt werden können.

### KURZES GEWINDE

Das kurze Gewinde mit einer festen Länge von 1 1/3" (34 mm) ist für die Befestigung von Mehrschichtplatten (Multi-ply) für die leichte Rahmenkonstruktion optimiert.

### SCHWARZES E-COATING

Beschichtet mit schwarzem E-Coating für eine einfache Erkennung auf der Baustelle und erhöhte Korrosionsbeständigkeit.

### SPITZE 3 THORNS

Die TBSF lässt sich einfach und ohne Vorbohren montieren. Mehr Schrauben können auf geringerem Raum und größere Schrauben in kleineren Elementen verwendet werden.



|                             |                 |   |       |      |
|-----------------------------|-----------------|---|-------|------|
| DURCHMESSER [mm]            | 6               | (8)   | 16    |      |
| LÄNGE [mm]                  | 40              | (73)  | (175) | 1000 |
| NUTZUNGSKLASSE              | SC1             | SC2   |       |      |
| ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT | C1              | C2  |       |      |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | T1              | T2  |       |      |
| MATERIAL                    | Zn<br>E-COATING | Verzinkter Kohlenstoffstahl mit schwarzem E-Coating |       |      |



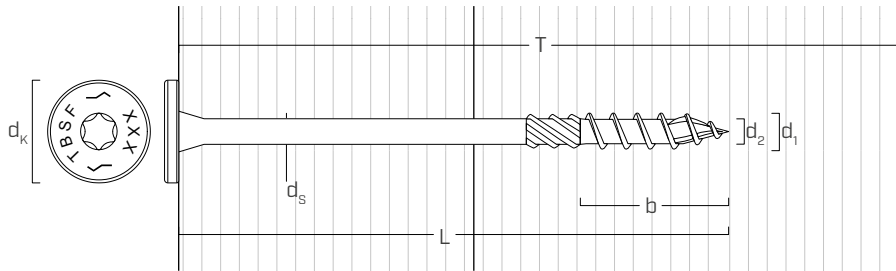
### ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- Mehrschicht-Fachwerkholzträger

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | $d_k$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | T<br>[mm] | L<br>[in] | b<br>[in] | T<br>[in] | Stk. |
|---------------|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 8<br>TX 40    | 19            | TBSF873  | 73        | 34        | 76        | 2 7/8"    | 1 5/16"   | 3"        | 50   |
|               |               | TBSF886  | 86        | 34        | 90        | 3 3/8"    | 1 5/16"   | 3 1/2"    | 50   |
|               |               | TBSF898  | 98        | 34        | 102       | 3 7/8"    | 1 5/16"   | 4"        | 50   |
|               |               | TBSF8111 | 111       | 34        | 114       | 4 3/8"    | 1 5/16"   | 4 1/2"    | 50   |
|               |               | TBSF8130 | 130       | 34        | 134       | 5 1/8"    | 1 5/16"   | 5 1/4"    | 50   |
|               |               | TBSF8149 | 149       | 34        | 152       | 5 7/8"    | 1 5/16"   | 6"        | 50   |
|               |               | TBSF8175 | 175       | 34        | 178       | 6 7/8"    | 1 5/16"   | 7"        | 50   |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



| Neendurchmesser                   | $d_1$        | [mm] | 8     |
|-----------------------------------|--------------|------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$        | [mm] | 19,00 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$        | [mm] | 5,40  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$        | [mm] | 5,80  |
| Vorbahrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,S}$    | [mm] | 5,0   |
| Vorbahrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{v,H}$    | [mm] | 6,0   |
| Charakteristischer Zugwiderstand  | $f_{tens,k}$ | [kN] | 20,1  |
| Charakteristisches Fließmoment    | $M_{y,k}$    | [Nm] | 20,1  |

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

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

|   |                                   | Nadelholz<br>(Softwood) | LVL aus Nadelholz<br>(LVL Softwood) | LVL aus Buche, vorgebohrt<br>(Beech LVL predrilled) |
|---|-----------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|---|
| Charakteristischer Wert der Auszugsfestigkeit | $f_{ax,k}$ [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.

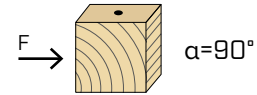
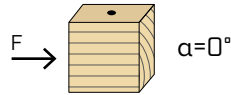


## MEHRSCHICHT-FACHWERK

Das Produkt ist in optimierten Längen für die Befestigung von Fachwerkelementen mit 2, 3 und 4 Schichten der gängigsten Abmessungen von Massivholz und LVL erhältlich.

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | HOLZ

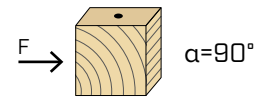
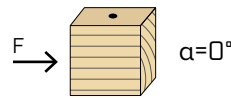
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |      | 8   |
|----------------|------|-----|
| $a_1$ [mm]     | 10·d | 80  |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 40  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 80  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d  | 40  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 40  |

| $d_1$ [mm]     |      | 8  |
|----------------|------|----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 40 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 40 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 10·d | 80 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 80 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 10·d | 80 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 40 |

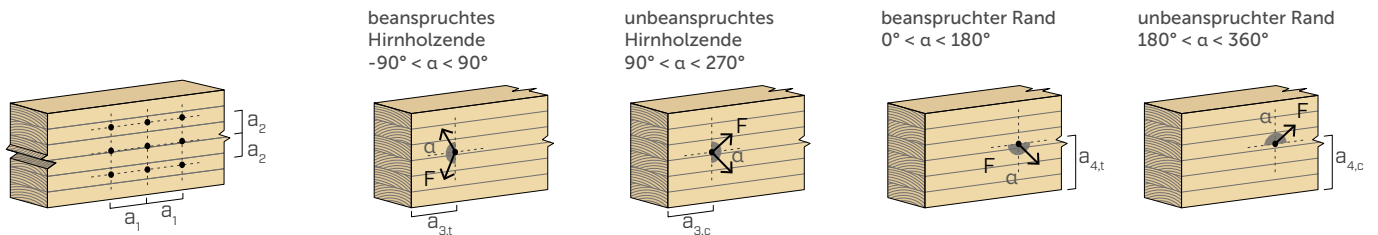
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |      | 8  |
|----------------|------|----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 40 |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 24 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 96 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 24 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 24 |

| $d_1$ [mm]     |     | 8  |
|----------------|-----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d | 32 |
| $a_2$ [mm]     | 4·d | 32 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7·d | 56 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d | 56 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d | 24 |

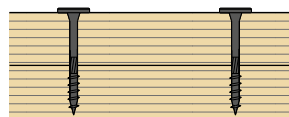
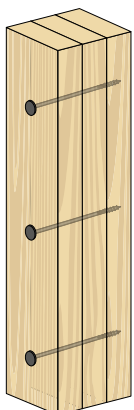
$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  
 $d$  =  $d_1$  = Nenndurchmesser Schraube



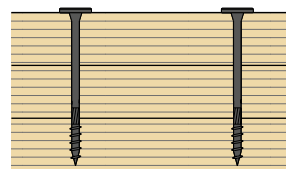
## ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände werden gemäß der Normen EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Bei 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.
- Für Mindestabstände auf LVL siehe TBS auf S. 81.

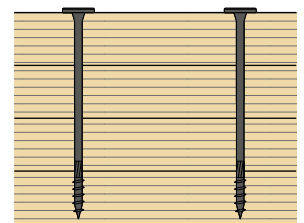
## ANWENDUNGSBEISPIELE: LEICHTER RAHMEN



Schraube: TBSF873  
 Holzelemente:  
 2 x 38 mm (1 1/2")  
 Gesamtstärke:  
 76 mm (3 ")



Schraube: TBSF8111  
 Holzelemente:  
 3 x 38 mm (1 1/2")  
 Gesamtstärke:  
 114 mm (4 1/2")



Schraube: TBSF8149  
 Holzelemente:  
 4 x 38 mm (1 1/2")  
 Gesamtstärke:  
 152 mm (6 ")

| Geometrie     |           |           |           |           |           |           | SCHERWERT                        | ZUGKRÄFTE                            |                                     |                      |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
|               |           |           |           |           |           |           | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug         |
|               |           |           |           |           |           |           |                                  |                                      |                                     |                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | T<br>[mm] | T<br>[in] | A<br>[mm] | A<br>[in] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]             | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]                | $R_{head,k}$<br>[kN] |
| 73            | 34        | 76        | 3"        | 3 1/2"    | 38        | 1 1/2"    | 2,91                             | 3,43                                 | 1,03                                | 4,09                 |
| 86            | 34        | 90        | 3 1/2"    | 4 1/4"    | 45        | 1 3/4"    | 3,27                             | 3,43                                 | 1,03                                | 4,09                 |
| 98            | 34        | 102       | 4"        | 5"        | 51        | 2"        | 3,51                             | 3,43                                 | 1,03                                | 4,09                 |
| 8             | 111       | 34        | 114       | 4 1/2"    | 57        | 2 1/4"    | 3,54                             | 3,43                                 | 1,03                                | 4,09                 |
| 130           | 34        | 134       | 5 1/4"    | 6 1/4"    | 67        | 2 5/8"    | 3,54                             | 3,43                                 | 1,03                                | 4,09                 |
| 149           | 34        | 152       | 6"        | 7"        | 76        | 3"        | 3,54                             | 3,43                                 | 1,03                                | 4,09                 |
| 175           | 34        | 178       | 7"        | 8 1/4"    | 89        | 3 1/2"    | 3,54                             | 3,43                                 | 1,03                                | 4,09                 |

STATISCHE WERTE | LVL

| Geometrie     |           |           |           |           |           |           | SCHERWERT                      | ZUGKRÄFTE                            |                                     |                      |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
|               |           |           |           |           |           |           | LVL-LVL<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug         |
|               |           |           |           |           |           |           |                                |                                      |                                     |                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | T<br>[mm] | T<br>[in] | A<br>[mm] | A<br>[in] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]           | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]                | $R_{head,k}$<br>[kN] |
| 73            | 34        | 76        | 3"        | 3 1/2"    | 38        | 1 1/2"    | 3,54                           | 3,95                                 | 2,63                                | 6,99                 |
| 86            | 34        | 90        | 3 1/2"    | 4 1/4"    | 45        | 1 3/4"    | 3,90                           | 3,95                                 | 2,63                                | 6,99                 |
| 98            | 34        | 102       | 4"        | 5"        | 51        | 2"        | 3,98                           | 3,95                                 | 2,63                                | 6,99                 |
| 8             | 111       | 34        | 114       | 4 1/2"    | 57        | 2 1/4"    | 3,98                           | 3,95                                 | 2,63                                | 6,99                 |
| 130           | 34        | 134       | 5 1/4"    | 6 1/4"    | 67        | 2 5/8"    | 3,98                           | 3,95                                 | 2,63                                | 6,99                 |
| 149           | 34        | 152       | 6"        | 7"        | 76        | 3"        | 3,98                           | 3,95                                 | 2,63                                | 6,99                 |
| 175           | 34        | 178       | 7"        | 8 1/4"    | 89        | 3 1/2"    | 3,98                           | 3,95                                 | 2,63                                | 6,99                 |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

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 müssen getrennt 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 charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung des vollständig in das zweite Element eingedrehten Gewindeteils berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe b berechnet.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet.

ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) zwischen Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements 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 (siehe Seite 87).
- Für eine Reihe von n parallel zur Faserrichtung des Holzes in einem Abstand  $a_1$  angeordnete Schrauben kann die effektive charakteristische Tragfähigkeit  $R_{ef,V,k}$  mittels der wirksamen Anzahl  $n_{ef}$  berechnet werden (siehe S. 80).

ANMERKUNGEN | LVL

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

# TBS EVO

## TELLERKOPFSCHRAUBE

UK  
CA  
UKTA-0836  
22/6195

ICC  
ES  
AC233 | AC257  
ESR-4645

CE  
ETA-11/0030

### BESCHICHTUNG C4 EVO

Mehrschichtige Beschichtung mit Oberflächenbehandlung auf Epoxidharzbasis mit Aluminiumflakes.

Rostfrei nach einem Test von 1440 Stunden nach Exposition in Salzsprühnebel entsprechend ISO 9227. Zur Verwendung im Außenbereich bei Nutzungsklasse 3 und Korrosionskategorie C4.

### INTEGRIERTE BEILAGSCHEIBE

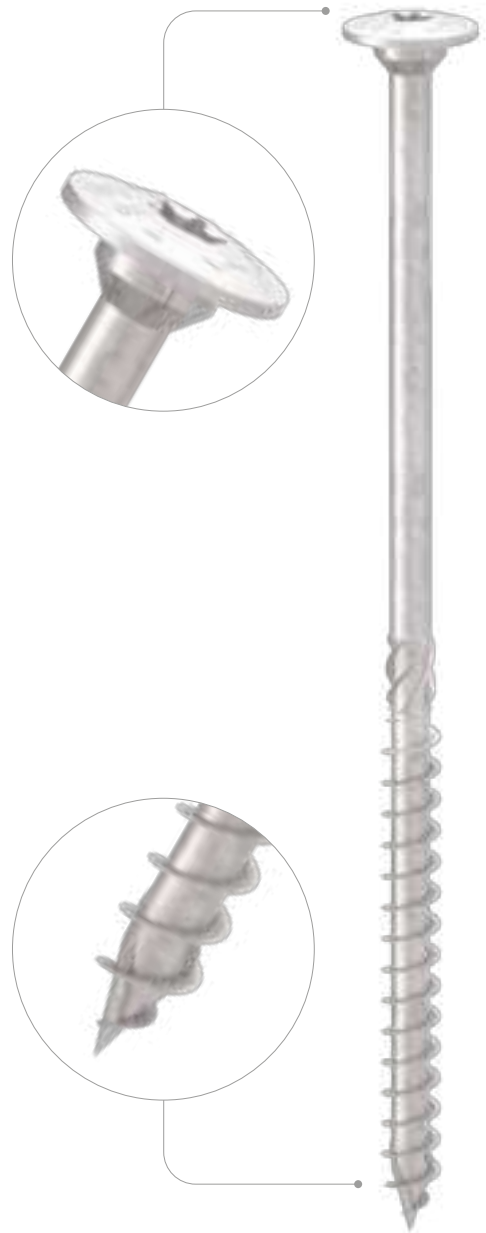
Der große Tellerkopf hat die Aufgabe einer Unterlegscheibe und garantiert eine hohe Kopfdurchzugsfestigkeit. Ideal als Windsogsicherung des Holzes.

### AUTOKLAVIERTES HOLZ

Die C4 EVO Beschichtung ist nach dem US-Akzeptanzkriterium AC257 für die Verwendung im Freien mit Holz zertifiziert, das einer Behandlung vom Typ ACQ unterzogen wurde.

### KORROSIVITÄT DES HOLZES T3

Für Anwendungen auf Hölzern mit einem Säuregehalt (pH-Wert) von mehr als 4, wie Tanne, Lärche und Kiefer, geeignete Beschichtung (siehe S. 314).



BIT INCLUDED

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| DURCHMESSER [mm]            | 6 <b>6</b> 10 16   |
| LÄNGE [mm]                  | 40 60 <b>60</b> 400 1000                                       |
| NUTZUNGSKLASSE              | <b>SC1</b> SC2 SC3   |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | C1 <b>C2</b> C3 C4   |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | T1 T2 <b>T3</b>  |
| MATERIAL                    | <b>C4</b> EVO COATING Kohlenstoffstahl mit Beschichtung C4 EVO |



### ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- ACQ-, CCA-behandelte Hölzer



### **LAUFSTEGE IM AUSSENBEREICH**

Ideal für den Bau von Konstruktionen im Außenbereich, wie Laufstege und Laubengängen. Die Schraube verfügt ebenfalls über eine Zulassung, wenn sie parallel zur Faser eingesetzt wird. Ideal zur Befestigung von aggressiven Hölzern mit Gerbsäure.

### **SIP PANELS**

Werte auch für BSP und Harthölzer, sowie Furnierschichtholz (LVL) geprüft, zertifiziert und berechnet. Auch für die Befestigung von SIP- und Sandwich-Platten.

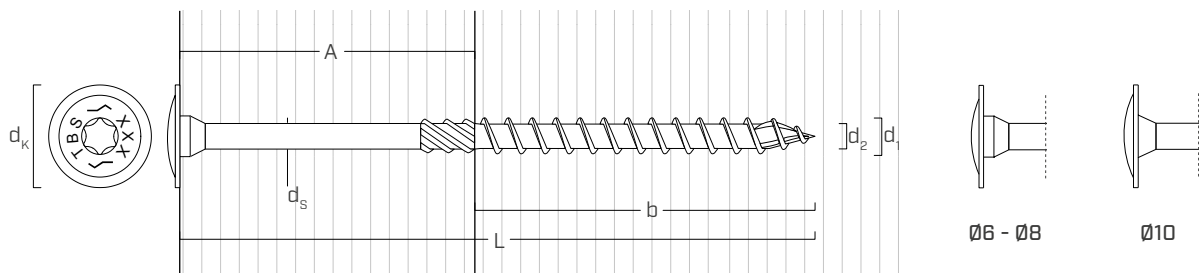


^  
Befestigung von Holz-Fachwerken im Außenbereich.



^  
Befestigung von Mehrschichtplatten.

## ■ GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$     | [mm] | 6     | 8     | 10    |
|-----------------------------------|-----------|------|-------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 15,50 | 19,00 | 25,00 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 3,95  | 5,40  | 6,40  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$     | [mm] | 4,30  | 5,80  | 7,00  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,S}$ | [mm] | 4,0   | 5,0   | 6,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{v,H}$ | [mm] | 4,0   | 6,0   | 7,0   |

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

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

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser | $d_1$        | [mm] | 6    | 8    | 10   |
|-------------------|--------------|------|------|------|------|
| Zugfestigkeit     | $f_{tens,k}$ | [kN] | 11,3 | 20,1 | 31,4 |
| Fließmoment       | $M_{y,k}$    | [Nm] | 9,5  | 20,1 | 35,8 |

|   |              |                      | 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.

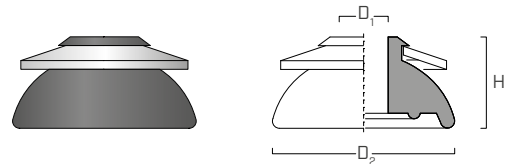


## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | $d_k$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm]  | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|---------------|------------|-----------|------------|-----------|------|
| 6<br>TX 30    | 15,5          | TBSEVO660  | 60        | 40         | 20        | 100  |
|               |               | TBSEVO680  | 80        | 50         | 30        | 100  |
|               |               | TBSEVO6100 | 100       | 60         | 40        | 100  |
|               |               | TBSEVO6120 | 120       | 75         | 45        | 100  |
|               |               | TBSEVO6140 | 140       | 75         | 65        | 100  |
|               |               | TBSEVO6160 | 160       | 75         | 85        | 100  |
|               |               | TBSEVO6180 | 180       | 75         | 105       | 100  |
|               |               | TBSEVO6200 | 200       | 75         | 125       | 100  |
|               |               | 8<br>TX 40 | 19,0      | TBSEVO8100 | 100       | 52   |
| TBSEVO8120    | 120           |            |           | 80         | 40        | 50   |
| TBSEVO8140    | 140           |            |           | 80         | 60        | 50   |
| TBSEVO8160    | 160           |            |           | 100        | 60        | 50   |
| TBSEVO8180    | 180           |            |           | 100        | 80        | 50   |
| TBSEVO8200    | 200           |            |           | 100        | 100       | 50   |
| TBSEVO8220    | 220           |            |           | 100        | 120       | 50   |
| TBSEVO8240    | 240           |            |           | 100        | 140       | 50   |
| TBSEVO8280    | 280           |            |           | 100        | 180       | 50   |
| TBSEVO8320    | 320           |            |           | 100        | 220       | 50   |
| TBSEVO8360    | 360           |            |           | 100        | 260       | 50   |
| TBSEVO8400    | 400           | 100        | 300       | 50         |           |      |

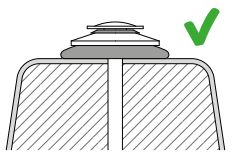
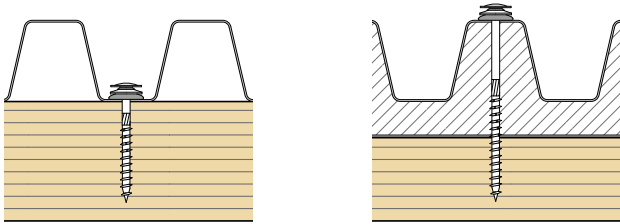
| $d_1$<br>[mm] | $d_k$<br>[mm] | ART.-NR.    | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|---------------|-------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 10<br>TX 50   | 25,0          | TBSEVO10120 | 120       | 60        | 60        | 50   |
|               |               | TBSEVO10140 | 140       | 60        | 80        | 50   |
|               |               | TBSEVO10160 | 160       | 80        | 80        | 50   |
|               |               | TBSEVO10180 | 180       | 80        | 100       | 50   |
|               |               | TBSEVO10200 | 200       | 100       | 100       | 50   |
|               |               | TBSEVO10220 | 220       | 100       | 120       | 50   |
|               |               | TBSEVO10240 | 240       | 100       | 140       | 50   |
|               |               | TBSEVO10280 | 280       | 100       | 180       | 50   |

### WBAZ-UNTERLEGSSCHEIBE

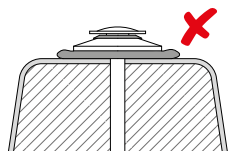


| ART.-NR. | Schraube<br>[mm] | $D_2$<br>[mm] | H<br>[mm] | $D_1$<br>[mm] | Stk. |
|----------|------------------|---------------|-----------|---------------|------|
| WBAZ25A2 | 6,0 - 6,5        | 25            | 15        | 6,5           | 100  |

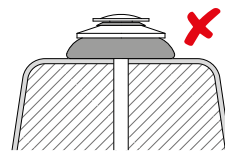
## MONTAGE



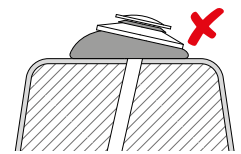
Korrektes Anschrauben



Zu starkes Anschrauben



Unzureichendes Anschrauben



Falsches Anschrauben schräg zur Achse

**ANMERKUNGEN:** Die Stärke der Beilagscheibe beträgt nach der erfolgten Installation ungefähr 8 - 9 mm.  
Die maximale Stärke des fixierbaren Pakets wurde so berechnet, dass eine minimale Einschraubtiefe in das Holz von 4-d gewährleistet ist.

| TBS EVO + WBAZ<br>$\varnothing \times L$ | zu befestigendes Paket<br>[mm] |
|--|--------------------------------|
| 6 x 60                                   | min. 0 - max. 30               |
| 6 x 80                                   | min. 10 - max. 50              |
| 6 x 100                                  | min. 30 - max. 70              |
| 6 x 120                                  | min. 50 - max. 90              |
| 6 x 140                                  | min. 70 - max. 110             |
| 6 x 160                                  | min. 90 - max. 130             |
| 6 x 180                                  | min. 110 - max. 150            |
| 6 x 200                                  | min. 130 - max. 170            |

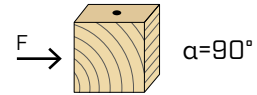
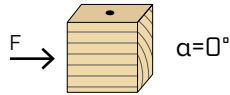


### BEFESTIGUNG VON BLECHEN

Kann ohne Vorbohrung durch bis 0,7 mm dickes Blech montiert werden. TBS EVO  $\varnothing 6$  mm ideal mit Unterlegscheibe WBAZ. Verwendung im Außenbereich bei Nutzungsklasse 3.

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

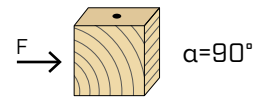
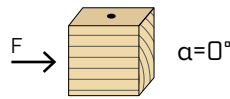
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |      | 6  | 8   | 10  |
|----------------|------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 10·d | 60 | 80  | 100 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 30 | 40  | 50  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 90 | 120 | 150 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 60 | 80  | 100 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d  | 30 | 40  | 50  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 30 | 40  | 50  |

| $d_1$ [mm]     |      | 6  | 8  | 10  |
|----------------|------|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 30 | 40 | 50  |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 30 | 40 | 50  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 10·d | 60 | 80 | 100 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 60 | 80 | 100 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 10·d | 60 | 80 | 100 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 30 | 40 | 50  |

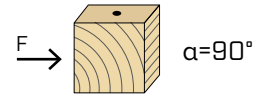
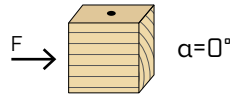
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |      | 6   | 8   | 10  |
|----------------|------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 15·d | 90  | 120 | 150 |
| $a_2$ [mm]     | 7·d  | 42  | 56  | 70  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 20·d | 120 | 160 | 200 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 15·d | 90  | 120 | 150 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d  | 42  | 56  | 70  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 7·d  | 42  | 56  | 70  |

| $d_1$ [mm]     |      | 6  | 8   | 10  |
|----------------|------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 7·d  | 42 | 56  | 70  |
| $a_2$ [mm]     | 7·d  | 42 | 56  | 70  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 90 | 120 | 150 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 15·d | 90 | 120 | 150 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 12·d | 72 | 96  | 120 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 7·d  | 42 | 56  | 70  |

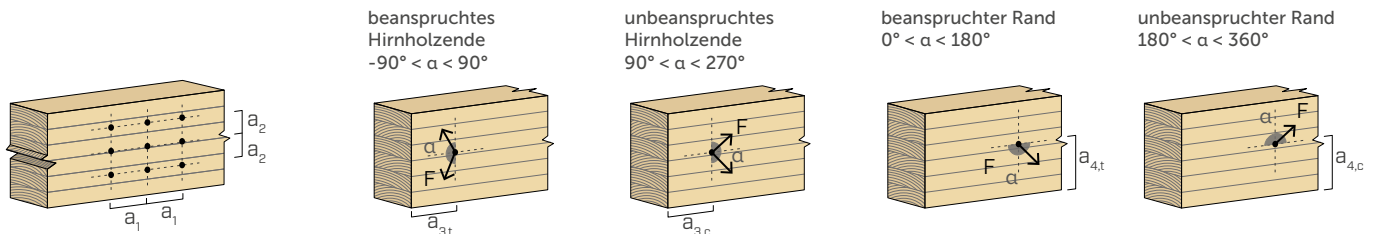
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |      | 6  | 8  | 10  |
|----------------|------|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 30 | 40 | 50  |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 18 | 24 | 30  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 72 | 96 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 42 | 56 | 70  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 18 | 24 | 30  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 18 | 24 | 30  |

| $d_1$ [mm]     |     | 6  | 8  | 10 |
|----------------|-----|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d | 24 | 32 | 40 |
| $a_2$ [mm]     | 4·d | 24 | 32 | 40 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7·d | 42 | 56 | 70 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d | 42 | 56 | 70 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d | 42 | 56 | 70 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d | 18 | 24 | 30 |

$\alpha$  = 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 Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 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.

| Geometrie              |           |           |           | SCHERWERT                        |                                 |                           | ZUGKRÄFTE                            |                                     |                             |                             |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                        |           |           |           | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ | Holzwerkstoffplatte-Holz  | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug                |                             |
|                        |           |           |           |                                  |                                 |                           |                                      |                                     |                             |                             |
| d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN]      | R <sub>V,0,k</sub><br>[kN]      | S <sub>SPAN</sub><br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN]             | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]        | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN] | R <sub>head,k</sub><br>[kN] |
| 6                      | 60        | 40        | 20        | 1,89                             | 1,02                            | 50                        | -                                    | 3,03                                | 0,91                        | 2,72                        |
|                        | 80        | 50        | 30        | 2,15                             | 1,37                            |                           | 2,14                                 | 3,79                                | 1,14                        | 2,72                        |
|                        | 100       | 60        | 40        | 2,35                             | 1,58                            |                           | 2,50                                 | 4,55                                | 1,36                        | 2,72                        |
|                        | 120       | 75        | 45        | 2,35                             | 1,69                            |                           | 2,50                                 | 5,68                                | 1,70                        | 2,72                        |
|                        | 140       | 75        | 65        | 2,35                             | 1,69                            |                           | 2,50                                 | 5,68                                | 1,70                        | 2,72                        |
|                        | 160       | 75        | 85        | 2,35                             | 1,69                            |                           | 2,50                                 | 5,68                                | 1,70                        | 2,72                        |
|                        | 180       | 75        | 105       | 2,35                             | 1,69                            |                           | 2,50                                 | 5,68                                | 1,70                        | 2,72                        |
|                        | 200       | 75        | 125       | 2,35                             | 1,69                            |                           | 2,50                                 | 5,68                                | 1,70                        | 2,72                        |
| 8                      | 100       | 52        | 48        | 3,71                             | 1,95                            | 65                        | 3,22                                 | 5,25                                | 1,58                        | 4,09                        |
|                        | 120       | 80        | 40        | 3,41                             | 2,54                            |                           | 3,89                                 | 8,08                                | 2,42                        | 4,09                        |
|                        | 140       | 80        | 60        | 3,71                             | 2,61                            |                           | 3,89                                 | 8,08                                | 2,42                        | 4,09                        |
|                        | 160       | 100       | 60        | 3,71                             | 2,79                            |                           | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                        | 4,09                        |
|                        | 180       | 100       | 80        | 3,71                             | 2,79                            |                           | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                        | 4,09                        |
|                        | 200       | 100       | 100       | 3,71                             | 2,79                            |                           | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                        | 4,09                        |
|                        | 220       | 100       | 120       | 3,71                             | 2,79                            |                           | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                        | 4,09                        |
|                        | 240       | 100       | 140       | 3,71                             | 2,79                            |                           | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                        | 4,09                        |
|                        | 280       | 100       | 180       | 3,71                             | 2,79                            |                           | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                        | 4,09                        |
|                        | 320       | 100       | 220       | 3,71                             | 2,79                            |                           | 3,89                                 | 10,10                               | 3,03                        | 4,09                        |
| 10                     | 120       | 60        | 60        | 5,64                             | 2,75                            | 80                        | -                                    | 7,58                                | 2,27                        | 7,08                        |
|                        | 140       | 60        | 80        | 5,64                             | 2,75                            |                           | 5,84                                 | 7,58                                | 2,27                        | 7,08                        |
|                        | 160       | 80        | 80        | 5,64                             | 3,28                            |                           | 5,85                                 | 10,10                               | 3,03                        | 7,08                        |
|                        | 180       | 80        | 100       | 5,64                             | 3,28                            |                           | 5,85                                 | 10,10                               | 3,03                        | 7,08                        |
|                        | 200       | 100       | 100       | 5,64                             | 3,87                            |                           | 5,85                                 | 12,63                               | 3,79                        | 7,08                        |
|                        | 220       | 100       | 120       | 5,64                             | 3,87                            |                           | 5,85                                 | 12,63                               | 3,79                        | 7,08                        |
|                        | 240       | 100       | 140       | 5,64                             | 3,87                            |                           | 5,85                                 | 12,63                               | 3,79                        | 7,08                        |
|                        | 280       | 100       | 180       | 5,64                             | 3,87                            |                           | 5,85                                 | 12,63                               | 3,79                        | 7,08                        |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

**ALLGEMEINE GRUNDLAGEN**

- Die charakteristischen Werte entsprechen der EN 1995:2014 Norm in Übereinstimmung mit dem ETA-11/0030.
- 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 der Paneele 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 wurden für eine OSB-Platte oder eine Spanplatte mit einer Stärke  $S_{PAN}$  und einer Dichte von  $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$  angegeben.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.

- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet.
- Für Mindestabstände und statische Werte auf BSP und LVL siehe TBS auf S. 76.
- Für weitere Berechnungen steht die kostenlose Software MyProject zur Verfügung ([www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de)).

**ANMERKUNGEN**

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements 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 Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scher- und Zugfestigkeit) mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden (siehe S. 87).
- Für eine Reihe von  $n$  parallel zur Faserrichtung des Holzes in einem Abstand  $a_1$  angeordnete Schrauben kann die effektive charakteristische Tragfähigkeit  $R_{ef,V,k}$  mittels der wirksamen Anzahl  $n_{ef}$  berechnet werden (siehe S. 80).

# TBS EVO C5

## TELLERKOPFSCHRAUBE

### ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT C5

Mehrschichtige Beschichtung, die Außenumgebungen mit C5-Klassifizierung nach ISO 9223 standhält. SST (Salt Spray Test) mit einer Expositionszeit von über 3000 Stunden, durchgeführt an zuvor verschraubten und gelösten Schrauben in Douglasi.

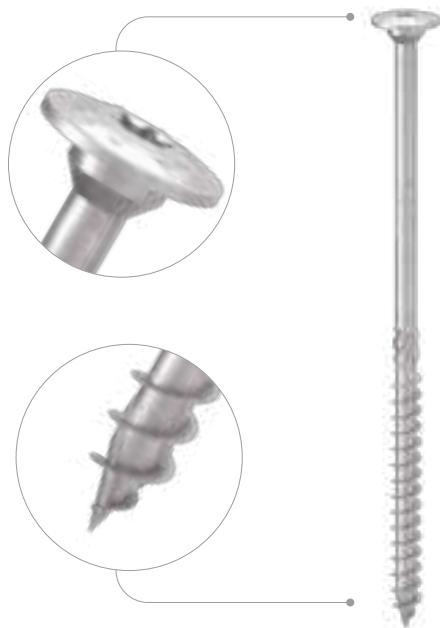
### MAXIMALE FESTIGKEIT

Die richtige Schraube, wenn hohe mechanische Leistung unter sehr ungünstigen Umweltbedingungen und bei Holzkorrosion erforderlich sind. Der großen Tellerkopf garantiert zusätzliche Zugfestigkeit und ist somit ideal bei Wind oder Maßabweichungen des Holzes.

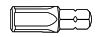
### SPITZE 3 THORNS

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.



MANUALS



BIT INCLUDED

LÄNGE [mm]

B 6 B 16

DURCHMESSER [mm]

40 60 240 1000

NUTZUNGSKLASSE

SC1 SC2 SC3

ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT

C1 C2 C3 C4 C5

KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1 T2 T3 T4

MATERIAL

C5  
EVO  
COATING

Kohlenstoffstahl mit Beschichtung C5 EVO, besonders hohe Korrosionsbeständigkeit



## ANWENDUNGSGEBIETE

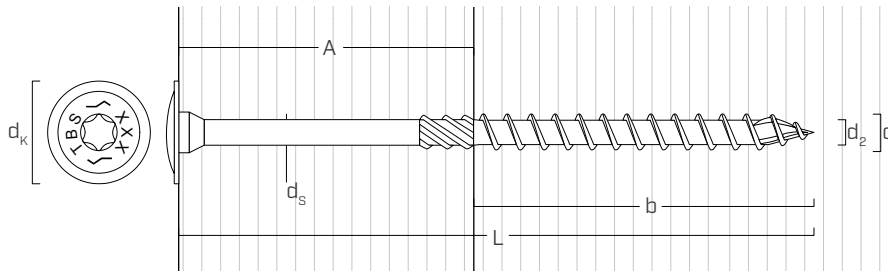
- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | $d_k$<br>[mm] | ART.-NR.     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|---------------|--------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 6<br>TX 30    | 15,5          | TBSEVO660C5  | 60        | 40        | 20        | 100  |
|               |               | TBSEVO680C5  | 80        | 50        | 30        | 100  |
|               |               | TBSEVO6100C5 | 100       | 60        | 40        | 100  |
|               |               | TBSEVO6120C5 | 120       | 75        | 45        | 100  |
|               |               | TBSEVO6140C5 | 140       | 75        | 65        | 100  |
|               |               | TBSEVO6160C5 | 160       | 75        | 85        | 100  |
|               |               | TBSEVO6180C5 | 180       | 75        | 105       | 100  |
|               |               | TBSEVO6200C5 | 200       | 75        | 125       | 100  |

| $d_1$<br>[mm] | $d_k$<br>[mm] | ART.-NR.     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|---------------|--------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 8<br>TX 40    | 19,0          | TBSEVO8100C5 | 100       | 52        | 48        | 50   |
|               |               | TBSEVO8120C5 | 120       | 80        | 40        | 50   |
|               |               | TBSEVO8140C5 | 140       | 80        | 60        | 50   |
|               |               | TBSEVO8160C5 | 160       | 100       | 60        | 50   |
|               |               | TBSEVO8180C5 | 180       | 100       | 80        | 50   |
|               |               | TBSEVO8200C5 | 200       | 100       | 100       | 50   |
|               |               | TBSEVO8220C5 | 220       | 100       | 120       | 50   |
|               |               | TBSEVO8240C5 | 240       | 100       | 140       | 50   |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



| Nennendurchmesser                 | $d_1$        | [mm] | 6     | 8     |
|-----------------------------------|--------------|------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$        | [mm] | 15,50 | 19,00 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$        | [mm] | 3,95  | 5,40  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$        | [mm] | 4,30  | 5,80  |
| Vorbahrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,s}$    | [mm] | 4,0   | 5,0   |
| Vorbahrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{v,H}$    | [mm] | 4,0   | 6,0   |
| Charakteristischer Zugwiderstand  | $f_{tens,k}$ | [kN] | 11,3  | 20,1  |
| Charakteristisches Fließmoment    | $M_{y,k}$    | [Nm] | 9,5   | 20,1  |

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

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

|   |                                   | 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.

🔗 Für Mindestabstände und statische Werte siehe TBS EVO auf S. 102.



### LIGHT FRAME UND MASS TIMBER

Das große Angebot an Maßen ermöglicht eine Vielzahl von Anwendungen: von leichten Rahmen und Fachwerkträgern bis hin zu Verbindungen von veredelten Bauhölzern wie LVL und CLT in aggressiven Kontexten, wie sie die Korrosionskategorie C5 kennzeichnen.

## SCHLÜSSELSCHRAUBE DIN571

### CE-KENNZEICHNUNG

Schraube mit CE-Kennzeichnung nach EN 14592.

### SECHSKANTKOPF

Dank des Sechskantkopfes eignet sich die Schraube für die Anwendung bei Stahl-Holz-Verbindungen.

### AUSFÜHRUNG FÜR AUSSENBEREICHE

Für Anwendungen im Außenbereich (Nutzungsklasse 3) auch aus Edelstahl A2/AISI304 erhältlich.



DURCHMESSER [mm]      6    **8**    10    12

LÄNGE [mm]            40    **50**    100    200    400    1000

### MATERIAL



Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



Austenitischer Edelstahl A2 | AISI304 (CRC II)



### ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Span- und MDF-Platten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP, LVL

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

Zn  
ELECTRO  
PLATED

### KOP

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|------------|-----------|------|
| 8<br>SW 13             | KOP850(*)  | 50        | 100  |
|                        | KOP860     | 60        | 100  |
|                        | KOP870     | 70        | 100  |
|                        | KOP880     | 80        | 100  |
|                        | KOP8100    | 100       | 50   |
|                        | KOP8120    | 120       | 50   |
|                        | KOP8140    | 140       | 50   |
|                        | KOP8160    | 160       | 50   |
|                        | KOP8180    | 180       | 50   |
|                        | KOP8200    | 200       | 50   |
| 10<br>SW 17            | KOP1050(*) | 50        | 50   |
|                        | KOP1060(*) | 60        | 50   |
|                        | KOP1080    | 80        | 50   |
|                        | KOP10100   | 100       | 50   |
|                        | KOP10120   | 120       | 50   |
|                        | KOP10140   | 140       | 50   |
|                        | KOP10150   | 150       | 50   |
|                        | KOP10160   | 160       | 50   |
|                        | KOP10180   | 180       | 50   |
|                        | KOP10200   | 200       | 50   |
|                        | KOP10220   | 220       | 50   |
|                        | KOP10240   | 240       | 50   |
|                        | KOP10260   | 260       | 50   |
|                        | KOP10280   | 280       | 50   |
| KOP10300               | 300        | 50        |      |
| 12<br>SW 19            | KOP1250(*) | 50        | 50   |
|                        | KOP1260(*) | 60        | 50   |
|                        | KOP1270(*) | 70        | 50   |
|                        | KOP1280    | 80        | 50   |
|                        | KOP1290    | 90        | 50   |
|                        | KOP12100   | 100       | 25   |
|                        | KOP12120   | 120       | 25   |
|                        | KOP12140   | 140       | 25   |

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.    | L<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|-------------|-----------|------|
| 12<br>SW 19            | KOP12150    | 150       | 25   |
|                        | KOP12160    | 160       | 25   |
|                        | KOP12180    | 180       | 25   |
|                        | KOP12200    | 200       | 25   |
|                        | KOP12220    | 220       | 25   |
|                        | KOP12240    | 240       | 25   |
|                        | KOP12260    | 260       | 25   |
|                        | KOP12280    | 280       | 25   |
|                        | KOP12300    | 300       | 25   |
|                        | KOP12320    | 320       | 25   |
|                        | KOP12340    | 340       | 25   |
|                        | KOP12360    | 360       | 25   |
|                        | KOP12380    | 380       | 25   |
|                        | KOP12400    | 400       | 25   |
| 16<br>SW 24            | KOP1680(*)  | 80        | 25   |
|                        | KOP16100(*) | 100       | 25   |
|                        | KOP16120    | 120       | 25   |
|                        | KOP16140    | 140       | 25   |
|                        | KOP16150    | 150       | 25   |
|                        | KOP16160    | 160       | 25   |
|                        | KOP16180    | 180       | 25   |
|                        | KOP16200    | 200       | 25   |
|                        | KOP16220    | 220       | 25   |
|                        | KOP16240    | 240       | 25   |
|                        | KOP16260    | 260       | 25   |
|                        | KOP16280    | 280       | 25   |
| KOP16300               | 300         | 25        |      |
| KOP16320               | 320         | 25        |      |
| KOP16340               | 340         | 25        |      |
| KOP16360               | 360         | 25        |      |
| KOP16380               | 380         | 25        |      |
| KOP16400               | 400         | 25        |      |

(\*) Ohne CE-Kennzeichnung.

### AI571 - VERSION A2 | AISI304

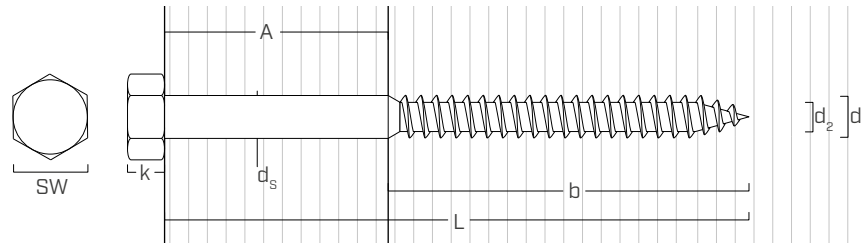
A2  
AISI 304

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.    | L<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|-------------|-----------|------|
| 8<br>SW 13             | AI571850    | 50        | 100  |
|                        | AI571860    | 60        | 100  |
|                        | AI571880    | 80        | 100  |
|                        | AI5718100   | 100       | 100  |
|                        | AI5718120   | 120       | 100  |
|                        | 10<br>SW 17 | AI5711050 | 50   |
| AI5711060              |             | 60        | 100  |
| AI5711080              |             | 80        | 100  |
| AI57110100             |             | 100       | 50   |
| AI57110120             |             | 120       | 50   |
| AI57110140             |             | 140       | 50   |
| AI57110160             |             | 160       | 50   |
| AI57110180             |             | 180       | 50   |
| AI57110200             |             | 200       | 50   |

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|------------|-----------|------|
| 12<br>SW 19            | AI57112100 | 100       | 50   |
|                        | AI57112120 | 120       | 25   |
|                        | AI57112140 | 140       | 25   |
|                        | AI57112160 | 160       | 25   |
|                        | AI57112180 | 180       | 25   |

Die Schrauben aus Edelstahl verfügen nicht über die CE-Kennzeichnung.

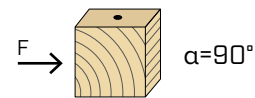
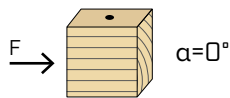
## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN | KOP



| Neendurchmesser                               | $d_1$        | [mm]                 | 8            | 10    | 12    | 16    |
|---|--------------|----------------------|--------------|-------|-------|-------|
| Schlüsselweite                                | SW           | [mm]                 | 13           | 17    | 19    | 24    |
| Kopfstärke                                    | k            | [mm]                 | 5,50         | 7,00  | 8,00  | 10,00 |
| Kerndurchmesser                               | $d_2$        | [mm]                 | 5,60         | 7,00  | 9,00  | 12,00 |
| Schaftdurchmesser                             | $d_s$        | [mm]                 | 8,00         | 10,00 | 12,00 | 16,00 |
| Vorbohrdurchmesser - glatter Teil             | $d_{v1}$     | [mm]                 | 8,0          | 10,0  | 12,0  | 16,0  |
| Vorbohrdurchmesser - Gewindeteil              | $d_{v2}$     | [mm]                 | 5,5          | 7,0   | 8,5   | 11,0  |
| Gewindelänge                                  | b            | [mm]                 | $\geq 0,6 L$ |       |       |       |
| Charakteristischer Zugwiderstand              | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 15,7         | 23,6  | 37,3  | 75,3  |
| Charakteristisches Fließmoment                | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 16,9         | 32,2  | 65,7  | 138,0 |
| Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 12,9         | 10,6  | 10,2  | 10,0  |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 400          | 400   | 440   | 360   |
| Charakteristischer Durchziehparameter         | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 22,8         | 19,8  | 16,4  | 16,5  |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 440          | 420   | 430   | 430   |

## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

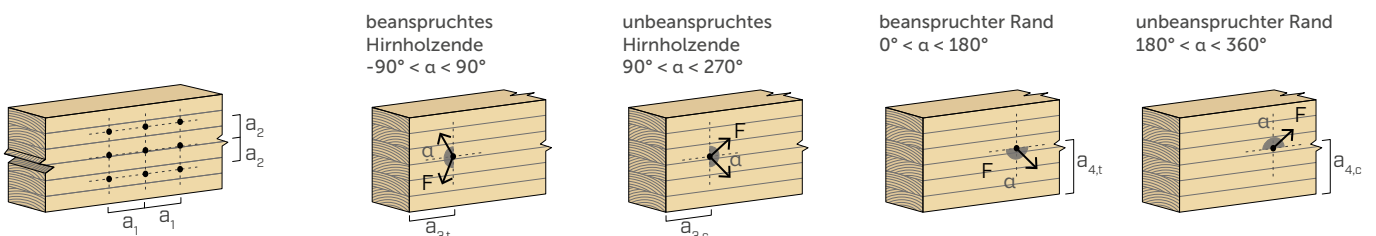
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$     | [mm]         | 8  | 10 | 12 | 16  |
|-----------|--------------|----|----|----|-----|
| $a_1$     | 5·d          | 40 | 50 | 60 | 80  |
| $a_2$     | 4·d          | 32 | 40 | 48 | 64  |
| $a_{3,t}$ | min (7·d;80) | 80 | 80 | 84 | 112 |
| $a_{3,c}$ | 4·d          | 32 | 40 | 48 | 64  |
| $a_{4,t}$ | 3·d          | 24 | 30 | 36 | 48  |
| $a_{4,c}$ | 3·d          | 24 | 30 | 36 | 48  |

| $d_1$     | [mm]         | 8  | 10 | 12 | 16  |
|-----------|--------------|----|----|----|-----|
| $a_1$     | 4·d          | 32 | 40 | 48 | 64  |
| $a_2$     | 4·d          | 32 | 40 | 48 | 64  |
| $a_{3,t}$ | min (7·d;80) | 80 | 80 | 84 | 112 |
| $a_{3,c}$ | 7·d          | 56 | 70 | 84 | 112 |
| $a_{4,t}$ | 4·d          | 32 | 40 | 48 | 64  |
| $a_{4,c}$ | 3·d          | 24 | 30 | 36 | 48  |

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



### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände werden gemäß der Norm DIN 1995:2014 berechnet.
- Für KOP-Schrauben ist eine Vorbohrung gemäß EN 1995:2014 notwendig:
  - Lochführung für den glatten Schaft, Abmessungen entsprechen dem Schaftdurchmesser und die Tiefe der Schaftlänge.
  - Die Lochführung für den Gewindeabschnitt hat einen Durchmesser, der ungefähr 70% des Schaftdurchmessers entspricht.



| Geometrie     |           |           |           | SCHERWERT                     |                                |  |   | ZUGKRÄFTE           |                   |                    |                      |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|--------------------------------|--|---|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|
|               |           |           |           | Holz-Holz<br>$\alpha=0^\circ$ | Holz-Holz<br>$\alpha=90^\circ$ | Stahl-Holz<br>dickes Blech<br>$\alpha=0^\circ$ | Stahl-Holz<br>dickes Blech<br>$\alpha=90^\circ$ | Gewindeauszug       | Kopfdurchzug      |                    |                      |
|               |           |           |           |                               |                                |  |   |                     |                   |                    |                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $R_{V,0,k}$<br>[kN]           | $R_{V,90,k}$<br>[kN]           | $S_{PLATE}$<br>[mm]                            | $R_{V,k}$<br>[kN]                               | $S_{PLATE}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{ax,k}$<br>[kN] | $R_{head,k}$<br>[kN] |
| 8             | 50        | 30        | 20        | 3,17                          | 2,44                           | 8  | 5,31  | 8                   | 4,05              | 3,00               | 3,82                 |
|               | 60        | 36        | 24        | 3,53                          | 2,89                           |  | 5,46  |                     | 4,66              | 3,60               | 3,82                 |
|               | 70        | 42        | 28        | 3,83                          | 3,08                           |  | 5,61  |                     | 4,81              | 4,20               | 3,82                 |
|               | 80        | 48        | 32        | 4,08                          | 3,24                           |  | 5,76  |                     | 4,96              | 4,80               | 3,82                 |
|               | 100       | 60        | 40        | 4,18                          | 3,59                           |  | 6,06  |                     | 5,26              | 6,01               | 3,82                 |
|               | 120       | 72        | 48        | 4,18                          | 3,61                           |  | 6,36  |                     | 5,56              | 7,21               | 3,82                 |
|               | 140       | 84        | 56        | 4,18                          | 3,61                           |  | 6,66  |                     | 5,86              | 8,41               | 3,82                 |
|               | 160       | 96        | 64        | 4,18                          | 3,61                           |  | 6,96  |                     | 6,16              | 9,61               | 3,82                 |
|               | 180       | 108       | 72        | 4,18                          | 3,61                           |  | 7,26  |                     | 6,46              | 10,81              | 3,82                 |
|               | 200       | 120       | 80        | 4,18                          | 3,61                           |  | 7,56  |                     | 6,76              | 12,01              | 3,82                 |
| 10            | 50        | 30        | 20        | 3,81                          | 2,80                           | 10   | 6,58  | 10                  | 4,99              | 3,08               | 5,89                 |
|               | 60        | 36        | 24        | 4,56                          | 3,36                           |  | 7,70  |                     | 5,73              | 3,70               | 5,89                 |
|               | 80        | 48        | 32        | 5,40                          | 4,31                           |  | 8,19  |                     | 6,91              | 4,93               | 5,89                 |
|               | 100       | 60        | 40        | 6,25                          | 4,91                           |  | 8,50  |                     | 7,22              | 6,17               | 5,89                 |
|               | 120       | 72        | 48        | 6,39                          | 5,32                           |  | 8,81  |                     | 7,53              | 7,40               | 5,89                 |
|               | 140       | 84        | 56        | 6,39                          | 5,49                           |  | 9,12  |                     | 7,84              | 8,64               | 5,89                 |
|               | 150       | 90        | 60        | 6,39                          | 5,49                           |  | 9,27  |                     | 7,99              | 9,25               | 5,89                 |
|               | 160       | 96        | 64        | 6,39                          | 5,49                           |  | 9,42  |                     | 8,15              | 9,87               | 5,89                 |
|               | 180       | 108       | 72        | 6,39                          | 5,49                           |  | 9,73  |                     | 8,46              | 11,10              | 5,89                 |
|               | 200       | 120       | 80        | 6,39                          | 5,49                           |  | 10,04   |                     | 8,76              | 12,34              | 5,89                 |
|               | 220       | 132       | 88        | 6,39                          | 5,49                           |  | 10,35   |                     | 9,07              | 13,57              | 5,89                 |
|               | 240       | 144       | 96        | 6,39                          | 5,49                           |  | 10,66   |                     | 9,38              | 14,80              | 5,89                 |
|               | 260       | 156       | 104       | 6,39                          | 5,49                           |  | 10,97   |                     | 9,69              | 16,04              | 5,89                 |
|               | 280       | 168       | 112       | 6,39                          | 5,49                           |  | 11,27   |                     | 10,00             | 17,27              | 5,89                 |
| 300           | 180       | 120       | 6,39      | 5,49                          | 11,58                          | 10,31  | 18,51   | 5,89                |                   |                    |                      |
| 12            | 50        | 30        | 20        | 4,39                          | 3,16                           | 12   | 8,37  | 12                  | 6,49              | 3,30               | 5,98                 |
|               | 60        | 36        | 24        | 5,27                          | 3,79                           |  | 9,48  |                     | 7,15              | 3,96               | 5,98                 |
|               | 70        | 42        | 28        | 6,15                          | 4,42                           |  | 10,72   |                     | 7,93              | 4,62               | 5,98                 |
|               | 80        | 48        | 32        | 6,97                          | 5,05                           |  | 12,05   |                     | 8,78              | 5,28               | 5,98                 |
|               | 90        | 54        | 36        | 7,42                          | 5,68                           |  | 12,25   |                     | 9,69              | 5,94               | 5,98                 |
|               | 100       | 60        | 40        | 7,75                          | 6,08                           |  | 12,41   |                     | 10,35             | 6,60               | 5,98                 |
|               | 120       | 72        | 48        | 8,45                          | 6,47                           |  | 12,74   |                     | 10,68             | 7,92               | 5,98                 |
|               | 140       | 84        | 56        | 9,11                          | 6,92                           |  | 13,07   |                     | 11,01             | 9,24               | 5,98                 |
|               | 150       | 90        | 60        | 9,11                          | 7,16                           |  | 13,24   |                     | 11,18             | 9,90               | 5,98                 |
|               | 160       | 96        | 64        | 9,11                          | 7,40                           |  | 13,40   |                     | 11,34             | 10,56              | 5,98                 |
|               | 180       | 108       | 72        | 9,11                          | 7,65                           |  | 13,73   |                     | 11,67             | 11,88              | 5,98                 |
|               | 200       | 120       | 80        | 9,11                          | 7,65                           |  | 14,06   |                     | 12,00             | 13,20              | 5,98                 |
|               | 220       | 132       | 88        | 9,11                          | 7,65                           |  | 14,39   |                     | 12,33             | 14,52              | 5,98                 |
|               | 240       | 144       | 96        | 9,11                          | 7,65                           |  | 14,72   |                     | 12,66             | 15,84              | 5,98                 |
|               | 260       | 156       | 104       | 9,11                          | 7,65                           |  | 15,05   |                     | 12,99             | 17,16              | 5,98                 |
|               | 280       | 168       | 112       | 9,11                          | 7,65                           |  | 15,38   |                     | 13,32             | 18,48              | 5,98                 |
|               | 300       | 180       | 120       | 9,11                          | 7,65                           |  | 15,71   |                     | 13,65             | 19,80              | 5,98                 |
|               | 320       | 192       | 128       | 9,11                          | 7,65                           |  | 16,04   |                     | 13,98             | 21,12              | 5,98                 |
|               | 340       | 195(*)    | 145       | 9,11                          | 7,65                           |  | 16,13   |                     | 14,06             | 21,45              | 5,98                 |
|               | 360       | 195(*)    | 165       | 9,11                          | 7,65                           |  | 16,13   |                     | 14,06             | 21,45              | 5,98                 |
| 380           | 195(*)    | 185       | 9,11      | 7,65                          | 16,13                          | 14,06  | 21,45   | 5,98                |                   |                    |                      |
| 400           | 195       | 205       | 9,11      | 7,65                          | 16,13                          | 14,06  | 21,45   | 5,98                |                   |                    |                      |

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung

| Geometrie     |           |           |           | SCHERWERT                     |                                |  |   | ZUGKRÄFTE           |                   |                    |                      |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|--------------------------------|--|---|---------------------|-------------------|--------------------|----------------------|
|               |           |           |           | Holz-Holz<br>$\alpha=0^\circ$ | Holz-Holz<br>$\alpha=90^\circ$ | Stahl-Holz<br>dickes Blech<br>$\alpha=0^\circ$ | Stahl-Holz<br>dickes Blech<br>$\alpha=90^\circ$ | Gewindeauszug       | Kopfdurchzug      |                    |                      |
|               |           |           |           |                               |                                |  |   |                     |                   |                    |                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $R_{V,0,k}$<br>[kN]           | $R_{V,90,k}$<br>[kN]           | $S_{PLATE}$<br>[mm]                            | $R_{V,k}$<br>[kN]                               | $S_{PLATE}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{ax,k}$<br>[kN] | $R_{head,k}$<br>[kN] |
| 16            | 80        | 48        | 32        | 9,29                          | 6,60                           | 16   | 16,21   | 16                  | 11,98             | 8,10               | 9,59                 |
|               | 100       | 60        | 40        | 11,48                         | 8,11                           |  | 19,57   |                     | 14,06             | 10,13              | 9,59                 |
|               | 120       | 72        | 48        | 12,28                         | 9,26                           |  | 20,64   |                     | 16,37             | 12,16              | 9,59                 |
|               | 140       | 84        | 56        | 13,13                         | 9,96                           |  | 21,15   |                     | 17,50             | 14,18              | 9,59                 |
|               | 150       | 90        | 60        | 13,58                         | 10,20                          |  | 21,40   |                     | 17,76             | 15,19              | 9,59                 |
|               | 160       | 96        | 64        | 14,05                         | 10,46                          |  | 21,65   |                     | 18,01             | 16,21              | 9,59                 |
|               | 180       | 108       | 72        | 14,84                         | 11,00                          |  | 22,16   |                     | 18,52             | 18,23              | 9,59                 |
|               | 200       | 120       | 80        | 14,84                         | 11,58                          |  | 22,66   |                     | 19,02             | 20,26              | 9,59                 |
|               | 220       | 132       | 88        | 14,84                         | 12,19                          |  | 23,17   |                     | 19,53             | 22,29              | 9,59                 |
|               | 240       | 144       | 96        | 14,84                         | 12,27                          |  | 23,68   |                     | 20,04             | 24,31              | 9,59                 |
|               | 260       | 156       | 104       | 14,84                         | 12,27                          |  | 24,18   |                     | 20,54             | 26,34              | 9,59                 |
|               | 280       | 168       | 112       | 14,84                         | 12,27                          |  | 24,69   |                     | 21,05             | 28,36              | 9,59                 |
|               | 300       | 180       | 120       | 14,84                         | 12,27                          |  | 25,20   |                     | 21,55             | 30,39              | 9,59                 |
|               | 320       | 192       | 128       | 14,84                         | 12,27                          |  | 25,70   |                     | 22,06             | 32,42              | 9,59                 |
|               | 340       | 204       | 136       | 14,84                         | 12,27                          |  | 26,21   |                     | 22,57             | 34,44              | 9,59                 |
|               | 360       | 205(*)    | 155       | 14,84                         | 12,27                          |  | 26,25   |                     | 22,61             | 34,61              | 9,59                 |
| 380           | 205(*)    | 175       | 14,84     | 12,27                         | 26,25                          | 22,61  | 34,61   | 9,59                |                   |                    |                      |
| 400           | 205(*)    | 195       | 14,84     | 12,27                         | 26,25                          | 22,61  | 34,61   | 9,59                |                   |                    |                      |

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung

STATISCHE WERTE

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte entsprechen der Norm EN 1995:2014 in Übereinstimmung mit der EN 14592.
- 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.

- Werte für mechanische Festigkeit und Geometrie der KOP-Schrauben gemäß CE-Kennzeichnung nach EN 14592.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente müssen getrennt durchgeführt werden.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben mit Vorbohrung berechnet.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet. Bei Stahl-Holz-Verbindungen ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.

ANMERKUNGEN

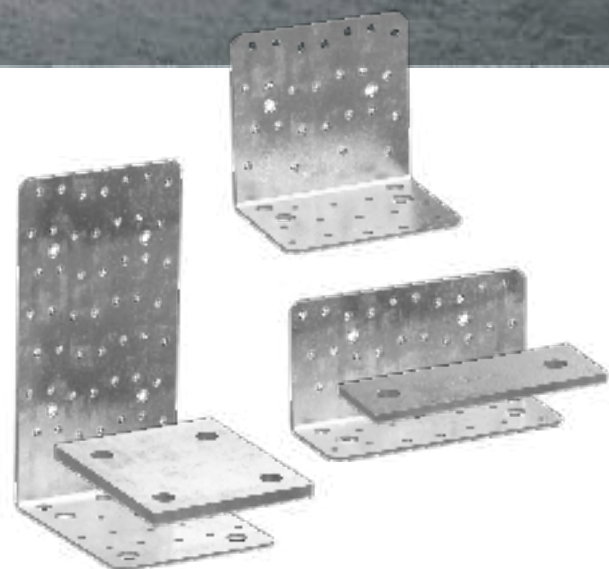
- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\alpha$  zwischen der wirkenden Kraft- und Faserrichtung der Holzelemente sowohl bei  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) als auch bei  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) berechnet.
- Die charakteristischen Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\alpha$  zwischen der wirkenden Kraft- und Faserrichtung des Holzelements sowohl bei  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) als auch bei  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte auf Platte wurden für eine dicke Platte berechnet ( $S_{PLATE} \leq d_1$ ).
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\alpha$  von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) zwischen der wirkenden Kraft- und der Faserrichtung des Holzelements berechnet.
- Bei der Berechnung wurde eine Gewindelänge von  $b = 0,6 L$  berücksichtigt, mit Ausnahme der mit (\*) gekennzeichneten Werte.
- 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 (siehe Seite 87).
- Für eine Reihe von  $n$  parallel zur Faserrichtung des Holzes in einem Abstand  $a_1$  angeordnete Schrauben kann die effektive charakteristische Tragfähigkeit  $R_{ef,V,k}$  mittels der wirksamen Anzahl  $n_{ef}$  berechnet werden (siehe S. 80).

# KLEINE GRÖSSEN, GROSSE LEISTUNGEN



## **NINO, die universelle Befestigungslösung für Holzwände.**

Die Winkelverbinder NINO erweitern das Sortiment von Rothoblaas durch das neue Konzept des universellen Winkelverbinders. Sie bilden eine Kombination der einfachen Anwendung von WBR-Winkelverbindern für den Hausbau mit der technischen Qualität der Winkelverbinder TITAN.



# AXIAL BEANSPRUCHETE VERBINDER

## VOLLGEWINDESCHRAUBEN

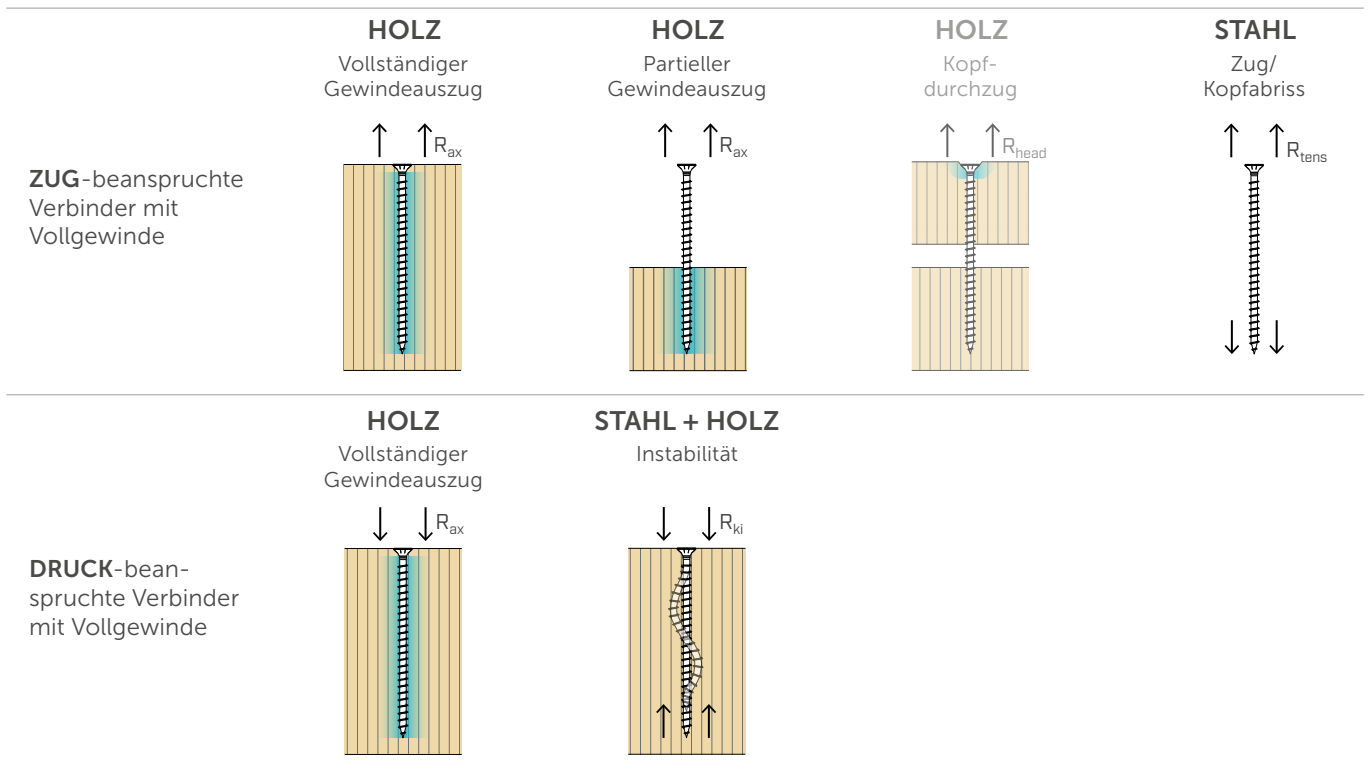
### FESTIGKEIT

Die Festigkeit ist proportional zur effektiven Gewindelänge innerhalb des Holzelements.

Die Verbinder garantieren eine hohe Leistung auch bei kleinen Durchmessern. Die Beanspruchungen verteilen sich in Form von tangentialen Spannungen über die gesamte vom Schraubengewinde betroffene Holzoberfläche.

Für die Überprüfung einer Verbindung mit **axial beanspruchten Verbindern** ist es notwendig, den begrenzenden Widerstand abhängig von der wirkenden Beanspruchung zu berechnen.

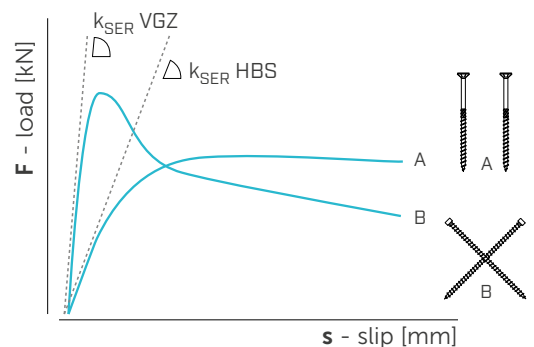
Die Festigkeit des Verbinders mit Vollgewinde hängt von seiner mechanischen Leistung und der Art des Holzmaterials ab, in dem er verwendet wird.



### STEIFIGKEIT

Die mit Verbindern mit Vollgewinde gefertigte Verbindung, welche ihre axiale Festigkeit nutzt, garantiert eine sehr hohe Steifigkeit, begrenzte Verschiebungen der Elemente und eine geringe Duktilität.

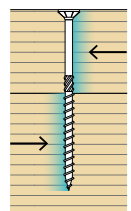
Die Grafik bezieht sich auf Scherversuche mit Verschiebungskontrolle für HBS-Holzbau-schrauben, die seitlich (Scherkraft) beansprucht werden, sowie für kreuzweise eingedrehte VGZ-Schrauben, die axial beansprucht werden.



## SCHRAUBEN MIT TEILGEWINDE

Die Festigkeit ist proportional zum Durchmesser und hängt mit der Lochleibung des Holzes und dem Fließmoment der Schraube zusammen. Das Teilgewinde wird hauptsächlich verwendet, um **Scherkräfte** zu übertragen, welche die Schraube senkrecht zu ihrer eigenen Achse belasten.

Wenn die Schraube mit Zugkraft beansprucht wird, müssen die Kopfdurchzugswerte berücksichtigt werden, die oftmals eine Einschränkung in Bezug auf die Ausziehfestigkeit des Gewindeteils und im Vergleich zur Zugfestigkeit auf der Stahlseite darstellen.



# ANWENDUNGEN

Um die Leistung von Verbindern mit Vollgewinde oder doppeltem Gewinde zu optimieren, ist es wichtig, sie so einzusetzen, dass sie einer axialen Belastung ausgesetzt sind. Die Belastung wird parallel zur Achse der Verbinder entlang des Abschnitts des wirksamen Gewindes berechnet.

Sie werden zur Übertragung von **Scher- und Kriechspannungen eingesetzt, für konstruktive Verstärkungen oder für die Aufsparrendämmung mit durchgängig verlegtem Dämmstoff.**

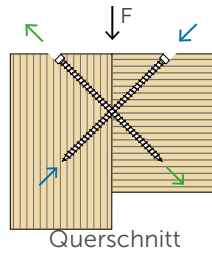
## GEKREUZTE SCHRAUBEN

### HOLZ-HOLZ SCHERVERBINDUNG

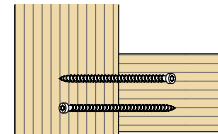
**VERBINDER**  
VGZ oder VGS

**EINSCHRAUBEN**  
45° zur Scherfläche

**BEANSPRUCHUNG DER VERBINDER**  
Zug- und Druckkraft



Querschnitt



Draufsicht



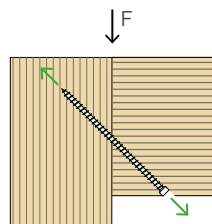
## GENEIGTE SCHRAUBEN

### HOLZ-HOLZ SCHERVERBINDUNG

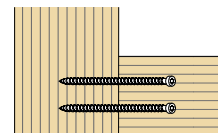
**VERBINDER**  
VGZ oder VGS

**EINSCHRAUBEN**  
45° zur Scherfläche

**BEANSPRUCHUNG DER VERBINDER**  
Zugkräfte



Querschnitt



Draufsicht

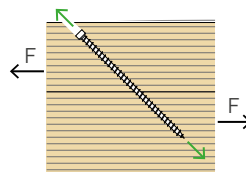


### HOLZ-HOLZ-SCHIEBEVERBINDUNG

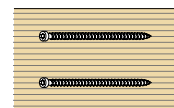
**VERBINDER**  
VGZ oder VGS

**EINSCHRAUBEN**  
45° zur Scherfläche

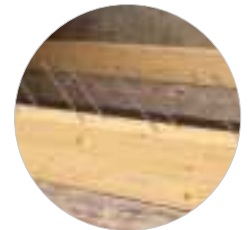
**BEANSPRUCHUNG DER VERBINDER**  
Zugkräfte



Querschnitt



Draufsicht

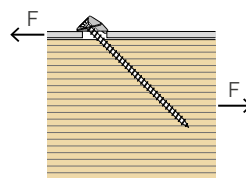


### STAHL-HOLZ- SCHIEBEVERBINDUNG

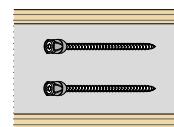
**VERBINDER**  
VGS (mit VGU)

**EINSCHRAUBEN**  
45° zur Scherfläche

**BEANSPRUCHUNG DER VERBINDER**  
Zugkräfte



Querschnitt



Draufsicht

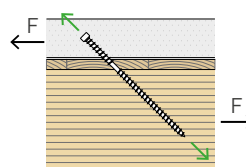


### BETON-HOLZ-SCHIEBEVERBINDUNG

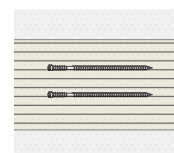
**VERBINDER**  
CTC

**EINSCHRAUBEN**  
45° zur Scherfläche

**BEANSPRUCHUNG DER VERBINDER**  
Zugkräfte



Querschnitt



Draufsicht



# KONSTRUKTIVE VERSTÄRKUNGEN

Holz ist ein anisotropes Material: Es weist deshalb je nach Faserrichtung und Beanspruchung unterschiedliche mechanische Eigenschaften auf. Es bietet weniger Festigkeit und Steifigkeit gegenüber Beanspruchungen rechtwinklig zur Faserrichtung, kann jedoch mit Vollgewindeverbindern (VGS, VGZ oder RTR) verstärkt werden.

## BALKEN MIT KERBE

### VERSTÄRKUNGSTYP

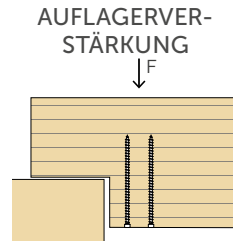
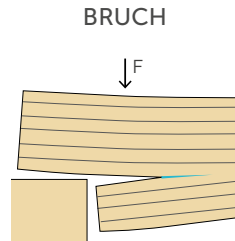
Senkrecht zu den Fasern wirkende Zugkraft

### EINSCHRAUBEN

90° zu den Fasern

### BEANSPRUCHUNG DER VERBINDER

Zugkräfte



## BALKEN MIT ANGEHÄNGTER LAST

### VERSTÄRKUNGSTYP

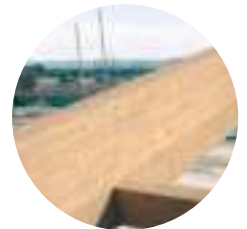
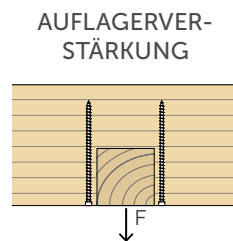
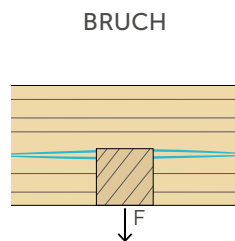
Senkrecht zu den Fasern wirkende Zugkraft

### EINSCHRAUBEN

90° zu den Fasern

### BEANSPRUCHUNG DER VERBINDER

Zugkräfte



## SPEZIALBALKEN (gebogen, verjüngt, mit doppelter Neigung)

### VERSTÄRKUNGSTYP

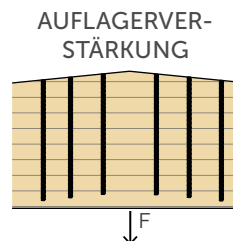
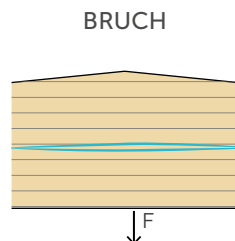
Senkrecht zu den Fasern wirkende Zugkraft

### EINSCHRAUBEN

90° zu den Fasern

### BEANSPRUCHUNG DER VERBINDER

Zugkräfte



## BALKEN MIT ÖFFNUNGEN

### VERSTÄRKUNGSTYP

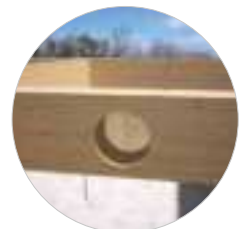
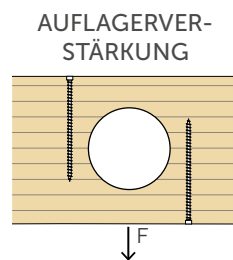
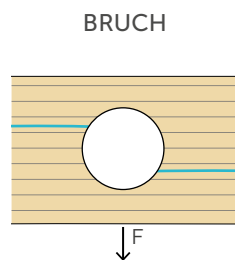
Senkrecht zu den Fasern wirkende Zugkraft

### EINSCHRAUBEN

90° zu den Fasern

### BEANSPRUCHUNG DER VERBINDER

Zugkräfte



## AUFLIEGENDER BALKEN

### VERSTÄRKUNGSTYP

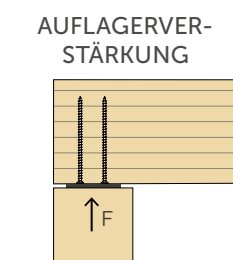
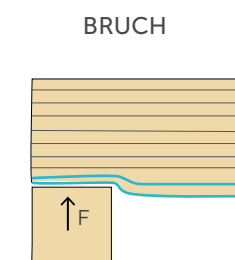
Senkrecht zu den Fasern wirkender Druck

### EINSCHRAUBEN

90° zu den Fasern

### BEANSPRUCHUNG DER VERBINDER

Druckkraft

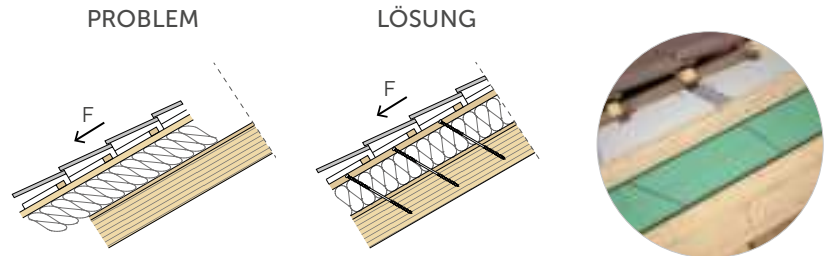


# BEFESTIGUNG DER AUFSPARRENDÄMMUNG

Die durchgängige Verlegung der Dämmschicht garantiert optimale Energieleistungen und begrenzt Wärmebrücken. Die Effizienz der Dämmschicht ist an die korrekte Verwendung geeigneter und entsprechend bemessener Befestigungssysteme (z. B. DGZ) gebunden.

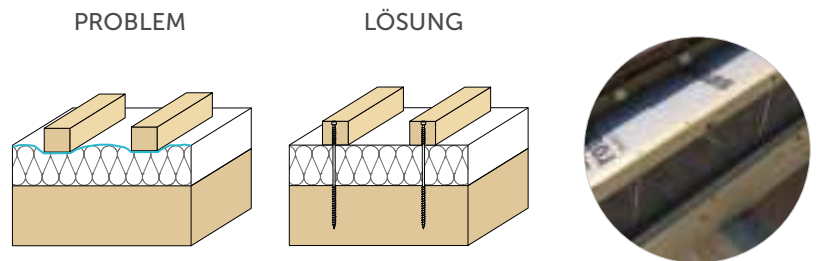
## VERSCHIEBUNG DES DÄMMSTOFFS UND DER DÄMMSCHICHT

Die Verbinder zur Befestigung des Dämmstoffs verhindern, dass das Paket sich durch die parallel zur Dachfläche wirkende Kraft verschiebt, wodurch es zu einer Beschädigung des Dachs und einem Verlust der Schalldämmleistung kommen würde.



## QUETSCHUNG DES DÄMMSTOFFES

Wenn der Dämmstoff keine ausreichende Druckfestigkeit aufweist, werden über die Verbinder mit doppelten Gewinde die Belastungen effektiv übertragen und Querdruckversagen verhindert, das zu einem Verlust der Dämmleistung des Pakets führen würde.



## ANWENDUNGEN FÜR DÄCHER UND FASSADEN

### BEDACHUNG

### FASSADE

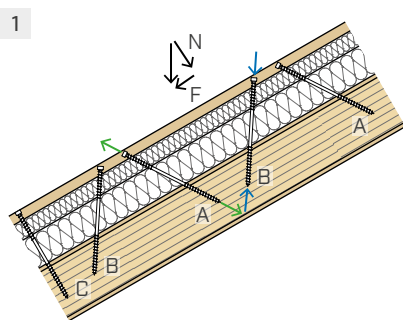
#### WEICHER DÄMMSTOFF

Niedrige Druckfestigkeit  
 $\sigma_{(10\%)} < 50 \text{ kPa}$  (EN 826)

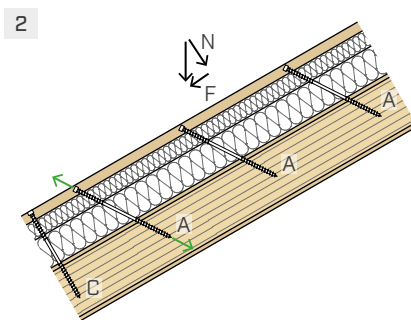
#### HARTER DÄMMSTOFF

Hohe Druckfestigkeit  
 $\sigma_{(10\%)} \geq 50 \text{ kPa}$  (EN 826)

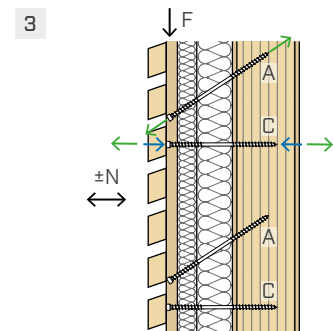
#### WEICHE ODER HARTE DÄMMUNG



Die Aufsparrendämmung hält der senkrecht zur Dachfläche wirkenden Kraft (N) nicht stand;



Die Aufsparrendämmung hält der senkrecht zur Dachfläche wirkenden Kraft (N) stand;



Die Befestigungselemente müssen sowohl den Windeinwirkungen ( $\pm N$ ) standhalten als auch die vertikalen Kräfte (F) übertragen.

LEGENDE: A. Zugbeanspruchte Schraube. B. Druckbeanspruchte Schraube. C. Zusatzschraube bei hoher Windsoglast.

ANMERKUNG: Eine angemessene Lattenstärke ermöglicht es, die Befestigungsanzahl zu optimieren.



Für die Bemessung und Positionierung der Verbinder MyProject herunterladen. **Erleichtern Sie sich die Arbeit!**



## SCHRAUBE MIT VOLLGEWINDE UND ZYLINDERKOPF

### 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.

### EINSATZ IN STATISCH TRAGENDEN VERBINDUNGEN

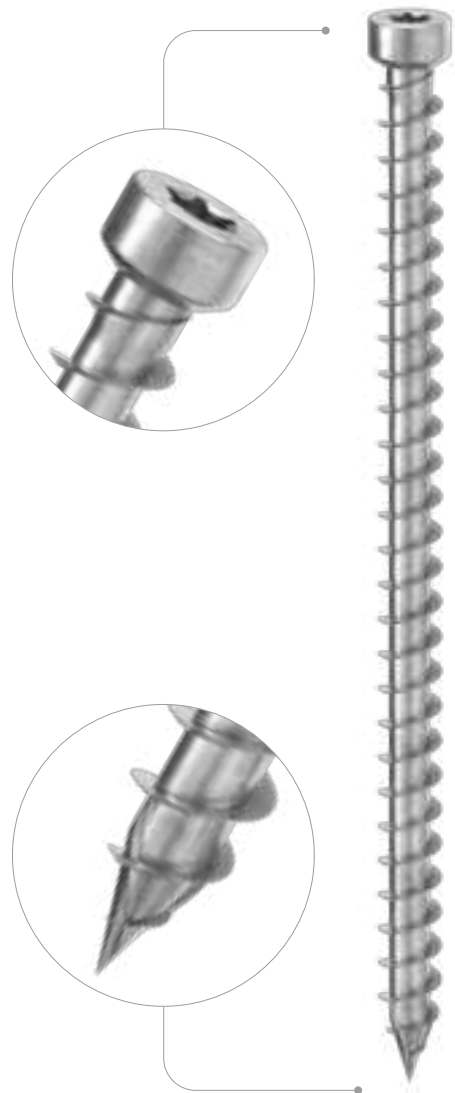
Für die Verwendung bei statisch tragenden Verbindungen zugelassen, bei denen die Schraube in jeder Richtung zur Faser beansprucht wird ( $0^\circ \div 90^\circ$ ). Zyklische Prüfung SEISMIC-REV gemäß EN 12512.

### ZYLINDERKOPF

Ermöglicht der Schraube, die Oberfläche des Holzsubstrats zu durchdringen und zu überwinden. Ideal bei verdeckten Verbindungen, Holzverbindungen und konstruktive Verstärkungen. Die richtige Wahl, um die Festigkeit im Brandfall zu gewährleisten.

### TIMBER FRAME

Ideal zur Verbindung von Holzelementen auch mit kleinem Querschnitt, wie Querträger und Pfosten leichter Rahmenkonstruktionen



|                             |                                |                                       |      |      |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------|------|
| DURCHMESSER [mm]            | 5                              | <b>7</b>                              | 11   | 11   |
| LÄNGE [mm]                  | 80                             | <b>80</b>                             | 1000 | 1000 |
| NUTZUNGSKLASSE              | <b>SC1</b>                     | <b>SC2</b>                            |      |      |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | <b>C1</b>                      | <b>C2</b>                             |      |      |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | <b>T1</b>                      | <b>T2</b>                             |      |      |
| MATERIAL                    | <b>Zn</b><br>ELECTRO<br>PLATED | Elektroverzinkter<br>Kohlenstoffstahl |      |      |



## ANWENDUNGSGEBIETE

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





## SANIERUNG

Ideal zur Verbindung von Balken der Sanierung und neuen Konstruktionen. Kann auch, dank der besonderen Zulassung, parallel zur Faser verwendet werden.

## BSP, LVL

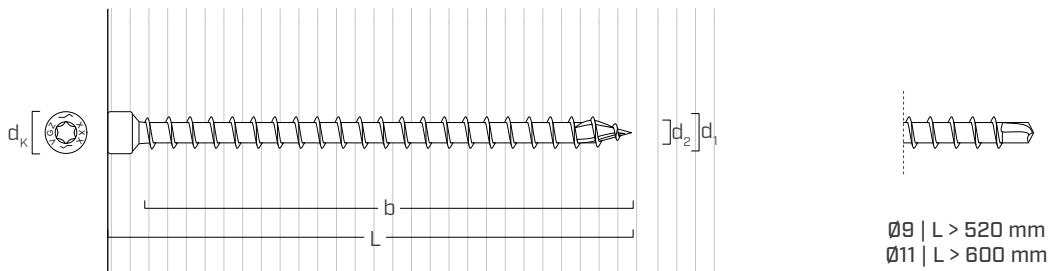
Werte auch für BSP und Harthölzer, sowie Furnierschichtholz (LVL) geprüft, zertifiziert und berechnet.



Verbindungen mit sehr hoher Steifigkeit nebeneinander liegender BSP- Deckenbalken. Anwendung mit doppelter 45°-Neigung, ideal zur Realisierung mit Montagelehre JIG VGZ.

Rechtwinklige Verstärkung zur Faser durch hängende Last mittels Verbindung des Haupt- und Nebenträgers.

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



Ø9 | L > 520 mm  
Ø11 | L > 600 mm

### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$     | [mm] | 7    | 9     | 11    |
|-----------------------------------|-----------|------|------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 9,50 | 11,50 | 13,50 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 4,60 | 5,90  | 6,60  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,S}$ | [mm] | 4,0  | 5,0   | 6,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{v,H}$ | [mm] | 5,0  | 6,0   | 7,0   |

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

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

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser | $d_1$        | [mm]                 | 7    | 9    | 11   |
|-------------------|--------------|----------------------|------|------|------|
| Zugfestigkeit     | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 15,4 | 25,4 | 38,0 |
| Fließgrenze       | $f_{y,k}$    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1000 | 1000 | 1000 |
| Fließmoment       | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 14,2 | 27,2 | 45,9 |

|   |            |                      | 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  |
| 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.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|----------|-----------|-----------|------|
|                        | VGZ780   | 80        | 70        | 25   |
|                        | VGZ7100  | 100       | 90        | 25   |
|                        | VGZ7120  | 120       | 110       | 25   |
|                        | VGZ7140  | 140       | 130       | 25   |
|                        | VGZ7160  | 160       | 150       | 25   |
|                        | VGZ7180  | 180       | 170       | 25   |
|                        | VGZ7200  | 200       | 190       | 25   |
|                        | VGZ7220  | 220       | 210       | 25   |
| 7<br>TX 30             | VGZ7240  | 240       | 230       | 25   |
|                        | VGZ7260  | 260       | 250       | 25   |
|                        | VGZ7280  | 280       | 270       | 25   |
|                        | VGZ7300  | 300       | 290       | 25   |
|                        | VGZ7320  | 320       | 310       | 25   |
|                        | VGZ7340  | 340       | 330       | 25   |
|                        | VGZ7360  | 360       | 350       | 25   |
|                        | VGZ7380  | 380       | 370       | 25   |
|                        | VGZ7400  | 400       | 390       | 25   |
|                        | VGZ9160  | 160       | 150       | 25   |
|                        | VGZ9180  | 180       | 170       | 25   |
|                        | VGZ9200  | 200       | 190       | 25   |
|                        | VGZ9220  | 220       | 210       | 25   |
|                        | VGZ9240  | 240       | 230       | 25   |
|                        | VGZ9260  | 260       | 250       | 25   |
|                        | VGZ9280  | 280       | 270       | 25   |
|                        | VGZ9300  | 300       | 290       | 25   |
| 9<br>TX 40             | VGZ9320  | 320       | 310       | 25   |
|                        | VGZ9340  | 340       | 330       | 25   |
|                        | VGZ9360  | 360       | 350       | 25   |
|                        | VGZ9380  | 380       | 370       | 25   |
|                        | VGZ9400  | 400       | 390       | 25   |
|                        | VGZ9440  | 440       | 430       | 25   |
|                        | VGZ9480  | 480       | 470       | 25   |
|                        | VGZ9520  | 520       | 510       | 25   |
|                        | VGZ9560  | 560       | 550       | 25   |
|                        | VGZ9600  | 600       | 590       | 25   |

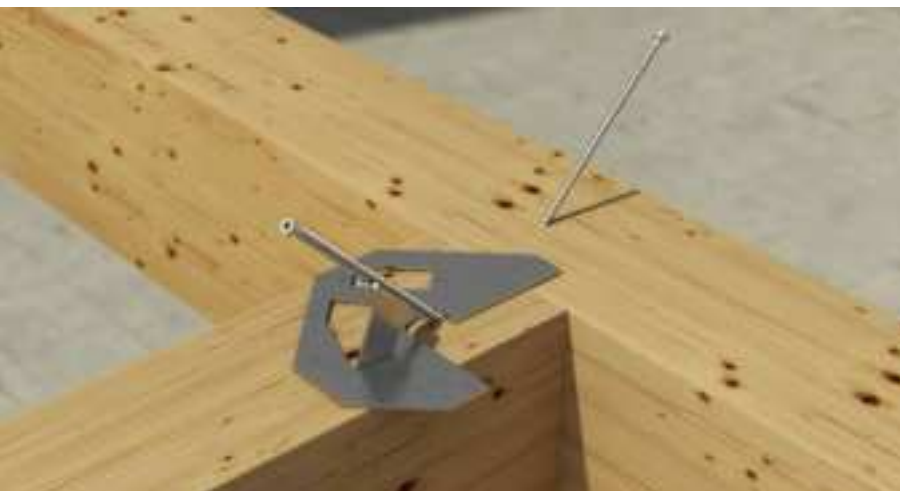
| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|------|
|                        | VGZ11150  | 150       | 140       | 25   |
|                        | VGZ11200  | 200       | 190       | 25   |
|                        | VGZ11250  | 250       | 240       | 25   |
|                        | VGZ11275  | 275       | 265       | 25   |
|                        | VGZ11300  | 300       | 290       | 25   |
|                        | VGZ11325  | 325       | 315       | 25   |
|                        | VGZ11350  | 350       | 340       | 25   |
|                        | VGZ11375  | 375       | 365       | 25   |
|                        | VGZ11400  | 400       | 390       | 25   |
|                        | VGZ11425  | 425       | 415       | 25   |
|                        | VGZ11450  | 450       | 440       | 25   |
|                        | VGZ11475  | 475       | 465       | 25   |
| 11<br>TX 50            | VGZ11500  | 500       | 490       | 25   |
|                        | VGZ11525  | 525       | 515       | 25   |
|                        | VGZ11550  | 550       | 540       | 25   |
|                        | VGZ11575  | 575       | 565       | 25   |
|                        | VGZ11600  | 600       | 590       | 25   |
|                        | VGZ11650  | 650       | 640       | 25   |
|                        | VGZ11700  | 700       | 690       | 25   |
|                        | VGZ11750  | 750       | 740       | 25   |
|                        | VGZ11800  | 800       | 790       | 25   |
|                        | VGZ11850  | 850       | 840       | 25   |
|                        | VGZ11900  | 900       | 890       | 25   |
|                        | VGZ11950  | 950       | 940       | 25   |
|                        | VGZ111000 | 1000      | 990       | 25   |

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



**JIG VGZ 45°**  
SCHABLONEN FÜR 45° KANTEN

Seite 409



### MONTAGELEHRE JIG VGZ 45°

Erleichterter 45°-Einbau durch die Benutzung der Stahl-Montagelehre JIG VGZ.

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI AXIALER BEANSPRUCHUNG | HOLZ

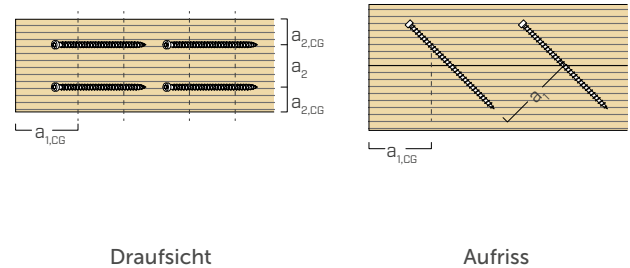
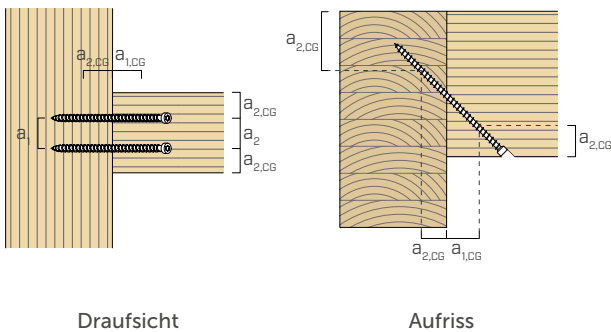
😊 Einsatz der Schrauben MIT und OHNE Vorbohrung



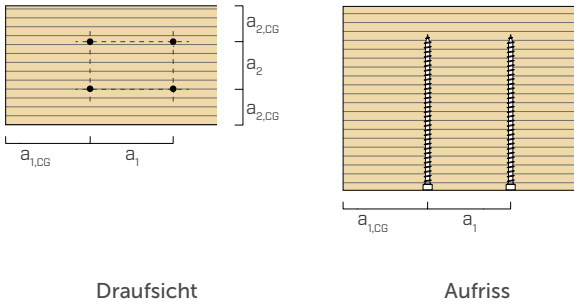
| $d_1$       | [mm] | 7             | 9  | 11 |    |
|-------------|------|---------------|----|----|----|
| $a_1$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 35 | 45 | 55 |
| $a_2$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 35 | 45 | 55 |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | $2,5 \cdot d$ | 18 | 23 | 28 |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | $8 \cdot d$   | 56 | 72 | 88 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | $3 \cdot d$   | 21 | 27 | 33 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | $1,5 \cdot d$ | 11 | 14 | 17 |

| $d_1$       | [mm] | 9             | 11 |    |
|-------------|------|---------------|----|----|
| $a_1$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 45 | 55 |
| $a_2$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 45 | 55 |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | $2,5 \cdot d$ | 23 | 28 |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | $5 \cdot d$   | 45 | 55 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | $3 \cdot d$   | 27 | 33 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | $1,5 \cdot d$ | 14 | 17 |

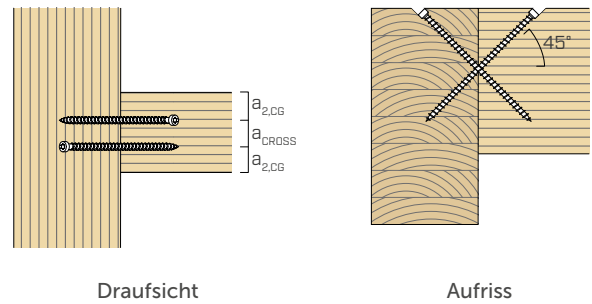
## MIT EINEM WINKEL $\alpha$ ZUR FASER EINGEDREHTE SCHRAUBEN UNTER ZUG



## MIT EINEM WINKEL $\alpha = 90^\circ$ ZUR FASER EINGEDREHTE SCHRAUBEN



## MIT EINEM WINKEL $\alpha$ ZUR FASER GEKREUZT EINGEDREHTE SCHRAUBEN



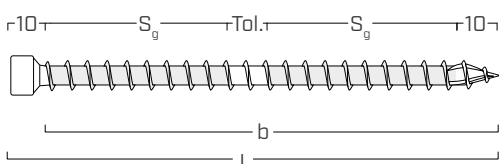
### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände entsprechen ETA-11/0030.
- Die Mindestabstände sind unabhängig vom Eindrehwinkel des Verbinders und vom Kraftwinkel zu den Fasern.
- Der axiale Abstand  $a_2$  kann bis auf  $a_{2,LIM}$  reduziert werden, wenn bei jedem Verbinder eine „Verbindungsfläche“ von  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$  beibehalten wird.
- Zur Verbindung Nebenträger-Hauptträger mit geeigneten oder gekreuzten VGZ Schrauben  $d = 7$  mm, die im  $45^\circ$ -Winkel zur Kopfseite des Nebenträ-

gers eingesetzt werden. Bei Mindesthöhe des Nebenträgers von  $18 \cdot d$  kann der Mindestabstand  $a_{1,CG}$  gleich  $8 \cdot d_1$  und der Mindestabstand  $a_{2,CG}$  gleich  $3 \cdot d_1$  betragen.

- Für Schrauben mit Spitze 3 THORNS und mit Self-drilling-Spitze wurden die angegebenen Mindestabstände aus experimentellen Untersuchungen ermittelt; wahlweise  $a_{1,CG} = 10 \cdot d$  und  $a_{2,CG} = 4 \cdot d$  gemäß EN 1995:2014 anwenden.

## NUTZGEWINDEBERECHNUNG



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

verweist auf die gesamte Länge des Gewindeteils

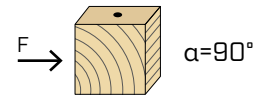
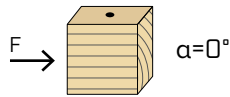
$$S_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - Tol.) / 2$$

verweist auf die halbe Gewindelänge abzgl. einer Verlegungstoleranz (Tol.) von 10 mm

## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | HOLZ

Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**

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

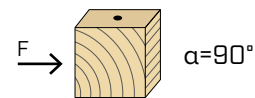
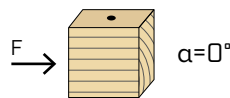


| $d_1$ [mm]     |      | 7   | 9   | 11  |
|----------------|------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 10·d | 70  | 90  | 110 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 35  | 45  | 55  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 105 | 135 | 165 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 70  | 90  | 110 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d  | 35  | 45  | 55  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 35  | 45  | 55  |

| $d_1$ [mm]     |      | 7  | 9  | 11  |
|----------------|------|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 35 | 45 | 55  |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 35 | 45 | 55  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 10·d | 70 | 90 | 110 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 70 | 90 | 110 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 10·d | 70 | 90 | 110 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 35 | 45 | 55  |

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

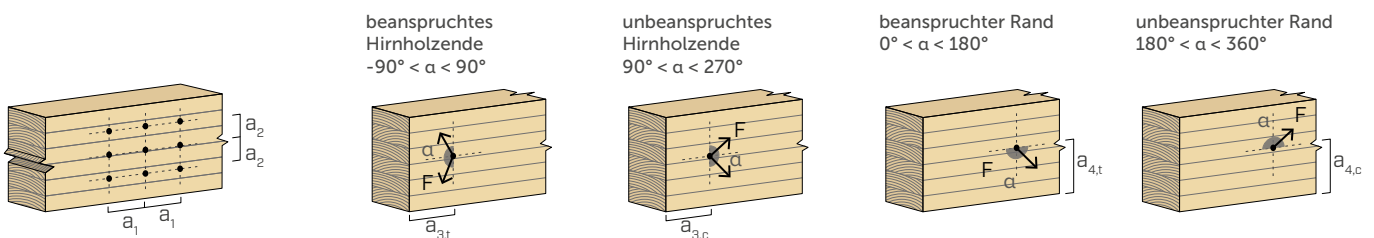
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |      | 7  | 9   | 11  |
|----------------|------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 35 | 45  | 55  |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 21 | 27  | 33  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 84 | 108 | 132 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 49 | 63  | 77  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 21 | 27  | 33  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 21 | 27  | 33  |

| $d_1$ [mm]     |     | 7  | 9  | 11 |
|----------------|-----|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d | 28 | 36 | 44 |
| $a_2$ [mm]     | 4·d | 28 | 36 | 44 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7·d | 49 | 63 | 77 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d | 49 | 63 | 77 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d | 49 | 63 | 77 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d | 21 | 27 | 33 |

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



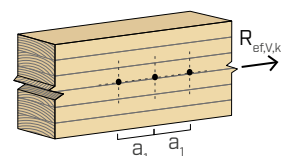
### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände werden gemäß der Normen EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 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.

## 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 kann die effektive charakteristische Tragfähigkeit  $R_{ef,V,k}$  mittels der wirksamen Anzahl  $n_{ef}$  berechnet werden (siehe S. 169).



ZUGKRAFT / DRUCK

| Geometrie     |           | Vollständiger Gewindeauszug |                   |                       |                      | Partieller Gewindeauszug |                   |                       |                      | Zugtragfähigkeit<br>Stahl | Instabilität<br>$\epsilon=90^\circ$ |
|---------------|-----------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------------------|
|               |           | $\epsilon=90^\circ$         |                   | $\epsilon=0^\circ$    |                      | $\epsilon=90^\circ$      |                   | $\epsilon=0^\circ$    |                      |                           |                                     |
|               |           |                             |                   |                       |                      |                          |                   |                       |                      |                           |                                     |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_{g,tot}$<br>[mm]         | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm]            | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{tens,k}$<br>[kN]      | $R_{ki,90,k}$<br>[kN]               |
| 7             | 80        | 70                          | 90                | 6,19                  | 1,86                 | -                        | -                 | -                     | -                    | 15,40                     | 10,30                               |
|               | 100       | 90                          | 110               | 7,96                  | 2,39                 | 35                       | 55                | 3,09                  | 0,93                 |                           |                                     |
|               | 120       | 110                         | 130               | 9,72                  | 2,92                 | 45                       | 65                | 3,98                  | 1,19                 |                           |                                     |
|               | 140       | 130                         | 150               | 11,49                 | 3,45                 | 55                       | 75                | 4,86                  | 1,46                 |                           |                                     |
|               | 160       | 150                         | 170               | 13,26                 | 3,98                 | 65                       | 85                | 5,75                  | 1,72                 |                           |                                     |
|               | 180       | 170                         | 190               | 15,03                 | 4,51                 | 75                       | 95                | 6,63                  | 1,99                 |                           |                                     |
|               | 200       | 190                         | 210               | 16,79                 | 5,04                 | 85                       | 105               | 7,51                  | 2,25                 |                           |                                     |
|               | 220       | 210                         | 230               | 18,56                 | 5,57                 | 95                       | 115               | 8,40                  | 2,52                 |                           |                                     |
|               | 240       | 230                         | 250               | 20,33                 | 6,10                 | 105                      | 125               | 9,28                  | 2,78                 |                           |                                     |
|               | 260       | 250                         | 270               | 22,10                 | 6,63                 | 115                      | 135               | 10,16                 | 3,05                 |                           |                                     |
|               | 280       | 270                         | 290               | 23,87                 | 7,16                 | 125                      | 145               | 11,05                 | 3,31                 |                           |                                     |
|               | 300       | 290                         | 310               | 25,63                 | 7,69                 | 135                      | 155               | 11,93                 | 3,58                 |                           |                                     |
|               | 320       | 310                         | 330               | 27,40                 | 8,22                 | 145                      | 165               | 12,82                 | 3,84                 |                           |                                     |
|               | 340       | 330                         | 350               | 29,17                 | 8,75                 | 155                      | 175               | 13,70                 | 4,11                 |                           |                                     |
|               | 360       | 350                         | 370               | 30,94                 | 9,28                 | 165                      | 185               | 14,58                 | 4,38                 |                           |                                     |
|               | 380       | 370                         | 390               | 32,70                 | 9,81                 | 175                      | 195               | 15,47                 | 4,64                 |                           |                                     |
| 400           | 390       | 410                         | 34,47             | 10,34                 | 185                  | 205                      | 16,35             | 4,91                  |                      |                           |                                     |
| 9             | 160       | 150                         | 170               | 17,05                 | 5,11                 | 65                       | 85                | 7,39                  | 2,22                 | 25,40                     | 17,25                               |
|               | 180       | 170                         | 190               | 19,32                 | 5,80                 | 75                       | 95                | 8,52                  | 2,56                 |                           |                                     |
|               | 200       | 190                         | 210               | 21,59                 | 6,48                 | 85                       | 105               | 9,66                  | 2,90                 |                           |                                     |
|               | 220       | 210                         | 230               | 23,87                 | 7,16                 | 95                       | 115               | 10,80                 | 3,24                 |                           |                                     |
|               | 240       | 230                         | 250               | 26,14                 | 7,84                 | 105                      | 125               | 11,93                 | 3,58                 |                           |                                     |
|               | 260       | 250                         | 270               | 28,41                 | 8,52                 | 115                      | 135               | 13,07                 | 3,92                 |                           |                                     |
|               | 280       | 270                         | 290               | 30,68                 | 9,21                 | 125                      | 145               | 14,21                 | 4,26                 |                           |                                     |
|               | 300       | 290                         | 310               | 32,96                 | 9,89                 | 135                      | 155               | 15,34                 | 4,60                 |                           |                                     |
|               | 320       | 310                         | 330               | 35,23                 | 10,57                | 145                      | 165               | 16,48                 | 4,94                 |                           |                                     |
|               | 340       | 330                         | 350               | 37,50                 | 11,25                | 155                      | 175               | 17,61                 | 5,28                 |                           |                                     |
|               | 360       | 350                         | 370               | 39,78                 | 11,93                | 165                      | 185               | 18,75                 | 5,63                 |                           |                                     |
|               | 380       | 370                         | 390               | 42,05                 | 12,61                | 175                      | 195               | 19,89                 | 5,97                 |                           |                                     |
|               | 400       | 390                         | 410               | 44,32                 | 13,30                | 185                      | 205               | 21,02                 | 6,31                 |                           |                                     |
|               | 440       | 430                         | 450               | 48,87                 | 14,66                | 205                      | 225               | 23,30                 | 6,99                 |                           |                                     |
|               | 480       | 470                         | 490               | 53,41                 | 16,02                | 225                      | 245               | 25,57                 | 7,67                 |                           |                                     |
|               | 520       | 510                         | 530               | 57,96                 | 17,39                | 245                      | 265               | 27,84                 | 8,35                 |                           |                                     |
| 560           | 550       | 570                         | 62,50             | 18,75                 | 265                  | 285                      | 30,12             | 9,03                  |                      |                           |                                     |
| 600           | 590       | 610                         | 67,05             | 20,11                 | 285                  | 305                      | 32,39             | 9,72                  |                      |                           |                                     |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

ZUGKRAFT / DRUCK

| Geometrie     |           | Vollständiger Gewindeauszug |                   |                       |                      | Partieller Gewindeauszug |                   |                       |                      | Zugtragfähigkeit<br>Stahl | Instabilität<br>$\epsilon=90^\circ$ |
|---------------|-----------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------------------|
|               |           | $\epsilon=90^\circ$         |                   | $\epsilon=0^\circ$    |                      | $\epsilon=90^\circ$      |                   | $\epsilon=0^\circ$    |                      |                           |                                     |
|               |           |                             |                   |                       |                      |                          |                   |                       |                      |                           |                                     |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_{g,tot}$<br>[mm]         | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm]            | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{tens,k}$<br>[kN]      | $R_{ki,90,k}$<br>[kN]               |
| 11            | 150       | 140                         | 160               | 19,45                 | 5,83                 | 60                       | 80                | 8,33                  | 2,50                 | 38,00                     | 21,93                               |
|               | 200       | 190                         | 210               | 26,39                 | 7,92                 | 85                       | 105               | 11,81                 | 3,54                 |                           |                                     |
|               | 250       | 240                         | 260               | 33,34                 | 10,00                | 110                      | 130               | 15,28                 | 4,58                 |                           |                                     |
|               | 275       | 265                         | 285               | 36,81                 | 11,04                | 123                      | 143               | 17,01                 | 5,10                 |                           |                                     |
|               | 300       | 290                         | 310               | 40,28                 | 12,08                | 135                      | 155               | 18,75                 | 5,63                 |                           |                                     |
|               | 325       | 315                         | 335               | 43,75                 | 13,13                | 148                      | 168               | 20,49                 | 6,15                 |                           |                                     |
|               | 350       | 340                         | 360               | 47,22                 | 14,17                | 160                      | 180               | 22,22                 | 6,67                 |                           |                                     |
|               | 375       | 365                         | 385               | 50,70                 | 15,21                | 173                      | 193               | 23,96                 | 7,19                 |                           |                                     |
|               | 400       | 390                         | 410               | 54,17                 | 16,25                | 185                      | 205               | 25,70                 | 7,71                 |                           |                                     |
|               | 425       | 415                         | 435               | 57,64                 | 17,29                | 198                      | 218               | 27,43                 | 8,23                 |                           |                                     |
|               | 450       | 440                         | 460               | 61,11                 | 18,33                | 210                      | 230               | 29,17                 | 8,75                 |                           |                                     |
|               | 475       | 465                         | 485               | 64,59                 | 19,38                | 223                      | 243               | 30,90                 | 9,27                 |                           |                                     |
|               | 500       | 490                         | 510               | 68,06                 | 20,42                | 235                      | 255               | 32,64                 | 9,79                 |                           |                                     |
|               | 525       | 515                         | 535               | 71,53                 | 21,46                | 248                      | 268               | 34,38                 | 10,31                |                           |                                     |
|               | 550       | 540                         | 560               | 75,00                 | 22,50                | 260                      | 280               | 36,11                 | 10,83                |                           |                                     |
|               | 575       | 565                         | 585               | 78,48                 | 23,54                | 273                      | 293               | 37,85                 | 11,35                |                           |                                     |
|               | 600       | 590                         | 610               | 81,95                 | 24,58                | 285                      | 305               | 39,59                 | 11,88                |                           |                                     |
|               | 650       | 640                         | 660               | 88,89                 | 26,67                | 310                      | 330               | 43,06                 | 12,92                |                           |                                     |
| 700           | 690       | 710                         | 95,84             | 28,75                 | 335                  | 355                      | 46,53             | 13,96                 |                      |                           |                                     |
| 750           | 740       | 760                         | 102,78            | 30,84                 | 360                  | 380                      | 50,00             | 15,00                 |                      |                           |                                     |
| 800           | 790       | 810                         | 109,73            | 32,92                 | 385                  | 405                      | 53,48             | 16,04                 |                      |                           |                                     |
| 850           | 840       | 860                         | 116,67            | 35,00                 | 410                  | 430                      | 56,95             | 17,08                 |                      |                           |                                     |
| 900           | 890       | 910                         | 123,62            | 37,09                 | 435                  | 455                      | 60,42             | 18,13                 |                      |                           |                                     |
| 950           | 940       | 960                         | 130,56            | 39,17                 | 460                  | 480                      | 63,89             | 19,17                 |                      |                           |                                     |
| 1000          | 990       | 1010                        | 137,51            | 41,25                 | 485                  | 505                      | 67,37             | 20,21                 |                      |                           |                                     |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

ANMERKUNGEN

- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements 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.

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | 385   | 405   | 425   | 430   | 440   |
|----------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                             | C24  | C30  | GL24h | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| $k_{dens,ax}$                    | 0,92 | 0,98 | 1,00  | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |
| $k_{dens,ki}$                    | 0,97 | 0,99 | 1,00  | 1,00  | 1,01  | 1,02  | 1,02  |

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

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 143.

| Geometrie     |           | KRIECHBELASTUNG |           |                   |                           |                         | SCHERWERT |               |                                  |                                 |
|---------------|-----------|-----------------|-----------|-------------------|---------------------------|-------------------------|-----------|---------------|----------------------------------|---------------------------------|
|               |           | Holz-Holz       |           |                   | Zugtragfähigkeit<br>Stahl |                         | Holz-Holz |               | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ |
|               |           |                 |           |                   |                           |                         |           |               |                                  |                                 |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_g$<br>[mm]   | A<br>[mm] | $B_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN]         | $R_{tens,45,k}$<br>[kN] | A<br>[mm] | $S_g$<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]             | $R_{V,0,k}$<br>[kN]             |
| 7             | 80        | -               | -         | -                 | -                         | 10,89                   | 40        | 25            | 2,59                             | 1,34                            |
|               | 100       | 35              | 40        | 55                | 2,19                      |                         | 50        | 35            | 2,93                             | 1,53                            |
|               | 120       | 45              | 45        | 60                | 2,81                      |                         | 60        | 45            | 3,15                             | 1,74                            |
|               | 140       | 55              | 55        | 70                | 3,44                      |                         | 70        | 55            | 3,37                             | 1,97                            |
|               | 160       | 65              | 60        | 75                | 4,06                      |                         | 80        | 65            | 3,59                             | 2,06                            |
|               | 180       | 75              | 70        | 85                | 4,69                      |                         | 90        | 75            | 3,81                             | 2,12                            |
|               | 200       | 85              | 75        | 90                | 5,31                      |                         | 100       | 85            | 4,03                             | 2,19                            |
|               | 220       | 95              | 85        | 100               | 5,94                      |                         | 110       | 95            | 4,25                             | 2,26                            |
|               | 240       | 105             | 90        | 105               | 6,56                      |                         | 120       | 105           | 4,30                             | 2,32                            |
|               | 260       | 115             | 95        | 110               | 7,19                      |                         | 130       | 115           | 4,30                             | 2,39                            |
|               | 280       | 125             | 105       | 120               | 7,81                      |                         | 140       | 125           | 4,30                             | 2,46                            |
|               | 300       | 135             | 110       | 125               | 8,44                      |                         | 150       | 135           | 4,30                             | 2,52                            |
|               | 320       | 145             | 120       | 135               | 9,06                      |                         | 160       | 145           | 4,30                             | 2,59                            |
|               | 340       | 155             | 125       | 140               | 9,69                      |                         | 170       | 155           | 4,30                             | 2,65                            |
|               | 360       | 165             | 130       | 145               | 10,31                     |                         | 180       | 165           | 4,30                             | 2,72                            |
|               | 380       | 175             | 140       | 155               | 10,94                     |                         | 190       | 175           | 4,30                             | 2,79                            |
|               | 400       | 185             | 145       | 160               | 11,56                     |                         | 200       | 185           | 4,30                             | 2,85                            |
| 9             | 160       | 65              | 60        | 75                | 5,22                      | 17,96                   | 80        | 65            | 5,10                             | 2,81                            |
|               | 180       | 75              | 70        | 85                | 6,03                      |                         | 90        | 75            | 5,38                             | 3,08                            |
|               | 200       | 85              | 75        | 90                | 6,83                      |                         | 100       | 85            | 5,67                             | 3,18                            |
|               | 220       | 95              | 85        | 100               | 7,63                      |                         | 110       | 95            | 5,95                             | 3,27                            |
|               | 240       | 105             | 90        | 105               | 8,44                      |                         | 120       | 105           | 6,23                             | 3,35                            |
|               | 260       | 115             | 95        | 110               | 9,24                      |                         | 130       | 115           | 6,50                             | 3,44                            |
|               | 280       | 125             | 105       | 120               | 10,04                     |                         | 140       | 125           | 6,50                             | 3,52                            |
|               | 300       | 135             | 110       | 125               | 10,85                     |                         | 150       | 135           | 6,50                             | 3,61                            |
|               | 320       | 145             | 120       | 135               | 11,65                     |                         | 160       | 145           | 6,50                             | 3,69                            |
|               | 340       | 155             | 125       | 140               | 12,46                     |                         | 170       | 155           | 6,50                             | 3,78                            |
|               | 360       | 165             | 130       | 145               | 13,26                     |                         | 180       | 165           | 6,50                             | 3,86                            |
|               | 380       | 175             | 140       | 155               | 14,06                     |                         | 190       | 175           | 6,50                             | 3,95                            |
|               | 400       | 185             | 145       | 160               | 14,87                     |                         | 200       | 185           | 6,50                             | 4,03                            |
|               | 440       | 205             | 160       | 175               | 16,47                     |                         | 220       | 205           | 6,50                             | 4,21                            |
|               | 480       | 225             | 175       | 190               | 18,08                     |                         | 240       | 225           | 6,50                             | 4,38                            |
|               | 520       | 245             | 190       | 205               | 19,69                     |                         | 260       | 245           | 6,50                             | 4,55                            |
|               | 560       | 265             | 205       | 220               | 21,29                     |                         | 280       | 265           | 6,50                             | 4,72                            |
| 600           | 285       | 215             | 230       | 22,90             | 300                       | 285                     | 6,50      | 4,89          |                                  |                                 |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung



| Geometrie     |             | KRIECHBELASTUNG |             |                   |                           |                         | SCHERWERT   |               |                                  |                                 |
|---------------|-------------|-----------------|-------------|-------------------|---------------------------|-------------------------|-------------|---------------|----------------------------------|---------------------------------|
|               |             | Holz-Holz       |             |                   | Zugtragfähigkeit<br>Stahl |                         | Holz-Holz   |               | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ |
|               |             |                 |             |                   |                           |                         |             |               |                                  |                                 |
|               |             | $S_g$           | $A$         | $B_{min}$         | $R_{V,k}$                 | $R_{tens,45,k}$         | $A$         | $S_g$         | $R_{V,90,k}$                     | $R_{V,0,k}$                     |
| $d_1$<br>[mm] | $L$<br>[mm] | $S_g$<br>[mm]   | $A$<br>[mm] | $B_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN]         | $R_{tens,45,k}$<br>[kN] | $A$<br>[mm] | $S_g$<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]             | $R_{V,0,k}$<br>[kN]             |
| <b>11</b>     | 150         | 60              | 60          | 75                | 5,89                      | 26,87                   | 75          | 60            | 6,61                             | 3,33                            |
|               | 200         | 85              | 75          | 90                | 8,35                      |                         | 100         | 85            | 7,48                             | 4,10                            |
|               | 250         | 110             | 95          | 110               | 10,80                     |                         | 125         | 110           | 8,35                             | 4,57                            |
|               | 275         | 123             | 100         | 115               | 12,03                     |                         | 138         | 123           | 8,79                             | 4,70                            |
|               | 300         | 135             | 110         | 125               | 13,26                     |                         | 150         | 135           | 9,06                             | 4,83                            |
|               | 325         | 148             | 120         | 135               | 14,49                     |                         | 163         | 148           | 9,06                             | 4,96                            |
|               | 350         | 160             | 130         | 145               | 15,71                     |                         | 175         | 160           | 9,06                             | 5,09                            |
|               | 375         | 173             | 140         | 155               | 16,94                     |                         | 188         | 173           | 9,06                             | 5,22                            |
|               | 400         | 185             | 145         | 160               | 18,17                     |                         | 200         | 185           | 9,06                             | 5,35                            |
|               | 425         | 198             | 155         | 170               | 19,40                     |                         | 213         | 198           | 9,06                             | 5,48                            |
|               | 450         | 210             | 165         | 180               | 20,63                     |                         | 225         | 210           | 9,06                             | 5,61                            |
|               | 475         | 223             | 175         | 190               | 21,85                     |                         | 238         | 223           | 9,06                             | 5,74                            |
|               | 500         | 235             | 180         | 195               | 23,08                     |                         | 250         | 235           | 9,06                             | 5,87                            |
|               | 525         | 248             | 190         | 205               | 24,31                     |                         | 263         | 248           | 9,06                             | 6,00                            |
|               | 550         | 260             | 200         | 215               | 25,54                     |                         | 275         | 260           | 9,06                             | 6,13                            |
|               | 575         | 273             | 210         | 225               | 26,76                     |                         | 288         | 273           | 9,06                             | 6,26                            |
|               | 600         | 285             | 215         | 230               | 27,99                     |                         | 300         | 285           | 9,06                             | 6,39                            |
| 650           | 310         | 235             | 250         | 30,45             | 325                       | 310                     | 9,06        | 6,65          |                                  |                                 |
| 700           | 335         | 250             | 265         | 32,90             | 350                       | 335                     | 9,06        | 6,85          |                                  |                                 |
| 750           | 360         | 270             | 285         | 35,36             | 375                       | 360                     | 9,06        | 6,85          |                                  |                                 |
| 800           | 385         | 290             | 305         | 37,81             | 400                       | 385                     | 9,06        | 6,85          |                                  |                                 |
| 850           | 410         | 305             | 320         | 40,27             | 425                       | 410                     | 9,06        | 6,85          |                                  |                                 |
| 900           | 435         | 325             | 340         | 42,72             | 450                       | 435                     | 9,06        | 6,85          |                                  |                                 |
| 950           | 460         | 340             | 355         | 45,18             | 475                       | 460                     | 9,06        | 6,85          |                                  |                                 |
| 1000          | 485         | 360             | 375         | 47,63             | 500                       | 485                     | 9,06        | 6,85          |                                  |                                 |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

**ANMERKUNGEN**

- Die charakteristischen Kriechwerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $45^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements 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.

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

$$R'_{V,90,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,90,k}$$

$$R'_{V,0,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,0,k}$$

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

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

**ALLGEMEINE GRUNDLAGEN** auf Seite 143.

SCHERVERBINDUNG HAUPTTRÄGER - NEBENTRÄGER

| Geometrie      |      | Hauptträger<br>Nebenträger |   |                |      | 1 Paar              |                   |                   | 2 Paare             |                   |                   | 3 Paare             |                   |                   |
|----------------|------|----------------------------|---|----------------|------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|                |      |                            |   |                |      |                     |                   |                   |                     |                   |                   |                     |                   |                   |
| d <sub>1</sub> | L    | B <sub>HHT,min</sub>       | H <sub>HHT,min</sub><br>h <sub>NT,min</sub> | S <sub>g</sub> | m    | b <sub>NT,min</sub> | R <sub>V1,k</sub> | R <sub>V2,k</sub> | b <sub>NT,min</sub> | R <sub>V1,k</sub> | R <sub>V2,k</sub> | b <sub>NT,min</sub> | R <sub>V1,k</sub> | R <sub>V2,k</sub> |
| [mm]           | [mm] | [mm]                       | [mm]  | [mm]           | [mm] | [mm]                | [kN]              | [kN]              | [mm]                | [kN]              | [kN]              | [mm]                | [kN]              | [kN]              |
| 7              | 160  | 75                         | 130   | 65             | 60   | 53                  | 8,13              |                   | 88                  | 15,16             |                   | 123                 | 21,84             |                   |
|                | 180  | 80                         | 140   | 75             | 67   | 53                  | 9,38              |                   | 88                  | 17,49             |                   | 123                 | 25,20             |                   |
|                | 200  | 90                         | 155   | 85             | 74   | 53                  | 10,63             |                   | 88                  | 19,83             |                   | 123                 | 28,56             |                   |
|                | 220  | 95                         | 170   | 95             | 81   | 53                  | 11,88             |                   | 88                  | 22,16             |                   | 123                 | 31,92             |                   |
|                | 240  | 100                        | 185   | 105            | 88   | 53                  | 13,13             |                   | 88                  | 24,49             |                   | 123                 | 35,28             |                   |
|                | 260  | 110                        | 200   | 115            | 95   | 53                  | 14,38             |                   | 88                  | 26,82             |                   | 123                 | 38,64             |                   |
|                | 280  | 115                        | 210   | 125            | 102  | 53                  | 15,63             | 13,63             | 88                  | 29,16             | 25,44             | 123                 | 42,00             | 36,64             |
|                | 300  | 125                        | 225   | 135            | 109  | 53                  | 16,88             |                   | 88                  | 31,49             |                   | 123                 | 45,36             |                   |
|                | 320  | 130                        | 240   | 145            | 116  | 53                  | 18,13             |                   | 88                  | 33,82             |                   | 123                 | 48,72             |                   |
|                | 340  | 140                        | 255   | 155            | 123  | 53                  | 19,38             |                   | 88                  | 36,16             |                   | 123                 | 52,08             |                   |
|                | 360  | 145                        | 270   | 165            | 130  | 53                  | 20,63             |                   | 88                  | 38,49             |                   | 123                 | 55,44             |                   |
|                | 380  | 150                        | 285   | 175            | 137  | 53                  | 21,78             |                   | 88                  | 40,64             |                   | 123                 | 58,54             |                   |
|                | 400  | 160                        | 295   | 185            | 144  | 53                  | 21,78             |                   | 88                  | 40,64             |                   | 123                 | 58,54             |                   |
|                | 9    | 200                        | 90  | 155            | 85   | 74                  | 68                | 13,66             |                     | 113               | 25,49             |                     | 158               | 36,72             |
| 220            |      | 95                         | 170   | 95             | 81   | 68                  | 15,27             |                   | 113                 | 28,49             |                   | 158                 | 41,04             |                   |
| 240            |      | 100                        | 185   | 105            | 88   | 68                  | 16,88             |                   | 113                 | 31,49             |                   | 158                 | 45,36             |                   |
| 260            |      | 110                        | 200   | 115            | 95   | 68                  | 18,48             |                   | 113                 | 34,49             |                   | 158                 | 49,68             |                   |
| 280            |      | 115                        | 210   | 125            | 102  | 68                  | 20,09             |                   | 113                 | 37,49             |                   | 158                 | 54,00             |                   |
| 300            |      | 125                        | 225   | 135            | 109  | 68                  | 21,70             |                   | 113                 | 40,49             |                   | 158                 | 58,32             |                   |
| 320            |      | 130                        | 240   | 145            | 116  | 68                  | 23,30             |                   | 113                 | 43,49             |                   | 158                 | 62,64             |                   |
| 340            |      | 140                        | 255   | 155            | 123  | 68                  | 24,91             | 22,88             | 113                 | 46,49             | 42,69             | 158                 | 66,96             | 61,50             |
| 360            |      | 145                        | 270   | 165            | 130  | 68                  | 26,52             |                   | 113                 | 49,48             |                   | 158                 | 71,28             |                   |
| 380            |      | 150                        | 285   | 175            | 137  | 68                  | 28,13             |                   | 113                 | 52,48             |                   | 158                 | 75,60             |                   |
| 400            |      | 160                        | 295   | 185            | 144  | 68                  | 29,73             |                   | 113                 | 55,48             |                   | 158                 | 79,92             |                   |
| 440            |      | 175                        | 325   | 205            | 159  | 68                  | 32,95             |                   | 113                 | 61,48             |                   | 158                 | 88,56             |                   |
| 480            |      | 185                        | 355   | 225            | 173  | 68                  | 35,92             |                   | 113                 | 67,03             |                   | 158                 | 96,55             |                   |
| 520            |      | 200                        | 380   | 245            | 187  | 68                  | 35,92             |                   | 113                 | 67,03             |                   | 158                 | 96,55             |                   |
| 560            | 215  | 410                        | 265   | 201            | 68   | 35,92               |                   | 113               | 67,03               |                   | 158               | 96,55               |                   |                   |
| 600            | 230  | 440                        | 285   | 215            | 68   | 35,92               |                   | 113               | 67,03               |                   | 158               | 96,55               |                   |                   |

SCHERVERBINDUNG HAUPTTRÄGER - NEBENTRÄGER

| Geometrie      |      | Hauptträger<br>Nebenträger |  |                |      | 1 Paar              |                   |                   | 2 Paare             |                   |                   | 3 Paare             |                   |                   |
|----------------|------|----------------------------|--|----------------|------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|---------------------|-------------------|-------------------|
|                |      |                            |  |                |      |                     |                   |                   |                     |                   |                   |                     |                   |                   |
| d <sub>1</sub> | L    | B <sub>HHT,min</sub>       | H <sub>HHT,min</sub><br>h <sub>hNT,min</sub> | S <sub>g</sub> | m    | b <sub>NT,min</sub> | R <sub>V1,k</sub> | R <sub>V2,k</sub> | b <sub>NT,min</sub> | R <sub>V1,k</sub> | R <sub>V2,k</sub> | b <sub>NT,min</sub> | R <sub>V1,k</sub> | R <sub>V2,k</sub> |
| [mm]           | [mm] | [mm]                       | [mm]   | [mm]           | [mm] | [mm]                | [kN]              | [kN]              | [mm]                | [kN]              | [kN]              | [mm]                | [kN]              | [kN]              |
| 11             | 250  | 105                        | 190  | 110            | 91   | 83                  | 21,61             |                   | 138                 | 40,32             |                   | 193                 | 58,08             |                   |
|                | 275  | 115                        | 210  | 125            | 102  | 83                  | 24,55             |                   | 138                 | 45,82             |                   | 193                 | 66,00             |                   |
|                | 300  | 125                        | 225  | 135            | 109  | 83                  | 26,52             |                   | 138                 | 49,48             |                   | 193                 | 71,28             |                   |
|                | 325  | 135                        | 250  | 150            | 120  | 83                  | 29,46             |                   | 138                 | 54,98             |                   | 193                 | 79,20             |                   |
|                | 350  | 140                        | 260  | 160            | 127  | 83                  | 31,43             |                   | 138                 | 58,65             |                   | 193                 | 84,48             |                   |
|                | 375  | 150                        | 285  | 175            | 137  | 83                  | 34,38             |                   | 138                 | 64,15             |                   | 193                 | 92,40             |                   |
|                | 400  | 160                        | 295  | 185            | 144  | 83                  | 36,34             |                   | 138                 | 67,81             |                   | 193                 | 97,68             |                   |
|                | 425  | 170                        | 320  | 200            | 155  | 83                  | 39,29             |                   | 138                 | 73,31             |                   | 193                 | 105,60            |                   |
|                | 450  | 175                        | 335  | 210            | 162  | 83                  | 41,25             |                   | 138                 | 76,98             |                   | 193                 | 110,88            |                   |
|                | 475  | 185                        | 355  | 225            | 173  | 83                  | 44,20             |                   | 138                 | 82,47             |                   | 193                 | 118,80            |                   |
|                | 500  | 195                        | 370  | 235            | 180  | 83                  | 46,16             |                   | 138                 | 86,14             |                   | 193                 | 124,08            |                   |
|                | 525  | 205                        | 390  | 250            | 190  | 83                  | 49,11             | 29,15             | 138                 | 91,64             | 54,40             | 193                 | 131,99            | 78,35             |
|                | 550  | 210                        | 405  | 260            | 197  | 83                  | 51,07             |                   | 138                 | 95,30             |                   | 193                 | 137,27            |                   |
|                | 575  | 225                        | 425  | 275            | 208  | 83                  | 53,74             |                   | 138                 | 100,28            |                   | 193                 | 144,45            |                   |
|                | 600  | 230                        | 440  | 285            | 215  | 83                  | 53,74             |                   | 138                 | 100,28            |                   | 193                 | 144,45            |                   |
|                | 650  | 245                        | 475  | 310            | 233  | 83                  | 53,74             |                   | 138                 | 100,28            |                   | 193                 | 144,45            |                   |
|                | 700  | 265                        | 510  | 335            | 251  | 83                  | 53,74             |                   | 138                 | 100,28            |                   | 193                 | 144,45            |                   |
| 750            | 285  | 545                        | 360  | 268            | 83   | 53,74               |                   | 138               | 100,28              |                   | 193               | 144,45              |                   |                   |
| 800            | 300  | 580                        | 385  | 286            | 83   | 53,74               |                   | 138               | 100,28              |                   | 193               | 144,45              |                   |                   |
| 850            | 320  | 615                        | 410  | 304            | 83   | 53,74               |                   | 138               | 100,28              |                   | 193               | 144,45              |                   |                   |
| 900            | 335  | 650                        | 435  | 321            | 83   | 53,74               |                   | 138               | 100,28              |                   | 193               | 144,45              |                   |                   |
| 950            | 355  | 685                        | 460  | 339            | 83   | 53,74               |                   | 138               | 100,28              |                   | 193               | 144,45              |                   |                   |
| 1000           | 370  | 720                        | 485  | 357            | 83   | 53,74               |                   | 138               | 100,28              |                   | 193               | 144,45              |                   |                   |

ANMERKUNGEN

- Die bei der Planung berücksichtigte Festigkeit der Verbinder entspricht dem kleineren Wert zwischen der Ausziehfestigkeit (R<sub>V1,d</sub>) und der Knickfestigkeit (R<sub>V2,d</sub>).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V1,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{V2,k}}{Y_{M1}} \end{array} \right.$$

- Bei der Berechnung der angegebenen Werte wurde eine Anordnung der Verbinder mit einem Abstand von a<sub>1,CG</sub> ≥ 5d gewählt.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von ρ<sub>k</sub> = 385 kg/m<sup>3</sup> berücksichtigt. Für andere ρ<sub>k</sub>-Werte können die aufgelisteten Festigkeiten mithilfe der zuvor angegebenen k<sub>dens</sub>-Beiwerte umgerechnet werden:

$$R'_{V1,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{V1,k}$$

$$R'_{V2,k} = k_{dens,kl} \cdot R_{V2,k}$$

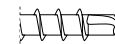
Die so ermittelten Festigkeitswerte können zugunsten der Sicherheit von denen abweichen, die sich aus einer genauen Berechnung ergeben.

- Das Einbaumaß (m) gilt für die symmetrische Verlegung von Verbindern an der Oberkante der Elemente.
- Die Verbinder müssen mit einem Winkel von 45° zur Scherfläche eingesetzt werden.
- Die aufgelisteten Festigkeitswerte für Verbindungen mit mehreren Paaren gekreuzter Schrauben enthalten bereits n<sub>ef,ax</sub>.

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 143.

## MINDESTABSTÄNDE BEI GEKREUZTEN SCHRAUBEN

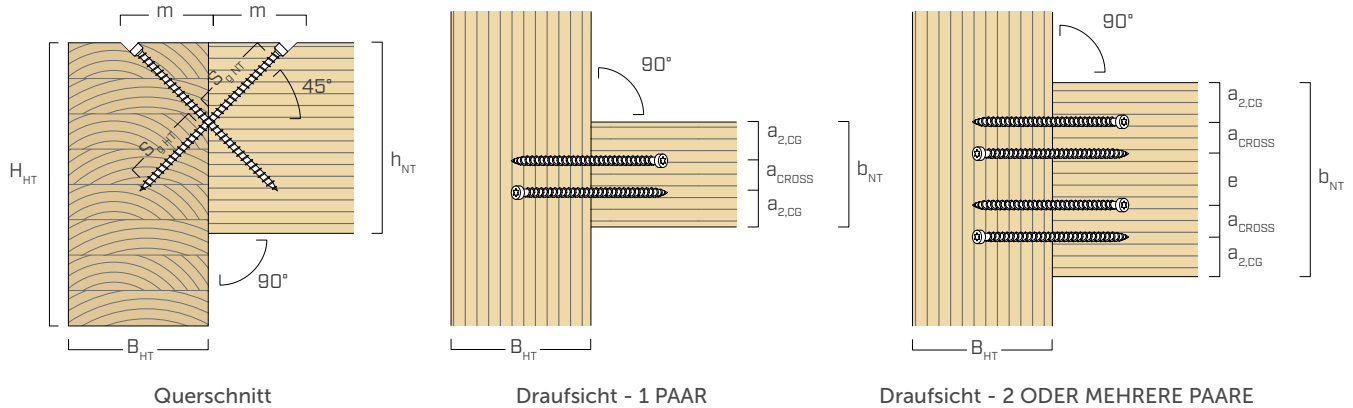
😊 Einsatz der Schrauben MIT und OHNE Vorbohrung



| $d_1$       | [mm] | 7             | 9  | 11 |
|-------------|------|---------------|----|----|
| $a_{2,CG}$  | [mm] | $3 \cdot d$   | 21 | 27 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | $1,5 \cdot d$ | 11 | 14 |
| $e$         | [mm] | $3,5 \cdot d$ | 25 | 32 |

| $d_1$       | [mm] | 9             | 11 |
|-------------|------|---------------|----|
| $a_{2,CG}$  | [mm] | $3 \cdot d$   | 27 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | $1,5 \cdot d$ | 14 |
| $e$         | [mm] | $3,5 \cdot d$ | 32 |

$d = d_1 =$  Nenndurchmesser Schraube



### ANMERKUNGEN

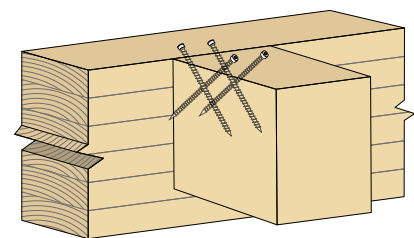
- Zur Verbindung Nebenträger-Hauptträger mit geneigten oder gekreuzten VGZ Schrauben  $d = 7$  mm, die im  $45^\circ$ -Winkel zur Kopfseite des Nebenträgers eingesetzt werden. Bei Mindesthöhe des Nebenträgers von  $18 \cdot d$  kann der Mindestabstand  $a_{1,CG}$  gleich  $8 \cdot d_1$  und der Mindestabstand  $a_{2,CG}$  gleich  $3 \cdot d_1$  betragen.
- Für Schrauben mit Spitze 3 THORNS und mit Self-drilling-Spitze sind die angegebenen Mindestabstände aus experimentellen Untersuchungen ermittelt; wahlweise  $a_{1,CG} = 10 \cdot d$  und  $a_{2,CG} = 4 \cdot d$  gemäß EN1995:2014 anwenden.

## WIRKSAME ANZAHL FÜR AXIAL BEANSPRUCHTE VERBINDERPAARE

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 Verbindung mit  $n$  Paaren gekreuzter Schrauben entspricht die effektive charakteristische Tragfähigkeit:

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



Der Wert von  $n_{ef}$  ist in der folgenden Tabelle abhängig von  $n$  (Anzahl der Paare) aufgeführt.

| $n_{PAARE}$ | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $n_{ef,ax}$ | 1,87 | 2,70 | 3,60 | 4,50 | 5,40 | 6,30 | 7,20 | 8,10 | 9,00 |



Prüffähige Berechnungen für Anschlüsse?  
Erleichtern Sie sich die Arbeit:  
Laden Sie MyProject herunter!



## MONTAGEANLEITUNGEN

### HOLZ-HOLZ-VERBINDUNGEN MIT GEKREUZTEN SCHRAUBEN

#### KLEMMUNG DER VERBINDUNG



Für eine korrekte Montage der Verbindung sollten die Elemente vor dem Einsetzen der Verbinder eingespannt werden.



Eine Schraube mit Teilgewinde (z. B. HBS680) einschrauben, um die Elemente näher zusammenzubringen.



Die HBS-Schraube hat den anfänglich vorhandenen Abstand zwischen den Elementen beseitigt. Nach dem Positionieren können die VGZ-Verbinder entfernt werden.

#### EINSCHRAUBEN DER VERBINDER



Für die korrekte Positionierung und Neigung der VGZ-Schrauben empfiehlt sich die Verwendung der JIGVGZ45-Montagelehre.



Nachdem etwa ein Drittel der Schraube eingedreht wurde, die Montagelehre JIGVGZ45 entfernen und die Montage fortsetzen.



Den Vorgang wiederholen, um die eingesetzte Schraube vom Hauptträger in den Nebenträger zu montieren.

#### VERWENDUNG VON BSP-PLATTEN MIT IN BEIDE RICHTUNGEN GENEIGTEN VERBINDERN [45° - 45°]



Für die korrekte Positionierung und Neigung der VGZ-Schrauben empfiehlt sich die Verwendung der JIGVGZ45-Montagelehre, die bei 45° im Verhältnis zur Kopfseite der Platte angebracht wird.



Nachdem etwa ein Drittel der Schraube eingedreht wurde, die Montagelehre JIGVGZ45 entfernen und die Montage fortsetzen.



Den Vorgang wiederholen, um die eingesetzte Schraube in die angrenzende Platte einzusetzen; diese abwechselnde Reihenfolge entsprechend den im Entwurf vorgesehenen Abständen fortsetzen.

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



**HBS**  
Seite 30



**CATCH**  
Seite 408



**BIT**  
Seite 417



**JIG VGZ 45°**  
Seite 409

ZUGKRÄFTE

| Geometrie     |           | Vollständiger Gewindeauszug |                   |                       |                      | Partieller Gewindeauszug |                   |                       |                      | Zugtragfähigkeit<br>Stahl |
|---------------|-----------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|
|               |           | lateral                     |                   | narrow                |                      | lateral                  |                   | narrow                |                      |                           |
|               |           |                             |                   |                       |                      |                          |                   |                       |                      |                           |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_{g,tot}$<br>[mm]         | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm]            | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{tens,k}$<br>[kN]      |
| 7             | 80        | 70                          | 90                | 5,73                  | 4,34                 | -                        | -                 | -                     | -                    | 15,40                     |
|               | 100       | 90                          | 110               | 7,37                  | 5,44                 | 35                       | 55                | 2,87                  | 2,33                 |                           |
|               | 120       | 110                         | 130               | 9,01                  | 6,52                 | 45                       | 65                | 3,69                  | 2,92                 |                           |
|               | 140       | 130                         | 150               | 10,65                 | 7,58                 | 55                       | 75                | 4,50                  | 3,49                 |                           |
|               | 160       | 150                         | 170               | 12,29                 | 8,62                 | 65                       | 85                | 5,32                  | 4,06                 |                           |
|               | 180       | 170                         | 190               | 13,92                 | 9,65                 | 75                       | 95                | 6,14                  | 4,62                 |                           |
|               | 200       | 190                         | 210               | 15,56                 | 10,67                | 85                       | 105               | 6,96                  | 5,17                 |                           |
|               | 220       | 210                         | 230               | 17,20                 | 11,67                | 95                       | 115               | 7,78                  | 5,72                 |                           |
|               | 240       | 230                         | 250               | 18,84                 | 12,67                | 105                      | 125               | 8,60                  | 6,25                 |                           |
|               | 260       | 250                         | 270               | 20,48                 | 13,65                | 115                      | 135               | 9,42                  | 6,79                 |                           |
|               | 280       | 270                         | 290               | 22,11                 | 14,63                | 125                      | 145               | 10,24                 | 7,32                 |                           |
|               | 300       | 290                         | 310               | 23,75                 | 15,61                | 135                      | 155               | 11,06                 | 7,84                 |                           |
|               | 320       | 310                         | 330               | 25,39                 | 16,57                | 145                      | 165               | 11,88                 | 8,36                 |                           |
|               | 340       | 330                         | 350               | 27,03                 | 17,53                | 155                      | 175               | 12,69                 | 8,88                 |                           |
| 9             | 160       | 150                         | 170               | 15,80                 | 10,54                | 65                       | 85                | 6,84                  | 4,97                 | 25,40                     |
|               | 180       | 170                         | 190               | 17,90                 | 11,80                | 75                       | 95                | 7,90                  | 5,65                 |                           |
|               | 200       | 190                         | 210               | 20,01                 | 13,04                | 85                       | 105               | 8,95                  | 6,32                 |                           |
|               | 220       | 210                         | 230               | 22,11                 | 14,27                | 95                       | 115               | 10,00                 | 6,99                 |                           |
|               | 240       | 230                         | 250               | 24,22                 | 15,49                | 105                      | 125               | 11,06                 | 7,65                 |                           |
|               | 260       | 250                         | 270               | 26,33                 | 16,69                | 115                      | 135               | 12,11                 | 8,30                 |                           |
|               | 280       | 270                         | 290               | 28,43                 | 17,89                | 125                      | 145               | 13,16                 | 8,95                 |                           |
|               | 300       | 290                         | 310               | 30,54                 | 19,08                | 135                      | 155               | 14,22                 | 9,59                 |                           |
|               | 320       | 310                         | 330               | 32,64                 | 20,26                | 145                      | 165               | 15,27                 | 10,22                |                           |
|               | 340       | 330                         | 350               | 34,75                 | 21,43                | 155                      | 175               | 16,32                 | 10,86                |                           |
|               | 360       | 350                         | 370               | 36,86                 | 22,60                | 165                      | 185               | 17,37                 | 11,49                |                           |
|               | 380       | 370                         | 390               | 38,96                 | 23,76                | 175                      | 195               | 18,43                 | 12,11                |                           |
|               | 400       | 390                         | 410               | 41,07                 | 24,91                | 185                      | 205               | 19,48                 | 12,73                |                           |
|               | 440       | 430                         | 450               | 45,28                 | 27,20                | 205                      | 225               | 21,59                 | 13,96                |                           |
| 480           | 470       | 490                         | 49,49             | 29,47                 | 225                  | 245                      | 23,69             | 15,18                 |                      |                           |
| 520           | 510       | 530                         | 53,70             | 31,71                 | 245                  | 265                      | 25,80             | 16,39                 |                      |                           |
| 560           | 550       | 570                         | 57,92             | 33,94                 | 265                  | 285                      | 27,90             | 17,59                 |                      |                           |
| 600           | 590       | 610                         | 62,13             | 36,16                 | 285                  | 305                      | 30,01             | 18,78                 |                      |                           |

ZUGKRÄFTE

| Geometrie     |           | Vollständiger Gewindeauszug |                   |                       |                      | Partieller Gewindeauszug |                   |                       |                      | Zugtragfähigkeit<br>Stahl |
|---------------|-----------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|
|               |           | lateral                     |                   | narrow                |                      | lateral                  |                   | narrow                |                      |                           |
|               |           |                             |                   |                       |                      |                          |                   |                       |                      |                           |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_{g,tot}$<br>[mm]         | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm]            | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{tens,k}$<br>[kN]      |
| 11            | 150       | 140                         | 160               | 18,02                 | 11,63                | 60                       | 80                | 7,72                  | 5,43                 | 38,00                     |
|               | 200       | 190                         | 210               | 24,45                 | 15,31                | 85                       | 105               | 10,94                 | 7,42                 |                           |
|               | 250       | 240                         | 260               | 30,89                 | 18,89                | 110                      | 130               | 14,16                 | 9,36                 |                           |
|               | 275       | 265                         | 285               | 34,11                 | 20,66                | 123                      | 143               | 15,77                 | 10,31                |                           |
|               | 300       | 290                         | 310               | 37,32                 | 22,40                | 135                      | 155               | 17,37                 | 11,26                |                           |
|               | 325       | 315                         | 335               | 40,54                 | 24,13                | 148                      | 168               | 18,98                 | 12,19                |                           |
|               | 350       | 340                         | 360               | 43,76                 | 25,85                | 160                      | 180               | 20,59                 | 13,12                |                           |
|               | 375       | 365                         | 385               | 46,98                 | 27,56                | 173                      | 193               | 22,20                 | 14,04                |                           |
|               | 400       | 390                         | 410               | 50,19                 | 29,25                | 185                      | 205               | 23,81                 | 14,95                |                           |
|               | 425       | 415                         | 435               | 53,41                 | 30,93                | 198                      | 218               | 25,42                 | 15,85                |                           |
|               | 450       | 440                         | 460               | 56,63                 | 32,60                | 210                      | 230               | 27,03                 | 16,75                |                           |
|               | 475       | 465                         | 485               | 59,85                 | 34,27                | 223                      | 243               | 28,64                 | 17,65                |                           |
|               | 500       | 490                         | 510               | 63,06                 | 35,92                | 235                      | 255               | 30,24                 | 18,54                |                           |
|               | 525       | 515                         | 535               | 66,28                 | 37,56                | 248                      | 268               | 31,85                 | 19,43                |                           |
|               | 550       | 540                         | 560               | 69,50                 | 39,20                | 260                      | 280               | 33,46                 | 20,31                |                           |
|               | 575       | 565                         | 585               | 72,72                 | 40,83                | 273                      | 293               | 35,07                 | 21,18                |                           |
|               | 600       | 590                         | 610               | 75,93                 | 42,45                | 285                      | 305               | 36,68                 | 22,05                |                           |
|               | 650       | 640                         | 660               | 82,37                 | 45,68                | 310                      | 330               | 39,90                 | 23,79                |                           |
|               | 700       | 690                         | 710               | 88,80                 | 48,88                | 335                      | 355               | 43,11                 | 25,51                |                           |
|               | 750       | 740                         | 760               | 95,24                 | 52,05                | 360                      | 380               | 46,33                 | 27,22                |                           |
| 800           | 790       | 810                         | 101,67            | 55,21                 | 385                  | 405                      | 49,55             | 28,91                 |                      |                           |
| 850           | 840       | 860                         | 108,11            | 58,34                 | 410                  | 430                      | 52,77             | 30,59                 |                      |                           |
| 900           | 890       | 910                         | 114,54            | 61,46                 | 435                  | 455                      | 55,98             | 32,27                 |                      |                           |
| 950           | 940       | 960                         | 120,98            | 64,56                 | 460                  | 480                      | 59,20             | 33,93                 |                      |                           |
| 1000          | 990       | 1010                        | 127,41            | 67,64                 | 485                  | 505                      | 62,42             | 35,59                 |                      |                           |

KRIECHBELASTUNG

| Geometrie |      |       | BSP - BSP 45° + 45° |           |                    | BSP - BSP |           |                 | BSP - Holz |           |           |                 |
|-----------|------|-------|---------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------|-----------------|------------|-----------|-----------|-----------------|
|           |      |       |                     |           |                    |           |           |                 |            |           |           |                 |
| $d_1$     | L    | $S_g$ | $A_{min}$           | $R_{V,k}$ | $R_{tens,45+45,k}$ | A         | $R_{V,k}$ | $R_{tens,45,k}$ | A          | $H_{min}$ | $R_{V,k}$ | $R_{tens,45,k}$ |
| [mm]      | [mm] | [mm]  | [mm]                | [kN]      | [kN]               | [mm]      | [kN]      | [kN]            | [mm]       | [mm]      | [kN]      | [kN]            |
| 7         | 80   | 25    | 65                  | 0,86      | 7,70               | 35        | 1,22      | 10,89           | 35         | 50        | 1,45      | 10,89           |
|           | 100  | 35    | 80                  | 1,16      |                    | 40        | 1,65      |                 | 40         | 55        | 2,03      |                 |
|           | 120  | 45    | 95                  | 1,46      |                    | 45        | 2,06      |                 | 45         | 60        | 2,61      |                 |
|           | 140  | 55    | 110                 | 1,75      |                    | 55        | 2,47      |                 | 55         | 70        | 3,19      |                 |
|           | 160  | 65    | 125                 | 2,03      |                    | 60        | 2,87      |                 | 60         | 75        | 3,76      |                 |
|           | 180  | 75    | 135                 | 2,31      |                    | 70        | 3,27      |                 | 70         | 85        | 4,34      |                 |
|           | 200  | 85    | 150                 | 2,59      |                    | 75        | 3,66      |                 | 75         | 90        | 4,92      |                 |
|           | 220  | 95    | 165                 | 2,86      |                    | 85        | 4,04      |                 | 85         | 100       | 5,50      |                 |
|           | 240  | 105   | 180                 | 3,13      |                    | 90        | 4,42      |                 | 90         | 105       | 6,08      |                 |
|           | 260  | 115   | 195                 | 3,39      |                    | 95        | 4,80      |                 | 95         | 110       | 6,66      |                 |
|           | 280  | 125   | 210                 | 3,66      |                    | 105       | 5,17      |                 | 105        | 120       | 7,24      |                 |
|           | 300  | 135   | 220                 | 3,92      |                    | 110       | 5,54      |                 | 110        | 125       | 7,82      |                 |
|           | 320  | 145   | 235                 | 4,18      |                    | 120       | 5,91      |                 | 120        | 135       | 8,40      |                 |
|           | 340  | 155   | 250                 | 4,44      |                    | 125       | 6,28      |                 | 125        | 140       | 8,98      |                 |
| 9         | 360  | 165   | 265                 | 4,70      | 130                | 6,64      | 130       | 145             | 9,56       |           |           |                 |
|           | 380  | 175   | 280                 | 4,95      | 140                | 7,00      | 140       | 155             | 10,13      |           |           |                 |
|           | 400  | 185   | 295                 | 5,21      | 145                | 7,36      | 145       | 160             | 10,71      |           |           |                 |
|           | 160  | 65    | 125                 | 2,48      | 12,70              | 60        | 3,51      | 17,96           | 60         | 75        | 4,84      | 17,96           |
|           | 180  | 75    | 135                 | 2,82      |                    | 70        | 3,99      |                 | 70         | 85        | 5,58      |                 |
|           | 200  | 85    | 150                 | 3,16      |                    | 75        | 4,47      |                 | 75         | 90        | 6,33      |                 |
|           | 220  | 95    | 165                 | 3,49      |                    | 85        | 4,94      |                 | 85         | 100       | 7,07      |                 |
|           | 240  | 105   | 180                 | 3,82      |                    | 90        | 5,41      |                 | 90         | 105       | 7,82      |                 |
|           | 260  | 115   | 195                 | 4,15      |                    | 95        | 5,87      |                 | 95         | 110       | 8,56      |                 |
|           | 280  | 125   | 210                 | 4,47      |                    | 105       | 6,33      |                 | 105        | 120       | 9,31      |                 |
|           | 300  | 135   | 220                 | 4,79      |                    | 110       | 6,78      |                 | 110        | 125       | 10,05     |                 |
|           | 320  | 145   | 235                 | 5,11      |                    | 120       | 7,23      |                 | 120        | 135       | 10,80     |                 |
|           | 340  | 155   | 250                 | 5,43      |                    | 125       | 7,68      |                 | 125        | 140       | 11,54     |                 |
|           | 360  | 165   | 265                 | 5,74      |                    | 130       | 8,12      |                 | 130        | 145       | 12,29     |                 |
|           | 380  | 175   | 280                 | 6,06      |                    | 140       | 8,56      |                 | 140        | 155       | 13,03     |                 |
|           | 400  | 185   | 295                 | 6,37      |                    | 145       | 9,00      |                 | 145        | 160       | 13,77     |                 |
| 440       | 205  | 320   | 6,98                | 160       |                    | 9,87      | 160       |                 | 175        | 15,26     |           |                 |
| 480       | 225  | 350   | 7,59                | 175       |                    | 10,74     | 175       |                 | 190        | 16,75     |           |                 |
| 520       | 245  | 380   | 8,20                | 190       |                    | 11,59     | 190       |                 | 205        | 18,24     |           |                 |
| 560       | 265  | 405   | 8,80                | 205       | 12,44              | 205       | 220       | 19,73           |            |           |           |                 |
| 600       | 285  | 435   | 9,39                | 215       | 13,28              | 215       | 230       | 21,22           |            |           |           |                 |



KRIECHBELASTUNG

| Geometrie |      | BSP - BSP 45° + 45° |           |           | BSP - BSP          |      |           | BSP - Holz      |      |           |           |                 |
|-----------|------|---------------------|-----------|-----------|--------------------|------|-----------|-----------------|------|-----------|-----------|-----------------|
|           |      |                     |           |           |                    |      |           |                 |      |           |           |                 |
| $d_1$     | L    | $S_g$               | $A_{min}$ | $R_{V,k}$ | $R_{tens,45+45,k}$ | A    | $R_{V,k}$ | $R_{tens,45,k}$ | A    | $H_{min}$ | $R_{V,k}$ | $R_{tens,45,k}$ |
| [mm]      | [mm] | [mm]                | [mm]      | [kN]      | [kN]               | [mm] | [kN]      | [kN]            | [mm] | [mm]      | [kN]      | [kN]            |
| 11        | 150  | 60                  | 115       | 2,71      | 19,00              | 60   | 3,84      | 26,87           | 60   | 75        | 5,46      | 26,87           |
|           | 200  | 85                  | 150       | 3,71      |                    | 75   | 5,25      |                 | 75   | 90        | 7,74      |                 |
|           | 250  | 110                 | 185       | 4,68      |                    | 95   | 6,62      |                 | 95   | 110       | 10,01     |                 |
|           | 275  | 123                 | 205       | 5,16      |                    | 100  | 7,29      |                 | 100  | 115       | 11,15     |                 |
|           | 300  | 135                 | 220       | 5,63      |                    | 110  | 7,96      |                 | 110  | 125       | 12,29     |                 |
|           | 325  | 148                 | 240       | 6,10      |                    | 120  | 8,62      |                 | 120  | 135       | 13,42     |                 |
|           | 350  | 160                 | 255       | 6,56      |                    | 130  | 9,28      |                 | 130  | 145       | 14,56     |                 |
|           | 375  | 173                 | 275       | 7,02      |                    | 140  | 9,93      |                 | 140  | 155       | 15,70     |                 |
|           | 400  | 185                 | 295       | 7,47      |                    | 145  | 10,57     |                 | 145  | 160       | 16,84     |                 |
|           | 425  | 198                 | 310       | 7,93      |                    | 155  | 11,21     |                 | 155  | 170       | 17,97     |                 |
|           | 450  | 210                 | 330       | 8,38      |                    | 165  | 11,85     |                 | 165  | 180       | 19,11     |                 |
|           | 475  | 223                 | 345       | 8,82      |                    | 175  | 12,48     |                 | 175  | 190       | 20,25     |                 |
|           | 500  | 235                 | 365       | 9,27      |                    | 180  | 13,11     |                 | 180  | 195       | 21,39     |                 |
|           | 525  | 248                 | 380       | 9,71      |                    | 190  | 13,74     |                 | 190  | 205       | 22,52     |                 |
|           | 550  | 260                 | 400       | 10,15     |                    | 200  | 14,36     |                 | 200  | 215       | 23,66     |                 |
|           | 575  | 273                 | 415       | 10,59     |                    | 210  | 14,98     |                 | 210  | 225       | 24,80     |                 |
|           | 600  | 285                 | 435       | 11,03     |                    | 215  | 15,60     |                 | 215  | 230       | 25,94     |                 |
|           | 650  | 310                 | 470       | 11,89     |                    | 235  | 16,82     |                 | 235  | 250       | 28,21     |                 |
|           | 700  | 335                 | 505       | 12,75     |                    | 250  | 18,04     |                 | 250  | 265       | 30,49     |                 |
|           | 750  | 360                 | 540       | 13,61     |                    | 270  | 19,24     |                 | 270  | 285       | 32,76     |                 |
| 800       | 385  | 575                 | 14,46     | 290       | 20,44              | 290  | 305       | 35,04           |      |           |           |                 |
| 850       | 410  | 610                 | 15,30     | 305       | 21,63              | 305  | 320       | 37,31           |      |           |           |                 |
| 900       | 435  | 645                 | 16,13     | 325       | 22,82              | 325  | 340       | 39,59           |      |           |           |                 |
| 950       | 460  | 680                 | 16,97     | 340       | 23,99              | 340  | 355       | 41,86           |      |           |           |                 |
| 1000      | 485  | 715                 | 17,79     | 360       | 25,16              | 360  | 375       | 44,14           |      |           |           |                 |

ANMERKUNGEN | BSP

- Die charakteristischen Werte entsprechen den nationalen Spezifikationen ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte für die BSP-Elemente von  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  und für Holzelemente mit  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  bedacht.
- Die axiale Auszugsfestigkeit des „narrow-face“-Gewindes gilt unter Einhaltung der BSP-Mindeststärke von  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$  und einer Mindestdurchzugtiefe der Schraube von  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .
- Für die Berechnung der charakteristischen Kriechwerte der in die Seitenfläche der BSP-Platte eingesetzten Verbinder wurde ein Winkel  $\epsilon$  von 45° zwischen Fasern und Verbinder berücksichtigt, da die Stärke und Ausrichtung der einzelnen Schichten nicht im Vorfeld festgelegt werden konnte.
- Für die Berechnung der charakteristischen Kriechwerte der mit doppelter

Neigung (45°-45°) eingesetzten Verbinder wurde ein Winkel  $\epsilon$  von 60° zwischen den Fasern und dem Verbinder berücksichtigt. Die Geometrie der Verbindung sieht vor, dass die Verbinder mit einem 45°-Winkel im Verhältnis zur Seite der BSP-Platte und in einem Winkel von 45° zur Scherfläche zwischen den beiden Platten eingesetzt werden.  
Für eine fachgerechte Montage der Verbinder in dieser Anwendung wird die Verwendung der Montagelehre JIG VGZ 45 empfohlen.

- Die Knickfestigkeitsprüfung der Verbinder muss getrennt durchgeführt werden.

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 143.

ZUGKRÄFTE

| Geometrie              |           | Vollständiger Gewindeauszug |                          |                              |                             | Partieller Gewindeauszug |                          |                              |                             | Zugtragfähigkeit<br>Stahl   |
|------------------------|-----------|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                        |           | wide                        |                          | edge                         |                             | wide                     |                          | edge                         |                             |                             |
|                        |           |                             |                          |                              |                             |                          |                          |                              |                             |                             |
| d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | S <sub>g,tot</sub><br>[mm]  | A <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN] | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN] | S <sub>g</sub><br>[mm]   | A <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN] | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN] | R <sub>tens,k</sub><br>[kN] |
| 7                      | 80        | 70                          | 90                       | 7,11                         | 4,74                        | -                        | -                        | -                            | -                           | 15,40                       |
|                        | 100       | 90                          | 110                      | 9,15                         | 5,44                        | 35                       | 55                       | 3,56                         | 2,37                        |                             |
|                        | 120       | 110                         | 130                      | 11,18                        | 6,52                        | 45                       | 65                       | 4,57                         | 3,05                        |                             |
|                        | 140       | 130                         | 150                      | 13,21                        | 7,58                        | 55                       | 75                       | 5,59                         | 3,73                        |                             |
|                        | 160       | 150                         | 170                      | 15,24                        | 8,62                        | 65                       | 85                       | 6,61                         | 4,40                        |                             |
|                        | 180       | 170                         | 190                      | 17,28                        | 9,65                        | 75                       | 95                       | 7,62                         | 5,08                        |                             |
|                        | 200       | 190                         | 210                      | 19,31                        | 10,67                       | 85                       | 105                      | 8,64                         | 5,76                        |                             |
|                        | 220       | 210                         | 230                      | 21,34                        | 11,67                       | 95                       | 115                      | 9,65                         | 6,44                        |                             |
|                        | 240       | 230                         | 250                      | 23,37                        | 12,67                       | 105                      | 125                      | 10,67                        | 7,11                        |                             |
|                        | 260       | 250                         | 270                      | 25,41                        | 13,65                       | 115                      | 135                      | 11,69                        | 7,79                        |                             |
|                        | 280       | 270                         | 290                      | 27,44                        | 14,63                       | 125                      | 145                      | 12,70                        | 8,47                        |                             |
|                        | 300       | 290                         | 310                      | 29,47                        | 15,61                       | 135                      | 155                      | 13,72                        | 9,15                        |                             |
|                        | 320       | 310                         | 330                      | 31,50                        | 16,57                       | 145                      | 165                      | 14,74                        | 9,82                        |                             |
|                        | 340       | 330                         | 350                      | 33,54                        | 17,53                       | 155                      | 175                      | 15,75                        | 10,50                       |                             |
|                        | 360       | 350                         | 370                      | 35,57                        | 18,48                       | 165                      | 185                      | 16,77                        | 11,18                       |                             |
| 380                    | 370       | 390                         | 37,60                    | 19,43                        | 175                         | 195                      | 17,78                    | 11,86                        |                             |                             |
| 400                    | 390       | 410                         | 39,63                    | 20,37                        | 185                         | 205                      | 18,80                    | 12,53                        |                             |                             |
| 9                      | 160       | 150                         | 170                      | 19,60                        | 10,54                       | 65                       | 85                       | 8,49                         | 5,66                        | 25,40                       |
|                        | 180       | 170                         | 190                      | 22,21                        | 11,80                       | 75                       | 95                       | 9,80                         | 6,53                        |                             |
|                        | 200       | 190                         | 210                      | 24,83                        | 13,04                       | 85                       | 105                      | 11,11                        | 7,40                        |                             |
|                        | 220       | 210                         | 230                      | 27,44                        | 14,27                       | 95                       | 115                      | 12,41                        | 8,28                        |                             |
|                        | 240       | 230                         | 250                      | 30,05                        | 15,49                       | 105                      | 125                      | 13,72                        | 9,15                        |                             |
|                        | 260       | 250                         | 270                      | 32,67                        | 16,69                       | 115                      | 135                      | 15,03                        | 10,02                       |                             |
|                        | 280       | 270                         | 290                      | 35,28                        | 17,89                       | 125                      | 145                      | 16,33                        | 10,89                       |                             |
|                        | 300       | 290                         | 310                      | 37,89                        | 19,08                       | 135                      | 155                      | 17,64                        | 11,76                       |                             |
|                        | 320       | 310                         | 330                      | 40,51                        | 20,26                       | 145                      | 165                      | 18,95                        | 12,63                       |                             |
|                        | 340       | 330                         | 350                      | 43,12                        | 21,43                       | 155                      | 175                      | 20,25                        | 13,50                       |                             |
|                        | 360       | 350                         | 370                      | 45,73                        | 22,60                       | 165                      | 185                      | 21,56                        | 14,37                       |                             |
|                        | 380       | 370                         | 390                      | 48,35                        | 23,76                       | 175                      | 195                      | 22,87                        | 15,24                       |                             |
|                        | 400       | 390                         | 410                      | 50,96                        | 24,91                       | 185                      | 205                      | 24,17                        | 16,12                       |                             |
|                        | 440       | 430                         | 450                      | 56,18                        | 27,20                       | 205                      | 225                      | 26,79                        | 17,86                       |                             |
|                        | 480       | 470                         | 490                      | 61,41                        | 29,47                       | 225                      | 245                      | 29,40                        | 19,60                       |                             |
| 520                    | 510       | 530                         | 66,64                    | 31,71                        | 245                         | 265                      | 32,01                    | 21,34                        |                             |                             |
| 560                    | 550       | 570                         | 71,86                    | 33,94                        | 265                         | 285                      | 34,63                    | 23,08                        |                             |                             |
| 600                    | 590       | 610                         | 77,09                    | 36,16                        | 285                         | 305                      | 37,24                    | 24,83                        |                             |                             |

ZUGKRÄFTE

| Geometrie              |           | Vollständiger Gewindeauszug |                          |                              |                             | Partieller Gewindeauszug |                          |                              |                             | Zugtragfähigkeit<br>Stahl   |
|------------------------|-----------|-----------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|                        |           | wide                        |                          | edge                         |                             | wide                     |                          | edge                         |                             |                             |
|                        |           |                             |                          |                              |                             |                          |                          |                              |                             |                             |
| d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | S <sub>g,tot</sub><br>[mm]  | A <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN] | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN] | S <sub>g</sub><br>[mm]   | A <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN] | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN] | R <sub>tens,k</sub><br>[kN] |
| 11                     | 150       | 140                         | 160                      | 22,36                        | 11,63                       | 60                       | 80                       | 9,58                         | 6,39                        | 38,00                       |
|                        | 200       | 190                         | 210                      | 30,34                        | 15,31                       | 85                       | 105                      | 13,57                        | 9,05                        |                             |
|                        | 250       | 240                         | 260                      | 38,33                        | 18,89                       | 110                      | 130                      | 17,57                        | 11,71                       |                             |
|                        | 275       | 265                         | 285                      | 42,32                        | 20,66                       | 123                      | 143                      | 19,56                        | 13,04                       |                             |
|                        | 300       | 290                         | 310                      | 46,31                        | 22,40                       | 135                      | 155                      | 21,56                        | 14,37                       |                             |
|                        | 325       | 315                         | 335                      | 50,31                        | 24,13                       | 148                      | 168                      | 23,56                        | 15,70                       |                             |
|                        | 350       | 340                         | 360                      | 54,30                        | 25,85                       | 160                      | 180                      | 25,55                        | 17,03                       |                             |
|                        | 375       | 365                         | 385                      | 58,29                        | 27,56                       | 173                      | 193                      | 27,55                        | 18,37                       |                             |
|                        | 400       | 390                         | 410                      | 62,28                        | 29,25                       | 185                      | 205                      | 29,54                        | 19,70                       |                             |
|                        | 425       | 415                         | 435                      | 66,27                        | 30,93                       | 198                      | 218                      | 31,54                        | 21,03                       |                             |
|                        | 450       | 440                         | 460                      | 70,27                        | 32,60                       | 210                      | 230                      | 33,54                        | 22,36                       |                             |
|                        | 475       | 465                         | 485                      | 74,26                        | 34,27                       | 223                      | 243                      | 35,53                        | 23,69                       |                             |
|                        | 500       | 490                         | 510                      | 78,25                        | 35,92                       | 235                      | 255                      | 37,53                        | 25,02                       |                             |
|                        | 525       | 515                         | 535                      | 82,24                        | 37,56                       | 248                      | 268                      | 39,53                        | 26,35                       |                             |
|                        | 550       | 540                         | 560                      | 86,24                        | 39,20                       | 260                      | 280                      | 41,52                        | 27,68                       |                             |
|                        | 575       | 565                         | 585                      | 90,23                        | 40,83                       | 273                      | 293                      | 43,52                        | 29,01                       |                             |
|                        | 600       | 590                         | 610                      | 94,22                        | 42,45                       | 285                      | 305                      | 45,51                        | 30,34                       |                             |
|                        | 650       | 640                         | 660                      | 102,21                       | 45,68                       | 310                      | 330                      | 49,51                        | 33,00                       |                             |
| 700                    | 690       | 710                         | 110,19                   | 48,88                        | 335                         | 355                      | 53,50                    | 35,67                        |                             |                             |
| 750                    | 740       | 760                         | 118,18                   | 52,05                        | 360                         | 380                      | 57,49                    | 38,33                        |                             |                             |
| 800                    | 790       | 810                         | 126,16                   | 55,21                        | 385                         | 405                      | 61,48                    | 40,99                        |                             |                             |
| 850                    | 840       | 860                         | 134,15                   | 58,34                        | 410                         | 430                      | 65,48                    | 43,65                        |                             |                             |
| 900                    | 890       | 910                         | 142,13                   | 61,46                        | 435                         | 455                      | 69,47                    | 46,31                        |                             |                             |
| 950                    | 940       | 960                         | 150,12                   | 64,56                        | 460                         | 480                      | 73,46                    | 48,97                        |                             |                             |
| 1000                   | 990       | 1010                        | 158,10                   | 67,64                        | 485                         | 505                      | 77,45                    | 51,64                        |                             |                             |

|           |      | KRIECHBELASTUNG |      |           |           |                 |       |           |           | SCHERWERT       |      |              |
|-----------|------|-----------------|------|-----------|-----------|-----------------|-------|-----------|-----------|-----------------|------|--------------|
| Geometrie |      | LVL-LVL         |      |           |           | LVL-Holz        |       |           |           | LVL-LVL wide    |      |              |
|           |      |                 |      |           |           |                 |       |           |           |                 |      |              |
| $d_1$     | L    | $S_g$           | A    | $B_{min}$ | $R_{V,k}$ | $R_{tens,45,k}$ | A     | $H_{min}$ | $R_{V,k}$ | $R_{tens,45,k}$ | A    | $R_{V,90,k}$ |
| [mm]      | [mm] | [mm]            | [mm] | [mm]      | [kN]      | [kN]            | [mm]  | [mm]      | [kN]      | [kN]            | [mm] | [kN]         |
| 7         | 100  | 35              | 40   | 55        | 2,01      | 10,89           | 40    | 45        | 2,01      | 10,89           | 50   | 3,29         |
|           | 120  | 45              | 45   | 60        | 2,59      |                 | 45    | 50        | 2,59      |                 | 60   | 3,55         |
|           | 140  | 55              | 55   | 70        | 3,16      |                 | 55    | 60        | 3,16      |                 | 70   | 3,80         |
|           | 160  | 65              | 60   | 75        | 3,74      |                 | 60    | 65        | 3,74      |                 | 80   | 4,05         |
|           | 180  | 75              | 70   | 85        | 4,31      |                 | 70    | 75        | 4,31      |                 | 90   | 4,31         |
|           | 200  | 85              | 75   | 90        | 4,89      |                 | 75    | 80        | 4,89      |                 | 100  | 4,56         |
|           | 220  | 95              | 85   | 100       | 5,46      |                 | 85    | 90        | 5,46      |                 | 110  | 4,81         |
|           | 240  | 105             | 90   | 105       | 6,04      |                 | 90    | 95        | 6,04      |                 | 120  | 4,81         |
|           | 260  | 115             | 95   | 110       | 6,61      |                 | 95    | 100       | 6,61      |                 | 130  | 4,81         |
|           | 280  | 125             | 105  | 120       | 7,19      |                 | 105   | 110       | 7,19      |                 | 140  | 4,81         |
|           | 300  | 135             | 110  | 125       | 7,76      |                 | 110   | 115       | 7,76      |                 | 150  | 4,81         |
|           | 320  | 145             | 120  | 135       | 8,34      |                 | 120   | 125       | 8,34      |                 | 160  | 4,81         |
|           | 340  | 155             | 125  | 140       | 8,91      |                 | 125   | 130       | 8,91      |                 | 170  | 4,81         |
|           | 360  | 165             | 130  | 145       | 9,49      |                 | 130   | 135       | 9,49      |                 | 180  | 4,81         |
|           | 380  | 175             | 140  | 155       | 10,06     |                 | 140   | 145       | 10,06     |                 | 190  | 4,81         |
|           | 400  | 185             | 145  | 160       | 10,64     |                 | 145   | 150       | 10,64     |                 | 200  | 4,81         |
| 9         | 160  | 65              | 60   | 75        | 4,80      | 17,96           | 60    | 65        | 4,80      | 17,96           | 80   | 5,75         |
|           | 180  | 75              | 70   | 85        | 5,54      |                 | 70    | 75        | 5,54      |                 | 90   | 6,08         |
|           | 200  | 85              | 75   | 90        | 6,28      |                 | 75    | 80        | 6,28      |                 | 100  | 6,41         |
|           | 220  | 95              | 85   | 100       | 7,02      |                 | 85    | 90        | 7,02      |                 | 110  | 6,73         |
|           | 240  | 105             | 90   | 105       | 7,76      |                 | 90    | 95        | 7,76      |                 | 120  | 7,06         |
|           | 260  | 115             | 95   | 110       | 8,50      |                 | 95    | 100       | 8,50      |                 | 130  | 7,26         |
|           | 280  | 125             | 105  | 120       | 9,24      |                 | 105   | 110       | 9,24      |                 | 140  | 7,26         |
|           | 300  | 135             | 110  | 125       | 9,98      |                 | 110   | 115       | 9,98      |                 | 150  | 7,26         |
|           | 320  | 145             | 120  | 135       | 10,72     |                 | 120   | 125       | 10,72     |                 | 160  | 7,26         |
|           | 340  | 155             | 125  | 140       | 11,46     |                 | 125   | 130       | 11,46     |                 | 170  | 7,26         |
|           | 360  | 165             | 130  | 145       | 12,20     |                 | 130   | 135       | 12,20     |                 | 180  | 7,26         |
|           | 380  | 175             | 140  | 155       | 12,93     |                 | 140   | 145       | 12,93     |                 | 190  | 7,26         |
|           | 400  | 185             | 145  | 160       | 13,67     |                 | 145   | 150       | 13,67     |                 | 200  | 7,26         |
|           | 440  | 205             | 160  | 175       | 15,15     |                 | 160   | 165       | 15,15     |                 | 220  | 7,26         |
|           | 480  | 225             | 175  | 190       | 16,63     |                 | 175   | 180       | 16,63     |                 | 240  | 7,26         |
|           | 520  | 245             | 190  | 205       | 18,11     |                 | 190   | 195       | 18,11     |                 | 260  | 7,26         |
| 560       | 265  | 205             | 220  | 19,59     | 205       | 210             | 19,59 | 280       | 7,26      |                 |      |              |
| 600       | 285  | 215             | 230  | 21,07     | 215       | 220             | 21,07 | 300       | 7,26      |                 |      |              |

| Geometrie     | KRIECHBELASTUNG |               |           |                   | SCHERWERT         |                         |           |                   |                   |                         |           |                      |       |
|---------------|-----------------|---------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------|-----------|----------------------|-------|
|               | LVL-LVL         |               | LVL-Holz  |                   | LVL-LVL wide      |                         |           |                   |                   |                         |           |                      |       |
|               |                 |               |           |                   |                   |                         |           |                   |                   |                         |           |                      |       |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm]       | $S_g$<br>[mm] | A<br>[mm] | $B_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{tens,45,k}$<br>[kN] | A<br>[mm] | $H_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{tens,45,k}$<br>[kN] | A<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN] |       |
| 150           | 60              | 60            | 75        | 5,42              | 26,87             | 26,87                   | 60        | 65                | 5,42              | 26,87                   | 26,87     | 75                   | 7,46  |
| 200           | 85              | 75            | 90        | 7,68              |                   |                         | 75        | 80                | 7,68              |                         |           | 100                  | 8,45  |
| 250           | 110             | 95            | 110       | 9,94              |                   |                         | 95        | 100               | 9,94              |                         |           | 125                  | 9,45  |
| 275           | 123             | 100           | 115       | 11,07             |                   |                         | 100       | 105               | 11,07             |                         |           | 138                  | 9,95  |
| 300           | 135             | 110           | 125       | 12,20             |                   |                         | 110       | 115               | 12,20             |                         |           | 150                  | 10,12 |
| 325           | 148             | 120           | 135       | 13,33             |                   |                         | 120       | 125               | 13,33             |                         |           | 163                  | 10,12 |
| 350           | 160             | 130           | 145       | 14,45             |                   |                         | 130       | 135               | 14,45             |                         |           | 175                  | 10,12 |
| 375           | 173             | 140           | 155       | 15,58             |                   |                         | 140       | 145               | 15,58             |                         |           | 188                  | 10,12 |
| 400           | 185             | 145           | 160       | 16,71             |                   |                         | 145       | 150               | 16,71             |                         |           | 200                  | 10,12 |
| 425           | 198             | 155           | 170       | 17,84             |                   |                         | 155       | 160               | 17,84             |                         |           | 213                  | 10,12 |
| 450           | 210             | 165           | 180       | 18,97             |                   |                         | 165       | 170               | 18,97             |                         |           | 225                  | 10,12 |
| 475           | 223             | 175           | 190       | 20,10             |                   |                         | 175       | 180               | 20,10             |                         |           | 238                  | 10,12 |
| 500           | 235             | 180           | 195       | 21,23             |                   |                         | 180       | 185               | 21,23             |                         |           | 250                  | 10,12 |
| 525           | 248             | 190           | 205       | 22,36             |                   |                         | 190       | 195               | 22,36             |                         |           | 263                  | 10,12 |
| 550           | 260             | 200           | 215       | 23,49             |                   |                         | 200       | 205               | 23,49             |                         |           | 275                  | 10,12 |
| 575           | 273             | 210           | 225       | 24,62             |                   |                         | 210       | 215               | 24,62             |                         |           | 288                  | 10,12 |
| 600           | 285             | 215           | 230       | 25,75             |                   |                         | 215       | 220               | 25,75             |                         |           | 300                  | 10,12 |
| 650           | 310             | 235           | 250       | 28,01             |                   |                         | 235       | 240               | 28,01             |                         |           | 325                  | 10,12 |
| 700           | 335             | 250           | 265       | 30,26             |                   |                         | 250       | 255               | 30,26             |                         |           | 350                  | 10,12 |
| 750           | 360             | 270           | 285       | 32,52             |                   |                         | 270       | 275               | 32,52             |                         |           | 375                  | 10,12 |
| 800           | 385             | 290           | 305       | 34,78             | 290               | 295                     | 34,78     | 400               | 10,12             |                         |           |                      |       |
| 850           | 410             | 305           | 320       | 37,04             | 305               | 310                     | 37,04     | 425               | 10,12             |                         |           |                      |       |
| 900           | 435             | 325           | 340       | 39,30             | 325               | 330                     | 39,30     | 450               | 10,12             |                         |           |                      |       |
| 950           | 460             | 340           | 355       | 41,56             | 340               | 345                     | 41,56     | 475               | 10,12             |                         |           |                      |       |
| 1000          | 485             | 360           | 375       | 43,81             | 360               | 365                     | 43,81     | 500               | 10,12             |                         |           |                      |       |

**ANMERKUNGEN**

- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der LVL-Elemente aus Nadelholz (Softwood) von  $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$  und für Holzelemente mit  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.
- Die axiale Auszugsfestigkeit des „wide“-Gewindes wurde unter Berücksichtigung eines Winkels von  $90^\circ$  zwischen den Fasern und dem Verbinder berechnet und gilt bei Anwendung mit LVL mit parallelen und überkreuzten Furnierblättern.
- Die axiale Auszugsfestigkeit des „edge“-Gewindes wurde unter Berücksichtigung eines Winkels von  $90^\circ$  zwischen den Fasern und dem Verbinder berechnet und gilt bei Anwendung mit LVL mit parallelen Furnierblättern.
- Mindesthöhe LVL  $h_{LVL,min} = 100 \text{ mm}$  für Verbinder VGZ Ø7 und  $h_{LVL,min} = 120 \text{ mm}$  für Verbinder VGZ Ø9.
- Für die Berechnung der charakteristischen Kriechwerte wurde für die ein-

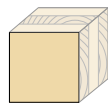
zeln Holzelemente ein Winkel von  $45^\circ$  zwischen dem Verbinder und der Faser und ein Winkel von  $45^\circ$  zwischen Verbinder und Seitenfläche des LVL-Elements berücksichtigt.

- Für die Berechnung der charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurde für die einzelnen Holzelemente ein Winkel von  $90^\circ$  zwischen dem Verbinder und der Faser, ein Winkel von  $90^\circ$  zwischen Verbinder und Seitenfläche des LVL-Elements und ein Winkel von  $0^\circ$  zwischen der Kraft- und Faserrichtung berücksichtigt.
- Die Knickfestigkeitsprüfung der Verbinder muss getrennt durchgeführt werden.

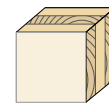
ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 143.

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI SCHERBEANSPRUCHUNG UND AXIALER BEANSPRUCHUNG | BSP

Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**



lateral face

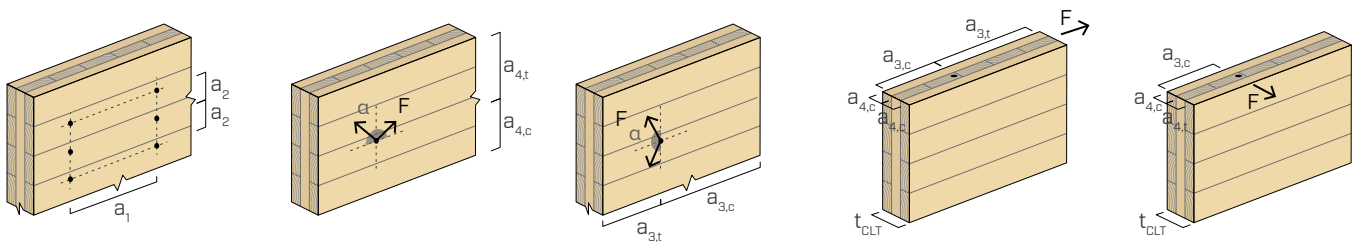


narrow face

| $d_1$ [mm]     |              | 7  | 9  | 11 |
|----------------|--------------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b>   | 28 | 36 | 44 |
| $a_2$ [mm]     | <b>2,5·d</b> | 18 | 23 | 28 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>6·d</b>   | 42 | 54 | 66 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>6·d</b>   | 42 | 54 | 66 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>6·d</b>   | 42 | 54 | 66 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>2,5·d</b> | 18 | 23 | 28 |

| $d_1$ [mm]     |             | 7  | 9   | 11  |
|----------------|-------------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>10·d</b> | 70 | 90  | 110 |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b>  | 28 | 36  | 44  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 84 | 108 | 132 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 49 | 63  | 77  |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>6·d</b>  | 42 | 54  | 66  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 21 | 27  | 33  |

$d = d_1 =$  Nenndurchmesser Schraube

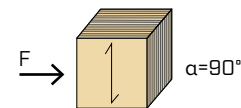
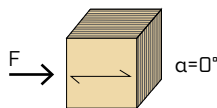


## ANMERKUNGEN

- 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  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ .
- Die auf „narrow face“ bezogenen Mindestabstände gelten für die minimale Durchzugtiefe der Schraube  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | LVL

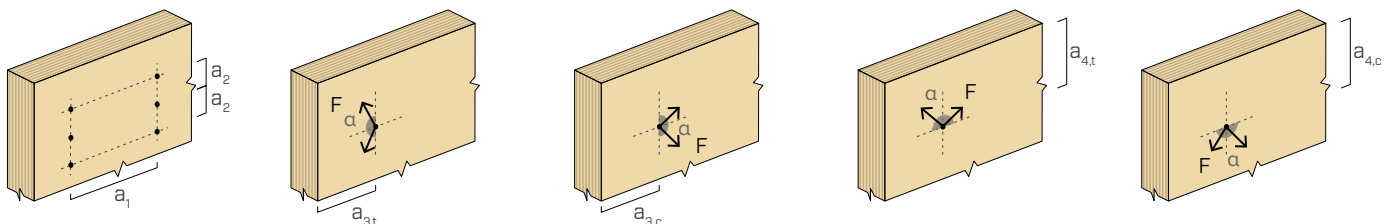
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**



| $d_1$ [mm]     |             | 7   | 9   | 11  |
|----------------|-------------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>15·d</b> | 105 | 135 | 165 |
| $a_2$ [mm]     | <b>7·d</b>  | 49  | 63  | 77  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>20·d</b> | 140 | 180 | 220 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>15·d</b> | 105 | 135 | 165 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 49  | 63  | 77  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 49  | 63  | 77  |

| $d_1$ [mm]     |             | 7   | 9   | 11  |
|----------------|-------------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>7·d</b>  | 49  | 63  | 77  |
| $a_2$ [mm]     | <b>7·d</b>  | 49  | 63  | 77  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 105 | 135 | 165 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>15·d</b> | 105 | 135 | 165 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 84  | 108 | 132 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 49  | 63  | 77  |

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

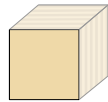


## ANMERKUNGEN

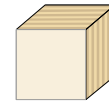
- Die Mindestabstände wurden aus experimentellen Untersuchungen durch Eurofins Expert Services Oy, Espoo, Finland (Report EUFI29-19000819-T1/T2) abgeleitet.

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI AXIALER BEANSPRUCHUNG | LVL

## Schraubenabstände OHNE Vorbohrung



wide face



edge face

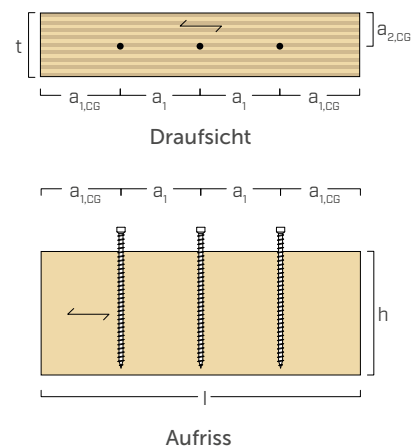
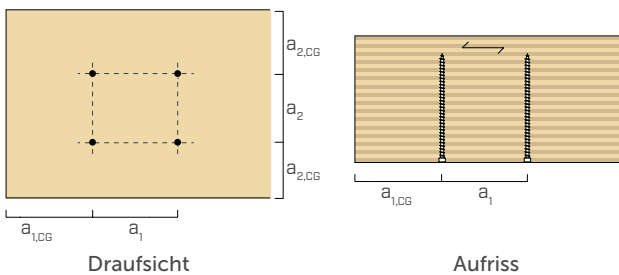
| $d_1$      | [mm] | 7    | 9  | 11 |     |
|------------|------|------|----|----|-----|
| $a_1$      | [mm] | 5·d  | 35 | 45 | 55  |
| $a_2$      | [mm] | 5·d  | 35 | 45 | 55  |
| $a_{1,CG}$ | [mm] | 10·d | 70 | 90 | 110 |
| $a_{2,CG}$ | [mm] | 4·d  | 28 | 36 | 44  |

$d = d_1 =$  Nenndurchmesser Schraube

| $d_1$      | [mm] | 7    | 9  | 11  |     |
|------------|------|------|----|-----|-----|
| $a_1$      | [mm] | 10·d | 70 | 90  | 110 |
| $a_2$      | [mm] | 5·d  | 35 | 45  | 55  |
| $a_{1,CG}$ | [mm] | 12·d | 84 | 108 | 132 |
| $a_{2,CG}$ | [mm] | 3·d  | 21 | 27  | 33  |

MIT EINEM WINKEL  $\alpha = 90^\circ$  ZUR FASER EINGEDREHTE SCHRAUBEN (wide face)

MIT EINEM WINKEL  $\alpha = 90^\circ$  ZUR FASER EINGEDREHTE SCHRAUBEN (edge face)



### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände für Schrauben  $\varnothing 7$  und  $\varnothing 9$  mit Spitze 3 THORNS entsprechen der ETA-11/0030 und sind gültig, falls keine anderen Angaben in den technischen Unterlagen der LVL-Bretter angegeben sind. Für Schrauben  $\varnothing 11$  oder Self-drilling-Spitze wurden die Mindestabstände aus experimentellen Untersuchungen durch Eurofins Expert Services Oy, Espoo, Finland (Report EUFI29-19000819-T1/T2) abgeleitet.
- Die auf „edge face“ bezogenen Mindestabstände für Schrauben  $d = 7$  mm gelten für eine Mindeststärke LVL  $t_{LVL,min} = 45$  mm und eine Mindesthöhe LVL  $h_{LVL,min} = 100$  mm. Die auf „edge face“ bezogenen Mindestabstände für Schrauben  $d = 9$  mm gelten für eine Mindeststärke LVL  $t_{LVL,min} = 57$  mm und eine Mindesthöhe LVL  $h_{LVL,min} = 120$  mm.

## STATISCHE WERTE

### ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- 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 ( $R_{tens,d}$ ).

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

- Die bei der Planung berücksichtigte Druckfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigten Widerstand auf Holzseite ( $R_{ax,d}$ ) und der berücksichtigten Tragfähigkeit auf Ausknicken ( $R_{ki,d}$ ):

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

- Die bei der Planung berücksichtigte Verschiebungsfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen der Festigkeit auf Holzseite ( $R_{V,d}$ ) und der Festigkeit auf Stahlseite projiziert auf  $45^\circ$  ( $R_{tens,45,d}$ ):

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

- Die Scherfestigkeit des Verbinders wird aus dem charakteristischen Wert wie folgt berechnet:

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

- Die Beiwerte  $Y_M$  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 müssen getrennt durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $S_{g,tot}$  oder  $S_g$  berechnet; siehe Tabelle. Für Zwischenwerte  $S_g$  ist eine lineare Interpolation möglich. Berücksichtigt wird eine Einschraubtiefe  $4 \cdot d_1$ .
- Die Scher- und Kriechwerte wurden mit dem Massenmittelpunkt des Verbinders in Nähe der Scherfläche berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Mit vorgebohrten Schrauben können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
- Für weitere Berechnungen steht die kostenlose Software MyProject zur Verfügung ([www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de)).

## VOLLGEWINDESCHRAUBE MIT ZYLINDERKOPF

### BESCHICHTUNG C4 EVO

Mehrschichtige Beschichtung mit Oberflächenbehandlung auf Epoxidharzbasis mit Aluminiumflakes. Rostfrei nach einem Test von 1440 Stunden nach Exposition in Salzsprühnebel entsprechend ISO 9227. Zur Verwendung im Außenbereich bei Nutzungsklasse 3 und Korrosionskategorie C4.

### AUTOKLAVIERTES HOLZ

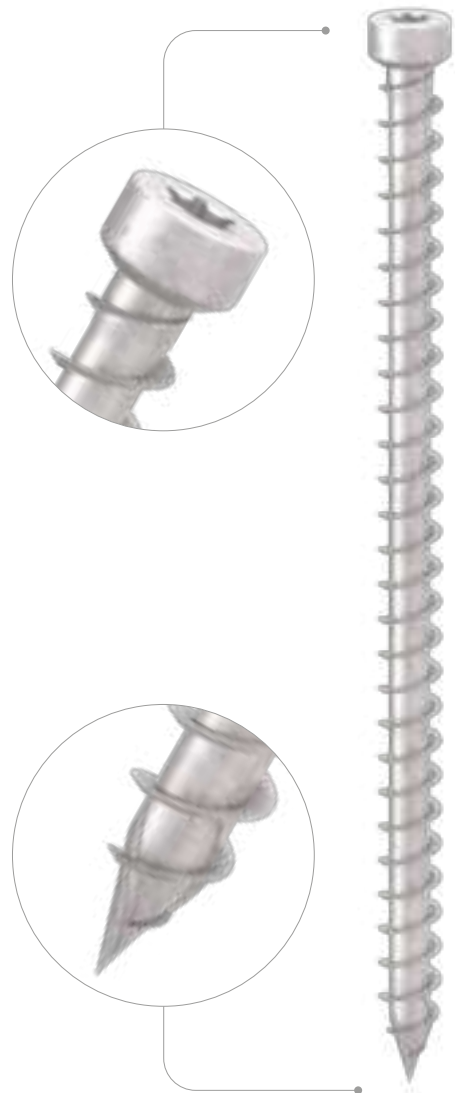
Die C4 EVO Beschichtung ist nach dem US-Akzeptanzkriterium AC257 für die Verwendung im Freien mit Holz zertifiziert, das einer Behandlung vom Typ ACQ unterzogen wurde.




### EINSATZ IN STATISCH TRAGENDEN VERBINDUNGEN

Tiefes Gewinde und hochresistenter Stahl ( $f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$ ) für höhere Kraftübertragungen. Für die Verwendung bei statisch tragenden Verbindungen zugelassen, bei denen die Schraube in jeder Richtung zur Faser beansprucht wird ( $0^\circ - 90^\circ$ ). Reduzierte Mindestabstände.

### ZYLINDERKOPF

Ermöglicht der Schraube, die Oberfläche des Holzsubstrats zu durchdringen und zu überwinden. Ideal bei verdeckten Verbindungen, Holzverbindungen und konstruktive Verstärkungen. Die richtige Wahl, um das Brandverhalten zu verbessern.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  |  |  |
| DURCHMESSER [mm]  | 5 (5) 11 11   |   |
| LÄNGE [mm]  | 80 (80) 600 1000  |   |
| NUTZUNGSKLASSE  | <b>SC1</b> SC2 SC3  |   |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT   | C1 <b>C2</b> C3 C4  |   |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES   | T1 T2 T3  |   |
| MATERIAL  | <b>C4</b> EVO COATING Kohlenstoffstahl mit Beschichtung C4 EVO                      |   |



### ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- ACQ-, CCA-behandelte Hölzer





### **TRUSS & RAFTER JOINTS**

Ideal zur Verbindung von Holzelementen mit kleinem Querschnitt, wie Querträger und Pfosten leichter Rahmenkonstruktionen. Für Anwendungen zertifiziert, deren Richtung parallel zur Faser liegt und bei geringen Abständen.

### **TIMBER STUDS**

Werte auch für BSP und Harthölzer, sowie Furnierschichtholz (LVL) geprüft, zertifiziert und berechnet. Ideal zur Befestigung von I-Joist Balken.

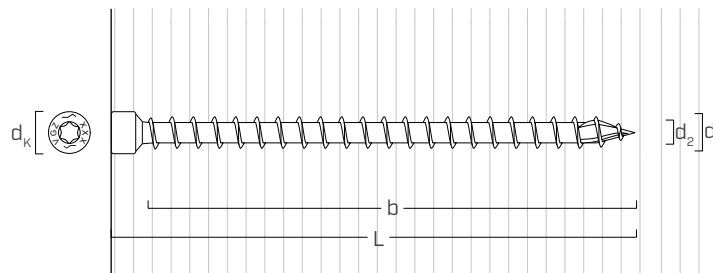


^  
Befestigung von Holz-Fachwerken im Außenbereich.



^  
Befestigung von Pfosten von leichten Rahmenkonstruktionen mit VGZ EVO Ø 5 mm.

## ■ GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$     | [mm] | 5,3  | 5,6  | 7    | 9     | 11    |
|-----------------------------------|-----------|------|------|------|------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 8,00 | 8,00 | 9,50 | 11,50 | 13,50 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 3,60 | 3,80 | 4,60 | 5,90  | 6,60  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,S}$ | [mm] | 3,5  | 3,5  | 4,0  | 5,0   | 6,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{v,H}$ | [mm] | 4,0  | 4,0  | 5,0  | 6,0   | 7,0   |

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

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

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser | $d_1$        | [mm]                 | 5,3  | 5,6  | 7    | 9    | 11   |
|-------------------|--------------|----------------------|------|------|------|------|------|
| Zugfestigkeit     | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 11,0 | 12,3 | 15,4 | 25,4 | 38,0 |
| Fließgrenze       | $f_{y,k}$    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Fließmoment       | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 9,2  | 10,6 | 14,2 | 27,2 | 45,9 |

|   |            |                      | 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  |
| 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.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

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

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

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



**JIG VGZ 45°**  
SCHABLONEN FÜR 45° KANTEN

Seite 409



## KONSTRUKTIVE PERFORMANCE AUSSEN

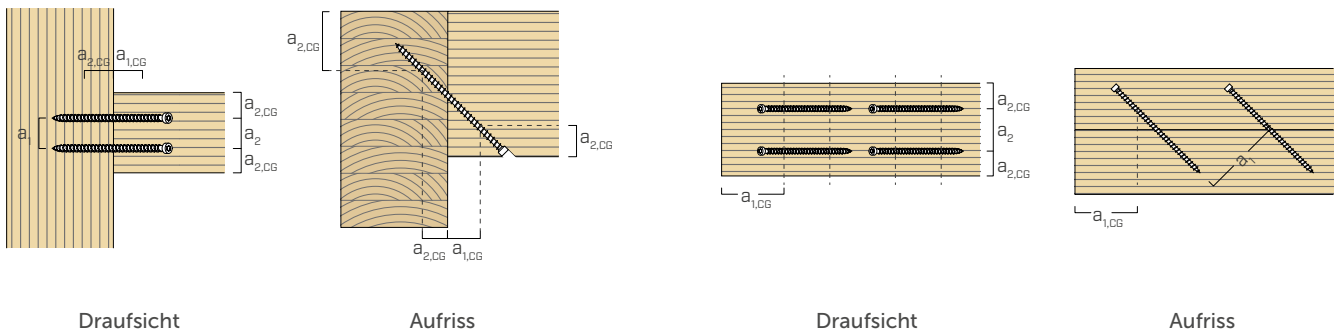
Werte auch für BSP und Harthölzer, sowie Furnierschichtholz (LVL) geprüft, zertifiziert und berechnet. Ideal zur Befestigung von Holzelementen in aggressiven Außenumgebungen (C4).

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI AXIALER BEANSPRUCHUNG

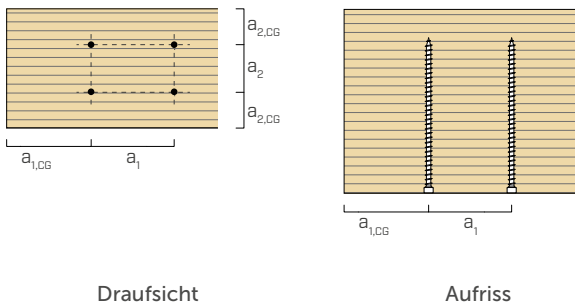
😊 Einsatz der Schrauben MIT und OHNE Vorbohrung

| $d_1$       | [mm] |       | 5,3 | 5,6 | 7  | 9  | 11 |
|-------------|------|-------|-----|-----|----|----|----|
| $a_1$       | [mm] | 5·d   | 27  | 28  | 35 | 45 | 55 |
| $a_2$       | [mm] | 5·d   | 27  | 28  | 35 | 45 | 55 |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | 2,5·d | 13  | 14  | 18 | 23 | 28 |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | 8·d   | 42  | 45  | 56 | 72 | 88 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | 3·d   | 16  | 17  | 21 | 27 | 33 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | 1,5·d | 8   | 8   | 11 | 14 | 17 |

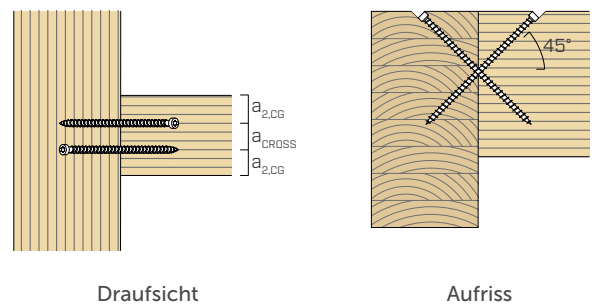
## MIT EINEM WINKEL $\alpha$ ZUR FASER EINGEDREHTE SCHRAUBEN UNTER ZUG



## MIT EINEM WINKEL $\alpha = 90^\circ$ ZUR FASER EINGEDREHTE SCHRAUBEN



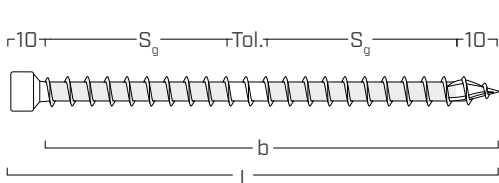
## MIT EINEM WINKEL $\alpha$ ZUR FASER GEKREUZT EINGEDREHTE SCHRAUBEN



### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände entsprechen ETA-11/0030.
- Die Mindestabstände sind unabhängig vom Eindrehwinkel des Verbinders und vom Kraftwinkel zu den Fasern.
- Der axiale Abstand  $a_2$  kann bis auf  $a_{2,LIM}$  reduziert werden, wenn bei jedem Verbinder eine „Verbindungsfläche“ von  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$  beibehalten wird.
- Zur Verbindung Nebenträger-Hauptträger mit geneigten oder gekreuzten VGZ Schrauben  $d = 7$  mm, die im  $45^\circ$ -Winkel zur Kopfseite des Nebenträgers eingesetzt werden. Bei Mindesthöhe des Nebenträgers von  $18 \cdot d$  kann der Mindestabstand  $a_{1,CG}$  gleich  $8 \cdot d_1$  und der Mindestabstand  $a_{2,CG}$  gleich  $3 \cdot d_1$  betragen.
- Für Schrauben mit Spitze 3 THORNS sind die angegebenen Mindestabstände aus experimentellen Untersuchungen ermittelt; wahlweise  $a_{1,CG} = 10 \cdot d$  und  $a_{2,CG} = 4 \cdot d$  gemäß EN 1995:2014 anwenden.

## NUTZGEWINDEBERECHNUNG



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

verweist auf die gesamte Länge des Gewindeteils

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

verweist auf die halbe Gewindelänge abzgl. einer Verlegungstoleranz (Tol.) von 10 mm

ZUGKRAFT / DRUCK

| Geometrie     |           | Vollständiger Gewindeauszug |                   |                       |                      | Partieller Gewindeauszug |                   |                       |                      | Zugtragfähigkeit<br>Stahl | Instabilität<br>$\epsilon=90^\circ$ |
|---------------|-----------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------------------|
|               |           | $\epsilon=90^\circ$         |                   | $\epsilon=0^\circ$    |                      | $\epsilon=90^\circ$      |                   | $\epsilon=0^\circ$    |                      |                           |                                     |
|               |           |                             |                   |                       |                      |                          |                   |                       |                      |                           |                                     |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_{g,tot}$<br>[mm]         | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm]            | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{tens,k}$<br>[kN]      | $R_{ki,90,k}$<br>[kN]               |
| 5,3           | 80        | 70                          | 90                | 4,68                  | 1,41                 | 25                       | 45                | 1,67                  | 0,50                 | 11,00                     | 6,20                                |
|               | 100       | 90                          | 110               | 6,02                  | 1,81                 | 35                       | 55                | 2,34                  | 0,70                 |                           |                                     |
|               | 120       | 110                         | 130               | 7,36                  | 2,21                 | 45                       | 65                | 3,01                  | 0,90                 |                           |                                     |
| 5,6           | 140       | 130                         | 150               | 9,19                  | 2,76                 | 55                       | 75                | 3,89                  | 1,17                 | 12,30                     | 6,93                                |
|               | 150       | 150                         | 170               | 10,61                 | 2,97                 | 65                       | 85                | 4,60                  | 1,27                 |                           |                                     |
|               | 160       | 150                         | 170               | 10,61                 | 3,18                 | 65                       | 85                | 4,60                  | 1,38                 |                           |                                     |
| 7             | 80        | 70                          | 90                | 6,19                  | 1,86                 | 25                       | 45                | 2,21                  | 0,66                 | 15,40                     | 10,30                               |
|               | 100       | 90                          | 110               | 7,96                  | 2,39                 | 35                       | 55                | 3,09                  | 0,93                 |                           |                                     |
|               | 120       | 110                         | 130               | 9,72                  | 2,92                 | 45                       | 65                | 3,98                  | 1,19                 |                           |                                     |
|               | 140       | 130                         | 150               | 11,49                 | 3,45                 | 55                       | 75                | 4,86                  | 1,46                 |                           |                                     |
|               | 160       | 150                         | 170               | 13,26                 | 3,98                 | 65                       | 85                | 5,75                  | 1,72                 |                           |                                     |
|               | 180       | 170                         | 190               | 15,03                 | 4,51                 | 75                       | 95                | 6,63                  | 1,99                 |                           |                                     |
|               | 200       | 190                         | 210               | 16,79                 | 5,04                 | 85                       | 105               | 7,51                  | 2,25                 |                           |                                     |
|               | 220       | 210                         | 230               | 18,56                 | 5,57                 | 95                       | 115               | 8,40                  | 2,52                 |                           |                                     |
|               | 240       | 230                         | 250               | 20,33                 | 6,10                 | 105                      | 125               | 9,28                  | 2,78                 |                           |                                     |
|               | 260       | 250                         | 270               | 22,10                 | 6,63                 | 115                      | 135               | 10,16                 | 3,05                 |                           |                                     |
|               | 280       | 270                         | 290               | 23,87                 | 7,16                 | 125                      | 145               | 11,05                 | 3,31                 |                           |                                     |
| 300           | 290       | 310                         | 25,63             | 7,69                  | 135                  | 155                      | 11,93             | 3,58                  |                      |                           |                                     |
| 340           | 330       | 350                         | 29,17             | 8,75                  | 155                  | 175                      | 13,70             | 4,11                  |                      |                           |                                     |
| 380           | 370       | 390                         | 32,70             | 9,81                  | 175                  | 195                      | 15,47             | 4,64                  |                      |                           |                                     |
| 9             | 160       | 150                         | 170               | 17,05                 | 5,11                 | 65                       | 85                | 7,39                  | 2,22                 | 25,40                     | 17,25                               |
|               | 180       | 170                         | 190               | 19,32                 | 5,80                 | 75                       | 95                | 8,52                  | 2,56                 |                           |                                     |
|               | 200       | 190                         | 210               | 21,59                 | 6,48                 | 85                       | 105               | 9,66                  | 2,90                 |                           |                                     |
|               | 220       | 210                         | 230               | 23,87                 | 7,16                 | 95                       | 115               | 10,80                 | 3,24                 |                           |                                     |
|               | 240       | 230                         | 250               | 26,14                 | 7,84                 | 105                      | 125               | 11,93                 | 3,58                 |                           |                                     |
|               | 260       | 250                         | 270               | 28,41                 | 8,52                 | 115                      | 135               | 13,07                 | 3,92                 |                           |                                     |
|               | 280       | 270                         | 290               | 30,68                 | 9,21                 | 125                      | 145               | 14,21                 | 4,26                 |                           |                                     |
|               | 300       | 290                         | 310               | 32,96                 | 9,89                 | 135                      | 155               | 15,34                 | 4,60                 |                           |                                     |
|               | 320       | 310                         | 330               | 35,23                 | 10,57                | 145                      | 165               | 16,48                 | 4,94                 |                           |                                     |
|               | 340       | 330                         | 350               | 37,50                 | 11,25                | 155                      | 175               | 17,61                 | 5,28                 |                           |                                     |
|               | 360       | 350                         | 370               | 39,78                 | 11,93                | 165                      | 185               | 18,75                 | 5,63                 |                           |                                     |
|               | 380       | 370                         | 390               | 42,05                 | 12,61                | 175                      | 195               | 19,89                 | 5,97                 |                           |                                     |
|               | 400       | 390                         | 410               | 44,32                 | 13,30                | 185                      | 205               | 21,02                 | 6,31                 |                           |                                     |
|               | 440       | 430                         | 450               | 48,87                 | 14,66                | 205                      | 225               | 23,30                 | 6,99                 |                           |                                     |
| 480           | 470       | 490                         | 53,41             | 16,02                 | 225                  | 245                      | 25,57             | 7,67                  |                      |                           |                                     |
| 520           | 510       | 530                         | 57,96             | 17,39                 | 245                  | 265                      | 27,84             | 8,35                  |                      |                           |                                     |
| 11            | 250       | 240                         | 260               | 33,34                 | 10,00                | 110                      | 130               | 15,28                 | 4,58                 | 38,00                     | 21,93                               |
|               | 300       | 290                         | 310               | 40,28                 | 12,08                | 135                      | 155               | 18,75                 | 5,63                 |                           |                                     |
|               | 350       | 340                         | 360               | 47,22                 | 14,17                | 160                      | 180               | 22,22                 | 6,67                 |                           |                                     |
|               | 400       | 390                         | 410               | 54,17                 | 16,25                | 185                      | 205               | 25,70                 | 7,71                 |                           |                                     |
|               | 450       | 440                         | 460               | 61,11                 | 18,33                | 210                      | 230               | 29,17                 | 8,75                 |                           |                                     |
|               | 500       | 490                         | 510               | 68,06                 | 20,42                | 235                      | 255               | 32,64                 | 9,79                 |                           |                                     |
|               | 550       | 540                         | 560               | 75,00                 | 22,50                | 260                      | 280               | 36,11                 | 10,83                |                           |                                     |
|               | 600       | 590                         | 610               | 81,95                 | 24,58                | 285                      | 305               | 39,59                 | 11,88                |                           |                                     |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

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

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

**ABSCHERVERBINDUNGEN MIT GEKREUZTEN SCHRAUBEN**

VGZ EVO Ø7-9-11 mm

STATISCHE WERTE auf Seite 130.

**VERBINDUNGEN MIT BSP- UND LVL-ELEMENTEN**

VGZ EVO Ø7-9-11 mm

STATISCHE WERTE auf Seite 134.

**STATISCHE WERTE**

**ALLGEMEINE GRUNDLAGEN**

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- 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 ( $R_{tens,d}$ ).

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

- Die bei der Planung berücksichtigte Druckfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigten Widerstand auf Holzseite ( $R_{ax,d}$ ) und der berücksichtigten Tragfähigkeit auf Ausknicken ( $R_{ki,d}$ ):

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

- Die bei der Planung berücksichtigte Verschiebungsfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen der Festigkeit auf Holzseite ( $R_{V,d}$ ) und der Festigkeit auf Stahlseite projiziert auf 45° ( $R_{tens,45,d}$ ):

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

- Die Scherfestigkeit des Verbinders wird aus dem charakteristischen Wert wie folgt berechnet:

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

- Die Beiwerte  $Y_M$  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 müssen getrennt durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $S_{g,tot}$  oder  $S_g$  berechnet; siehe Tabelle. Für Zwischenwerte  $S_g$  ist eine lineare Interpolation möglich. Berücksichtigt wird eine Einschraubtiefe  $4 \cdot d_1$ .
- Die Scher- und Kriechwerte wurden mit dem Massenmittelpunkt des Verbinders in Nähe der Scherfläche berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Mit vorgebohrten Schrauben können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
- Für weitere Berechnungen steht die kostenlose Software MyProject zur Verfügung ([www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de)).

**ANMERKUNGEN**

- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von 90° ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Kriechwerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von 45° zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- 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.
- 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 Festigkeitswerte (Auszug-, Druck-, Kriech- und Scherwerte) mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

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

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 405   | 425   | 430   | 440   |
|----------------------------------|------|------|------------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                             | C24  | C30  | GL24h      | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| $k_{dens,ax}$                    | 0,92 | 0,98 | 1,00       | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |
| $k_{dens,ki}$                    | 0,97 | 0,99 | 1,00       | 1,00  | 1,01  | 1,02  | 1,02  |
| $k_{dens,v}$                     | 0,90 | 0,98 | 1,00       | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |

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

# VGZ EVO C5

## VOLLGEWINDESCHRAUBE MIT ZYLINDERKOPF



### ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT C5

Mehrschichtige Beschichtung, die Außenumgebungen mit C5-Klassifizierung nach ISO 9223 standhält. Salzsprühtest (Salt Spray Test - SST) mit einer Expositionszeit von über 3000 Stunden, durchgeführt an zuvor verschraubten und gelösten Schrauben in Douglasie.

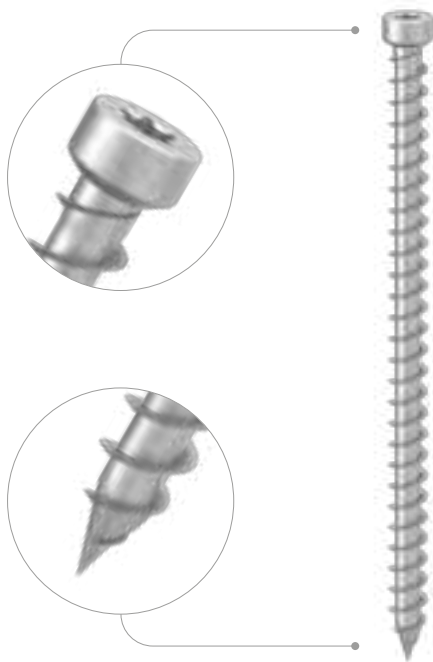
### SPITZE 3 THORNS

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

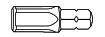
Die Kosten und der Zeitaufwand für die Umsetzung des Projekts verringern sich.

### MAXIMALE FESTIGKEIT

Die geeignete Schraube, wenn hohe mechanische Leistung unter sehr ungünstigen atmosphärischen Korrosionsbedingungen erforderlich sind. Aufgrund ihres Zylinderkopfs ist sie ideal bei verdeckten Verbindungen, Holzverbindungen und konstruktive Verstärkungen.



MANUALS



BIT INCLUDED

#### LÄNGE [mm]

5 7 9 11

#### DURCHMESSER [mm]

80 140 360 1000

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1 SC2 SC3

#### ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT

C1 C2 C3 C4 C5

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1 T2 T3 T4

#### MATERIAL

C5  
EVO  
COATING

Kohlenstoffstahl mit Beschichtung C5 EVO, besonders hohe Korrosionsbeständigkeit



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer

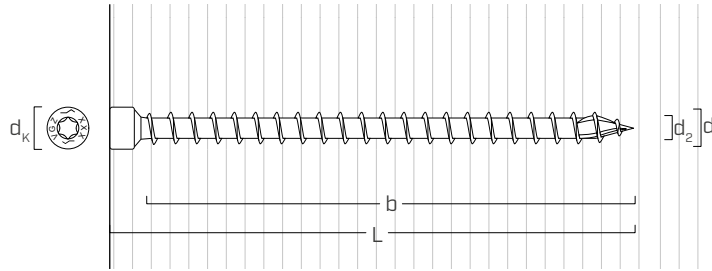


## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|--------------|-----------|-----------|------|
| 7<br>TX 30    | VGZEVO7140C5 | 140       | 130       | 25   |
|               | VGZEVO7180C5 | 180       | 170       | 25   |
|               | VGZEVO7220C5 | 220       | 210       | 25   |
|               | VGZEVO7260C5 | 260       | 250       | 25   |
|               | VGZEVO7300C5 | 300       | 290       | 25   |

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|--------------|-----------|-----------|------|
| 9<br>TX 40    | VGZEVO9200C5 | 200       | 190       | 25   |
|               | VGZEVO9240C5 | 240       | 230       | 25   |
|               | VGZEVO9280C5 | 280       | 270       | 25   |
|               | VGZEVO9320C5 | 320       | 310       | 25   |
|               | VGZEVO9360C5 | 360       | 350       | 25   |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$     | [mm] | 7    | 9     |
|-----------------------------------|-----------|------|------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 9,50 | 11,50 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 4,60 | 5,90  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$ | [mm] | 4,0  | 5,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$ | [mm] | 5,0  | 6,0   |

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

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

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser | $d_1$        | [mm]                 | 7    | 9    |
|-------------------|--------------|----------------------|------|------|
| Zugfestigkeit     | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 15,4 | 25,4 |
| Fließgrenze       | $f_{y,k}$    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1000 | 1000 |
| Fließmoment       | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 14,2 | 27,2 |

|   |            |                      | 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  |
| 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.



## SEASIDE BUILDINGS

Ideal zur Befestigung von Elementen mit kleinem Querschnitt in Meeresnähe. Für Anwendungen zertifiziert, deren Richtung parallel zur Faser liegt und bei geringen Abständen.

## THE HIGHEST PERFORMANCE

Die Festigkeit und Robustheit einer VGZ kombiniert mit der besten Korrosionsschutzleistung.

## VERBINDER MIT VOLLGEWINDE FÜR HARTHÖLZER

### ZERTIFIZIERUNG FÜR HARTHÖLZER

Spezialbohrspitze mit Diamantgeometrie und gezacktem Gewinde mit Kerbe. Zertifizierung ETA-11/0030 für Harthölzer ohne Vorbohrung oder mit einer geeigneten Pilotbohrung. Für die Verwendung bei statisch tragenden Verbindungen zugelassen, bei denen die Schraube in jeder Richtung zur Faser beansprucht wird (0° ÷ 90°).

### HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD

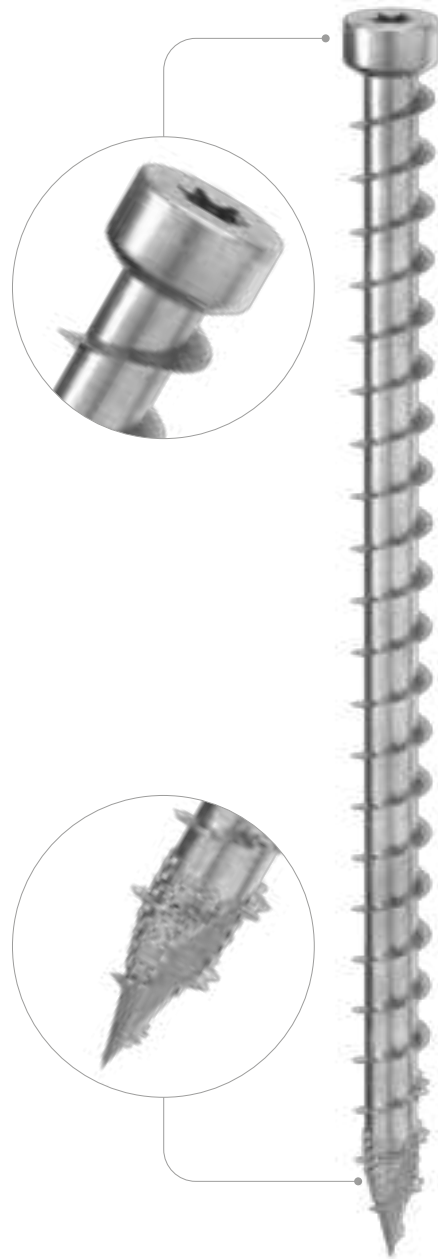
Der hochfeste Stahl und der große Durchmesser der Schraube ermöglichen eine hervorragende Zug- und Torsionsleistung und gewährleisten so ein sicheres Einschrauben in Hölzer mit hoher Dichte.

### VERGRÖßERTER DURCHMESSER

Tiefes Gewinde und hochresistenter Stahl für höhere Kraftübertragungen. Merkmale, die zusammen mit einem ausgezeichneten Torsionsmoment das Einschrauben in Hölzer mit hoher Dichte gewährleisten.

### ZYLINDERKOPF

Ideal bei verdeckten Verbindungen, Holzverbindungen und konstruktive Verstärkungen. Bessere Leistung im Brandfall im Vergleich zum Senkkopf.



|                             |   |            |     |      |
|-----------------------------|---|------------|-----|------|
| DURCHMESSER [mm]            | 5   | <b>6</b>   | 8   | 11   |
| LÄNGE [mm]                  | 80  | <b>140</b> | 440 | 1000 |
| NUTZUNGSKLASSE              | <b>SC1</b>  | <b>SC2</b> |     |      |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | <b>C1</b>   | <b>C2</b>  |     |      |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | <b>T1</b>   | <b>T2</b>  |     |      |
| MATERIAL                    | <b>Zn</b> Elektroverzinkter<br><small>ELECTRO PLATED</small> Kohlenstoffstahl |            |     |      |



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- hybride veredelte Hölzer (Softwood-Hardwood)
- Buche, Eiche, Zypresse, Esche, Eukalyptus, Bambus



## HARDWOOD PERFORMANCE

Speziell für die Anwendung ohne Vorbohren in Hölzern wie Buche, Eiche, Zypresse, Esche, Eukalyptus und Bambus entwickelte Geometrie.

## BEECH LVL

Werte auch für Harthölzer, wie Furnierschichtholz (LVL) aus Buche geprüft, zertifiziert und berechnet, Zertifiziert für Anwendungen bis zu einer Dichte von  $800 \text{ kg/m}^3$ .

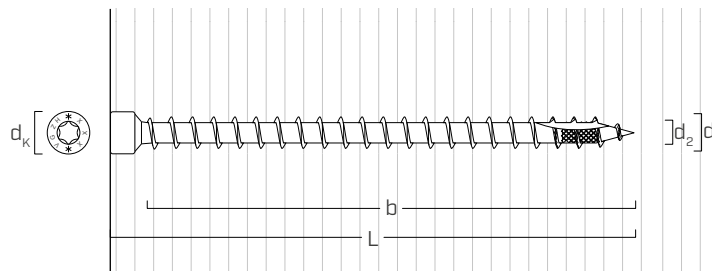
## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|------|
| 6<br>TX30     | VGZH6140 | 140       | 130       | 25   |
|               | VGZH6180 | 180       | 170       | 25   |
|               | VGZH6220 | 220       | 210       | 25   |
|               | VGZH6260 | 260       | 250       | 25   |
|               | VGZH6280 | 280       | 270       | 25   |
|               | VGZH6320 | 320       | 310       | 25   |
|               | VGZH6420 | 420       | 410       | 25   |

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|------|
| 8<br>TX 40    | VGZH8200 | 200       | 190       | 25   |
|               | VGZH8240 | 240       | 230       | 25   |
|               | VGZH8280 | 280       | 270       | 25   |
|               | VGZH8320 | 320       | 310       | 25   |
|               | VGZH8360 | 360       | 350       | 25   |
|               | VGZH8400 | 400       | 390       | 25   |
|               | VGZH8440 | 440       | 430       | 25   |

ANMERKUNGEN: Auf Anfrage ist auch EVO Version erhältlich.

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$     | [mm] | 6    | 8     |
|-----------------------------------|-----------|------|------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 9,50 | 11,50 |
| Kernendurchmesser                 | $d_2$     | [mm] | 4,50 | 5,90  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,S}$ | [mm] | 4,0  | 5,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{v,H}$ | [mm] | 4,0  | 6,0   |

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

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

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser | $d_1$        | [mm]                 | 6    | 8    |
|-------------------|--------------|----------------------|------|------|
| Zugfestigkeit     | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 18,0 | 38,0 |
| Fließgrenze       | $f_{y,k}$    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1000 | 1000 |
| Fließmoment       | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 15,8 | 33,4 |

|   |            |                      | Nadelholz<br>(Softwood) | Eiche, Buche<br>(Hardwood) | Esche<br>(Hardwood) | LVL Buche<br>(Beech LVL) |
|---|------------|----------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------|
| Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit | $f_{ax,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                    | 22,0                       | 30,0                | 42,0                     |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                     | 530                        | 530                 | 730                      |
| Rohdichte                                     | $\rho_k$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                   | ≤ 590                      | ≤ 590               | 590 ÷ 750                |

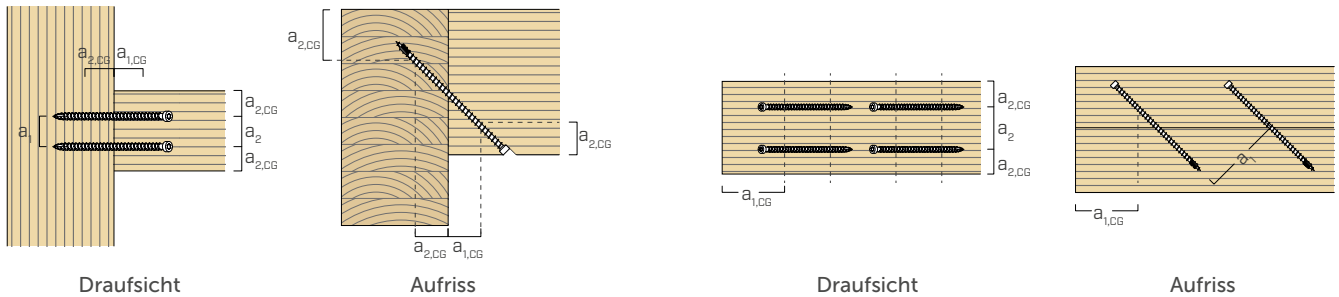
Für Anwendungen mit anderen Materialien siehe ETA-11/0030.

## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI AXIALER BEANSPRUCHUNG

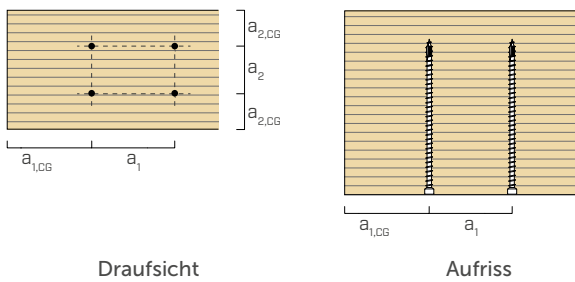
😊 Einsatz der Schrauben MIT und OHNE Vorbohrung

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

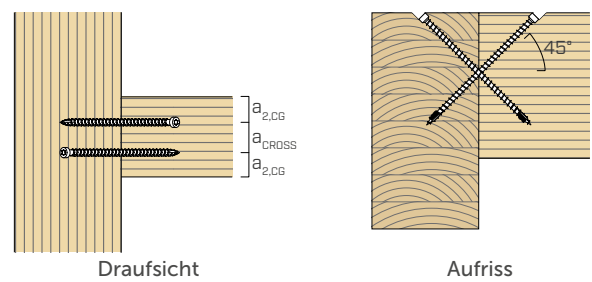
MIT EINEM WINKEL  $\alpha$  ZUR FASER EINGEDREHTE SCHRAUBEN UNTER ZUG



MIT EINEM WINKEL  $\alpha = 90^\circ$  ZUR FASER EINGEDREHTE SCHRAUBEN



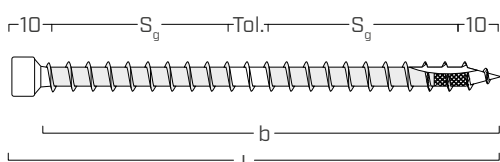
MIT EINEM WINKEL  $\alpha$  ZUR FASER GEKREUZT EINGEDREHTE SCHRAUBEN



### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände entsprechen ETA-11/0030.
- Die Mindestabstände sind unabhängig vom Eindrehwinkel des Verbinders und vom Kraftwinkel zu den Fasern.
- Der axiale Abstand  $a_2$  kann bis auf  $a_{2,LIM}$  reduziert werden, wenn bei jedem Verbinder eine „Verbindungsfläche“ von  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$  beibehalten wird.

## NUTZGEWINDEBERECHNUNG



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

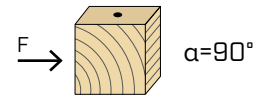
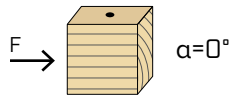
verweist auf die gesamte Länge des Gewindeteils

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

verweist auf die halbe Gewindelänge abzgl. einer Verlegungstoleranz (Tol.) von 10 mm

## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | HOLZ

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

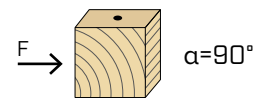
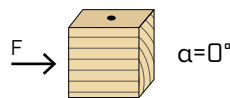


| $d_1$ [mm]     |             | 7   | 9   | 11  |
|----------------|-------------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>12·d</b> | 84  | 108 | 132 |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 35  | 45  | 55  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 105 | 135 | 165 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 70  | 90  | 110 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 35  | 45  | 55  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 35  | 45  | 55  |

| $d_1$ [mm]     |             | 7  | 9  | 11  |
|----------------|-------------|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 35 | 45 | 55  |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 35 | 45 | 55  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 70 | 90 | 110 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 70 | 90 | 110 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 70 | 90 | 110 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 35 | 45 | 55  |

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

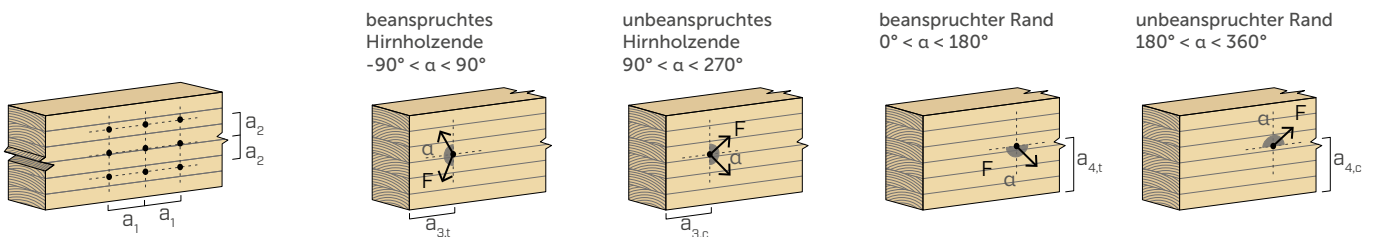
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |             | 7  | 9   | 11  |
|----------------|-------------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 35 | 45  | 55  |
| $a_2$ [mm]     | <b>3·d</b>  | 21 | 27  | 33  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 84 | 108 | 132 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 49 | 63  | 77  |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 21 | 27  | 33  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 21 | 27  | 33  |

| $d_1$ [mm]     |            | 7  | 9  | 11 |
|----------------|------------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b> | 28 | 36 | 44 |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b> | 28 | 36 | 44 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 49 | 63 | 77 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b> | 49 | 63 | 77 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 49 | 63 | 77 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b> | 21 | 27 | 33 |

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



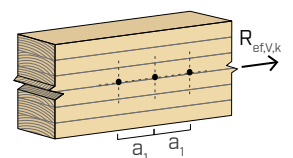
### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände wurden nach EN 1995:2014 in Übereinstimmung mit der ETA-11/0030 berechnet und beziehen sich auf eine Rohdichte der Holzelemente von  $420 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ .
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1, a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 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 kann die effektive charakteristische Tragfähigkeit  $R_{ef,V,k}$  mittels der wirksamen Anzahl  $n_{ef}$  berechnet werden (siehe S. 169).



ZUGKRÄFTE

| Geometrie     |           | Vollständiger Gewindeauszug |                   |                       |                      | Partieller Gewindeauszug |                   |                       |                      | Zugtragfähigkeit<br>Stahl |
|---------------|-----------|-----------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|
|               |           | $\epsilon=90^\circ$         |                   | $\epsilon=0^\circ$    |                      | $\epsilon=90^\circ$      |                   | $\epsilon=0^\circ$    |                      |                           |
|               |           |                             |                   |                       |                      |                          |                   |                       |                      |                           |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_{g,tot}$<br>[mm]         | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm]            | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{tens,k}$<br>[kN]      |
| 6             | 140       | 130                         | 150               | 9,85                  | 2,95                 | 55                       | 75                | 4,17                  | 1,25                 | 18,00                     |
|               | 180       | 170                         | 190               | 12,88                 | 3,86                 | 75                       | 95                | 5,68                  | 1,70                 |                           |
|               | 220       | 210                         | 230               | 15,91                 | 4,77                 | 95                       | 115               | 7,20                  | 2,16                 |                           |
|               | 260       | 250                         | 270               | 18,94                 | 5,68                 | 115                      | 135               | 8,71                  | 2,61                 |                           |
|               | 280       | 270                         | 290               | 20,46                 | 6,14                 | 125                      | 145               | 9,47                  | 2,84                 |                           |
|               | 320       | 310                         | 330               | 23,49                 | 7,05                 | 145                      | 165               | 10,99                 | 3,30                 |                           |
|               | 420       | 410                         | 430               | 31,06                 | 9,32                 | 195                      | 215               | 14,77                 | 4,43                 |                           |
| 8             | 200       | 190                         | 210               | 19,19                 | 5,76                 | 85                       | 105               | 8,59                  | 2,58                 | 32,00                     |
|               | 240       | 230                         | 250               | 23,23                 | 6,97                 | 105                      | 125               | 10,61                 | 3,18                 |                           |
|               | 280       | 270                         | 290               | 27,27                 | 8,18                 | 125                      | 145               | 12,63                 | 3,79                 |                           |
|               | 320       | 310                         | 330               | 31,31                 | 9,39                 | 145                      | 165               | 14,65                 | 4,39                 |                           |
|               | 360       | 350                         | 370               | 35,36                 | 10,61                | 165                      | 185               | 16,67                 | 5,00                 |                           |
|               | 400       | 390                         | 410               | 39,40                 | 11,82                | 185                      | 205               | 18,69                 | 5,61                 |                           |
|               | 440       | 430                         | 450               | 43,44                 | 13,03                | 205                      | 225               | 20,71                 | 6,21                 |                           |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

KRIECHBELASTUNG

SCHERWERT

| Geometrie     |           | KRIECHBELASTUNG |           |                           |                   |                         | SCHERWERT     |           |                                  |                                 |
|---------------|-----------|-----------------|-----------|---------------------------|-------------------|-------------------------|---------------|-----------|----------------------------------|---------------------------------|
|               |           | Holz-Holz       |           | Zugtragfähigkeit<br>Stahl |                   |                         | Holz-Holz     |           | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ |
|               |           |                 |           |                           |                   |                         |               |           |                                  |                                 |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_g$<br>[mm]   | A<br>[mm] | $B_{min}$<br>[mm]         | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{tens,45,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm] | A<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]             | $R_{V,0,k}$<br>[kN]             |
| 6             | 140       | 55              | 55        | 70                        | 2,95              | 12,73                   | 55            | 70        | 3,19                             | 1,80                            |
|               | 180       | 75              | 70        | 85                        | 4,02              |                         | 75            | 90        | 3,57                             | 2,05                            |
|               | 220       | 95              | 85        | 100                       | 5,09              |                         | 95            | 110       | 3,95                             | 2,17                            |
|               | 260       | 115             | 95        | 110                       | 6,16              |                         | 115           | 130       | 4,30                             | 2,28                            |
|               | 280       | 125             | 105       | 120                       | 6,70              |                         | 125           | 140       | 4,30                             | 2,34                            |
|               | 320       | 145             | 120       | 135                       | 7,77              |                         | 145           | 160       | 4,30                             | 2,45                            |
|               | 420       | 195             | 155       | 170                       | 10,45             |                         | 195           | 210       | 4,30                             | 2,73                            |
| 8             | 200       | 85              | 75        | 90                        | 6,07              | 22,63                   | 85            | 100       | 5,60                             | 3,17                            |
|               | 240       | 105             | 90        | 105                       | 7,50              |                         | 105           | 120       | 6,11                             | 3,41                            |
|               | 280       | 125             | 105       | 120                       | 8,93              |                         | 125           | 140       | 6,61                             | 3,56                            |
|               | 320       | 145             | 120       | 135                       | 10,36             |                         | 145           | 160       | 6,92                             | 3,71                            |
|               | 360       | 165             | 130       | 145                       | 11,79             |                         | 165           | 180       | 6,92                             | 3,86                            |
|               | 400       | 185             | 145       | 160                       | 13,21             |                         | 185           | 200       | 6,92                             | 4,02                            |
|               | 440       | 205             | 160       | 175                       | 14,64             |                         | 205           | 220       | 6,92                             | 4,17                            |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 163.

ZUGKRÄFTE

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

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

| Geometrie     |           | KRIECHBELASTUNG   |           |                   |                   |                         | Zugtragfähigkeit Stahl | SCHERWERT                             |                      |                                      |
|---------------|-----------|-------------------|-----------|-------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|---------------------------------------|----------------------|--------------------------------------|
|               |           | Hardwood-Hardwood |           |                   |                   |                         |                        | Hardwood-Hardwood $\epsilon=90^\circ$ |                      | Hardwood-Hardwood $\epsilon=0^\circ$ |
|               |           |                   |           |                   |                   |                         |                        |                                       |                      |                                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_g$<br>[mm]     | A<br>[mm] | $B_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{tens,45,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm]          | A<br>[mm]                             | $R_{V,90,k}$<br>[kN] | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                  |
| 6             | 140       | 55                | 55        | 70                | 5,29              | 12,73                   | 55                     | 70                                    | 4,44                 | 2,50                                 |
|               | 180       | 75                | 70        | 85                | 7,21              |                         | 75                     | 90                                    | 5,12                 | 2,71                                 |
|               | 220       | 95                | 85        | 100               | 9,13              |                         | 95                     | 110                                   | 5,14                 | 2,91                                 |
|               | 260       | 115               | 95        | 110               | 11,06             |                         | 115                    | 130                                   | 5,14                 | 3,12                                 |
|               | 280       | 125               | 105       | 120               | 12,02             |                         | 125                    | 140                                   | 5,14                 | 3,22                                 |
|               | 320       | 145               | 120       | 135               | 13,94             |                         | 145                    | 160                                   | 5,14                 | 3,42                                 |
| 8             | 200       | 85                | 75        | 90                | 10,90             | 22,63                   | 85                     | 100                                   | 7,99                 | 4,28                                 |
|               | 240       | 105               | 90        | 105               | 13,46             |                         | 105                    | 120                                   | 8,27                 | 4,55                                 |
|               | 280       | 125               | 105       | 120               | 16,02             |                         | 125                    | 140                                   | 8,27                 | 4,82                                 |
|               | 320       | 145               | 120       | 135               | 18,59             |                         | 145                    | 160                                   | 8,27                 | 5,10                                 |
|               | 360       | 165               | 130       | 145               | 21,15             |                         | 165                    | 180                                   | 8,27                 | 5,37                                 |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 163.



| Geometrie                    |                  | ZUGKRÄFTE                        |                                |  |   |   |  | Zugtragfähigkeit<br>Stahl         |
|------------------------------|------------------|----------------------------------|--------------------------------|--|---|---|--|-----------------------------------|
|                              |                  | Vollständiger Gewindeauszug      |                                |  |   |   |  |                                   |
|                              |                  | wide                             |                                | edge   |   |   |  |                                   |
|                              |                  |                                  |                                |  |   |   |  |                                   |
| <b>d<sub>1</sub></b><br>[mm] | <b>L</b><br>[mm] | <b>S<sub>g,tot</sub></b><br>[mm] | <b>A<sub>min</sub></b><br>[mm] | <b>ohne Vorbohrung</b><br><b>R<sub>ax,90,k</sub></b><br>[kN] | <b>mit Vorbohrung</b><br><b>R<sub>ax,90,k</sub></b><br>[kN] | <b>ohne Vorbohrung</b><br><b>R<sub>ax,0,k</sub></b><br>[kN] | <b>mit Vorbohrung</b><br><b>R<sub>ax,0,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>tens,k</sub></b><br>[kN] |
| <b>6</b>                     | 140              | 130                              | 150                            | 32,76  | 22,62   | 21,84   | 15,08  | 18,00                             |
|                              | 180              | 170                              | 190                            | 42,84  | 29,58   | 28,56   | 19,72  |                                   |
|                              | 220              | 210                              | 230                            | 52,92  | 36,54   | 35,28   | 24,36  |                                   |
|                              | 260              | 250                              | 270                            | 63,00  | 43,50   | 42,00   | 29,00  |                                   |
|                              | 280              | 270                              | 290                            | 68,04  | 46,98   | 45,36   | 31,32  |                                   |
|                              | 320              | 310                              | 330                            | 78,12  | 53,94   | 52,08   | 35,96  |                                   |
|                              | 420              | 410                              | 430                            | -  | 71,34   | -   | 47,56  |                                   |
| <b>8</b>                     | 200              | 190                              | 210                            | 63,84  | 44,08   | 42,56   | 29,39  | 32,00                             |
|                              | 240              | 230                              | 250                            | 77,28  | 53,36   | 51,52   | 35,57  |                                   |
|                              | 280              | 270                              | 290                            | 90,72  | 62,64   | 60,48   | 41,76  |                                   |
|                              | 320              | 310                              | 330                            | 104,16   | 71,92   | 69,44   | 47,95  |                                   |
|                              | 360              | 350                              | 370                            | 117,60   | 81,20   | 78,40   | 54,13  |                                   |
|                              | 400              | 390                              | 410                            | -  | 90,48   | -   | 60,32  |                                   |
|                              | 440              | 430                              | 450                            | -  | 99,76   | -   | 66,51  |                                   |

| Geometrie                    |                  | ZUGKRÄFTE                    |                                |  |   |   |  | Zugtragfähigkeit<br>Stahl         |
|------------------------------|------------------|------------------------------|--------------------------------|--|---|---|--|-----------------------------------|
|                              |                  | Partieller Gewindeauszug     |                                |  |   |   |  |                                   |
|                              |                  | wide                         |                                | edge   |   |   |  |                                   |
|                              |                  |                              |                                |  |   |   |  |                                   |
| <b>d<sub>1</sub></b><br>[mm] | <b>L</b><br>[mm] | <b>S<sub>g</sub></b><br>[mm] | <b>A<sub>min</sub></b><br>[mm] | <b>ohne Vorbohrung</b><br><b>R<sub>ax,90,k</sub></b><br>[kN] | <b>mit Vorbohrung</b><br><b>R<sub>ax,90,k</sub></b><br>[kN] | <b>ohne Vorbohrung</b><br><b>R<sub>ax,0,k</sub></b><br>[kN] | <b>mit Vorbohrung</b><br><b>R<sub>ax,0,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>tens,k</sub></b><br>[kN] |
| <b>6</b>                     | 140              | 55                           | 75                             | 13,86  | 9,57  | 9,24  | 6,38   | 18,00                             |
|                              | 180              | 75                           | 95                             | 18,90  | 13,05   | 12,60   | 8,70   |                                   |
|                              | 220              | 95                           | 115                            | 23,94  | 16,53   | 15,96   | 11,02  |                                   |
|                              | 260              | 115                          | 135                            | 28,98  | 20,01   | 19,32   | 13,34  |                                   |
|                              | 280              | 125                          | 145                            | 31,50  | 21,75   | 21,00   | 14,50  |                                   |
|                              | 320              | 145                          | 165                            | 36,54  | 25,23   | 24,36   | 16,82  |                                   |
|                              | 420              | 195                          | 215                            | -  | 33,93   | -   | 22,62  |                                   |
| <b>8</b>                     | 200              | 85                           | 105                            | 28,56  | 19,72   | 19,04   | 13,15  | 32,00                             |
|                              | 240              | 105                          | 125                            | 35,28  | 24,36   | 23,52   | 16,24  |                                   |
|                              | 280              | 125                          | 145                            | 42,00  | 29,00   | 28,00   | 19,33  |                                   |
|                              | 320              | 145                          | 165                            | 48,72  | 33,64   | 32,48   | 22,43  |                                   |
|                              | 360              | 165                          | 185                            | 55,44  | 38,28   | 36,96   | 25,52  |                                   |
|                              | 400              | 185                          | 205                            | -  | 42,92   | -   | 28,61  |                                   |
|                              | 440              | 205                          | 225                            | -  | 47,56   | -   | 31,71  |                                   |

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 163.

| Geometrie                    |                  | KRIECHBELASTUNG              |                  |                                |                                |                                |                              | SCHERWERT                            |                     |                                   |                                   |  |
|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--|
|                              |                  | Beech LVL-Beech LVL          |                  |                                |                                |                                |                              | Zugtragfähigkeit Stahl               | Beech LVL-Beech LVL |                                   |                                   |  |
|                              |                  |                              |                  |                                |                                |                                |                              |                                      |                     |                                   |                                   |  |
| <b>d<sub>1</sub></b><br>[mm] | <b>L</b><br>[mm] | ohne Vorbohrung              |                  |                                | mit Vorbohrung                 |                                |                              | <b>R<sub>tens,45,k</sub></b><br>[kN] | ohne Vorbohrung     |                                   | mit Vorbohrung                    |  |
|                              |                  | <b>S<sub>g</sub></b><br>[mm] | <b>A</b><br>[mm] | <b>B<sub>min</sub></b><br>[mm] | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN] | <b>S<sub>g</sub></b><br>[mm] |                                      | <b>A</b><br>[mm]    | <b>R<sub>V,90,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>V,90,k</sub></b><br>[kN] |  |
| <b>6</b>                     | 140              | 55                           | 55               | 70                             | 7,84                           | 5,41                           | 12,73                        | 55                                   | 70                  | 6,77                              | 5,78                              |  |
|                              | 180              | 75                           | 70               | 85                             | 10,69                          | 7,38                           |                              | 75                                   | 90                  | 6,77                              | 6,65                              |  |
|                              | 220              | 95                           | 85               | 100                            | 13,54                          | 9,35                           |                              | 95                                   | 110                 | 6,77                              | 6,77                              |  |
|                              | 260              | 115                          | 95               | 110                            | 16,39                          | 11,32                          |                              | 115                                  | 130                 | 6,77                              | 6,77                              |  |
|                              | 280              | 125                          | 105              | 120                            | 17,82                          | 12,30                          |                              | 125                                  | 140                 | 6,77                              | 6,77                              |  |
|                              | 320              | 145                          | 120              | 135                            | 20,67                          | 14,27                          |                              | 145                                  | 160                 | 6,77                              | 6,77                              |  |
|                              | 420              | 195                          | 155              | 170                            | -                              | 19,19                          |                              | 195                                  | 210                 | -                                 | 6,77                              |  |
| <b>8</b>                     | 200              | 85                           | 75               | 90                             | 16,16                          | 11,16                          | 22,63                        | 85                                   | 100                 | 11,13                             | 10,50                             |  |
|                              | 240              | 105                          | 90               | 105                            | 19,96                          | 13,78                          |                              | 105                                  | 120                 | 11,13                             | 11,13                             |  |
|                              | 280              | 125                          | 105              | 120                            | 23,76                          | 16,40                          |                              | 125                                  | 140                 | 11,13                             | 11,13                             |  |
|                              | 320              | 145                          | 120              | 135                            | 27,56                          | 19,03                          |                              | 145                                  | 160                 | 11,13                             | 11,13                             |  |
|                              | 360              | 165                          | 130              | 145                            | 31,36                          | 21,65                          |                              | 165                                  | 180                 | 11,13                             | 11,13                             |  |
|                              | 400              | 185                          | 145              | 160                            | -                              | 24,28                          |                              | 185                                  | 200                 | -                                 | 11,13                             |  |
|                              | 440              | 205                          | 160              | 175                            | -                              | 26,90                          |                              | 205                                  | 220                 | -                                 | 11,13                             |  |

STATISCHE WERTE | HYBRIDE VERBINDUNGEN

| Geometrie                    |                  | KRIECHBELASTUNG                |                  |                                |                                |                                |                                |                  |                                |                                |                                | Zugtragfähigkeit Stahl               |
|------------------------------|------------------|--------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
|                              |                  | Holz-Beech LVL                 |                  |                                |                                |                                | Holz-Hardwood                  |                  |                                |                                |                                |                                      |
|                              |                  |                                |                  |                                |                                |                                |                                |                  |                                |                                |                                |                                      |
| <b>d<sub>1</sub></b><br>[mm] | <b>L</b><br>[mm] | <b>S<sub>g,A</sub></b><br>[mm] | <b>A</b><br>[mm] | <b>S<sub>g,B</sub></b><br>[mm] | <b>B<sub>min</sub></b><br>[mm] | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN] | <b>S<sub>g,A</sub></b><br>[mm] | <b>A</b><br>[mm] | <b>S<sub>g,B</sub></b><br>[mm] | <b>B<sub>min</sub></b><br>[mm] | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>tens,45,k</sub></b><br>[kN] |
|                              |                  |                                |                  |                                |                                |                                |                                |                  |                                |                                |                                |                                      |
| <b>6</b>                     | 140              | 70                             | 65               | 40                             | 45                             | 3,75                           | 65                             | 60               | 45                             | 50                             | 3,21                           | 12,73                                |
|                              | 180              | 110                            | 90               | 40                             | 45                             | 5,83                           | 95                             | 80               | 55                             | 55                             | 4,23                           |                                      |
|                              | 220              | 130                            | 105              | 60                             | 60                             | 6,96                           | 125                            | 100              | 65                             | 65                             | 5,00                           |                                      |
|                              | 260              | 170                            | 135              | 60                             | 60                             | 8,74                           | 150                            | 120              | 80                             | 75                             | 6,15                           |                                      |
|                              | 280              | 170                            | 135              | 80                             | 75                             | 9,11                           | 160                            | 125              | 90                             | 80                             | 6,70                           |                                      |
|                              | 320              | 205                            | 160              | 85                             | 75                             | 10,98                          | 185                            | 145              | 105                            | 90                             | 7,77                           |                                      |
|                              | 420              | 305                            | 230              | 85                             | 75                             | 12,38                          | 270                            | 205              | 120                            | 100                            | 9,23                           |                                      |
| <b>8</b>                     | 200              | 120                            | 100              | 50                             | 50                             | 8,57                           | 110                            | 90               | 60                             | 60                             | 6,15                           | 22,63                                |
|                              | 240              | 150                            | 120              | 60                             | 60                             | 10,71                          | 135                            | 110              | 75                             | 70                             | 7,69                           |                                      |
|                              | 280              | 180                            | 140              | 70                             | 65                             | 12,86                          | 160                            | 125              | 90                             | 80                             | 8,93                           |                                      |
|                              | 320              | 210                            | 160              | 80                             | 75                             | 15,00                          | 185                            | 145              | 105                            | 90                             | 10,36                          |                                      |
|                              | 360              | 235                            | 180              | 95                             | 85                             | 16,79                          | 210                            | 160              | 120                            | 100                            | 11,43                          |                                      |
|                              | 400              | 265                            | 200              | 105                            | 90                             | 18,93                          | 250                            | 190              | 120                            | 100                            | 12,31                          |                                      |
|                              | 440              | 305                            | 230              | 105                            | 90                             | 20,39                          | 265                            | 200              | 145                            | 120                            | 14,29                          |                                      |

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 163.

## STATISCHE WERTE

### ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- 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 ( $R_{tens,d}$ ):

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

- Die bei der Planung berücksichtigte Verschiebungsfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen der Festigkeit auf Holzseite ( $R_{V,d}$ ) und der Festigkeit auf Stahlseite projiziert auf 45° ( $R_{tens,45,d}$ ):

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

- Die Scherfestigkeit des Verbinders wird aus dem charakteristischen Wert wie folgt berechnet:

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

- 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 müssen getrennt durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Zum Einsetzen einiger Verbinder könnte eine Pilotbohrung erforderlich sein. Für weitere Details siehe ETA-11/0030.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $S_{g,TOI}$  oder  $S_g$  berechnet; siehe Tabelle. Für Zwischenwerte  $S_g$  ist eine lineare Interpolation möglich.
- Sofern nicht anders angegeben, wurden die Zug-, Scher- und Kriechwerte mit dem Massenmittelpunkt des Verbinders auf der Höhe der Scherfläche berechnet.
- Die Knickfestigkeitsprüfung der Verbinder muss getrennt durchgeführt werden.

### ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von 90° ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Kriechwerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von 45° zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- 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 Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Mit vorgebohrten Schrauben können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
- 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 (siehe Seite 127).

### ANMERKUNGEN | HARDWOOD

- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von 90° ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Kriechwerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von 45° zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- 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 Festigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung berechnet.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente aus Hardwood (Eiche) von  $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.
- Schrauben, die länger sind als der angegebene Maximalwert, entsprechen nicht den Montageanforderungen und sind daher nicht aufgeführt.

### ANMERKUNGEN | BEECH LVL

- Für die Berechnung der charakteristischen Kriechwerte wurde für die einzelnen Holzelemente ein Winkel von 45° zwischen dem Verbinder und der Faser und ein Winkel von 45° zwischen Verbinder und Seitenfläche des LVL-Elements berücksichtigt.
- Für die Berechnung der charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurde 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.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der LVL-Elemente aus Buchenholz von  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.
- Die charakteristischen Festigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben mit und ohne Vorbohrung berechnet.
- Schrauben, die länger sind als der angegebene Maximalwert, entsprechen nicht den Montageanforderungen und sind daher nicht aufgeführt.

### ANMERKUNGEN | HYBRID

- Für die Berechnung der charakteristischen Kriechwerte wurde für die einzelnen Holzelemente ein Winkel von 45° zwischen dem Verbinder und der Faser und ein Winkel von 45° zwischen Verbinder und Seitenfläche des LVL-Elements berücksichtigt.
- Die charakteristischen Festigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung berechnet.
- Die Geometrie der Verbindung ist so ausgelegt, dass ausgewogene Festigkeitswerte zwischen den beiden Holzelementen gewährleistet werden.

## VOLLGEWINDE-VERBINDER MIT SENK- ODER SECHSKANTKOPF

### 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.

### ZERTIFIZIERUNG FÜR HOLZ UND BETON

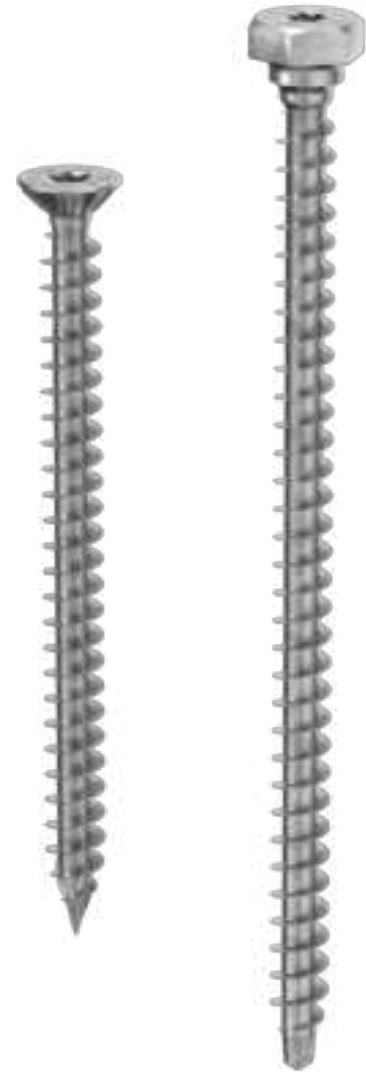
Bauverbinder mit Zulassung für Anwendungen nach ETA-11/0030 und für Holz-Beton-Anwendungen nach ETA-22/0806.

### ZUGFESTIGKEIT

Tiefes Gewinde und hochresistenter Stahl für ausgezeichnete Leistungen bei Zug und Verschiebung. Für die Verwendung bei statisch tragenden Verbindungen zugelassen, bei denen die Schraube in jeder Richtung zur Faser beansprucht wird ( $0^\circ \div 90^\circ$ ). Kann mit Stahlplatten in Kombination mit VGU- und HUS-Unterlegscheiben verwendet werden.

### SENK- ODER SECHSKANTKOPF

Senkkopf bis L = 600 mm, ideal für Platten oder verdeckte Verstärkungen. Sechskantkopf ab L > 600 mm, um das Anbeißen mit dem Schraubener zu erleichtern.



|                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| DURCHMESSER [mm]            | 9 (9) 15 15                           |
| LÄNGE [mm]                  | 80 (80) 2000 2000                     |
| NUTZUNGSKLASSE              | SC1 SC2                               |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | C1 C2                                 |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | T1 T2                                 |
| MATERIAL                    | Zn Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl |

METAL-to-TIMBER recommended use:



## ANWENDUNGSGEBIETE

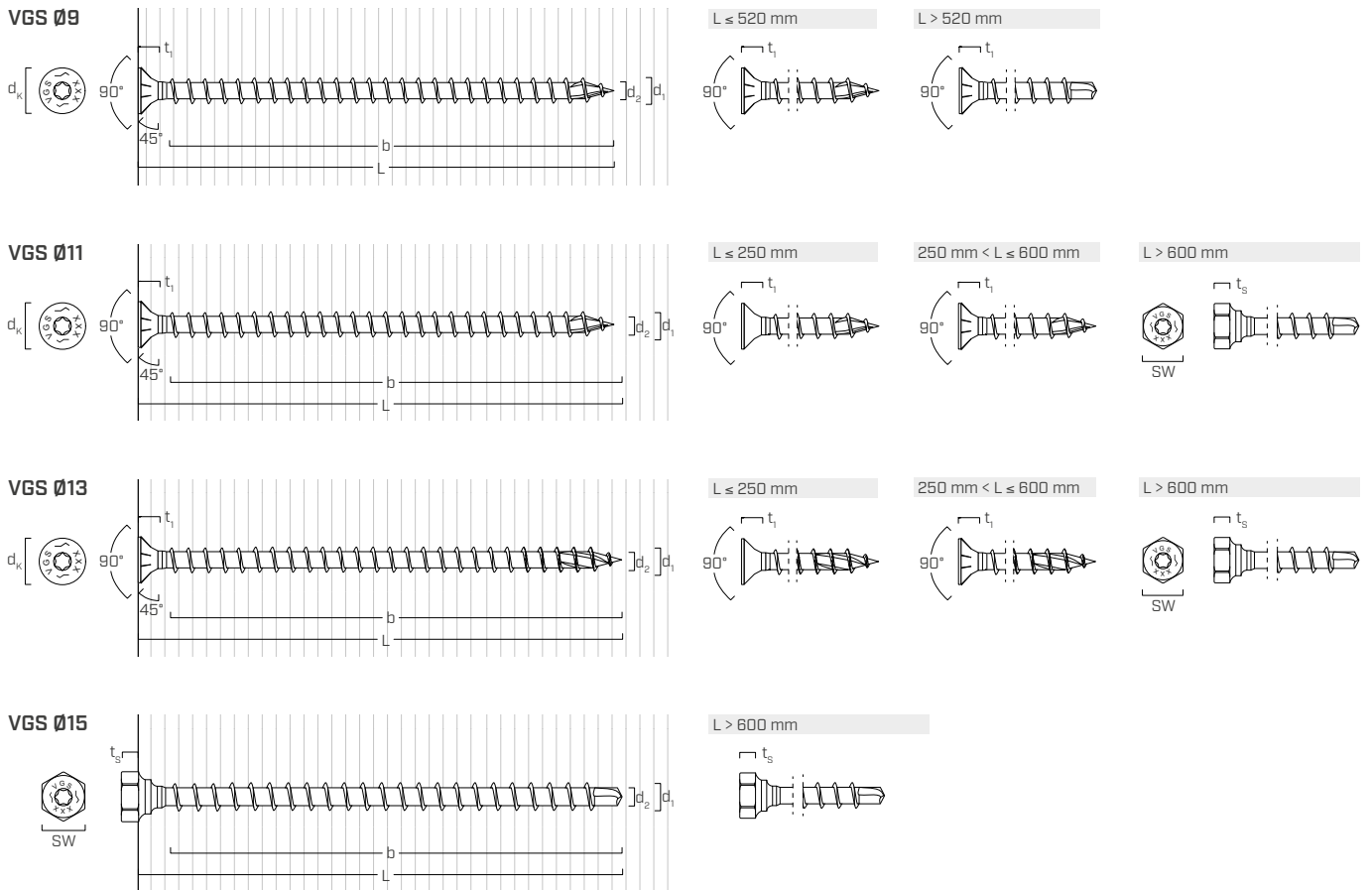
- Holzwerkstoffplatten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer



## TC FUSION

Die ETA-22/0806-Zulassung des TC-FUSION-Systems ermöglicht die Verwendung der VGS-Schrauben zusammen mit der Bewehrung im Beton, um Massivholzplatten zu verbinden und den Stabilisierungskern mit Stahlbetonrippen zu verstärken.

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



| Neendurchmesser                   | $d_1$        | [mm]                 | 9     | 11            | 11         | 13            | 13         | 15    |
|-----------------------------------|--------------|----------------------|-------|---------------|------------|---------------|------------|-------|
| Länge                             | L            | [mm]                 | -     | $\leq 600$ mm | $> 600$ mm | $\leq 600$ mm | $> 600$ mm | -     |
| Senkkopfdurchmesser               | $d_K$        | [mm]                 | 16,00 | 19,30         | -          | 22,00         | -          | -     |
| Stärke Senkkopfschraube           | $t_1$        | [mm]                 | 6,50  | 8,20          | -          | 9,40          | -          | -     |
| Schlüsselweite                    | SW           | -                    | -     | -             | SW 17      | -             | SW 19      | SW 22 |
| Stärke Sechskantkopf              | $t_s$        | [mm]                 | -     | -             | 6,40       | -             | 7,50       | 8,80  |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$        | [mm]                 | 5,90  | 6,60          | 6,60       | 8,00          | 8,00       | 9,10  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$    | [mm]                 | 5,0   | 6,0           | 6,0        | 8,0           | 8,0        | 9,00  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$    | [mm]                 | 6,0   | 7,0           | 7,0        | 9,0           | 9,0        | 10,00 |
| Charakteristischer Zugwiderstand  | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 25,4  | 38,0          | 38,0       | 53,0          | 53,0       | 65,0  |
| Charakteristisches Fließmoment    | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 27,2  | 45,9          | 45,9       | 70,9          | 70,9       | 95,0  |
| Charakteristische Fließgrenze     | $f_{y,k}$    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1000  | 1000          | 1000       | 1000          | 1000       | 1000  |

(1) Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

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

Die mechanischen Parameter für die VGS Ø 15 werden analytisch ermittelt und durch experimentelle Prüfungen validiert.

|   |            |                      | 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  |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                     | 500                                 | 730   |
| Rohdichte                                     | $\rho_k$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | $\leq 440$              | 410 ÷ 550                           | 590 ÷ 750   |

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

### SYSTEM TC FUSION FÜR HOLZ-BETON-ANWENDUNG

| Neendurchmesser                                  | $d_1$     | [mm]                 | 9    | 11   | 13   | 15 |
|--|-----------|----------------------|------|------|------|----|
| Tangentiale Verbundtragfähigkeit in Beton C25/30 | $f_{b,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 12,5 | 12,5 | 12,5 | -  |

Für Anwendungen mit anderen Materialien siehe ETA-22/0806.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 9<br>TX40              | VGS9100   | 100       | 90        | 25   |
|                        | VGS9120   | 120       | 110       | 25   |
|                        | VGS9140   | 140       | 130       | 25   |
|                        | VGS9160   | 160       | 150       | 25   |
|                        | VGS9180   | 180       | 170       | 25   |
|                        | VGS9200   | 200       | 190       | 25   |
|                        | VGS9220   | 220       | 210       | 25   |
|                        | VGS9240   | 240       | 230       | 25   |
|                        | VGS9260   | 260       | 250       | 25   |
|                        | VGS9280   | 280       | 270       | 25   |
|                        | VGS9300   | 300       | 290       | 25   |
|                        | VGS9320   | 320       | 310       | 25   |
|                        | VGS9340   | 340       | 330       | 25   |
|                        | VGS9360   | 360       | 350       | 25   |
|                        | VGS9380   | 380       | 370       | 25   |
|                        | VGS9400   | 400       | 390       | 25   |
|                        | VGS9440   | 440       | 430       | 25   |
|                        | VGS9480   | 480       | 470       | 25   |
|                        | VGS9520   | 520       | 510       | 25   |
|                        | VGS9560   | 560       | 550       | 25   |
| VGS9600                | 600       | 590       | 25        |      |
| 11<br>TX 50            | VGS1180   | 80        | 70        | 25   |
|                        | VGS11100  | 100       | 90        | 25   |
|                        | VGS11125  | 125       | 115       | 25   |
|                        | VGS11150  | 150       | 140       | 25   |
|                        | VGS11175  | 175       | 165       | 25   |
|                        | VGS11200  | 200       | 190       | 25   |
|                        | VGS11225  | 225       | 215       | 25   |
|                        | VGS11250  | 250       | 240       | 25   |
|                        | VGS11275  | 275       | 265       | 25   |
|                        | VGS11300  | 300       | 290       | 25   |
|                        | VGS11325  | 325       | 315       | 25   |
|                        | VGS11350  | 350       | 340       | 25   |
|                        | VGS11375  | 375       | 365       | 25   |
|                        | VGS11400  | 400       | 390       | 25   |
|                        | VGS11425  | 425       | 415       | 25   |
|                        | VGS11450  | 450       | 440       | 25   |
|                        | VGS11475  | 475       | 465       | 25   |
|                        | VGS11500  | 500       | 490       | 25   |
|                        | VGS11525  | 525       | 515       | 25   |
|                        | VGS11550  | 550       | 540       | 25   |
| VGS11575               | 575       | 565       | 25        |      |
| VGS11600               | 600       | 590       | 25        |      |
| 11<br>SW 17<br>TX 50   | VGS11650  | 650       | 630       | 25   |
|                        | VGS11700  | 700       | 680       | 25   |
|                        | VGS11750  | 750       | 680       | 25   |
|                        | VGS11800  | 800       | 780       | 25   |
|                        | VGS11850  | 850       | 830       | 25   |
|                        | VGS11900  | 900       | 880       | 25   |
|                        | VGS11950  | 950       | 930       | 25   |
|                        | VGS111000 | 1000      | 980       | 25   |

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 13<br>TX 50            | VGS1380   | 80        | 70        | 25   |
|                        | VGS13100  | 100       | 90        | 25   |
|                        | VGS13150  | 150       | 140       | 25   |
|                        | VGS13200  | 200       | 190       | 25   |
|                        | VGS13250  | 250       | 240       | 25   |
|                        | VGS13300  | 300       | 280       | 25   |
|                        | VGS13350  | 350       | 330       | 25   |
|                        | VGS13400  | 400       | 380       | 25   |
|                        | VGS13450  | 450       | 430       | 25   |
|                        | VGS13500  | 500       | 480       | 25   |
| 13<br>SW 19<br>TX 50   | VGS13550  | 550       | 530       | 25   |
|                        | VGS13600  | 600       | 580       | 25   |
|                        | VGS13650  | 650       | 630       | 25   |
|                        | VGS13700  | 700       | 680       | 25   |
|                        | VGS13750  | 750       | 730       | 25   |
|                        | VGS13800  | 800       | 780       | 25   |
|                        | VGS13850  | 850       | 830       | 25   |
|                        | VGS13900  | 900       | 880       | 25   |
|                        | VGS13950  | 950       | 930       | 25   |
|                        | VGS131000 | 1000      | 980       | 25   |
| 15<br>SW 21<br>TX 50   | VGS131100 | 1100      | 1080      | 25   |
|                        | VGS131200 | 1200      | 1180      | 25   |
|                        | VGS131300 | 1300      | 1280      | 25   |
|                        | VGS131400 | 1400      | 1380      | 25   |
|                        | VGS131500 | 1500      | 1480      | 25   |
|                        | VGS15600  | 600       | 580       | 25   |
|                        | VGS15700  | 700       | 680       | 25   |
|                        | VGS15800  | 800       | 780       | 25   |
|                        | VGS15900  | 900       | 880       | 25   |
|                        | VGS151000 | 1000      | 980       | 25   |
| 15<br>SW 21<br>TX 50   | VGS151200 | 1200      | 1180      | 25   |
|                        | VGS151400 | 1400      | 1380      | 25   |
|                        | VGS151600 | 1600      | 1580      | 25   |
|                        | VGS151800 | 1800      | 1780      | 25   |
|                        | VGS152000 | 2000      | 1980      | 25   |

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



### VGU

45° UNTERLEGSCHIBE FÜR VGS

Seite 190



### TORQUE LIMITER

DREHMOMENTBEGRENZER

Seite 408



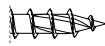
### WASP

TRANSPORTANKER FÜR HOLZELEMENTE

Seite 413

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI AXIALER BEANSPRUCHUNG

😊 Einsatz der Schrauben MIT und OHNE Vorbohrung

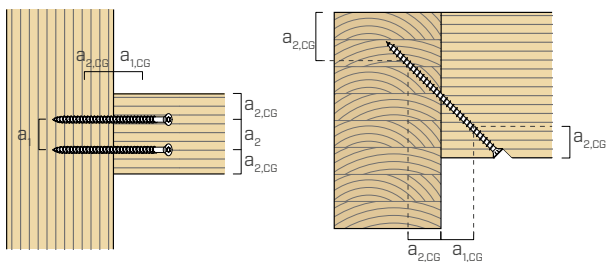


| $d_1$       | [mm] | 9             | 11    |
|-------------|------|---------------|-------|
| $a_1$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 45 55 |
| $a_2$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 45 55 |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | $2,5 \cdot d$ | 23 28 |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | $8 \cdot d$   | 72 88 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | $3 \cdot d$   | 27 33 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | $1,5 \cdot d$ | 14 17 |

| $d_1$       | [mm] | 13               |
|-------------|------|------------------|
| $a_1$       | [mm] | $5 \cdot d$ 65   |
| $a_2$       | [mm] | $5 \cdot d$ 65   |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | $2,5 \cdot d$ 33 |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | $8 \cdot d$ 104  |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | $3 \cdot d$ 39   |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | $1,5 \cdot d$ 20 |

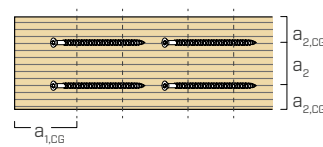
| $d_1$       | [mm] | 9             | 11           | 13 | 15 |
|-------------|------|---------------|--------------|----|----|
| $a_1$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 45 55 65 75  |    |    |
| $a_2$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 45 55 65 75  |    |    |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | $2,5 \cdot d$ | 23 28 33 38  |    |    |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | $5 \cdot d$   | 45 55 65 150 |    |    |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | $3 \cdot d$   | 27 33 39 60  |    |    |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | $1,5 \cdot d$ | 14 17 20 23  |    |    |

## MIT EINEM WINKEL $\alpha$ ZUR FASER EINGEDREHTE SCHRAUBEN UNTER ZUG

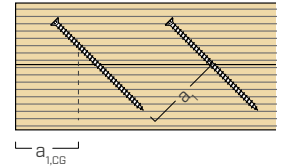


Draufsicht

Aufriss

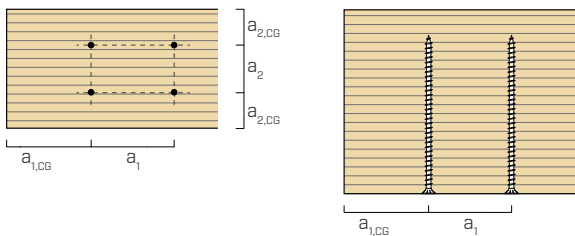


Draufsicht



Aufriss

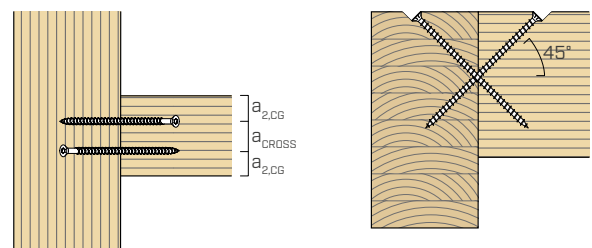
## MIT EINEM WINKEL $\alpha = 90^\circ$ ZUR FASER EINGEDREHTE SCHRAUBEN



Draufsicht

Aufriss

## MIT EINEM WINKEL $\alpha$ ZUR FASER GEKREUZT EINGEDREHTE SCHRAUBEN



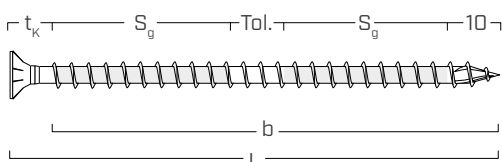
Draufsicht

Aufriss

### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände entsprechen ETA-11/0030.
- Die Mindestabstände sind unabhängig vom Eindrehwinkel des Verbinders und vom Kraftwinkel zu den Fasern.
- Der axiale Abstand  $a_2$  kann bis auf  $a_{2,LIM}$  reduziert werden, wenn bei jedem Verbinder eine „Verbindungsfläche“ von  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$  beibehalten wird.
- Für Schrauben mit Spitze 3 THORNS und Self-drilling wurden die angegebenen Mindestabstände aus experimentellen Untersuchungen ermittelt; wahlweise  $a_{1,CG} = 10 \cdot d$  und  $a_{2,CG} = 4 \cdot d$  gemäß EN 1995:2014 anwenden.

## NUTZGEWINDEBERECHNUNG



$$b = S_{g,tot} = L - t_K$$

verweist auf die gesamte Länge des Gewindeteils

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

verweist auf die halbe Gewindelänge abzgl. einer Verlegungstoleranz (Tol.) von 10 mm

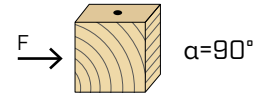
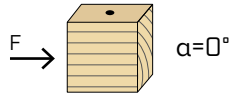
$$t_K = 10 \text{ mm (Senkkopf)}$$

$$t_K = 20 \text{ mm (Sechskantkopf)}$$



## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

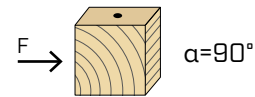
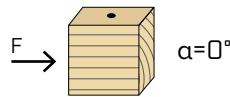
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |      | 9   | 11  | 13  | 15  |
|----------------|------|-----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 10·d | 90  | 110 | 130 | 150 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 45  | 55  | 65  | 75  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 135 | 165 | 195 | 225 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 90  | 110 | 130 | 150 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d  | 45  | 55  | 65  | 75  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 45  | 55  | 65  | 75  |

| $d_1$ [mm]     |      | 9  | 11  | 13  | 15  |
|----------------|------|----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 45 | 55  | 65  | 75  |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 45 | 55  | 65  | 75  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 10·d | 90 | 110 | 130 | 150 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 90 | 110 | 130 | 150 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 10·d | 90 | 110 | 130 | 150 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 45 | 55  | 65  | 75  |

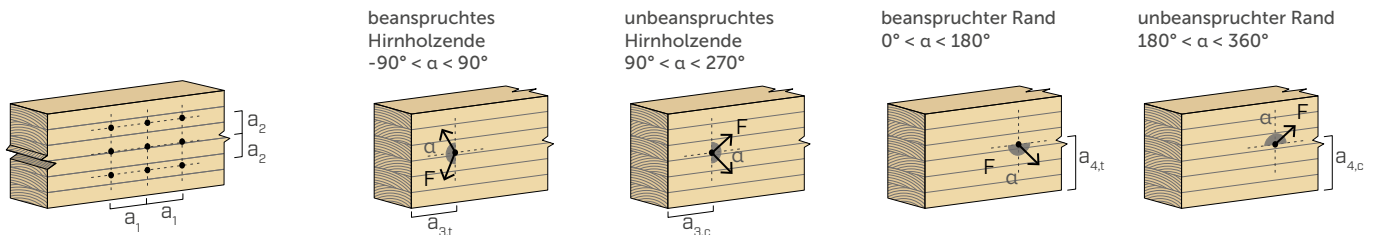
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |      | 9   | 11  | 13  | 15  |
|----------------|------|-----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 45  | 55  | 65  | 75  |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 27  | 33  | 39  | 45  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 108 | 132 | 156 | 180 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 63  | 77  | 91  | 105 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 27  | 33  | 39  | 45  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 27  | 33  | 39  | 45  |

| $d_1$ [mm]     |     | 9  | 11 | 13 | 15  |
|----------------|-----|----|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d | 36 | 44 | 52 | 60  |
| $a_2$ [mm]     | 4·d | 36 | 44 | 52 | 60  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7·d | 63 | 77 | 91 | 105 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d | 63 | 77 | 91 | 105 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d | 63 | 77 | 91 | 105 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d | 27 | 33 | 39 | 45  |

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



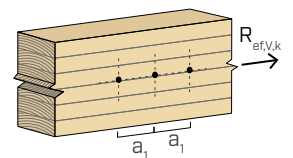
### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände wurden nach EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit der ETA-11/0030 berechnet und beziehen sich auf eine Rohdichte der Holzelemente von  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ .
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,7 multipliziert werden.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 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.

## 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.

| $n$ |   | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----|---|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|     |   | 4·d       | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | 13·d | ≥ 14·d |
| 2   | 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.

ZUGKRAFT / DRUCK

| Geometrie     |           | Vollständiger Gewindeauszug |                    |                       |                      | Partieller Gewindeauszug |                    |                       |                      | Zugtragfähigkeit<br>Stahl | Instabilität<br>$\epsilon=90^\circ$ |
|---------------|-----------|-----------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------------------|
|               |           | $\epsilon=90^\circ$         | $\epsilon=0^\circ$ | $\epsilon=90^\circ$   | $\epsilon=0^\circ$   | $\epsilon=90^\circ$      | $\epsilon=0^\circ$ | $\epsilon=90^\circ$   | $\epsilon=0^\circ$   |                           |                                     |
|               |           |                             |                    |                       |                      |                          |                    |                       |                      |                           |                                     |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_{g,tot}$<br>[mm]         | $A_{min}$<br>[mm]  | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm]            | $A_{min}$<br>[mm]  | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{tens,k}$<br>[kN]      | $R_{ki,90,k}$<br>[kN]               |
| 9             | 100       | 90                          | 110                | 10,23                 | 3,07                 | 35                       | 55                 | 3,98                  | 1,19                 | 25,40                     | 17,25                               |
|               | 120       | 110                         | 130                | 12,50                 | 3,75                 | 45                       | 65                 | 5,11                  | 1,53                 |                           |                                     |
|               | 140       | 130                         | 150                | 14,77                 | 4,43                 | 55                       | 75                 | 6,25                  | 1,88                 |                           |                                     |
|               | 160       | 150                         | 170                | 17,05                 | 5,11                 | 65                       | 85                 | 7,39                  | 2,22                 |                           |                                     |
|               | 180       | 170                         | 190                | 19,32                 | 5,80                 | 75                       | 95                 | 8,52                  | 2,56                 |                           |                                     |
|               | 200       | 190                         | 210                | 21,59                 | 6,48                 | 85                       | 105                | 9,66                  | 2,90                 |                           |                                     |
|               | 220       | 210                         | 230                | 23,87                 | 7,16                 | 95                       | 115                | 10,80                 | 3,24                 |                           |                                     |
|               | 240       | 230                         | 250                | 26,14                 | 7,84                 | 105                      | 125                | 11,93                 | 3,58                 |                           |                                     |
|               | 260       | 250                         | 270                | 28,41                 | 8,52                 | 115                      | 135                | 13,07                 | 3,92                 |                           |                                     |
|               | 280       | 270                         | 290                | 30,68                 | 9,21                 | 125                      | 145                | 14,21                 | 4,26                 |                           |                                     |
|               | 300       | 290                         | 310                | 32,96                 | 9,89                 | 135                      | 155                | 15,34                 | 4,60                 |                           |                                     |
|               | 320       | 310                         | 330                | 35,23                 | 10,57                | 145                      | 165                | 16,48                 | 4,94                 |                           |                                     |
|               | 340       | 330                         | 350                | 37,50                 | 11,25                | 155                      | 175                | 17,61                 | 5,28                 |                           |                                     |
|               | 360       | 350                         | 370                | 39,78                 | 11,93                | 165                      | 185                | 18,75                 | 5,63                 |                           |                                     |
|               | 380       | 370                         | 390                | 42,05                 | 12,61                | 175                      | 195                | 19,89                 | 5,97                 |                           |                                     |
|               | 400       | 390                         | 410                | 44,32                 | 13,30                | 185                      | 205                | 21,02                 | 6,31                 |                           |                                     |
|               | 440       | 430                         | 450                | 48,87                 | 14,66                | 205                      | 225                | 23,30                 | 6,99                 |                           |                                     |
| 480           | 470       | 490                         | 53,41              | 16,02                 | 225                  | 245                      | 25,57              | 7,67                  |                      |                           |                                     |
| 520           | 510       | 530                         | 57,96              | 17,39                 | 245                  | 265                      | 27,84              | 8,35                  |                      |                           |                                     |
| 560           | 550       | 570                         | 62,50              | 18,75                 | 265                  | 285                      | 30,12              | 9,03                  |                      |                           |                                     |
| 600           | 590       | 610                         | 67,05              | 20,11                 | 285                  | 305                      | 32,39              | 9,72                  |                      |                           |                                     |
| 11            | 80        | 70                          | 90                 | 9,72                  | 2,92                 | 25                       | 45                 | 3,47                  | 1,04                 | 38,00                     | 21,93                               |
|               | 100       | 90                          | 110                | 12,50                 | 3,75                 | 35                       | 55                 | 4,86                  | 1,46                 |                           |                                     |
|               | 125       | 115                         | 135                | 15,97                 | 4,79                 | 48                       | 68                 | 6,60                  | 1,98                 |                           |                                     |
|               | 150       | 140                         | 160                | 19,45                 | 5,83                 | 60                       | 80                 | 8,33                  | 2,50                 |                           |                                     |
|               | 175       | 165                         | 185                | 22,92                 | 6,88                 | 73                       | 93                 | 10,07                 | 3,02                 |                           |                                     |
|               | 200       | 190                         | 210                | 26,39                 | 7,92                 | 85                       | 105                | 11,81                 | 3,54                 |                           |                                     |
|               | 225       | 215                         | 235                | 29,86                 | 8,96                 | 98                       | 118                | 13,54                 | 4,06                 |                           |                                     |
|               | 250       | 240                         | 260                | 33,34                 | 10,00                | 110                      | 130                | 15,28                 | 4,58                 |                           |                                     |
|               | 275       | 265                         | 285                | 36,81                 | 11,04                | 123                      | 143                | 17,01                 | 5,10                 |                           |                                     |
|               | 300       | 290                         | 310                | 40,28                 | 12,08                | 135                      | 155                | 18,75                 | 5,63                 |                           |                                     |
|               | 325       | 315                         | 335                | 43,75                 | 13,13                | 148                      | 168                | 20,49                 | 6,15                 |                           |                                     |
|               | 350       | 340                         | 360                | 47,22                 | 14,17                | 160                      | 180                | 22,22                 | 6,67                 |                           |                                     |
|               | 375       | 365                         | 385                | 50,70                 | 15,21                | 173                      | 193                | 23,96                 | 7,19                 |                           |                                     |
|               | 400       | 390                         | 410                | 54,17                 | 16,25                | 185                      | 205                | 25,70                 | 7,71                 |                           |                                     |
|               | 425       | 415                         | 435                | 57,64                 | 17,29                | 198                      | 218                | 27,43                 | 8,23                 |                           |                                     |
|               | 450       | 440                         | 460                | 61,11                 | 18,33                | 210                      | 230                | 29,17                 | 8,75                 |                           |                                     |
|               | 475       | 465                         | 485                | 64,59                 | 19,38                | 223                      | 243                | 30,90                 | 9,27                 |                           |                                     |
|               | 500       | 490                         | 510                | 68,06                 | 20,42                | 235                      | 255                | 32,64                 | 9,79                 |                           |                                     |
|               | 525       | 515                         | 535                | 71,53                 | 21,46                | 248                      | 268                | 34,38                 | 10,31                |                           |                                     |
|               | 550       | 540                         | 560                | 75,00                 | 22,50                | 260                      | 280                | 36,11                 | 10,83                |                           |                                     |
|               | 575       | 565                         | 585                | 78,48                 | 23,54                | 273                      | 293                | 37,85                 | 11,35                |                           |                                     |
| 600           | 590       | 610                         | 81,95              | 24,58                 | 285                  | 305                      | 39,59              | 11,88                 |                      |                           |                                     |
| 650           | 630       | 660                         | 87,51              | 26,25                 | 305                  | 325                      | 42,36              | 12,71                 |                      |                           |                                     |
| 700           | 680       | 710                         | 94,45              | 28,33                 | 330                  | 350                      | 45,84              | 13,75                 |                      |                           |                                     |
| 750           | 680       | 760                         | 94,45              | 28,33                 | 330                  | 350                      | 45,84              | 13,75                 |                      |                           |                                     |
| 800           | 780       | 810                         | 108,34             | 32,50                 | 380                  | 400                      | 52,78              | 15,83                 |                      |                           |                                     |
| 850           | 830       | 860                         | 115,28             | 34,59                 | 405                  | 425                      | 56,25              | 16,88                 |                      |                           |                                     |
| 900           | 880       | 910                         | 122,23             | 36,67                 | 430                  | 450                      | 59,73              | 17,92                 |                      |                           |                                     |
| 950           | 930       | 960                         | 129,17             | 38,75                 | 455                  | 475                      | 63,20              | 18,96                 |                      |                           |                                     |
| 1000          | 980       | 1010                        | 136,12             | 40,84                 | 480                  | 500                      | 66,67              | 20,00                 |                      |                           |                                     |

ZUGKRAFT / DRUCK

| Geometrie     |           | ZUGKRAFT / DRUCK            |                    |                       |                      |                          |                    |                       |                      | Zugtragfähigkeit<br>Stahl | Instabilität<br>$\epsilon=90^\circ$ |
|---------------|-----------|-----------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|---------------------------|-------------------------------------|
|               |           | Vollständiger Gewindeauszug |                    |                       |                      | Partieller Gewindeauszug |                    |                       |                      |                           |                                     |
|               |           | $\epsilon=90^\circ$         | $\epsilon=0^\circ$ | $\epsilon=90^\circ$   | $\epsilon=0^\circ$   | $\epsilon=90^\circ$      | $\epsilon=0^\circ$ | $\epsilon=90^\circ$   | $\epsilon=0^\circ$   |                           |                                     |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_{g,tot}$<br>[mm]         | $A_{min}$<br>[mm]  | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $S_g$<br>[mm]            | $A_{min}$<br>[mm]  | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{tens,k}$<br>[kN]      | $R_{ki,90,k}$<br>[kN]               |
| 13            | 80        | 70                          | 90                 | 11,49                 | 3,45                 | 25                       | 45                 | 4,10                  | 1,23                 | 53,00                     | 32,69                               |
|               | 100       | 90                          | 110                | 14,77                 | 4,43                 | 35                       | 55                 | 5,75                  | 1,72                 |                           |                                     |
|               | 150       | 140                         | 160                | 22,98                 | 6,89                 | 60                       | 80                 | 9,85                  | 2,95                 |                           |                                     |
|               | 200       | 190                         | 210                | 31,19                 | 9,36                 | 85                       | 105                | 13,95                 | 4,19                 |                           |                                     |
|               | 250       | 240                         | 260                | 39,40                 | 11,82                | 110                      | 130                | 18,06                 | 5,42                 |                           |                                     |
|               | 300       | 280                         | 310                | 45,96                 | 13,79                | 130                      | 150                | 21,34                 | 6,40                 |                           |                                     |
|               | 350       | 330                         | 360                | 54,17                 | 16,25                | 155                      | 175                | 25,44                 | 7,63                 |                           |                                     |
|               | 400       | 380                         | 410                | 62,38                 | 18,71                | 180                      | 200                | 29,55                 | 8,86                 |                           |                                     |
|               | 450       | 430                         | 460                | 70,58                 | 21,18                | 205                      | 225                | 33,65                 | 10,10                |                           |                                     |
|               | 500       | 480                         | 510                | 78,79                 | 23,64                | 230                      | 250                | 37,75                 | 11,33                |                           |                                     |
|               | 550       | 530                         | 560                | 87,00                 | 26,10                | 255                      | 275                | 41,86                 | 12,56                |                           |                                     |
|               | 600       | 580                         | 610                | 95,21                 | 28,56                | 280                      | 300                | 45,96                 | 13,79                |                           |                                     |
|               | 650       | 630                         | 660                | 103,42                | 31,02                | 305                      | 325                | 50,07                 | 15,02                |                           |                                     |
|               | 700       | 680                         | 710                | 111,62                | 33,49                | 330                      | 350                | 54,17                 | 16,25                |                           |                                     |
|               | 750       | 730                         | 760                | 119,83                | 35,95                | 355                      | 375                | 58,27                 | 17,48                |                           |                                     |
|               | 800       | 780                         | 810                | 128,04                | 38,41                | 380                      | 400                | 62,38                 | 18,71                |                           |                                     |
|               | 850       | 830                         | 860                | 136,25                | 40,87                | 405                      | 425                | 66,48                 | 19,94                |                           |                                     |
|               | 900       | 880                         | 910                | 144,45                | 43,34                | 430                      | 450                | 70,58                 | 21,18                |                           |                                     |
|               | 950       | 930                         | 960                | 152,66                | 45,80                | 455                      | 475                | 74,69                 | 22,41                |                           |                                     |
|               | 1000      | 980                         | 1010               | 160,87                | 48,26                | 480                      | 500                | 78,79                 | 23,64                |                           |                                     |
| 1100          | 1080      | 1110                        | 177,28             | 53,18                 | 530                  | 550                      | 87,00              | 26,10                 |                      |                           |                                     |
| 1200          | 1180      | 1210                        | 193,70             | 58,11                 | 580                  | 600                      | 95,21              | 28,56                 |                      |                           |                                     |
| 1300          | 1280      | 1310                        | 210,11             | 63,03                 | 630                  | 650                      | 103,42             | 31,02                 |                      |                           |                                     |
| 1400          | 1380      | 1410                        | 226,53             | 67,96                 | 680                  | 700                      | 111,62             | 33,49                 |                      |                           |                                     |
| 1500          | 1480      | 1510                        | 242,94             | 72,88                 | 730                  | 750                      | 119,83             | 35,95                 |                      |                           |                                     |
| 15            | 600       | 580                         | 610                | 109,85                | 32,96                | 280                      | 300                | 53,03                 | 15,91                | 65,00                     | 42,86                               |
|               | 700       | 680                         | 710                | 128,80                | 38,64                | 330                      | 350                | 62,50                 | 18,75                |                           |                                     |
|               | 800       | 780                         | 810                | 147,74                | 44,32                | 380                      | 400                | 71,97                 | 21,59                |                           |                                     |
|               | 900       | 880                         | 910                | 166,68                | 50,00                | 430                      | 450                | 81,44                 | 24,43                |                           |                                     |
|               | 1000      | 980                         | 1010               | 185,62                | 55,69                | 480                      | 500                | 90,91                 | 27,27                |                           |                                     |
|               | 1200      | 1180                        | 1210               | 223,50                | 67,05                | 580                      | 600                | 109,85                | 32,96                |                           |                                     |
|               | 1400      | 1380                        | 1410               | 261,38                | 78,41                | 680                      | 700                | 128,80                | 38,64                |                           |                                     |
|               | 1600      | 1580                        | 1610               | 299,26                | 89,78                | 780                      | 800                | 147,74                | 44,32                |                           |                                     |
|               | 1800      | 1780                        | 1810               | 337,14                | 101,14               | 880                      | 900                | 166,68                | 50,00                |                           |                                     |
|               | 2000      | 1980                        | 2010               | 375,02                | 112,51               | 980                      | 1000               | 185,62                | 55,69                |                           |                                     |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

| Geometrie     |           | KRIECHBELASTUNG |           |                   |                   |                     |               |                   |                   | SCHERWERT                 |                                     |           |                                    |                     |
|---------------|-----------|-----------------|-----------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------|-------------------|-------------------|---------------------------|-------------------------------------|-----------|------------------------------------|---------------------|
|               |           | Holz-Holz       |           |                   |                   | Stahl - Holz        |               |                   |                   | Zugtragfähigkeit<br>Stahl | Holz-Holz<br>$\varepsilon=90^\circ$ |           | Holz-Holz<br>$\varepsilon=0^\circ$ |                     |
|               |           |                 |           |                   |                   |                     |               |                   |                   |                           |                                     |           |                                    |                     |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_g$<br>[mm]   | A<br>[mm] | $B_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm] | $S_g$<br>[mm] | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{tens,45,k}$<br>[kN]   | $S_g$<br>[mm]                       | A<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[mm]               | $R_{V,0,k}$<br>[kN] |
| 9             | 100       | 35              | 40        | 55                | 2,81              | 15                  | 85            | 80                | 6,83              | 17,96                     | 35                                  | 50        | 4,04                               | 2,07                |
|               | 120       | 45              | 45        | 60                | 3,62              |                     | 105           | 95                | 8,44              |                           | 45                                  | 60        | 4,53                               | 2,30                |
|               | 140       | 55              | 55        | 70                | 4,42              |                     | 125           | 110               | 10,04             |                           | 55                                  | 70        | 4,81                               | 2,55                |
|               | 160       | 65              | 60        | 75                | 5,22              |                     | 145           | 125               | 11,65             |                           | 65                                  | 80        | 5,10                               | 2,81                |
|               | 180       | 75              | 70        | 85                | 6,03              |                     | 165           | 135               | 13,26             |                           | 75                                  | 90        | 5,38                               | 3,08                |
|               | 200       | 85              | 75        | 90                | 6,83              |                     | 185           | 150               | 14,87             |                           | 85                                  | 100       | 5,67                               | 3,18                |
|               | 220       | 95              | 85        | 100               | 7,63              |                     | 205           | 165               | 16,47             |                           | 95                                  | 110       | 5,95                               | 3,27                |
|               | 240       | 105             | 90        | 105               | 8,44              |                     | 225           | 180               | 18,08             |                           | 105                                 | 120       | 6,23                               | 3,35                |
|               | 260       | 115             | 95        | 110               | 9,24              |                     | 245           | 195               | 19,69             |                           | 115                                 | 130       | 6,50                               | 3,44                |
|               | 280       | 125             | 105       | 120               | 10,04             |                     | 265           | 205               | 21,29             |                           | 125                                 | 140       | 6,50                               | 3,52                |
|               | 300       | 135             | 110       | 125               | 10,85             |                     | 285           | 220               | 22,90             |                           | 135                                 | 150       | 6,50                               | 3,61                |
|               | 320       | 145             | 120       | 135               | 11,65             |                     | 305           | 235               | 24,51             |                           | 145                                 | 160       | 6,50                               | 3,69                |
|               | 340       | 155             | 125       | 140               | 12,46             |                     | 325           | 250               | 26,12             |                           | 155                                 | 170       | 6,50                               | 3,78                |
|               | 360       | 165             | 130       | 145               | 13,26             |                     | 345           | 265               | 27,72             |                           | 165                                 | 180       | 6,50                               | 3,86                |
|               | 380       | 175             | 140       | 155               | 14,06             |                     | 365           | 280               | 29,33             |                           | 175                                 | 190       | 6,50                               | 3,95                |
|               | 400       | 185             | 145       | 160               | 14,87             |                     | 385           | 290               | 30,94             |                           | 185                                 | 200       | 6,50                               | 4,03                |
|               | 440       | 205             | 160       | 175               | 16,47             |                     | 425           | 320               | 34,15             |                           | 205                                 | 220       | 6,50                               | 4,21                |
|               | 480       | 225             | 175       | 190               | 18,08             |                     | 465           | 350               | 37,37             |                           | 225                                 | 240       | 6,50                               | 4,38                |
| 520           | 245       | 190             | 205       | 19,69             | 505               | 375                 | 40,58         | 245               | 260               | 6,50                      | 4,55                                |           |                                    |                     |
| 560           | 265       | 205             | 220       | 21,29             | 545               | 405                 | 43,79         | 265               | 280               | 6,50                      | 4,72                                |           |                                    |                     |
| 600           | 285       | 215             | 230       | 22,90             | 585               | 435                 | 47,01         | 285               | 300               | 6,50                      | 4,89                                |           |                                    |                     |
| 11            | 80        | 25              | 35        | 50                | 2,46              | 18                  | 60            | 60                | 5,89              | 26,87                     | 25                                  | 40        | 3,67                               | 2,16                |
|               | 100       | 35              | 40        | 55                | 3,44              |                     | 80            | 75                | 7,86              |                           | 35                                  | 50        | 4,72                               | 2,69                |
|               | 125       | 48              | 50        | 65                | 4,67              |                     | 105           | 95                | 10,31             |                           | 48                                  | 63        | 6,03                               | 2,99                |
|               | 150       | 60              | 60        | 75                | 5,89              |                     | 130           | 110               | 12,77             |                           | 60                                  | 75        | 6,61                               | 3,33                |
|               | 175       | 73              | 65        | 80                | 7,12              |                     | 155           | 130               | 15,22             |                           | 73                                  | 88        | 7,05                               | 3,71                |
|               | 200       | 85              | 75        | 90                | 8,35              |                     | 180           | 145               | 17,68             |                           | 85                                  | 100       | 7,48                               | 4,10                |
|               | 225       | 98              | 85        | 100               | 9,58              |                     | 205           | 165               | 20,13             |                           | 98                                  | 113       | 7,92                               | 4,44                |
|               | 250       | 110             | 95        | 110               | 10,80             |                     | 230           | 185               | 22,59             |                           | 110                                 | 125       | 8,35                               | 4,57                |
|               | 275       | 123             | 100       | 115               | 12,03             |                     | 255           | 200               | 25,04             |                           | 123                                 | 138       | 8,79                               | 4,70                |
|               | 300       | 135             | 110       | 125               | 13,26             |                     | 280           | 220               | 27,50             |                           | 135                                 | 150       | 9,06                               | 4,83                |
|               | 325       | 148             | 120       | 135               | 14,49             |                     | 305           | 235               | 29,96             |                           | 148                                 | 163       | 9,06                               | 4,96                |
|               | 350       | 160             | 130       | 145               | 15,71             |                     | 330           | 255               | 32,41             |                           | 160                                 | 175       | 9,06                               | 5,09                |
|               | 375       | 173             | 140       | 155               | 16,94             |                     | 355           | 270               | 34,87             |                           | 173                                 | 188       | 9,06                               | 5,22                |
|               | 400       | 185             | 145       | 160               | 18,17             |                     | 380           | 290               | 37,32             |                           | 185                                 | 200       | 9,06                               | 5,35                |
|               | 425       | 198             | 155       | 170               | 19,40             |                     | 405           | 305               | 39,78             |                           | 198                                 | 213       | 9,06                               | 5,48                |
|               | 450       | 210             | 165       | 180               | 20,63             |                     | 430           | 325               | 42,23             |                           | 210                                 | 225       | 9,06                               | 5,61                |
|               | 475       | 223             | 175       | 190               | 21,85             |                     | 455           | 340               | 44,69             |                           | 223                                 | 238       | 9,06                               | 5,74                |
|               | 500       | 235             | 180       | 195               | 23,08             |                     | 480           | 360               | 47,14             |                           | 235                                 | 250       | 9,06                               | 5,87                |
|               | 525       | 248             | 190       | 205               | 24,31             |                     | 505           | 375               | 49,60             |                           | 248                                 | 263       | 9,06                               | 6,00                |
|               | 550       | 260             | 200       | 215               | 25,54             |                     | 530           | 395               | 52,05             |                           | 260                                 | 275       | 9,06                               | 6,13                |
|               | 575       | 273             | 210       | 225               | 26,76             |                     | 555           | 410               | 54,51             |                           | 273                                 | 288       | 9,06                               | 6,26                |
|               | 600       | 285             | 215       | 230               | 27,99             |                     | 580           | 430               | 56,96             |                           | 285                                 | 300       | 9,06                               | 6,39                |
|               | 650       | 305             | 230       | 245               | 29,96             |                     | -             | -                 | -                 |                           | 305                                 | 320       | 9,06                               | 6,60                |
|               | 700       | 330             | 250       | 265               | 32,41             |                     | -             | -                 | -                 |                           | 330                                 | 345       | 9,06                               | 6,85                |
| 750           | 330       | 250             | 265       | 32,41             | -                 | -                   | -             | 330               | 345               | 9,06                      | 6,85                                |           |                                    |                     |
| 800           | 380       | 285             | 300       | 37,32             | -                 | -                   | -             | 380               | 395               | 9,06                      | 6,85                                |           |                                    |                     |
| 850           | 405       | 300             | 315       | 39,78             | -                 | -                   | -             | 405               | 420               | 9,06                      | 6,85                                |           |                                    |                     |
| 900           | 430       | 320             | 335       | 42,23             | -                 | -                   | -             | 430               | 445               | 9,06                      | 6,85                                |           |                                    |                     |
| 950           | 455       | 335             | 350       | 44,69             | -                 | -                   | -             | 455               | 470               | 9,06                      | 6,85                                |           |                                    |                     |
| 1000          | 480       | 355             | 370       | 47,14             | -                 | -                   | -             | 480               | 495               | 9,06                      | 6,85                                |           |                                    |                     |

| Geometrie     |           | KRIECHBELASTUNG |           |                   |                   |                     |               |                   |                   | SCHERWERT                 |                                  |           |                                 |                     |
|---------------|-----------|-----------------|-----------|-------------------|-------------------|---------------------|---------------|-------------------|-------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------|---------------------------------|---------------------|
|               |           | Holz-Holz       |           |                   |                   | Stahl - Holz        |               |                   |                   | Zugtragfähigkeit<br>Stahl | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ |           | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ |                     |
|               |           |                 |           |                   |                   |                     |               |                   |                   |                           |                                  |           |                                 |                     |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_g$<br>[mm]   | A<br>[mm] | $B_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm] | $S_g$<br>[mm] | $A_{min}$<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{tens,45,k}$<br>[kN]   | $S_g$<br>[mm]                    | A<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[mm]            | $R_{V,0,k}$<br>[kN] |
| <b>13</b>     | 80        | 25              | 35        | 50                | 2,90              | 20                  | 60            | 60                | 6,96              | 37,48                     | 25                               | 40        | 4,18                            | 2,44                |
|               | 100       | 35              | 40        | 55                | 4,06              |                     | 80            | 75                | 9,29              |                           | 35                               | 50        | 5,37                            | 3,10                |
|               | 150       | 60              | 60        | 75                | 6,96              |                     | 130           | 110               | 15,09             |                           | 60                               | 75        | 8,37                            | 4,06                |
|               | 200       | 85              | 75        | 90                | 9,87              |                     | 180           | 145               | 20,89             |                           | 85                               | 100       | 9,46                            | 4,88                |
|               | 250       | 110             | 95        | 110               | 12,77             |                     | 230           | 185               | 26,70             |                           | 110                              | 125       | 10,49                           | 5,77                |
|               | 300       | 130             | 110       | 125               | 15,09             |                     | 280           | 220               | 32,50             |                           | 130                              | 145       | 11,31                           | 6,11                |
|               | 350       | 155             | 125       | 140               | 17,99             |                     | 330           | 255               | 38,30             |                           | 155                              | 170       | 11,94                           | 6,42                |
|               | 400       | 180             | 145       | 160               | 20,89             |                     | 380           | 290               | 44,11             |                           | 180                              | 195       | 11,94                           | 6,73                |
|               | 450       | 205             | 160       | 175               | 23,79             |                     | 430           | 325               | 49,91             |                           | 205                              | 220       | 11,94                           | 7,04                |
|               | 500       | 230             | 180       | 195               | 26,70             |                     | 480           | 360               | 55,71             |                           | 230                              | 245       | 11,94                           | 7,35                |
|               | 550       | 255             | 195       | 210               | 29,60             |                     | 530           | 395               | 61,52             |                           | 255                              | 270       | 11,94                           | 7,65                |
|               | 600       | 280             | 215       | 230               | 32,50             |                     | 580           | 430               | 67,32             |                           | 280                              | 295       | 11,94                           | 7,96                |
|               | 650       | 305             | 230       | 245               | 35,40             |                     | -             | -                 | -                 |                           | 305                              | 320       | 11,94                           | 8,27                |
|               | 700       | 330             | 250       | 265               | 38,30             |                     | -             | -                 | -                 |                           | 330                              | 345       | 11,94                           | 8,58                |
|               | 750       | 355             | 265       | 280               | 41,21             |                     | -             | -                 | -                 |                           | 355                              | 370       | 11,94                           | 8,88                |
|               | 800       | 380             | 285       | 300               | 44,11             |                     | -             | -                 | -                 |                           | 380                              | 395       | 11,94                           | 9,03                |
|               | 850       | 405             | 300       | 315               | 47,01             |                     | -             | -                 | -                 |                           | 405                              | 420       | 11,94                           | 9,03                |
|               | 900       | 430             | 320       | 335               | 49,91             |                     | -             | -                 | -                 |                           | 430                              | 445       | 11,94                           | 9,03                |
| 950           | 455       | 335             | 350       | 52,81             | -                 | -                   | -             | 455               | 470               | 11,94                     | 9,03                             |           |                                 |                     |
| 1000          | 480       | 355             | 370       | 55,71             | -                 | -                   | -             | 480               | 495               | 11,94                     | 9,03                             |           |                                 |                     |
| 1100          | 530       | 390             | 405       | 61,52             | -                 | -                   | -             | 530               | 545               | 11,94                     | 9,03                             |           |                                 |                     |
| 1200          | 580       | 425             | 440       | 67,32             | -                 | -                   | -             | 580               | 595               | 11,94                     | 9,03                             |           |                                 |                     |
| 1300          | 630       | 460             | 475       | 73,13             | -                 | -                   | -             | 630               | 645               | 11,94                     | 9,03                             |           |                                 |                     |
| 1400          | 680       | 495             | 510       | 78,93             | -                 | -                   | -             | 680               | 695               | 11,94                     | 9,03                             |           |                                 |                     |
| 1500          | 730       | 530             | 545       | 84,73             | -                 | -                   | -             | 730               | 745               | 11,94                     | 9,03                             |           |                                 |                     |
| <b>15</b>     | 600       | 280             | 215       | 230               | 37,50             | -                   | -             | -                 | -                 | 45,96                     | 280                              | 295       | 14,53                           | 9,47                |
|               | 700       | 330             | 250       | 265               | 44,20             |                     | -             | -                 | -                 |                           | 330                              | 345       | 14,53                           | 10,18               |
|               | 800       | 380             | 285       | 300               | 50,89             |                     | -             | -                 | -                 |                           | 380                              | 395       | 14,53                           | 10,89               |
|               | 900       | 430             | 320       | 335               | 57,59             |                     | -             | -                 | -                 |                           | 430                              | 445       | 14,53                           | 10,99               |
|               | 1000      | 480             | 355       | 370               | 64,29             |                     | -             | -                 | -                 |                           | 480                              | 495       | 14,53                           | 10,99               |
|               | 1200      | 580             | 425       | 440               | 77,68             |                     | -             | -                 | -                 |                           | 580                              | 595       | 14,53                           | 10,99               |
|               | 1400      | 680             | 495       | 510               | 91,07             |                     | -             | -                 | -                 |                           | 680                              | 695       | 14,53                           | 10,99               |
|               | 1600      | 780             | 565       | 580               | 104,47            |                     | -             | -                 | -                 |                           | 780                              | 795       | 14,53                           | 10,99               |
|               | 1800      | 880             | 640       | 655               | 117,86            |                     | -             | -                 | -                 |                           | 880                              | 895       | 14,53                           | 10,99               |
|               | 2000      | 980             | 710       | 725               | 131,25            |                     | -             | -                 | -                 |                           | 980                              | 995       | 14,53                           | 10,99               |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

## STATISCHE WERTE | WEITERE ANWENDUNGEN

**ABSCHERVERBINDUNGEN MIT GEKREUZTEN SCHRAUBEN**

VGS Ø9 - 11 mm

STATISCHE WERTE auf Seite 130.

**SCHIEBEVERBINDUNG MIT UNTERLEGSCHEIBE VGU**

VGS Ø9 - 11 - 13 mm

STATISCHE WERTE auf Seite 192.

**VERBINDUNGEN MIT BSP-ELEMENTEN**

VGS Ø9 - 11 mm

STATISCHE WERTE auf Seite 134.

**VERBINDUNGEN MIT LVL-ELEMENTEN**

VGS Ø9 - 11 mm

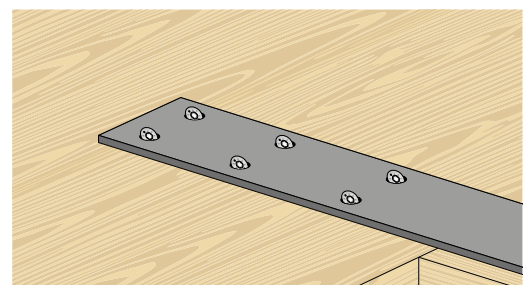
STATISCHE WERTE auf Seite 138.

## WIRKSAME SCHRAUBENANZAHL BEI AXIALER BEANSPRUCHUNG

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.

Bei einer Verbindung mit geneigten Schrauben entspricht die effektive charakteristische Tragfähigkeit bei Verschiebung für eine Reihe:

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



Der Wert von  $n_{ef}$  ist in der folgenden Tabelle abhängig von  $n$  (Anzahl der Schrauben in einer Reihe) aufgeführt.

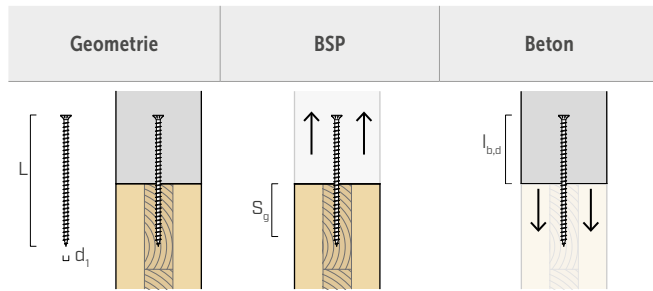
| $n$         | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $n_{ef,ax}$ | 1,87 | 2,70 | 3,60 | 4,50 | 5,40 | 6,30 | 7,20 | 8,10 | 9,00 |



Prüffähige Berechnungen für Anschlüsse?  
Erleichtern Sie sich die Arbeit:  
Laden Sie MyProject herunter!

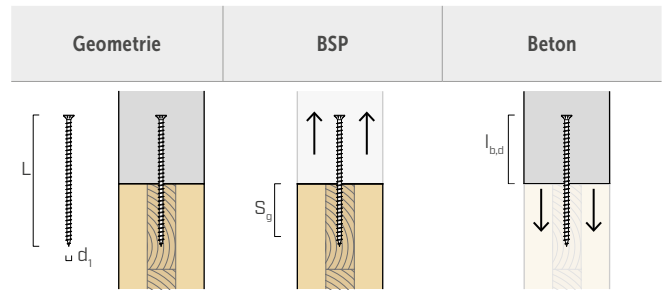


ZUGVERBINDUNG  
BSP - BETON



| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_g$<br>[mm] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $l_{b,d}$<br>[mm] | $R_{ax,C,k}$<br>[kN] |     |       |
|---------------|-----------|---------------|----------------------|-------------------|----------------------|-----|-------|
| 9             | 200       | 85            | 6,32                 | 100               | 35,34                |     |       |
|               | 220       | 105           | 7,65                 | 100               |                      |     |       |
|               | 240       | 125           | 8,95                 | 100               |                      |     |       |
|               | 260       | 145           | 10,22                | 100               |                      |     |       |
|               | 280       | 165           | 11,49                | 100               |                      |     |       |
|               | 300       | 185           | 12,73                | 100               |                      |     |       |
|               | 320       | 205           | 13,96                | 100               |                      |     |       |
|               | 340       | 225           | 15,18                | 100               |                      |     |       |
|               | 360       | 245           | 16,39                | 100               |                      |     |       |
|               | 380       | 265           | 17,59                | 100               |                      |     |       |
|               | 400       | 285           | 18,78                | 100               |                      |     |       |
|               | 440       | 325           | 21,14                | 100               |                      |     |       |
|               | 480       | 365           | 23,47                | 100               |                      |     |       |
|               | 520       | 405           | 25,40                | 100               |                      |     |       |
|               | 560       | 445           | 25,40                | 100               |                      |     |       |
|               | 600       | 485           | 25,40                | 100               |                      |     |       |
|               | 11        | 225           | 110                  | 9,36              |                      | 100 | 43,20 |
|               |           | 250           | 135                  | 11,26             |                      | 100 |       |
| 275           |           | 160           | 13,12                | 100               |                      |     |       |
| 300           |           | 185           | 14,95                | 100               |                      |     |       |
| 325           |           | 210           | 16,75                | 100               |                      |     |       |
| 350           |           | 235           | 18,54                | 100               |                      |     |       |
| 375           |           | 260           | 20,31                | 100               |                      |     |       |
| 400           |           | 285           | 22,05                | 100               |                      |     |       |
| 425           |           | 310           | 23,79                | 100               |                      |     |       |
| 450           |           | 335           | 25,51                | 100               |                      |     |       |
| 475           |           | 360           | 27,22                | 100               |                      |     |       |
| 500           |           | 385           | 28,91                | 100               |                      |     |       |
| 525           |           | 410           | 30,59                | 100               |                      |     |       |
| 550           |           | 435           | 32,27                | 100               |                      |     |       |
| 575           |           | 460           | 33,93                | 100               |                      |     |       |
| 600           |           | 485           | 35,59                | 100               |                      |     |       |
| 650           |           | 535           | 38,00                | 100               |                      |     |       |
| 700           |           | 585           | 38,00                | 100               |                      |     |       |
| 750           | 635       | 38,00         | 100                  |                   |                      |     |       |
| 800           | 685       | 38,00         | 100                  |                   |                      |     |       |
| 850           | 735       | 38,00         | 100                  |                   |                      |     |       |
| 900           | 785       | 38,00         | 100                  |                   |                      |     |       |
| 950           | 835       | 38,00         | 100                  |                   |                      |     |       |
| 1000          | 885       | 38,00         | 100                  |                   |                      |     |       |

ZUGVERBINDUNG  
BSP - BETON



| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | $S_g$<br>[mm] | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $l_{b,d}$<br>[mm] | $R_{ax,C,k}$<br>[kN] |
|---------------|-----------|---------------|----------------------|-------------------|----------------------|
| 13            | 300       | 165           | 15,41                | 120               | 61,26                |
|               | 350       | 215           | 19,56                | 120               |                      |
|               | 400       | 265           | 23,61                | 120               |                      |
|               | 450       | 315           | 27,58                | 120               |                      |
|               | 500       | 365           | 31,50                | 120               |                      |
|               | 550       | 415           | 35,35                | 120               |                      |
|               | 600       | 465           | 39,16                | 120               |                      |
|               | 650       | 515           | 42,93                | 120               |                      |
|               | 700       | 565           | 46,67                | 120               |                      |
|               | 750       | 615           | 50,37                | 120               |                      |
|               | 800       | 665           | 53,00                | 120               |                      |
|               | 850       | 715           | 53,00                | 120               |                      |
|               | 900       | 765           | 53,00                | 120               |                      |
|               | 950       | 815           | 53,00                | 120               |                      |
|               | 1000      | 865           | 53,00                | 120               |                      |
|               | 1100      | 965           | 53,00                | 120               |                      |
|               | 1200      | 1065          | 53,00                | 120               |                      |
|               | 1300      | 1165          | 53,00                | 120               |                      |
| 1400          | 1265      | 53,00         | 120                  |                   |                      |
| 1500          | 1365      | 53,00         | 120                  |                   |                      |

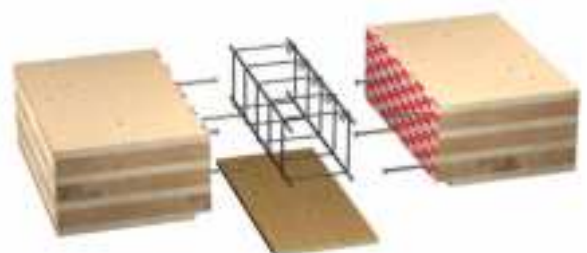
ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 176.

TC FUSION

HOLZ-BETON-  
VERBINDUNGSSYSTEM

Die Innovation der VGS-, VGZ- und RTR-Vollgewindeverbinder für Holz-Beton-Anwendungen.

Mehr erfahren auf S. 270



## STATISCHE WERTE

### ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- 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 ( $R_{tens,d}$ ).

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

- Die bei der Planung berücksichtigte Druckfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigten Widerstand auf Holzseite ( $R_{ax,d}$ ) und der berücksichtigten Tragfähigkeit auf Ausknicken ( $R_{ki,d}$ ):

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

- Die bei der Planung berücksichtigte Verschiebungsfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen der Festigkeit auf Holzseite ( $R_{V,d}$ ) und der projizierten Festigkeit auf Stahlseite ( $R_{tens,45,d}$ ).

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

- Die Scherfestigkeit des Verbinders wird aus dem charakteristischen Wert wie folgt berechnet:

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

- Die Beiwerte  $Y_M$  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 müssen getrennt durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $S_{g,tot}$  oder  $S_g$  berechnet; siehe Tabelle. Für Zwischenwerte  $S_g$  ist eine lineare Interpolation möglich.
- Die Scher- und Kriechwerte wurden mit dem Massenmittelpunkt des Verbinders in Nähe der Scherfläche berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Mit vorgebohrten Schrauben können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
- Die angegebenen Werte werden unter Berücksichtigung der Parameter für die mechanische Festigkeit der Schrauben VGS Ø 15 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 Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Kriechwerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $45^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die Stärken der Platten (SPLATE) sind die Mindestwerte für die Aufnahme des Senkkopfs der Schraube.
- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements 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 Festigkeitswerte (Auszug-, Druck-, Kriech- und Scherwerte) mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

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

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

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

$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

$$R'_{V,0,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k}$$

| $\rho_k$<br>(kg/m <sup>3</sup> ) | 350  | 380  | <b>385</b> | 405   | 425   | 430   | 440   |
|----------------------------------|------|------|------------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                             | C24  | C30  | GL24h      | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| $k_{dens,ax}$                    | 0,92 | 0,98 | 1,00       | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |
| $k_{dens,ki}$                    | 0,97 | 0,99 | 1,00       | 1,00  | 1,01  | 1,02  | 1,02  |
| $k_{dens,v}$                     | 0,90 | 0,98 | 1,00       | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |

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

### ANMERKUNGEN | TC FUSION

- Die charakteristischen Werte sind nach ETA-22/0806.
- Die axiale Auszugsfestigkeit des „narrow-face“-Gewindes gilt unter Einhaltung der BSP-Mindeststärke von  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$  und einer Minstdurchzugstiefe der Schraube von  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ .
- Verbinder, die kürzer sind als der aufgelistete Wert, erfüllen nicht die Anforderungen an die Mindestschraubtiefe und sind nicht aufgeführt.
- Bei der Berechnung wurde die Betonklasse C25/30 berücksichtigt. Für Anwendungen mit anderen Materialien siehe ETA-22/0806.
- 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 Betonseite ( $R_{ax,C,d}$ ).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,0,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ R_{ax,C,k} \\ Y_{M,concrete} \end{array} \right.$$

- Das Betonelement muss über geeignete Bewehrungsstäbe verfügen.
- Die Verbinder müssen in einem Abstand von max. 300 mm angeordnet werden.

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



**JIG VGU**  
Seite 409



**LEWIS**  
Seite 414



**CATCH**  
Seite 408



**TORQUE LIMITER**  
Seite 408



**B 13 B**  
Seite 405



LANGE SCHRAUBEN



Mit dem CATCH lassen sich auch lange Schrauben schnell und sicher einschrauben, ohne dass der Bit abrutschen kann. Kombinationsmöglichkeit mit TORQUE LIMITER.

VGS + VGU



Mit der Montagelehre JIG VGU können problemlos Vorbohrungen mit einer Neigung von 45° ausgeführt werden, wodurch sich danach die VGS-Schrauben einfacher einschrauben lassen. Es wird eine Vorbohrung von mindestens 20 mm empfohlen.



Um die Kontrolle des angewandten Drehmoments zu gewährleisten, muss je nach gewähltem Verbinder der richtige TORQUE LIMITER zum Einsatz kommen.

VGS +WASPL

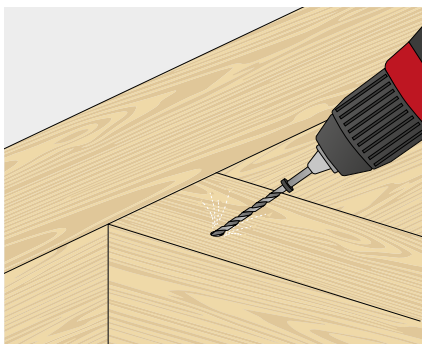


Die Schraube so einsetzen, dass der Kopf um 15 mm herausragt, und den WASPL-Anker einhaken.

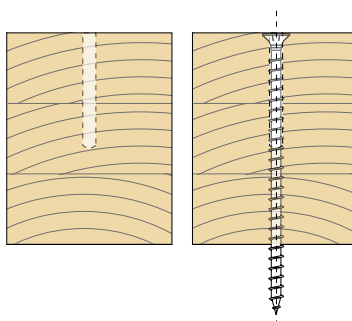


Nach dem Anheben lässt sich der WASPL-Anker schnell und einfach lösen und ist wieder einsatzbereit.

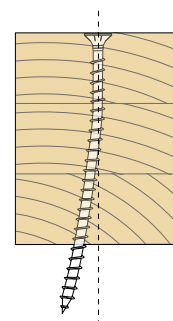
BEDEUTUNG DER PILOTBOHRUNG



Pilotbohrung



Einschrauben mit Pilotbohrung

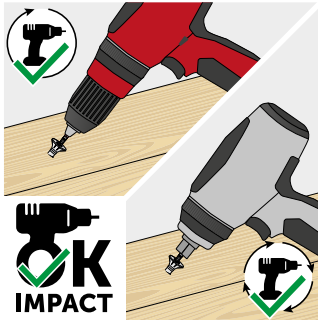


Einschrauben ohne Pilotbohrung

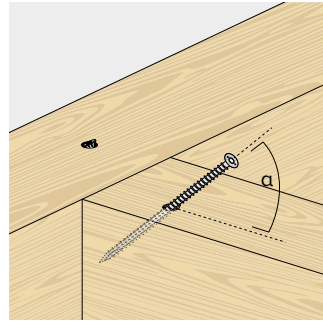
Eine Verschiebung der Schraube im Verhältnis zur Verschraubungsrichtung kommt häufig bei der Montage vor. Dieses Phänomen hängt mit der Beschaffenheit des Werkstoffs Holz zusammen, der nicht homogen und gleichmäßig ist, z. B. aufgrund von Astlöchern oder physikalischen Eigenschaften im Zusammenhang mit der Faserrichtung. Eine wichtige Rolle spielen dabei auch die Fähigkeiten der ausführenden Person.

Die Verwendung einer Pilotbohrung erleichtert das Einsetzen der Schrauben, vor allem langer Schrauben, und ermöglicht die Einhaltung einer sehr präzisen Einschraubrichtung.

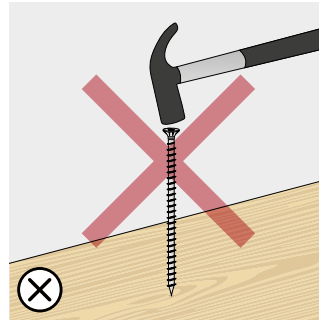
## MONTAGEANLEITUNGEN



Bei der Montage von Schrauben, die in Holz-Holz-Verbindungen (Softwood) eingesetzt werden, kann auch ein Impuls-/Schlagschrauber verwendet werden.

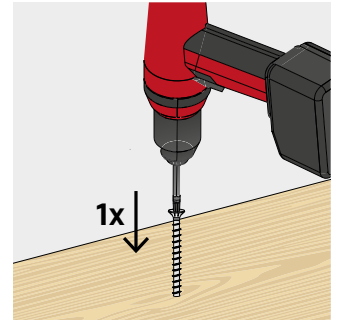


Den Eindrehwinkel mithilfe einer Pilotbohrung und/oder der Montageschablone einhalten.



Schraubenkopf nicht in das Holz einhämmern.

Die Schraube kann nicht wiederverwendet werden.

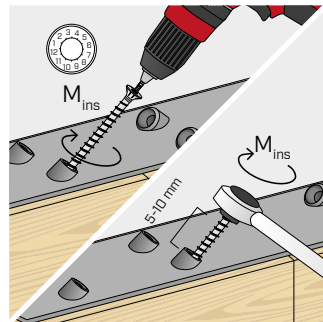


Im Allgemeinen wird empfohlen, den Verbindler in einem einzigen Arbeitsgang ohne Stopps und Neustarts einzusetzen, welche die Schraube überbeanspruchen könnten.

### STAHL-HOLZ-ANWENDUNG

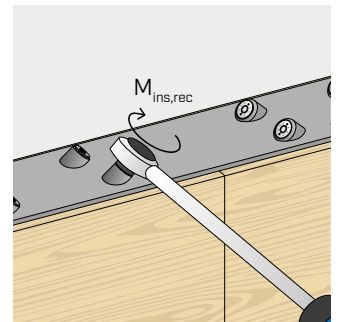


Keine Impuls-/Schlagschrauber verwenden.

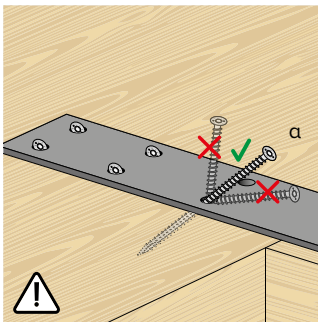


Den korrekten Anzug sicherstellen. Möglichst Schrauber mit Drehmomentkontrolle verwenden, z. B. mittels TORQUE LIMITER. Wahlweise mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.

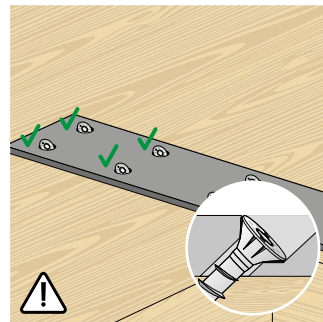
| VGS               | d <sub>1</sub><br>[mm] | M <sub>ins,rec</sub><br>[Nm] |
|-------------------|------------------------|------------------------------|
| Ø9                | 9                      | 20                           |
| Ø11<br>L < 400 mm | 11                     | 30                           |
| Ø11<br>L ≥ 400 mm | 11                     | 40                           |
| Ø13               | 13                     | 50                           |



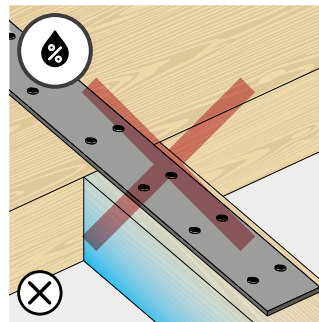
Nach der Montage können die Befestigungselemente mit einem Drehmomentschlüssel überprüft werden.



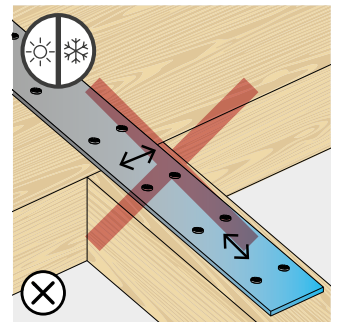
Nicht verbiegen.



Die Montage muss so erfolgen, dass sich die Beanspruchungen gleichmäßig auf alle angebrachten Schrauben verteilen.



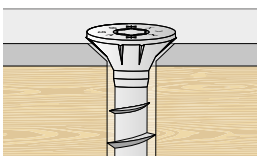
Eine Schrumpfung oder Querverformung der Holzelemente aufgrund von Feuchtigkeitsschwankungen vermeiden.



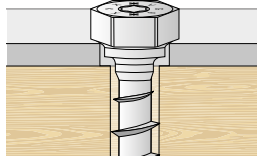
Maßänderungen des Metalls vermeiden, die z. B. durch starke Temperaturschwankungen auftreten.

### LOCHPLATTE

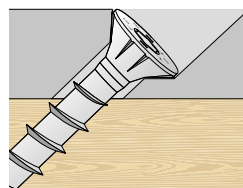
### UNTERLEGSCHLEIBEN



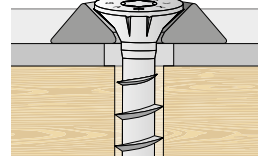
Versenktes Loch.



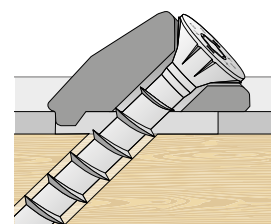
Zylinderförmige Bohrung.



Geneigte versenkte Bohrung.

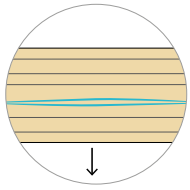


Zylindrische Bohrung mit Senkscheibe HUS.



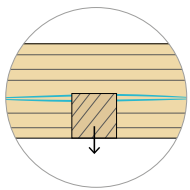
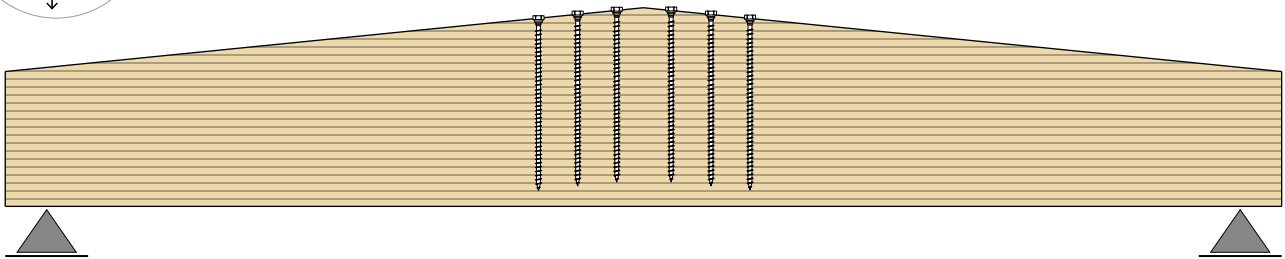
Langloch mit Unterlegscheibe VGU DE.

## ANWENDUNGSBEISPIELE: VERSTÄRKUNGEN



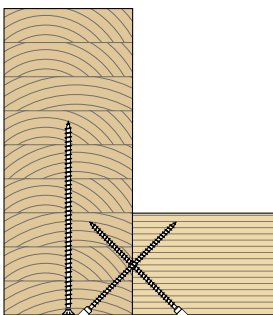
### VERJÜNGTE BALKEN

Verstärkung der Spitze bei senkrecht zu den Fasern wirkender Zugkraft

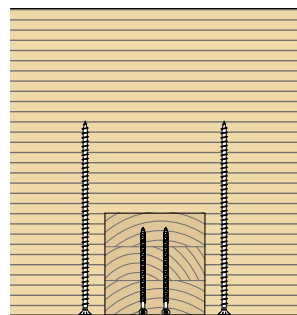


### ANGEHÄNGTE LAST

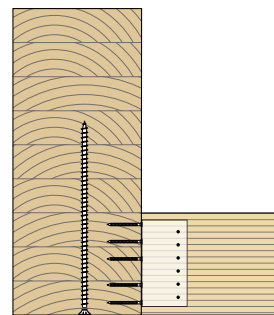
Verstärkung bei senkrecht zu den Fasern wirkender Zugkraft



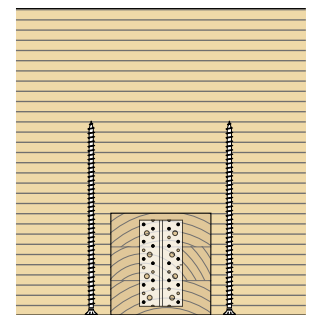
Querschnitt



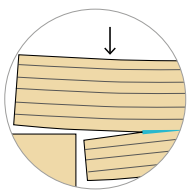
Aufriss



Querschnitt

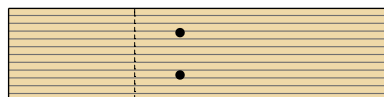


Aufriss

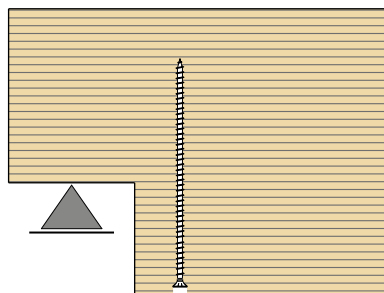


### KERBE

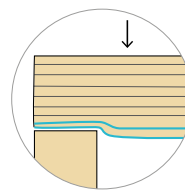
Verstärkung bei senkrecht zu den Fasern wirkender Zugkraft



Draufsicht

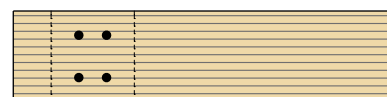


Querschnitt

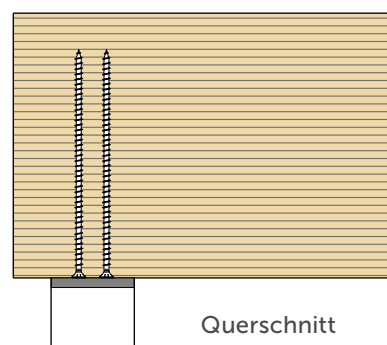


### AUFLAGER

Verstärkung bei senkrecht zu den Fasern wirkendem Druck



Draufsicht



Querschnitt

# VGS EVO



## VOLLGEWINDE-VERBINDER MIT SENK- ODER SECHSKANTKOPF

### BESCHICHTUNG C4 EVO

Oberflächenbehandlung auf Epoxidharzbasis mit Aluminiumflakes. Rostfrei nach einem Test von 1440 Stunden nach Exposition in Salzsprühnebel entsprechend ISO 9227. Zur Verwendung im Außenbereich bei Nutzungsklasse 3 und Korrosionskategorie C4.

### EINSATZ IN STATISCH TRAGENDEN VERBINDUNGEN

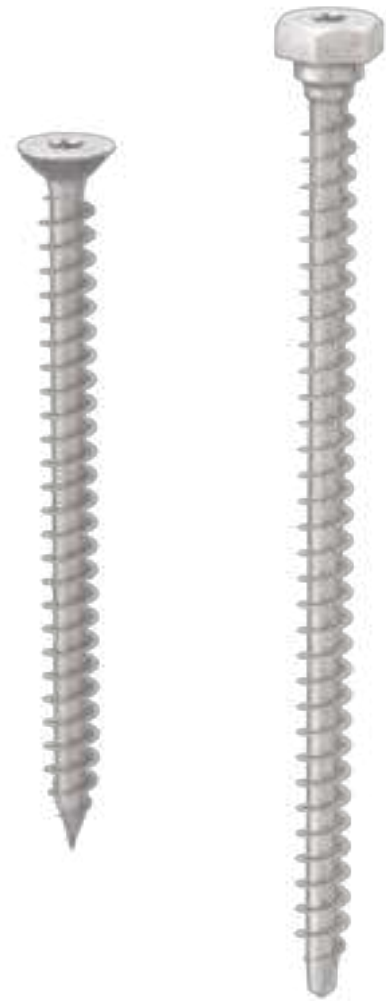
Für die Verwendung bei statisch tragenden Verbindungen zugelassen, bei denen die Schraube in jeder Richtung zur Faser beansprucht wird (0° - 90°). Die Sicherheit wurde durch zahlreiche Tests zertifiziert, bei denen Einschraubungen in jede Richtung ausgeführt wurden. Zyklische Prüfung SEISMIC-REV gemäß EN 12512. Senkkopf bis L = 600 mm, ideal für Platten oder verdeckte Verstärkungen.

### AUTOKLAVIERTES HOLZ

Die C4 EVO Beschichtung ist nach dem US-Akzeptanzkriterium AC257 für die Verwendung im Freien mit Holz zertifiziert, das einer Behandlung vom Typ ACQ unterzogen wurde.

### SPITZE 3 THORNS

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



|                                    |  |  |  |
|------------------------------------|--|--|--|
|                                    |  |  |  |
| <b>DURCHMESSER [mm]</b>            | 9 (9) 13 15  |  |  |
| <b>LÄNGE [mm]</b>                  | 80 (100) 800 2000  |  |  |
| <b>NUTZUNGSKLASSE</b>              | SC1 SC2 SC3  |  |  |
| <b>ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT</b> | C1 C2 C3 C4  |  |  |
| <b>KORROSIVITÄT DES HOLZES</b>     | T1 T2 T3   |  |  |
| <b>MATERIAL</b>                    | <b>C4 EVO COATING</b> Kohlenstoffstahl mit Beschichtung C4 EVO |  |  |

METAL-to-TIMBER recommended use:



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- ACQ-, CCA-behandelte Hölzer



## **KONSTRUKTIVE PERFORMANCE AUSSEN**

Ideal zur Befestigung von Rahmenpaneelen und Fachwerkträgern (Rafters, Truss). Werte auch für Harthölzer geprüft, zertifiziert und berechnet. Ideal zur Befestigung von Holzelementen in aggressiven Außenumgebungen (C4).

## **BSP & LVL**

Werte auch für BSP und Harthölzer, sowie Furnierschichtholz (LVL) geprüft, zertifiziert und berechnet.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.    | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|-------------|-----------|-----------|------|
| 9<br>TX 40    | VGSEVO9120  | 120       | 110       | 25   |
|               | VGSEVO9160  | 160       | 150       | 25   |
|               | VGSEVO9200  | 200       | 190       | 25   |
|               | VGSEVO9240  | 240       | 230       | 25   |
|               | VGSEVO9280  | 280       | 270       | 25   |
|               | VGSEVO9320  | 320       | 310       | 25   |
|               | VGSEVO9360  | 360       | 350       | 25   |
| 11<br>TX 50   | VGSEVO11100 | 100       | 90        | 25   |
|               | VGSEVO11150 | 150       | 140       | 25   |
|               | VGSEVO11200 | 200       | 190       | 25   |
|               | VGSEVO11250 | 250       | 240       | 25   |
|               | VGSEVO11300 | 300       | 290       | 25   |
|               | VGSEVO11350 | 350       | 340       | 25   |
|               | VGSEVO11400 | 400       | 390       | 25   |
|               | VGSEVO11500 | 500       | 490       | 25   |
|               | VGSEVO11600 | 600       | 590       | 25   |

| $d_1$<br>[mm]        | ART.-NR.    | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|----------------------|-------------|-----------|-----------|------|
| 13<br>TX 50          | VGSEVO13200 | 200       | 190       | 25   |
|                      | VGSEVO13300 | 300       | 280       | 25   |
|                      | VGSEVO13400 | 400       | 380       | 25   |
|                      | VGSEVO13500 | 500       | 480       | 25   |
|                      | VGSEVO13600 | 600       | 580       | 25   |
| 13<br>SW 19<br>TX 50 | VGSEVO13700 | 700       | 680       | 25   |
|                      | VGSEVO13800 | 800       | 780       | 25   |

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE

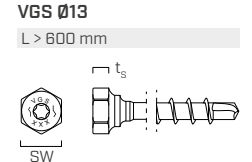
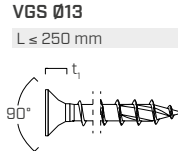
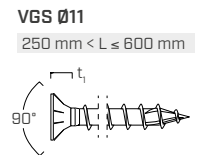
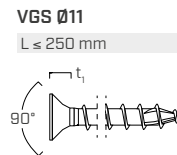
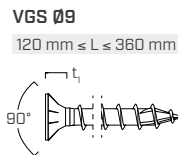
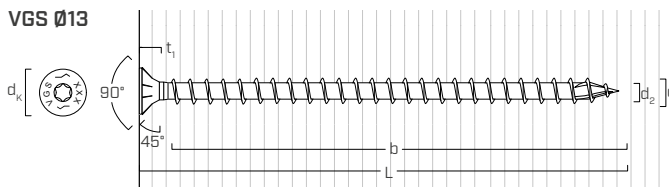
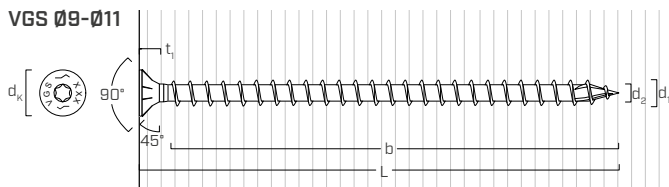


VGU EVO  
Seite 190



TORQUE LIMITER  
Seite 408

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



| Neendurchmesser                   | $d_1$        | [mm]                 | 9     | 11    | 13            | 13         |
|-----------------------------------|--------------|----------------------|-------|-------|---------------|------------|
| Länge                             | L            | [mm]                 | -     | -     | $\leq 600$ mm | $> 600$ mm |
| Senkkopfdurchmesser               | $d_k$        | [mm]                 | 16,00 | 19,30 | 22,00         | -          |
| Stärke Senkkopfschraube           | $t_1$        | [mm]                 | 6,50  | 8,20  | 9,40          | -          |
| Schlüsselweite                    | SW           | -                    | -     | -     | -             | SW 19      |
| Stärke Sechskantkopf              | $t_s$        | [mm]                 | -     | -     | -             | 7,50       |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$        | [mm]                 | 5,90  | 6,60  | 8,00          | 8,00       |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$    | [mm]                 | 5,0   | 6,0   | 8,0           | 8,0        |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$    | [mm]                 | 6,0   | 7,0   | 9,0           | 9,0        |
| Charakteristischer Zugwiderstand  | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 25,4  | 38,0  | 53,0          | 53,0       |
| Charakteristisches Fließmoment    | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 27,2  | 45,9  | 70,9          | 70,9       |
| Charakteristische Fließgrenze     | $f_{y,k}$    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1000  | 1000  | 1000          | 1000       |

(1) Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

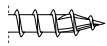
(2) Vorbohrung gültig für Harthölzer (Hardwood) und für LVL aus Buchenholz.

|   |            |                      | 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  |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                     | 500                                 | 730   |
| Rohdichte                                     | $\rho_k$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | $\leq 440$              | 410 ÷ 550                           | 590 ÷ 750   |

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

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI AXIALER BEANSPRUCHUNG

😊 Einsatz der Schrauben MIT und OHNE Vorbohrung

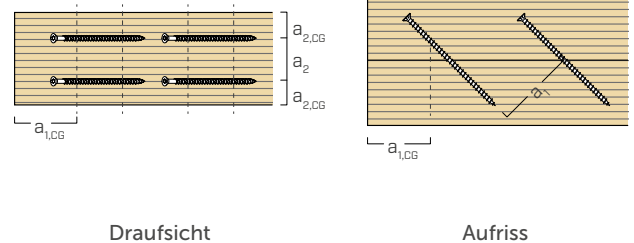
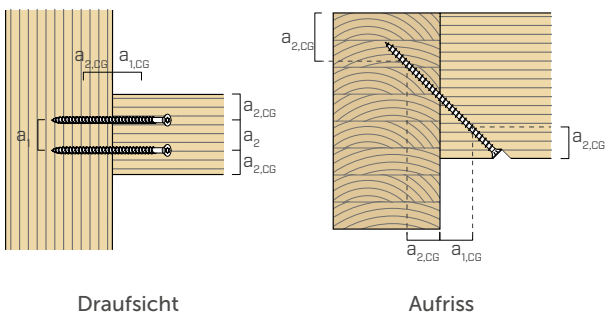


| $d_1$       | [mm] | 9             | 11 |
|-------------|------|---------------|----|
| $a_1$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 45 |
| $a_2$       | [mm] | $5 \cdot d$   | 45 |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | $2,5 \cdot d$ | 23 |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | $8 \cdot d$   | 72 |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | $3 \cdot d$   | 27 |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | $1,5 \cdot d$ | 14 |

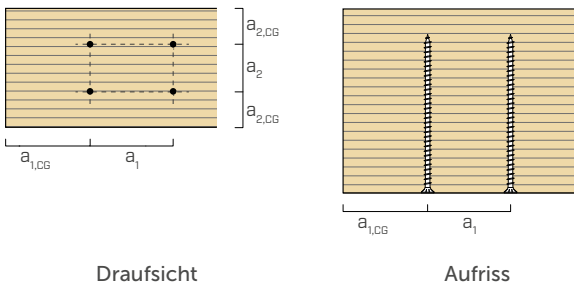
| $d_1$       | [mm] | 13            |
|-------------|------|---------------|
| $a_1$       | [mm] | $5 \cdot d$   |
| $a_2$       | [mm] | $5 \cdot d$   |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | $2,5 \cdot d$ |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | $8 \cdot d$   |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | $3 \cdot d$   |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | $1,5 \cdot d$ |

| $d_1$       | [mm] | 13            |
|-------------|------|---------------|
| $a_1$       | [mm] | $5 \cdot d$   |
| $a_2$       | [mm] | $5 \cdot d$   |
| $a_{2,LIM}$ | [mm] | $2,5 \cdot d$ |
| $a_{1,CG}$  | [mm] | $5 \cdot d$   |
| $a_{2,CG}$  | [mm] | $3 \cdot d$   |
| $a_{CROSS}$ | [mm] | $1,5 \cdot d$ |

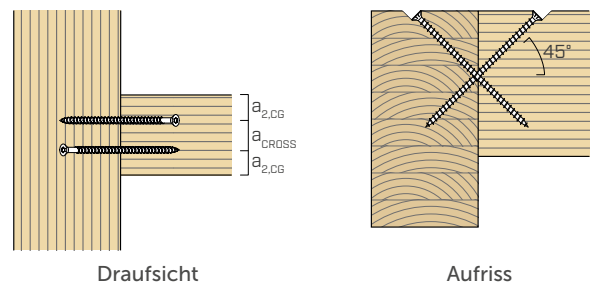
## MIT EINEM WINKEL $\alpha$ ZUR FASER EINGEDREHTE SCHRAUBEN UNTER ZUG



## MIT EINEM WINKEL $\alpha = 90^\circ$ ZUR FASER EINGEDREHTE SCHRAUBEN



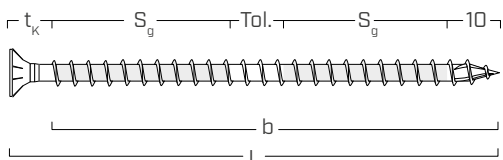
## MIT EINEM WINKEL $\alpha$ ZUR FASER GEKREUZT EINGEDREHTE SCHRAUBEN



### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände entsprechen ETA-11/0030.
- Die Mindestabstände sind unabhängig vom Eindrehwinkel des Verbinders und vom Kraftwinkel zu den Fasern.
- Der axiale Abstand  $a_2$  kann bis auf  $a_{2,LIM}$  reduziert werden, wenn bei jedem Verbinder eine „Verbindungsfläche“ von  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$  beibehalten wird.
- Für Schrauben mit Spitze 3 THORNS und Self-drilling wurden die angegebenen Mindestabstände aus experimentellen Untersuchungen ermittelt; wahlweise  $a_{1,CG} = 10 \cdot d$  und  $a_{2,CG} = 4 \cdot d$  gemäß EN 1995:2014 anwenden.
- Für die Mindestabstände der Schrauben bei Abscheren siehe VGS auf S. 169.

## NUTZGEWINDEBERECHNUNG



$$b = S_{g,tot} = L - t_k$$

verweist auf die gesamte Länge des Gewindeteils

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

verweist auf die halbe Gewindelänge abzgl. einer Verlegungstoleranz (Tol.) von 10 mm

- $t_k = 10 \text{ mm}$  (Senkkopf)
- $t_k = 20 \text{ mm}$  (Sechskantkopf)

ZUGKRAFT / DRUCK

| Geometrie |      | Vollständiger Gewindeauszug |                    |                     |                    | Partieller Gewindeauszug |                    |                     |                    | Zugtragfähigkeit<br>Stahl | Instabilität<br>$\epsilon=90^\circ$ |
|-----------|------|-----------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------------|-------------------------------------|
|           |      | $\epsilon=90^\circ$         | $\epsilon=0^\circ$ | $\epsilon=90^\circ$ | $\epsilon=0^\circ$ | $\epsilon=90^\circ$      | $\epsilon=0^\circ$ | $\epsilon=90^\circ$ | $\epsilon=0^\circ$ |                           |                                     |
| $d_1$     | L    | $S_{g,tot}$                 | $A_{min}$          | $R_{ax,90,k}$       | $R_{ax,0,k}$       | $S_g$                    | $A_{min}$          | $R_{ax,90,k}$       | $R_{ax,0,k}$       | $R_{tens,k}$              | $R_{ki,90,k}$                       |
| [mm]      | [mm] | [mm]                        | [mm]               | [kN]                | [kN]               | [mm]                     | [mm]               | [kN]                | [kN]               | [kN]                      | [kN]                                |
| 9         | 120  | 110                         | 130                | 12,50               | 3,75               | 45                       | 65                 | 5,11                | 1,53               | 25,40                     | 17,25                               |
|           | 160  | 150                         | 170                | 17,05               | 5,11               | 65                       | 85                 | 7,39                | 2,22               |                           |                                     |
|           | 200  | 190                         | 210                | 21,59               | 6,48               | 85                       | 105                | 9,66                | 2,90               |                           |                                     |
|           | 240  | 230                         | 250                | 26,14               | 7,84               | 105                      | 125                | 11,93               | 3,58               |                           |                                     |
|           | 280  | 270                         | 290                | 30,68               | 9,21               | 125                      | 145                | 14,21               | 4,26               |                           |                                     |
|           | 320  | 310                         | 330                | 35,23               | 10,57              | 145                      | 165                | 16,48               | 4,94               |                           |                                     |
|           | 360  | 350                         | 370                | 39,78               | 11,93              | 165                      | 185                | 18,75               | 5,63               |                           |                                     |
| 11        | 100  | 90                          | 110                | 12,50               | 3,75               | 35                       | 55                 | 4,86                | 1,46               | 38,00                     | 21,93                               |
|           | 150  | 140                         | 160                | 19,45               | 5,83               | 60                       | 80                 | 8,33                | 2,50               |                           |                                     |
|           | 200  | 190                         | 210                | 26,39               | 7,92               | 85                       | 105                | 11,81               | 3,54               |                           |                                     |
|           | 250  | 240                         | 260                | 33,34               | 10,00              | 110                      | 130                | 15,28               | 4,58               |                           |                                     |
|           | 300  | 290                         | 310                | 40,28               | 12,08              | 135                      | 155                | 18,75               | 5,63               |                           |                                     |
|           | 350  | 340                         | 360                | 47,22               | 14,17              | 160                      | 180                | 22,22               | 6,67               |                           |                                     |
|           | 400  | 390                         | 410                | 54,17               | 16,25              | 185                      | 205                | 25,70               | 7,71               |                           |                                     |
|           | 500  | 490                         | 510                | 68,06               | 20,42              | 235                      | 255                | 32,64               | 9,79               |                           |                                     |
| 600       | 590  | 610                         | 81,95              | 24,58               | 285                | 305                      | 39,59              | 11,88               |                    |                           |                                     |
| 13        | 200  | 190                         | 210                | 31,19               | 9,36               | 85                       | 105                | 13,95               | 4,19               | 53,00                     | 32,69                               |
|           | 300  | 280                         | 310                | 45,96               | 13,79              | 130                      | 150                | 21,34               | 6,40               |                           |                                     |
|           | 400  | 380                         | 410                | 62,38               | 18,71              | 180                      | 200                | 29,55               | 8,86               |                           |                                     |
|           | 500  | 480                         | 510                | 78,79               | 23,64              | 230                      | 250                | 37,75               | 11,33              |                           |                                     |
|           | 600  | 580                         | 610                | 95,21               | 28,56              | 280                      | 300                | 45,96               | 13,79              |                           |                                     |
|           | 700  | 680                         | 710                | 111,62              | 33,49              | 330                      | 350                | 54,17               | 16,25              |                           |                                     |
|           | 800  | 780                         | 810                | 128,04              | 38,41              | 380                      | 400                | 62,38               | 18,71              |                           |                                     |

ANMERKUNGEN

- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Kriechwerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $45^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die Stärken der Platten ( $S_{PLATE}$ ) sind die Mindestwerte für die Aufnahme des Schraubenkopfes.
- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements 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 Festigkeitswerte (Auszug-, Druck-, Kriech- und Scherwerte) mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

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

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

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

$$R'_{V,90,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,90,k}$$

$$R'_{V,0,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,0,k}$$

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | 385   | 405   | 425   | 430   | 440   |
|----------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| C-GL                             | C24  | C30  | GL24h | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| $k_{dens,ax}$                    | 0,92 | 0,98 | 1,00  | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |
| $k_{dens,ki}$                    | 0,97 | 0,99 | 1,00  | 1,00  | 1,01  | 1,02  | 1,02  |
| $k_{dens,v}$                     | 0,90 | 0,98 | 1,00  | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |

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



| Geometrie              | KRIECHBELASTUNG |                        |           |                          |                          |                            |                        |                          |                          |                                | SCHERWERT                 |                    |                             |                            |
|------------------------|-----------------|------------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------|-----------------------------|----------------------------|
|                        | Holz-Holz       |                        |           |                          |                          | Stahl - Holz               |                        |                          |                          |                                | Zugtragfähigkeit<br>Stahl | Holz-Holz<br>ε=90° |                             | Holz-Holz<br>ε=0°          |
|                        |                 |                        |           |                          |                          |                            |                        |                          |                          |                                |                           |                    |                             |                            |
| d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm]       | S <sub>g</sub><br>[mm] | A<br>[mm] | B <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | S <sub>PLATE</sub><br>[mm] | S <sub>g</sub><br>[mm] | A <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | R <sub>tens,45,k</sub><br>[kN] | S <sub>g</sub><br>[mm]    | A<br>[mm]          | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN] | R <sub>V,0,k</sub><br>[kN] |
| 9                      | 120             | 45                     | 45        | 60                       | 3,62                     | 15                         | 105                    | 95                       | 8,44                     | 17,96                          | 45                        | 60                 | 4,53                        | 2,30                       |
|                        | 160             | 65                     | 60        | 75                       | 5,22                     |                            | 145                    | 125                      | 11,65                    |                                | 65                        | 80                 | 5,10                        | 2,81                       |
|                        | 200             | 85                     | 75        | 90                       | 6,83                     |                            | 185                    | 150                      | 14,87                    |                                | 85                        | 100                | 5,67                        | 3,18                       |
|                        | 240             | 105                    | 90        | 105                      | 8,44                     |                            | 225                    | 180                      | 18,08                    |                                | 105                       | 120                | 6,23                        | 3,35                       |
|                        | 280             | 125                    | 105       | 120                      | 10,04                    |                            | 265                    | 205                      | 21,29                    |                                | 125                       | 140                | 6,50                        | 3,52                       |
|                        | 320             | 145                    | 120       | 135                      | 11,65                    |                            | 305                    | 235                      | 24,51                    |                                | 145                       | 160                | 6,50                        | 3,69                       |
|                        | 360             | 165                    | 130       | 145                      | 13,26                    |                            | 345                    | 265                      | 27,72                    |                                | 165                       | 180                | 6,50                        | 3,86                       |
| 11                     | 100             | 35                     | 40        | 55                       | 3,44                     | 18                         | 80                     | 75                       | 7,86                     | 26,87                          | 35                        | 50                 | 4,72                        | 2,69                       |
|                        | 150             | 60                     | 60        | 75                       | 5,89                     |                            | 130                    | 110                      | 12,77                    |                                | 60                        | 75                 | 6,61                        | 3,33                       |
|                        | 200             | 85                     | 75        | 90                       | 8,35                     |                            | 180                    | 145                      | 17,68                    |                                | 85                        | 100                | 7,48                        | 4,10                       |
|                        | 250             | 110                    | 95        | 110                      | 10,80                    |                            | 230                    | 185                      | 22,59                    |                                | 110                       | 125                | 8,35                        | 4,57                       |
|                        | 300             | 135                    | 110       | 125                      | 13,26                    |                            | 280                    | 220                      | 27,50                    |                                | 135                       | 150                | 9,06                        | 4,83                       |
|                        | 350             | 160                    | 130       | 145                      | 15,71                    |                            | 330                    | 255                      | 32,41                    |                                | 160                       | 175                | 9,06                        | 5,09                       |
|                        | 400             | 185                    | 145       | 160                      | 18,17                    |                            | 380                    | 290                      | 37,32                    |                                | 185                       | 200                | 9,06                        | 5,35                       |
|                        | 500             | 235                    | 180       | 195                      | 23,08                    |                            | 480                    | 360                      | 47,14                    |                                | 235                       | 250                | 9,06                        | 5,87                       |
| 600                    | 285             | 215                    | 230       | 27,99                    | 580                      | 430                        | 56,96                  | 285                      | 300                      | 9,06                           | 6,39                      |                    |                             |                            |
| 13                     | 200             | 85                     | 75        | 90                       | 9,87                     | 20                         | 180                    | 145                      | 20,89                    | 37,48                          | 85                        | 100                | 9,46                        | 4,88                       |
|                        | 300             | 130                    | 110       | 125                      | 15,09                    |                            | 280                    | 220                      | 32,50                    |                                | 130                       | 145                | 11,31                       | 6,11                       |
|                        | 400             | 180                    | 145       | 160                      | 20,89                    |                            | 380                    | 290                      | 44,11                    |                                | 180                       | 195                | 11,94                       | 6,73                       |
|                        | 500             | 230                    | 180       | 195                      | 26,70                    |                            | 480                    | 360                      | 55,71                    |                                | 230                       | 245                | 11,94                       | 7,35                       |
|                        | 600             | 280                    | 215       | 230                      | 32,50                    |                            | 580                    | 430                      | 67,32                    |                                | 280                       | 295                | 11,94                       | 7,96                       |
|                        | 700             | 330                    | 250       | 265                      | 38,30                    |                            | -                      | -                        | -                        |                                | 330                       | 345                | 11,94                       | 8,58                       |
|                        | 800             | 380                    | 285       | 300                      | 44,11                    |                            | -                      | -                        | -                        |                                | 380                       | 395                | 11,94                       | 9,03                       |

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Die bei der Planung berücksichtigte Zugfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigten Widerstand auf Holzseite (R<sub>ax,d</sub>) und dem berücksichtigten Widerstand auf Stahlseite (R<sub>tens,d</sub>).

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

- Die bei der Planung berücksichtigte Druckfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigten Widerstand auf Holzseite (R<sub>ax,d</sub>) und der berücksichtigten Tragfähigkeit auf Ausknicken (R<sub>ki,d</sub>):

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

- Die bei der Planung berücksichtigte Verschiebungsfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen der Festigkeit auf Holzseite (R<sub>V,d</sub>) und der projizierten Festigkeit auf Stahlseite (R<sub>tens,45,d</sub>).

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

- Die Scherfestigkeit des Verbinders wird aus dem charakteristischen Wert wie folgt berechnet:

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

- Die Beiwerte Y<sub>M</sub> und k<sub>mod</sub> 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 müssen getrennt durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe S<sub>g,tot</sub> oder S<sub>g</sub> berechnet; siehe Tabelle. Für Zwischenwerte S<sub>g</sub> ist eine lineare Interpolation möglich.
- Die Scher- und Kriechwerte wurden mit dem Massenmittelpunkt des Verbinders in Nähe der Scherfläche berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Mit vorgebohrten Schrauben können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
- Für weitere Berechnungen steht die kostenlose Software MyProject zur Verfügung ([www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de)).
- Für Mindestabstände und statische Werte für gekreuzte Verbinder in Hauptträger-Nebenträger-Scherverbindungen siehe VGZ auf S. 130.
- Für Mindestabstände und statische Werte auf BSP und LVL siehe VGZ auf S. 134.

# VGS EVO C5

## SENKKOPFSCHRAUBE MIT VOLLGEWINDE

### ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT C5

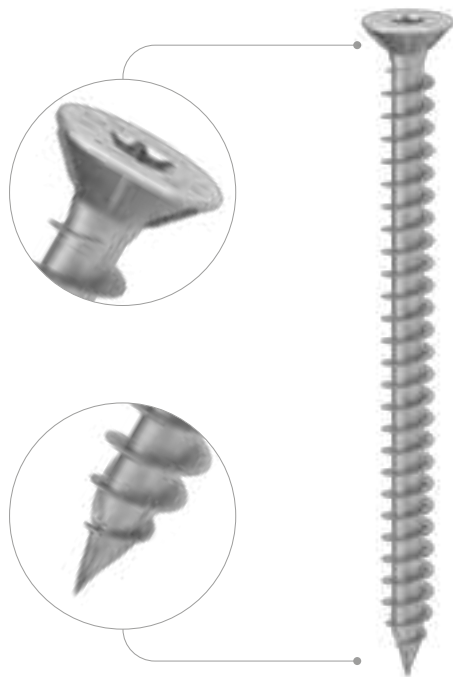
Mehrschichtige Beschichtung, die Außenumgebungen mit C5-Klassifizierung nach ISO 9223 standhält. Salzsprühtest (Salt Spray Test - SST) mit einer Expositionszeit von über 3000 Stunden, durchgeführt an zuvor verschraubten und gelösten Schrauben in Douglasie.

### 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.

### MAXIMALE FESTIGKEIT

Die richtige Schraube, wenn hohe mechanische Leistungen unter sehr ungünstigen Umweltbedingungen und bei Holzkorrosion gefordert werden. Aufgrund ihres Zylinderkopfs ist sie ideal bei verdeckten Verbindungen, Holzverbindungen und konstruktive Verstärkungen.



LÄNGE [mm]

9 15

DURCHMESSER [mm]

80 200 360 2000

NUTZUNGSKLASSE

SC1 SC2 SC3

ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT

C1 C2 C3 C4 C5

KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1 T2 T3 T4

MATERIAL

**C5**  
EVO  
COATING Kohlenstoffstahl mit Beschichtung  
C5 EVO, besonders hohe  
Korrosionsbeständigkeit



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|--------------|-----------|-----------|------|
| 9<br>TX 40    | VGSEVO9200C5 | 200       | 190       | 25   |
|               | VGSEVO9240C5 | 240       | 230       | 25   |
|               | VGSEVO9280C5 | 280       | 270       | 25   |
|               | VGSEVO9320C5 | 320       | 310       | 25   |
|               | VGSEVO9360C5 | 360       | 350       | 25   |

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE

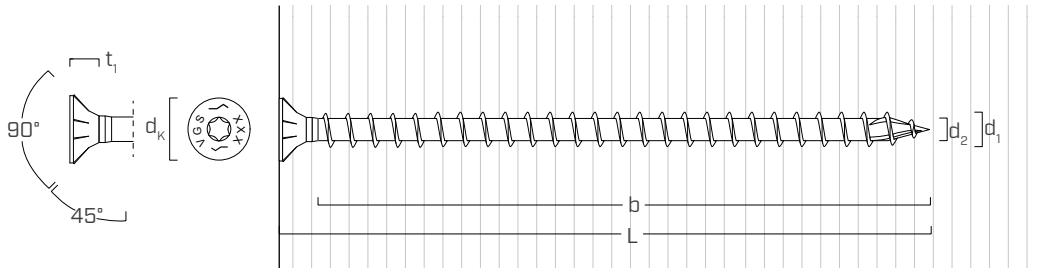


VGU EVO  
Seite 190



TORQUE LIMITER  
Seite 408

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$     | [mm] | 9     |
|-----------------------------------|-----------|------|-------|
| Senkkopfdurchmesser               | $d_k$     | [mm] | 16,00 |
| Stärke Senkkopfschraube           | $t_1$     | [mm] | 6,50  |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 5,90  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,s}$ | [mm] | 5,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{v,H}$ | [mm] | 6,0   |

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

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

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser | $d_1$        | [mm]                 | 9    |
|-------------------|--------------|----------------------|------|
| Zugfestigkeit     | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 25,4 |
| Fließmoment       | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 27,2 |
| Fließgrenze       | $f_{y,k}$    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1000 |

|   |            | 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      |
| 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.



## STAHL-HOLZ-HYBRIDKONSTRUKTIONEN

VGS EVO C5 ist die ideale Lösung für Stahlkonstruktionen, bei denen hochfeste Ad-hoc-Verbindungen erforderlich sind, vor allem unter ungünstigen klimatischen Bedingungen, wie z. B. bei Meeresklima.

### QUELLVERFORMUNG DES HOLZES

Die Verwendung von VGSEVO C5 in Kombination mit zwischengelegten Schichten aus Polymeren, wie XYLOFON WASHER, verleiht der Verbindung eine gewisse Anpassungsfähigkeit, um die Belastung durch das Schrumpfen/Quellen des Holzes zu verringern.

# VGS A4

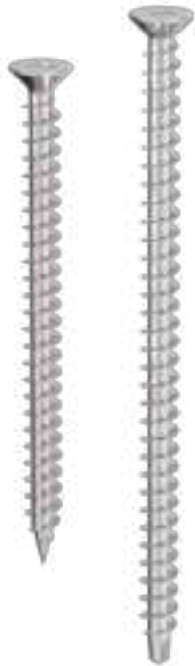
## SENKKOPFSCHRAUBE MIT VOLLGEWINDE

### A4 | AISI316

Austenitischer Edelstahl A4 | AISI316 mit ausgezeichneter Korrosionsfestigkeit. Ideal für Meeresklima; Korrosivitätskategorie C5, und zum Einschrauben in die aggressivsten Hölzer der Klasse T5.

### KORROSIVITÄT DES HOLZES T5

Für Anwendungen auf aggressiven Hölzern mit einem Säuregehalt (pH-Wert) unter 4, wie Eiche, Douglasie und Kastanie, und bei einer Holzfeuchtigkeit über 20 %.



METAL-to-TIMBER  
recommended use:



LÄNGE [mm]

9 11 15

DURCHMESSER [mm]

80 100 600 2000

NUTZUNGSKLASSE

SC1 SC2 SC3 SC4

ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1 C2 C3 C4 C5

KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1 T2 T3 T4 T5

MATERIAL

**A4** Austenitischer Edelstahl A4 | AISI316  
AISI 316 (CRC III)



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- ACQ-, CCA-behandelte Hölzer

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|------------|-----------|-----------|------|
| 9<br>TX 40    | VGS9120A4  | 120       | 110       | 25   |
|               | VGS9160A4  | 160       | 150       | 25   |
|               | VGS9200A4  | 200       | 190       | 25   |
|               | VGS9240A4  | 240       | 230       | 25   |
|               | VGS9280A4  | 280       | 270       | 25   |
|               | VGS9320A4  | 320       | 310       | 25   |
| 11<br>TX 50   | VGS9360A4  | 360       | 350       | 25   |
|               | VGS11100A4 | 100       | 90        | 25   |
|               | VGS11150A4 | 150       | 140       | 25   |
|               | VGS11200A4 | 200       | 190       | 25   |
|               | VGS11250A4 | 250       | 240       | 25   |
|               | VGS11300A4 | 300       | 290       | 25   |
|               | VGS11350A4 | 350       | 340       | 25   |
|               | VGS11400A4 | 400       | 390       | 25   |
| VGS11500A4    | 500        | 490       | 25        |      |
| VGS11600A4    | 600        | 590       | 25        |      |

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



**HUS A4**  
GEDREHTE BEILAGSCHEIBE

Seite 68



**JIG VGZ 45°**  
SCHABLONEN FÜR 45° KANTEN

Seite 409

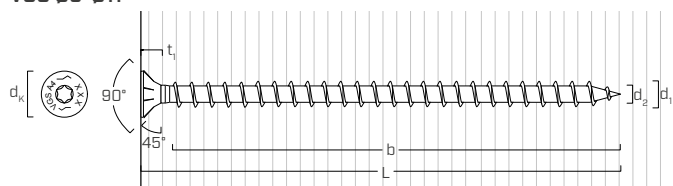


**TORQUE LIMITER**  
DREHMOMENTBEGRENZER

Seite 408

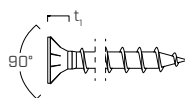
## GEOMETRIE

VGS Ø9-Ø11



VGS Ø9

$L \leq 240$  mm

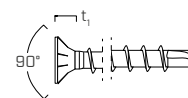


VGS Ø11

$L \leq 250$  mm

VGS Ø9

$240$  mm <  $L \leq 360$  mm



VGS Ø11

$250$  mm <  $L \leq 600$  mm

| Nenndurchmesser                   | $d_1$     | [mm] | 9     | 11    |
|-----------------------------------|-----------|------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 16,00 | 19,30 |
| Kopfstärke                        | $t_1$     | [mm] | 6,50  | 8,20  |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 5,90  | 6,60  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,s}$ | [mm] | 5,0   | 6,0   |

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

Für die mechanischen Parameter siehe ETA-11/0030.



## STAHL-HOLZ-HYBRIDKONSTRUKTIONEN

Ideal für Stahlkonstruktionen, bei denen hochfeste kundenspezifische Verbindungen erforderlich sind, vor allem unter ungünstigen klimatischen Bedingungen, wie z. B. bei Meeresklima und bei säurehaltigen Hölzern.

### QUELLVERFORMUNG DES HOLZES

Die Verwendung in Kombination mit zwischengelegten Schichten aus Polymeren, wie XYLOFON WASHER, verleiht der Verbindung eine gewisse Anpassungsfähigkeit, um die Belastung durch das Schrumpfen/Quellen des Holzes zu verringern.

## 45° UNTERLEGSCHLEIBE FÜR VGS

### SICHERHEIT

Mit der Unterlegscheibe können VGS-Vollgewindeschrauben mit einer Neigung von 45° an Stahlplatten montiert werden. Unterlegscheibe mit CE-Kennzeichnung gemäß ETA-11/0030.

### PRAKTISCH

Sicheren Halt und genaues Verlegen dank der ergonomischen Form. Für die verschiedenen starken Platten sind drei verschiedene Ausführungen der Unterlegscheiben, die mit VGS Durchmesser 9, 11 und 13 mm kompatibel sind, erhältlich.

Durch den Einsatz der Unterlegscheibe können an der Platte geneigte Schrauben verwendet werden. Üblicherweise zeit- und kostenaufwendige Senkbohrungen sind nicht erforderlich.

### BESCHICHTUNG C4 EVO

Die Version EVO ist mit einer gegen atmosphärische Korrosivität widerstandsfähigen Oberflächenbehandlung beschichtet. Kompatibel mit VGS EVO, Durchmesser 9, 11 und 13 mm.



VGU DE



VGU EVO DE



VIDEO



MANUALS

DURCHMESSER [mm]  9 13 15

### MATERIAL



Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



Kohlenstoffstahl mit Beschichtung C4 EVO



### METAL-to-TIMBER recommended use:



M<sub>ins,rec</sub>



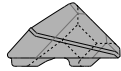
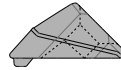
### ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- Stahlkonstruktionen
- Metallplatten und -profile

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### VGU - UNTERLEGSCHLEIBE

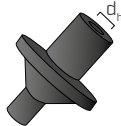
| ART.-NR.  | erhältlich<br>in | Schraube<br>[mm] | $d_{V,S}$<br>[mm] | Stk. |
|-----------|------------------|------------------|-------------------|------|
| VGU945DE  | DE               | VGS Ø9           | 5                 | 25   |
| VGU1145DE | DE               | VGS Ø11          | 6                 | 25   |
| VGU1345DE | DE               | VGS Ø13          | 8                 | 25   |
| VGU945    | außer DE         | VGS Ø9           | 5                 | 25   |
| VGU1145   | außer DE         | VGS Ø11          | 6                 | 25   |
| VGU1345   | außer DE         | VGS Ø13          | 8                 | 25   |



$d_{V,S}$  = Vorbohrdurchmesser (softwood)

### MONTAGELEHRE JIG VGU

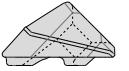
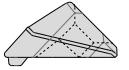
| ART.-NR.   | Unterlegscheibe<br>[mm] | $d_h$<br>[mm] | $d_V$<br>[mm] | Stk. |
|------------|-------------------------|---------------|---------------|------|
| JIGVGU945  | VGU945                  | 5,5           | 5             | 1    |
| JIGVGU1145 | VGU1145                 | 6,5           | 6             | 1    |
| JIGVGU1345 | VGU1345                 | 8,5           | 8             | 1    |



Für weitere Informationen siehe S 409.

### VGU EVO - UNTERLEGSCHLEIBE

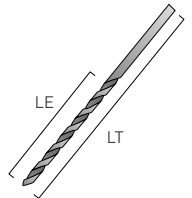
| ART.-NR.     | erhältlich<br>in | Schraube<br>[mm] | $d_{V,S}$<br>[mm] | Stk. |
|--------------|------------------|------------------|-------------------|------|
| VGUEVO945DE  | DE               | VGSEVO Ø9        | 5                 | 25   |
| VGUEVO1145DE | DE               | VGSEVO Ø11       | 6                 | 25   |
| VGUEVO1345DE | DE               | VGSEVO Ø13       | 8                 | 25   |
| VGUEVO945    | außer DE         | VGSEVO Ø9        | 5                 | 25   |
| VGUEVO1145   | außer DE         | VGSEVO Ø11       | 6                 | 25   |
| VGUEVO1345   | außer DE         | VGSEVO Ø13       | 8                 | 25   |



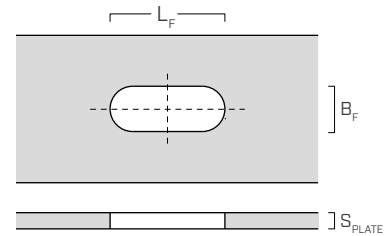
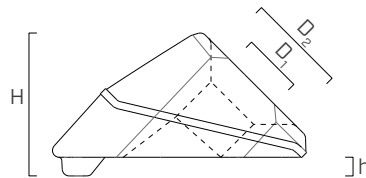
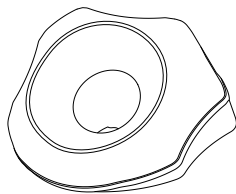
$d_{V,S}$  = Vorbohrdurchmesser (Softwood)

### HSS BOHRER

| ART.-NR. | $d_V$<br>[mm] | GL<br>[mm] | SpL<br>[mm] | Stk. |
|----------|---------------|------------|-------------|------|
| F1599105 | 5             | 150        | 100         | 1    |
| F1599106 | 6             | 150        | 100         | 1    |
| F1599108 | 8             | 150        | 100         | 1    |



## GEOMETRIE



### Unterlegscheibe

|  |             |      | VGU945DE<br>VGUEVO945DE | VGU1145DE<br>VGUEVO1145DE | VGU1345DE<br>VGUEVO1345DE |
|--|-------------|------|-------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Durchmesser Schraube VGS                       | $d_1$       | [mm] | 9,0                     | 11,0                      | 13,0                      |
| Vorbohrdurchmesser Schraube VGS <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$   | [mm] | 5,0                     | 6,0                       | 8,0                       |
| Innendurchmesser                               | $D_1$       | [mm] | 9,70                    | 11,80                     | 14,00                     |
| Außendurchmesser                               | $D_2$       | [mm] | 19,00                   | 23,00                     | 27,40                     |
| Zahnhöhe                                       | $h$         | [mm] | 3,00                    | 3,60                      | 4,30                      |
| Gesamthöhe                                     | $H$         | [mm] | 23,00                   | 28,00                     | 33,00                     |
| Länge Langloch                                 | $L_F$       | [mm] | 33,0 ÷ 34,0             | 41,0 ÷ 42,0               | 49,0 ÷ 50,0               |
| Breite Langloch                                | $B_F$       | [mm] | 14,0 ÷ 15,0             | 17,0 ÷ 18,0               | 20,0 ÷ 21,0               |
| Stärke der Stahlplatte <sup>(2)</sup>          | $S_{PLATE}$ | [mm] | 3,0 ÷ 12,0              | 4,0 ÷ 15,0                | 5,0 ÷ 15,0                |

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

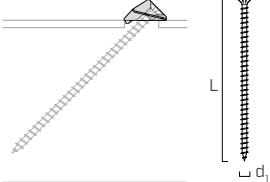
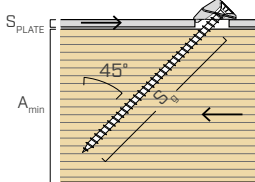
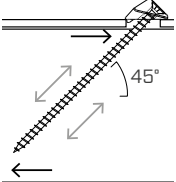
<sup>(2)</sup> Für größere als die aufgelisteten Stärken muss eine Ausfräsung im unteren Teil der Stahlplatte vorgenommen werden. Empfohlen wird eine Lochführung Ø 5 mm (Mindestlänge 50 mm) für Schrauben VGS mit Länge  $L > 300$  mm.



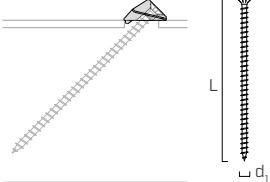
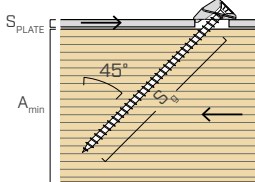
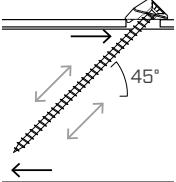
### MONTAGEHILFE

Mit der Montagelehre JIG VGU können problemlos Vorbohrungen mit einer Neigung von 45° ausgeführt werden, wodurch sich danach die VGS-Schrauben einfacher einschrauben lassen. Es wird eine Vorbohrung von mindestens 20 mm empfohlen.

# STATISCHE WERTE | STAHL-HOLZ-VERBINDUNG

| Geometrie   |                | KRIECHBELASTUNG   |                |                  |                  |                |                  |                  |                |                  | Stahl   |                        |       |
|---|----------------|---|----------------|------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|------------------|---|------------------------|-------|
|  |                |  |                |                  |                  |                |                  |                  |                |                  |  |                        |       |
| VGS/VGS EVO   |                | 3 mm  |                |                  | 8 mm             |                |                  | 12 mm            |                |                  | -   |                        |       |
| VGU DE  | d <sub>1</sub> | L   | S <sub>g</sub> | A <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub> | S <sub>g</sub> | A <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub> | S <sub>g</sub> | A <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub>  | R <sub>tens,45,k</sub> |       |
| VGU EVO DE  | [mm]           | [mm]  | [mm]           | [mm]             | [kN]             | [mm]           | [mm]             | [kN]             | [mm]           | [mm]             | [kN]  | [kN]                   |       |
| VGS/VGS EVO   | 9              | S <sub>PLATE</sub>  | 100            | 75               | 75               | 6,03           | 70               | 70               | 5,63           | 65               | 65  | 5,22                   | 17,96 |
|   |                |   | 120            | 95               | 85               | 7,63           | 90               | 85               | 7,23           | 85               | 80  | 6,83                   |       |
|   |                |   | 140            | 115              | 100              | 9,24           | 110              | 100              | 8,84           | 105              | 95  | 8,44                   |       |
|   |                |   | 160            | 135              | 115              | 10,85          | 130              | 110              | 10,45          | 125              | 110   | 10,04                  |       |
|   |                |   | 180            | 155              | 130              | 12,46          | 150              | 125              | 12,05          | 145              | 125   | 11,65                  |       |
|   |                |   | 200            | 175              | 145              | 14,06          | 170              | 140              | 13,66          | 165              | 135   | 13,26                  |       |
|   |                |   | 220            | 195              | 160              | 15,67          | 190              | 155              | 15,27          | 185              | 150   | 14,87                  |       |
|   |                |   | 240            | 215              | 170              | 17,28          | 210              | 170              | 16,88          | 205              | 165   | 16,47                  |       |
|   |                |   | 260            | 235              | 185              | 18,88          | 230              | 185              | 18,48          | 225              | 180   | 18,08                  |       |
|   |                |   | 280            | 255              | 200              | 20,49          | 250              | 195              | 20,09          | 245              | 195   | 19,69                  |       |
|   |                |   | 300            | 275              | 215              | 22,10          | 270              | 210              | 21,70          | 265              | 205   | 21,29                  |       |
|   |                |   | 320            | 295              | 230              | 23,71          | 290              | 225              | 23,30          | 285              | 220   | 22,90                  |       |
|   |                |   | 340            | 315              | 245              | 25,31          | 310              | 240              | 24,91          | 305              | 235   | 24,51                  |       |
|   |                |   | 360            | 335              | 255              | 26,92          | 330              | 255              | 26,52          | 325              | 250   | 26,12                  |       |
|   |                |   | 380            | 355              | 270              | 28,53          | 350              | 265              | 28,13          | 345              | 265   | 27,72                  |       |
|   |                |   | 400            | 375              | 285              | 30,13          | 370              | 280              | 29,73          | 365              | 280   | 29,33                  |       |
|   |                |   | 440            | 415              | 315              | 33,35          | 410              | 310              | 32,95          | 405              | 305   | 32,54                  |       |
|   |                |   | 480            | 455              | 340              | 36,56          | 450              | 340              | 36,16          | 445              | 335   | 35,76                  |       |
|   |                |   | 520            | 495              | 370              | 39,78          | 490              | 365              | 39,38          | 485              | 365   | 38,97                  |       |
| 560   | 535            | 400   | 42,99          | 530              | 395              | 42,59          | 525              | 390              | 42,19          |                  |   |                        |       |
| 600   | 575            | 425   | 46,21          | 570              | 425              | 45,80          | 565              | 420              | 45,40          |                  |   |                        |       |
| VGS/VGS EVO   | 11             | S <sub>PLATE</sub>  | 80             | 50               | 55               | 4,91           | -                | -                | -              | -                | -   | -                      | 26,87 |
|   |                |   | 100            | 70               | 70               | 6,88           | 60               | 60               | 5,89           | 55               | 60  | 5,40                   |       |
|   |                |   | 125            | 95               | 85               | 9,33           | 85               | 80               | 8,35           | 80               | 75  | 7,86                   |       |
|   |                |   | 150            | 120              | 105              | 11,79          | 110              | 100              | 10,80          | 105              | 95  | 10,31                  |       |
|   |                |   | 175            | 145              | 125              | 14,24          | 135              | 115              | 13,26          | 130              | 110   | 12,77                  |       |
|   |                |   | 200            | 170              | 140              | 16,70          | 160              | 135              | 15,71          | 155              | 130   | 15,22                  |       |
|   |                |   | 225            | 195              | 160              | 19,15          | 185              | 150              | 18,17          | 180              | 145   | 17,68                  |       |
|   |                |   | 250            | 220              | 175              | 21,61          | 210              | 170              | 20,63          | 205              | 165   | 20,13                  |       |
|   |                |   | 275            | 245              | 195              | 24,06          | 235              | 185              | 23,08          | 230              | 185   | 22,59                  |       |
|   |                |   | 300            | 270              | 210              | 26,52          | 260              | 205              | 25,54          | 255              | 200   | 25,04                  |       |
|   |                |   | 325            | 295              | 230              | 28,97          | 285              | 220              | 27,99          | 280              | 220   | 27,50                  |       |
|   |                |   | 350            | 320              | 245              | 31,43          | 310              | 240              | 30,45          | 305              | 235   | 29,96                  |       |
|   |                |   | 375            | 345              | 265              | 33,88          | 335              | 255              | 32,90          | 330              | 255   | 32,41                  |       |
|   |                |   | 400            | 370              | 280              | 36,34          | 360              | 275              | 35,36          | 355              | 270   | 34,87                  |       |
|   |                |   | 425            | 395              | 300              | 38,79          | 385              | 290              | 37,81          | 380              | 290   | 37,32                  |       |
|   |                |   | 450            | 420              | 315              | 41,25          | 410              | 310              | 40,27          | 405              | 305   | 39,78                  |       |
|   |                |   | 475            | 445              | 335              | 43,71          | 435              | 330              | 42,72          | 430              | 325   | 42,23                  |       |
|   |                |   | 500            | 470              | 350              | 46,16          | 460              | 345              | 45,18          | 455              | 340   | 44,69                  |       |
|   |                |   | 525            | 495              | 370              | 48,62          | 485              | 365              | 47,63          | 480              | 360   | 47,14                  |       |
| 550   | 520            | 390   | 51,07          | 510              | 380              | 50,09          | 505              | 375              | 49,60          |                  |   |                        |       |
| 575   | 545            | 405   | 53,53          | 535              | 400              | 52,55          | 530              | 395              | 52,05          |                  |   |                        |       |
| 600   | 570            | 425   | 55,98          | 560              | 415              | 55,00          | 555              | 410              | 54,51          |                  |   |                        |       |



| Geometrie   |                | KRIECHBELASTUNG   |                |                  |                  |                |                  |                  |                |                  | Stahl   |                        |  |  |
|---|----------------|---|----------------|------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|----------------|------------------|---|------------------------|--|--|
|  |                |  |                |                  |                  |                |                  |                  |                |                  |  |                        |  |  |
| VGS/VGS EVO   |                | 5 mm  |                |                  | 10 mm            |                |                  | 15 mm            |                |                  | -   |                        |  |  |
| VGU DE  | d <sub>1</sub> | L   | S <sub>g</sub> | A <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub> | S <sub>g</sub> | A <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub> | S <sub>g</sub> | A <sub>min</sub> | R <sub>V,k</sub>  | R <sub>tens,45,k</sub> |  |  |
| VGU EVO DE  | [mm]           | [mm]  | [mm]           | [mm]             | [kN]             | [mm]           | [mm]             | [kN]             | [mm]           | [mm]             | [kN]  | [kN]                   |  |  |
|   |                | <b>S<sub>PLATE</sub></b>  |                |                  | <b>5 mm</b>      |                |                  | <b>10 mm</b>     |                |                  | <b>15 mm</b>  |                        |  |  |
| <b>VGU1345DE</b><br><b>VGUEVO1345DE</b>   | <b>13</b>      | 100   | 65             | 65               | 7,54             | 55             | 60               | 6,38             | -              | -                | -   | 37,48                  |  |  |
|   |                | 150   | 115            | 100              | 13,35            | 105            | 95               | 12,19            | 100            | 90               | 11,61   |                        |  |  |
|   |                | 200   | 165            | 135              | 19,15            | 155            | 130              | 17,99            | 150            | 125              | 17,41   |                        |  |  |
|   |                | 250   | 215            | 170              | 24,96            | 205            | 165              | 23,79            | 200            | 160              | 23,21   |                        |  |  |
|   |                | 300   | 265            | 205              | 30,76            | 255            | 200              | 29,60            | 250            | 195              | 29,02   |                        |  |  |
|   |                | 350   | 315            | 245              | 36,56            | 305            | 235              | 35,40            | 300            | 230              | 34,82   |                        |  |  |
|   |                | 400   | 365            | 280              | 42,37            | 355            | 270              | 41,21            | 350            | 265              | 40,63   |                        |  |  |
|   |                | 450   | 415            | 315              | 48,17            | 405            | 305              | 47,01            | 400            | 305              | 46,43   |                        |  |  |
|   |                | 500   | 465            | 350              | 53,97            | 455            | 340              | 52,81            | 450            | 340              | 52,23   |                        |  |  |
|   |                | 550   | 515            | 385              | 59,78            | 505            | 375              | 58,62            | 500            | 375              | 58,04   |                        |  |  |
| 600   | 565            | 420   | 65,58          | 555              | 410              | 64,42          | 550              | 410              | 63,84          |                  |   |                        |  |  |

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Die bei der Planung berücksichtigte Verschiebungsfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen der Festigkeit auf Holzseite (R<sub>V,d</sub>) und der projizierten Festigkeit auf Stahlseite (R<sub>tens,45,d</sub>).

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

- 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.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Um die Verbindung korrekt auszuführen, muss der Kopf des Verbinders vollständig in die Unterlegscheibe eingedreht werden.
- Für die Berechnung der charakteristischen Kriechwerte wurde eine Einschraubtiefe  $S_g$  entsprechend der Tabelle berücksichtigt, wobei eine Mindesteinschraubtiefe von  $4 \cdot d_1$  angenommen wurde. Für Zwischenwerte  $S_g$  oder  $S_{PLATE}$  ist eine lineare Interpolation möglich.
- Die charakteristischen Kriechwerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von 45° zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die Unterlegscheibe ist im Vergleich zur Festigkeit der Schraube VGS/ VGSEVO überdimensioniert.

- 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 Festigkeitswerte (Auszug-, Druck-, Kriech- und Scherwerte) mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

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

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

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

- Bei einer Verbindung mit geeigneten Schrauben in Verbindung mit einer Metallplatte entspricht die effektive charakteristische Tragfähigkeit bei Verschiebung für eine Reihe:

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

Der Wert von  $n_{ef}$  ist in der folgenden Tabelle abhängig von n (Anzahl der Schrauben in einer Reihe) aufgeführt.

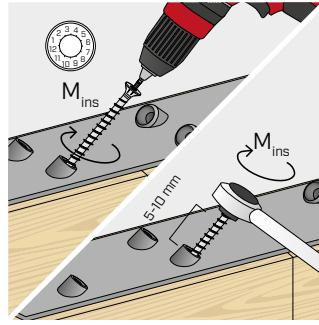
| n           | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $n_{ef,ax}$ | 1,87 | 2,70 | 3,60 | 4,50 | 5,40 | 6,30 | 7,20 | 8,10 | 9,00 |

- Für die erhältlichen Größen der Schrauben VGS und VGS EVO (siehe Seiten 164 und 180).

## MONTAGEANLEITUNGEN

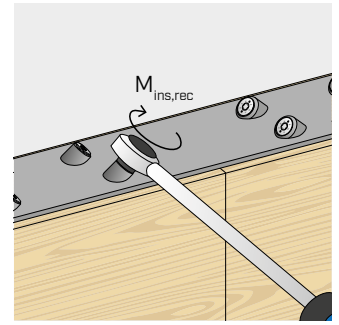


Keine Impuls-/Schlagschrauber verwenden.

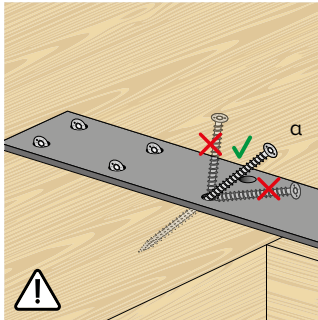


Den korrekten Anzug sicherstellen. Möglichst Schrauber mit Drehmomentkontrolle verwenden, z. B. mittels TORQUE LIMITER. Wahlweise mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.

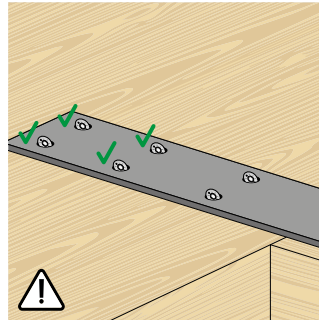
| VGS               | d <sub>1</sub><br>[mm] | M <sub>ins,rec</sub><br>[Nm] |
|-------------------|------------------------|------------------------------|
| Ø9                | 9                      | 20                           |
| Ø11<br>L < 400 mm | 11                     | 30                           |
| Ø11<br>L ≥ 400 mm | 11                     | 40                           |
| Ø13               | 13                     | 50                           |



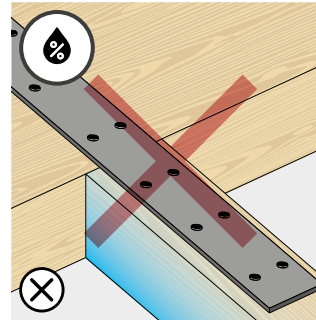
Nach der Montage können die Befestigungselemente mit einem Drehmomentschlüssel überprüft werden.



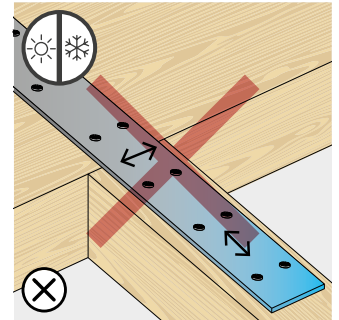
Nicht verbiegen.



Die Montage muss so erfolgen, dass sich die Beanspruchungen gleichmäßig auf alle angebrachten Schrauben verteilen.

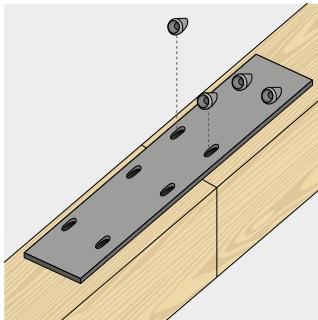


Eine Schrumpfung oder Querverformung der Holzelemente aufgrund von Feuchtigkeitsschwankungen vermeiden.

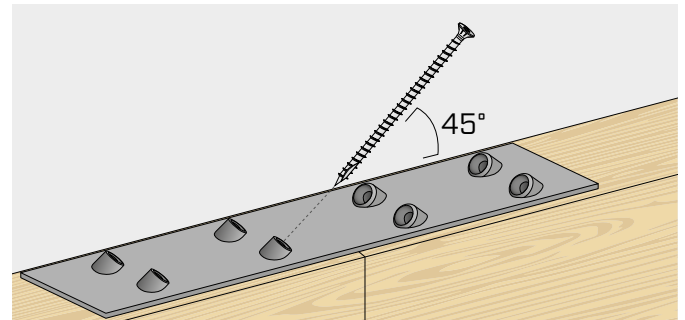
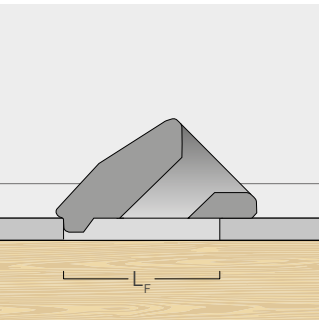


Maßänderungen des Metalls vermeiden, die z. B. durch starke Temperaturschwankungen auftreten.

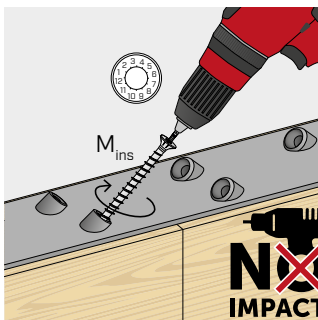
## MONTAGE OHNE VORBOHRUNG



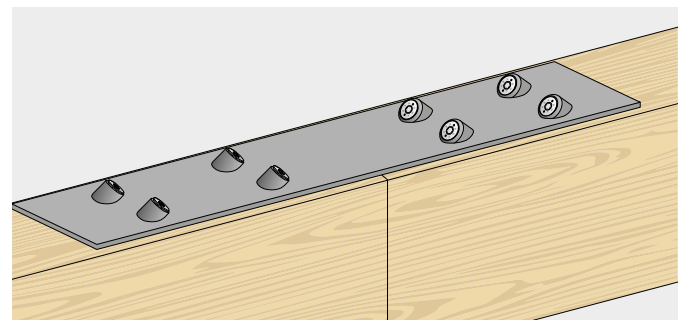
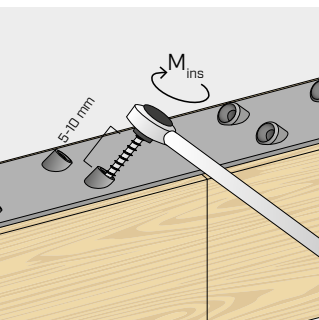
Die Metallplatte auf das Holz auflegen und die Unterlegscheiben in die entsprechenden Langlöcher einlegen.



Die Schrauben anlegen und auf den Eindrehwinkel von 45° achten.

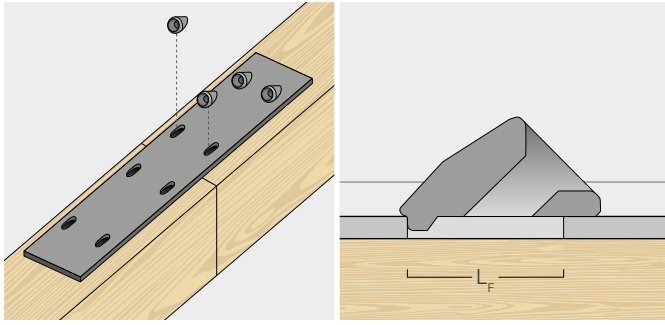


Beim Einschrauben den korrekten Anzug sicherstellen.

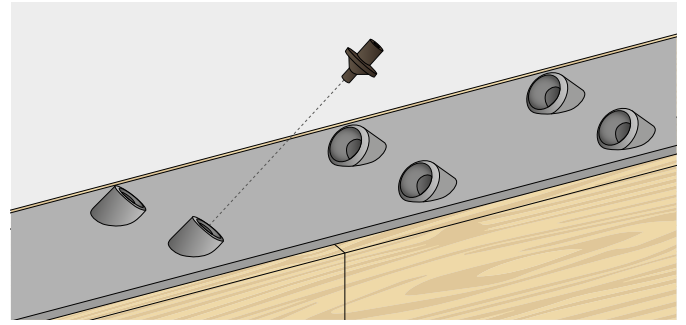


Diesen Vorgang bei allen Unterlegscheiben ausführen. Die Montage muss so erfolgen, dass sich die Beanspruchungen gleichmäßig auf alle verwendeten Unterlegscheiben verteilen.

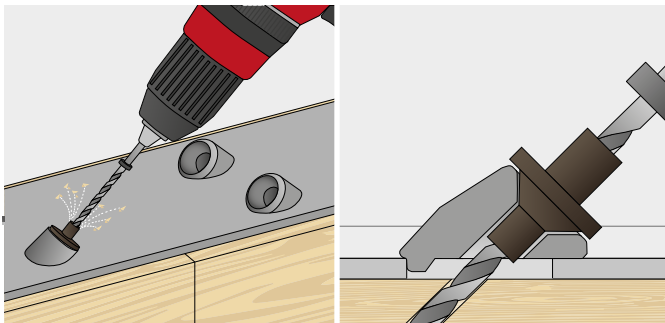
## MONTAGE MIT EINER MONTAGELEHRE FÜR VORBOHRUNGEN



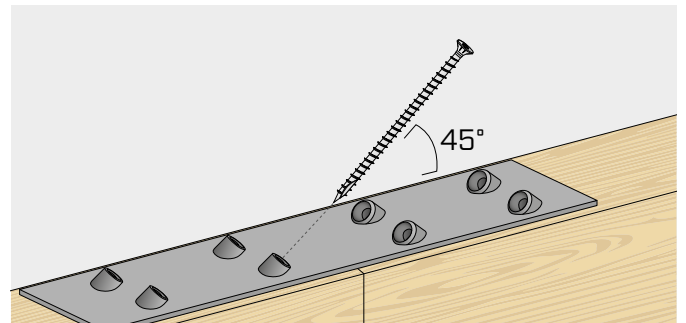
Die Metallplatte auf das Holz auflegen und die Unterlegscheiben in die entsprechenden Langlöcher einlegen.



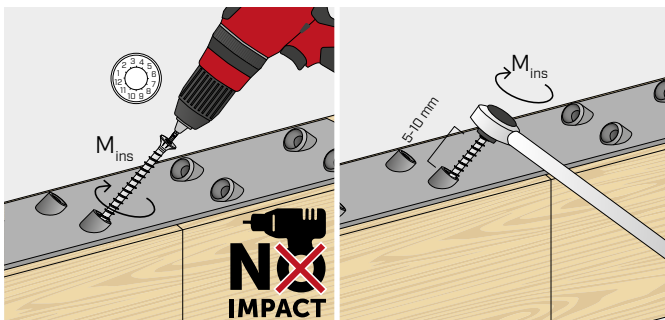
Die Montagelehre JIG VGU mit dem richtigen Durchmesser verwenden und in der Unterlegscheibe einsetzen.



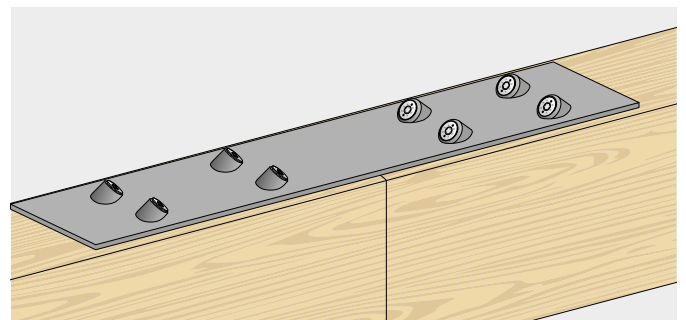
Mit einem Spezialbohrer mithilfe der Montagelehre eine Vorbohrung/Lochführung vornehmen (mindestens 50 mm lang).



Die Schrauben anlegen und auf den Eindrehwinkel von 45° achten.



Beim Einschrauben den korrekten Anzug sicherstellen.



Diesen Vorgang bei allen Unterlegscheiben ausführen. Die Montage muss so erfolgen, dass sich die Beanspruchungen gleichmäßig auf alle verwendeten Unterlegscheiben verteilen.

Theorie, Praxis und Versuchsreihen:  
Unsere Erfahrung in Ihren Händen.  
Zum Download **SMARTBOOK SCHRAUBEN**.



### ZERTIFIZIERUNG FÜR HOLZ UND BETON

Bauverbinder mit Zulassung für Anwendungen nach ETA-11/0030 und für Holz-Beton-Anwendungen nach ETA-22/0806.

### SCHNELLES UND TROCKENES SYSTEM

Erhältlich in den Durchmessern 16 und 20 mm, zur Verstärkung und Verbindung großer Elemente. Das Holzgewinde ermöglicht die Anwendung ohne Harze oder Klebstoffe.

### KONSTRUKTIVE VERSTÄRKUNGEN

Der Stahl mit hoher Zugfestigkeit ( $f_{y,k} = 640 \text{ N/mm}^2$ ) und die großen verfügbaren Abmessungen machen RTR zum idealen Produkt für konstruktive Verstärkungen.

### GROSSE SPANNWEITEN

Das System, das für Anwendungen auf Elementen mit großen Spannweiten entwickelt wurde, ermöglicht aufgrund der beachtlichen Länge der Stangen eine schnelle und sichere Verstärkung und Verbindung bei jeder Balkengröße. Ideale Montage im Werk.



VIDEO



BIT INCLUDED

|                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| DURCHMESSER [mm]            | 16 (16) 20 20                         |
| LÄNGE [mm]                  | 2200                                  |
| NUTZUNGSKLASSE              | SC1 SC2                               |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | C1 C2                                 |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | T1 T2                                 |
| MATERIAL                    | Zn Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl |



### ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP, LVL

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | Stk. |
|---------------|-----------|-----------|------|
| 16            | RTR162200 | 2200      | 10   |
| 20            | RTR202200 | 2200      | 5    |

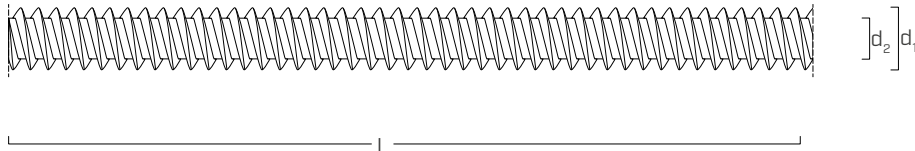
## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



**D 38 RLE**  
4-GANG BOHRSCHRAUBER

Seite 407

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



| Nennendurchmesser                 | $d_1$        | [mm]                 | 16    | 20    |
|-----------------------------------|--------------|----------------------|-------|-------|
| Kerndurchmesser                   | $d_2$        | [mm]                 | 12,00 | 15,00 |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,s}$    | [mm]                 | 13,0  | 16,0  |
| Charakteristischer Zugwiderstand  | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 100,0 | 145,0 |
| Charakteristisches Fließmoment    | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 200,0 | 350,0 |
| Charakteristische Fließgrenze     | $f_{y,k}$    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 640   | 640   |

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

## MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

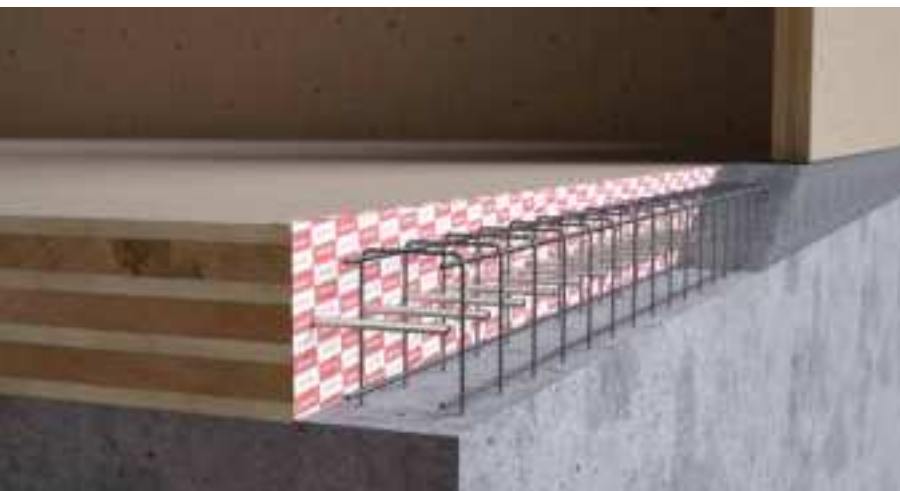
|   |            |                      | Nadelholz<br>(Softwood) |
|---|------------|----------------------|-------------------------|
| Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit | $f_{ax,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 9,0                     |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                     |
| Rohdichte                                     | $\rho_k$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                   |

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

## SYSTEM TC FUSION FÜR HOLZ-BETON-ANWENDUNG

| Nennendurchmesser                                | $d_1$     | [mm]                 | 16  | 20 |
|--|-----------|----------------------|-----|----|
| Tangentiale Verbundtragfähigkeit in Beton C25/30 | $f_{b,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 9,0 | -  |

Für Anwendungen mit anderen Materialien siehe ETA-22/0806.



## TC FUSION

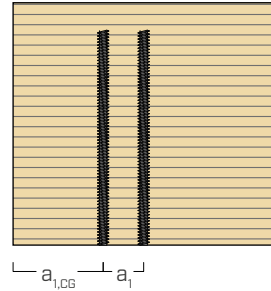
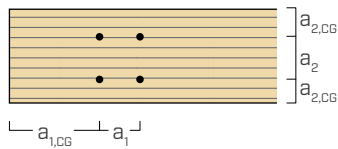
Die ETA-22/0806-Zulassung des TC-FUSION-Systems ermöglicht die Verwendung der RTR-Gewindestangen zusammen mit den Bewehrungen im Beton, um die Plattendecken und den Stabilisierungskern mit einer kleinen zusätzlichen Schüttung zu verfestigen.

## MINDESTABSTÄNDE DER STANGEN BEI AXIALER BEANSPRUCHUNG

Stangenabstände **VORGEBOHRT**

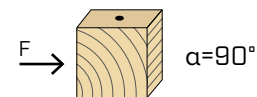
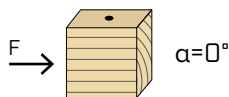
| $d_1$      | [mm] |      | 16  | 20  |
|------------|------|------|-----|-----|
| $a_1$      | [mm] | 5·d  | 80  | 100 |
| $a_2$      | [mm] | 5·d  | 80  | 100 |
| $a_{1,CG}$ | [mm] | 10·d | 160 | 200 |
| $a_{2,CG}$ | [mm] | 4·d  | 64  | 80  |

d =  $d_1$  = Nenndurchmesser Stange



## MINDESTABSTÄNDE DER STANGEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

Stangenabstände **VORGEBOHRT**

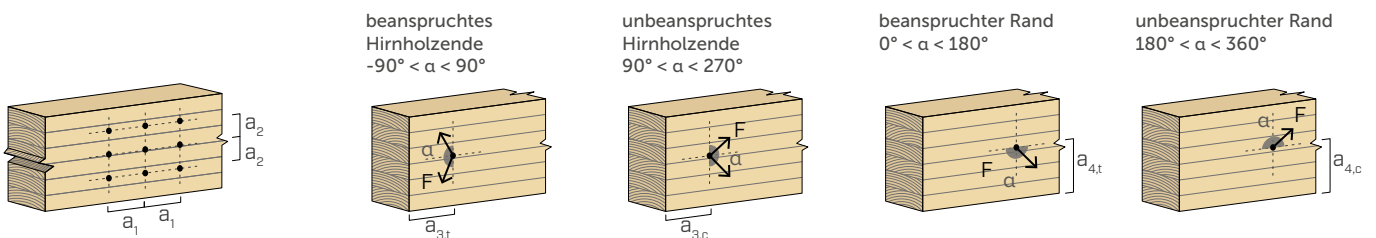


| $d_1$     | [mm] |      | 16  | 20  |
|-----------|------|------|-----|-----|
| $a_1$     | [mm] | 5·d  | 80  | 100 |
| $a_2$     | [mm] | 3·d  | 48  | 60  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | 12·d | 192 | 240 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | 7·d  | 112 | 140 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | 3·d  | 48  | 60  |
| $a_{4,c}$ | [mm] | 3·d  | 48  | 60  |

| $d_1$     | [mm] |     | 16  | 20  |
|-----------|------|-----|-----|-----|
| $a_1$     | [mm] | 4·d | 64  | 80  |
| $a_2$     | [mm] | 4·d | 64  | 80  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | 7·d | 112 | 140 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | 7·d | 112 | 140 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | 7·d | 112 | 140 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | 3·d | 48  | 60  |

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung

d =  $d_1$  = Nenndurchmesser Stange



### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände entsprechen ETA-11/0030.
- Die Mindestabstände der Stangen bei Abscherbeanspruchung werden gemäß der Norm EN 1995:2014 berechnet.
- Die Mindestabstände der Stangen mit axialer Beanspruchung sind unabhängig vom Eindrehwinkel des Verbinders und vom Kraftwinkel zu den Fasern.

| Geometrie                    | ZUGKRAFT / DRUCK                     |                                |                                    | Zugtragfähigkeit<br>Stahl         | Instabilität<br>$\epsilon=90^\circ$ | KRIECHBELASTUNG              |                  |                                |                                | Zugtragfähigkeit<br>Stahl            |
|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
|                              | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ |                                |                                    |                                   |                                     | Holz-Holz                    |                  |                                |                                |                                      |
|                              |                                      |                                |                                    |                                   |                                     |                              |                  |                                |                                |                                      |
| <b>d<sub>1</sub></b><br>[mm] | <b>S<sub>g</sub></b><br>[mm]         | <b>A<sub>min</sub></b><br>[mm] | <b>R<sub>ax,90,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>tens,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>ki,90,k</sub></b><br>[kN]  | <b>S<sub>g</sub></b><br>[mm] | <b>A</b><br>[mm] | <b>B<sub>min</sub></b><br>[mm] | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>tens,45,k</sub></b><br>[kN] |
| <b>16</b>                    | 200                                  | 210                            | 31,08                              | 100                               | 55,16                               | 100                          | 80               | 90                             | 10,99                          | 70,71                                |
|                              | 300                                  | 310                            | 46,62                              |                                   |                                     | 150                          | 115              | 125                            | 16,48                          |                                      |
|                              | 400                                  | 410                            | 62,16                              |                                   |                                     | 200                          | 150              | 160                            | 21,98                          |                                      |
|                              | 500                                  | 510                            | 77,70                              |                                   |                                     | 250                          | 185              | 195                            | 27,47                          |                                      |
|                              | 600                                  | 610                            | 93,25                              |                                   |                                     | 300                          | 220              | 230                            | 32,97                          |                                      |
|                              | 700                                  | 710                            | 108,79                             |                                   |                                     | 350                          | 255              | 265                            | 38,46                          |                                      |
|                              | 800                                  | 810                            | 124,33                             |                                   |                                     | 400                          | 290              | 300                            | 43,96                          |                                      |
|                              | 900                                  | 910                            | 139,87                             |                                   |                                     | 450                          | 325              | 335                            | 49,45                          |                                      |
|                              | 1000                                 | 1010                           | 155,41                             |                                   |                                     | 500                          | 360              | 370                            | 54,95                          |                                      |
|                              | 1200                                 | 1210                           | 186,49                             |                                   |                                     | 600                          | 430              | 440                            | 65,93                          |                                      |
| <b>20</b>                    | 200                                  | 210                            | 38,85                              | 145                               | 87,46                               | 100                          | 80               | 90                             | 13,74                          | 102,53                               |
|                              | 300                                  | 310                            | 58,28                              |                                   |                                     | 150                          | 115              | 125                            | 20,60                          |                                      |
|                              | 400                                  | 410                            | 77,70                              |                                   |                                     | 200                          | 150              | 160                            | 27,47                          |                                      |
|                              | 500                                  | 510                            | 97,13                              |                                   |                                     | 250                          | 185              | 195                            | 34,34                          |                                      |
|                              | 600                                  | 610                            | 116,56                             |                                   |                                     | 300                          | 220              | 230                            | 41,21                          |                                      |
|                              | 700                                  | 710                            | 135,98                             |                                   |                                     | 350                          | 255              | 265                            | 48,08                          |                                      |
|                              | 800                                  | 810                            | 155,41                             |                                   |                                     | 400                          | 290              | 300                            | 54,95                          |                                      |
|                              | 1000                                 | 1010                           | 194,26                             |                                   |                                     | 500                          | 360              | 370                            | 68,68                          |                                      |
|                              | 1200                                 | 1210                           | 233,11                             |                                   |                                     | 600                          | 430              | 440                            | 82,42                          |                                      |
|                              | 1400                                 | 1410                           | 271,97                             |                                   |                                     | 700                          | 500              | 510                            | 96,15                          |                                      |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

| Geometrie                    |                  | SCHERWERT<br>Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ |                  |                                   |       |
|------------------------------|------------------|---|------------------|-----------------------------------|-------|
|                              |                  |   |                  |                                   |       |
| <b>d<sub>1</sub></b><br>[mm] | <b>L</b><br>[mm] | <b>S<sub>g</sub></b><br>[mm]                  | <b>A</b><br>[mm] | <b>R<sub>V,90,k</sub></b><br>[kN] |       |
| <b>16</b>                    | 100              | 50  | 50               | 10,73                             |       |
|                              | 200              | 100   | 100              | 18,87                             |       |
|                              | 300              | 150   | 150              | 20,81                             |       |
|                              | 400              | 200   | 200              | 22,75                             |       |
|                              | 500              | 250   | 250              | 24,69                             |       |
|                              | 600              | 300   | 300              | 26,64                             |       |
|                              | ≥ 800            | ≥ 400   | ≥ 400            | 29,96                             |       |
|                              | <b>20</b>        | 100   | 50               | 50                                | 12,89 |
|                              |                  | 200   | 100              | 100                               | 25,78 |
|                              |                  | 300   | 150              | 150                               | 28,91 |
| 400                          |                  | 200   | 200              | 31,34                             |       |
| 500                          |                  | 250   | 250              | 33,77                             |       |
| 600                          |                  | 300   | 300              | 36,19                             |       |
| 800                          |                  | 400   | 400              | 41,05                             |       |
| ≥ 1000                       |                  | ≥ 500   | ≥ 500            | 43,25                             |       |

ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden mit einem Winkel  $\epsilon$  von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Kriechwerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $45^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) zwischen Fasern des zweiten Elements 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 Festigkeitswerte (Auszug-, Druck-, Kriech- und Scherwerte) mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

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

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

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

$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 405   | 425   | 430   | 440   |
|----------------------------------|------|------|------------|-------|-------|-------|-------|
| <b>C-GL</b>                      | C24  | C30  | GL24h      | GL26h | GL28h | GL30h | GL32h |
| <b>k<sub>dens,ax</sub></b>       | 0,92 | 0,98 | 1,00       | 1,04  | 1,08  | 1,09  | 1,11  |
| <b>k<sub>dens,ki</sub></b>       | 0,97 | 0,99 | 1,00       | 1,00  | 1,01  | 1,02  | 1,02  |
| <b>k<sub>dens,v</sub></b>        | 0,90 | 0,98 | 1,00       | 1,02  | 1,05  | 1,05  | 1,07  |

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

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 200.

ZUGVERBINDUNG  
BSP - BETON

| Geometrie              |                          | BSP                    |                             | Beton                    |                             |
|------------------------|--------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|                        |                          |                        |                             |                          |                             |
| d <sub>1</sub><br>[mm] | L <sub>min</sub><br>[mm] | S <sub>g</sub><br>[mm] | R <sub>ax,0,k</sub><br>[kN] | l <sub>b,d</sub><br>[mm] | R <sub>ax,C,k</sub><br>[kN] |
| 16                     | 400                      | 240                    | 25,50                       | 150                      | 67,86                       |
|                        | 500                      | 340                    | 34,89                       | 150                      |                             |
|                        | 600                      | 440                    | 44,00                       | 150                      |                             |
|                        | 700                      | 540                    | 52,90                       | 150                      |                             |
|                        | 800                      | 640                    | 61,64                       | 150                      |                             |
|                        | 900                      | 740                    | 70,25                       | 150                      |                             |
|                        | 1000                     | 840                    | 78,74                       | 150                      |                             |
|                        | 1100                     | 940                    | 87,12                       | 150                      |                             |
|                        | 1200                     | 1040                   | 95,42                       | 150                      |                             |
|                        | 1300                     | 1140                   | 100,00                      | 150                      |                             |
| 1400                   | 1240                     | 100,00                 | 150                         |                          |                             |

ANMERKUNGEN | TC FUSION

- Die charakteristischen Werte sind nach ETA-22/0806.
- Die axiale Auszugsfestigkeit des „narrow-face“-Gewindes gilt unter Einhaltung der BSP-Mindeststärke von  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$  und einer Mindestdurchzugtiefe der Schraube von  $t_{pen} = 10 \cdot d_1$ . Verbinder, die kürzer sind als der aufgelistete Wert, erfüllen nicht die Anforderungen an die Mindesteinschraubtiefe und sind nicht aufgeführt.
- Bei der Berechnung wurde die Betonklasse C25/30 berücksichtigt. Für Anwendungen mit anderen Materialien siehe ETA-22/0806.
- 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 Betonseite ( $R_{ax,C,d}$ ).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,0,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{ax,C,k}}{Y_{M,concrete}} \end{array} \right.$$

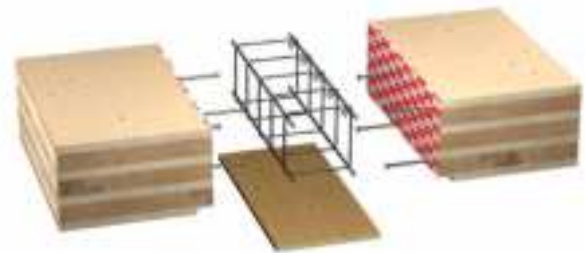
- Das Betonelement muss über geeignete Bewehrungsstäbe verfügen.
- Die Verbinder müssen in einem Abstand von max. 300 mm angeordnet werden.

TC FUSION

HOLZ-BETON-  
VERBINDUNGSSYSTEM

Die Innovation der VGS-, VGZ- und RTR-Vollgewindeverbinder für Holz-Beton-Anwendungen.

Mehr erfahren auf S. 270



STATISCHE WERTE

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- 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 ( $R_{tens,d}$ ).

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

- Die bei der Planung berücksichtigte Druckfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigten Widerstand auf Holzseite ( $R_{ax,d}$ ) und der berücksichtigten Tragfähigkeit auf Ausknicken ( $R_{ki,d}$ ):

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

- Die bei der Planung berücksichtigte Verschiebungsfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen der Festigkeit auf Holzseite ( $R_{V,d}$ ) und der projizierten Festigkeit auf Stahlseite ( $R_{tens,45,d}$ ).

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

- Die Scherfestigkeit des Verbinders wird aus dem charakteristischen Wert wie folgt berechnet:

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

- Die Beiwerte  $Y_M$  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 Stangen wurde auf die Angaben in der ETA-11/0030 Bezug genommen.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente müssen getrennt durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Stangen sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $S_g$  berechnet; siehe Tabelle. Für Zwischenwerte  $S_g$  ist eine lineare Interpolation möglich.



## MONTAGEANLEITUNGEN



Für einen besseren Abschluss sollte ein Loch durch BORMAX gebohrt werden, in dem der Abdeckzapfen aus Holz aufgenommen werden kann.



Die Vorbohrung im Holzelement vornehmen und dabei darauf achten, dass sie gerade verläuft. Der Einsatz von COLUMN garantiert eine höhere Genauigkeit.



Die Gewindestange RTR auf die gewünschte Länge zuschneiden und sicherstellen, dass sie kleiner als die Tiefe der Vorbohrung ist.



Die Hülse (ATCS007 oder ATCS008) mit der Sicherheitskupplung (DUVSKU) an den Adapter montieren. Wahlweise kann auch ein einfacher Adapter (ATCS2010) verwendet werden.



Die Hülse in die Gewindestange stecken und den Adapter auf den Schraubendreher setzen. Es empfiehlt sich die Verwendung des Handgriffs (DUD38SH) für eine bessere Kontrolle und Stabilität beim Einschrauben.



Bis auf die im Entwurf festgelegte Länge einschrauben. Es empfiehlt sich, den Wert für das Einschraubmoment auf 200 Nm (RTR 16) und 300 Nm (RTR 20) zu begrenzen.



Die Hülse von der Stange abschrauben.



Falls vorgesehen, einen TAP-Abdeckzapfen einsetzen, um die Gewindestange zu verbergen sowie eine bessere ästhetische Verarbeitung und den Feuerwiderstand zu gewährleisten.

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



**VGS**  
Seite 164



**LEWIS**  
Seite 414



**D 38 RLE**  
Seite 407



**COLUMN**  
Seite 411

## DOPPELGEWINDESCHRAUBE FÜR DÄMMSTOFFE

### FORTLAUFENDER DÄMMSTOFF

Erlaubt eine fortlaufende Befestigung ohne Unterbrechungen des Dämmpakets. Wärmebrücken werden entsprechend den Vorordnungen zur Energieeinsparung vermindert.

Zylinderkopf, ideal für eine verdeckt in die Leiste eingedrehte Schraube. Auch in der Ausführung mit großem Tellerkopf (DGT) und Senkkopf (DGS) zertifizierte Schraube.

### ZERTIFIZIERUNG

Verbinder für harte und weiche Dämmstoffe zur Anwendung auf Dachflächen und an Fassaden mit CE-Kennzeichnung gemäß ETA-11/0030. Zwei Durchmesser (7 und 9 mm) erhältlich, um die Anzahl der Befestigungen zu optimieren.

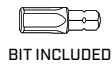
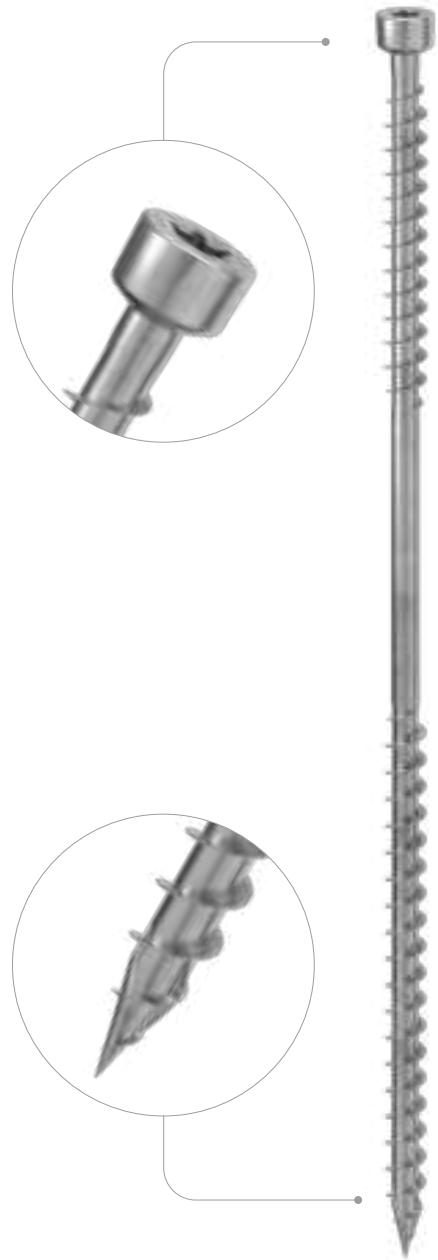
### MYPROJECT

Mit dem kostenlosen Software MyProject können individuelle Berechnungen und Berechnungsnachweise erstellt werden.

### 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.

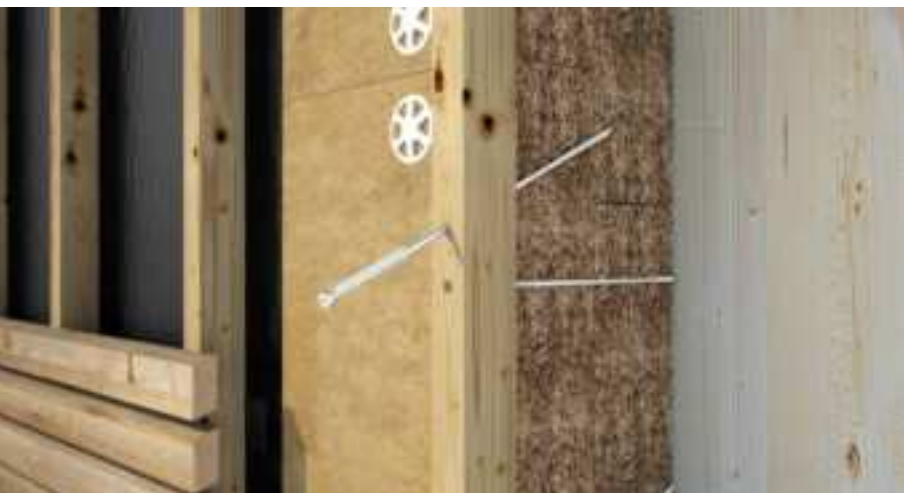


|                             |                                |                                       |            |     |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------|-----|
| DURCHMESSER [mm]            | 6                              | <b>7</b>                              | 9          | 9   |
| LÄNGE [mm]                  | 80                             | 220                                   | <b>520</b> | 520 |
| NUTZUNGSKLASSE              | <b>SC1</b>                     | <b>SC2</b>                            |            |     |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | <b>C1</b>                      | <b>C2</b>                             |            |     |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | <b>T1</b>                      | <b>T2</b>                             |            |     |
| MATERIAL                    | <b>Zn</b><br>ELECTRO<br>PLATED | Elektroverzinkter<br>Kohlenstoffstahl |            |     |



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP, LVL
- veredelte Hölzer



## WÄRMEBRÜCKEN

Dank des Doppelgewindes kann das Dämmpaket des Dachs durchgehend an der tragenden Konstruktion befestigt werden, wodurch Wärmebrücken begrenzt werden. Besondere Zertifizierung für die Befestigung harter und weicher Dämmstoffe.

## BELÜFTETE FASSADEN

Auch für Fassadenleisten und veredelte Bauhölzer wie Furnierschichtholz (LVL) zertifiziert, getestet und berechnet.

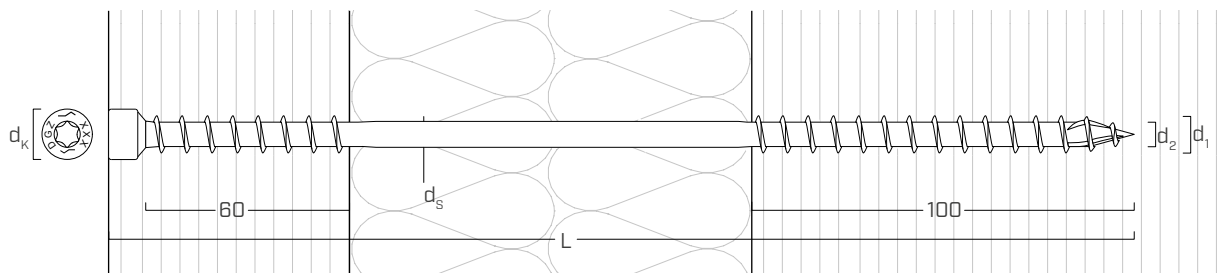
## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|------|
| 7<br>TX 30    | DGZ7220  | 220       | 50   |
|               | DGZ7260  | 260       | 50   |
|               | DGZ7300  | 300       | 50   |
|               | DGZ7340  | 340       | 50   |
|               | DGZ7380  | 380       | 50   |

ANMERKUNGEN: Auf Anfrage ist auch EVO Version erhältlich.

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|------|
| 9<br>TX 40    | DGZ9240  | 240       | 50   |
|               | DGZ9280  | 280       | 50   |
|               | DGZ9320  | 320       | 50   |
|               | DGZ9360  | 360       | 50   |
|               | DGZ9400  | 400       | 50   |
|               | DGZ9440  | 440       | 50   |
|               | DGZ9480  | 480       | 50   |
|               | DGZ9520  | 520       | 50   |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser | $d_1$ | [mm] | 7    | 9     |
|-------------------|-------|------|------|-------|
| Kopfdurchmesser   | $d_k$ | [mm] | 9,50 | 11,50 |
| Kerndurchmesser   | $d_2$ | [mm] | 4,60 | 5,90  |
| Schaftdurchmesser | $d_s$ | [mm] | 5,00 | 6,50  |

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser | $d_1$        | [mm] | 7    | 9    |
|-------------------|--------------|------|------|------|
| Zugfestigkeit     | $f_{tens,k}$ | [kN] | 15,4 | 25,4 |
| Fließmoment       | $M_{y,k}$    | [Nm] | 14,2 | 27,2 |

Für die Knickfestigkeit der Schrauben abhängig von ihrer freien Einschraubtiefe siehe ETA-11/0030.

|   |            |                      | Nadelholz<br>(Softwood) | LVL aus Nadelholz<br>(LVL Softwood) |
|---|------------|----------------------|-------------------------|-------------------------------------|
| Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit | $f_{ax,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                    | 15,0                                |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                     | 500                                 |
| Rohdichte                                     | $\rho_k$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                   | 410 ÷ 550                           |

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



Prüffähige Berechnungen für Anschlüsse?  
Erleichtern Sie sich die Arbeit:  
Laden Sie MyProject herunter!



# SCHRAUBENAUSWAHL

## MINDESTLÄNGE SCHRAUBE DGZ Ø7

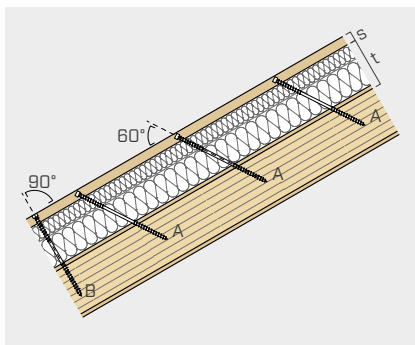
| Stärke<br>Dämmung +<br>Dachschalung | Höhe UK(*)                            |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|                                     | s = 30 mm                             |                                       | s = 40 mm                             |                                       | s = 50 mm                             |                                       | s = 60 mm                             |                                       | s = 80 mm                             |                                       |
|                                     | A<br>DGZ 60°<br>L <sub>min</sub> [mm] | B<br>DGZ 90°<br>L <sub>min</sub> [mm] | A<br>DGZ 60°<br>L <sub>min</sub> [mm] | B<br>DGZ 90°<br>L <sub>min</sub> [mm] | A<br>DGZ 60°<br>L <sub>min</sub> [mm] | B<br>DGZ 90°<br>L <sub>min</sub> [mm] | A<br>DGZ 60°<br>L <sub>min</sub> [mm] | B<br>DGZ 90°<br>L <sub>min</sub> [mm] | A<br>DGZ 60°<br>L <sub>min</sub> [mm] | B<br>DGZ 90°<br>L <sub>min</sub> [mm] |
| 60                                  | 220                                   | 220                                   | 220                                   | 220                                   | 220                                   | 220                                   | 220                                   | 220                                   | 260                                   | 220                                   |
| 80                                  | 220                                   | 220                                   | 220                                   | 220                                   | 220                                   | 220                                   | 260                                   | 220                                   | 260                                   | 220                                   |
| 100                                 | 220                                   | 220                                   | 260                                   | 220                                   | 260                                   | 220                                   | 260                                   | 220                                   | 300                                   | 260                                   |
| 120                                 | 260                                   | 220                                   | 260                                   | 220                                   | 260                                   | 260                                   | 300                                   | 260                                   | 300                                   | 260                                   |
| 140                                 | 260                                   | 260                                   | 300                                   | 260                                   | 300                                   | 260                                   | 300                                   | 260                                   | 340                                   | 300                                   |
| 160                                 | 300                                   | 260                                   | 300                                   | 260                                   | 340                                   | 300                                   | 340                                   | 300                                   | 340                                   | 300                                   |
| 180                                 | 340                                   | 300                                   | 340                                   | 300                                   | 340                                   | 300                                   | 340                                   | 300                                   | 380                                   | 340                                   |
| 200                                 | 340                                   | 300                                   | 340                                   | 300                                   | 380                                   | 340                                   | 380                                   | 340                                   | -                                     | 340                                   |
| 220                                 | 380                                   | 340                                   | 380                                   | 340                                   | 380                                   | 340                                   | 380                                   | 340                                   | -                                     | 380                                   |
| 240                                 | 380                                   | 340                                   | 380                                   | 340                                   | -                                     | 380                                   | -                                     | 380                                   | -                                     | 380                                   |
| 260                                 | -                                     | 380                                   | -                                     | 380                                   | -                                     | 380                                   | -                                     | 380                                   | -                                     | -                                     |
| 280                                 | -                                     | 380                                   | -                                     | 380                                   | -                                     | -                                     | -                                     | -                                     | -                                     | -                                     |

(\*) Mindestmaße der Latte: DGZ Ø7 mm: Basis/Höhe = 50/30 mm.

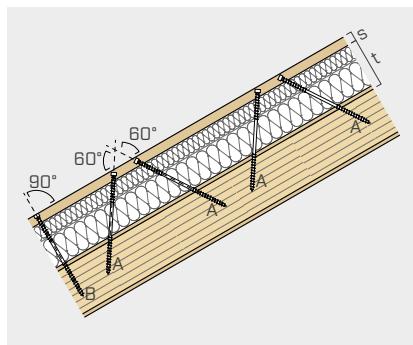
## MINDESTLÄNGE SCHRAUBE DGZ Ø9

| Stärke<br>Dämmung +<br>Dachschalung | Höhe UK(*)                            |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|                                     | s = 30 mm                             |                                       | s = 40 mm                             |                                       | s = 50 mm                             |                                       | s = 60 mm                             |                                       | s = 80 mm                             |                                       |
|                                     | A<br>DGZ 60°<br>L <sub>min</sub> [mm] | B<br>DGZ 90°<br>L <sub>min</sub> [mm] | A<br>DGZ 60°<br>L <sub>min</sub> [mm] | B<br>DGZ 90°<br>L <sub>min</sub> [mm] | A<br>DGZ 60°<br>L <sub>min</sub> [mm] | B<br>DGZ 90°<br>L <sub>min</sub> [mm] | A<br>DGZ 60°<br>L <sub>min</sub> [mm] | B<br>DGZ 90°<br>L <sub>min</sub> [mm] | A<br>DGZ 60°<br>L <sub>min</sub> [mm] | B<br>DGZ 90°<br>L <sub>min</sub> [mm] |
| 60                                  | -                                     | -                                     | 240                                   | 240                                   | 240                                   | 240                                   | 240                                   | 240                                   | 240                                   | 240                                   |
| 80                                  | -                                     | -                                     | 240                                   | 240                                   | 240                                   | 240                                   | 240                                   | 240                                   | 280                                   | 240                                   |
| 100                                 | -                                     | -                                     | 240                                   | 240                                   | 240                                   | 240                                   | 280                                   | 240                                   | 280                                   | 240                                   |
| 120                                 | -                                     | -                                     | 280                                   | 240                                   | 280                                   | 240                                   | 280                                   | 240                                   | 320                                   | 280                                   |
| 140                                 | -                                     | -                                     | 280                                   | 240                                   | 320                                   | 280                                   | 320                                   | 280                                   | 320                                   | 280                                   |
| 160                                 | -                                     | -                                     | 320                                   | 280                                   | 320                                   | 280                                   | 320                                   | 280                                   | 360                                   | 320                                   |
| 180                                 | -                                     | -                                     | 320                                   | 280                                   | 360                                   | 320                                   | 360                                   | 320                                   | 400                                   | 320                                   |
| 200                                 | -                                     | -                                     | 360                                   | 320                                   | 360                                   | 320                                   | 400                                   | 320                                   | 400                                   | 360                                   |
| 220                                 | -                                     | -                                     | 400                                   | 320                                   | 400                                   | 360                                   | 400                                   | 360                                   | 440                                   | 360                                   |
| 240                                 | -                                     | -                                     | 400                                   | 360                                   | 400                                   | 360                                   | 440                                   | 360                                   | 440                                   | 400                                   |
| 260                                 | -                                     | -                                     | 440                                   | 360                                   | 440                                   | 400                                   | 440                                   | 400                                   | 480                                   | 400                                   |
| 280                                 | -                                     | -                                     | 440                                   | 400                                   | 480                                   | 400                                   | 480                                   | 400                                   | 480                                   | 440                                   |
| 300                                 | -                                     | -                                     | 480                                   | 400                                   | 480                                   | 400                                   | 480                                   | 440                                   | 520                                   | 440                                   |
| 320                                 | -                                     | -                                     | 520                                   | 440                                   | 520                                   | 440                                   | 520                                   | 480                                   | 520                                   | 480                                   |
| 340                                 | -                                     | -                                     | 520                                   | 480                                   | 520                                   | 480                                   | -                                     | -                                     | -                                     | -                                     |

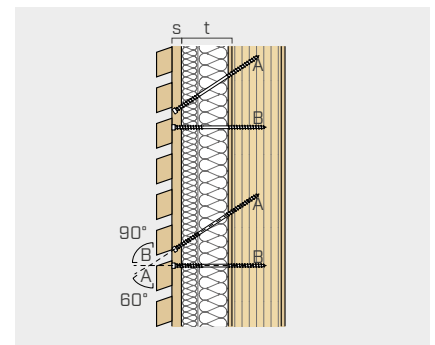
(\*) Mindestmaße der Latte: DGZ Ø9 mm: Basis/Höhe = 60/40 mm.



STARRER DÄMMSTOFF BEDACHUNG  
σ<sub>(10%)</sub> ≥ 50 kPa (EN826)



WEICHER DÄMMSTOFF BEDACHUNG  
σ<sub>(10%)</sub> < 50 kPa (EN826)



FASSADENDÄMMUNG

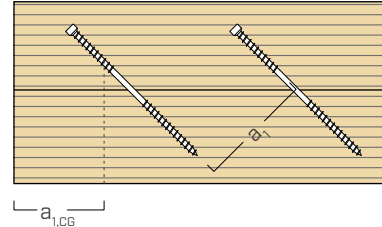
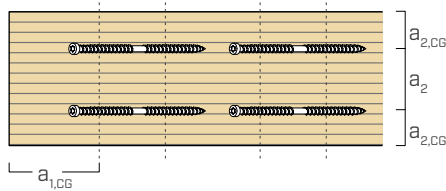
HINWEIS: Prüfen, ob die Länge der Schraube mit der Größe des Holzbauelements kompatibel ist und die Spitze nicht aus der Unterkante austritt.

## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI AXIALER BEANSPRUCHUNG<sup>[1]</sup>

Einsatz der Schrauben MIT und OHNE Vorbohrung

| $d_1$      | [mm] | 7   | 9  |
|------------|------|-----|----|
| $a_1$      | [mm] | 5·d | 35 |
| $a_2$      | [mm] | 5·d | 35 |
| $a_{1,CG}$ | [mm] | 8·d | 56 |
| $a_{2,CG}$ | [mm] | 3·d | 21 |

$d = d_1 =$  Nenndurchmesser Schraube



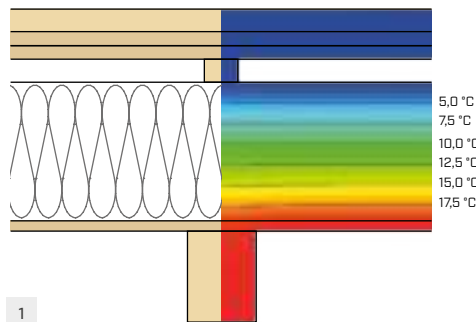
### ANMERKUNGEN:

(1) Gemäß ETA-11/0030 hängen die Mindestabstände für axial beanspruchte Verbinder nicht vom Eindrehwinkel des Verbinders und vom Kraftwinkel zu den Fasern ab.

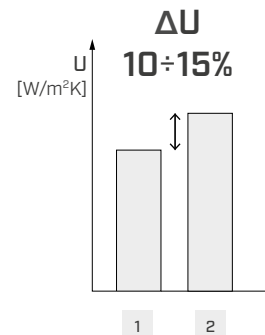
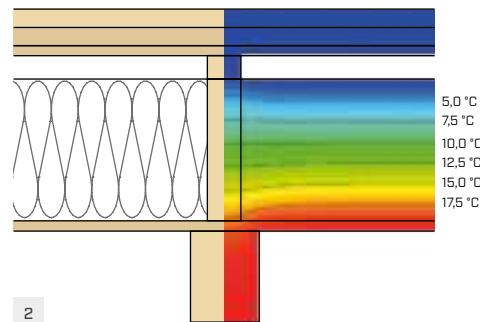
Für Schrauben mit Spitze 3 THORNS sind die angegebenen Mindestabstände aus experimentellen Untersuchungen ermittelt; wahlweise  $a_{1,CG} = 10 \cdot d$  und  $a_{2,CG} = 4 \cdot d$  gemäß EN 1995:2014 anwenden.

## FORSCHUNG & ENTWICKLUNG DÄMMSTOFF UND EINFLUSS DER WÄRMEBRÜCKEN

### FORTLAUFENDER DÄMMSTOFF

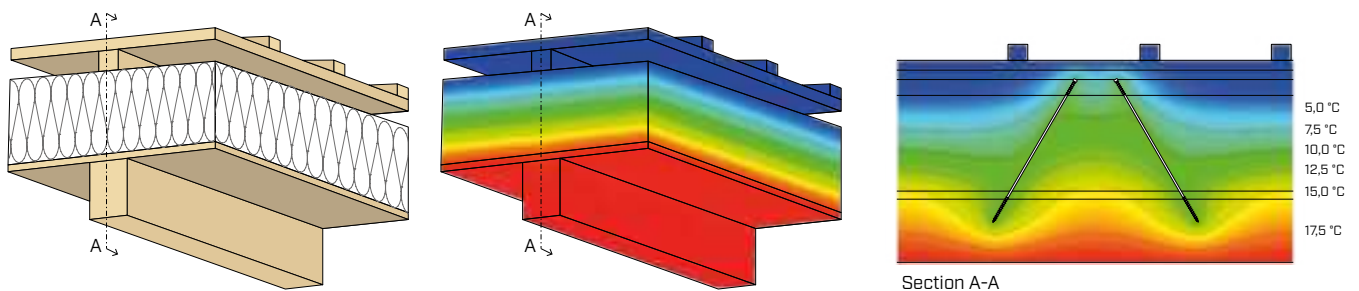


### UNTERBROCHENE DÄMMUNG



Die Verwendung einer Aufsparrendämmung mit durchgängig verlegtem Dämmstoff ermöglicht, Wärmebrücken zu begrenzen. Wenn die Befestigung des Pakets starre Elemente innerhalb des Dämmstoffs erfordert, entsteht eine Verringerung der thermischen Leistung aufgrund einer Wärmebrücke, die sich über die gesamte Achse der zwischengesetzten Sparren erstreckt. Bei einer unterbrochenen Dämmung könnten außerdem während der Montage häufiger lokale Unterbrechungen zwischen den Elementen auftreten, was zu einer Erhöhung der Wärmebrücke führt.

### BEFESTIGUNG EINER AUFSPARRENDÄMMUNG VON DURCHGÄNGIG VERLEGTEM DÄMMSTOFF MIT DGZ SCHRAUBEN



Die Verwendung der DGZ-Schraube ermöglicht die Montage einer Aufsparrendämmung mit durchgängig verlegtem Dämmstoff ohne Unterbrechungen.

In diesem Fall ist die Wärmebrücke einzig auf die Verbinder lokalisiert und konzentriert, sodass ihr Beitrag zur Wärmeleistung des Pakets unerheblich ist und diese somit aufrechterhalten bleibt.

Übermäßige Verankerungen oder falsche Anordnungen sind zu vermeiden, um die thermische Leistung des Pakets nicht zu beeinträchtigen.



Calculation performed by EURAC Research as part of MEZeroE project that has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 953157.

For more info [www.mezeroe.eu](http://www.mezeroe.eu)

## BERECHNUNGSBEISPIEL: BEFESTIGUNG EINER AUFSPARRENDÄMMUNG VON DURCHGÄNGIG VERLEGTEM DÄMMSTOFF MIT DGZ SCHRAUBEN

Die Anzahl und Anordnung der Befestigungen hängen von der Flächengeometrie, der Art des Dämmstoffs und den wirkenden Kräften ab.

### PROJEKTDATEN

#### Dachlasten

|               |       |                         |
|---------------|-------|-------------------------|
| Dauerlast     | $g_k$ | 0,45 kN/m <sup>2</sup>  |
| Schneelast    | $s$   | 1,70 kN/m <sup>2</sup>  |
| Winddruck     | $w_e$ | 0,30 kN/m <sup>2</sup>  |
| Windsog       | $w_e$ | -0,30 kN/m <sup>2</sup> |
| Dachfirsthöhe | $z$   | 8,00 m                  |

#### Gebäudeabmessungen

|               |     |         |
|---------------|-----|---------|
| Gebäudelänge  | $L$ | 11,50 m |
| Gebäudebreite | $B$ | 8,00 m  |

#### Geometrie der Bedachung

|                        |          |             |
|------------------------|----------|-------------|
| Neigung der Dachfläche | $\alpha$ | 30% = 16,7° |
| Position des Dachfirst | $L_1$    | 5,00 m      |



### DATEN DES DÄMMPAKETS

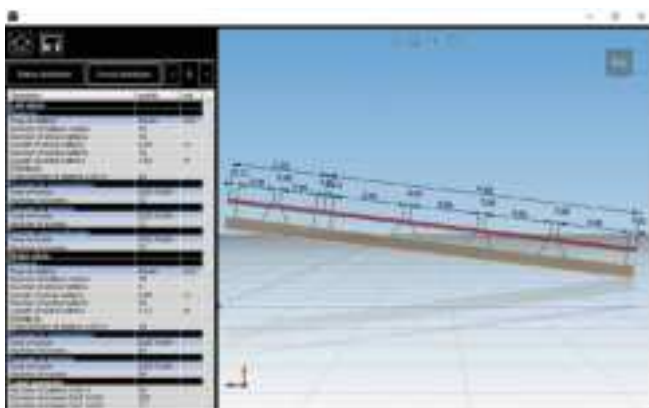
|                         |                  |              |                      |                   |                        |
|-------------------------|------------------|--------------|----------------------|-------------------|------------------------|
| Sparren GL24h           | $b_t \times h_t$ | 120 x 160 mm | Achsabstand          | $i$               | 0,70 m                 |
| Dachschalung            | $S_1$            | 20,00 mm     |                      |                   |                        |
| Dachziegellatte         | $e_b$            | 0,33 m       |                      |                   |                        |
| Dämmstoff               | $S_2$            | 160,00 mm    | Holzfaser (weich)    | $\sigma_{(10\%)}$ | 0,03 N/mm <sup>2</sup> |
| Unterkonstruktionen C24 | $b_L \times h_L$ | 60 x 40 mm   | Handelsübliche Länge | $L_L$             | 4,00 m                 |

### AUSWAHL DES VERBINDERS - OPTION 1 - DGZ Ø7

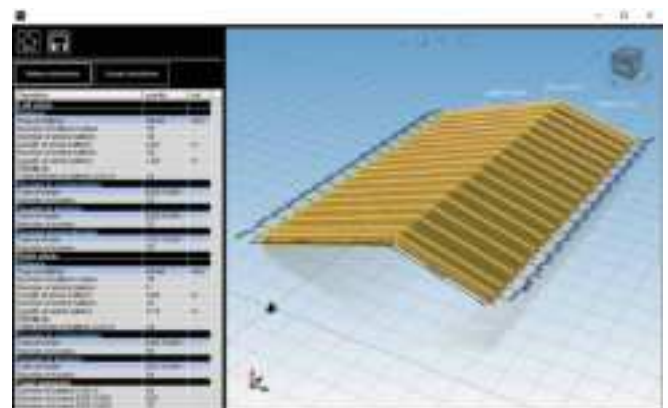
|                      |            |                      |
|----------------------|------------|----------------------|
| Schraube unter Zug   | 7 x 300 mm | Winkel 60°: 126 Stk. |
| Schraube unter Druck | 7 x 300 mm | Winkel 60°: 126 Stk. |
| Senkrechte Schraube  | 7 x 260 mm | Winkel 90°: 72 Stk.  |

### AUSWAHL DES VERBINDERS - OPTION 2 - DGZ Ø9

|                      |            |                      |
|----------------------|------------|----------------------|
| Schraube unter Zug   | 9 x 320 mm | Winkel 60°: 108 Stk. |
| Schraube unter Druck | 9 x 320 mm | Winkel 60°: 108 Stk. |
| Senkrechte Schraube  | 9 x 280 mm | Winkel 90°: 36 Stk.  |



Schema für die Positionierung der Verbinder.



Aufmaß Dachlatten.

# DRS

## ABSTANDSSCHRAUBE HOLZ - HOLZ

### DOPPELTES DIFFERENTIALGEWINDE

Die Geometrie des Unterkopfgewindes wurde speziell entwickelt, um einen Abstand zwischen den Anbauteilen zu schaffen und zu justieren.

### HINTERLÜFTETE FASSADEN

Das doppelte Differentialgewinde ist ideal, um die Position der Leisten an der Fassade zu justieren und die richtige senkrechte Lage zu schaffen. Ideal, um Tüfelungen, Lattungen, Zwischendecken und Fußböden auszurichten.



#### DURCHMESSER [mm]

Ø 6 9

#### LÄNGE [mm]

80 145 520

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1 SC2

#### ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT

C1 C2

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1 T2

#### MATERIAL

Zn  
ELECTRO  
PLATED

Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



### ANWENDUNGSGEBIETE

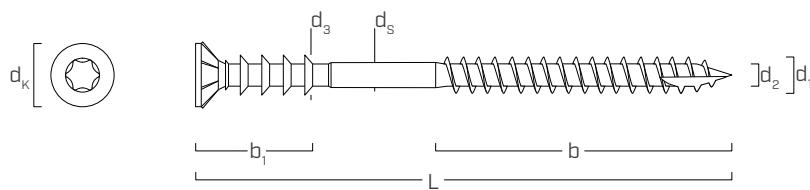
Da die Möglichkeit besteht, die Anbauteile aus Holz mit einem Abstand zueinander auszurichten, können vielseitige Befestigungssysteme schnell und präzise realisiert werden, ohne Zwischenelemente einfügen zu müssen.



## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|------|
| 6<br>TX 30    | DRS680   | 80        | 40        | 100  |
|               | DRS6100  | 100       | 60        | 100  |
|               | DRS6120  | 120       | 60        | 100  |
|               | DRS6145  | 145       | 60        | 100  |

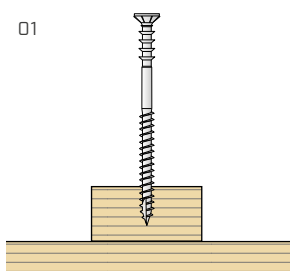
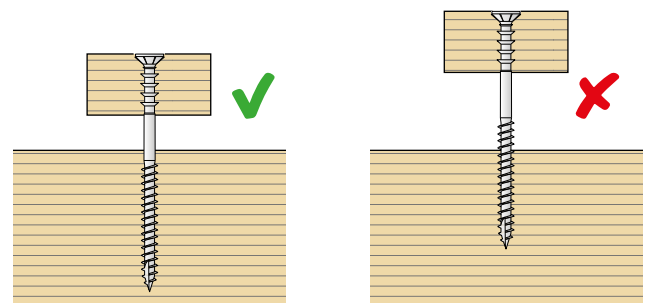
## GEOMETRIE



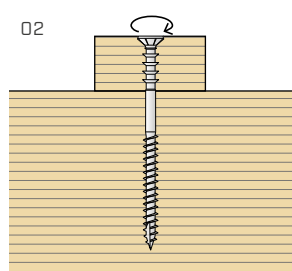
| Nennendurchmesser                 | $d_1$ | [mm] | 6     |
|-----------------------------------|-------|------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$ | [mm] | 12,00 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$ | [mm] | 3,80  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$ | [mm] | 4,35  |
| Durchmesser des Unterkopfgewindes | $d_3$ | [mm] | 6,80  |
| Länge Kopf + Ringe                | $b_1$ | [mm] | 24,0  |

## MONTAGE

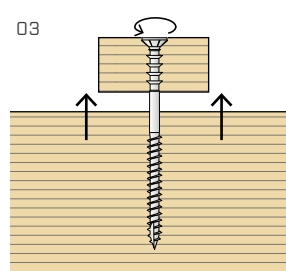
Die Schraubenlänge sollte so gewählt werden, dass das Gewinde vollständig im Holzträger eingeschraubt ist.



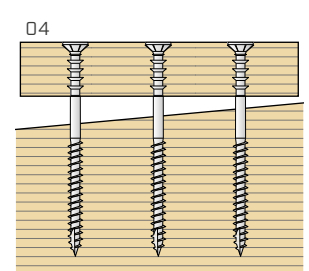
Die DRS Schraube positionieren.



Die Leiste befestigen, indem die Schraube so eingeschraubt wird, dass der Schraubenkopf bündig zum Holzelement verläuft.



Die Schraube je nach gewünschtem Abstand wieder ein Stück herausschrauben.



Die anderen Schrauben auf die gleiche Weise justieren, um die Konstruktion korrekt auszurichten.



## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

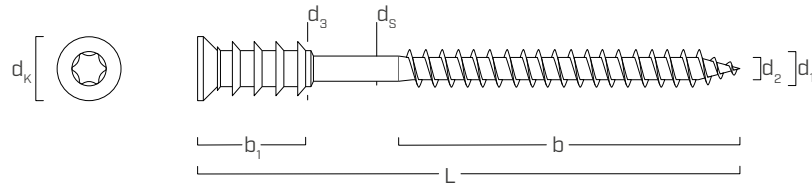
| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|------|
| 6<br>TX 30    | DRT680   | 80        | 50        | 100  |
|               | DRT6100  | 100       | 70        | 100  |
|               | DRT6120  | 120       | 70        | 100  |

## NYLONDÜBEL NDK GL

| ART.-NR. | $d_0$<br>[mm] | L<br>[mm] | Stk. |
|----------|---------------|-----------|------|
| NDKG840  | 8             | 40        | 100  |

Für Befestigungen an Beton oder an Mauerwerk wird die Verwendung von Nypondübeln NDK GL empfohlen.

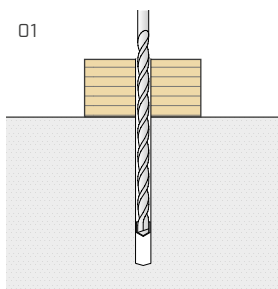
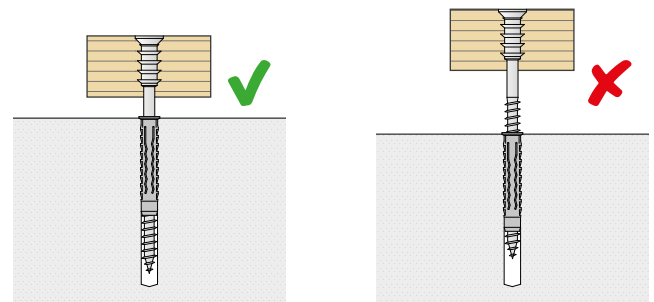
## GEOMETRIE



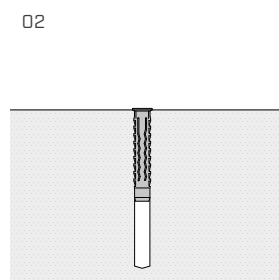
| Nenn Durchmesser                  | $d_1$ | [mm] | 6     |
|-----------------------------------|-------|------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$ | [mm] | 12,00 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$ | [mm] | 3,90  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$ | [mm] | 4,35  |
| Durchmesser des Unterkopfgewindes | $d_3$ | [mm] | 9,50  |
| Länge Kopf + Ringe                | $b_1$ | [mm] | 20,0  |
| Bohrdurchmesser Beton/Mauerwerk   | $d_v$ | [mm] | 8,0   |

## MONTAGE

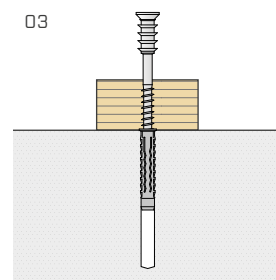
Die Schraubenlänge sollte so gewählt werden, dass das Gewinde vollständig im Träger aus Beton/Mauerwerk eingeschraubt ist.



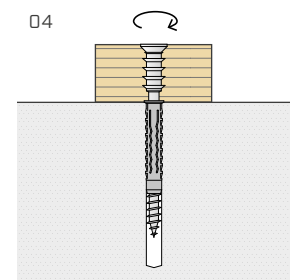
01 Ein Loch mit einem Durchmesser von  $d_v = 8,0$  mm in die Elemente bohren.



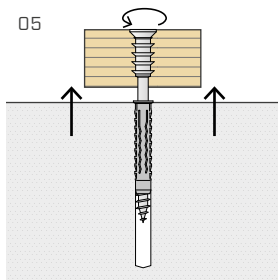
02 Den Nypondübel NDK GL in den Träger einsetzen.



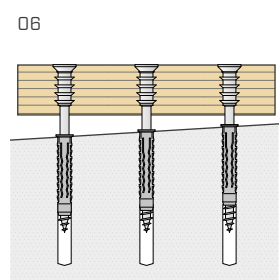
03 Die DRT Schraube ansetzen.



04 Die Leiste befestigen, indem die Schraube so eingeschraubt wird, dass der Schraubenkopf bündig zum Holzelement verläuft.

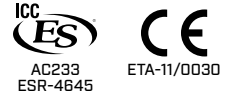


05 Die Schraube je nach gewünschtem Abstand wieder ein Stück herausschrauben.



06 Die anderen Schrauben auf die gleiche Weise justieren, um die Konstruktion korrekt auszurichten.

# HBS PLATE



## SCHRAUBE MIT KEGELUNTERKOPF FÜR PLATTEN

### NEUE GEOMETRIE

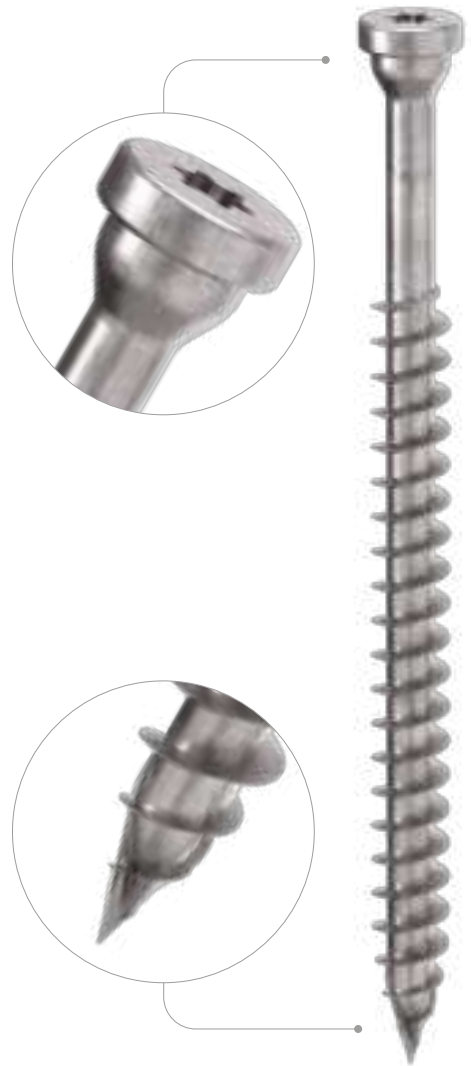
Der innere Kerndurchmesser der Schrauben  $\varnothing 8$ ,  $\varnothing 10$  und  $\varnothing 12$  mm wurde erhöht, um eine höhere Leistung bei Anwendungen an dicken Platten zu gewährleisten. Bei den Stahl-Holz-Verbindungen ermöglicht die neue Geometrie eine Steigerung der Festigkeit von über 15 %.

### 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.



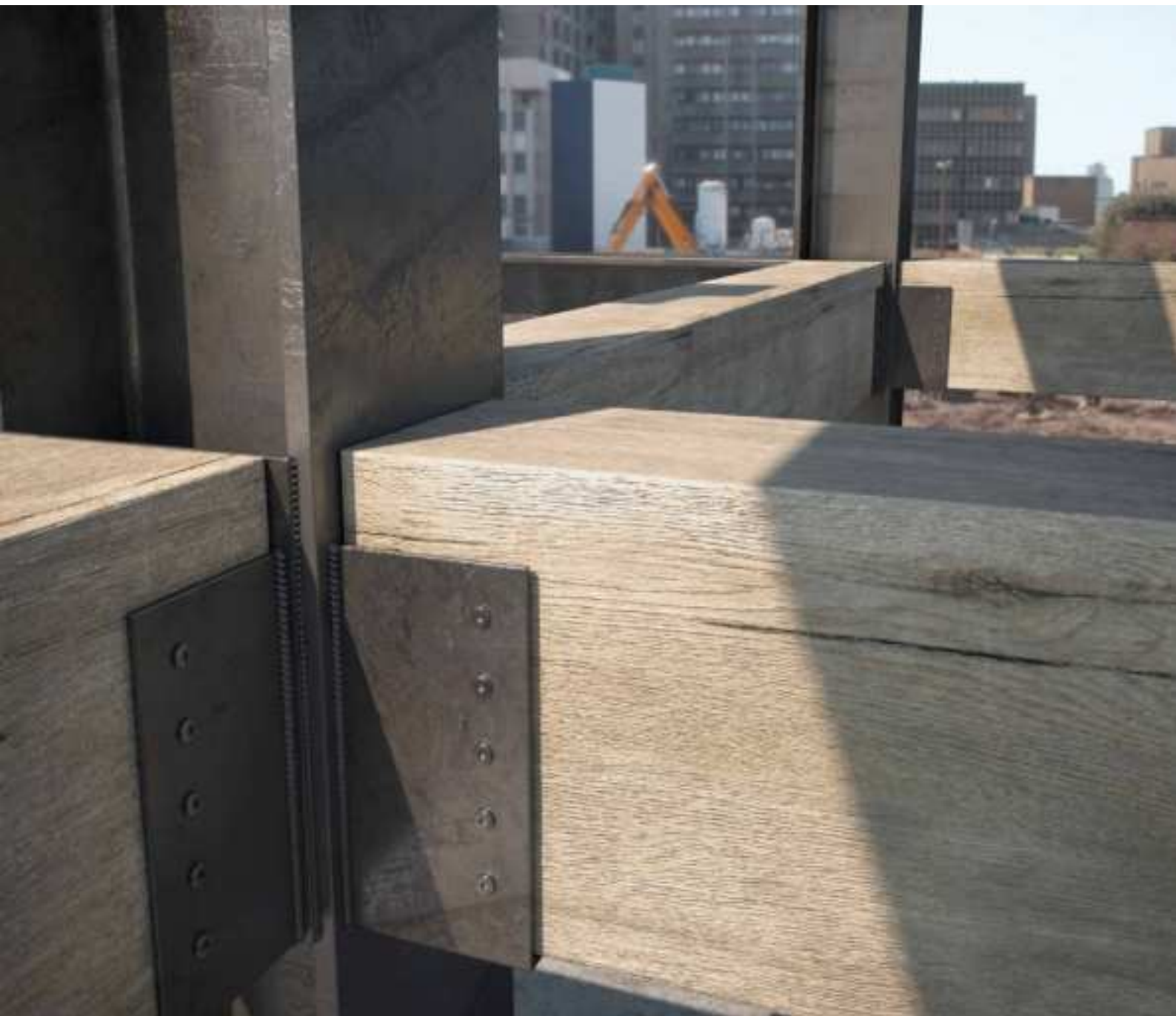
|                             |  |  |
|-----------------------------|--|--|
|                             |  |  |
| DURCHMESSER [mm]            | 3 <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> 8 <input type="radio"/> 12 12     |  |
| LÄNGE [mm]                  | 25 <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> 60 <input type="radio"/> 200 200 |  |
| NUTZUNGSKLASSE              | <input checked="" type="radio"/> SC1 <input checked="" type="radio"/> SC2                  |  |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | <input checked="" type="radio"/> C1 <input checked="" type="radio"/> C2                    |  |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | <input checked="" type="radio"/> T1 <input type="radio"/> T2                               |  |
| MATERIAL                    | Elektroverzinkter 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    | HBSP8100  | 60        | 52        | 1÷10          | 100  |
|               | HBSP8120  | 80        | 55        | 1÷15          | 100  |
|               | HBSP8140  | 100       | 75        | 1÷15          | 100  |
|               | HBSP8160  | 120       | 95        | 1÷15          | 100  |
|               | HBSP8180  | 140       | 110       | 1÷20          | 100  |
|               | HBSP8200  | 160       | 130       | 1÷20          | 100  |
| 10<br>TX 40   | HBSP10100 | 80        | 60        | 1÷10          | 50   |
|               | HBSP10120 | 100       | 75        | 1÷15          | 50   |
|               | HBSP10140 | 120       | 95        | 1÷15          | 50   |
|               | HBSP10160 | 140       | 110       | 1÷20          | 50   |
|               | HBSP10180 | 160       | 130       | 1÷20          | 50   |
|               | HBSP10200 | 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   |

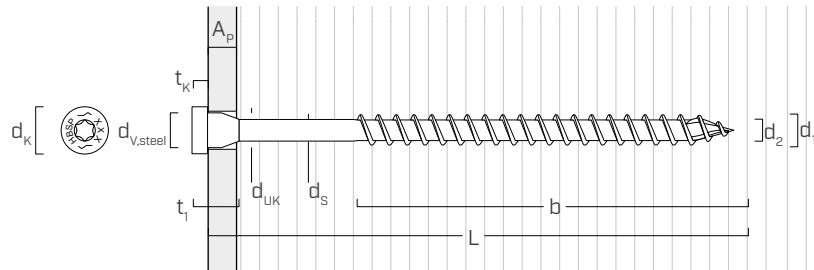
## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



**TORQUE LIMITER**  
DREHMOMENTBEGRENZER

Seite 408

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nenn Durchmesser                  | $d_1$         | [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

| Nenn Durchmesser | $d_1$        | [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 |

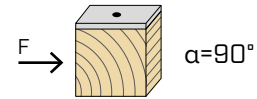
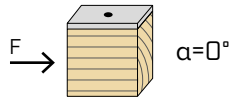
Die mechanischen Parameter werden analytisch ermittelt und durch experimentelle Prüfungen validiert (HBS PLATE Ø 10 und Ø 12).

|   |              |                      | 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**  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

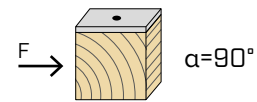
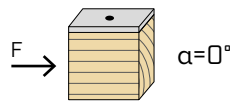


| $d_1$ [mm]     |                        | 8   | 10  | 12  |
|----------------|------------------------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | $10 \cdot d \cdot 0,7$ | 56  | 70  | 84  |
| $a_2$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$  | 28  | 35  | 42  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $15 \cdot d$           | 120 | 150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

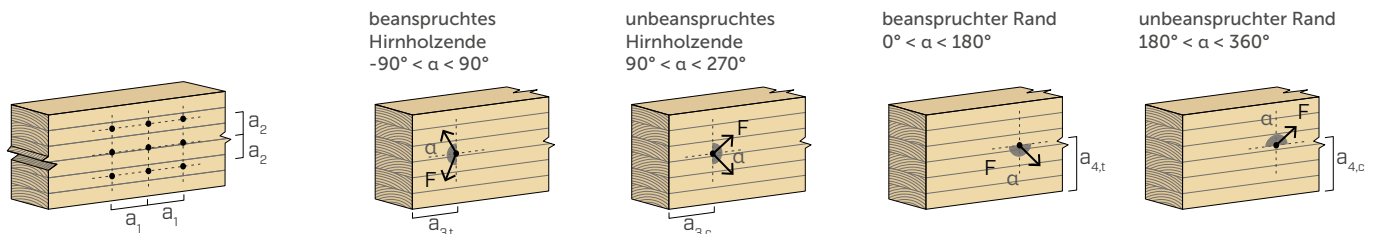
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [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

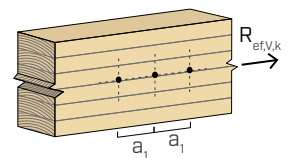


ANMERKUNGEN auf Seite 221.

## 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.

| $n$ | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |
|-----|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
|     | 4-d       | 5-d  | 6-d  | 7-d  | 8-d  | 9-d  | 10-d | 11-d | 12-d | 13-d | $\geq 14-d$ |
| 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.

| 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]                                   |       |       |
| <b>8</b>      |           |           | $S_{PLATE}$   | 2 mm | 3 mm | 4 mm   | 5 mm | 6 mm  | 8 mm  | 10 mm | 12 mm |
|               | 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  |
| <b>10</b>     |           |           | $S_{PLATE}$   | 3 mm | 4 mm | 5 mm   | 6 mm | 8 mm  | 10 mm   | 12 mm | 16 mm |
|               | 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  |
| <b>12</b>     |           |           | $S_{PLATE}$   | 4 mm | 5 mm | 6 mm   | 8 mm | 10 mm | 12 mm   | 16 mm | 20 mm |
|               | 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

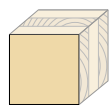
| Geometrie     |           |           |           | SCHERWERT                        |                                 |                              | ZUGKRÄFTE                            |                                     |                      |                           |                      |
|---------------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
|               |           |           |           | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ | Holzwerkstoffplatte-<br>Holz | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug         | Zugtragfähigkeit<br>Stahl |                      |
|               |           |           |           |                                  |                                 |                              |                                      |                                     |                      |                           |                      |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]             | $R_{V,0,k}$<br>[kN]             | $S_{PAN}$<br>[mm]            | $R_{V,k}$<br>[kN]                    | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]               | $R_{ax,0,k}$<br>[kN] | $R_{head,k}$<br>[kN]      | $R_{tens,k}$<br>[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                      |                      |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

| Geometrie              |           |           | SCHERWERT                   |      |      |       |       |       |       |       | ZUGKRÄFTE                    |                             |
|------------------------|-----------|-----------|-----------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------------|-----------------------------|
|                        |           |           | Stahl-BSP lateral face      |      |      |       |       |       |       |       | Gewindeauszug lateral face   | Zugtragfähigkeit 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                        |                             |

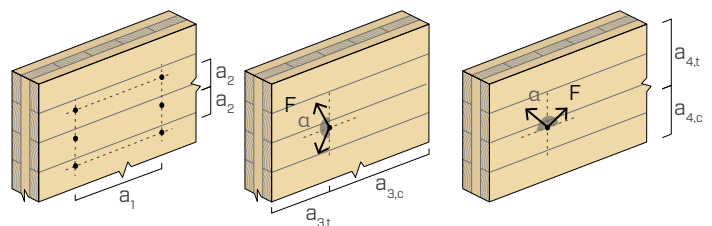
## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI SCHERBEANSPRUCHUNG UND AXIALER BEANSPRUCHUNG | BSP

Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**



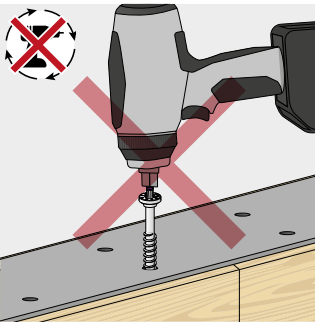
lateral face

| 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 |

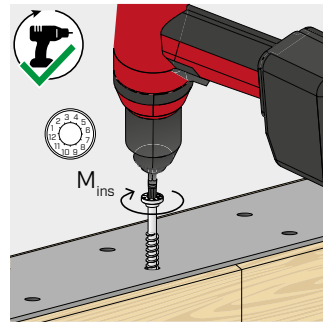


d = d<sub>1</sub> = Nenndurchmesser Schraube

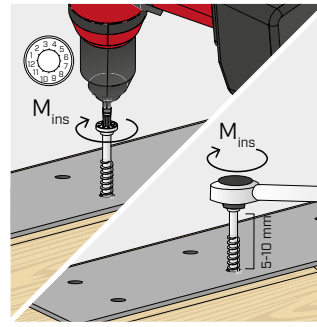
# MONTAGE



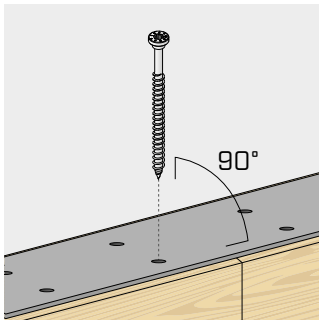
Keine Impuls-/Schlagschrauber verwenden.



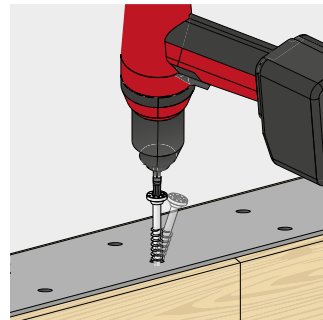
Den korrekten Anzug sicherstellen. Möglichst Schrauber mit Drehmomentkontrolle verwenden, z. B. mittels TORQUE LIMITER. Wahlweise mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.



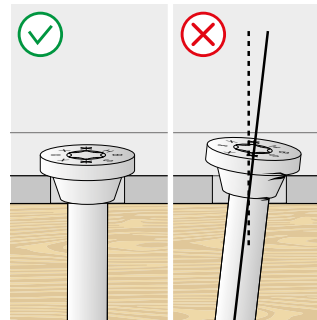
| HB SPL | d <sub>1</sub><br>[mm] | M <sub>ins,rec</sub><br>[Nm] |
|--------|------------------------|------------------------------|
| Ø8     | 8                      | 18                           |
| Ø10    | 10                     | 25                           |
| Ø12    | 12                   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



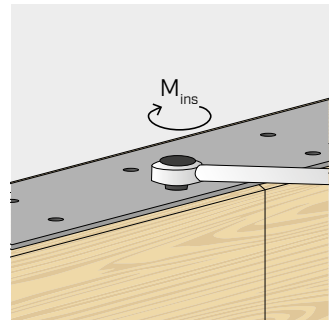
Auf den Eindrehwinkel achten. Für sehr präzise Neigungen empfiehlt sich die Verwendung von Lochführungen oder Vorbohrungen.



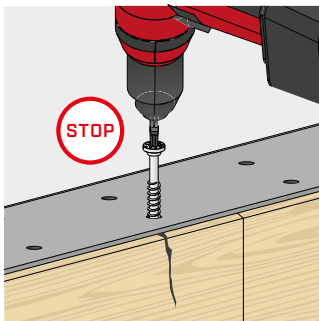
Nicht verbiegen.



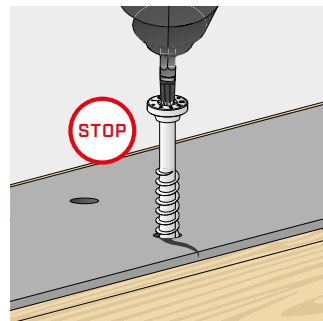
Vollständigen Kontakt zwischen gesamter Schraubenkopffläche und Metallelement sicherstellen.



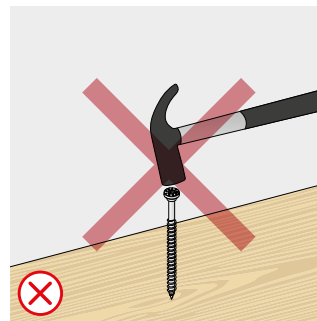
Nach der Montage können die Befestigungselemente mit einem Drehmomentschlüssel überprüft werden.



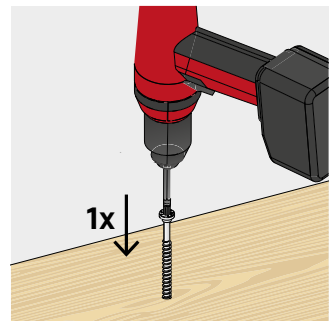
Bei erkennbaren Beschädigungen an der Befestigung oder am Holz die Montage unterbrechen.



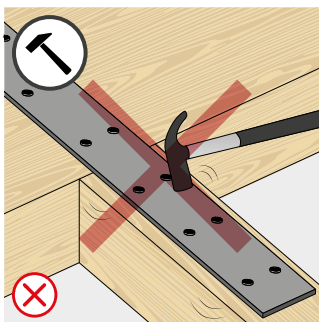
Die Montage bei erkennbaren Beschädigungen an der Befestigung oder an den Metallplatten unterbrechen.



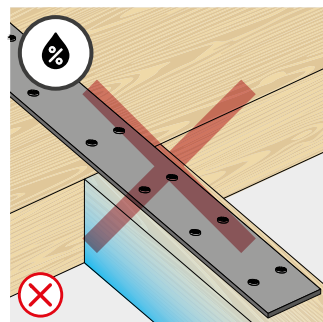
Schraubenkopf nicht in das Holzeinhämmern.



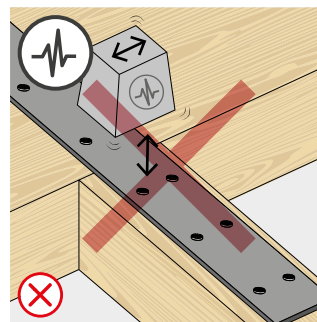
Schrauben in nur einem Durchgang montieren.



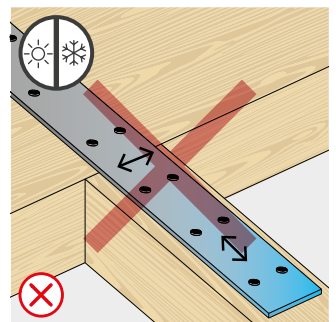
Unbeabsichtigte Beanspruchungen während der Montage vermeiden.



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 ( $R_{tens,d}$ ).

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

- 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  $\emptyset 10$  und  $\emptyset 12$  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  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) 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/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 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 Faserrichtung 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  $10 \cdot d$  angenommen; wahlweise können  $12 \cdot d$  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  $t_{CLT,min} = 10 d_1$ .
- 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.



# HBS PLATE EVO

## SCHRAUBE MIT KEGELUNTERKOPF

### BESCHICHTUNG C4 EVO

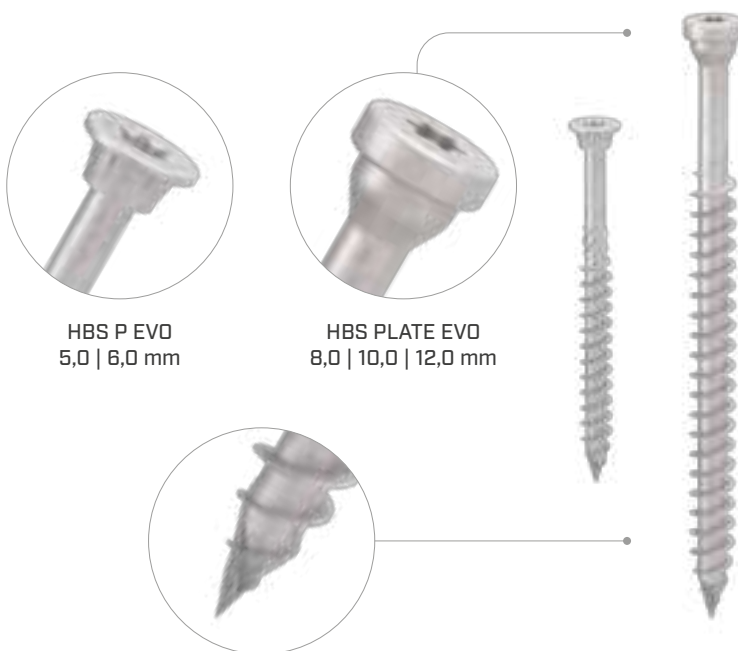
HBS PLATE Ausführung EVO für Stahl-Holz-Verbindungen im Außenbereich. Die Korrosivitätskategorie (C4) wurde vom Research Institutes of Sweden - RISE geprüft. Für Anwendungen auf Hölzern mit einem Säuregehalt (pH-Wert) von mehr als 4, wie Tanne, Lärche und Kiefer, geeignete Beschichtung (siehe S. 314).

### NEUE GEOMETRIE

Der innere Kerndurchmesser der Schrauben  $\varnothing 8$ ,  $\varnothing 10$  und  $\varnothing 12$  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.



HBS P EVO  
5,0 | 6,0 mm

HBS PLATE EVO  
8,0 | 10,0 | 12,0 mm



#### DURCHMESSER [mm]

3,5  5  12 12

#### LÄNGE [mm]

25  50  200 200

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2  C3  C4

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3

#### MATERIAL

**C4**  
EVO  
COATING

Kohlenstoffstahl mit Beschichtung C4 EVO



### ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- ACQ-, CCA-behandelte Hölzer

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### HBS P EVO

|            | $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $A_T$<br>[mm] | $A_P$<br>[mm] | Stk. |
|------------|---------------|------------|-----------|-----------|---------------|---------------|------|
| 5<br>TX 25 |               | HBSPEVO550 | 50        | 30        | 20            | 1÷10          | 200  |
|            |               | HBSPEVO560 | 60        | 35        | 25            | 1÷10          | 200  |
|            |               | HBSPEVO570 | 70        | 40        | 30            | 1÷10          | 100  |
|            |               | HBSPEVO580 | 80        | 50        | 30            | 1÷10          | 100  |
| 6<br>TX 30 |               | HBSPEVO680 | 80        | 50        | 30            | 1÷10          | 100  |
|            |               | HBSPEVO690 | 90        | 55        | 35            | 1÷10          | 100  |



### RAPTOR TRANSPORTANKER FÜR HOLZELEMENTE

Seite 408

METAL-to-TIMBER recommended use:

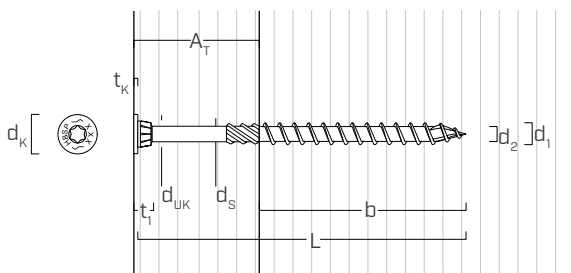


### HBS PLATE EVO

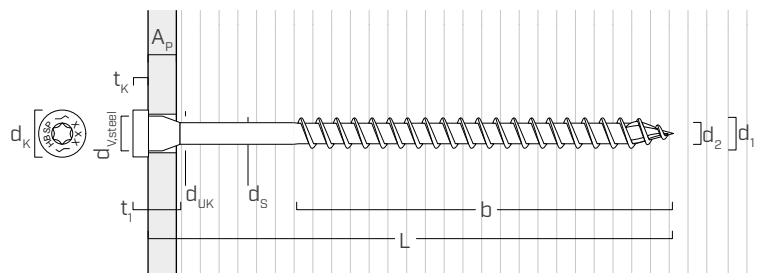
|             | $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.      | L<br>[mm]     | b<br>[mm] | $A_T$<br>[mm] | $A_P$<br>[mm] | Stk. |
|-------------|---------------|---------------|---------------|-----------|---------------|---------------|------|
| 8<br>TX 40  |               | HBSPLEVO840   | 40            | 32        | 8             | 1÷10          | 100  |
|             |               | HBSPLEVO860   | 60            | 52        | 8             | 1÷15          | 100  |
|             |               | HBSPLEVO880   | 80            | 55        | 25            | 1÷15          | 100  |
|             |               | HBSPLEVO8100  | 100           | 75        | 25            | 1÷15          | 100  |
|             |               | HBSPLEVO8120  | 120           | 95        | 25            | 1÷15          | 100  |
|             |               | HBSPLEVO8140  | 140           | 110       | 30            | 1÷20          | 100  |
|             |               | HBSPLEVO8160  | 160           | 130       | 30            | 1÷20          | 100  |
|             | 10<br>TX 40   |               | HBSPLEVO1060  | 60        | 52            | 8             | 1÷15 |
|             |               | HBSPLEVO1080  | 80            | 60        | 20            | 1÷15          | 50   |
|             |               | HBSPLEVO10100 | 100           | 75        | 25            | 1÷15          | 50   |
|             |               | HBSPLEVO10120 | 120           | 95        | 25            | 1÷15          | 50   |
|             |               | HBSPLEVO10140 | 140           | 110       | 30            | 1÷20          | 50   |
|             |               | HBSPLEVO10160 | 160           | 130       | 30            | 1÷20          | 50   |
|             |               | HBSPLEVO10180 | 180           | 150       | 30            | 1÷20          | 50   |
| 12<br>TX 50 |               |               | HBSPLEVO12120 | 120       | 90            | 30            | 1÷15 |
|             |               | HBSPLEVO12140 | 140           | 110       | 30            | 1÷20          | 25   |
|             |               | HBSPLEVO12160 | 160           | 120       | 40            | 1÷20          | 25   |
|             |               | HBSPLEVO12180 | 180           | 140       | 40            | 1÷30          | 25   |
|             | HBSPLEVO12200 | 200           | 160           | 40        | 1÷30          | 25            |      |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

HBS P EVO - 5,0 | 6,0 mm



HBS PLATE EVO - 8,0 | 10,0 | 12,0 mm



| Nenn Durchmesser                  | $d_1$         | [mm] | 5    | 6     | 8     | 10    | 12    |
|-----------------------------------|---------------|------|------|-------|-------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$         | [mm] | 9,65 | 12,00 | 13,50 | 16,50 | 18,50 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$         | [mm] | 3,40 | 3,95  | 5,90  | 6,60  | 7,30  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$         | [mm] | 3,65 | 4,30  | 6,30  | 7,20  | 8,55  |
| Kopfstärke                        | $t_1$         | [mm] | 5,50 | 6,50  | 13,50 | 16,50 | 19,50 |
| Stärke Beilagscheibe              | $t_k$         | [mm] | 1,00 | 1,50  | 4,50  | 5,00  | 5,50  |
| Unterkopfdurchmesser              | $d_{UK}$      | [mm] | 6,00 | 8,00  | 10,00 | 12,00 | 13,00 |
| Bohrdurchmesser auf Stahlplatte   | $d_{v,steel}$ | [mm] | 7,0  | 9,0   | 11,0  | 13,0  | 14,0  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,S}$     | [mm] | 3,0  | 4,0   | 5,0   | 6,0   | 7,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{v,H}$     | [mm] | 4,0  | 5,0   | 6,0   | 7,0   | 8,0   |
| Charakteristischer Zugwiderstand  | $f_{tens,k}$  | [kN] | 7,9  | 11,3  | 32,0  | 40,0  | 48,0  |
| Charakteristisches Fließmoment    | $M_{y,k}$     | [Nm] | 5,4  | 9,5   | 33,4  | 45,0  | 55,0  |

(1) Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

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

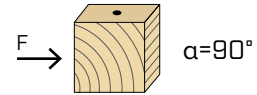
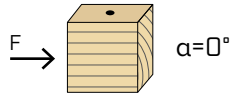
Die mechanischen Parameter werden analytisch ermittelt und durch experimentelle Prüfungen validiert (HBS PLATE EVO Ø 10 und Ø 12).

|   |              |                      | 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

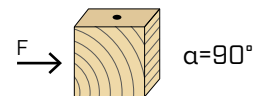
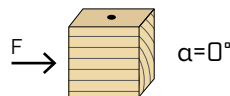
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |             | 5  | 6  | 8   | 10  | 12  |
|----------------|-------------|----|----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>10·d</b> | 50 | 60 | 80  | 100 | 120 |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 25 | 30 | 40  | 50  | 60  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 75 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 50 | 60 | 80  | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 25 | 30 | 40  | 50  | 60  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 25 | 30 | 40  | 50  | 60  |

| $d_1$ [mm]     |             | 5  | 6  | 8  | 10  | 12  |
|----------------|-------------|----|----|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 25 | 30 | 40 | 50  | 60  |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 25 | 30 | 40 | 50  | 60  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 50 | 60 | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 25 | 30 | 40 | 50  | 60  |

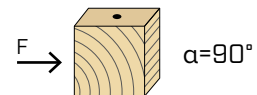
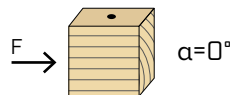
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |             | 5   | 6   | 8   | 10  | 12  |
|----------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>15·d</b> | 75  | 90  | 120 | 150 | 180 |
| $a_2$ [mm]     | <b>7·d</b>  | 35  | 42  | 56  | 70  | 84  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>20·d</b> | 100 | 120 | 160 | 200 | 240 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>15·d</b> | 75  | 90  | 120 | 150 | 180 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 35  | 42  | 56  | 70  | 84  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 35  | 42  | 56  | 70  | 84  |

| $d_1$ [mm]     |             | 5  | 6  | 8   | 10  | 12  |
|----------------|-------------|----|----|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>7·d</b>  | 35 | 42 | 56  | 70  | 84  |
| $a_2$ [mm]     | <b>7·d</b>  | 35 | 42 | 56  | 70  | 84  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 75 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>15·d</b> | 75 | 90 | 120 | 150 | 180 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 60 | 72 | 96  | 120 | 144 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 35 | 42 | 56  | 70  | 84  |

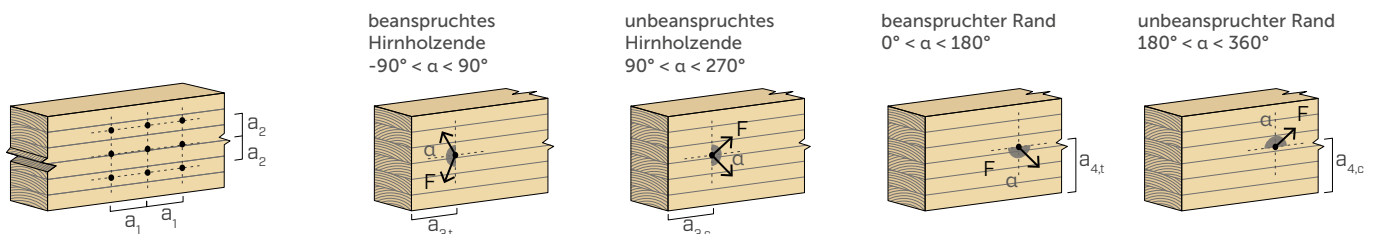
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |             | 5  | 6  | 8  | 10  | 12  |
|----------------|-------------|----|----|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 25 | 30 | 40 | 50  | 60  |
| $a_2$ [mm]     | <b>3·d</b>  | 15 | 18 | 24 | 30  | 36  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 60 | 72 | 96 | 120 | 144 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 35 | 42 | 56 | 70  | 84  |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 15 | 18 | 24 | 30  | 36  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 15 | 18 | 24 | 30  | 36  |

| $d_1$ [mm]     |            | 5  | 6  | 8  | 10 | 12 |
|----------------|------------|----|----|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b> | 20 | 24 | 32 | 40 | 48 |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b> | 20 | 24 | 32 | 40 | 48 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 35 | 42 | 56 | 70 | 84 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b> | 35 | 42 | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 35 | 42 | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b> | 15 | 18 | 24 | 30 | 36 |

$\alpha$  = 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 Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,7 multipliziert werden.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 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.

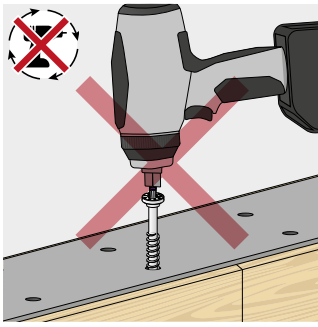


| Geometrie  | SCHERWERT                        |                          |                            |                            | ZUGKRÄFTE                            |                                     |                  |                |                  |                |                    |                   |                   |
|------------|----------------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------|----------------|------------------|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|
|            | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holzwerkstoffplatte-Holz | Stahl-Holz<br>dünnes Blech | Stahl-Holz<br>dickes Blech | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug     |                |                  |                |                    |                   |                   |
|            |                                  |                          |                            |                            |                                      |                                     |                  |                |                  |                |                    |                   |                   |
| $d_1$ [mm] | $L$ [mm]                         | $b$ [mm]                 | $A$ [mm]                   | $R_{V,k}$ [kN]             | $S_{PAN}$ [mm]                       | $R_{V,k}$ [kN]                      | $S_{PLATE}$ [mm] | $R_{V,k}$ [kN] | $S_{PLATE}$ [mm] | $R_{V,k}$ [kN] | $R_{ax,90,k}$ [kN] | $R_{ax,0,k}$ [kN] | $R_{head,k}$ [kN] |
| 5          | 50                               | 30                       | 20                         | 1,20                       | 12                                   | 1,10                                | 2,5              | 1,65           | 5                | 2,14           | 1,89               | 0,57              | 1,06              |
|            | 60                               | 35                       | 25                         | 1,33                       |                                      | 1,10                                |                  | 1,73           |                  | 2,22           | 2,21               | 0,66              | 1,06              |
|            | 70                               | 40                       | 30                         | 1,44                       |                                      | 1,10                                |                  | 1,81           |                  | 2,30           | 2,53               | 0,76              | 1,06              |
|            | 80                               | 50                       | 30                         | 1,44                       |                                      | 1,10                                |                  | 1,97           |                  | 2,46           | 3,16               | 0,95              | 1,06              |
| 6          | 80                               | 50                       | 30                         | 1,88                       | 15                                   | 1,55                                | 3                | 2,61           | 6                | 3,31           | 3,79               | 1,14              | 1,63              |
|            | 90                               | 55                       | 35                         | 2,03                       |                                      | 1,55                                |                  | 2,71           |                  | 3,40           | 4,17               | 1,25              | 1,63              |

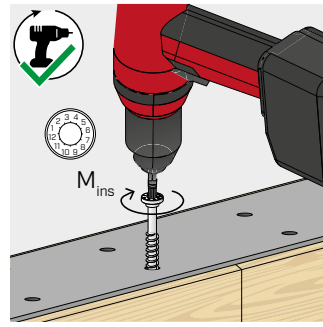
| Geometrie  | SCHERWERT                        |                                 |                            |                            | ZUGKRÄFTE                            |                                     |                |                  |                |                    |                   |                   |
|------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|----------------|------------------|----------------|--------------------|-------------------|-------------------|
|            | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ | Stahl-Holz<br>dünnes Blech | Stahl-Holz<br>dickes Blech | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug   |                  |                |                    |                   |                   |
|            |                                  |                                 |                            |                            |                                      |                                     |                |                  |                |                    |                   |                   |
| $d_1$ [mm] | $L$ [mm]                         | $b$ [mm]                        | $A$ [mm]                   | $R_{V,k}$ [kN]             | $R_{V,k}$ [kN]                       | $S_{PLATE}$ [mm]                    | $R_{V,k}$ [kN] | $S_{PLATE}$ [mm] | $R_{V,k}$ [kN] | $R_{ax,90,k}$ [kN] | $R_{ax,0,k}$ [kN] | $R_{head,k}$ [kN] |
| 8          | 40                               | 32                              | 8                          | 1,62                       | 0,85                                 | 4                                   | 1,95           | 8                | 3,83           | 2,83               | 0,85              | 2,07              |
|            | 60                               | 52                              | 8                          | 1,62                       | 1,35                                 |                                     | 3,03           |                  | 5,00           | 4,85               | 1,45              | 2,07              |
|            | 80                               | 55                              | 25                         | 2,83                       | 1,70                                 |                                     | 4,11           |                  | 6,07           | 5,56               | 1,67              | 2,07              |
|            | 100                              | 75                              | 25                         | 2,83                       | 2,13                                 |                                     | 5,20           |                  | 6,78           | 7,58               | 2,27              | 2,07              |
|            | 120                              | 95                              | 25                         | 2,83                       | 2,33                                 |                                     | 5,86           |                  | 7,29           | 9,60               | 2,88              | 2,07              |
|            | 140                              | 110                             | 30                         | 2,93                       | 2,42                                 |                                     | 6,24           |                  | 7,67           | 11,11              | 3,33              | 2,07              |
|            | 160                              | 130                             | 30                         | 2,93                       | 2,42                                 |                                     | 6,74           |                  | 8,17           | 13,13              | 3,94              | 2,07              |
| 10         | 60                               | 52                              | 8                          | 2,37                       | 1,56                                 | 5                                   | 3,48           | 10               | 5,91           | 5,68               | 1,70              | 3,09              |
|            | 80                               | 60                              | 20                         | 3,16                       | 2,07                                 |                                     | 4,75           |                  | 7,37           | 7,58               | 2,27              | 3,09              |
|            | 100                              | 75                              | 25                         | 3,65                       | 2,59                                 |                                     | 6,01           |                  | 8,50           | 9,47               | 2,84              | 3,09              |
|            | 120                              | 95                              | 25                         | 3,65                       | 3,01                                 |                                     | 7,28           |                  | 9,14           | 12,00              | 3,60              | 3,09              |
|            | 140                              | 110                             | 30                         | 3,75                       | 3,11                                 |                                     | 7,81           |                  | 9,61           | 13,89              | 4,17              | 3,09              |
|            | 160                              | 130                             | 30                         | 3,75                       | 3,11                                 |                                     | 8,44           |                  | 10,24          | 16,42              | 4,92              | 3,09              |
| 12         | 180                              | 150                             | 30                         | 3,75                       | 3,11                                 | 8,68                                | 10,87          | 18,94            | 5,68           | 3,09               |                   |                   |
|            | 120                              | 90                              | 30                         | 4,45                       | 3,54                                 | 6                                   | 8,20           | 12               | 10,64          | 13,64              | 4,09              | 3,88              |
|            | 140                              | 110                             | 30                         | 4,45                       | 3,70                                 |                                     | 9,28           |                  | 11,40          | 16,67              | 5,00              | 3,88              |
|            | 160                              | 120                             | 40                         | 4,77                       | 4,00                                 |                                     | 9,66           |                  | 11,78          | 18,18              | 5,45              | 3,88              |
|            | 180                              | 140                             | 40                         | 4,77                       | 4,00                                 |                                     | 10,23          |                  | 12,54          | 21,21              | 6,36              | 3,88              |
| 200        | 160                              | 40                              | 4,77                       | 4,00                       | 10,23                                |                                     | 13,29          |                  | 24,24          | 7,27               | 3,88              |                   |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

## MONTAGE

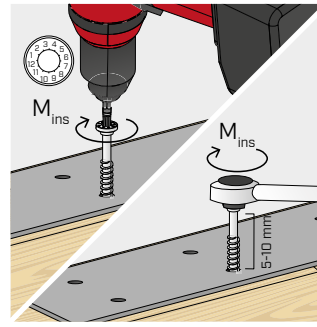


Keine Impuls-/Schlagschrauber verwenden.

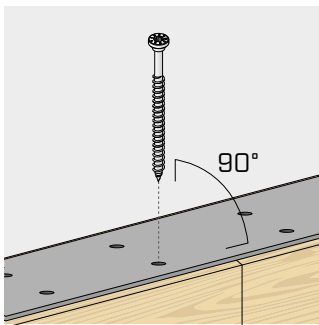


Den korrekten Anzug sicherstellen.

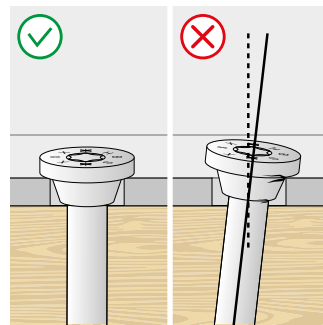
Möglichst Schrauber mit Drehmomentkontrolle verwenden, z. B. mittels TORQUE LIMITER. Wahlweise mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.



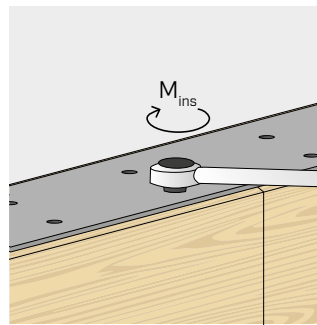
| HBSP<br>HBSP | d <sub>1</sub><br>[mm] | M <sub>ins,rec</sub><br>[Nm] |
|--------------|------------------------|------------------------------|
| Ø8           | 8                      | 18                           |
| Ø10          | 10                     | 25                           |
| Ø12   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



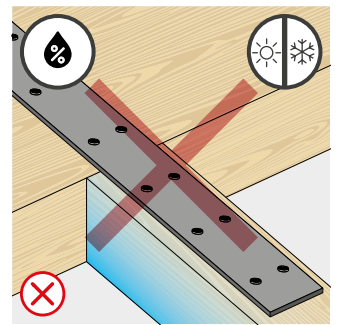
Auf den Eindrehwinkel achten. Für sehr präzise Neigungen empfiehlt sich die Verwendung von Lochführungen oder Vorbohrungen.



Vollständigen Kontakt zwischen gesamter Schraubenkopffläche und Metallelement sicherstellen.



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



Maßabweichungen des Metalls und Schrumpfungs- und Quellverformungsphänomene des Holzes 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.
- 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, der Platten 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 Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden für eine OSB3- oder OSB4-Platte gemäß EN 300 oder für eine Spanplatte gemäß EN 312 mit einer Stärke  $s_{PAN}$  und Dichte  $500 \text{ kg/m}^3$  berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet. Bei Stahl-Holz-Verbindungen ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.
- 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.
- Die aufgelisteten Werte werden unter Berücksichtigung der Parameter für die mechanische Festigkeit der Schrauben HBS PLATE EVO 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

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz- und Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte auf Platte wurden für eine dünne Platte ( $s_{PLATE} = 0,5 d_1$ ) und für eine dicke Platte ( $s_{PLATE} = d_1$ ) berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements 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 Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scherfestigkeit, Stahl-Holz-Scherfestigkeit und Zugkraft) mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden (siehe S. 215).
- Für weitere Berechnungskonfigurationen und Anwendungen auf verschiedenen Materialien siehe S. 212.

# HBS PLATE A4



## SCHRAUBE MIT KEGELUNTERKOPF FÜR PLATTEN

### A4 | AISI316

HBS PLATE Ausführung aus austenitischem Edelstahl A4 | AISI316 mit ausgezeichneter Korrosionsfestigkeit. Ideal für Meeresklima in der Korrosivitätskategorie C5 und zum Einschrauben in besonders aggressive Hölzer der Klasse T5.

### STAHL-HOLZ-VERBINDUNGEN

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.

### KORROSIVITÄT DES HOLZES T5

Für Anwendungen auf aggressiven Hölzern mit einem Säuregehalt (pH-Wert) unter 4, wie Eiche, Douglasie und Kastanie, und bei einer Holzfeuchtigkeit über 20 %.

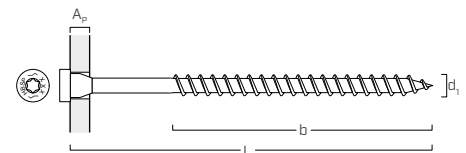


## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $A_p$<br>[mm] | Stk. |
|---------------|--------------|-----------|-----------|---------------|------|
| 8<br>TX 40    | HBSPL860A4   | 60        | 52        | 1÷10          | 100  |
|               | HBSPL880A4   | 80        | 55        | 1÷15          | 100  |
|               | HBSPL8100A4  | 100       | 75        | 1÷15          | 100  |
|               | HBSPL8120A4  | 120       | 95        | 1÷15          | 100  |
|               | HBSPL8140A4  | 140       | 110       | 1÷20          | 100  |
|               | HBSPL8160A4  | 160       | 130       | 1÷20          | 100  |
| 10<br>TX 40   | HBSPL1080A4  | 80        | 60        | 1÷10          | 50   |
|               | HBSPL10100A4 | 100       | 75        | 1÷15          | 50   |
|               | HBSPL10120A4 | 120       | 95        | 1÷15          | 50   |
|               | HBSPL10140A4 | 140       | 110       | 1÷20          | 50   |
|               | HBSPL10160A4 | 160       | 130       | 1÷20          | 50   |
|               | HBSPL10180A4 | 180       | 150       | 1÷20          | 50   |
| 12<br>TX 50   | HBSPL12100A4 | 100       | 75        | 1÷15          | 25   |
|               | HBSPL12120A4 | 120       | 90        | 1÷20          | 25   |
|               | HBSPL12140A4 | 140       | 110       | 1÷20          | 25   |
|               | HBSPL12160A4 | 160       | 120       | 1÷30          | 25   |
|               | HBSPL12180A4 | 180       | 140       | 1÷30          | 25   |
|               | HBSPL12200A4 | 200       | 160       | 1÷30          | 25   |



### GEOMETRIE



### DURCHMESSER [mm]

3,5  **8**  12  12

### LÄNGE [mm]

25  **60**  200  200

### NUTZUNGSKLASSE



### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT



### KORROSIVITÄT DES HOLZES



### MATERIAL



Austenitischer Edelstahl A4 | AISI316 (CRC III)

## 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  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

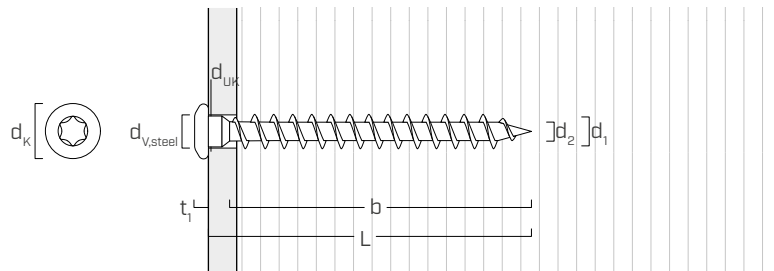
RUNDKOPFSCHRAUBE FÜR LOCHBLECHE AUF HARTHÖLZERN



|                  |    |    |     |     |
|------------------|----|----|-----|-----|
| 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

| Neendurchmesser                   | $d_1$         | [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

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

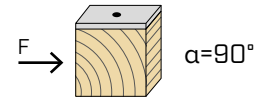
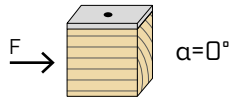
|  |              |                      | Nadelholz<br>(Softwood) | LVL<br>aus Nadelholz<br>(LVL Softwood) | LVL aus<br>vorgebohrter Buche<br>(Beech LVL predrilled) | LVL<br>aus Buche <sup>(3)</sup><br>(Beech LVL) |
|--|--------------|----------------------|-------------------------|--|---|--|
| Charakteristischer 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

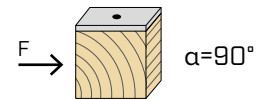
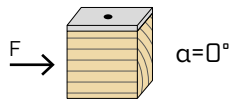
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$     | [mm] |                 | 5  | 7   |
|-----------|------|-----------------|----|-----|
| $a_1$     | [mm] | <b>12·d-0,7</b> | 42 | 59  |
| $a_2$     | [mm] | <b>5·d-0,7</b>  | 18 | 25  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | <b>15·d</b>     | 75 | 105 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | <b>10·d</b>     | 50 | 70  |
| $a_{4,t}$ | [mm] | <b>5·d</b>      | 25 | 35  |
| $a_{4,c}$ | [mm] | <b>5·d</b>      | 25 | 35  |

| $d_1$     | [mm] |                | 5  | 7  |
|-----------|------|----------------|----|----|
| $a_1$     | [mm] | <b>5·d-0,7</b> | 18 | 25 |
| $a_2$     | [mm] | <b>5·d-0,7</b> | 18 | 25 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | <b>10·d</b>    | 50 | 70 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | <b>10·d</b>    | 50 | 70 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | <b>10·d</b>    | 50 | 70 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | <b>5·d</b>     | 25 | 35 |

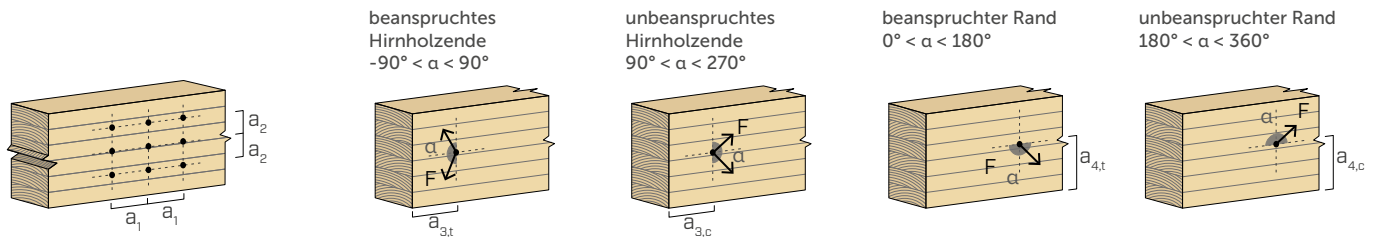
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$     | [mm] |                | 5  | 7  |
|-----------|------|----------------|----|----|
| $a_1$     | [mm] | <b>5·d-0,7</b> | 18 | 25 |
| $a_2$     | [mm] | <b>3·d-0,7</b> | 11 | 15 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | <b>12·d</b>    | 60 | 84 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | <b>7·d</b>     | 35 | 49 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | <b>3·d</b>     | 15 | 21 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | <b>3·d</b>     | 15 | 21 |

| $d_1$     | [mm] |                | 5  | 7  |
|-----------|------|----------------|----|----|
| $a_1$     | [mm] | <b>4·d-0,7</b> | 14 | 20 |
| $a_2$     | [mm] | <b>4·d-0,7</b> | 14 | 20 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | <b>7·d</b>     | 35 | 49 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | <b>7·d</b>     | 35 | 49 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | <b>7·d</b>     | 35 | 49 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | <b>3·d</b>     | 15 | 21 |

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



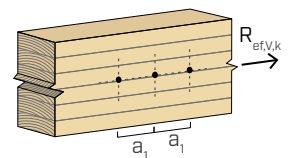
## ANMERKUNGEN

- 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:

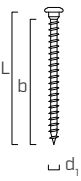
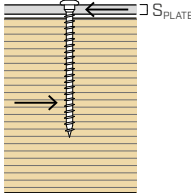
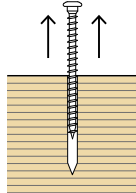
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



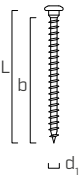
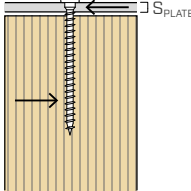
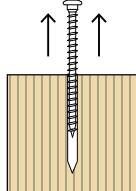
Der Wert von  $n_{ef}$  ist in der folgenden Tabelle abhängig von  $n$  und  $a_1$  aufgeführt.

| $n$ | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|-----|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|     | 4·d       | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | 13·d | ≥ 14·d |
| 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.

| Geometrie   |           |           | SCHERWERT   |        |        |        |        |         |         | ZUGKRÄFTE   |
|---|-----------|-----------|---|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---|
|   |           |           | 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

| Geometrie   |           |           | SCHERWERT   |        |        |        |        |         |         | ZUGKRÄFTE   |
|---|-----------|-----------|---|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---|
|   |           |           | 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  |

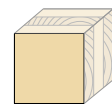
$\varepsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

| Geometrie     |           |           | SCHERWERT                 |        |        |        |        |         |         | ZUGKRÄFTE                     |
|---------------|-----------|-----------|---------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|-------------------------------|
|               |           |           | Stahl-BSP<br>lateral face |        |        |        |        |         |         | Gewindeauszug<br>lateral face |
|               |           |           |                           |        |        |        |        |         |         |                               |
| $d_1$<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        | 1,48                      | 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                          |
| $S_{PLATE}$   |           |           | 3,0 mm                    | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -                             |
| 7             | 60        | 55        | 2,55                      | 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

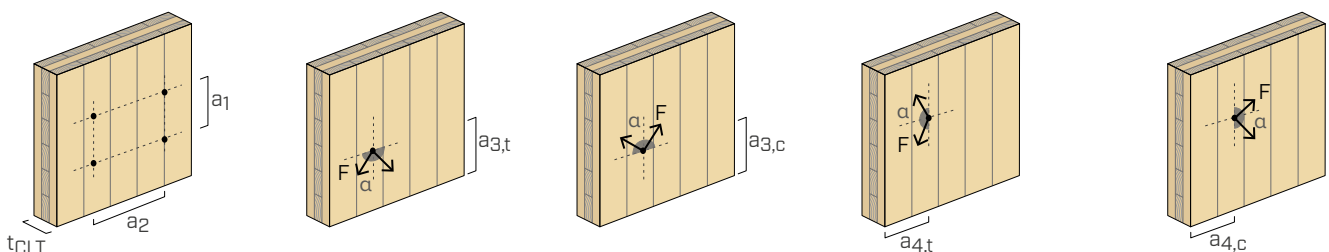
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**



lateral face

| $d_1$ [mm]     |       | 5  | 7  |
|----------------|-------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d   | 20 | 28 |
| $a_2$ [mm]     | 2,5·d | 13 | 18 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 6·d   | 30 | 42 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 6·d   | 30 | 42 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 6·d   | 30 | 42 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 2,5·d | 13 | 18 |

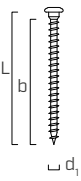
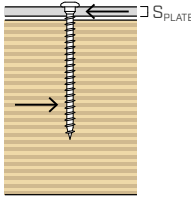
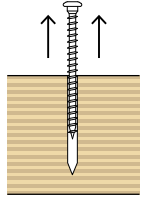
$d = d_1 =$  Nenndurchmesser Schraube



### 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  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ .



| Geometrie   |           |           | SCHERWERT  |        |        |        |        |         |         | ZUGKRÄFTE  |
|---|-----------|-----------|--|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--|
|  |           |           | Stahl-LVL<br> |        |        |        |        |         |         | Gewindeauszug<br>flat<br> |
| 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  $\varnothing 5$  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  $\varnothing 7$  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  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) 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  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) 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  | <b>385</b> | 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  $90^\circ$  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  $90^\circ$  zwischen dem Verbinder und der Faser, ein Winkel von  $90^\circ$  zwischen Verbinder und Seitenfläche des LVL-Elements und ein Winkel von  $0^\circ$  zwischen der Kraft- und Faserrichtung berücksichtigt wird.

# LBS EVO

## RUNDKOPFSCHRAUBE FÜR PLATTEN

### SCHRAUBE FÜR LOCHBLECH FÜR DEN AUSSENBEREICH

LBS Ausführung EVO für Stahl-Holz-Verbindungen im Außenbereich. Der Steckverbindungseffekt mit der Plattenbohrung garantiert ausgezeichnete statische Leistungen.

### BESCHICHTUNG C4 EVO

Die Korrosivitätskategorie (C4) der Beschichtung C4 EVO wurde vom Research Institutes of Sweden - RISE geprüft. Für Anwendungen auf Hölzern mit einem Säuregehalt (pH-Wert) über 4, wie Tanne, Lärche und Kiefer, geeignete Beschichtung (siehe S. 314).

### STATIK

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



#### DURCHMESSER [mm]

3,5  5  7  12

#### LÄNGE [mm]

25  40  100  200

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2  C3  C4

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3

#### MATERIAL

**C4**  
EVO  
COATING

Kohlenstoffstahl mit Beschichtung C4 EVO



### ANWENDUNGSGEBIETE

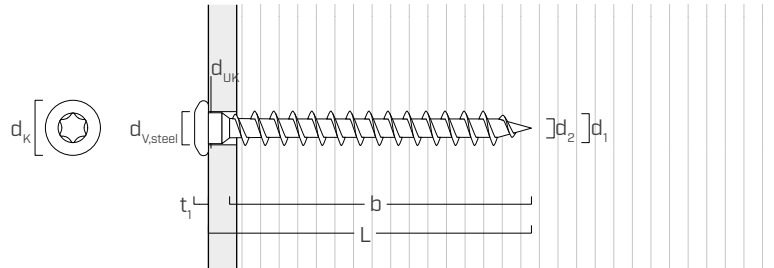
- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- ACQ-, CCA-behandelte Hölzer

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20    | LBSEVO540 | 40        | 36        | 500  |
|               | LBSEVO550 | 50        | 46        | 200  |
|               | LBSEVO560 | 60        | 56        | 200  |
|               | LBSEVO570 | 70        | 66        | 200  |

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|------------|-----------|-----------|------|
| 7             | LBSEVO780  | 80        | 75        | 100  |
| TX 30         | LBSEVO7100 | 100       | 95        | 100  |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



| Neendurchmesser                   | $d_1$         | [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     |
| Charakteristischer Zugwiderstand  | $f_{tens,k}$  | [kN] | 7,9     | 15,4    |
| Charakteristisches Fließmoment    | $M_{y,k}$     | [Nm] | 5,4     | 14,2    |

(1) Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

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

|  |              |                      | 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                                      |

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

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



### KORROSIVITÄT DES HOLZES T3

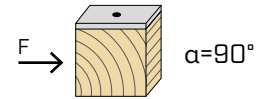
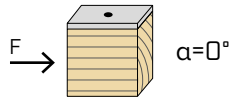
Für Anwendungen auf Hölzern mit einem Säuregehalt (pH-Wert) über 4, wie Tanne, Lärche, Kiefer, Esche und Birke geeignete Beschichtung (siehe S. 314).

### STAHL-HOLZ HYBRID

Die Schraube LBSEVO mit Durchmesser 7 eignet sich besonders für maßgefertigte Verbindungen, wie sie für Stahlkonstruktionen charakteristisch sind.

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | STAHL-HOLZ

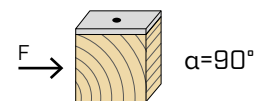
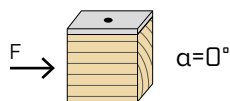
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |                        | 5  | 7   |
|----------------|------------------------|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | $12 \cdot d \cdot 0,7$ | 42 | 59  |
| $a_2$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$  | 18 | 25  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $15 \cdot d$           | 75 | 105 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $10 \cdot d$           | 50 | 70  |
| $a_{4,t}$ [mm] | $5 \cdot d$            | 25 | 35  |
| $a_{4,c}$ [mm] | $5 \cdot d$            | 25 | 35  |

| $d_1$ [mm]     |                       | 5  | 7  |
|----------------|-----------------------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$ | 18 | 25 |
| $a_2$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$ | 18 | 25 |
| $a_{3,t}$ [mm] | $10 \cdot d$          | 50 | 70 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $10 \cdot d$          | 50 | 70 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $10 \cdot d$          | 50 | 70 |
| $a_{4,c}$ [mm] | $5 \cdot d$           | 25 | 35 |

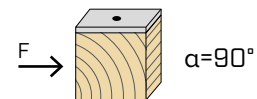
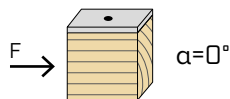
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |                        | 5   | 7   |
|----------------|------------------------|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | $15 \cdot d \cdot 0,7$ | 53  | 74  |
| $a_2$ [mm]     | $7 \cdot d \cdot 0,7$  | 25  | 34  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $20 \cdot d$           | 100 | 140 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $15 \cdot d$           | 75  | 105 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $7 \cdot d$            | 35  | 49  |
| $a_{4,c}$ [mm] | $7 \cdot d$            | 35  | 49  |

| $d_1$ [mm]     |                       | 5  | 7   |
|----------------|-----------------------|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | $7 \cdot d \cdot 0,7$ | 25 | 34  |
| $a_2$ [mm]     | $7 \cdot d \cdot 0,7$ | 25 | 34  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $15 \cdot d$          | 75 | 105 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $15 \cdot d$          | 75 | 105 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $12 \cdot d$          | 60 | 84  |
| $a_{4,c}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 35 | 49  |

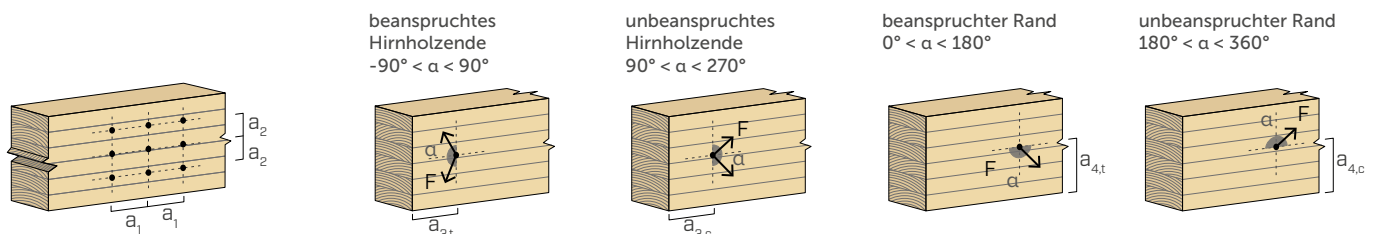
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |                       | 5  | 7  |
|----------------|-----------------------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$ | 18 | 25 |
| $a_2$ [mm]     | $3 \cdot d \cdot 0,7$ | 11 | 15 |
| $a_{3,t}$ [mm] | $12 \cdot d$          | 60 | 84 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 35 | 49 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $3 \cdot d$           | 15 | 21 |
| $a_{4,c}$ [mm] | $3 \cdot d$           | 15 | 21 |

| $d_1$ [mm]     |                       | 5  | 7  |
|----------------|-----------------------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | $4 \cdot d \cdot 0,7$ | 14 | 20 |
| $a_2$ [mm]     | $4 \cdot d \cdot 0,7$ | 14 | 20 |
| $a_{3,t}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 35 | 49 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 35 | 49 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 35 | 49 |
| $a_{4,c}$ [mm] | $3 \cdot d$           | 15 | 21 |

$\alpha$  = 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.

| Geometrie        |           |           | SCHERWERT<br>Stahl - Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ |      |      |      |      |      |      | SCHERWERT<br>Stahl - Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ |      |      |      |      |      |      |
|------------------|-----------|-----------|--|------|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|------|
|                  |           |           |  |      |      |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |      |
| $d_1$<br>[mm]    | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                             |      |      |      |      |      |      | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                             |      |      |      |      |      |      |
| $S_{PLATE}$ [mm] |           |           | 1,5  | 2,0  | 2,5  | 3,0  | 4,0  | 5,0  | 6,0  | 1,5   | 2,0  | 2,5  | 3,0  | 4,0  | 5,0  | 6,0  |
| 5                | 40        | 36        | 2,24   | 2,24 | 2,24 | 2,24 | 2,23 | 2,18 | 2,13 | 0,98  | 0,98 | 0,97 | 0,96 | 0,95 | 0,94 | 0,92 |
|                  | 50        | 46        | 2,39   | 2,39 | 2,39 | 2,39 | 2,39 | 2,38 | 2,36 | 1,15  | 1,15 | 1,14 | 1,13 | 1,12 | 1,10 | 1,09 |
|                  | 60        | 56        | 2,55   | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,55 | 2,54 | 2,52 | 1,32  | 1,32 | 1,32 | 1,32 | 1,30 | 1,28 | 1,27 |
|                  | 70        | 66        | 2,71   | 2,71 | 2,71 | 2,71 | 2,71 | 2,69 | 2,68 | 1,37  | 1,37 | 1,37 | 1,37 | 1,37 | 1,36 | 1,36 |
| $S_{PLATE}$ [mm] |           |           | 3,0  | 4,0  | 5,0  | 6,0  | 8,0  | 10,0 | 12,0 | 3,0   | 4,0  | 5,0  | 6,0  | 8,0  | 10,0 | 12,0 |
| 7                | 80        | 75        | 3,80   | 3,88 | 4,13 | 4,40 | 4,63 | 4,59 | 4,55 | 1,52  | 1,61 | 1,83 | 2,04 | 2,22 | 2,17 | 2,13 |
|                  | 100       | 95        | 4,25   | 4,38 | 4,63 | 4,87 | 5,08 | 5,03 | 4,99 | 1,91  | 1,99 | 2,17 | 2,35 | 2,53 | 2,52 | 2,51 |

| Geometrie     |           |           |           | SCHERWERT                        |                                 | ZUGKRÄFTE                            |                                     |
|---------------|-----------|-----------|-----------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|
|               |           |           |           | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ |
|               |           |           |           |                                  |                                 |                                      |                                     |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]             | $R_{V,0,k}$<br>[kN]             | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]                |
| 5             | 40        | 36        | -         | 1,01                             | 0,59                            | 2,27                                 | 0,68                                |
|               | 50        | 46        | 20        | 1,19                             | 0,75                            | 2,90                                 | 0,87                                |
|               | 60        | 56        | 25        | 1,40                             | 0,88                            | 3,54                                 | 1,06                                |
|               | 70        | 66        | 30        | 1,59                             | 0,96                            | 4,17                                 | 1,25                                |
| 7             | 80        | 75        | 35        | 2,57                             | 1,54                            | 6,63                                 | 1,99                                |
|               | 100       | 95        | 45        | 3,04                             | 1,74                            | 8,40                                 | 2,52                                |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

**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  $\varnothing 5$  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  $\varnothing 7$  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.

**ANMERKUNGEN**

- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) 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 Festigkeiten mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

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

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

| $\rho_k$<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 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.

- Für eine Reihe von n parallel zur Faserrichtung des Holzes in einem Abstand  $a_1$  angeordnete Schrauben kann die effektive charakteristische Tragfähigkeit  $R_{ef,V,k}$  mittels der wirksamen Anzahl  $n_{ef}$  berechnet werden (siehe S. 230).

# LBS HARDWOOD

## RUNDKOPFSCHRAUBE FÜR LOCHBLECHE AUF HARTHÖLZERN

### ZERTIFIZIERUNG FÜR HARTHÖLZER

Spezielle Spitze mit geprägten Spaltelementen. Die Zertifizierung ETA 11/0030 erlaubt die Verwendung für Harthölzer, vollständig ohne Vorbohren. Für die Verwendung bei statisch tragenden Verbindungen zugelassen, bei denen die Schraube in jeder Richtung zur Faser beansprucht wird.

### GRÖßERER DURCHMESSER

Durch den erhöhten internen Kerndurchmesser der Schraube im Vergleich zur LBS-Ausführung wird das Einschrauben in Harthölzer ermöglicht. Bei den Stahl-Holz-Verbindungen erlaubt das Produkt eine Steigerung der Festigkeit von über 15 %.

### LOCHBLECHSCHRAUBE

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



#### DURCHMESSER [mm]

3,5  5  12

#### LÄNGE [mm]

25  40  70  200

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2

#### MATERIAL



Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



## ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- Buche, Eiche, Zypresse, Esche, Eukalyptus, Bambus

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20    | LBSH540  | 40        | 36        | 500  |
|               | LBSH550  | 50        | 46        | 200  |
|               | LBSH560  | 60        | 56        | 200  |
|               | LBSH570  | 70        | 66        | 200  |

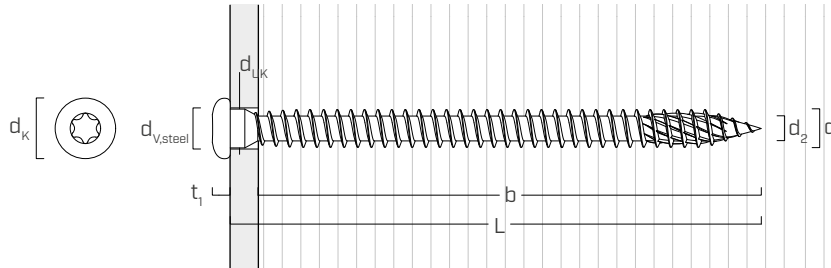
## LBS HARDWOOD EVO

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



| Nenndurchmesser                   | $d_1$         | [mm] | 5         |
|-----------------------------------|---------------|------|-----------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$         | [mm] | 7,80      |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$         | [mm] | 3,48      |
| Unterkopfdurchmesser              | $d_{UK}$      | [mm] | 4,90      |
| Kopfstärke                        | $t_1$         | [mm] | 2,45      |
| Bohrdurchmesser auf Stahlplatte   | $d_{V,steel}$ | [mm] | 5,0 ÷ 5,5 |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$     | [mm] | 3,0       |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$     | [mm] | 3,5       |
| Charakteristischer Zugwiderstand  | $f_{tens,k}$  | [kN] | 11,5      |
| Charakteristisches Fließmoment    | $M_{y,k}$     | [Nm] | 9,0       |

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

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

|   |              |                      | Nadelholz<br>(Softwood) | Eiche, Buche<br>(Hardwood) | Esche<br>(Hardwood) | LVL Buche<br>(Beech LVL) |
|---|--------------|----------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------|
| Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                    | 22,0                       | 30,0                | 42,0                     |
| Charakteristischer Durchziehparameter         | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                    | -                          | -                   | -                        |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                     | 530                        | 530                 | 730                      |
| Rohdichte                                     | $\rho_k$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                   | ≤ 590                      | ≤ 590               | 590 ÷ 750                |

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



## HARDWOOD PERFORMANCE

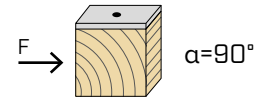
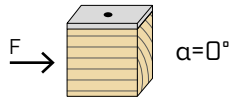
Spezielle Geometrie für hohe Leistungen und für die Anwendung ohne Vorbohren in Hölzern wie Buche, Eiche, Zypresse, Esche, Eukalyptus und Bambus.

## BEECH LVL

Werte auch für Harthölzer, wie Furnierschichtholz (LVL) aus Buche geprüft, zertifiziert und berechnet, für Anwendungen ohne Vorbohren bis zu einer Dichte von 800 kg/m<sup>3</sup>.

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | STAHL-HOLZ

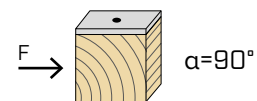
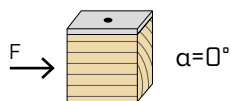
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



|                |                    |     |
|----------------|--------------------|-----|
| $d_1$ [mm]     |                    | 5   |
| $a_1$ [mm]     | $15 \cdot d - 0,7$ | 53  |
| $a_2$ [mm]     | $7 \cdot d - 0,7$  | 25  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $20 \cdot d$       | 100 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $15 \cdot d$       | 75  |
| $a_{4,t}$ [mm] | $7 \cdot d$        | 35  |
| $a_{4,c}$ [mm] | $7 \cdot d$        | 35  |

|                |                   |    |
|----------------|-------------------|----|
| $d_1$ [mm]     |                   | 5  |
| $a_1$ [mm]     | $7 \cdot d - 0,7$ | 25 |
| $a_2$ [mm]     | $7 \cdot d - 0,7$ | 25 |
| $a_{3,t}$ [mm] | $15 \cdot d$      | 75 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $15 \cdot d$      | 75 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $12 \cdot d$      | 60 |
| $a_{4,c}$ [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |

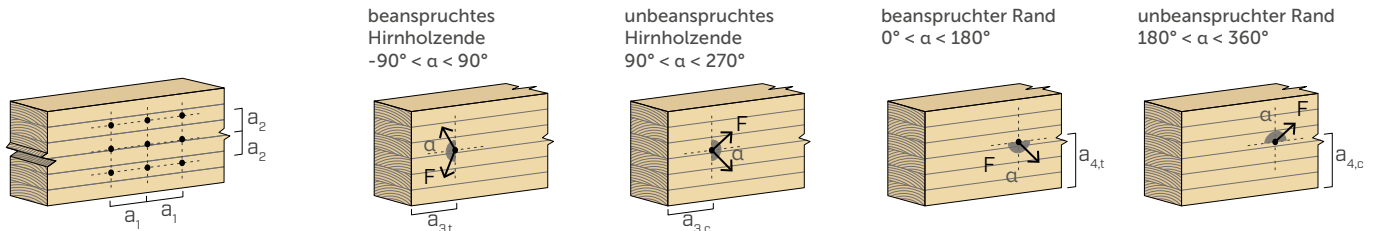
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



|                |                   |    |
|----------------|-------------------|----|
| $d_1$ [mm]     |                   | 5  |
| $a_1$ [mm]     | $5 \cdot d - 0,7$ | 18 |
| $a_2$ [mm]     | $3 \cdot d - 0,7$ | 11 |
| $a_{3,t}$ [mm] | $12 \cdot d$      | 60 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $3 \cdot d$       | 15 |
| $a_{4,c}$ [mm] | $3 \cdot d$       | 15 |

|                |                   |    |
|----------------|-------------------|----|
| $d_1$ [mm]     |                   | 5  |
| $a_1$ [mm]     | $4 \cdot d - 0,7$ | 14 |
| $a_2$ [mm]     | $4 \cdot d - 0,7$ | 14 |
| $a_{3,t}$ [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{4,c}$ [mm] | $3 \cdot d$       | 15 |

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

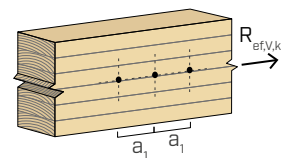


ANMERKUNGEN auf Seite 243.

## 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:

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

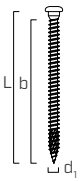
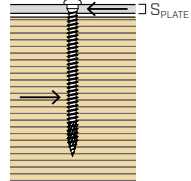
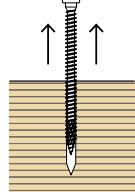
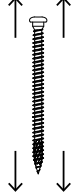


Der Wert von  $n_{ef}$  ist in der folgenden Tabelle abhängig von  $n$  und  $a_1$  aufgeführt.

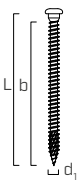
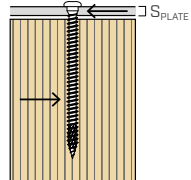
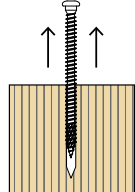
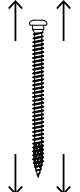
| n | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |
|---|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
|   | 4-d       | 5-d  | 6-d  | 7-d  | 8-d  | 9-d  | 10-d | 11-d | 12-d | 13-d | $\geq 14-d$ |
| 2 | 1,41      | 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.



| Geometrie   |           |           | SCHERWERT   |        |        |        |        |        |        | ZUGKRÄFTE   |   |
|---|-----------|-----------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---|
|   |           |           | Stahl - Holz<br>$\varepsilon=90^\circ$  |        |        |        |        |        |        | Gewindeauszug<br>$\varepsilon=90^\circ$   | Zugtragfähigkeit<br>Stahl   |
|  |           |           |  |        |        |        |        |        |        |  |  |
| $d_1$<br>[mm]   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]  |        |        |        |        |        |        | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]   | $R_{tens,k}$<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   | 40        | 36        | 2,44  | 2,43   | 2,41   | 2,39   | 2,36   | 2,32   | 2,27   | 2,27  | 11,50   |
|   | 50        | 46        | 2,88  | 2,88   | 2,88   | 2,88   | 2,85   | 2,80   | 2,75   | 2,90  |   |
|   | 60        | 56        | 3,04  | 3,04   | 3,04   | 3,04   | 3,04   | 3,02   | 3,01   | 3,54  |   |
|   | 70        | 66        | 3,20  | 3,20   | 3,20   | 3,20   | 3,20   | 3,18   | 3,16   | 4,17  |   |

$\varepsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

| Geometrie   |           |           | SCHERWERT   |        |        |        |        |        |        | ZUGKRÄFTE   |   |
|---|-----------|-----------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---|
|   |           |           | Stahl - Holz<br>$\varepsilon=0^\circ$   |        |        |        |        |        |        | Gewindeauszug<br>$\varepsilon=0^\circ$  | Zugtragfähigkeit<br>Stahl   |
|  |           |           |  |        |        |        |        |        |        |  |  |
| $d_1$<br>[mm]   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,0,k}$<br>[kN]   |        |        |        |        |        |        | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]  | $R_{tens,k}$<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   | 40        | 36        | 1,10  | 1,10   | 1,09   | 1,09   | 1,08   | 1,07   | 1,05   | 0,68  | 11,50   |
|   | 50        | 46        | 1,25  | 1,25   | 1,24   | 1,23   | 1,22   | 1,21   | 1,19   | 0,87  |   |
|   | 60        | 56        | 1,42  | 1,41   | 1,41   | 1,40   | 1,39   | 1,37   | 1,35   | 1,06  |   |
|   | 70        | 66        | 1,60  | 1,59   | 1,59   | 1,58   | 1,57   | 1,55   | 1,53   | 1,25  |   |

$\varepsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

| Geometrie     |           |           | SCHERWERT<br>Stahl-Harholz<br>$\varepsilon=90^\circ$ |        |        |        |        |        |        | ZUGKRÄFTE                               |                           |
|---------------|-----------|-----------|--|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---------------------------|
|               |           |           |  |        |        |        |        |        |        | Gewindeauszug<br>$\varepsilon=90^\circ$ | Zugtragfähigkeit<br>Stahl |
|               |           |           |  |        |        |        |        |        |        |   |                           |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                                 |        |        |        |        |        |        | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                   | $R_{tens,k}$<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             | 40        | 36        | 3,56   | 3,54   | 3,51   | 3,49   | 3,44   | 3,36   | 3,29   | 4,08                                    | 11,50                     |
|               | 50        | 46        | 3,88   | 3,88   | 3,88   | 3,88   | 3,88   | 3,85   | 3,82   | 5,21                                    |                           |
|               | 60        | 56        | 4,16   | 4,16   | 4,16   | 4,16   | 4,16   | 4,13   | 4,10   | 6,35                                    |                           |
|               | 70        | 66        | 4,44   | 4,44   | 4,44   | 4,44   | 4,44   | 4,42   | 4,39   | 7,48                                    |                           |

| Geometrie     |           |           | SCHERWERT<br>Stahl-Harholz<br>$\varepsilon=0^\circ$ |        |        |        |        |        |        | ZUGKRÄFTE                              |                           |
|---------------|-----------|-----------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--|---------------------------|
|               |           |           |   |        |        |        |        |        |        | Gewindeauszug<br>$\varepsilon=0^\circ$ | Zugtragfähigkeit<br>Stahl |
|               |           |           |   |        |        |        |        |        |        |  |                           |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,0,k}$<br>[kN]                                 |        |        |        |        |        |        | $R_{ax,0,k}$<br>[kN]                   | $R_{tens,k}$<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             | 40        | 36        | 1,51  | 1,50   | 1,49   | 1,48   | 1,47   | 1,45   | 1,42   | 1,22                                   | 11,50                     |
|               | 50        | 46        | 1,76  | 1,75   | 1,74   | 1,74   | 1,72   | 1,69   | 1,67   | 1,56                                   |                           |
|               | 60        | 56        | 2,04  | 2,03   | 2,02   | 2,01   | 1,99   | 1,96   | 1,93   | 1,90                                   |                           |
|               | 70        | 66        | 2,19  | 2,19   | 2,19   | 2,19   | 2,19   | 2,18   | 2,17   | 2,24                                   |                           |

$\varepsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

STATISCHE WERTE | BEECH LVL

| Geometrie     |           |           | SCHERWERT<br>Stahl-Beech LVL |        |        |        |        |        |        | ZUGKRÄFTE             |                           |
|---------------|-----------|-----------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------------|---------------------------|
|               |           |           |                              |        |        |        |        |        |        | Gewindeauszug<br>flat | Zugtragfähigkeit<br>Stahl |
|               |           |           |                              |        |        |        |        |        |        |                       |                           |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]         |        |        |        |        |        |        | $R_{ax,90,k}$<br>[kN] | $R_{tens,k}$<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             | 40        | 36        | 5,24                         | 5,24   | 5,24   | 5,24   | 5,24   | 5,18   | 5,13   | 7,56                  | 11,50                     |
|               | 50        | 46        | 5,76                         | 5,76   | 5,76   | 5,76   | 5,76   | 5,71   | 5,66   | 9,66                  |                           |
|               | 60        | 56        | 6,22                         | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,18   | 11,76                 |                           |
|               | 70        | 66        | 6,22                         | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 13,86                 |                           |

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 243.

## 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:

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

Die Beiwerte  $Y_M$  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 ( $R_{tens,d}$ ).

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

- 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.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung berechnet.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte für LBSH-Schrauben  $\emptyset 5$  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.
- 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 | HARDWOOD

- Die charakteristischen Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Bei vorgebohrten Schrauben können hohe Festigkeitswerte erzielt werden.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen Fasern und dem Verbinder berechnet.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente aus Hardwood (Eiche) von  $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.

## MINDESTABSTÄNDE

### ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die Mindestabstände wurden nach EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit der ETA-11/0030 berechnet und beziehen sich auf eine Rohdichte der Holzelemente von  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ .
- Bei Holz-Holz-Verbindungen müssen die Mindestabstände ( $a_1, a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 1,5 multipliziert werden.

### ANMERKUNGEN | HOLZ (SOFTWOOD)

- Die charakteristischen Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) 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 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  | <b>385</b> | 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 | BEECH LVL

- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der LVL-Elemente aus Buchenholz von  $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.
- Bei der Berechnung wurde für die einzelnen Holzelemente ein Winkel von  $90^\circ$  zwischen dem Verbinder und der Faser, ein Winkel von  $90^\circ$  zwischen Verbinder und Seitenfläche des LVL-Elements und ein Winkel von  $0^\circ$  zwischen der Kraft- und Faserrichtung berücksichtigt.

# LBS HARDWOOD EVO

## RUNDKOPFSCHRAUBE FÜR LOCHBLECHE AUF HARTHÖLZERN

### BESCHICHTUNG C4 EVO

Die Korrosivitätskategorie (C4) der Beschichtung C4 EVO wurde vom Research Institutes of Sweden - RISE geprüft. Für Anwendungen auf Hölzern mit einem Säuregehalt (pH-Wert) über 4, wie Tanne, Lärche und Kiefer, geeignete Beschichtung (siehe S. 314).

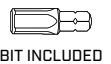
### ZERTIFIZIERUNG FÜR HARTHÖLZER

Spezielle Spitze mit geprägten Spaltelementen. Zertifizierung ETA-11/0030 für Harthölzer, vollständig ohne Vorbohren.

Für die Verwendung bei statisch tragenden Verbindungen zugelassen, bei denen die Schraube in jeder Richtung zur Faser beansprucht wird.

### ROBUST

Durch den erhöhten internen Kerndurchmesser der Schraube im Vergleich zur LBS-Ausführung wird das Einschrauben in Harthölzer ermöglicht. Der zylindrische Unterkopf wurde für die Befestigung von mechanischen Elementen entwickelt. Der Steckverbindungseffekt mit dem Loch des Lochblechs garantiert ausgezeichnete statische Leistungen.



#### DURCHMESSER [mm]

3,5  5  7  12

#### LÄNGE [mm]

25  60  200  200

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2  C3  C4

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3

#### MATERIAL

**C4**  
EVO  
COATING Kohlenstoffstahl mit Beschichtung C4  
EVO



## ANWENDUNGSGEBIETE

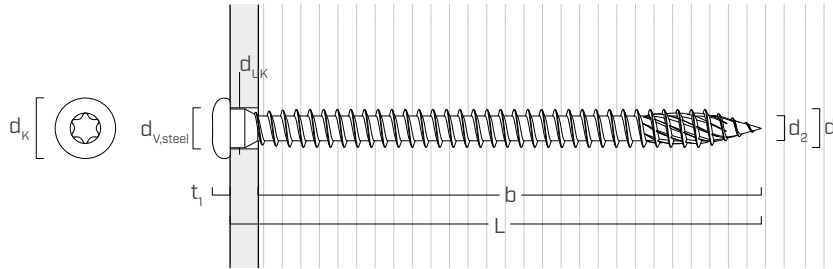
- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- ACQ-, CCA-behandelte Hölzer

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.    | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|-------------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20    | LBSHEVO580  | 80        | 76        | 200  |
|               | LBSHEVO5100 | 100       | 96        | 200  |
|               | LBSHEVO5120 | 120       | 116       | 200  |

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.    | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|-------------|-----------|-----------|------|
| 7<br>TX 30    | LBSHEVO760  | 60        | 55        | 100  |
|               | LBSHEVO780  | 80        | 75        | 100  |
|               | LBSHEVO7100 | 100       | 95        | 100  |
| 7<br>TX 30    | LBSHEVO7120 | 120       | 115       | 100  |
|               | LBSHEVO7160 | 160       | 155       | 100  |
|               | LBSHEVO7200 | 200       | 195       | 100  |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



| Neendurchmesser                   | $d_1$         | [mm] | 5       | 7       |
|-----------------------------------|---------------|------|---------|---------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_K$         | [mm] | 7,80    | 11,00   |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$         | [mm] | 3,48    | 4,85    |
| Unterkopfdurchmesser              | $d_{UK}$      | [mm] | 4,90    | 7,00    |
| Kopfstärke                        | $t_1$         | [mm] | 2,45    | 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     |
| Charakteristischer Zugwiderstand  | $f_{tens,k}$  | [kN] | 11,5    | 21,5    |
| Charakteristisches Fließmoment    | $M_{y,k}$     | [Nm] | 9,0     | 21,5    |

(1) Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

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

Die mechanischen Parameter werden analytisch ermittelt und durch experimentelle Prüfungen validiert (LBS H EVO Ø 7).

|   |              |                      | Nadelholz<br>(Softwood) | Eiche, Buche<br>(Hardwood) | Esche<br>(Hardwood) | LVL Buche<br>(Beech LVL) |
|---|--------------|----------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------|--------------------------|
| Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                    | 22,0                       | 30,0                | 42,0                     |
| Charakteristischer Durchziehparameter         | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                    | -                          | -                   | -                        |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                     | 530                        | 530                 | 730                      |
| Rohdichte                                     | $\rho_k$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                   | ≤ 590                      | ≤ 590               | 590 ÷ 750                |

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



### STAHL-HOLZ-HYBRIDKONSTRUKTIONEN

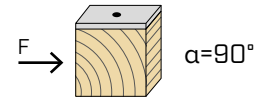
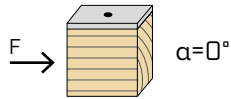
Die Schrauben LBSEVO mit Ø 7 eignen sich besonders für maßgefertigte Verbindungen, wie sie für Stahlkonstruktionen charakteristisch sind. Höchstleistung in Harthölzern kombiniert mit der Festigkeit von Stahlplatten.

### KORROSIVITÄT DES HOLZES T3

Für Anwendungen auf Hölzern mit einem Säuregehalt (pH-Wert) über 4, wie Tanne, Lärche, Kiefer, Esche und Birke geeignete Beschichtung (siehe S. 314).

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | STAHL-HOLZ

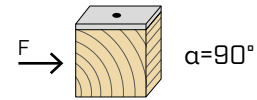
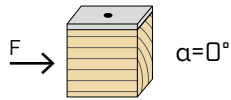
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$     | [mm] | 5                  | 7   |
|-----------|------|--------------------|-----|
| $a_1$     | [mm] | $15 \cdot d - 0,7$ | 53  |
| $a_2$     | [mm] | $7 \cdot d - 0,7$  | 25  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $20 \cdot d$       | 100 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $15 \cdot d$       | 75  |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$        | 35  |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$        | 35  |

| $d_1$     | [mm] | 5                 | 7  |
|-----------|------|-------------------|----|
| $a_1$     | [mm] | $7 \cdot d - 0,7$ | 25 |
| $a_2$     | [mm] | $7 \cdot d - 0,7$ | 25 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $15 \cdot d$      | 75 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $15 \cdot d$      | 75 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $12 \cdot d$      | 60 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |

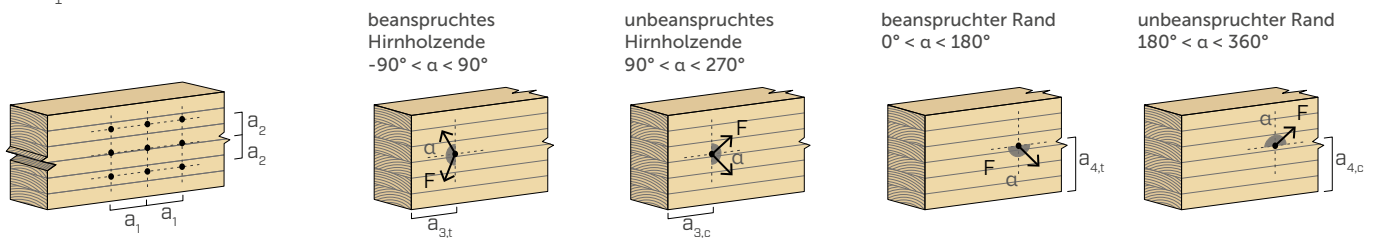
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$     | [mm] | 5                 | 7  |
|-----------|------|-------------------|----|
| $a_1$     | [mm] | $5 \cdot d - 0,7$ | 18 |
| $a_2$     | [mm] | $3 \cdot d - 0,7$ | 11 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $12 \cdot d$      | 60 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $3 \cdot d$       | 15 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$       | 15 |

| $d_1$     | [mm] | 5                 | 7  |
|-----------|------|-------------------|----|
| $a_1$     | [mm] | $4 \cdot d - 0,7$ | 14 |
| $a_2$     | [mm] | $4 \cdot d - 0,7$ | 14 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$       | 35 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$       | 15 |

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



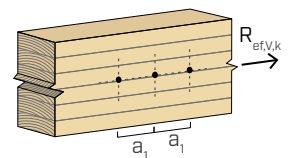
## ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände wurden nach EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit der ETA-11/0030 berechnet und beziehen sich auf eine Rohdichte der Holzelemente von  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ .
- 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:

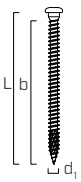
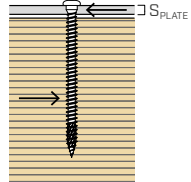
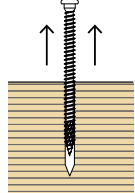
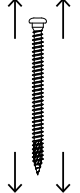
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



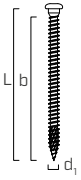
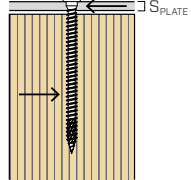
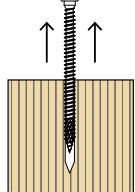
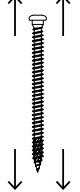
Der Wert von  $n_{ef}$  ist in der folgenden Tabelle abhängig von  $n$  und  $a_1$  aufgeführt.

| $n$ | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |
|-----|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
|     | 4-d       | 5-d  | 6-d  | 7-d  | 8-d  | 9-d  | 10-d | 11-d | 12-d | 13-d | $\geq 14-d$ |
| 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.

| Geometrie   |           |           | SCHERWERT   |               |               |               |               |                |                | ZUGKRÄFTE   |   |
|---|-----------|-----------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---|---|
|   |           |           | Stahl - Holz<br>$\varepsilon=90^\circ$  |               |               |               |               |                |                | Gewindeauszug<br>$\varepsilon=90^\circ$   | Zugtragfähigkeit<br>Stahl   |
|  |           |           |  |               |               |               |               |                |                |  |  |
| $d_1$<br>[mm]   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]  |               |               |               |               |                |                | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]   | $R_{tens,k}$<br>[kN]  |
| <b>S<sub>PLATE</sub></b>  |           |           | <b>1,5 mm</b>   | <b>2,0 mm</b> | <b>2,5 mm</b> | <b>3,0 mm</b> | <b>4,0 mm</b> | <b>5,0 mm</b>  | <b>6,0 mm</b>  | -   | -   |
| <b>5</b>  | 80        | 76        | 3,35  | 3,35          | 3,35          | 3,35          | 3,35          | 3,34           | 3,32           | 4,80  | 11,50   |
|   | 100       | 96        | 3,67  | 3,67          | 3,67          | 3,67          | 3,67          | 3,65           | 3,64           | 6,06  |   |
|   | 120       | 116       | 3,98  | 3,98          | 3,98          | 3,98          | 3,98          | 3,97           | 3,95           | 7,32  |   |
| <b>S<sub>PLATE</sub></b>  |           |           | <b>3,0 mm</b>   | <b>4,0 mm</b> | <b>5,0 mm</b> | <b>6,0 mm</b> | <b>8,0 mm</b> | <b>10,0 mm</b> | <b>12,0 mm</b> | -   | -   |
| <b>7</b>  | 60        | 55        | 2,81  | 3,02          | 3,50          | 3,99          | 4,37          | 4,25           | 4,12           | 4,86  | 21,50   |
|   | 80        | 75        | 3,80  | 3,98          | 4,43          | 4,90          | 5,34          | 5,29           | 5,25           | 6,63  |   |
|   | 100       | 95        | 4,75  | 4,89          | 5,18          | 5,50          | 5,78          | 5,73           | 5,69           | 8,40  |   |
|   | 120       | 115       | 5,19  | 5,35          | 5,66          | 5,96          | 6,22          | 6,17           | 6,13           | 10,16   |   |
|   | 160       | 155       | 5,30  | 5,56          | 6,10          | 6,62          | 7,10          | 7,06           | 7,01           | 13,70   |   |
|   | 200       | 195       | 5,30  | 5,61          | 6,24          | 6,86          | 7,49          | 7,49           | 7,49           | 17,24   |   |

$\varepsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

| Geometrie   |           |           | SCHERWERT   |               |               |               |               |                |                | ZUGKRÄFTE   |   |
|---|-----------|-----------|---|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|---|---|
|   |           |           | Stahl - Holz<br>$\varepsilon=0^\circ$   |               |               |               |               |                |                | Gewindeauszug<br>$\varepsilon=0^\circ$  | Zugtragfähigkeit<br>Stahl   |
|  |           |           |  |               |               |               |               |                |                |  |  |
| $d_1$<br>[mm]   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]  |               |               |               |               |                |                | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]   | $R_{tens,k}$<br>[kN]  |
| <b>S<sub>PLATE</sub></b>  |           |           | <b>1,5 mm</b>   | <b>2,0 mm</b> | <b>2,5 mm</b> | <b>3,0 mm</b> | <b>4,0 mm</b> | <b>5,0 mm</b>  | <b>6,0 mm</b>  | -   | -   |
| <b>5</b>  | 80        | 76        | 1,72  | 1,72          | 1,72          | 1,72          | 1,72          | 1,72           | 1,71           | 1,44  | 11,50   |
|   | 100       | 96        | 1,82  | 1,82          | 1,82          | 1,82          | 1,82          | 1,81           | 1,81           | 1,82  |   |
|   | 120       | 116       | 1,91  | 1,91          | 1,91          | 1,91          | 1,91          | 1,91           | 1,90           | 2,20  |   |
| <b>S<sub>PLATE</sub></b>  |           |           | <b>3,0 mm</b>   | <b>4,0 mm</b> | <b>5,0 mm</b> | <b>6,0 mm</b> | <b>8,0 mm</b> | <b>10,0 mm</b> | <b>12,0 mm</b> | -   | -   |
| <b>7</b>  | 60        | 55        | 1,12  | 1,23          | 1,48          | 1,73          | 1,95          | 1,92           | 1,88           | 1,46  | 21,50   |
|   | 80        | 75        | 1,52  | 1,63          | 1,88          | 2,14          | 2,35          | 2,31           | 2,27           | 1,99  |   |
|   | 100       | 95        | 1,91  | 2,04          | 2,31          | 2,58          | 2,81          | 2,76           | 2,72           | 2,52  |   |
|   | 120       | 115       | 2,31  | 2,41          | 2,64          | 2,88          | 3,11          | 3,10           | 3,08           | 3,05  |   |
|   | 160       | 155       | 2,70  | 2,80          | 3,00          | 3,19          | 3,38          | 3,36           | 3,35           | 4,11  |   |
|   | 200       | 195       | 2,97  | 3,07          | 3,26          | 3,46          | 3,64          | 3,63           | 3,61           | 5,17  |   |

$\varepsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 249.

| Geometrie                |           |           | SCHERWERT                           |               |               |               |               |                |                |       | ZUGKRÄFTE                            |                           |
|--------------------------|-----------|-----------|-------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|-------|--------------------------------------|---------------------------|
|                          |           |           | Stahl - Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ |               |               |               |               |                |                |       | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Zugtragfähigkeit<br>Stahl |
|                          |           |           |                                     |               |               |               |               |                |                |       |                                      |                           |
| $d_1$<br>[mm]            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]                |               |               |               |               |                |                |       | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]                | $R_{tens,k}$<br>[kN]      |
| <b>S<sub>PLATE</sub></b> |           |           | <b>1,5 mm</b>                       | <b>2,0 mm</b> | <b>2,5 mm</b> | <b>3,0 mm</b> | <b>4,0 mm</b> | <b>5,0 mm</b>  | <b>6,0 mm</b>  | -     | -                                    |                           |
| <b>5</b>                 | 80        | 76        | 4,73                                | 4,73          | 4,73          | 4,73          | 4,73          | 4,70           | 4,67           | 8,61  | 11,50                                |                           |
|                          | 100       | 96        | 5,15                                | 5,15          | 5,15          | 5,15          | 5,15          | 5,15           | 5,15           | 10,88 |                                      |                           |
|                          | 120       | 116       | 5,15                                | 5,15          | 5,15          | 5,15          | 5,15          | 5,15           | 5,15           | 13,14 |                                      |                           |
| <b>S<sub>PLATE</sub></b> |           |           | <b>3,0 mm</b>                       | <b>4,0 mm</b> | <b>5,0 mm</b> | <b>6,0 mm</b> | <b>8,0 mm</b> | <b>10,0 mm</b> | <b>12,0 mm</b> | -     | -                                    |                           |
| <b>7</b>                 | 60        | 55        | 4,01                                | 4,33          | 5,07          | 5,83          | 6,43          | 6,22           | 6,02           | 8,72  | 21,50                                |                           |
|                          | 80        | 75        | 5,42                                | 5,65          | 6,21          | 6,80          | 7,33          | 7,25           | 7,17           | 11,90 |                                      |                           |
|                          | 100       | 95        | 6,33                                | 6,60          | 7,15          | 7,67          | 8,12          | 8,04           | 7,97           | 15,07 |                                      |                           |
|                          | 120       | 115       | 6,33                                | 6,70          | 7,45          | 8,20          | 8,92          | 8,84           | 8,76           | 18,24 |                                      |                           |
|                          | 160       | 155       | 6,33                                | 6,70          | 7,45          | 8,20          | 8,95          | 8,95           | 8,95           | 24,59 |                                      |                           |
|                          | 200       | 195       | 6,33                                | 6,70          | 7,45          | 8,20          | 8,95          | 8,95           | 8,95           | 30,93 |                                      |                           |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

| Geometrie                |           |           | SCHERWERT                          |               |               |               |               |                |                |      | ZUGKRÄFTE                           |                           |
|--------------------------|-----------|-----------|------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|------|-------------------------------------|---------------------------|
|                          |           |           | Stahl - Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ |               |               |               |               |                |                |      | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Zugtragfähigkeit<br>Stahl |
|                          |           |           |                                    |               |               |               |               |                |                |      |                                     |                           |
| $d_1$<br>[mm]            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,90,k}$<br>[kN]               |               |               |               |               |                |                |      | $R_{ax,90,k}$<br>[kN]               | $R_{tens,k}$<br>[kN]      |
| <b>S<sub>PLATE</sub></b> |           |           | <b>1,5 mm</b>                      | <b>2,0 mm</b> | <b>2,5 mm</b> | <b>3,0 mm</b> | <b>4,0 mm</b> | <b>5,0 mm</b>  | <b>6,0 mm</b>  | -    | -                                   |                           |
| <b>5</b>                 | 80        | 76        | 2,27                               | 2,27          | 2,27          | 2,27          | 2,27          | 2,27           | 2,26           | 2,58 | 11,50                               |                           |
|                          | 100       | 96        | 2,44                               | 2,44          | 2,44          | 2,44          | 2,44          | 2,44           | 2,43           | 3,26 |                                     |                           |
|                          | 120       | 116       | 2,61                               | 2,61          | 2,61          | 2,61          | 2,61          | 2,61           | 2,60           | 3,94 |                                     |                           |
| <b>S<sub>PLATE</sub></b> |           |           | <b>3,0 mm</b>                      | <b>4,0 mm</b> | <b>5,0 mm</b> | <b>6,0 mm</b> | <b>8,0 mm</b> | <b>10,0 mm</b> | <b>12,0 mm</b> | -    | -                                   |                           |
| <b>7</b>                 | 60        | 55        | 1,61                               | 1,75          | 2,08          | 2,41          | 2,69          | 2,63           | 2,57           | 2,62 | 21,50                               |                           |
|                          | 80        | 75        | 2,17                               | 2,34          | 2,70          | 3,06          | 3,37          | 3,30           | 3,23           | 3,57 |                                     |                           |
|                          | 100       | 95        | 2,73                               | 2,88          | 3,23          | 3,59          | 3,92          | 3,90           | 3,88           | 4,52 |                                     |                           |
|                          | 120       | 115       | 3,30                               | 3,40          | 3,65          | 3,92          | 4,16          | 4,14           | 4,12           | 5,47 |                                     |                           |
|                          | 160       | 155       | 3,85                               | 3,96          | 4,20          | 4,43          | 4,64          | 4,62           | 4,59           | 7,38 |                                     |                           |
|                          | 200       | 195       | 4,00                               | 4,17          | 4,49          | 4,81          | 5,11          | 5,09           | 5,07           | 9,28 |                                     |                           |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung



| Geometrie              |           |           | SCHERWERT                   |        |        |        |        |         |         |       | ZUGKRÄFTE                    |                             |
|------------------------|-----------|-----------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|-------|------------------------------|-----------------------------|
|                        |           |           | Stahl-Beech LVL             |        |        |        |        |         |         |       | Gewindeauszug flat           | Zugtragfähigkeit 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>     |           |           | 1,5 mm                      | 2,0 mm | 2,5 mm | 3,0 mm | 4,0 mm | 5,0 mm  | 6,0 mm  | -     | -                            |                             |
| 5                      | 80        | 76        | 6,22                        | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22    | 6,22    | 15,96 | 11,50                        |                             |
|                        | 100       | 96        | 6,22                        | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22    | 6,22    | 20,16 |                              |                             |
|                        | 120       | 116       | 6,22                        | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22   | 6,22    | 6,22    | 24,36 |                              |                             |
| 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        | 7,14                        | 7,44   | 8,22   | 9,06   | 9,79   | 9,64    | 9,49    | 16,17 | 21,50                        |                             |
|                        | 80        | 75        | 8,44                        | 8,85   | 9,68   | 10,51  | 11,26  | 11,11   | 10,96   | 22,05 |                              |                             |
|                        | 100       | 95        | 8,44                        | 8,85   | 9,68   | 10,51  | 11,34  | 11,93   | 11,93   | 27,93 |                              |                             |
|                        | 120       | 115       | 8,44                        | 8,85   | 9,68   | 10,51  | 11,34  | 11,93   | 11,93   | 33,81 |                              |                             |
|                        | 160       | 155       | 8,44                        | 8,85   | 9,68   | 10,51  | 11,34  | 11,93   | 11,93   | 45,57 |                              |                             |
|                        | 200       | 195       | 8,44                        | 8,85   | 9,68   | 10,51  | 11,34  | 11,93   | 11,93   | 57,33 |                              |                             |

ε = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

**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:

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

Die Beiwerte  $Y_M$  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 ( $R_{tens,d}$ ).

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

- 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.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung berechnet.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe b berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte für LBSH EVO-Schrauben Ø 5 wurden für eine Platte mit einer Stärke = S<sub>PLATE</sub> bewertet, wobei immer auf eine dicke Platte gemäß ETA-11/0030 (S<sub>PLATE</sub> ≥ 1,5 mm) Bezug genommen wird.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte für LBSH EVO Schrauben Ø 7 wurden für eine Platte mit einer Stärke = S<sub>PLATE</sub> bewertet, wobei auf eine dünne (S<sub>PLATE</sub> ≤ 3,5 mm), eine mittlere Platte (3,5 mm < S<sub>PLATE</sub> < 7,0 mm) oder eine dicke Platte (S<sub>PLATE</sub> ≥ 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.
- Die angegebenen Werte werden unter Berücksichtigung der Parameter für die mechanische Festigkeit der Schrauben LBS H EVO Ø 7 bewertet, die analytisch ermittelt und durch experimentelle Prüfungen validiert wurden.

**ANMERKUNGEN | HOLZ**

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels ε sowohl von 90° (R<sub>V,90,k</sub>) als auch 0° (R<sub>V,0,k</sub>) zwischen den Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Bei vorgebohrten Schrauben können hohe Festigkeitswerte erzielt werden.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels ε sowohl von 90° (R<sub>ax,90,k</sub>) als auch 0° (R<sub>ax,0,k</sub>) zwischen Fasern und dem Verbinder berechnet.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von ρ<sub>k</sub> = 385 kg/m<sup>3</sup> berücksichtigt.  
Für andere ρ<sub>k</sub>-Werte können die aufgelisteten Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scherfestigkeit, Stahl-Holz Scher- und Zugfestigkeit) mithilfe des k<sub>dens</sub>-Beiwerts umgerechnet werden (siehe Seite 243).

**ANMERKUNGEN | HARDWOOD**

- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente aus Hardwood (Eiche) von ρ<sub>k</sub> = 550 kg/m<sup>3</sup> berücksichtigt.

**ANMERKUNGEN | BEECH LVL**

- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der LVL-Elemente aus Buchenholz von ρ<sub>k</sub> = 730 kg/m<sup>3</sup> berücksichtigt.
- Bei der Berechnung wurde 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.

## ANKERNAGEL

### AUSGEZEICHNETE LEISTUNGEN

Die neuen LBA Nagelschrauben zeichnen sich durch ihre Scherfestigkeitswerte aus, die zu den höchsten des Marktes zählen. Sie ermöglichen die Zertifizierung charakteristischer Nagelstärken, die den tatsächlichen experimentellen Stärken am nächsten kommen.

### ZERTIFIZIERT AUF BSP UND LVL

Geprüfte und zertifizierte Werte für Platten auf BSP-Untergrund. Die Verwendung ist außerdem auf LVL zertifiziert.

### LBA GEBUNDENE AUSFÜHRUNG

Der Nagel ist auch in der gebundenen Ausführung erhältlich, die über die gleiche ETA-Zertifizierung verfügt und daher genauso leistungsstark ist.

### EDELSTAHLAUSFÜHRUNG

Die Nägel sind mit der gleichen ETA-Zertifizierung auch aus Edelstahl A4|AISI316 für Außenbereiche erhältlich und weisen dabei sehr hohe Festigkeitswerte auf.



DURCHMESSER [mm] 3  4  6 12

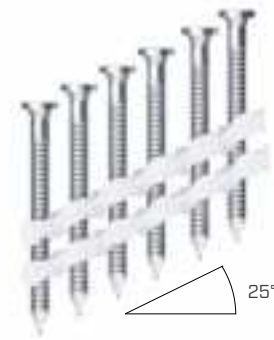
LÄNGE [mm] 25  40  100  200

#### MATERIAL

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



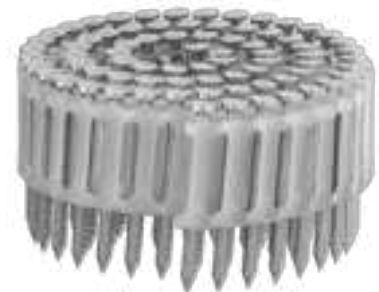
**A4**  
AISI 316 Austenitischer Edelstahl A4 | AISI316 (CRC III)



LBA 25 PLA



LBA 34 PLA

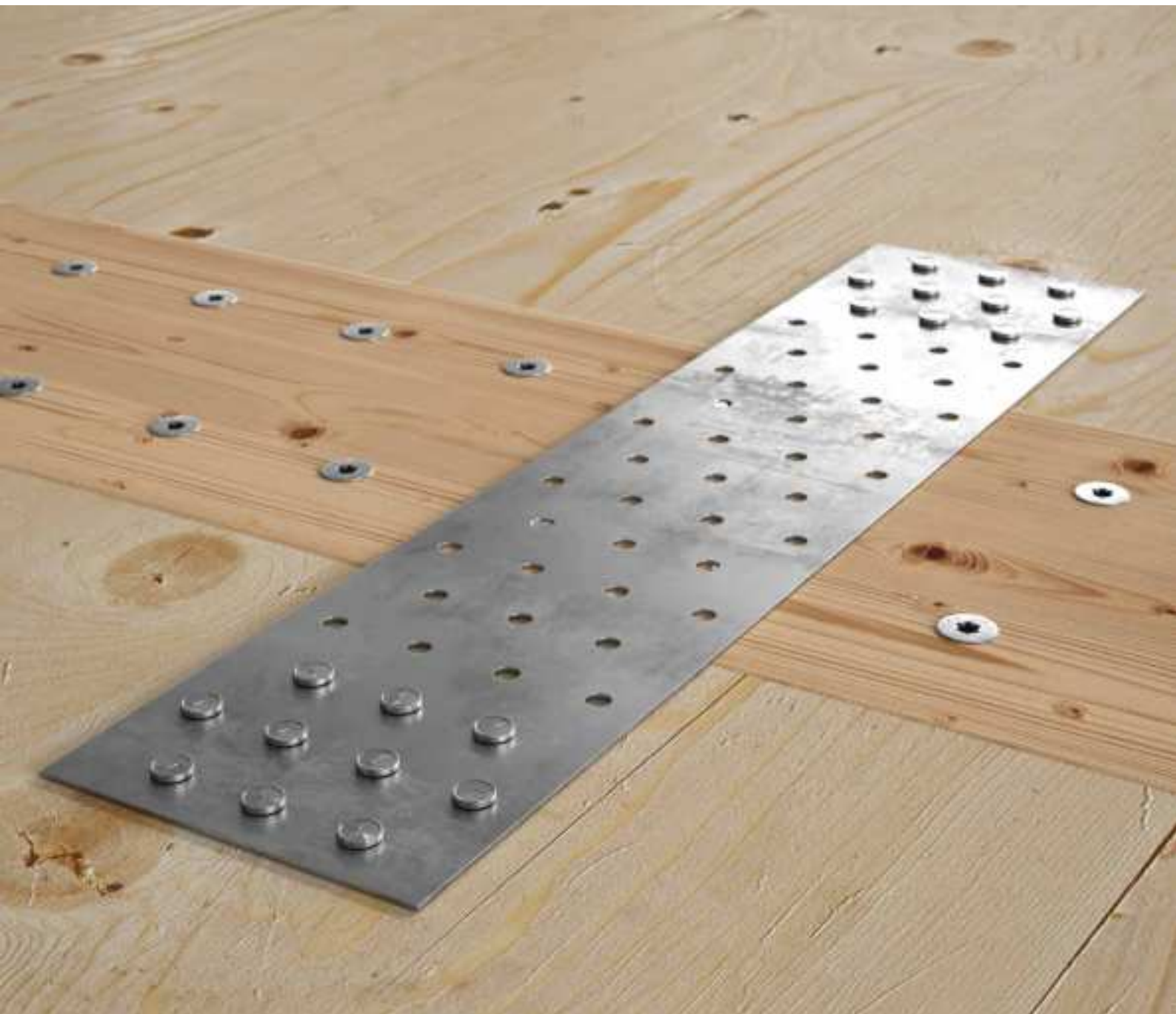


LBA COIL



### ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Span- und MDF-Platten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP, LVL



## CAPACITY DESIGN

Die Nagelstärken kommen den tatsächlichen experimentellen Stärken sehr viel näher, so dass die Leistungen zuverlässiger geplant werden können.

## WKR

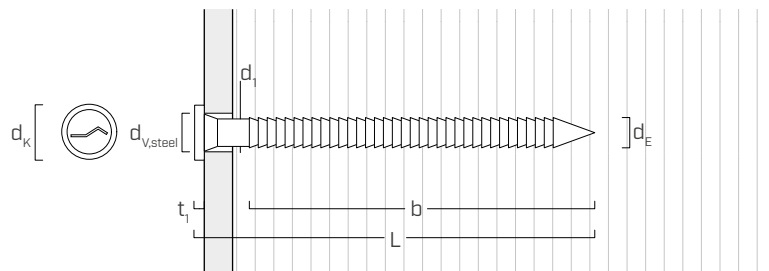
Werte auch zur Befestigung von Rothblaus-Verbindern getestet, zertifiziert und berechnet. Die Verwendung eines Naglers beschleunigt und erleichtert die Montage.



Die Verwendung mit den Winkelverbindern NINO bietet besonders vielseitige Anwendungsmöglichkeiten, beispielsweise auch für Balken-Balken-Verbindungen.

Die höchsten Leistungen erreicht LBA zusammen mit dem Winkelverbinder WKR mit den spezifischen Festigkeitswerten auf BSP.

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



| Nenn­durchmesser   | $d_1$         | [mm]                 | LBA     |         | LBAI    |
|--|---------------|----------------------|---------|---------|---------|
|  |               |                      | 4       | 6       | 4       |
| Kopfdurchmesser  | $d_K$         | [mm]                 | 8,00    | 12,00   | 8,00    |
| Außendurchmesser   | $d_E$         | [mm]                 | 4,40    | 6,60    | 4,40    |
| Kopfstärke   | $t_1$         | [mm]                 | 1,50    | 2,00    | 1,50    |
| Bohrdurchmesser auf Stahlplatte                                  | $d_{V,steel}$ | [mm]                 | 5,0÷5,5 | 7,0÷7,5 | 5,0÷5,5 |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup>                                | $d_V$         | [mm]                 | 3,0     | 4,5     | 3,0     |
| Charakteristisches Fließmoment                                   | $M_{y,k}$     | [Nm]                 | 6,68    | 20,20   | 7,18    |
| Charakteristischer Wert der Auszieh­festigkeit <sup>(2)(3)</sup> | $f_{ax,k}$    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 6,43    | 8,37    | 6,42    |
| Charakteristischer Zugwiderstand                                 | $f_{tens,k}$  | [kN]                 | 6,5     | 17,0    | 6,5     |

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

<sup>(2)</sup> Gültig für Nadelholz (Softwood) - maximale Dichte 500 kg/m<sup>3</sup>. Assoziierte Dichte  $\rho_a = 350$  kg/m<sup>3</sup>.

<sup>(3)</sup> Gültig für LBA460 | LBA680 | LBAI450. Für andere Nagellängen siehe ETA-22/0002.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### LOSE NÄGEL

#### LBA

Zn  
ELECTRO  
PLATED

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|----------|-----------|-----------|------|
| 4                      | LBA440   | 40        | 30        | 250  |
|                        | LBA450   | 50        | 40        | 250  |
|                        | LBA460   | 60        | 50        | 250  |
|                        | LBA475   | 75        | 65        | 250  |
|                        | LBA4100  | 100       | 85        | 250  |
| 6                      | LBA660   | 60        | 50        | 250  |
|                        | LBA680   | 80        | 70        | 250  |
|                        | LBA6100  | 100       | 85        | 250  |

#### LBAI A4 | AISI316

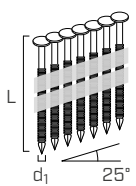
A4  
AISI 316

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|----------|-----------|-----------|------|
| 4                      | LBAI450  | 50        | 40        | 250  |

### NÄGEL, STREIFENMAGAZIN

#### LBA 25 PLA - Kunststoffbindung 25°

Zn  
ELECTRO  
PLATED

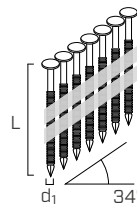


| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.    | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|-------------|-----------|-----------|------|
| 4                      | LBA25PLA440 | 40        | 30        | 2000 |
|                        | LBA25PLA450 | 50        | 40        | 2000 |
|                        | LBA25PLA460 | 60        | 50        | 2000 |

Kompatibel mit Ankernagler 25° HH3522.

#### LBA 34 PLA | Kunststoffbindung 34°

Zn  
ELECTRO  
PLATED



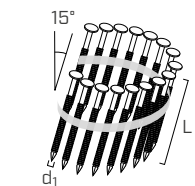
| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.    | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|-------------|-----------|-----------|------|
| 4                      | LBA34PLA440 | 40        | 30        | 2000 |
|                        | LBA34PLA450 | 50        | 40        | 2000 |
|                        | LBA34PLA460 | 60        | 50        | 2000 |

Kompatibel mit Streifenmagazin-Nagler 34° ATEU0116 und Gasnagler HH12100700.

### NÄGEL AUF ROLLEN

#### LBA COIL - auf Rollen Kunststoffbindung 15°

Zn  
ELECTRO  
PLATED



| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|------------|-----------|-----------|------|
| 4                      | LBACOIL440 | 40        | 30        | 1600 |
|                        | LBACOIL450 | 50        | 40        | 1600 |
|                        | LBACOIL460 | 60        | 50        | 1600 |

Kompatibel mit Nagler TJ100091.

ANMERKUNG: LBA, LBA 25 PLA, LBA 34 PLA und LBA COIL auf Anfrage in feuerverzinkter Ausführung (HOT-DIP) erhältlich.

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE

| ART.-NR.   | Beschreibung                | d <sub>1</sub> NAGEL<br>[mm] | L <sub>NAGEL</sub><br>[mm] | Stk. |
|------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------|------|
| HH3731     | Faustnagler                 | 4÷6                          | -                          | 1    |
| HH3522     | Ankernagler 25°             | 4                            | 40÷60                      | 1    |
| ATEU0116   | Streifenmagazin-Nagler 34°  | 4                            | 40÷60                      | 1    |
| HH12100700 | Gas-Ankernagler 34°         | 4                            | 40÷60                      | 1    |
| TJ100091   | Rundmagazin-Ankernagler 15° | 4                            | 40÷60                      | 1    |

Für weitere Informationen zum Nagler siehe S 406.



HH3731



HH3522



ATEU0116



HH12100700

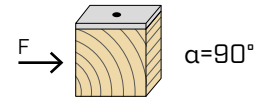
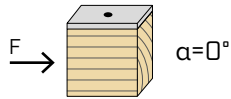


TJ100091

# MINDESTABSTÄNDE DER NÄGEL BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | STAHL-HOLZ

## Nägel OHNE Vorborenen

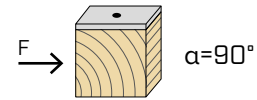
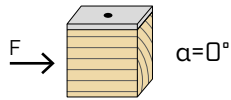
$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |                    | 4  | 6                  |
|----------------|--------------------|----|--------------------|
| $a_1$ [mm]     | $10 \cdot d - 0,7$ | 28 | $12 \cdot d - 0,7$ |
| $a_2$ [mm]     | $5 \cdot d - 0,7$  | 14 | $5 \cdot d - 0,7$  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $15 \cdot d$       | 60 | $15 \cdot d$       |
| $a_{3,c}$ [mm] | $10 \cdot d$       | 40 | $10 \cdot d$       |
| $a_{4,t}$ [mm] | $5 \cdot d$        | 20 | $5 \cdot d$        |
| $a_{4,c}$ [mm] | $5 \cdot d$        | 20 | $5 \cdot d$        |

| $d_1$ [mm]     |                   | 4  | 6                 |
|----------------|-------------------|----|-------------------|
| $a_1$ [mm]     | $5 \cdot d - 0,7$ | 14 | $5 \cdot d - 0,7$ |
| $a_2$ [mm]     | $5 \cdot d - 0,7$ | 14 | $5 \cdot d - 0,7$ |
| $a_{3,t}$ [mm] | $10 \cdot d$      | 40 | $10 \cdot d$      |
| $a_{3,c}$ [mm] | $10 \cdot d$      | 40 | $10 \cdot d$      |
| $a_{4,t}$ [mm] | $7 \cdot d$       | 28 | $10 \cdot d$      |
| $a_{4,c}$ [mm] | $5 \cdot d$       | 20 | $5 \cdot d$       |

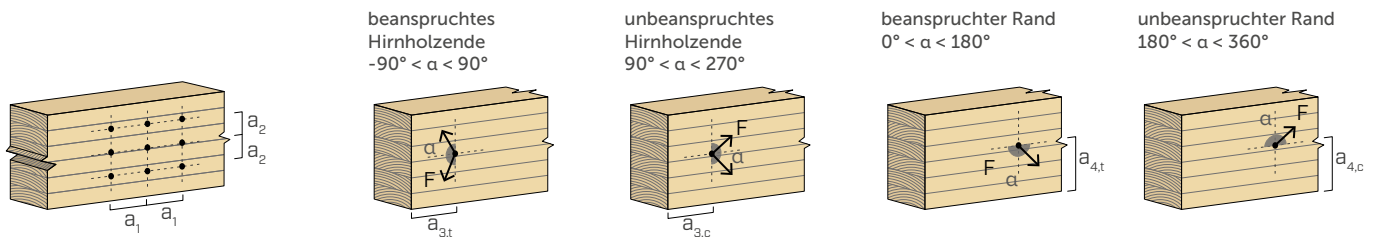
## Nägel MIT Vorborenen



| $d_1$ [mm]     |                   | 4  | 6                 |
|----------------|-------------------|----|-------------------|
| $a_1$ [mm]     | $5 \cdot d - 0,7$ | 14 | $5 \cdot d - 0,7$ |
| $a_2$ [mm]     | $3 \cdot d - 0,7$ | 8  | $3 \cdot d - 0,7$ |
| $a_{3,t}$ [mm] | $12 \cdot d$      | 48 | $12 \cdot d$      |
| $a_{3,c}$ [mm] | $7 \cdot d$       | 28 | $7 \cdot d$       |
| $a_{4,t}$ [mm] | $3 \cdot d$       | 12 | $3 \cdot d$       |
| $a_{4,c}$ [mm] | $3 \cdot d$       | 12 | $3 \cdot d$       |

| $d_1$ [mm]     |                   | 4  | 6                 |
|----------------|-------------------|----|-------------------|
| $a_1$ [mm]     | $4 \cdot d - 0,7$ | 11 | $4 \cdot d - 0,7$ |
| $a_2$ [mm]     | $4 \cdot d - 0,7$ | 11 | $4 \cdot d - 0,7$ |
| $a_{3,t}$ [mm] | $7 \cdot d$       | 28 | $7 \cdot d$       |
| $a_{3,c}$ [mm] | $7 \cdot d$       | 28 | $7 \cdot d$       |
| $a_{4,t}$ [mm] | $5 \cdot d$       | 20 | $7 \cdot d$       |
| $a_{4,c}$ [mm] | $3 \cdot d$       | 12 | $3 \cdot d$       |

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



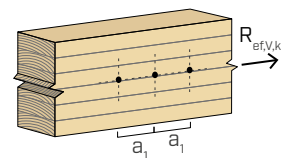
### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände werden gemäß der Normen EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-22/0002 berechnet.
- Bei Holz-Holz-Verbindungen müssen die Mindestabstände ( $a_1, a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 1,5 multipliziert werden.

# WIRKSAME NAGELANZAHL BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

Die Tragfähigkeit einer Verbindung mit mehreren Nägeln 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  $a_1$  angeordneter Nägel beträgt die effektive charakteristische Tragfähigkeit:

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

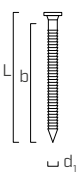
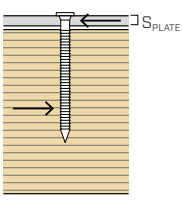
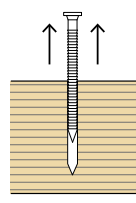


Der Wert von  $n_{ef}$  ist in der folgenden Tabelle abhängig von  $n$  und  $a_1$  aufgeführt.

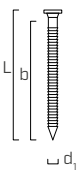
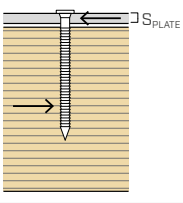
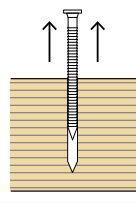
| $n$ | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |             |
|-----|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------|
|     | 4-d       | 5-d  | 6-d  | 7-d  | 8-d  | 9-d  | 10-d | 11-d | 12-d | 13-d | $\geq 14-d$ |
| 2   | 1,41      | 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.

LBA Ø4-Ø6

| Geometrie   |      |      | SCHERWERT   |        |        |        |        |         |         | ZUGKRÄFTE   |
|---|------|------|---|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---|
|   |      |      | Stahl - Holz  |        |        |        |        |         |         | Gewindeauszug   |
|  |      |      |  |        |        |        |        |         |         |  |
| d <sub>1</sub>  | L    | b    | R <sub>V,k</sub>  |        |        |        |        |         |         | R <sub>ax,k</sub>   |
| [mm]  | [mm] | [mm] | [kN]  |        |        |        |        |         |         | [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  | -   |
| 4   | 40   | 30   | 2,19  | 2,17   | 2,16   | 2,14   | 2,11   | 2,09    | 2,06    | 0,77  |
|   | 50   | 40   | 2,58  | 2,58   | 2,58   | 2,58   | 2,58   | 2,58    | 2,58    | 1,08  |
|   | 60   | 50   | 2,83  | 2,83   | 2,83   | 2,83   | 2,83   | 2,83    | 2,83    | 1,39  |
|   | 75   | 65   | 3,20  | 3,20   | 3,20   | 3,20   | 3,20   | 3,20    | 3,20    | 1,85  |
|   | 100  | 85   | 3,69  | 3,69   | 3,69   | 3,69   | 3,69   | 3,69    | 3,69    | 2,47  |
| 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 | -   |
| 6   | 60   | 50   | 4,63  | 4,59   | 4,55   | 4,52   | 4,44   | 4,37    | 4,24    | 2,45  |
|   | 80   | 70   | 5,72  | 5,72   | 5,72   | 5,72   | 5,72   | 5,72    | 5,65    | 3,69  |
|   | 100  | 85   | 6,27  | 6,27   | 6,27   | 6,27   | 6,27   | 6,27    | 6,27    | 4,72  |

LBAI Ø4

| Geometrie   |      |      | SCHERWERT   |        |        |        |        |        |        | ZUGKRÄFTE   |
|---|------|------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
|   |      |      | Stahl - Holz  |        |        |        |        |        |        | Gewindeauszug   |
|  |      |      |  |        |        |        |        |        |        |  |
| d <sub>1</sub>  | L    | b    | R <sub>V,k</sub>  |        |        |        |        |        |        | R <sub>ax,k</sub>   |
| [mm]  | [mm] | [mm] | [kN]  |        |        |        |        |        |        | [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 | -   |
| 4   | 50   | 40   | 2,67  | 2,67   | 2,67   | 2,67   | 2,67   | 2,66   | 2,63   | 1,11  |

ANMERKUNGEN

- 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.

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

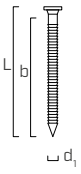
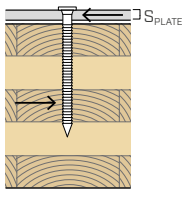
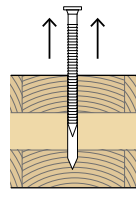
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

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

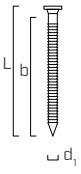
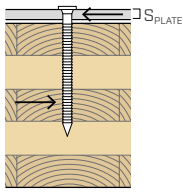
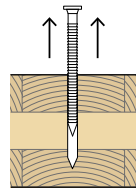
Die so ermittelten Festigkeitswerte können zugunsten der Sicherheit von denen abweichen, die sich aus einer genauen Berechnung ergeben.

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 257.

LBA Ø4-Ø6

| Geometrie   |           |           | SCHERWERT   |        |        |        |        |         |         | ZUGKRÄFTE   |
|---|-----------|-----------|---|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---|
| Geometrie   |           |           | Stahl-BSP   |        |        |        |        |         |         | Gewindeauszug   |
|  |           |           |  |        |        |        |        |         |         |  |
| $d_1$<br>[mm]   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN]   |        |        |        |        |         |         | $R_{ax,k}$<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  | -   |
| 4   | 40        | 30        | 2,19  | 2,17   | 2,16   | 2,14   | 2,11   | 2,09    | 2,06    | 0,77  |
|   | 50        | 40        | 2,58  | 2,58   | 2,58   | 2,58   | 2,58   | 2,58    | 2,58    | 1,08  |
|   | 60        | 50        | 2,83  | 2,83   | 2,83   | 2,83   | 2,83   | 2,83    | 2,83    | 1,39  |
|   | 75        | 65        | 3,20  | 3,20   | 3,20   | 3,20   | 3,20   | 3,20    | 3,20    | 1,85  |
|   | 100       | 85        | 3,69  | 3,69   | 3,69   | 3,69   | 3,69   | 3,69    | 3,69    | 2,47  |
| $S_{PLATE}$   |           |           | 3,0 mm  | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -   |
| 6   | 60        | 50        | 4,63  | 4,59   | 4,55   | 4,52   | 4,44   | 4,37    | 4,24    | 2,45  |
|   | 80        | 70        | 5,72  | 5,72   | 5,72   | 5,72   | 5,72   | 5,72    | 5,65    | 3,69  |
|   | 100       | 85        | 6,27  | 6,27   | 6,27   | 6,27   | 6,27   | 6,27    | 6,27    | 4,72  |

LBAI Ø4

| Geometrie   |           |           | SCHERWERT   |        |        |        |        |        |        | ZUGKRÄFTE   |
|---|-----------|-----------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| Geometrie   |           |           | Stahl-BSP   |        |        |        |        |        |        | Gewindeauszug   |
|  |           |           |  |        |        |        |        |        |        |  |
| $d_1$<br>[mm]   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN]   |        |        |        |        |        |        | $R_{ax,k}$<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 | -   |
| 4   | 50        | 40        | 2,67  | 2,67   | 2,67   | 2,67   | 2,67   | 2,66   | 2,63   | 1,11  |

ANMERKUNGEN | BSP

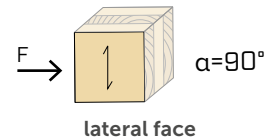
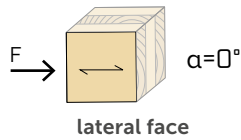
- Die charakteristischen Werte entsprechen den nationalen Spezifikationen ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Bretter, aus denen die BSP-Platte besteht, von  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.
- Die angegebenen charakteristischen Widerstände gelten für Nägel, die in die Seitenfläche der BSP-Platte (Wide Face) eingesetzt sind und mehr als eine Schicht durchdringen.

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 257.



# MINDESTABSTÄNDE DER NÄGEL BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | BSP

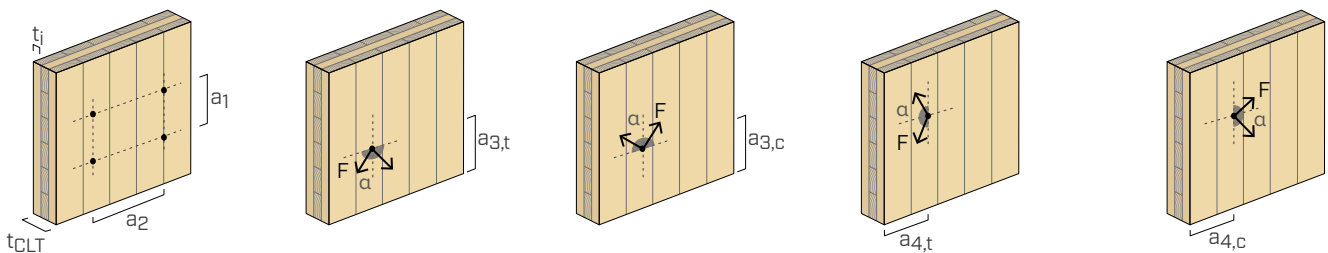
Nägel OHNE Vorbohren



| $d_1$ [mm]     |              | 4  | 6  |
|----------------|--------------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | $6 \cdot d$  | 24 | 36 |
| $a_2$ [mm]     | $3 \cdot d$  | 12 | 18 |
| $a_{3,t}$ [mm] | $10 \cdot d$ | 40 | 60 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $6 \cdot d$  | 24 | 36 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $3 \cdot d$  | 12 | 18 |
| $a_{4,c}$ [mm] | $3 \cdot d$  | 12 | 18 |

| $d_1$ [mm]     |             | 4  | 6  |
|----------------|-------------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | $3 \cdot d$ | 12 | 18 |
| $a_2$ [mm]     | $3 \cdot d$ | 12 | 18 |
| $a_{3,t}$ [mm] | $7 \cdot d$ | 28 | 42 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $6 \cdot d$ | 24 | 36 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $7 \cdot d$ | 28 | 42 |
| $a_{4,c}$ [mm] | $3 \cdot d$ | 12 | 18 |

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft und Faserrichtung der äußeren Holzschicht der BSP-Platte  
 $d = d_1$  = Nenndurchmesser des Nagels



## ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände richten sich nach den nationalen Vorgaben der ÖNORM EN 1995-1-1 - Anhang K, die als gültig anzusehen sind, falls keine anderen Angaben in den technischen Unterlagen für BSP-Platten angegeben sind.
- Die Mindestabstände gelten für die min. BSP-Stärke  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$  und für die Mindeststärke der einzelnen Schicht  $t_{i,min} = 9$  mm.

## STATISCHE WERTE

### ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-22/0002 berechnet.
- Die Bemessungswerte werden aus den charakteristischen Werten wie folgt berechnet:

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

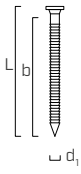
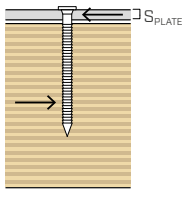
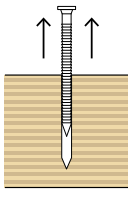
Die Beiwerte  $\gamma_M$  und  $k_{mod}$  sind aus der entsprechenden geltenden Norm zu übernehmen, die für die Berechnung verwendet wird.

- Bei den Werten für die mechanische Festigkeit und die Geometrie der Nägel wurde auf die Angaben in der ETA-22/0002 Bezug genommen.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente und Metallplatten müssen separat durchgeführt werden.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Nägeln ohne Vorbereitung berechnet.
- Für die Positionierung der Nägel sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.

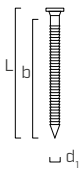
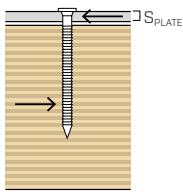
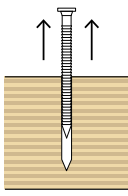
- Die tabellarischen Werte sind unabhängig vom Kraft-Faser-Winkel.
- Die axialen charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden mit einem Winkel  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen den Fasern und dem Verbinder und einer Einschraubtiefe gleich „b“ berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte für LBA/LBAI-Nagelschrauben  $\varnothing 4$  wurden für eine Platte mit einer Stärke =  $S_{PLATE}$  bewertet, wobei immer auf eine dicke Platte gemäß ETA-22/0002 ( $S_{PLATE} \geq 1,5$  mm) Bezug genommen wird.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte für LBA-Schrauben  $\varnothing 6$  wurden für eine Platte mit einer Stärke =  $S_{PLATE}$  bewertet, wobei immer auf eine dicke Platte gemäß ETA-22/0002 ( $S_{PLATE} \geq 2,0$  mm) Bezug genommen wird.
- Bei kombinierten Scher- und Zugbeanspruchungen muss folgender Nachweis erbracht sein:

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

LBA Ø4-Ø6

| Geometrie   |           |           | SCHERWERT   |        |        |        |        |         |         | ZUGKRÄFTE   |
|---|-----------|-----------|---|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---|
| Geometrie   |           |           | Stahl-LVL   |        |        |        |        |         |         | Gewindeauszug   |
|  |           |           |  |        |        |        |        |         |         |  |
| $d_1$<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  | -   |
| 4   | 40        | 30        | 2,63  | 2,61   | 2,60   | 2,58   | 2,54   | 2,51    | 2,47    | 0,92  |
|   | 50        | 40        | 2,95  | 2,95   | 2,95   | 2,95   | 2,95   | 2,95    | 2,95    | 1,29  |
|   | 60        | 50        | 3,24  | 3,24   | 3,24   | 3,24   | 3,24   | 3,24    | 3,24    | 1,66  |
|   | 75        | 65        | 3,68  | 3,68   | 3,68   | 3,68   | 3,68   | 3,68    | 3,68    | 2,21  |
|   | 100       | 85        | 4,27  | 4,27   | 4,27   | 4,27   | 4,27   | 4,27    | 4,27    | 2,94  |
| $S_{PLATE}$   |           |           | 3,0 mm  | 4,0 mm | 5,0 mm | 6,0 mm | 8,0 mm | 10,0 mm | 12,0 mm | -   |
| 6   | 60        | 50        | 5,57  | 5,52   | 5,47   | 5,43   | 5,33   | 5,24    | 5,07    | 3,04  |
|   | 80        | 70        | 6,56  | 6,56   | 6,56   | 6,56   | 6,56   | 6,56    | 6,48    | 4,53  |
|   | 100       | 85        | 7,22  | 7,22   | 7,22   | 7,22   | 7,22   | 7,22    | 7,22    | 5,63  |

LBAI Ø4

| Geometrie   |           |           | SCHERWERT   |        |        |        |        |        |        | ZUGKRÄFTE   |
|---|-----------|-----------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|
| Geometrie   |           |           | Stahl-LVL   |        |        |        |        |        |        | Gewindeauszug   |
|  |           |           |  |        |        |        |        |        |        |  |
| $d_1$<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 | -   |
| 4   | 50        | 40        | 3,04  | 3,04   | 3,04   | 3,04   | 3,04   | 3,04   | 3,04   | 1,32  |

ANMERKUNGEN | LVL

- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der LVL-Elemente aus Nadelholz (Softwood) von  $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 257.

## GIPSPLATTENSCHRAUBE

### OPTIMALE GEOMETRIE

Trompetenkopf und phosphatierter Stahl, ideal zum Befestigen von Gipskartonplatten.

### FEINGEWINDE

Schraube mit feinem Vollgewinde, ideal für die Befestigung an Trägern aus Blech.



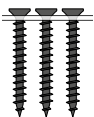
## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### DWS - lose Schrauben



| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | Beschreibung                     | Stk. |
|------------------------|----------|-----------|----------------------------------|------|
| 3,5<br>PH 2            | FE620001 | 25        |                                  | 1000 |
|                        | FE620005 | 35        | Unterkonstruktionen              | 1000 |
|                        | FE620010 | 45        | aus Blech                        | 500  |
|                        | FE620015 | 55        |                                  | 500  |
| 4,2<br>PH 2            | FE620020 | 65        | Unterkonstruktionen<br>aus Blech | 200  |

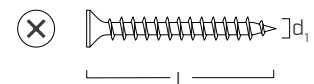
### DWS STRIP - Gebundene Schrauben



| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | Beschreibung                    | Stk.  |
|------------------------|------------|-----------|---------------------------------|-------|
| 3,9<br>PH 2            | HH10600404 | 30        |                                 | 10000 |
|                        | HH10600405 | 35        | Unterkonstruktionen<br>aus Holz | 10000 |
|                        | HH10600406 | 45        |                                 | 10000 |
| 3,9<br>PH 2            | HH10600401 | 30        | Unterkonstruktion               | 10000 |
|                        | HH10600402 | 35        | aus Blech                       | 10000 |
|                        | HH10600403 | 45        | max 0,75                        | 10000 |
| 3,9<br>PH 2            | HH10600397 | 30        |                                 | 10000 |
|                        | HH10600398 | 35        | fermacell                       | 10000 |

Kompatibel mit Nagler HH3371. Siehe S. 405.

### GEOMETRIE



### DURCHMESSER [mm]

3,5 (3,5 4) 12

### LÄNGE [mm]

25 (25 65) 200

### NUTZUNGSKLASSE

SC1

### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1

### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1

### MATERIAL



Phosphatierter Kohlenstoffstahl

**BETON**

# BETON

|  |     |
|--|-----|
| <b>CTC</b>   |     |
| <i>HOLZ-BETON-VERBUNDSYSTEM</i> .....                  | 262 |
| <b>TC FUSION</b>                                       |     |
| <i>HOLZ-BETON-VERBINDUNGSSYSTEM</i> .....              | 270 |
| <b>MBS   MBZ</b>                                       |     |
| <i>GEWINDESCHNEIDENDE SCHRAUBE FÜR MAUERWERK</i> ..... | 274 |
| <b>SKR EVO   SKS EVO</b>                               |     |
| <i>SCHRAUBBARER ANKERDÜBEL FÜR BETON</i> .....         | 276 |
| <b>SKR   SKS   SKP</b>                                 |     |
| <i>SCHRAUBBARER ANKERDÜBEL FÜR BETON CE1</i> .....     | 278 |

## HOLZ-BETON-VERBUNDSYSTEM

### ZERTIFIZIERUNG

Verbinder Holz-Beton mit spezifischer CE-Kennzeichnung gemäß ETA-19/0244. Bei paralleler und gekreuzter Anordnung der Verbinder auf 45° und 30°, mit und ohne Schalung getestet und berechnet.

### SCHNELLES UND TROCKENES SYSTEM

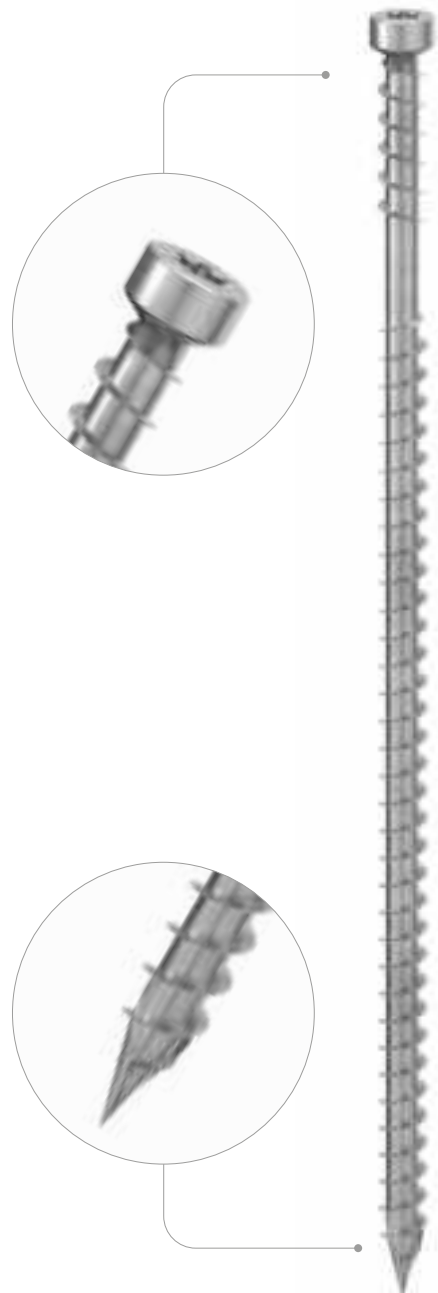
Zugelassenes System, selbstbohrend, reversibel, sehr schnell zu montieren und nicht invasiv. Ausgezeichnete statische und akustische Leistungen sowohl bei neuen Konstruktionen als auch bei Sanierungen.

### KOMPLETTES PRODUKTSORTIMENT

Bohrspitze mit Kerbe, versenkbarer Zylinderkopf. Zwei Durchmesser (7 und 9 mm) und zwei Längen (160 und 240 mm) erhältlich, um die Anzahl der Befestigungen zu optimieren.

### MONTAGEANZEIGER

Das Unterkopfgewinde dient als Montageanzeiger während der Installation und verbessert den Sitz des Verbinders im Beton.

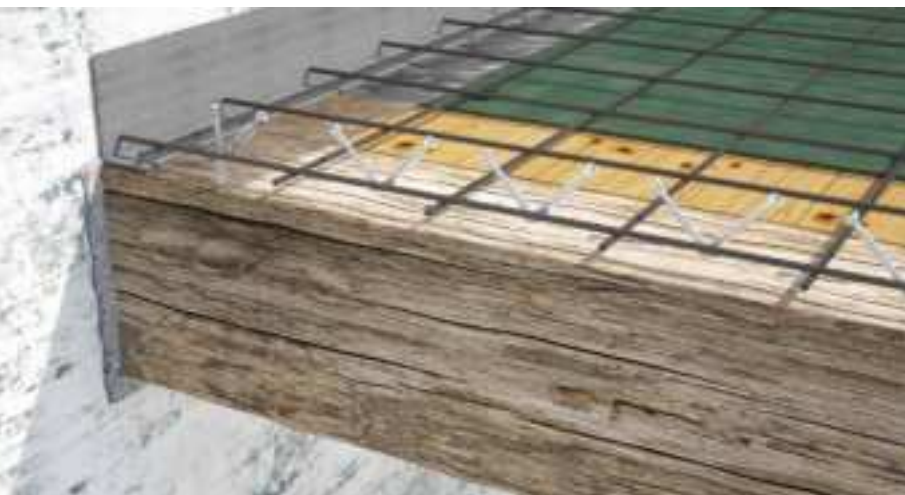


|                             |                                       |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| DURCHMESSER [mm]            | 6 (7 9) 16                            |
| LÄNGE [mm]                  | 52 (160 240) 400                      |
| NUTZUNGSKLASSE              | SC1 SC2                               |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | C1 C2                                 |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | T1 T2                                 |
| MATERIAL                    | Zn Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl |



### ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- Beton nach EN 206-1
- Leichtbeton nach EN 206-1
- Leichtbeton auf Basis von Silikaten



## HOLZ-BETON

Sowohl für neue Verbunddecken als auch für die Sanierung vorhandener Decken ideal. Steifigkeitswerte auch mit Dampfbremse oder Schalldämmungsfolie berechnet.

## SANIERUNG

Auch für Harthölzer geprüft, zertifiziert und berechnet. Spezifische Zertifizierung für Anwendungen in Holz-Beton-Konstruktionen.

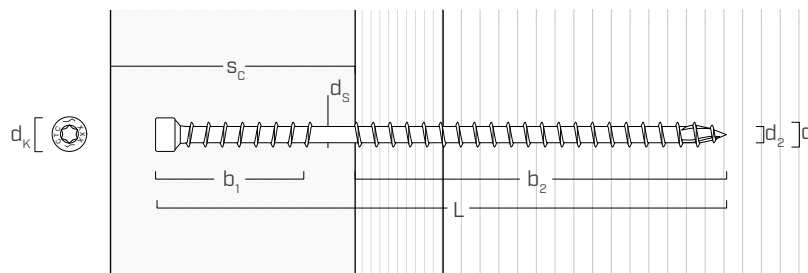


Verbunddecke Holz-Beton auf BSP-Platte, Verbinder in einer Reihe auf 45° ausgerichtet.



Verbunddecke Holz-Beton, Verbinder in zwei Reihen auf 30° ausgerichtet.

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$     | [mm] | 7    | 9     |
|-----------------------------------|-----------|------|------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 9,50 | 11,50 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 4,60 | 5,90  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$     | [mm] | 5,00 | 6,50  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{v,s}$ | [mm] | 4,0  | 5,0   |

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

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser                  | $d_1$        | [mm] | 7    | 9    |
|------------------------------------|--------------|------|------|------|
| Zugfestigkeit                      | $f_{tens,k}$ | [kN] | 20,0 | 30,0 |
| Fließmoment                        | $M_{y,k}$    | [Nm] | 20,0 | 38,0 |
| Reibungskoeffizient <sup>(2)</sup> | $\mu$        | [-]  | 0,25 | 0,25 |

<sup>(2)</sup> Der Reibungsanteil  $\mu$  kann nur bei Anordnung mit nicht gekreuzten geneigten Schrauben (30° und 45°) und ohne Schalldämpfungsfolie berücksichtigt werden.

|  |            |                      | Nadelholz<br>(Softwood) | Beton [EN 206-1] +<br>Schalldämpfungsfolie | Beton<br>[EN 206-1] <sup>(3)</sup> |
|--|------------|----------------------|-------------------------|--|------------------------------------|
| Charakteristischer Wert<br>der Ausziehfestigkeit | $f_{ax,k}$ | -                    | 11,3 N/mm <sup>2</sup>  | 10,0 kN                                    | 15,0 kN                            |
| Assoziierte Dichte                               | $\rho_a$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                     | -  | -                                  |
| Rohdichte  | $\rho_k$   | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 590                   | -  | -                                  |

<sup>(3)</sup> Wert gilt nur ohne Schalldämpfungsfolie für Anordnungen mit nicht gekreuzten Verbindern mit 45°-Neigung



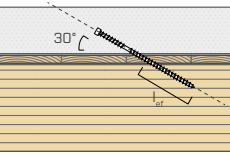
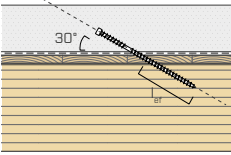
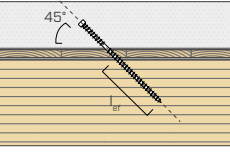
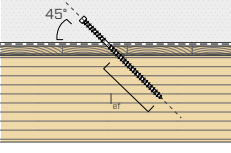
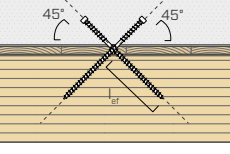
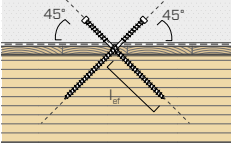
## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b <sub>1</sub><br>[mm] | b <sub>2</sub><br>[mm] | Stk. |
|------------------------|----------|-----------|------------------------|------------------------|------|
| 7                      | CTC7160  | 160       | 40                     | 110                    | 100  |
| TX 30                  | CTC7240  | 240       | 40                     | 190                    | 100  |

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b <sub>1</sub><br>[mm] | b <sub>2</sub><br>[mm] | Stk. |
|------------------------|----------|-----------|------------------------|------------------------|------|
| 9                      | CTC9160  | 160       | 40                     | 110                    | 100  |
| TX 40                  | CTC9240  | 240       | 40                     | 190                    | 100  |

## VERSCHIEBUNGSMODUL $K_{ser}$

Das Verschiebungsmodul  $K_{ser}$  bezieht sich auf jeweils einen Verbinder oder auf ein Paar gekreuzter Verbinder, die einer parallel zur Verschiebungsfläche laufenden Kraft ausgesetzt sind.

| Ausrichtung der Verbinder<br>ohne Schalldämpfungsfolie  | $K_{ser}$ [N/mm]   |                     | Ausrichtung der Verbinder<br>mit Schalldämpfungsfolie  | $K_{ser}$ [N/mm]   |                     |
|---|--------------------|---------------------|--|--------------------|---------------------|
|   | CTC Ø7             | CTC Ø9              |  | CTC Ø7             | CTC Ø9              |
|  <p>30° parallel</p>   | 80 l <sub>ef</sub> | 80 l <sub>ef</sub>  |  <p>30° parallel</p>   | 48 l <sub>ef</sub> | 48 l <sub>ef</sub>  |
|  <p>45° parallel</p>   | 48 l <sub>ef</sub> | 60 l <sub>ef</sub>  |  <p>45° parallel</p>   | 16 l <sub>ef</sub> | 22 l <sub>ef</sub>  |
|  <p>45° gekreuzt</p> | 70 l <sub>ef</sub> | 100 l <sub>ef</sub> |  <p>45° gekreuzt</p> | 70 l <sub>ef</sub> | 100 l <sub>ef</sub> |

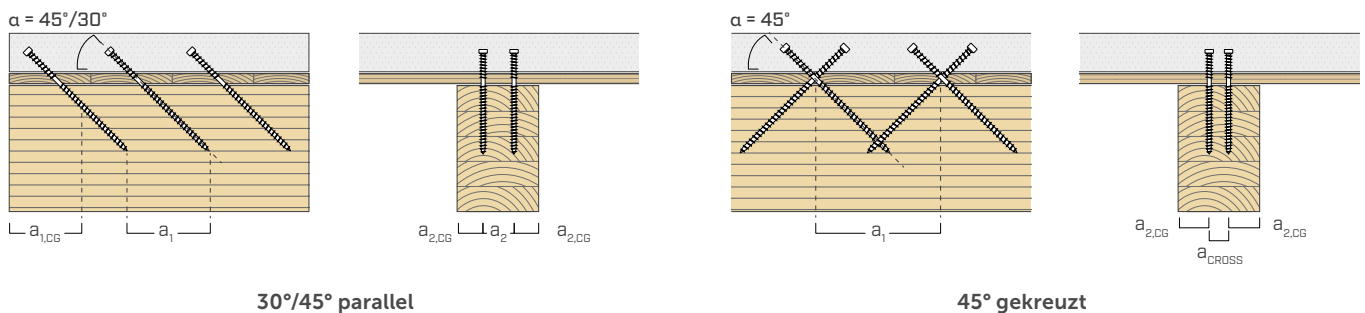
l<sub>ef</sub> = Durchzugtiefe von Verbinder CTC im Holzelement, in mm.

Die Schalldämpfungsfolie ist eine resiliente Unterestrichfolie aus Bitumen und Polyesterfilz, Typ SILENT FLOOR.

## MINDESTABSTÄNDE DER VERBINDER BEI AXIALER BEANSPRUCHUNG

| d <sub>1</sub>     | [mm] | 7          | 9          |
|--------------------|------|------------|------------|
| a <sub>1</sub>     | [mm] | 130·sin(α) | 130·sin(α) |
| a <sub>2</sub>     | [mm] | 35         | 45         |
| a <sub>1,CG</sub>  | [mm] | 85         | 85         |
| a <sub>2,CG</sub>  | [mm] | 32         | 37         |
| a <sub>CROSS</sub> | [mm] | 11         | 14         |

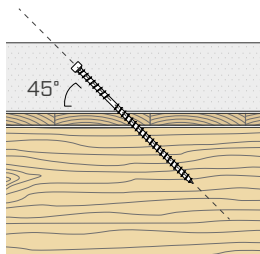
α = Winkel zwischen Verbinder und Faser



ANMERKUNGEN auf Seite 269.

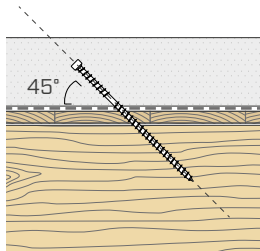
VORBEMESSUNG VERBINDER CTC FÜR VERBUNDECKEN HOLZ-BETON  
Massivholz C24 (EN 338:2004) - unterliegt keiner ständigen Überwachung

Montage auf 45°, ohne Schalldämpfungsfolie.



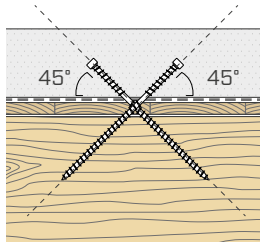
| Balkenquerschnitt BxH [mm] |                                     | Spannweite[m] |         |         |         |         |         |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                            |                                     | 3             | 3,5     | 4       | 4,5     | 5       | 6       |
| 80 x 160                   | Anzahl Verbinder pro Balken         | 32            | 32      |         |         |         |         |
|                            | CTC                                 | 7x160         | 7x240   |         |         |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | 100/100       | 120/120 | -       | -       | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         | 1             | 1       |         |         |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> | 16,2          | 13,9    |         |         |         |         |
| 120 x 120                  | Anzahl Verbinder pro Balken         | 36            | 60      | 84      |         |         |         |
|                            | CTC                                 | 9x160         | 9x160   | 9x160   |         |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | 200/200       | 100/200 | 100/100 | -       | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         | 2             | 2       | 2       |         |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> | 18,2          | 26,0    | 31,8    |         |         |         |
| 120 x 200                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               | 22      | 20      | 28      | 44      |         |
|                            | CTC                                 |               | 7x160   | 9x240   | 9x240   | 9x240   |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | 150/200 | 200/300 | 150/200 | 100/150 | -       |
|                            | Anz. Reihen                         |               | 1       | 1       | 1       | 1       |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               | 9,5     | 7,6     | 9,4     | 13,3    |         |
| 120 x 240                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               |         | 16      | 24      | 32      | 64      |
|                            | CTC                                 |               |         | 7x240   | 9x240   | 9x240   | 9x240   |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | -       | 250/300 | 200/200 | 150/200 | 150/300 |
|                            | Anz. Reihen                         |               |         | 1       | 1       | 1       | 2       |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               |         | 6,1     | 8,1     | 10,8    | 19,4    |

Montage auf 45°, mit Schalldämpfungsfolie.



| Balkenquerschnitt BxH [mm] |                                     | Spannweite[m] |         |         |         |         |         |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                            |                                     | 3             | 3,5     | 4       | 4,5     | 5       | 6       |
| 80 x 160                   | Anzahl Verbinder pro Balken         | 18            |         |         |         |         |         |
|                            | CTC                                 | 7x160         |         |         |         |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | 200/200       | -       | -       | -       | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         | 1             |         |         |         |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> | 9,1           |         |         |         |         |         |
| 120 x 120                  | Anzahl Verbinder pro Balken         | 22            | 64      |         |         |         |         |
|                            | CTC                                 | 9x160         | 9x240   |         |         |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | 150/150       | 100/150 | -       | -       | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         | 1             | 2       |         |         |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> | 11,1          | 27,7    |         |         |         |         |
| 120 x 200                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               | 22      | 20      | 28      | 88      |         |
|                            | CTC                                 |               | 7x160   | 9x160   | 7x240   | 9x240   |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | 150/200 | 200/300 | 150/200 | 120/120 | -       |
|                            | Anz. Reihen                         |               | 1       | 1       | 1       | 2       |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               | 9,5     | 7,6     | 9,4     | 26,7    |         |
| 120 x 240                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               |         | 16      | 24      | 24      | 124     |
|                            | CTC                                 |               |         | 7x240   | 7x240   | 7x240   | 9x240   |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | -       | 250/300 | 250/300 | 200/300 | 100/100 |
|                            | Anz. Reihen                         |               |         | 1       | 1       | 1       | 2       |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               |         | 6,1     | 8,1     | 8,1     | 37,6    |

Gekreuzte Montage auf 45°, mit oder ohne Schalldämpfungsfolie.

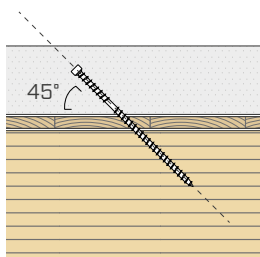


| Balkenquerschnitt BxH [mm] |                                     | Spannweite[m] |         |         |         |         |         |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                            |                                     | 3             | 3,5     | 4       | 4,5     | 5       | 6       |
| 80 x 160                   | Anzahl Verbinder pro Balken         | 32            | 48      |         |         |         |         |
|                            | CTC                                 | 7x160         | 7x240   |         |         |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | 200/200       | 150/150 | -       | -       | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         | 1             | 1       |         |         |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> | 16,2          | 20,8    |         |         |         |         |
| 120 x 120                  | Anzahl Verbinder pro Balken         | 40            | 60      |         |         |         |         |
|                            | CTC                                 | 9x160         | 9x160   |         |         |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | 150/150       | 100/150 | -       | -       | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         | 1             | 1       |         |         |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> | 20,2          | 26,0    |         |         |         |         |
| 120 x 200                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               | 26      | 32      | 48      | 68      |         |
|                            | CTC                                 |               | 7x240   | 7x240   | 7x240   | 7x240   |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | 250/400 | 250/250 | 150/300 | 150/150 | -       |
|                            | Anz. Reihen                         |               | 1       | 1       | 1       | 1       |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               | 11,3    | 12,1    | 16,2    | 20,6    |         |
| 120 x 240                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               |         | 24      | 32      | 52      | 82      |
|                            | CTC                                 |               |         | 7x240   | 7x240   | 7x240   | 9x240   |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | -       | 300/400 | 250/350 | 200/200 | 120/200 |
|                            | Anz. Reihen                         |               |         | 1       | 1       | 1       | 1       |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               |         | 9,1     | 10,8    | 17,5    | 24,8    |

VORBEMESSUNG VERBINDER CTC FÜR VERBUNDECKEN HOLZ-BETON

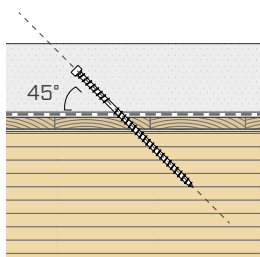
Brettschichtholz GL24h (EN14080:2013) - unterliegt ständiger Überwachung

Montage auf 45°, ohne Schalldämpfungsfolie.



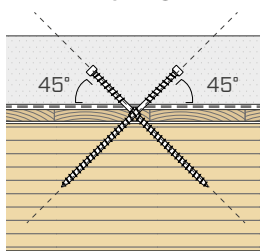
| Balkenquerschnitt BxH [mm] |                                     | Spannweite[m] |         |         |         |         |         |         |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                            |                                     | 3             | 3,5     | 4       | 4,5     | 5       | 5,5     | 6       |
| 120 x 160                  | Anzahl Verbinder pro Balken         | 10            | 20      | 26      | 36      |         |         |         |
|                            | CTC                                 | 9x160         | 7x240   | 9x240   | 9x240   |         |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | 400/400       | 150/300 | 120/250 | 100/200 | -       | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         | 1             | 1       | 1       | 1       |         |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> | 5,1           | 8,7     | 9,8     | 12,1    |         |         |         |
| 120 x 200                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               | 10      | 16      | 30      | 38      | 44      |         |
|                            | CTC                                 |               | 7x240   | 9x240   | 9x240   | 9x240   | 9x240   |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | 400/400 | 300/300 | 120/250 | 100/250 | 100/200 | -       |
|                            | Anz. Reihen                         |               | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               | 4,3     | 6,1     | 10,1    | 11,5    | 12,1    |         |
| 140 x 200                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               |         | 18      | 24      | 32      | 42      | 62      |
|                            | CTC                                 |               |         | 7x240   | 9x240   | 9x240   | 9x240   | 9x240   |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | -       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
|                            | Anz. Reihen                         |               |         | 250/250 | 150/300 | 120/250 | 100/250 | 100/100 |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               |         | 6,8     | 8,1     | 9,7     | 11,6    | 15,7    |
| 140 x 240                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               |         |         | 18      | 28      | 36      | 48      |
|                            | CTC                                 |               |         |         | 7x240   | 7x240   | 9x240   | 9x240   |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | -       | -       | 1       | 1       | 1       | 1       |
|                            | Anz. Reihen                         |               |         |         | 300/300 | 150/250 | 120/250 | 100/200 |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               |         |         | 6,1     | 8,5     | 9,9     | 12,1    |

Montage auf 45°, mit Schalldämpfungsfolie.



| Balkenquerschnitt BxH [mm] |                                     | Spannweite[m] |         |         |         |         |         |         |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                            |                                     | 3             | 3,5     | 4       | 4,5     | 5       | 5,5     | 6       |
| 120 x 160                  | Anzahl Verbinder pro Balken         | 10            | 14      | 20      | 48      |         |         |         |
|                            | CTC                                 | 7x160         | 7x160   | 7x240   | 7x240   |         |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | 400/400       | 250/400 | 200/300 | 100/100 | -       | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         | 1             | 1       | 1       | 1       |         |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> | 5,1           | 6,1     | 7,6     | 16,2    |         |         |         |
| 120 x 200                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               | 10      | 14      | 22      | 40      |         |         |
|                            | CTC                                 |               | 7x160   | 7x160   | 7x160   | 7x240   |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | 400/400 | 300/400 | 200/300 | 100/200 | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         |               | 1       | 1       | 1       | 1       |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               | 4,3     | 5,3     | 7,4     | 12,1    |         |         |
| 140 x 200                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               |         | 12      | 22      | 36      | 58      |         |
|                            | CTC                                 |               |         | 7x240   | 7x240   | 7x240   | 7x240   |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | -       | 400/400 | 200/300 | 150/150 | 100/100 | -       |
|                            | Anz. Reihen                         |               |         | 1       | 1       | 1       | 1       |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               |         | 4,5     | 7,4     | 10,9    | 16,0    |         |
| 140 x 240                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               |         |         | 14      | 16      | 32      | 48      |
|                            | CTC                                 |               |         |         | 7x160   | 7x240   | 7x240   | 7x240   |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | -       | -       | 400/400 | 350/350 | 150/250 | 100/200 |
|                            | Anz. Reihen                         |               |         |         | 1       | 1       | 1       | 1       |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               |         |         | 4,7     | 4,8     | 8,8     | 12,1    |

Gekreuzte Montage auf 45°, mit oder ohne Schalldämpfungsfolie.

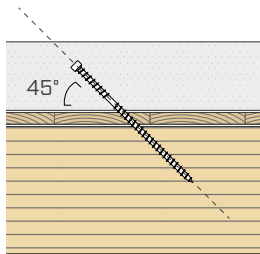


| Balkenquerschnitt BxH [mm] |                                     | Spannweite[m] |         |         |         |         |         |         |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                            |                                     | 3             | 3,5     | 4       | 4,5     | 5       | 5,5     | 6       |
| 120 x 160                  | Anzahl Verbinder pro Balken         | 16            | 30      | 44      | 68      |         |         |         |
|                            | CTC                                 | 7x160         | 7x240   | 7x240   | 9x240   |         |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | 400/400       | 200/300 | 150/250 | 100/200 | -       | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         | 1             | 1       | 1       | 1       |         |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> | 8,1           | 13,0    | 16,7    | 22,9    |         |         |         |
| 120 x 200                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               | 18      | 32      | 48      | 68      |         |         |
|                            | CTC                                 |               | 7x160   | 7x240   | 7x240   | 7x240   |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | 400/400 | 200/400 | 150/300 | 150/150 | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         |               | 1       | 1       | 1       | 1       |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               | 7,8     | 12,1    | 16,2    | 20,6    |         |         |
| 140 x 200                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               |         | 28      | 46      | 62      | 84      |         |
|                            | CTC                                 |               |         | 7x240   | 7x240   | 7x240   | 7x240   |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | -       | 250/400 | 150/350 | 120/250 | 100/200 | -       |
|                            | Anz. Reihen                         |               |         | 1       | 1       | 1       | 1       |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               |         | 10,6    | 15,5    | 18,8    | 23,1    |         |
| 140 x 240                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               |         |         | 32      | 44      | 74      | 100     |
|                            | CTC                                 |               |         |         | 7x240   | 7x240   | 9x240   | 9x240   |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | -       | -       | 300/300 | 200/300 | 150/150 | 120/120 |
|                            | Anz. Reihen                         |               |         |         | 1       | 1       | 1       | 1       |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               |         |         | 10,8    | 13,3    | 20,4    | 25,3    |

VORBEMESSUNG VERBINDER CTC FÜR VERBUNDECKEN HOLZ-BETON

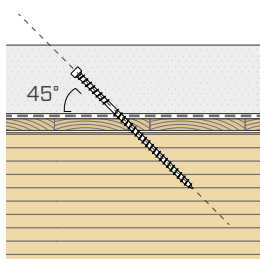
Brettschichtholz GL24h (EN14080:2013)

Montage auf 45°, ohne Schalldämpfungsfolie.



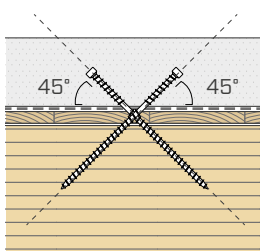
| Balkenquerschnitt BxH [mm] |                                     | Spannweite[m] |         |         |         |         |         |         |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                            |                                     | 3             | 3,5     | 4       | 4,5     | 5       | 5,5     | 6       |
| 120 x 160                  | Anzahl Verbinder pro Balken         | 10            | 16      | 26      | 32      | 44      |         |         |
|                            | CTC                                 | 9x160         | 9x240   | 9x240   | 9x240   | 9x240   |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | 400/400       | 200/400 | 150/200 | 120/200 | 100/150 | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         | 1             | 1       | 1       | 1       | 1       |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> | 5,1           | 6,9     | 9,8     | 10,8    | 13,3    |         |         |
| 120 x 200                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               | 10      | 16      | 24      | 38      | 44      |         |
|                            | CTC                                 |               | 7x240   | 9x240   | 9x240   | 9x240   | 9x240   |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | 400/400 | 300/300 | 200/200 | 100/250 | 100/200 | -       |
|                            | Anz. Reihen                         |               | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               | 4,3     | 6,1     | 8,1     | 11,5    | 12,1    |         |
| 140 x 200                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               |         | 16      | 24      | 32      | 42      | 52      |
|                            | CTC                                 |               |         | 7x240   | 9x240   | 9x240   | 9x240   | 9x240   |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | -       | 1       | 1       | 1       | 1       | 1       |
|                            | Anz. Reihen                         |               |         | 300/300 | 200/200 | 150/200 | 100/250 | 100/150 |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               |         | 6,1     | 8,1     | 9,7     | 11,6    | 13,1    |
| 140 x 240                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               |         |         | 18      | 28      | 36      | 42      |
|                            | CTC                                 |               |         |         | 7x240   | 7x240   | 9x240   | 9x240   |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | -       | -       | 1       | 1       | 1       | 1       |
|                            | Anz. Reihen                         |               |         |         | 300/300 | 200/200 | 120/250 | 120/200 |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               |         |         | 6,1     | 8,5     | 9,9     | 10,6    |

Montage auf 45°, mit Schalldämpfungsfolie.



| Balkenquerschnitt BxH [mm] |                                     | Spannweite[m] |         |         |         |         |         |         |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                            |                                     | 3             | 3,5     | 4       | 4,5     | 5       | 5,5     | 6       |
| 120 x 160                  | Anzahl Verbinder pro Balken         | 10            | 14      | 20      | 48      |         |         |         |
|                            | CTC                                 | 7x160         | 7x160   | 9x160   | 7x240   |         |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | 400/400       | 400/400 | 200/300 | 100/100 | -       | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         | 1             | 1       | 1       | 1       |         |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> | 5,1           | 6,1     | 7,6     | 16,2    |         |         |         |
| 120 x 200                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               | 10      | 14      | 20      | 40      |         |         |
|                            | CTC                                 |               | 7x160   | 9x160   | 9x160   | 7x240   |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | 400/400 | 350/350 | 200/350 | 100/200 | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         |               | 1       | 1       | 1       | 1       |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               | 4,3     | 5,3     | 6,7     | 12,1    |         |         |
| 140 x 200                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               |         | 12      | 16      | 32      | 58      |         |
|                            | CTC                                 |               |         | 7x240   | 7x160   | 7x240   | 7x240   |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | -       | 400/400 | 250/400 | 150/200 | 100/100 | -       |
|                            | Anz. Reihen                         |               |         | 1       | 1       | 1       | 1       |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               |         | 4,5     | 5,4     | 9,7     | 16,0    |         |
| 140 x 240                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               |         |         | 14      | 16      | 30      | 48      |
|                            | CTC                                 |               |         |         | 7x160   | 7x240   | 7x240   | 7x240   |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | -       | -       | 400/400 | 350/400 | 150/300 | 100/200 |
|                            | Anz. Reihen                         |               |         |         | 1       | 1       | 1       | 1       |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               |         |         | 4,7     | 4,8     | 8,3     | 12,1    |

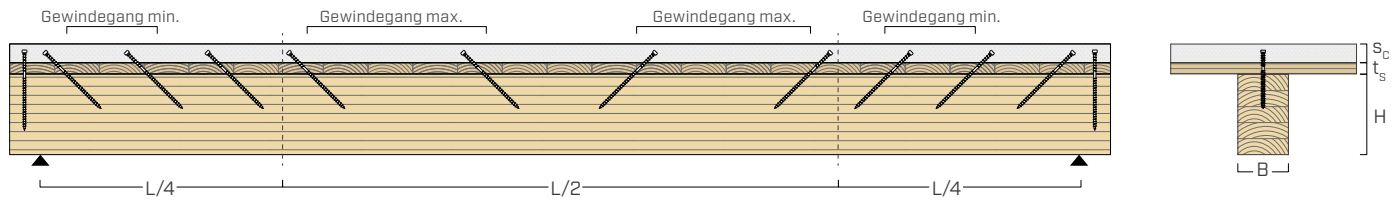
Gekreuzte Montage auf 45°, mit oder ohne Schalldämpfungsfolie.



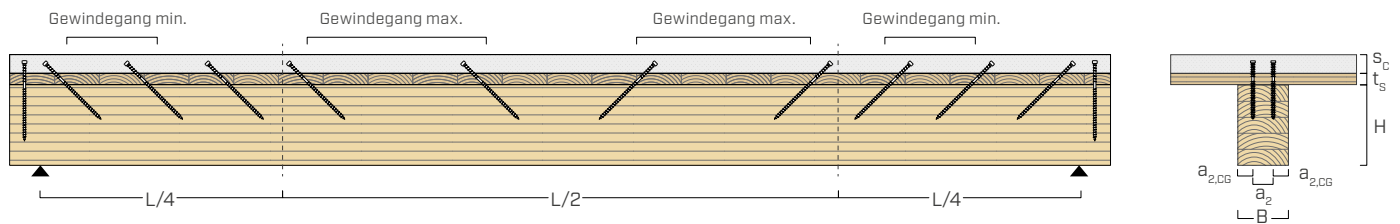
| Balkenquerschnitt BxH [mm] |                                     | Spannweite[m] |         |         |         |         |         |         |
|----------------------------|-------------------------------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                            |                                     | 3             | 3,5     | 4       | 4,5     | 5       | 5,5     | 6       |
| 120 x 160                  | Anzahl Verbinder pro Balken         | 16            | 28      | 48      | 76      |         |         |         |
|                            | CTC                                 | 7x160         | 7x160   | 9x160   | 9x160   |         |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | 400/400       | 200/350 | 150/200 | 100/150 | -       | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         | 1             | 1       | 1       | 1       |         |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> | 8,1           | 12,1    | 18,2    | 25,6    |         |         |         |
| 120 x 200                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               | 18      | 32      | 48      | 68      |         |         |
|                            | CTC                                 |               | 7x160   | 7x240   | 7x240   | 7x240   |         |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | 400/400 | 200/400 | 150/300 | 150/150 | -       | -       |
|                            | Anz. Reihen                         |               | 1       | 1       | 1       | 1       |         |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               | 7,8     | 12,1    | 16,2    | 20,6    |         |         |
| 140 x 200                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               |         | 24      | 46      | 60      | 74      |         |
|                            | CTC                                 |               |         | 9x160   | 7x240   | 7x240   | 7x240   |         |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | -       | 300/400 | 150/350 | 150/200 | 120/200 | -       |
|                            | Anz. Reihen                         |               |         | 1       | 1       | 1       | 1       |         |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               |         | 9,1     | 15,5    | 18,2    | 20,4    |         |
| 140 x 240                  | Anzahl Verbinder pro Balken         |               |         |         | 35      | 44      | 66      | 82      |
|                            | CTC                                 |               |         |         | 7x240   | 7x240   | 7x240   | 7x240   |
|                            | Gewindegang [mm]                    | -             | -       | -       | 350/350 | 200/300 | 150/200 | 120/200 |
|                            | Anz. Reihen                         |               |         |         | 1       | 1       | 1       | 1       |
|                            | Anzahl der Verbinder/m <sup>2</sup> |               |         |         | 11,8    | 13,3    | 18,2    | 20,7    |

## BEISPIELE FÜR MÖGLICHE KONFIGURATIONEN

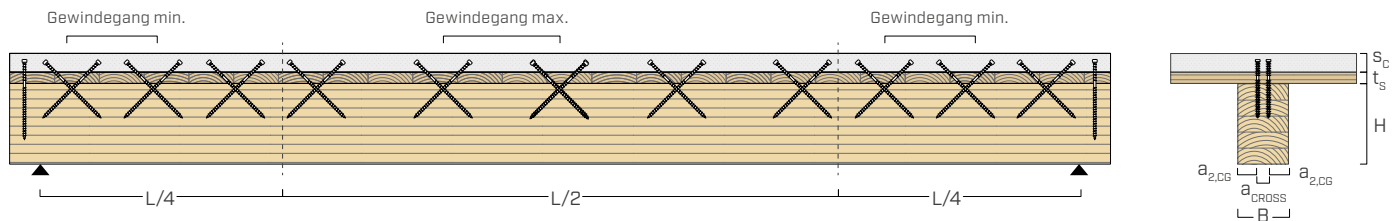
### IM 45°-WINKEL ANGEORDNETE CTC-VERBINDER IN PARALLELANORDNUNG AUF 1 REIHE



### IM 45°-WINKEL ANGEORDNETE CTC-VERBINDER IN PARALLELANORDNUNG AUF 2 REIHEN



### IM 45°-WINKEL ANGEORDNETE CTC-VERBINDER IN GEKREUZTER ANORDNUNG AUF 1 REIHE



## STATISCHE WERTE

### ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Bei den Werten für die mechanische Festigkeit und die Geometrie der Schrauben wurde auf die Angaben in der ETA-19/0244 Bezug genommen.
- Die bei der Planung berücksichtigte Scherfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigten Widerstand auf der Holzseite ( $R_{ax,d}$ ), dem Bemessungswiderstand auf der Betonseite ( $R_{ax,concrete,d}$ ) und dem berücksichtigten Widerstand auf der Stahlseite ( $R_{tens,d}$ ):

$$R_{v,Rd} = (\cos \alpha + \mu \cdot \sin \alpha) \cdot \min \begin{cases} R_{ax,d} \\ R_{tens,d} \\ R_{ax,concrete,d} \end{cases}$$

wobei  $\alpha$  der Winkel zwischen Verbinder und Faser (45° oder 30°) ist.

- Die Schalldämpfungsfolie ist eine resiliente Unterestrichfolie aus Bitumen und Polyesterfilz, Typ SILENT FLOOR.
- Der Reibungsanteil  $\mu$  kann nur bei Anordnung mit nicht gekreuzten geneigten Schrauben (30° und 45°) und ohne Schalldämpfungsfolie berücksichtigt werden.
- Der Holzbalken muss mindestens  $H \geq 100$  mm hoch sein.
- Die Verbundplatte aus Beton muss eine Stärke  $s_c$  von  $50 \text{ mm} \leq s_c \leq 0,7 H$  haben; es wird jedoch empfohlen, die stärker auf maximal 100 mm zu begrenzen, um die korrekte Verteilung der Kräfte zwischen Platte, Verbinder und Holzbalken zu gewährleisten.

### ANMERKUNGEN

- Die Vorbemessung der CTC-Verbinder wurde gemäß Anhang B der Norm EN 1995-1-1:2014 und gemäß den Angaben der ETA-19/0244 durchgeführt.
- Die Vorbemessungstabellen für die Anzahl der Verbinder wurden sowohl gemäß der italienischen Norm NTC 2018 als auch der europäischen Norm EN 1995-1-1:2014 unter Berücksichtigung der folgenden Annahmen berechnet:
  - Abstand der Balken  $i = 660$  mm;
  - Betonplatte der Klasse C20/25 ( $R_{ck} = 25 \text{ N/mm}^2$ ) mit einer Stärke  $s_c = 50$  mm;
  - Vorhandensein einer Schalung der Stärke  $t_s$  von 20 mm mit einer charakteristischen Dichte von  $350 \text{ kg/m}^3$ ;
  - In der Betonplatte ist ein elektrogeschweißtes Netz  $\varnothing 8$  mit Maschenweite  $200 \times 200$  mm vorgesehen.
- Die Vorbemessungstabellen für die Anzahl der Verbinder wurden sowohl gemäß der italienischen Norm NTC 2018 als auch der europäischen Norm EN 1995-1-1:2014 unter Berücksichtigung der folgenden wirkenden Lasten berechnet:
  - Eigengewicht  $g_{k1}$  (Holzbalken + Dachschalung + Betonplatte)
  - sonstige Dauerlast  $g_{k2} = 2 \text{ kN/m}^2$ ;
  - variable Last von mittlerer Dauer  $q_k = 2 \text{ kN/m}^2$
- Als Gewindegang wird der Mindest- und Höchstabstand bezeichnet, in dem die Verbinder in Bezug auf die Seiten ( $L/4$  - Mindestabstand) und die Mitte des Balkens ( $L/2$  - Höchstabstand) angebracht werden können.
- Die Verbinder können unter Einhaltung der Mindestabstände in mehreren Reihen ( $1 \leq n \leq 3$ ) entlang des Balkens angeordnet werden.
- Für weitere Berechnungen steht die kostenlose Software MyProject zur Verfügung ([www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de)).



Prüffähige Berechnungen für Anschlüsse?  
**Erleichtern Sie sich die Arbeit:**  
**Laden Sie MyProject herunter!**



## HOLZ-BETON- VERBINDUNGSSYSTEM

### HYBRIDSTRUKTUREN

Die VGS-, VGZ- und RTR-Vollgewindeverbinder sind jetzt für alle Anwendungen zertifiziert, bei denen ein Holzelement (Wand, Decke usw.) Belastungen auf ein Betonelement (Stabilisierungskern, Fundament usw.) übertragen muss.

### VORFERTIGUNG

Die Vorfertigung von Beton und Holz wird kombiniert: Die in den Beton guss eingebrachten Bewehrungsanschlüsse nehmen die Vollgewindeverbinder für Holz auf, und die zusätzliche Schüttung nach dem Verlegen der Bauteile aus Holz vervollständigt die Verbindung.

### PUNKTGESTÜTZTE DECKEN

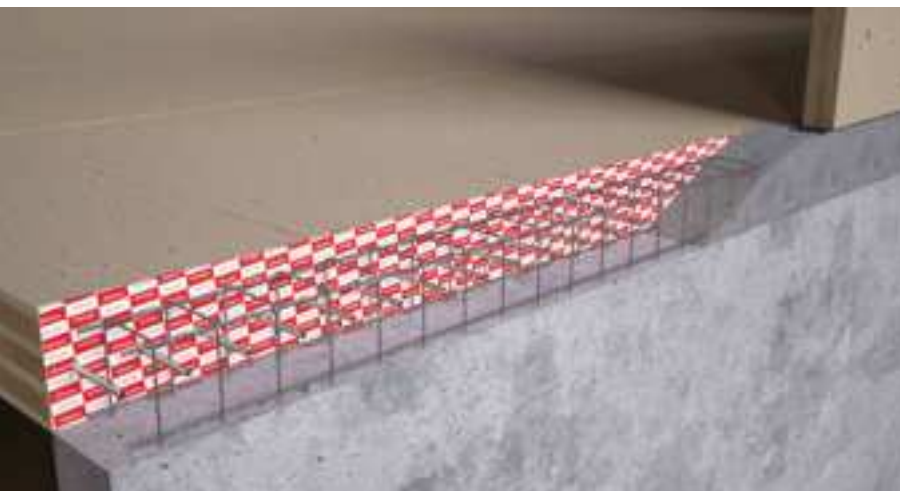
Das System ermöglicht Verbindungen zwischen BSP-Platten mit besonderer Festigkeit und Steifigkeit hinsichtlich Scherbeanspruchung, Biegemoment und Axialbelastung: Wir denken dabei beispielsweise an eine Verwendung mit SPIDER und PILLAR.



VGS



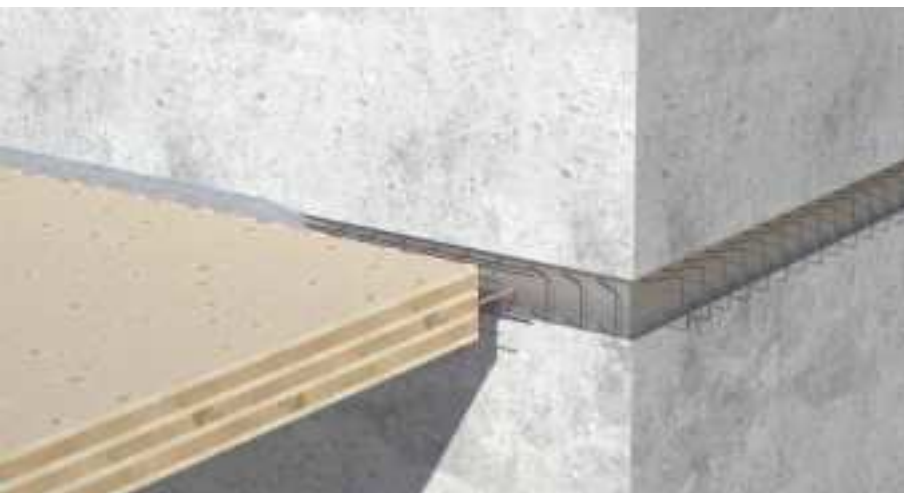
RTR



### ANWENDUNGSGEBIETE

Holz-Beton-Verbindungen:

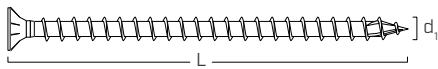
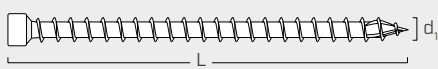
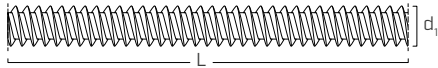
- BSP, LVL
- Brettschicht- und Massivholz
- Beton nach EN 206-1



## SPIDER UND PILLAR

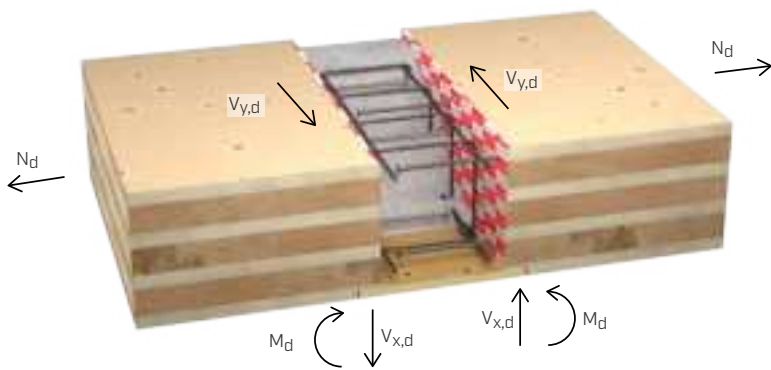
TC FUSION vervollständigt die Systeme SPIDER und PILLAR und ermöglicht die Erstellung von Momentenverbindungen zwischen Platten. Die Rothoblaas-Abdichtungssysteme ermöglichen die Trennung von Holz und Beton.

## VERBINDER

| Typ | Beschreibung     | $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm]  |  |
|-----|------------------|---------------|------------|--|
| VGS | Holzbauschrauben | 9 – 11 – 13   | 200 ÷ 1500 |  |
| VGZ | Holzbauschrauben | 9 – 11        | 200 ÷ 1000 |  |
| RTR | Gewindestange    | 16            | 2200       |  |

## Anwendungsgebiet

Die **ETA-22/0806** ist spezifisch für Holz-Beton-Anwendungen mit VGS-, VGZ- und RTRT-Verbindern mit Vollgewinde. Die Berechnungsmethode wird sowohl für die Bewertung der Festigkeit als auch der Steifigkeit der Verbindung erläutert. Die Verbindung ermöglicht die Übertragung der Scher-, Zug- und Biegemomentspannungen zwischen Holzelementen (BSP, LVL, GL) und Beton, sowohl auf Decken- als auch Wandebene.

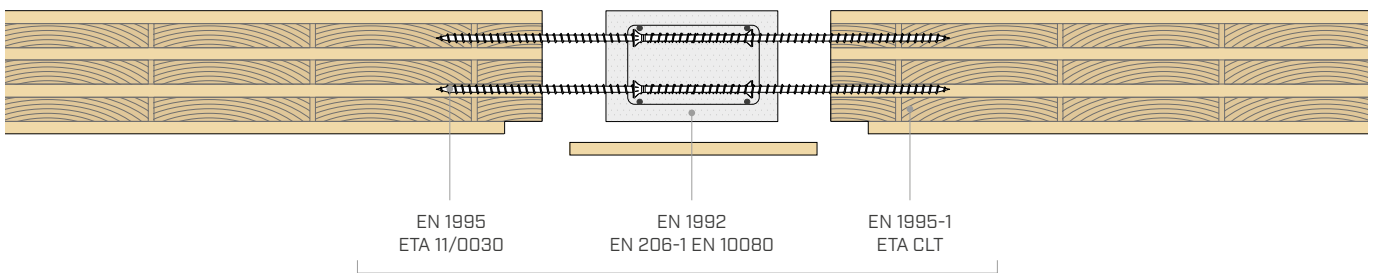


### Starre Verbindung:

- Querkraft in der Plattenebene ( $V_y$ )
- Querkraft außerhalb der Ebene ( $V_x$ )
- Zugkräfte (N)
- Biegemoment (M)

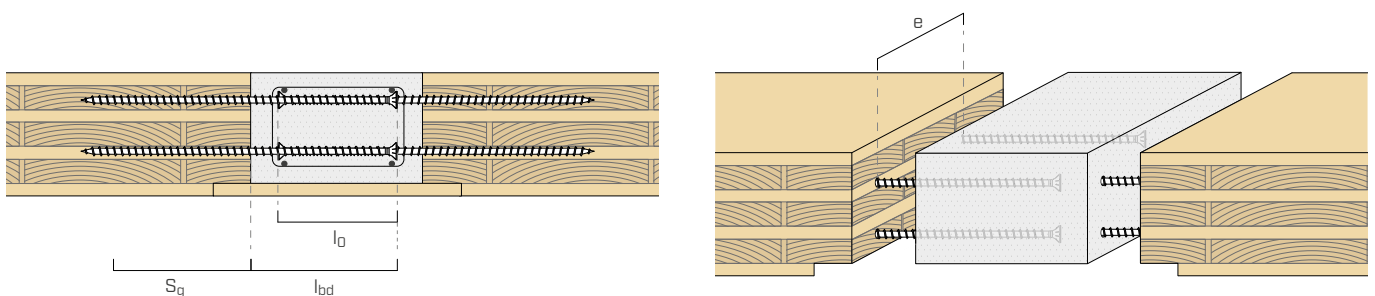
### Scharnierverbindung:

- Querkraft in der Plattenebene ( $V_y$ )
- Querkraft außerhalb der Ebene ( $V_x$ )
- Zugkräfte (N)



**ETA-22/0806 Rothoblaas  
FÜR HOLZ-BETON-VERBINDUNGEN**

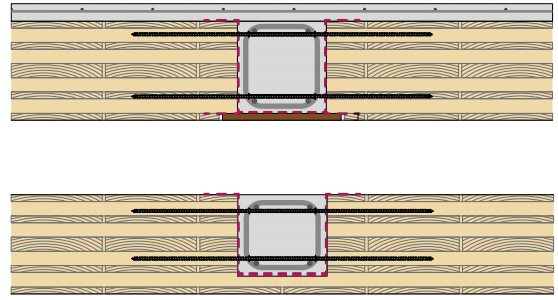
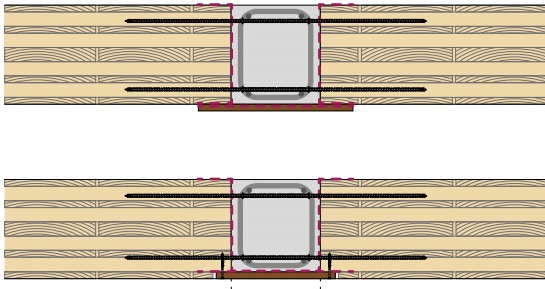
## MONTAGE



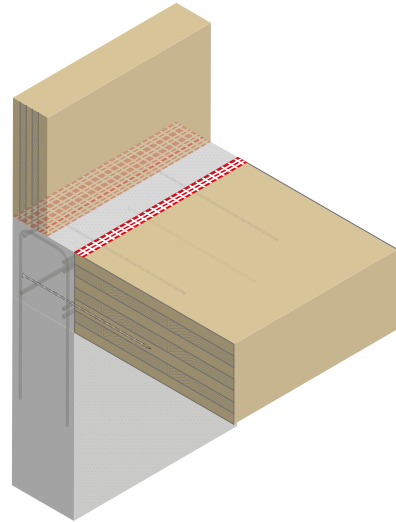
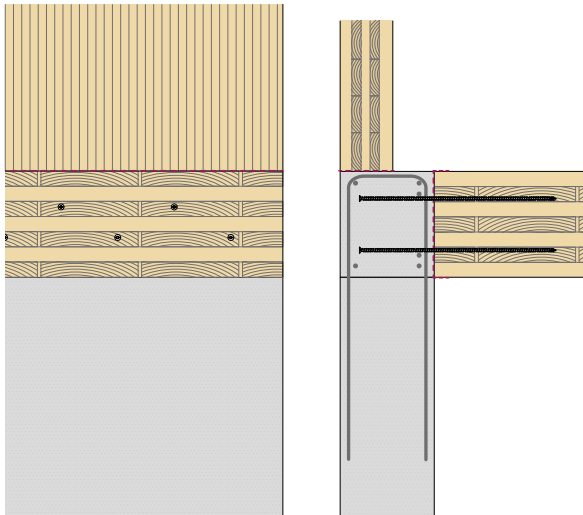


## ANWENDUNGEN | BSP - BETON

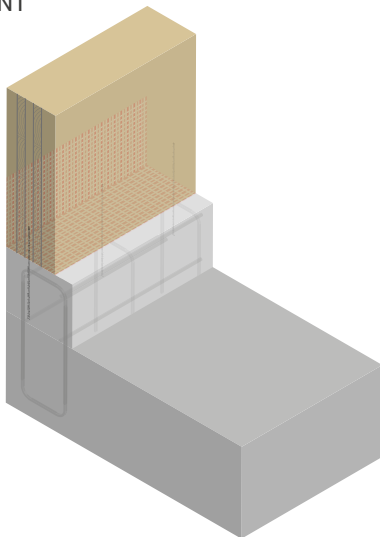
### DECKE-DECKE



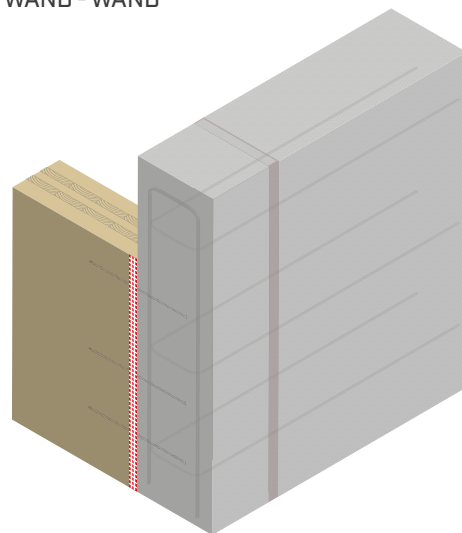
### DECKE - WAND



### WAND-FUNDAMENT



### WAND - WAND



## VGS

VOLLGEWINDE-VERBINDER MIT SENK- ODER SECHSKANTKOPF



## RTR

ARMIERUNGSSYSTEM



Mehr zu den Anwendungen mit dem TC FUSION System in den Datenblättern für VGS- und RTR-Verbinder.

**Mehr erfahren auf S. 164 und S. 196.**

# MBS | MBZ

## GEWINDESCHNEIDENDE SCHRAUBE FÜR MAUERWERK

### FENSTER- UND TÜRRAHMEN AUS HOLZ UND PVC

Der Senkkopf (MBS) ermöglicht die Montage der Fenster und Türen aus PVC ohne Beschädigungen des Rahmens. Der Zylinderkopf (MBZ) ist in der Lage, in Holzrahmen einzudringen und dort zu bleiben.

### IFT-ZERTIFIZIERUNG

Festigkeitswerte in den verschiedenen Untergründen geprüft in Zusammenarbeit mit dem Institut für Fenstertechnik (IFT) in Rosenheim.

### HI-LOW-GEWINDE

Das Hi-Low-Gewinde ermöglicht dank der geringeren Spannung, die auf das Material wirkt, auch in der Nähe von Trägerkanten eine sichere Befestigung. Ideal für Fenster und Türen.



MBS



MBZ

#### DURCHMESSER [mm]

B  B  16

#### LÄNGE [mm]

52  52  242  400

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2

#### ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2

#### MATERIAL

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



## ANWENDUNGSGEBIETE

Befestigung von Rahmen aus Holz (MBZ) und PVC (MBS) auf Untergründen aus:

- Vollziegeln und Lochziegeln
- Vollbeton und Lochbeton
- Leichtbeton
- Porenbeton

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

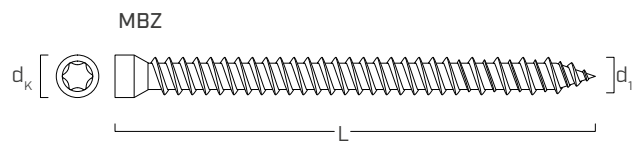
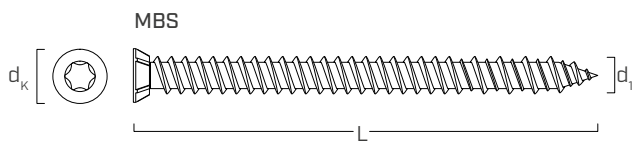
### MBS - Senkkopfschraube

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|------|
| 7,5<br>TX 30  | MBS7552  | 52        | 100  |
|               | MBS7572  | 72        | 100  |
|               | MBS7592  | 92        | 100  |
|               | MBS75112 | 112       | 100  |
|               | MBS75132 | 132       | 100  |
|               | MBS75152 | 152       | 100  |
|               | MBS75182 | 182       | 100  |
|               | MBS75212 | 212       | 100  |
|               | MBS75242 | 242       | 100  |

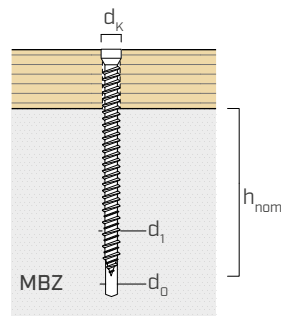
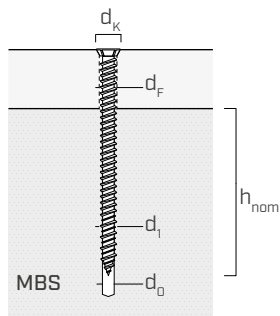
### MBZ - Zylinderkopfschraube

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|------|
| 7,5<br>TX 30  | MBZ7552  | 52        | 100  |
|               | MBZ7572  | 72        | 100  |
|               | MBZ7592  | 92        | 100  |
|               | MBZ75112 | 112       | 100  |
|               | MBZ75132 | 132       | 100  |
|               | MBZ75152 | 152       | 100  |
|               | MBZ75182 | 182       | 100  |
|               | MBZ75212 | 212       | 100  |
|               | MBZ75242 | 242       | 100  |

## GEOMETRIE UND MONTAGEPARAMETER



|                                   |       | MBS   | MBZ  |
|-----------------------------------|-------|-------|------|
| <b>Nennendurchmesser</b>          | $d_1$ | 7,5   | 7,5  |
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$ | 10,00 | 8,00 |
| Bohrdurchmesser Beton/Mauerwerk   | $d_0$ | 6,0   | 6,0  |
| Vorbohrdurchmesser im Holzelement | $d_v$ | 6,2   | 6,2  |
| Bohrdurchmesser im PVC-Element    | $d_F$ | 7,5   | -    |



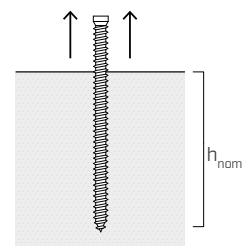
- $d_1$  Schraubendurchmesser
- $d_k$  Kopfdurchmesser
- $d_0$  Bohrdurchmesser Beton/Mauerwerk
- $d_v$  Vorbohrdurchmesser im Holzelement
- $d_F$  Bohrdurchmesser im PVC-Element
- $h_{nom}$  Nominale Eindringtiefe

## STATISCHE WERTE

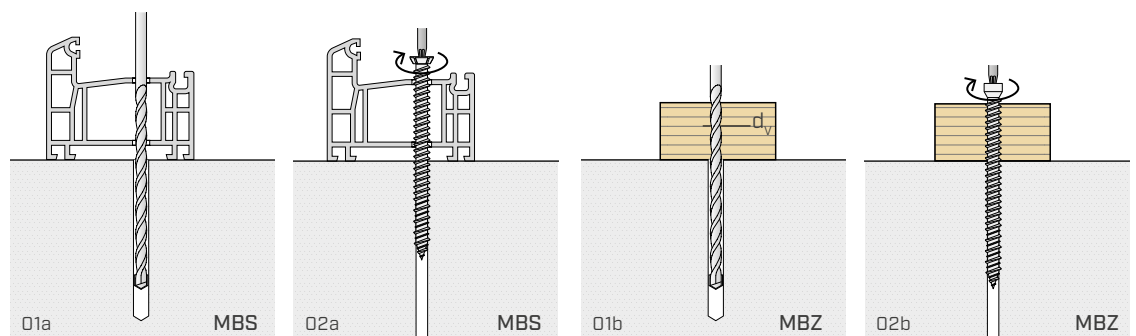
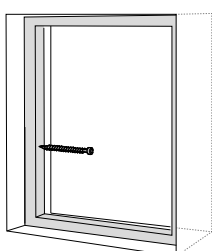
### AUSZIEHWIDERSTAND

| Trägermaterial | $h_{nom,min}$<br>[mm] | $N_{rec}^{(1)}$<br>[kN] |
|----------------|-----------------------|-------------------------|
| Beton          | 30                    | 0,89                    |
| Vollziegel     | 40                    | 0,65                    |
|                | 80                    | 1,18                    |
| Lochziegel     | 40                    | 0,12                    |
|                | 60                    | 0,24                    |
| Leichtbeton    | 80                    | 0,17                    |

<sup>(1)</sup>Empfohlene, unter Berücksichtigung des Sicherheitsbeiwerts 3 gemessene Werte.



## MONTAGE





# SKR EVO | SKS EVO

## SCHRAUBBARER ANKERDÜBEL FÜR BETON

### SCHNELLES UND TROCKENES SYSTEM

Einfacher und schneller Gebrauch. Das besondere Gewinde benötigt eine kleine Vorbohrung und garantiert die Befestigung an Beton, ohne Spannungen im Beton zu erzeugen. Reduzierte Mindestabstände.

### BESCHICHTUNG C4 EVO

Mehrschichtige Beschichtung auf anorganischer Basis mit einer äußeren Funktionsschicht mit Epoxidmatrix und Aluminiumflakes. Eignung für die Korrosionskategorie C4 und die Nutzungsklasse 3.

### GRÖßERER KOPF

Dank der vergrößerten Geometrie des Sechskantkopfs der SKR robust und einfach zu installieren.



SKR EVO

SKS EVO

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| DURCHMESSER [mm]            | 6 (7,5) 12 16  |
| LÄNGE [mm]                  | 52 (60) 400 400  |
| NUTZUNGSKLASSE              | SC1 SC2 SC3  |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | C1 C2 C3 C4  |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | T1 T2 T3   |
| MATERIAL                    | <b>C4</b><br>EVO<br>COATING Kohlenstoffstahl mit Beschichtung C4 EVO |



### ANWENDUNGSGEBIETE

Befestigung von Holz- oder Stahlelementen an Betonträgern.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### SKR EVO - Sechskantkopf

| ART.-NR.    | d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | t <sub>fix</sub><br>[mm] | h <sub>1,min</sub><br>[mm] | h <sub>nom</sub><br>[mm] | d <sub>0</sub><br>[mm] | d <sub>F,timber</sub><br>[mm] | d <sub>F,steel</sub><br>[mm] | SW<br>[mm] | T <sub>inst</sub><br>[Nm] | Stk. |
|-------------|------------------------|-----------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------|---------------------------|------|
| SKREVO7560  | 7,5                    | 60        | 10                       | 60                         | 50                       | 6                      | 8                             | 8-10                         | 13         | 15                        | 50   |
| SKREVO7580  |                        | 80        | 30                       | 60                         | 50                       | 6                      | 8                             | 8-10                         | 13         | 15                        | 50   |
| SKREVO75100 |                        | 100       | 20                       | 90                         | 80                       | 6                      | 8                             | 8-10                         | 13         | 15                        | 50   |
| SKREVO1080  | 10                     | 80        | 30                       | 65                         | 50                       | 8                      | 10                            | 10-12                        | 16         | 25                        | 50   |
| SKREVO10100 |                        | 100       | 20                       | 95                         | 80                       | 8                      | 10                            | 10-12                        | 16         | 25                        | 25   |
| SKREVO10120 |                        | 120       | 40                       | 95                         | 80                       | 8                      | 10                            | 10-12                        | 16         | 25                        | 25   |
| SKREVO10140 |                        | 140       | 60                       | 95                         | 80                       | 8                      | 10                            | 10-12                        | 16         | 25                        | 25   |
| SKREVO10160 |                        | 160       | 80                       | 95                         | 80                       | 8                      | 10                            | 10-12                        | 16         | 25                        | 25   |
| SKREVO12100 | 12                     | 100       | 20                       | 100                        | 80                       | 10                     | 12                            | 12-14                        | 18         | 50                        | 25   |
| SKREVO12120 |                        | 120       | 40                       | 100                        | 80                       | 10                     | 12                            | 12-14                        | 18         | 50                        | 25   |
| SKREVO12140 |                        | 140       | 60                       | 100                        | 80                       | 10                     | 12                            | 12-14                        | 18         | 50                        | 25   |
| SKREVO12160 |                        | 160       | 80                       | 100                        | 80                       | 10                     | 12                            | 12-14                        | 18         | 50                        | 25   |
| SKREVO12200 |                        | 200       | 120                      | 100                        | 80                       | 10                     | 12                            | 12-14                        | 18         | 50                        | 25   |
| SKREVO12240 |                        | 240       | 160                      | 100                        | 80                       | 10                     | 12                            | 12-14                        | 18         | 50                        | 25   |
| SKREVO12280 |                        | 280       | 200                      | 100                        | 80                       | 10                     | 12                            | 12-14                        | 18         | 50                        | 25   |
| SKREVO12320 | 320                    | 240       | 100                      | 80                         | 10                       | 12                     | 12-14                         | 18                           | 50         | 25                        |      |
| SKREVO12400 | 400                    | 320       | 100                      | 80                         | 10                       | 12                     | 12-14                         | 18                           | 50         | 25                        |      |

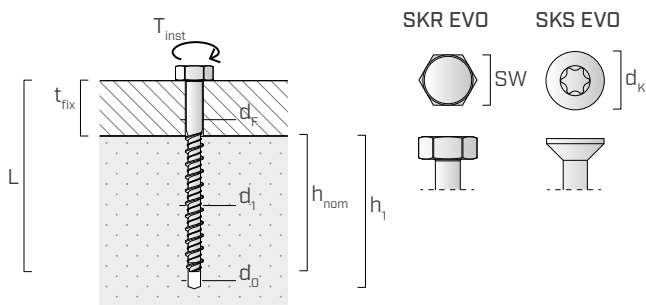
### SKS EVO - Senkkopf

| ART.-NR.    | d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | t <sub>fix</sub><br>[mm] | h <sub>1,min</sub><br>[mm] | h <sub>nom</sub><br>[mm] | d <sub>0</sub><br>[mm] | d <sub>F,timber</sub><br>[mm] | d <sub>K</sub><br>[mm] | TX   | T <sub>inst</sub><br>[Nm] | Stk. |
|-------------|------------------------|-----------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|------|---------------------------|------|
| SKSEVO7560  | 7,5                    | 60        | 10                       | 60                         | 50                       | 6                      | 8                             | 13                     | TX40 | -                         | 50   |
| SKSEVO7580  |                        | 80        | 30                       | 60                         | 50                       | 6                      | 8                             | 13                     | TX40 | -                         | 50   |
| SKSEVO75100 |                        | 100       | 20                       | 90                         | 80                       | 6                      | 8                             | 13                     | TX40 | -                         | 50   |
| SKSEVO75120 |                        | 120       | 40                       | 90                         | 80                       | 6                      | 8                             | 13                     | TX40 | -                         | 50   |
| SKSEVO75140 |                        | 140       | 60                       | 90                         | 80                       | 6                      | 8                             | 13                     | TX40 | -                         | 50   |
| SKSEVO75160 |                        | 160       | 80                       | 90                         | 80                       | 6                      | 8                             | 13                     | TX40 | -                         | 50   |

## ZUSATZPRODUKTE - ZUBEHÖR

| ART.-NR. | Beschreibung                | Stk. |
|----------|-----------------------------|------|
| SOCKET13 | Buchse SW 13 Anschluss 1/2" | 1    |
| SOCKET16 | Buchse SW 16 Anschluss 1/2" | 1    |
| SOCKET18 | Buchse SW 18 Anschluss 1/2" | 1    |

## GEOMETRIE



|                   |  |
|-------------------|--|
| d <sub>1</sub>    | Außendurchmesser des Ankers                      |
| L                 | Länge Anker                                      |
| t <sub>fix</sub>  | maximale Klemmdicke                              |
| h <sub>1</sub>    | min. Bohrtiefe                                   |
| h <sub>nom</sub>  | Nominale Eindringtiefe                           |
| d <sub>0</sub>    | Bohrdurchmesser im Betonträger                   |
| d <sub>F</sub>    | max. Bohrdurchmesser am zu befestigenden Element |
| SW                | Schlüsselweite                                   |
| d <sub>K</sub>    | Kopfdurchmesser                                  |
| T <sub>inst</sub> | Drehmoment                                       |

# SKR | SKS | SKP



## SCHRAUBBARER ANKERDÜBEL FÜR BETON CE1

### SEISMISCHE LEISTUNGEN

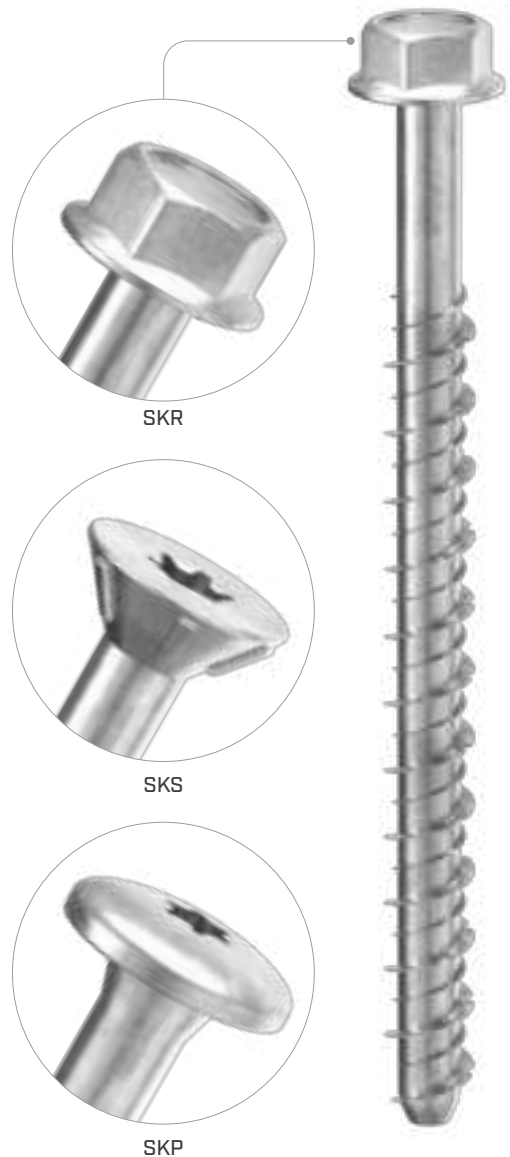
Zertifizierung für Anwendungen auf gerissenem und ungerissenem Beton in der seismischen Leistungskategorie C1 (M10-M16) und C2 (M12-M16).

### SOFORTIGE FESTIGKEIT

Aufgrund des Funktionsprinzips kann die Last ohne Wartezeit aufgebracht werden.

### FORMSCHLUSS

Die auf den Anker einwirkenden Beanspruchungen werden hauptsächlich durch das Zusammenspiel der geometrischen Form des Ankers, speziell Durchmesser und Gewinde, auf den Untergrund übertragen; dies ermöglicht die Verriegelung im Untergrund und gewährleistet die Abdichtung.



|                             |  |
|-----------------------------|--|
| DURCHMESSER [mm]            | 6 (6) 16 16  |
| LÄNGE [mm]                  | 52 (60) 290 400  |
| NUTZUNGSKLASSE              | SC1 SC2  |
| ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT | C1 C2  |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | T1 T2  |
| MATERIAL                    | <b>Zn</b> Elektroverzinkter<br>ELECTRO PLATED Kohlenstoffstahl |



### ANWENDUNGSGEBIETE

Befestigung von Holz- oder Stahlelementen an Trägern aus:

- Beton nach EN 206:2013
- gerissener und ungerissener Beton

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### SKR - Sechskantkopf mit integrierter Unterlegscheibe

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | $t_{fix}$<br>[mm] | $h_{1,min}$<br>[mm] | $h_{nom}$<br>[mm] | $h_{ef}$<br>[mm] | $d_0$<br>[mm] | $d_F$<br>[mm] | SW<br>[mm] | $T_{inst}$<br>[Nm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|---------------|---------------|------------|--------------------|------|
| 8             | SKR8100  | 100       | 40                | 75                  | 60                | 48               | 6             | 9             | 10         | 20                 | 50   |
|               | SKR1080  | 80        | 10                | 85                  | 70                | 56               | 8             | 12            | 13         | 50                 | 50   |
| 10            | SKR10100 | 100       | 30                | 85                  | 70                | 56               | 8             | 12            | 13         | 50                 | 25   |
|               | SKR10120 | 120       | 50                | 85                  | 70                | 56               | 8             | 12            | 13         | 50                 | 25   |
| 12            | SKR1290  | 90        | 10                | 100                 | 80                | 64               | 10            | 14            | 15         | 80                 | 25   |
|               | SKR12110 | 110       | 30                | 100                 | 80                | 64               | 10            | 14            | 15         | 80                 | 25   |
|               | SKR12150 | 150       | 70                | 100                 | 80                | 64               | 10            | 14            | 15         | 80                 | 25   |
|               | SKR12210 | 210       | 130               | 100                 | 80                | 64               | 10            | 14            | 15         | 80                 | 20   |
|               | SKR12250 | 250       | 170               | 100                 | 80                | 64               | 10            | 14            | 15         | 80                 | 15   |
|               | SKR12290 | 290       | 210               | 100                 | 80                | 64               | 10            | 14            | 15         | 80                 | 15   |
| 16            | SKR16130 | 130       | 20                | 140                 | 110               | 85               | 14            | 18            | 21         | 160                | 10   |

### SKS - Senkkopf

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | $t_{fix}$<br>[mm] | $h_{1,min}$<br>[mm] | $h_{nom}$<br>[mm] | $h_{ef}$<br>[mm] | $d_0$<br>[mm] | $d_F$<br>[mm] | $d_K$<br>[mm] | TX    | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|-------|------|
| 6             | SKS660   | 60        | 10                | 55                  | 50                | 38               | 5             | 7             | 11            | TX 30 | 100  |
|               | SKS860   | 60        | 10                | 75                  | 50                | 38               | 6             | 9             | 14            | TX 30 | 50   |
| 8             | SKS880   | 80        | 20                | 75                  | 60                | 48               | 6             | 9             | 14            | TX 30 | 50   |
|               | SKS8100  | 100       | 40                | 75                  | 60                | 48               | 6             | 9             | 14            | TX 30 | 50   |
| 10            | SKS10100 | 100       | 30                | 85                  | 70                | 56               | 8             | 12            | 20            | TX 40 | 50   |

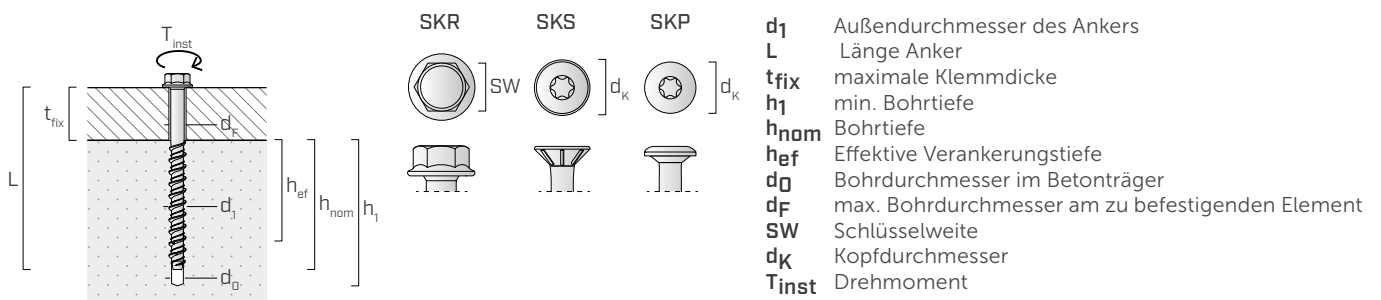
### SKP - Linsenkopf

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | $t_{fix}$<br>[mm] | $h_{1,min}$<br>[mm] | $h_{nom}$<br>[mm] | $h_{ef}$<br>[mm] | $d_0$<br>[mm] | $d_F$<br>[mm] | $d_K$<br>[mm] | TX    | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-------------------|---------------------|-------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|-------|------|
| 6             | SKP680   | 80        | 30                | 55                  | 50                | 38               | 5             | 7             | 12            | TX 30 | 50   |
|               | SKP6100  | 100       | 50                | 55                  | 50                | 38               | 5             | 7             | 12            | TX 30 | 50   |

## ZUSATZPRODUKTE - ZUBEHÖR

| ART.-NR. | Beschreibung                | Stk. |
|----------|-----------------------------|------|
| SOCKET10 | Buchse SW 10 Anschluss 1/2" | 1    |
| SOCKET13 | Buchse SW 13 Anschluss 1/2" | 1    |
| SOCKET15 | Buchse SW 15 Anschluss 1/2" | 1    |
| SOCKET21 | Buchse SW 21 Anschluss 1/2" | 1    |

## GEOMETRIE



**METALL**



# **I METALL**

|   |     |
|---|-----|
| <b>SBD</b><br><i>SELBSTBOHRENDER STABDÜBEL</i> .....                                | 284 |
| <b>SBS</b><br><i>SELBSTBOHRENDE SCHRAUBE FÜR HOLZ- METALL</i> .....                 | 292 |
| <b>SBS A2   AISI304</b><br><i>SELBSTBOHRENDE SCHRAUBE FÜR HOLZ- METALL</i> .....    | 296 |
| <b>SPP</b><br><i>SELBSTBOHRENDE SCHRAUBE FÜR HOLZ- METALL</i> .....                 | 298 |
| <b>SBN - SBN A2   AISI304</b><br><i>SELBSTBOHRENDE SCHRAUBE FÜR METALL</i> .....    | 302 |
| <b>SAR</b><br><i>SELBSTBOHRENDE SCHRAUBE MIT SECHSKANTKOPF<br/>FÜR STAHL</i> .....  | 304 |
| <b>MCS A2   AISI304</b><br><i>SCHRAUBE MIT UNTERLEGSCHIEBE FÜR BLECH</i> .....      | 306 |
| <b>MTS A2   AISI304</b><br><i>BLECHSCHRAUBE</i> .....                               | 308 |
| <b>CPL</b><br><i>DICHTSCHEIBE AUS VORLACKIERTEM BLECH<br/>MIT PE-DICHTUNG</i> ..... | 309 |
| <b>WBAZ</b><br><i>EDELSTAHL-BEILAGSCHEIBE MIT DICHTUNG</i> .....                    | 310 |

# HOLZ-METALL

## METALL BOHREN

Die Schrauben für Holz-Metall haben eine spezielle Spitze, die es ermöglicht, das Loch direkt während der Montage der Schraube in die Metallelemente zu bohren.

Ihre Funktionsweise folgt den gleichen Grundsätzen wie Bohrer und Fräser.

**Das Bohren von Metall erzeugt sehr viel Wärme um den Arbeitsbereich: 80 % dieser Wärme ist in den Stahlspänen enthalten, die während des Verfahrens entstehen.**

**Es ist wichtig, das Bohrmehl zu entfernen, um die Penetrationsfähigkeit zu erhalten.**



In der Regel werden die Bohrspitzen der Holz-Metall-Schrauben aus Kohlenstoffstahl hergestellt, der bei hohen Temperaturen weniger stabil ist als Stahlbohrer (SNAIL METAL).

In extremen Situationen kann die erzeugte Wärme so groß sein, dass die Bohrspitzen schmilzt und im Holz verbrennt.



Beim Bohren angefallene Späne.

**Bei Holz erleichtern Ausfräsungen über die Tiefe der Platte hinaus das Entfernen von Bohrrückständen und tragen dazu bei, in der Nähe der Bohrspitze eine akzeptable Temperatur beizubehalten.**

Die Temperatur der Spitze hängt proportional von folgenden Faktoren ab:



### SCHRAUBERDREHZAHL [RPM]

Es empfiehlt sich die Verwendung von Schrauben mit Drehzahlregelung, die mit einer Kupplung oder der Möglichkeit zur Drehmomentkontrolle ausgestattet sind (z. B. Mafel A 18M BL).



### AUFGEBRACHTE KRAFT [kg]

Hierbei handelt es sich um die Kraft, mit der der Bediener die Schraube bei der Montage eindrückt.



### HÄRTE DER PLATTE

Dies ist die Bohr- und Scherfestigkeit des Metalls, die nicht so sehr von der Werkstoffklasse abhängt, sondern von den Wärmebehandlungen, denen das Material unterzogen wurde (z. B. Härten/Normalisieren).

Zum Bohren von Aluminium ist aufgrund seiner geringen Härte im Allgemeinen eine geringere aufgebrachte Kraft und eine niedrigere Schraubgeschwindigkeit erforderlich als bei Stahl.



Einschraubprüfungen für selbstbohrende Stahldübel in Holz-Stahl-Anwendung mit kontrollierter Kraft.

In der Tabelle sind die ausgewogenen Kombinationen der Schrauberdrehzahl (RPM) und der Kraft ( $F_{\text{appl}}$ ) aufgeführt, die zum leichten Bohren von Stahl abhängig vom Nenndurchmesser der Schraube/des Stabdübels verwendet werden.

**Die aufgebrachte Kraft kann verringert werden, sofern die Anzahl der Schrauberdrehungen proportional erhöht wird (und umgekehrt).**

**Bei besonders harten Stählen kann es hilfreich sein, die Drehzahl des Schraubers zu reduzieren und die aufgebrachte Kraft zu erhöhen.**

| $d_1$<br>[mm] | (RPM + $F_{\text{appl}}$ ) rec |      |
|---------------|--------------------------------|------|
|               | [RPM]                          | [kg] |
| 3,5           | 2200                           | 35   |
| 4,2           | 1900                           | 40   |
| 4,8           | 1600                           | 47   |
| 5,5           | 1400                           | 53   |
| 6,3           | 1200                           | 60   |
| 7,5           | 1100                           | 68   |

Kombination RPM- $F_{\text{appl}}$ , anzuwenden abhängig von  $d_1$ .

## HOLZ-METALL-SPITZEN UND -SCHRAUBEN SBD

### WIE FUNKTIONIEREN HOLZ-METALL-SCHRAUBEN?

Die Form der Spitze erleichtert die Reinigung des Lochs und entfernt die dort anfallenden Stahlspäne.

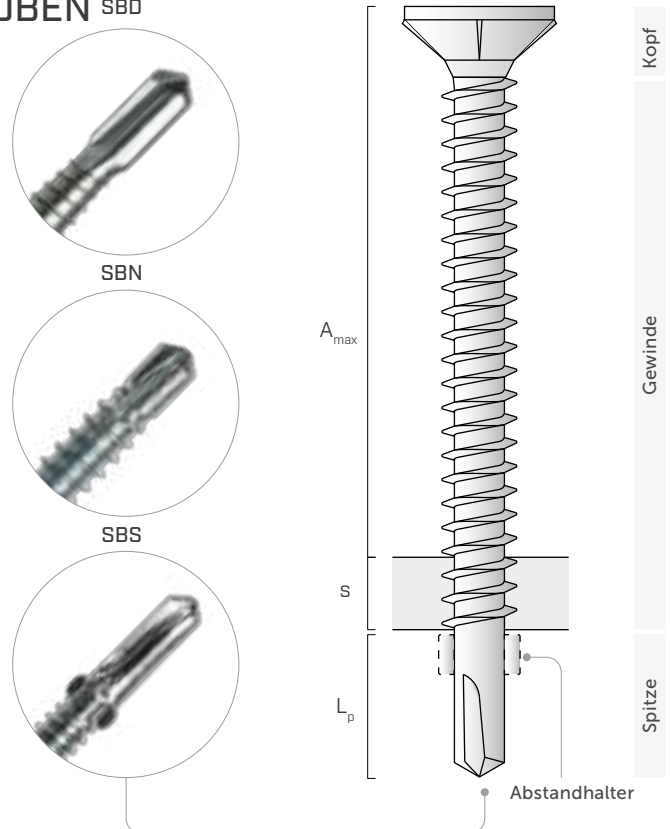
Die Verjüngung an der Spitze des SBD dient gerade dazu, Platz für Bohrmehl abseits des Bohrbereichs zu schaffen.

Die maximale Klemmstärke ( $A_{max}$ ) entspricht der Länge der Schraube abzüglich der Spitze und 3 Gewindegängen.

3 Gewindegänge entsprechen der idealen Länge, um die Schraube in der Metallplatte zu halten.

Die Länge der Spitze  $L_p$  bestimmt die maximal bohrbare Stärke.

$L_p$  muss lang genug sein, um die Rückstände einzuleiten. Wenn das Gewinde die Platte berührt, bevor der Bohrvorgang abgeschlossen ist, kann der Verbinder brechen.



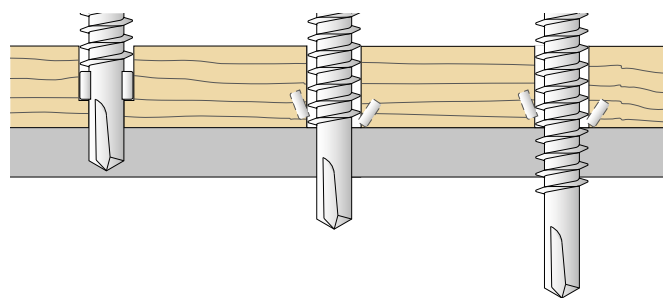
### HOLZ-METALL-SPITZE MIT ABSTANDHALTERN

Bei Anwendungen, bei denen die Stärke des zu befestigenden Holzelements (A) viel größer ist als die der Metallplatte (s), werden die **Abstandhalter an der Spitze** verwendet.

Die **Abstandhalter schützen das Gewinde und sorgen dafür, dass es nicht mit dem Holzelement in Kontakt kommt.**

Durch die Schaffung eines größeren Lochs beschädigen die Abstandhalter das Gewinde nicht, und es kann die Platte unversehrt erreichen.

Sobald die Abstandhalter die Platte berühren, brechen sie, damit das Gewinde in der Platte anbeißen kann.



SBS-Schraube vor und nach der Montage



Ein vergrößertes Loch verhindert, dass sich das Holzelement beim Bohren des Metalls aus dem Grundmetall löst.

## SELBSTBOHRENDER STABDÜBEL

### VERJÜNGTE SPITZE

Die neue verjüngte Bohrspitze reduziert die Einschraubzeiten in Holz-Metall-Verbindungssysteme auf ein Minimum und garantiert die Anwendung an schwer zugänglichen Stellen (geringe Anwendungskraft).

### HÖHERE FESTIGKEIT

Höhere Scherfestigkeit als bei der Vorgängerversion.  
Der Durchmesser von 7,5 mm garantiert eine höhere Scherfestigkeit im Vergleich zu anderen Lösungen auf dem Markt und ermöglicht die Optimierung der Anzahl der Befestigungen.

### DOPPELGEWINDE

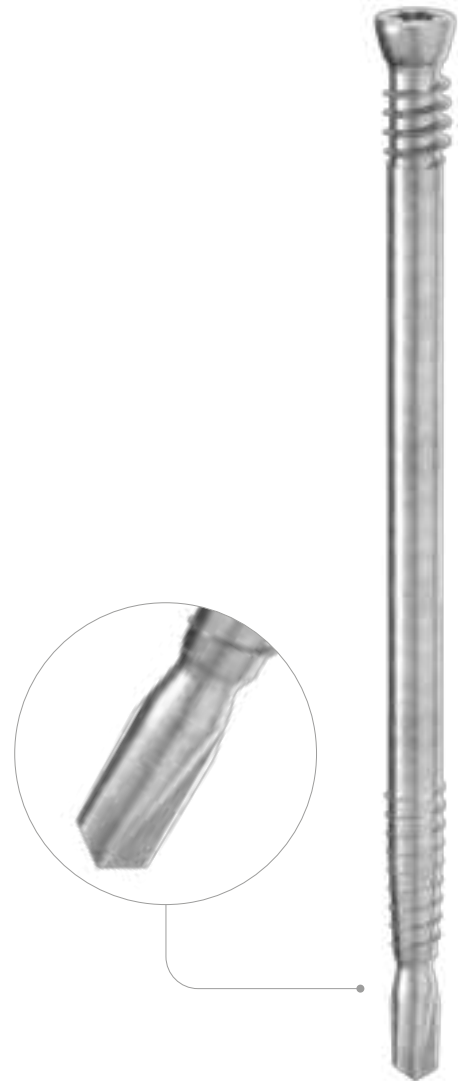
Das Gewinde in der Nähe der Spitze ( $b_1$ ) erleichtert das Verschrauben. Das längere Unterkopfgewinde ( $b_2$ ) ermöglicht einen schnellen und präzisen Verschluss der Verbindung.

### ZYLINDERKOPF

Der Stabdübel kann die Oberfläche des Untergrunds aus Holz durchdringen. Garantiert eine optimale Optik und erfüllt die Anforderungen an den Feuerwiderstand.



|                             |                                |                                       |         |
|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---------|
| DURCHMESSER [mm]            | 3,5                            | <b>7,5</b>                            | 8       |
| LÄNGE [mm]                  | 25                             | <b>95</b>                             | 235 240 |
| NUTZUNGSKLASSE              | <b>SC1</b>                     | <b>SC2</b>                            |         |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | <b>C1</b>                      | <b>C2</b>                             |         |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | <b>T1</b>                      | <b>T2</b>                             |         |
| MATERIAL                    | <b>Zn</b><br>ELECTRO<br>PLATED | Elektroverzinkter<br>Kohlenstoffstahl |         |



### VIDEO

Scannen Sie den QR-Code und schauen Sie sich das Video auf unserem YouTube-Kanal an



## ANWENDUNGSGEBIETE

Selbstbohrendes System für verdeckte Holz-Stahl- und Holz-Aluminium-Verbindungen. Verwendbar mit Schrauben bei 600-2100 U/min; aufgebrauchte Mindestkraft 25 kg, mit:

- Stahl S235  $\leq$  10,0 mm
- Stahl S275  $\leq$  10,0 mm
- Stahl S355  $\leq$  10,0 mm
- ALUMINI-, ALUMIDI- und ALUMAXI-Balkenträger



## WIEDERHERSTELLUNG DES MOMENTS

Stellt Scher- und Momentenkräfte in den verdeckten Verbindungen der Mittellinie von großen Balken wieder her.

## SEHR HOHE GESCHWINDIGKEIT

Der einzige Stabdübel, der eine 5 mm dicke S355-Platte in 20 Sekunden durchbohrt (horizontale Anwendung mit einer aufgebrauchten Kraft von 25 kg). Kein selbstbohrender Stabdübel übertrifft die Anwendungsgeschwindigkeit von SBD mit seiner neuen Spitze.



^  
Befestigung von Rothoblaas-Pfostenträgern mit Innenschwert F70.



^  
Angewinkelte starre Verbindung mit doppelter Innenplatte (LVL).

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

SBD L ≥ 95 mm

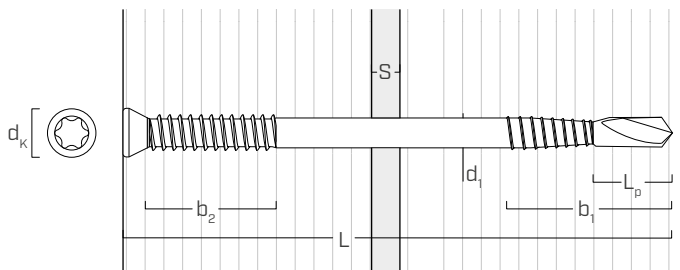
| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | $b_1$<br>[mm] | $b_2$<br>[mm] | Stk. |
|---------------|-----------|-----------|---------------|---------------|------|
| 7,5<br>TX 40  | SBDS7595  | 95        | 40            | 10            | 50   |
|               | SBDS75115 | 115       | 40            | 10            | 50   |
|               | SBDS75135 | 135       | 40            | 10            | 50   |
|               | SBDS75155 | 155       | 40            | 20            | 50   |
|               | SBDS75175 | 175       | 40            | 40            | 50   |
|               | SBDS75195 | 195       | 40            | 40            | 50   |
|               | SBDS75215 | 215       | 40            | 40            | 50   |
|               | SBDS75235 | 235       | 40            | 40            | 50   |

SBD L ≤ 75 mm

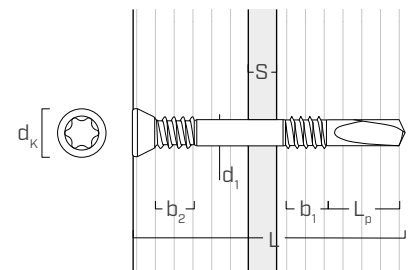
| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | $b_1$<br>[mm] | $b_2$<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|---------------|---------------|------|
| 7,5<br>TX 40  | SBD7555  | 55        | -             | 10            | 50   |
|               | SBD7575  | 75        | 30            | 10            | 50   |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

SBD L ≥ 95 mm



SBD L ≤ 75 mm

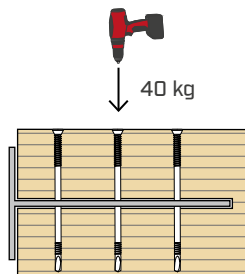


|                                |           | SBD L ≥ 95 mm | SBD L ≤ 75 mm |
|--------------------------------|-----------|---------------|---------------|
| <b>Nenn Durchmesser</b>        | $d_1$     | 7,5           | 7,5           |
| Kopfdurchmesser                | $d_k$     | 11,00         | 11,00         |
| Länge der Spitze               | $L_p$     | 20,0          | 24,0          |
| Wirksame Länge                 | $L_{eff}$ | L-15,0        | L-8,0         |
| Charakteristisches Fließmoment | $M_{y,k}$ | 75,0          | 42,0          |

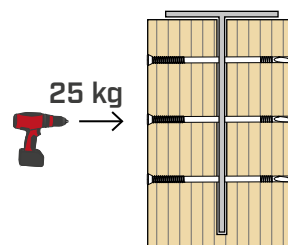
## MONTAGE | ALUMINIUMPLATTE

| Platte  | einzelne Platte<br>[mm] |
|---------|-------------------------|
| ALUMINI | 6                       |
| ALUMIDI | 6                       |
| ALUMAXI | 10                      |

Die Stärke der Ausfräsung im Holz sollte der Stärke der Platte plus mindestens 1 mm entsprechen.



|                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| auszuübender Druck    | 40 kg                    |
| empfohlener Schrauber | Mafell A 18M BL          |
| empfohlene Drehzahl   | 1. Gang (600-1000 U/min) |

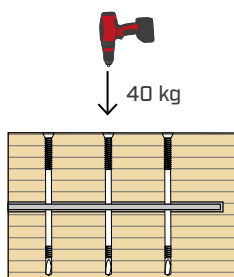


|                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| auszuübender Druck    | 25 kg                    |
| empfohlener Schrauber | Mafell A 18M BL          |
| empfohlene Drehzahl   | 1. Gang (600-1000 U/min) |

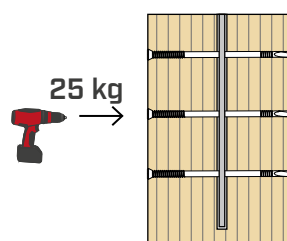
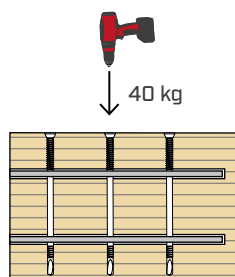
## MONTAGE | STAHLPLATTE

| Platte     | einzelne Platte<br>[mm] | doppelte Platte<br>[mm] |
|------------|-------------------------|-------------------------|
| Stahl S235 | 10                      | 8                       |
| Stahl S275 | 10                      | 6                       |
| Stahl S355 | 10                      | 5                       |

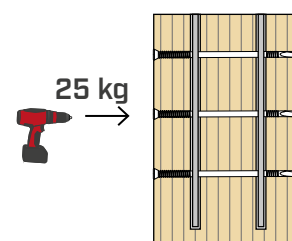
Die Stärke der Ausfräsung im Holz sollte der Stärke der Platte plus mindestens 1 mm entsprechen.



|                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| auszuübender Druck    | 40 kg                     |
| empfohlener Schrauber | Mafell A 18M BL           |
| empfohlene Drehzahl   | 2. Gang (1000-1500 U/min) |



|                       |                           |
|-----------------------|---------------------------|
| auszuübender Druck    | 25 kg                     |
| empfohlener Schrauber | Mafell A 18M BL           |
| empfohlene Drehzahl   | 2. Gang (1500-2000 U/min) |



### HÄRTE DER PLATTE

**Die Härte der Stahlplatte kann die Durchzugszeiten der Stabdübel stark beeinflussen.**

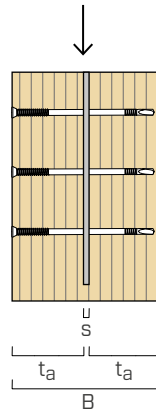
Die Härte ist die Festigkeit des Materials gegenüber Bohren und Schneiden.

Allgemein lässt sich sagen: Je härter die Platte, desto länger die Bohrzeit.

Die Härte der Platte hängt nicht immer von der Festigkeit des Stahls ab; sie kann von Punkt zu Punkt variieren und wird stark von der Wärmebehandlung beeinflusst: Normalisierte Platten haben eine mittlere bis niedrige Härte, während das Härten dem Stahl eine hohe Härte verleiht.

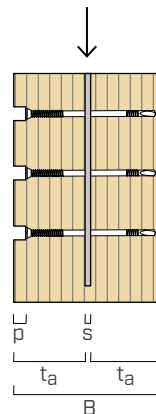


1 INNENPLATTE - BOHRTIEFE STABDÜBELKOPF 0 mm



|                                |                          |            | 7,5x55 | 7,5x75 | 7,5x95 | 7,5x115 | 7,5x135 | 7,5x155 | 7,5x175 | 7,5x195 | 7,5x215 | 7,5x235 |
|--------------------------------|--------------------------|------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Balkenbreite                   | <b>B</b>                 | [mm]       | 60     | 80     | 100    | 120     | 140     | 160     | 180     | 200     | 220     | 240     |
| Bohrtiefe Kopf                 | <b>p</b>                 | [mm]       | 0      | 0      | 0      | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| Außenholz                      | <b>t<sub>a</sub></b>     | [mm]       | 27     | 37     | 47     | 57      | 67      | 77      | 87      | 97      | 107     | 117     |
| <b>R<sub>v,k</sub></b><br>[kN] | Winkel<br>Kraft - Fasern | <b>0°</b>  | 7,48   | 9,20   | 12,10  | 12,88   | 12,41   | 15,27   | 16,69   | 17,65   | 18,41   | 18,64   |
|                                |                          | <b>30°</b> | 6,89   | 8,59   | 11,21  | 11,96   | 11,56   | 13,99   | 15,23   | 16,42   | 17,09   | 17,65   |
|                                |                          | <b>45°</b> | 6,41   | 8,09   | 10,34  | 11,20   | 10,86   | 12,96   | 14,05   | 15,22   | 16,00   | 16,62   |
|                                |                          | <b>60°</b> | 6,00   | 7,67   | 9,62   | 10,58   | 10,27   | 12,10   | 13,07   | 14,12   | 15,08   | 15,63   |
|                                |                          | <b>90°</b> | 5,66   | 7,31   | 9,01   | 10,04   | 9,77    | 11,37   | 12,24   | 13,18   | 14,19   | 14,79   |

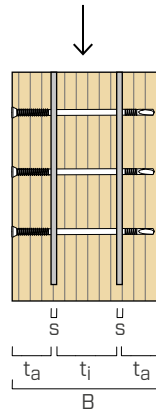
1 INNENPLATTE - BOHRTIEFE STABDÜBELKOPF 15 mm



|                                |                          |            | 7,5x55 | 7,5x75 | 7,5x95 | 7,5x115 | 7,5x135 | 7,5x155 | 7,5x175 | 7,5x195 | 7,5x215 | 7,5x235 |
|--------------------------------|--------------------------|------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Balkenbreite                   | <b>B</b>                 | [mm]       | 80     | 100    | 120    | 140     | 160     | 180     | 200     | 220     | 240     | -       |
| Bohrtiefe Kopf                 | <b>p</b>                 | [mm]       | 15     | 15     | 15     | 15      | 15      | 15      | 15      | 15      | 15      | -       |
| Außenholz                      | <b>t<sub>a</sub></b>     | [mm]       | 37     | 47     | 57     | 67      | 77      | 87      | 97      | 107     | 117     | -       |
| <b>R<sub>v,k</sub></b><br>[kN] | Winkel<br>Kraft - Fasern | <b>0°</b>  | 8,47   | 9,10   | 11,92  | 12,77   | 13,91   | 15,22   | 16,66   | 18,02   | 18,64   | -       |
|                                |                          | <b>30°</b> | 7,79   | 8,49   | 11,17  | 11,86   | 12,82   | 13,95   | 15,20   | 16,54   | 17,43   | -       |
|                                |                          | <b>45°</b> | 7,25   | 8,00   | 10,55  | 11,11   | 11,93   | 12,92   | 14,02   | 15,20   | 16,31   | -       |
|                                |                          | <b>60°</b> | 6,67   | 7,58   | 10,03  | 10,48   | 11,19   | 12,06   | 13,04   | 14,09   | 15,21   | -       |
|                                |                          | <b>90°</b> | 6,14   | 7,23   | 9,59   | 9,95    | 10,56   | 11,33   | 12,21   | 13,16   | 14,17   | -       |

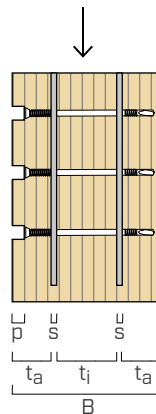


2 INNENPLATTEN - BOHRTIEFE STABDÜBELKOPF 0 mm



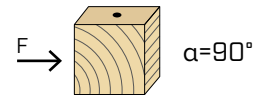
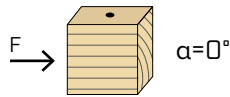
|                                |                          |            | 7,5x55 | 7,5x75 | 7,5x95 | 7,5x115 | 7,5x135 | 7,5x155 | 7,5x175 | 7,5x195 | 7,5x215 | 7,5x235 |
|--------------------------------|--------------------------|------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Balkenbreite                   | <b>B</b>                 | [mm]       | -      | -      | -      | -       | 140     | 160     | 180     | 200     | 220     | 240     |
| Bohrtiefe Kopf                 | <b>p</b>                 | [mm]       | -      | -      | -      | -       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       |
| Außenholz                      | <b>t<sub>a</sub></b>     | [mm]       | -      | -      | -      | -       | 45      | 50      | 55      | 60      | 70      | 75      |
| Innenholz                      | <b>t<sub>i</sub></b>     | [mm]       | -      | -      | -      | -       | 38      | 48      | 58      | 68      | 68      | 78      |
| <b>R<sub>v,k</sub></b><br>[kN] | Winkel<br>Kraft - Fasern | <b>0°</b>  | -      | -      | -      | -       | 20,07   | 22,80   | 25,39   | 28,07   | 29,24   | 31,80   |
|                                |                          | <b>30°</b> | -      | -      | -      | -       | 18,20   | 20,91   | 23,19   | 25,56   | 26,55   | 29,07   |
|                                |                          | <b>45°</b> | -      | -      | -      | -       | 16,67   | 19,36   | 21,39   | 23,51   | 24,36   | 26,63   |
|                                |                          | <b>60°</b> | -      | -      | -      | -       | 15,41   | 18,01   | 19,90   | 21,81   | 22,55   | 24,60   |
|                                |                          | <b>90°</b> | -      | -      | -      | -       | 14,35   | 16,73   | 18,64   | 20,38   | 21,01   | 22,89   |

2 INNENPLATTEN - BOHRTIEFE STABDÜBELKOPF 10 mm



|                                |                          |            | 7,5x55 | 7,5x75 | 7,5x95 | 7,5x115 | 7,5x135 | 7,5x155 | 7,5x175 | 7,5x195 | 7,5x215 | 7,5x235 |
|--------------------------------|--------------------------|------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Balkenbreite                   | <b>B</b>                 | [mm]       | -      | -      | -      | 140     | 160     | 180     | 200     | 220     | 240     | -       |
| Bohrtiefe Kopf                 | <b>p</b>                 | [mm]       | -      | -      | -      | 10      | 10      | 10      | 10      | 10      | 10      | -       |
| Außenholz                      | <b>t<sub>a</sub></b>     | [mm]       | -      | -      | -      | 50      | 55      | 60      | 75      | 80      | 85      | -       |
| Innenholz                      | <b>t<sub>i</sub></b>     | [mm]       | -      | -      | -      | 28      | 45      | 50      | 65      | 70      | 75      | -       |
| <b>R<sub>v,k</sub></b><br>[kN] | Winkel<br>Kraft - Fasern | <b>0°</b>  | -      | -      | -      | 16,56   | 20,07   | 23,22   | 25,65   | 28,89   | 30,50   | -       |
|                                |                          | <b>30°</b> | -      | -      | -      | 15,07   | 18,20   | 21,29   | 23,14   | 26,32   | 27,78   | -       |
|                                |                          | <b>45°</b> | -      | -      | -      | 13,86   | 16,67   | 19,53   | 21,11   | 24,05   | 25,50   | -       |
|                                |                          | <b>60°</b> | -      | -      | -      | 12,85   | 15,41   | 18,01   | 19,43   | 22,10   | 23,62   | -       |
|                                |                          | <b>90°</b> | -      | -      | -      | 12,00   | 14,35   | 16,73   | 18,01   | 20,46   | 22,02   | -       |

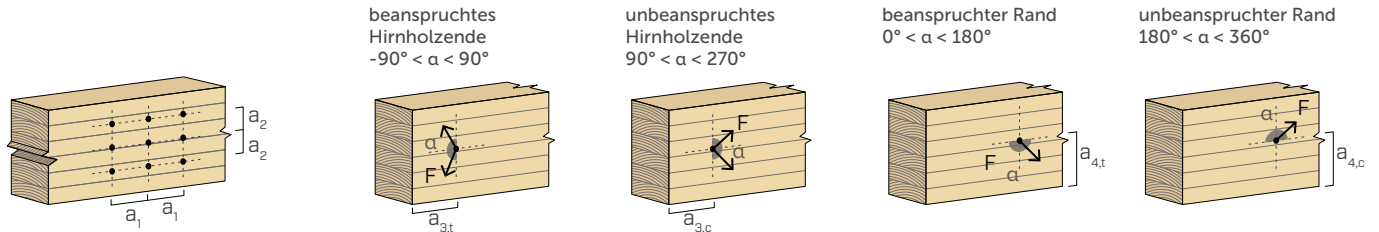
## MINDESTABSTÄNDE DER STABDÜBEL BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG



|                |                      |     |
|----------------|----------------------|-----|
| $d_1$ [mm]     |                      | 7,5 |
| $a_1$ [mm]     | 5 · d                | 38  |
| $a_2$ [mm]     | 3 · d                | 23  |
| $a_{3,t}$ [mm] | max(7 · d ; 80 mm)   | 80  |
| $a_{3,c}$ [mm] | max(3,5 · d ; 40 mm) | 40  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3 · d                | 23  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3 · d                | 23  |

|                |                      |     |
|----------------|----------------------|-----|
| $d_1$ [mm]     |                      | 7,5 |
| $a_1$ [mm]     | 3 · d                | 23  |
| $a_2$ [mm]     | 3 · d                | 23  |
| $a_{3,t}$ [mm] | max(7 · d ; 80 mm)   | 80  |
| $a_{3,c}$ [mm] | max(3,5 · d ; 40 mm) | 40  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 4 · d                | 30  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3 · d                | 23  |

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



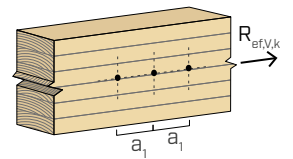
### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände der Verbinder mit Abscherbeanspruchung werden gemäß der Norm EN 1995:2014 berechnet.

## WIRKSAME STABDÜBELANZAHL BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

Die Tragfähigkeit einer Verbindung mit mehreren Stabdübeln 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 ( $\alpha = 0^\circ$ ) in einem Abstand  $a_1$  angeordneten Stabdübel beträgt 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.

|          | $a_1^{(*)}$ [mm] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|          | 40               | 50   | 60   | 70   | 80   | 90   | 100  | 120  | 140  |      |
| <b>n</b> | <b>2</b>         | 1,49 | 1,58 | 1,65 | 1,72 | 1,78 | 1,83 | 1,88 | 1,97 | 2,00 |
|          | <b>3</b>         | 2,15 | 2,27 | 2,38 | 2,47 | 2,56 | 2,63 | 2,70 | 2,83 | 2,94 |
|          | <b>4</b>         | 2,79 | 2,95 | 3,08 | 3,21 | 3,31 | 3,41 | 3,50 | 3,67 | 3,81 |
|          | <b>5</b>         | 3,41 | 3,60 | 3,77 | 3,92 | 4,05 | 4,17 | 4,28 | 4,48 | 4,66 |
|          | <b>6</b>         | 4,01 | 4,24 | 4,44 | 4,62 | 4,77 | 4,92 | 5,05 | 5,28 | 5,49 |

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

### STATISCHE WERTE

#### ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte entsprechen der Norm EN 1995:2014.
- 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.

- Werte für mechanische Festigkeit und Geometrie der Stabdübel gemäß CE-Kennzeichnung nach EN 14592.
- Die angegebenen Werte wurden an Platten mit einer Stärke von 5 mm und einer Frästiefe im Holz von 6 mm berechnet. Die Werte beziehen sich auf einen einzelnen SBD-Stabdübel.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente und der Stahlplatten müssen separat durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Stabdübel sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die effiziente Länge der Stabdübel SBD ( $L \geq 95$  mm) berücksichtigt die Verringerung des Durchmessers in der Nähe der Bohrspitze.

#### ANMERKUNGEN

- 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 Festigkeitswerte mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

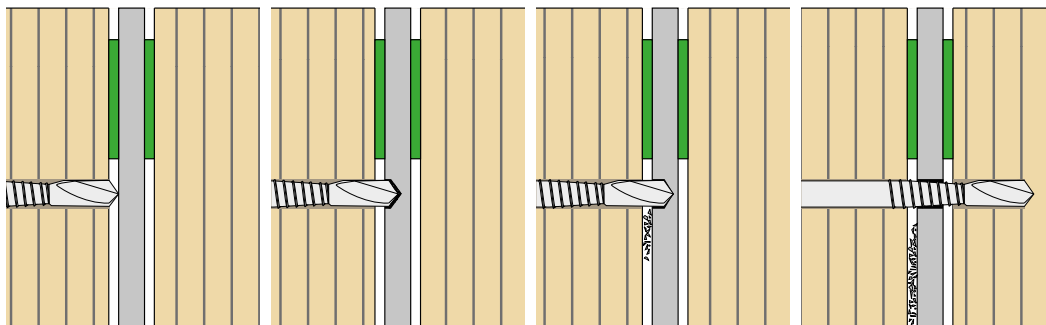
$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

| $\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 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  |

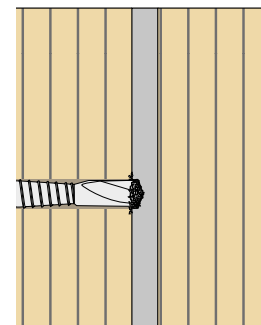
Die so ermittelten Festigkeitswerte können zugunsten der Sicherheit von denen abweichen, die sich aus einer genauen Berechnung ergeben.

## MONTAGE

Es empfiehlt sich **eine Ausfräsung im Holz mit einer Stärke, die jener der Platte entspricht, zuzüglich 1-2 mm**, wobei die Abstandhalter SHIM zwischen Holz und Platte positioniert werden, um sie während der Ausfräsung zu zentrieren. Auf diese Weise können die Stahlreste vom Bohren des Metalls entweichen und behindern nicht den Durchgang der Spitze durch die Platte: Eine Überhitzung der Platte und des Holzes werden vermieden, und somit auch eine Rauchentwicklung während der Montage.



Um 1 mm pro Seite vergrößerte Fräse.



Späne, die beim Bohren die Löcher im Stahl verstopfen (nicht installierte Abstandhalter).

Damit die Spitze zum Zeitpunkt des Stabdübel-Platte-Kontakts nicht brechen kann, sollte die **Platte langsam erreicht werden und bis zum Moment der Berührung mit einer geringeren Kraft gedrückt werden, um sie dann bis zum empfohlenen Wert zu erhöhen** (40 kg für Anwendungen von oben nach unten und 25 kg für horizontale Montagen). Der Stabdübel sollte so senkrecht wie möglich zur Oberfläche des Holzes und der Platte gehalten werden.



Unbeschädigte Spitze nach korrekter Montage des Stabdübels.



Gebrochene (abgeschnittene) Spitze aufgrund übermäßiger Kraft während der Berührung des Metalls.

Wenn die Stahlplatte zu hart ist, könnte die Spitze des Stabdübels sich deutlich verkleinern oder sogar schmelzen. In diesem Fall wird empfohlen, die Zertifikate der Werkstoffe zu kontrollieren und sie auf Wärmebehandlung oder Härte tests zu prüfen. Es kann versucht werden, die aufgebrachte Last zu verringern oder wahlweise den Plattentyp zu wechseln.



Bei der Montage an einer zu harten Platte ohne Abstandhalter zwischen Holz und Platte geschmolzene Spitze.



Reduzierung der Bohrspitze beim Bohren der Platte wegen zu hoher Plattenhärte.

## SELBSTBOHRENDE SCHRAUBE FÜR HOLZ-METALL

### ZERTIFIZIERT

Die selbstbohrende Schraube SBS ist gemäß Norm EN 14592 CE-gemessen. Die ideale Wahl für Profis, die zuverlässige Qualität, Sicherheit und Leistung in statisch tragenden Holz-Metall-Verbindungen benötigen.

### HOLZ-METALL-SPITZE

Spezialbohrspitze mit Ausräumgeometrie für eine ausgezeichnete Bohrleistung sowohl an Aluminium (bis 8 mm Stärke) als auch an Stahl (bis 6 mm Stärke).

### FRÄSRIPPEN

Die Rippen schützen das Schraubengewinde beim Durchzug im Holz, garantieren eine höchst effiziente Gewindeleistung im Metall und eine perfekte Haftung zwischen Holz und Metall.



#### DURCHMESSER [mm]

3,5  4,2  6  8

#### LÄNGE [mm]

25  32  100  240

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2

#### MATERIAL

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



### ANWENDUNGSGEBIETE

Direkte Befestigung, ohne Vorbohren von Holzelementen an Unterkonstruktionen:

- aus S235-Stahl mit maximaler Stärke 6 mm
- aus Aluminium mit maximaler Stärke 8,0 mm

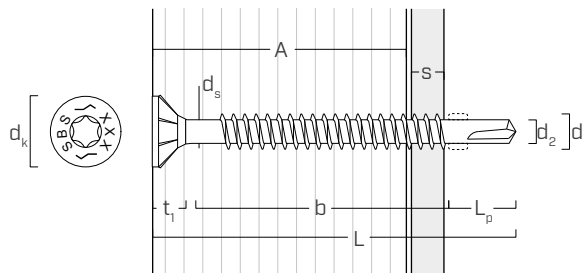
## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $s_S$<br>[mm] | $s_A$<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|---------------|---------------|------|
| 4,2           | SBS4232  | 32        | 18        | 17        | 1 ÷ 3         | 2 ÷ 4         | 500  |
| TX 20         | SBS4238  | 38        | 19        | 23        | 1 ÷ 3         | 2 ÷ 4         | 500  |
| 4,8           | SBS4838  | 38        | 23        | 22        | 2 ÷ 4         | 3 ÷ 5         | 200  |
| TX 25         | SBS4845  | 45        | 25        | 29        | 2 ÷ 4         | 3 ÷ 5         | 200  |
| 5,5           | SBS5545  | 45        | 29        | 28        | 3 ÷ 5         | 4 ÷ 6         | 200  |
| TX 30         | SBS5550  | 50        | 29        | 33        | 3 ÷ 5         | 4 ÷ 6         | 200  |
|               | SBS6360  | 60        | 35        | 39        | 4 ÷ 6         | 6 ÷ 8         | 100  |
| 6,3           | SBS6370  | 70        | 45        | 49        | 4 ÷ 6         | 6 ÷ 8         | 100  |
| TX 30         | SBS6385  | 85        | 55        | 64        | 4 ÷ 6         | 6 ÷ 8         | 100  |
|               | SBS63100 | 100       | 55        | 79        | 4 ÷ 6         | 6 ÷ 8         | 100  |

$s_S$  bohrbare Stärke Stahlplatte S235/St37

$s_A$  bohrbare Stärke Aluminiumplatte

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



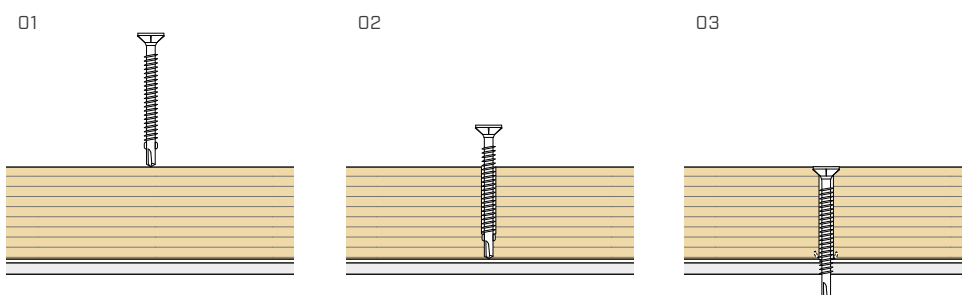
### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser | $d_1$ | [mm] | 4,2  | 4,8  | 5,5   | 6,3   |
|-------------------|-------|------|------|------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser   | $d_K$ | [mm] | 8,00 | 9,25 | 10,50 | 12,00 |
| Kerndurchmesser   | $d_2$ | [mm] | 3,30 | 3,50 | 4,15  | 4,85  |
| Schaftdurchmesser | $d_S$ | [mm] | 3,40 | 3,85 | 4,45  | 5,20  |
| Kopfstärke        | $t_1$ | [mm] | 3,50 | 4,20 | 4,80  | 5,30  |
| Länge der Spitze  | $L_p$ | [mm] | 10,0 | 10,5 | 11,5  | 15,0  |

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser                             | $d_1$        | [mm]                 | 4,2  | 4,8  | 5,5  | 6,3  |
|---|--------------|----------------------|------|------|------|------|
| Zugfestigkeit                                 | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 7,5  | 9,5  | 10,5 | 16,5 |
| Fließmoment                                   | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 3,4  | 7,6  | 10,5 | 18,0 |
| Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | -    | -    | -    | -    |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | -    | -    | -    | -    |
| Charakteristischer Durchziehparameter         | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,0 | 10,0 | 13,0 | 14,0 |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  | 350  | 350  | 350  |

## MONTAGE



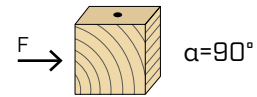
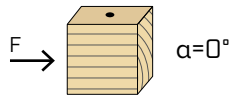
### EINSCHRAUBANLEITUNG:

Stahl:  $v_S \approx 1000 - 1500$  rpm

Aluminium:  $v_A \approx 600 - 1000$  rpm

## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

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

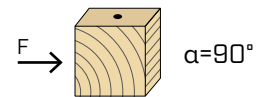
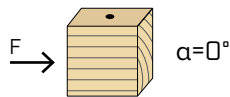


| $d_1$ [mm]     |      | 4,2 | 4,8 | 5,5  | 6,3 |    |
|----------------|------|-----|-----|------|-----|----|
| $a_1$ [mm]     | 10·d | 42  | 48  | 12·d | 66  | 76 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 21  | 24  | 5·d  | 28  | 32 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 63  | 72  | 15·d | 83  | 95 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 42  | 48  | 10·d | 55  | 63 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d  | 21  | 24  | 5·d  | 28  | 32 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 21  | 24  | 5·d  | 28  | 32 |

| $d_1$ [mm]     |      | 4,2 | 4,8 | 5,5  | 6,3 |    |
|----------------|------|-----|-----|------|-----|----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 21  | 24  | 5·d  | 28  | 32 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 21  | 24  | 5·d  | 28  | 32 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 10·d | 42  | 48  | 10·d | 55  | 63 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 42  | 48  | 10·d | 55  | 63 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d  | 29  | 34  | 10·d | 55  | 63 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 21  | 24  | 5·d  | 28  | 32 |

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

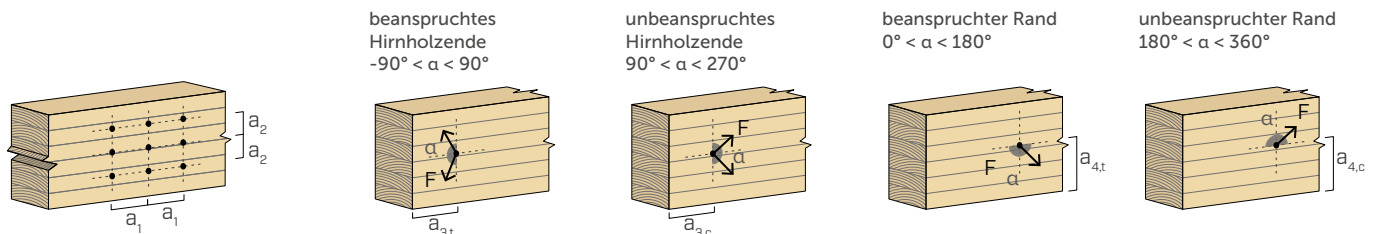
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |      | 4,2 | 4,8 | 5,5  | 6,3 |    |
|----------------|------|-----|-----|------|-----|----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 21  | 24  | 5·d  | 28  | 32 |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 13  | 14  | 3·d  | 17  | 19 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 50  | 58  | 12·d | 66  | 76 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 29  | 34  | 7·d  | 39  | 44 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 13  | 14  | 3·d  | 17  | 19 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 13  | 14  | 3·d  | 17  | 19 |

| $d_1$ [mm]     |     | 4,2 | 4,8 | 5,5 | 6,3 |    |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d | 17  | 19  | 4·d | 22  | 25 |
| $a_2$ [mm]     | 4·d | 17  | 19  | 4·d | 22  | 25 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7·d | 29  | 34  | 7·d | 39  | 44 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d | 29  | 34  | 7·d | 39  | 44 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d | 21  | 24  | 7·d | 39  | 44 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d | 13  | 14  | 3·d | 17  | 19 |

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



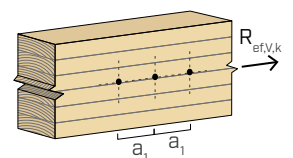
### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände werden gemäß der Norm DIN 1995:2014 berechnet.

## 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:

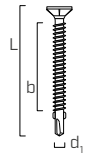
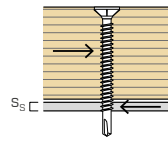
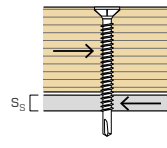
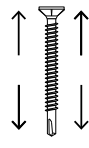
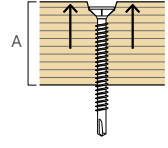
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



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

| $n$ |   | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |                   |
|-----|---|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------|
|     |   | 4·d       | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | 13·d | $\geq 14 \cdot d$ |
| 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.

| Geometrie   | SCHERWERT   |           |   |                          | ZUGKRÄFTE   |                          |   |                          |                             |
|---|---|-----------|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--------------------------|-----------------------------|
|   | Holz-Stahl<br>Platte min.   |           | Holz-Stahl<br>Platte max.   |                          | Zugtragfähigkeit<br>Stahl   |                          | Kopfdurchzug  |                          |                             |
|  |  |           |  |                          |  |                          |  |                          |                             |
| d <sub>1</sub><br>[mm]  | L<br>[mm]   | b<br>[mm] | S <sub>S</sub><br>[mm]  | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | S <sub>S</sub><br>[mm]  | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | R <sub>tens,k</sub><br>[kN]   | A <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>head,k</sub><br>[kN] |
| 4,2   | 32  | 18        | 1   | 0,62                     | 3   | 0,64                     | 7,50  | -                        | -                           |
|   | 38  | 19        |   | 0,80                     |   | 0,85                     |   |                          | -                           |
| 4,8   | 38  | 23        | 2   | 0,83                     | 4   | 1,00                     | 9,50  | 20                       | -                           |
|   | 45  | 25        |   | 1,05                     |   | 1,20                     |   |                          | 0,92                        |
| 5,5   | 45  | 29        | 3   | 1,12                     | 5   | 1,36                     | 10,50   | 20                       | 1,55                        |
|   | 50  | 29        |   | 1,29                     |   | 1,51                     |   |                          | 1,55                        |
| 6,3   | 60  | 35        | 4   | 1,78                     | 6   | 2,03                     | 16,50   | 25                       | 2,18                        |
|   | 70  | 45        |   | 2,16                     |   | 2,38                     |   |                          | 2,18                        |
|   | 85  | 55        |   | 2,42                     |   | 2,90                     |   |                          | 2,18                        |
|   | 100   | 55        |   | 2,43                     |   | 3,00                     |   |                          | 2,18                        |

ε = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

**STATISCHE WERTE**

**ALLGEMEINE GRUNDLAGEN**

- Die charakteristischen Werte entsprechen der Norm EN 1995:2014.
- 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.

- Werte für mechanische Festigkeit und Geometrie der Schrauben gemäß CE-Kennzeichnung nach EN 14592.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente und der Stahlplatten müssen separat durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet.

**ANMERKUNGEN | HOLZ**

- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte auf Platte wurden für eine dünne Platte ( $S_S \leq 0,5 d_1$ ) und für eine mittlere Platte ( $0,5 d_1 < S_S < d_1$ ) berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte auf Stahlplatte wurden für die minimale  $s_{s,min}$  (min. Platte) und maximale  $s_{s,max}$  (max. Platte) bohrbare Stärke berechnet.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.
- Für die Schrauben mit Durchmesser  $\varnothing 4,2$  und  $\varnothing 4,8$  wurde die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit unter Berücksichtigung der Werte berechnet, die aus den experimentellen Prüfungen im Labor HFB Engineering, Leipzig, Germany als gültig angenommen wurden.

# SBS A2 | AISI304

## SELBSTBOHRENDE SCHRAUBE FÜR HOLZ-METALL

### BIMETALL-SCHRAUBE

Kopf und Körper bestehen aus rostfreiem Edelstahl A2 | AISI304 für eine hohe Korrosionsfestigkeit. Die Spitze besteht aus Kohlenstoffstahl und hat eine ausgezeichnete Bohrleistung.

### HOLZ-METALL-SPITZE

Spezialbohrspitze mit Ausräumgeometrie für eine ausgezeichnete Bohrleistung sowohl an Aluminium als auch an Stahl. Die Rippen schützen das Schraubengewinde beim Durchzug im Holz.

### EDELSTAHL

Ideal für den Außenbereich, da Kopf und Körper aus rostfreiem Edelstahl A2 | AISI304 bestehen. Gut schneidende Unterkopfräsrippen (ribs) für einen sauberen Kopfabschluss an der Oberfläche des Holzelements.



BIT INCLUDED

#### DURCHMESSER [mm]

3,5  4,8  6  8

#### LÄNGE [mm]

25  45  120  240

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2  C3  C4

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3  T4

#### MATERIAL

**A2**  
AISI 304

Austenitischer Edelstahl A2 | AISI304  
(CRC II)



## ANWENDUNGSGEBIETE

Direkte Befestigung, ohne Vorbohren von Holzelementen an Unterkonstruktionen:

- aus S235-Stahl mit maximaler Stärke 6,0 mm
- aus Aluminium mit maximaler Stärke 8,0 mm



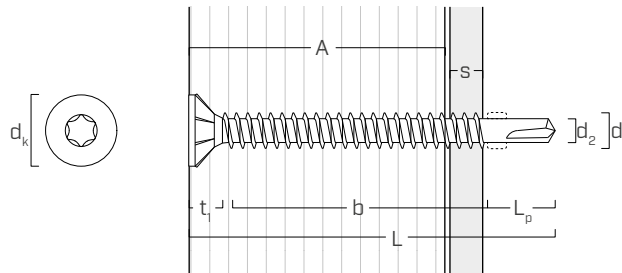
## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $s_S$<br>[mm] | $s_A$<br>[mm] | Stk. |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------------|---------------|------|
| 4,8<br>TX 25  | SBSA24845 | 45        | 31        | 30        | 1 ÷ 3         | 2 ÷ 3         | 200  |
| 5,5<br>TX 25  | SBSA25555 | 55        | 39        | 37        | 2 ÷ 5         | 3 ÷ 5         | 200  |

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $s_S$<br>[mm] | $s_A$<br>[mm] | Stk. |
|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|---------------|---------------|------|
| 6,3<br>TX 30  | SBSA26370  | 70        | 53        | 49        | 3 ÷ 6         | 4 ÷ 8         | 100  |
|               | SBSA263120 | 120       | 103       | 99        | 3 ÷ 6         | 4 ÷ 8         | 100  |

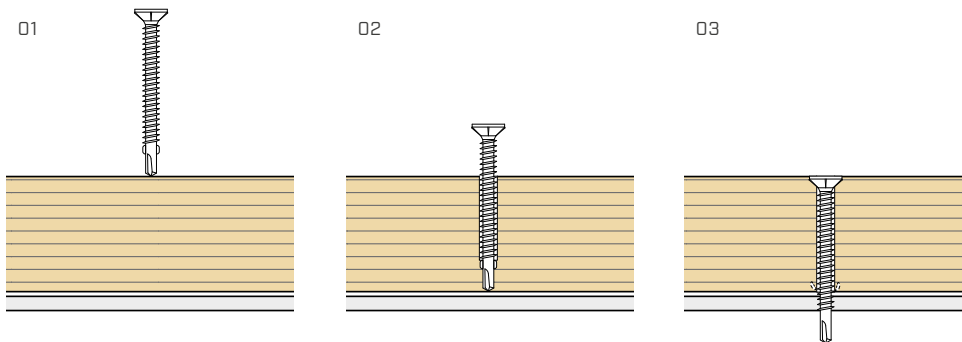
$s_S$  bohrbare Stärke Stahlplatte S235/St37  
 $s_A$  bohrbare Stärke Aluminiumplatte

## GEOMETRIE



| Nenndurchmesser  | $d_1$ | [mm] | 4,8  | 5,5   | 6,3   |
|------------------|-------|------|------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser  | $d_K$ | [mm] | 9,25 | 10,50 | 10,50 |
| Kerndurchmesser  | $d_2$ | [mm] | 3,50 | 4,15  | 4,80  |
| Kopfstärke       | $t_1$ | [mm] | 4,25 | 4,85  | 4,50  |
| Länge der Spitze | $L_p$ | [mm] | 10,3 | 10,0  | 12,0  |

## MONTAGE



**EINSCHRAUBANLEITUNG:**  
 Stahl:  $v_S \approx 1000 - 1500$  rpm  
 Aluminium:  $v_A \approx 600 - 1000$  rpm



## AUSSENBEREICH

Austenitische Edelstahl A2 bietet eine höhere Korrosionsbeständigkeit.  
 Geeignet für den Außenbereich bis zu 1 km Abstand zum Meer und auf säurehaltigen Hölzern der Klasse T4.

## SELBSTBOHRENDE SCHRAUBE FÜR HOLZ-METALL

### ZERTIFIZIERT

Die selbstbohrende Schraube SPP ist gemäß Norm EN 14592 CE-gemessen. Die ideale Wahl für Profis, die zuverlässige Qualität, Sicherheit und Leistung in statisch tragenden Holz-Metall-Verbindungen benötigen.

### HOLZ-METALL-SPITZE


Spezialbohrspitze mit Ausräumgeometrie für eine ausgezeichnete Bohrleistung sowohl an Aluminium (bis 10 mm Stärke) als auch an Stahl (bis 8 mm Stärke).

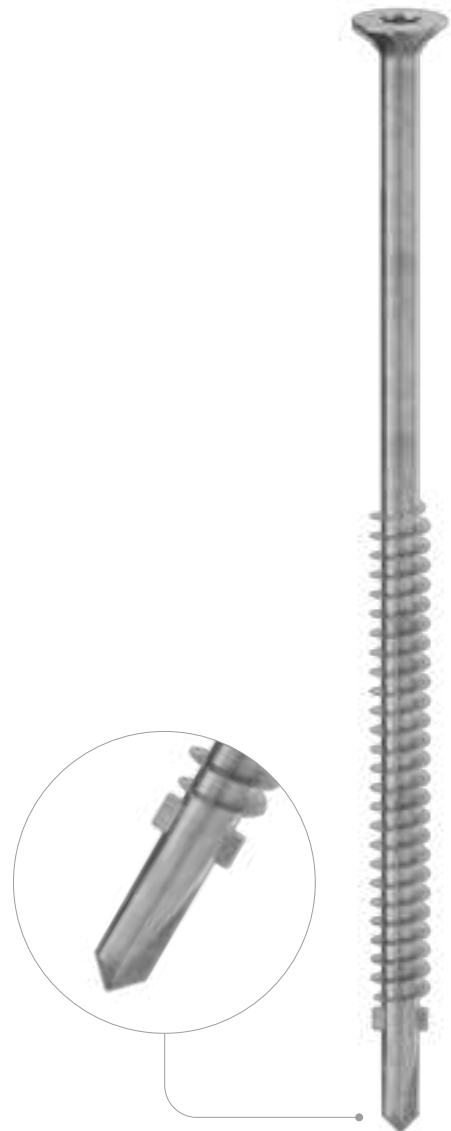
### FRÄSRIPPEN

Die Rippen schützen das Schraubengewinde beim Durchzug im Holz, garantieren eine höchst effiziente Gewindeleistung im Metall und eine perfekte Haftung zwischen Holz und Metall.

### GROSSES SORTIMENT

Die Ausführung SPP mit Teilgewinde eignet sich besonders zur Befestigung von Sandwichplatten, auch von großer Stärke, an Stahl. Gut schneidende Unterkopfräsrippen (ribs) für einen sauberen Kopfabschluss an der Oberfläche des Holzelements.

|                             |   |   |
|-----------------------------|---|---|
|                             |   |  |
|                             |   | BIT INCLUDED  |
| DURCHMESSER [mm]            | 3,5 <input type="text" value="6,3"/> 8                                    |   |
| LÄNGE [mm]                  | 25 <input type="text" value="125"/> <input type="text" value="240"/> 240  |   |
| NUTZUNGSKLASSE              | <input checked="" type="radio"/> SC1 <input checked="" type="radio"/> SC2 |   |
| ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT | <input checked="" type="radio"/> C1 <input checked="" type="radio"/> C2   |   |
| KORROSIVITÄT DES HOLZES     | <input checked="" type="radio"/> T1 <input checked="" type="radio"/> T2   |   |
| MATERIAL                    | <b>Zn</b><br>ELECTRO<br>PLATED<br>Elektroverzinkter<br>Kohlenstoffstahl   |   |



### ANWENDUNGSGEBIETE

Direkte Befestigung, ohne Vorbohren von Holzelementen an Unterkonstruktionen:

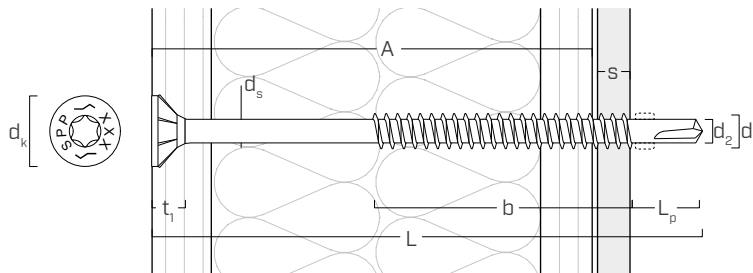
- aus S235-Stahl mit maximaler Stärke 8 mm
- aus Aluminium mit maximaler Stärke 10 mm

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $s_S$<br>[mm] | $s_A$<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|---------------|---------------|------|
| 6,3<br>TX 30  | SPP63125 | 125       | 60        | 96        | 6 ÷ 8         | 8 ÷ 10        | 100  |
|               | SPP63145 | 145       | 60        | 116       | 6 ÷ 8         | 8 ÷ 10        | 100  |
|               | SPP63165 | 165       | 60        | 136       | 6 ÷ 8         | 8 ÷ 10        | 100  |
|               | SPP63180 | 180       | 60        | 151       | 6 ÷ 8         | 8 ÷ 10        | 100  |
|               | SPP63200 | 200       | 60        | 171       | 6 ÷ 8         | 8 ÷ 10        | 100  |
|               | SPP63220 | 220       | 60        | 191       | 6 ÷ 8         | 8 ÷ 10        | 100  |
|               | SPP63240 | 240       | 60        | 211       | 6 ÷ 8         | 8 ÷ 10        | 100  |

$s_S$  bohrbare Stärke Stahlplatte S235/St37  
 $s_A$  bohrbare Stärke Aluminiumplatte

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Neendurchmesser   | $d_1$ | [mm] | 6,3   |
|-------------------|-------|------|-------|
| Kopfdurchmesser   | $d_K$ | [mm] | 12,50 |
| Kerndurchmesser   | $d_2$ | [mm] | 4,85  |
| Schaftdurchmesser | $d_5$ | [mm] | 5,20  |
| Kopfstärke        | $t_1$ | [mm] | 5,30  |
| Länge der Spitze  | $L_p$ | [mm] | 20,0  |

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Neendurchmesser                               | $d_1$        | [mm]                 | 6,3  |
|---|--------------|----------------------|------|
| Zugfestigkeit                                 | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 16,5 |
| Fließmoment                                   | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 18,0 |
| Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | -    |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | -    |
| Charakteristischer Durchziehparameter         | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 14,0 |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  |

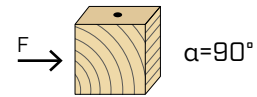
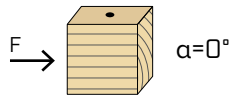


### SIP PANELS

Die Ausführung SPP ist ideal zur Befestigung von SIP-Platten und Sandwichplatten dank der gesamten Produktpalette mit Längen bis zu 240 mm.

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | HOLZ-STAHL

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

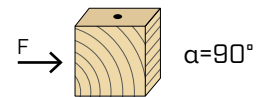
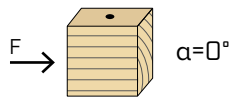


|                |             |            |
|----------------|-------------|------------|
| $d_1$ [mm]     |             | <b>6,3</b> |
| $a_1$ [mm]     | <b>12·d</b> | 76         |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 32         |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 95         |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 63         |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 32         |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 32         |

|                |             |            |
|----------------|-------------|------------|
| $d_1$ [mm]     |             | <b>6,3</b> |
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 32         |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 32         |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 63         |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 63         |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 63         |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 32         |

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

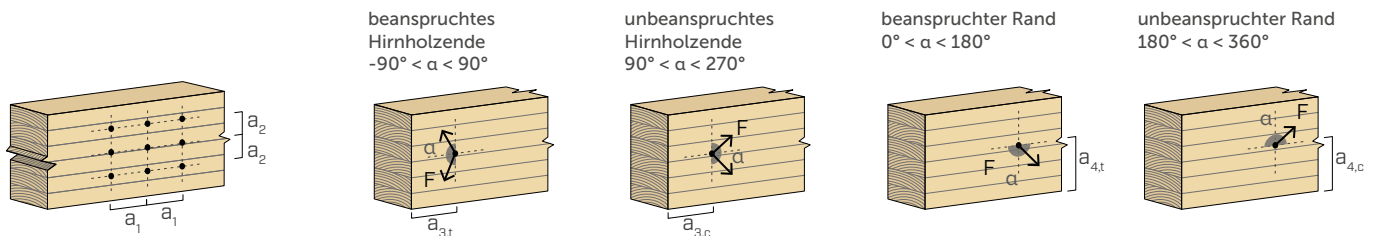
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



|                |             |            |
|----------------|-------------|------------|
| $d_1$ [mm]     |             | <b>6,3</b> |
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 32         |
| $a_2$ [mm]     | <b>3·d</b>  | 19         |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 76         |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 44         |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 19         |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 19         |

|                |            |            |
|----------------|------------|------------|
| $d_1$ [mm]     |            | <b>6,3</b> |
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b> | 25         |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b> | 25         |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 44         |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b> | 44         |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 44         |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b> | 19         |

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



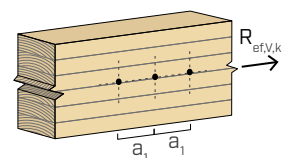
## ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände werden gemäß der Norm DIN 1995:2014 berechnet.

## 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.

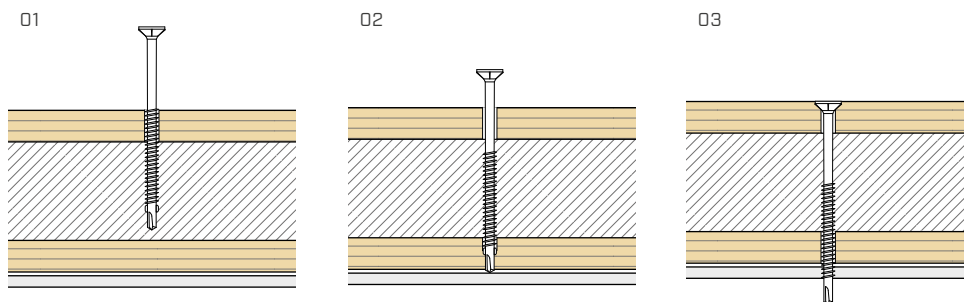
| n | $a_1$ (*) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |        |
|---|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
|   | 4·d       | 5·d  | 6·d  | 7·d  | 8·d  | 9·d  | 10·d | 11·d | 12·d | 13·d | ≥ 14·d |
| 2 | 1,41      | 1,48 | 1,55 | 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.

| Geometrie              |           |           | SCHERWERT                  |                          |                            |                          | ZUGKRÄFTE                   |                          |                             |
|------------------------|-----------|-----------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|
|                        |           |           | Holz-Stahl<br>Platte min.  |                          | Holz-Stahl<br>Platte max.  |                          | Zugtragfähigkeit<br>Stahl   | Kopfdurchzug             |                             |
|                        |           |           |                            |                          |                            |                          |                             |                          |                             |
| d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | S <sub>PLATE</sub><br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | S <sub>PLATE</sub><br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | R <sub>tens,k</sub><br>[kN] | A <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>head,k</sub><br>[kN] |
| 6,3                    | 125       | 60        | 6                          | 3,00                     | 8                          | 3,09                     | 16,50                       | 30                       | 2,18                        |
|                        | 145       | 60        |                            | 3,00                     |                            | 3,09                     |                             |                          | 2,18                        |
|                        | 165       | 60        |                            | 3,00                     |                            | 3,09                     |                             |                          | 2,18                        |
|                        | 180       | 60        |                            | 3,00                     |                            | 3,09                     |                             |                          | 2,18                        |
|                        | 200       | 60        |                            | 3,00                     |                            | 3,09                     |                             |                          | 2,18                        |
|                        | 220       | 60        |                            | 3,00                     |                            | 3,09                     |                             |                          | 2,18                        |
|                        | 240       | 60        |                            | 3,00                     |                            | 3,09                     |                             |                          | 2,18                        |

ε = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

MONTAGE



**EINSCHRAUBANLEITUNG:**  
Stahl: v<sub>S</sub> ≈ 1000 - 1500 rpm  
Aluminium: v<sub>A</sub> ≈ 600 - 1000 rpm

STATISCHE WERTE

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte entsprechen der Norm EN 1995:2014.
- Die Bemessungswerte werden aus den charakteristischen Werten wie folgt berechnet:

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

Die Beiwerte γ<sub>M</sub> und k<sub>mod</sub> sind aus der entsprechenden geltenden Norm zu übernehmen, die für die Berechnung verwendet wird.

- Werte für mechanische Festigkeit und Geometrie der Schrauben gemäß CE-Kennzeichnung nach EN 14592.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente und der Stahlplatten müssen separat durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet.

ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte auf Platte wurden für eine mittlere Platte (0,5 d<sub>1</sub> < S<sub>PLATE</sub> < d<sub>1</sub>) oder für eine dicke Platte (S<sub>PLATE</sub> = d<sub>1</sub>) berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte auf Stahlplatte wurden für die minimale s<sub>Smin</sub> (min. Platte) und maximale s<sub>Smax</sub> (max. Platte) bohrbare Stärke berechnet.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von ρ<sub>K</sub> = 385 kg/m<sup>3</sup> berücksichtigt.

# SBN - SBN A2 | AISI304

## SELBSTBOHRENDE SCHRAUBE FÜR METALL

### SPITZE FÜR METALL

Spezialbohrspitze für Eisen und Stahl für Stärken zwischen 0,7 mm und 5,25 mm. Ideal zur Befestigung von Metallüberlappungen oder Metallblechen.

### FEINGEWINDE

Feingewinde, das sich besonders zur präzisen Befestigung an Blechen eignet oder für Metall-Metall- oder Holz-Metall-Verbindungen.

### EDELSTAHL

Auch in Bimetall-Ausführung mit Kopf und Körper aus rostfreiem Edelstahl A2 | AISI304 und Spitze aus Kohlenstoffstahl. Ideal zur Befestigung von Klippverschlüssen an Aluminiumträgern im Außenbereich.



#### DURCHMESSER [mm]

3,5 **3,5** **5,5** 8

#### LÄNGE [mm]

25 **25** **50** 240

#### NUTZUNGSKLASSE

**SC1** **SC2** **SC3**

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

**C1** **C2** **C3** **C4**

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

**T1** **T2** **T3** **T4**

#### MATERIAL

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl

**A2**  
AISI 304

Austenitischer Edelstahl A2 | AISI304  
(CRC II)



## ANWENDUNGSGEBIETE

Direkte Befestigung, ohne Vorbohrung, von Metallgerüstelementen an Unterkonstruktionen aus Stahl (maximale Stärke 5,25 mm).

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### SBN

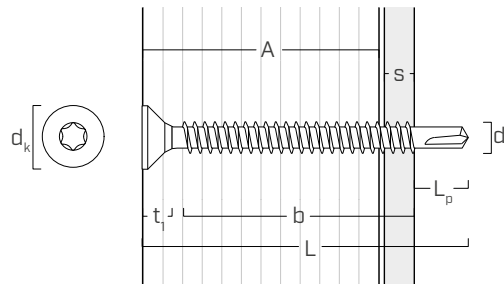
| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | s<br>[mm]   | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|-------------|------|
| 3,5<br>TX 15  | SBN3525  | 25        | 16        | 16        | 0,7 ÷ 2,25  | 500  |
| 3,9<br>TX 15  | SBN3932  | 35        | 27        | 23        | 0,7 ÷ 2,40  | 200  |
| 4,2<br>TX 20  | SBN4238  | 38        | 30        | 29        | 1,75 ÷ 3,00 | 200  |
| 4,8<br>TX 25  | SBN4845  | 45        | 34        | 34        | 1,75 ÷ 4,40 | 200  |
| 5,5<br>TX 25  | SBN5550  | 50        | 38        | 38        | 1,75 ÷ 5,25 | 200  |

### SBN A2 | AISI304

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | s<br>[mm]  | Stk. |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------|
| 3,5<br>TX 15  | SBNA23525 | 25        | 18        | 20        | 0,7 ÷ 2,25 | 1000 |
| 3,9<br>TX 15  | SBNA23932 | 32        | 24        | 25        | 0,7 ÷ 2,40 | 1000 |

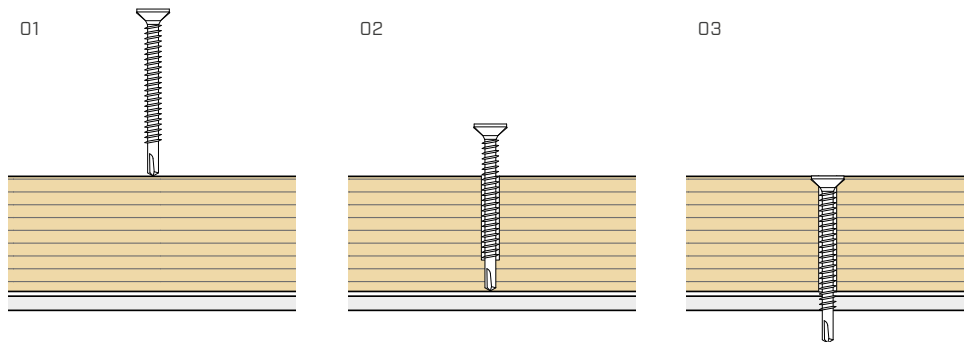
s bohrtbare Stärke Metallplatte (Stahl oder Aluminium)

## GEOMETRIE



| Nenn Durchmesser | $d_1$ | [mm] | SBN  |      |      |      |       | SBN A2 |      |
|------------------|-------|------|------|------|------|------|-------|--------|------|
|                  |       |      | 3,5  | 3,9  | 4,2  | 4,8  | 5,5   | 3,5    | 3,9  |
| Kopfdurchmesser  | $d_k$ | [mm] | 6,50 | 7,50 | 7,90 | 9,30 | 10,60 | 7,30   | 7,50 |
| Kopfstärke       | $t_1$ | [mm] | 2,60 | 3,80 | 3,60 | 3,90 | 4,10  | 3,40   | 3,80 |
| Länge der Spitze | $L_p$ | [mm] | 5,0  | 5,2  | 6,2  | 6,6  | 7,5   | 4,9    | 5,2  |

## MONTAGE



**EINSCHRAUBANLEITUNG:**  
 Stahl:  $v_s \approx 1000 - 1500$  rpm  
 Aluminium:  $v_A \approx 600 - 1000$  rpm



### SBN A2 | AISI304

Ideal zur Befestigung an Aluminium von Standard-Klippverschlüssen von Rothoblaas im Außenbereich.

Siehe CLIP für Terrassen auf S. 356.

# SAR

## SELBSTBOHRENDE SCHRAUBE MIT SECHSKANTKOPF FÜR STAHL

### BOHRSPITZE

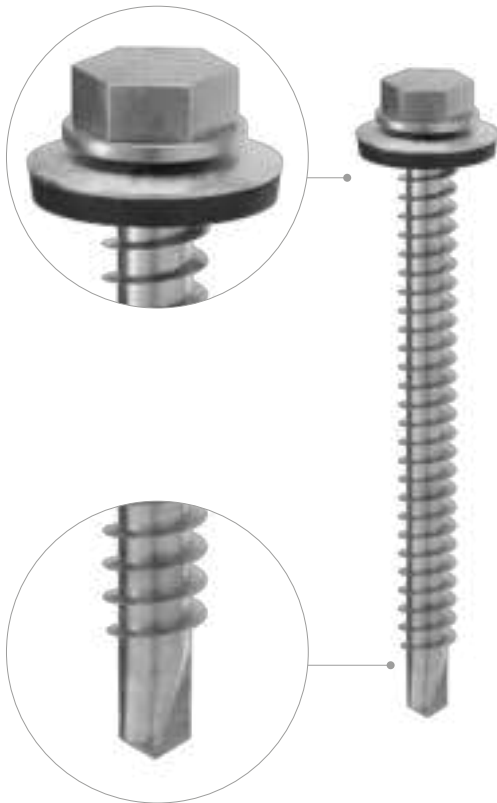
Spezialbohrspitze mit Ausräumgeometrie für eine ausgezeichnete Bohrleistung (bis zu 6 mm an Stahl).

### SCHNEIDEND

Selbstschneidendes Gewinde für Stahl und Sechskantkopf mit Unterlegscheibe SW 10.

### WASSERDICHT

Einschließlich integrierter Unterlegscheibe mit EPDM-Dichtung für eine wasserdichte Befestigung.



### DURCHMESSER [mm]

3,5  8

### LÄNGE [mm]

25   240

### ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2

### MATERIAL

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl

**EPDM**

EPDM-Dichtung



## ANWENDUNGSGEBIETE

Direkte Befestigung, ohne Vorbohrung, von Metallgerüstelementen und Blechen an Unterkonstruktionen aus Stahl mit max. Stärke 6,0 mm.

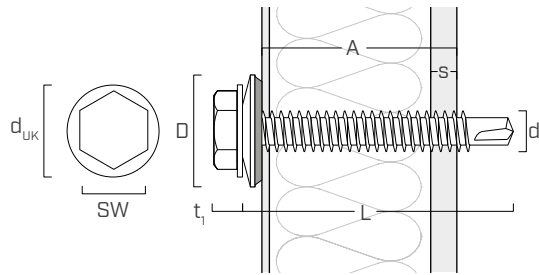


## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | $d_{UK}$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | A<br>[mm] | s<br>[mm] | Stk. |
|---------------|------------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 6,3<br>SW 10  | 12,5             | SAR6360  | 60        | 0 ÷ 47    | 2 ÷ 6     | 100  |
|               |                  | SAR6370  | 70        | 14 ÷ 57   | 2 ÷ 6     | 100  |
|               |                  | SAR6380  | 80        | 24 ÷ 67   | 2 ÷ 6     | 100  |
|               |                  | SAR63100 | 100       | 44 ÷ 87   | 2 ÷ 6     | 100  |
|               |                  | SAR63120 | 120       | 64 ÷ 107  | 2 ÷ 6     | 100  |
|               |                  | SAR63140 | 140       | 84 ÷ 127  | 2 ÷ 6     | 100  |
|               |                  | SAR63160 | 160       | 104 ÷ 147 | 2 ÷ 6     | 100  |
|               |                  | SAR63180 | 180       | 124 ÷ 167 | 2 ÷ 6     | 100  |
|               |                  | SAR63200 | 200       | 144 ÷ 187 | 2 ÷ 6     | 100  |

s bohrende Stärke Metallplatte (Stahl oder Aluminium)

## GEOMETRIE



| Nenn Durchmesser          | $d_1$    | [mm] | 6,3   |
|---------------------------|----------|------|-------|
| Schlüsselweite            | SW       | [mm] | SW 10 |
| Kopfdurchmesser           | $d_{UK}$ | [mm] | 12,50 |
| Durchmesser Beilagscheibe | D        | [mm] | 15,70 |



### UNTERGRÜNDE AUS TRAPEZBLECH

Aufgrund seiner Stahlbohrfähigkeit und der Wasserdichtheit der zugehörigen Unterlegscheibe ist das Produkt die ideale Wahl für die Anwendung auf Trapezblechen.

# MCS A2 | AISI304

## SCHRAUBE MIT UNTERLEGSSCHEIBE FÜR BLECH

### INTEGRIERTE BEILAGSCHEIBE

Schraube aus rostfreiem Edelstahl A2 | AISI304, mit eingebauter Unterlegscheibe aus rostfreiem Edelstahl A2 | AISI304 und EPDM-Dichtung.

### EDELSTAHL

Edelstahl A2 | AISI304 garantiert eine hohe Korrosionsfestigkeit. Auch in den Farben Kupfer oder schokoladenbraun erhältlich.

### TORX-EINSATZ

Linienkopf mit Torx-Antrieb für eine sichere Befestigung von Blechteilen an Holz oder Putz. Ideal für die Befestigung von Dachrinnen und Blechkrempe auf Holz.



#### DURCHMESSER [mm]

3,5  4,5  8

#### LÄNGE [mm]

25  120  240

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3

#### ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2  C3  C4

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3  T4

#### MATERIAL

**A2** Austenitischer Edelstahl A2 | AISI304  
AISI 304 (CRC II)



## ANWENDUNGSGEBIETE

Verwendung im Außenbereich mit aggressiven Bedingungen. Befestigung von Metallgerüstelementen an Unterkonstruktionen aus Holz.

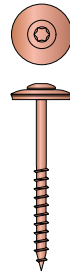
## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### MCS A2: Edelstahl



| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | Stk. |
|---------------|------------|-----------|------|
| 4,5<br>TX 20  | MCS4525A2  | 25        | 200  |
|               | MCS4535A2  | 35        | 200  |
|               | MCS4545A2  | 45        | 200  |
|               | MCS4560A2  | 60        | 200  |
|               | MCS4580A2  | 80        | 100  |
|               | MCS45100A2 | 100       | 200  |
|               | MCS45120A2 | 120       | 200  |

### MCS CU: verkupferte Oberfläche



| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | Stk. |
|---------------|------------|-----------|------|
| 4,5<br>TX 20  | MCS4525CU  | 25        | 200  |
|               | MCS4535CU  | 35        | 200  |
|               | MCS4545CU  | 45        | 200  |
|               | MCS4560CU  | 60        | 200  |
|               | MCS4580CU  | 80        | 100  |
|               | MCS45100CU | 100       | 100  |
|               | MCS45120CU | 120       | 200  |

### MCS M: RAL 8017 - schokoladenbraun



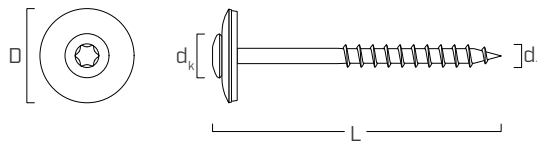
| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | Stk. |
|---------------|------------|-----------|------|
| 4,5<br>TX 20  | MCS4525A2M | 25        | 200  |
|               | MCS4535A2M | 35        | 200  |
|               | MCS4545A2M | 45        | 200  |

### MCS B: RAL 9002 - grauweiß



| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | Stk. |
|---------------|------------|-----------|------|
| 4,5<br>TX 20  | MCS4525A2B | 25        | 200  |
|               | MCS4535A2B | 35        | 200  |
|               | MCS4545A2B | 45        | 200  |

## GEOMETRIE



|                           |       |      |       |
|---------------------------|-------|------|-------|
| Nennendurchmesser         | $d_1$ | [mm] | 4,5   |
| Kopfdurchmesser           | $d_k$ | [mm] | 8,30  |
| Durchmesser Beilagscheibe | D     | [mm] | 20,00 |



## LAUBENGÄNGE

Ideal zur Befestigung von Blechverkleidungen am Holz einer Pergola und an Bauwerken im Außenbereich.

# MTS A2 | AISI304

## BLECHSCHRAUBE

### SECHSKANTKOPF

Ideal in Kombination mit Unterlegscheibe WBAZ zur dichten Befestigung an Blech, mit Vorbohren. Der Sechskantkopf erleichtert eine eventuelle spätere Demontage.

### EDELSTAHL

Der rostfreie Edelstahl A2 | AISI304 sichert eine hohe Korrosionsfestigkeit und eine optimale Beständigkeit, auch in sehr aggressiven Umgebungen.



## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 6<br>SW 10    | MTS680   | 80        | 58        | 20 ÷ 40   | 100  |
|               | MTS6100  | 100       | 58        | 40 ÷ 60   | 100  |
|               | MTS6120  | 120       | 58        | 60 ÷ 80   | 100  |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

### GEOMETRIE

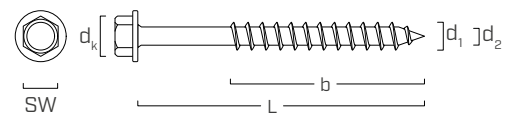
| Neendurchmesser | $d_1$ | [mm] | 6     |
|-----------------|-------|------|-------|
| Schlüsselweite  | SW    | -    | SW 8  |
| Kopfdurchmesser | $d_k$ | [mm] | 12,00 |
| Kerndurchmesser | $d_2$ | [mm] | 4,10  |

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Neendurchmesser                               | $d_1$        | [mm]                 | 6    |
|---|--------------|----------------------|------|
| Zugfestigkeit                                 | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 9,8  |
| Fließmoment                                   | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 8,5  |
| Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 13,3 |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 433  |
| Charakteristischer Durchziehparameter         | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 18,5 |
| Assoziierte Dichte                            | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 474  |

Mechanische Parameter aus experimentellen Prüfungen.

### GEOMETRIE



### DURCHMESSER [mm]

3,5  8

### LÄNGE [mm]

25   240

### NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3

### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2  C3  C4

### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3  T4

### MATERIAL

**A2** AISI 304 Austenitischer Edelstahl A2 | AISI304 (CRC II)

# CPL

## DICHTSCHEIBE AUS VORLACKIERTEM BLECH MIT PE-DICHTUNG

### WASSERDICHTHEIT

Dichtscheibe aus Kohlenstoffstahl, vorlackiert und inkl. PE-Dichtung für den wasserdichten Abschluss mit dem Blech.

40 x 50 mm Aluminiumausführung.

### KOMPLETTES PRODUKTSORTIMENT

Vollständige Auswahl an Größen für die Kompatibilität mit verschiedenen markt gängigen Trapezblechmaßen.

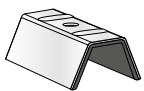
### ÄSTHETISCHE WIRKUNG

Erhältlich in verschiedenen Farben für jede optische Anforderung an das Dach.



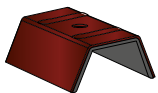
## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

RAL 9005 - grauweiß



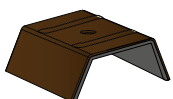
| ART.-NR. | C<br>[mm] | A<br>[mm] | L<br>[mm] | B<br>[mm] | Stk. |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| CPLW1528 | 15        | 28        | 50        | 16        | 50   |
| CPLW2036 | 20        | 36        | 50        | 16        | 50   |
| CPLW2534 | 25        | 34        | 50        | 16        | 50   |
| CPLW3040 | 30        | 40        | 50        | 16        | 50   |
| CPLW4050 | 40        | 50        | 50        | 16        | 50   |

RAL 3009 - Sienarot



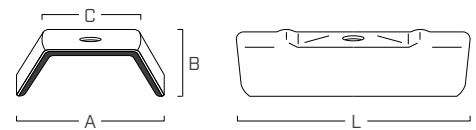
| ART.-NR. | C<br>[mm] | A<br>[mm] | L<br>[mm] | B<br>[mm] | Stk. |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| CPLR1528 | 15        | 28        | 50        | 16        | 50   |
| CPLR2036 | 20        | 36        | 50        | 16        | 50   |
| CPLR2534 | 25        | 34        | 50        | 16        | 50   |
| CPLR3040 | 30        | 40        | 50        | 16        | 50   |
| CPLR4050 | 40        | 50        | 50        | 16        | 50   |

RAL 8017 - Dunkelbraun



| ART.-NR. | C<br>[mm] | A<br>[mm] | L<br>[mm] | B<br>[mm] | Stk. |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| CPLB1528 | 15        | 28        | 50        | 16        | 50   |
| CPLB2036 | 20        | 36        | 50        | 16        | 50   |
| CPLB2534 | 25        | 34        | 50        | 16        | 50   |
| CPLB3040 | 30        | 40        | 50        | 16        | 50   |
| CPLB4050 | 40        | 50        | 50        | 16        | 50   |

### GEOMETRIE



### NUTZUNGSKLASSE



### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT



### MATERIAL



Kohlenstoffstahl vorlackiert



Polyethylen

# WBAZ

## EDELSTAHL-BEILAGSCHEIBE MIT DICHTUNG

### WASSERDICHTHEIT

Vollkommen wasserdichter Verschluss und exzellente Versiegelung dank der EPDM-Dichtung.

### UV-STRAHLEN-BESTÄNDIGKEIT

Exzellente UV-Strahlen-Beständigkeit. Ideal für den Außenbereich dank der Anpassungsfähigkeit der EPDM-Dichtung und der Güte der Unterlegscheibe aus rostfreiem Edelstahl A2 | AISI304.

### VIELSEITIGKEIT

Ideal in Kombination mit Schraube TBS EVO Ø6; kann ohne Vorbohrung an Blechen mit einer Stärke bis 0,7 mm befestigt werden oder mit Schraube MTS A2 | AISI304, mit Vorbohrung.



### NUTZUNGSKLASSE



### ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT



### MATERIAL



Austenitischer Edelstahl A2 | AISI304 (CRC II)



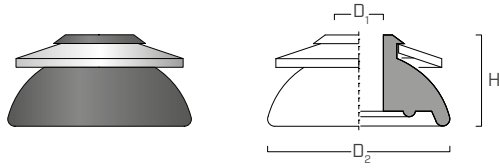
EPDM-Dichtung



### ANWENDUNGSGEBIETE

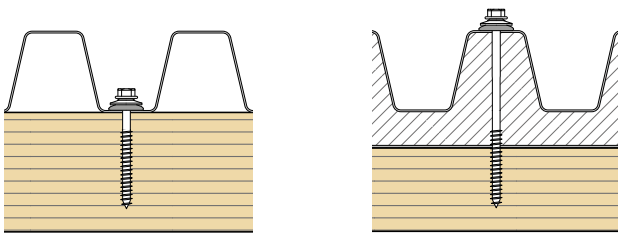
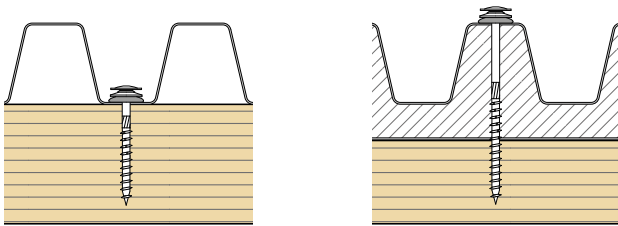
Ideal in Kombination mit den Schrauben TBS EVO, TBS EVO C5 oder MTS zur Befestigung von Metallblechen an Unterkonstruktionen aus Holz und Metall, die Witterungseinflüssen und UV-Strahlen ausgesetzt sind.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN



| ART.-NR. | Schraube<br>[mm] | D <sub>2</sub><br>[mm] | H<br>[mm] | D <sub>1</sub><br>[mm] | Stk. |
|----------|------------------|------------------------|-----------|------------------------|------|
| WBAZ25A2 | 6,0 ÷ 6,5        | 25                     | 15        | 6,5                    | 100  |

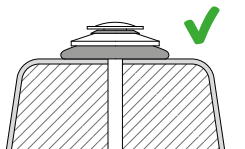
## MONTAGE



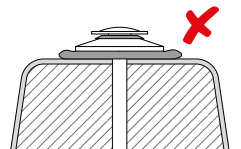
| TBS EVO + WBAZ<br>Ø x L | zu befestigendes Paket<br>[mm] |
|-------------------------|--------------------------------|
| 6 x 60                  | min. 0 - max. 30               |
| 6 x 80                  | min. 10 - max. 50              |
| 6 x 100                 | min. 30 - max. 70              |
| 6 x 120                 | min. 50 - max. 90              |
| 6 x 140                 | min. 70 - max. 110             |
| 6 x 160                 | min. 90 - max. 130             |
| 6 x 180                 | min. 110 - max. 150            |
| 6 x 200                 | min. 130 - max. 170            |

| MTS A2 + WBAZ<br>Ø x L | zu befestigendes Paket<br>[mm] |
|------------------------|--------------------------------|
| 6 x 80                 | min. 10 - max. 50              |
| 6 x 100                | min. 30 - max. 70              |
| 6 x 120                | min. 50 - max. 90              |

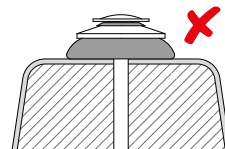
Für weitere Informationen zu den verwandten Produkten siehe S. 102 für TBS EVO und S. 308 für MTS A2.



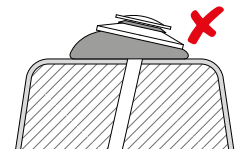
Korrektes Anschrauben



Zu starkes Anschrauben



Unzureichendes Anschrauben



Falsches Anschrauben schräg zur Achse

### ANMERKUNGEN:

Die Stärke der Beilagscheibe beträgt nach der erfolgten Installation ungefähr 8 - 9 mm.

Die maximale Stärke des fixierbaren Pakets wurde so berechnet, dass eine minimale Einschraubtiefe in das Holz von 4d gewährleistet ist.



## KÜNSTLICHE DACHZIEGEL

Kann auch an Sandwichplatten, gewellten Platten und künstlichen Dachziegeln verwendet werden.

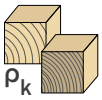
# TERRASSEN UND FASSADEN



# TERRASSEN UND FASSADEN

|   |     |
|---|-----|
| <b>SCI HCR</b><br>SENKKOPFSCHRAUBE .....  | 316 |
| <b>SCI A4   AISI316</b><br>SENKKOPFSCHRAUBE .....                                       | 318 |
| <b>SCI A2   AISI304</b><br>SENKKOPFSCHRAUBE .....                                       | 320 |
| <b>KKT COLOR A4   AISI316</b><br>VERDECKTE KEGELKOPFSCHRAUBE .....                      | 324 |
| <b>KKT A4   AISI316</b><br>VERDECKTE KEGELKOPFSCHRAUBE .....                            | 328 |
| <b>KKT COLOR</b><br>VERDECKTE KEGELKOPFSCHRAUBE .....                                   | 332 |
| <b>FAS A4   AISI316</b><br>SCHRAUBE FÜR FASSADEN .....                                  | 336 |
| <b>KKZ A2   AISI304</b><br>SCHRAUBE MIT DOPPELGEWINDE MIT KLEINEM<br>ZYLINDERKOPF ..... | 338 |
| <b>KKZ EVO C5</b><br>SCHRAUBE MIT DOPPELGEWINDE MIT KLEINEM<br>ZYLINDERKOPF .....       | 342 |
| <b>EWS AISI410   EWS A2</b><br>LINSENKOPFSCHRAUBE .....                                 | 344 |
| <b>KKF AISI410</b><br>SCHRAUBE MIT KEGELUNTERKOPF .....                                 | 348 |
| <b>KKA AISI410</b><br>SELBSTBOHRENDE SCHRAUBEN HOLZ-HOLZ  <br>HOLZ-ALUMINIUM .....      | 352 |
| <b>KKA COLOR</b><br>SELBSTBOHRENDE SCHRAUBE FÜR ALUMINIUM .....                         | 354 |
| <b>FLAT   FLIP</b><br>VERBINDER FÜR TERRASSEN .....                                     | 356 |
| <b>SNAP</b><br>VERBINDER UND ABSTANDHALTER FÜR TERRASSEN .....                          | 360 |
| <b>TVM</b><br>VERBINDER FÜR TERRASSEN .....   | 362 |
| <b>GAP</b><br>VERBINDER FÜR TERRASSEN .....   | 366 |
| <b>TERRALOCK</b><br>VERBINDER FÜR TERRASSEN .....                                       | 370 |
| <b>JFA</b><br>JUSTIERBARER STELLFUSS FÜR TERRASSEN .....                                | 374 |
| <b>SUPPORT</b><br>JUSTIERBARER STELLFUSS FÜR TERRASSEN .....                            | 378 |
| <b>ALU TERRACE</b><br>ALUMINIUMPROFIL FÜR TERRASSEN .....                               | 386 |
| <b>GROUND COVER</b><br>BEWUCHSSCHUTZFOLIE FÜR DEN UNTERGRUND .....                      | 392 |
| <b>NAG</b><br>JUSTIERENDES PAD .....  | 392 |
| <b>GRANULO</b><br>UNTERBODEN AUS GUMMIGRANULAT .....                                    | 393 |
| <b>TERRA BAND UV</b><br>BUTYL-KLEBEBAND .....   | 394 |
| <b>PROFID</b><br>PROFIL-ABSTANDHALTER .....   | 394 |
| <b>STAR</b><br>DISTANZHALTER-STERN .....  | 394 |
| <b>BROAD</b><br>SPITZE MIT VERSENKER FÜR KKT, KKZ, KKA .....                            | 394 |
| <b>CRAB MINI</b><br>EINHAND-TERRASSEN-SPANNWERKZEUG .....                               | 395 |
| <b>CRAB MAXI</b><br>DIELENZWINGE, GROSSES MODELL .....                                  | 395 |
| <b>SHIM</b><br>NIVELLIERKEILE .....   | 395 |
| <b>SHIM LARGE</b><br>NIVELLIERKEILE .....   | 395 |
| <b>THERMOWASHER</b><br>UNTERLEGSCHIEBE ZUM BEFESTIGEN VON<br>DÄMMSTOFFEN AN HOLZ .....  | 396 |
| <b>ISULFIX</b><br>DÜBEL ZUM BEFESTIGEN VON DÄMMSTOFFEN<br>AM MAUERWERK .....            | 397 |
| <b>WRAF</b><br>VERBINDER FÜR HOLZ-DÄMMSTOFF-ZEMENT-WÄNDE .....                          | 398 |

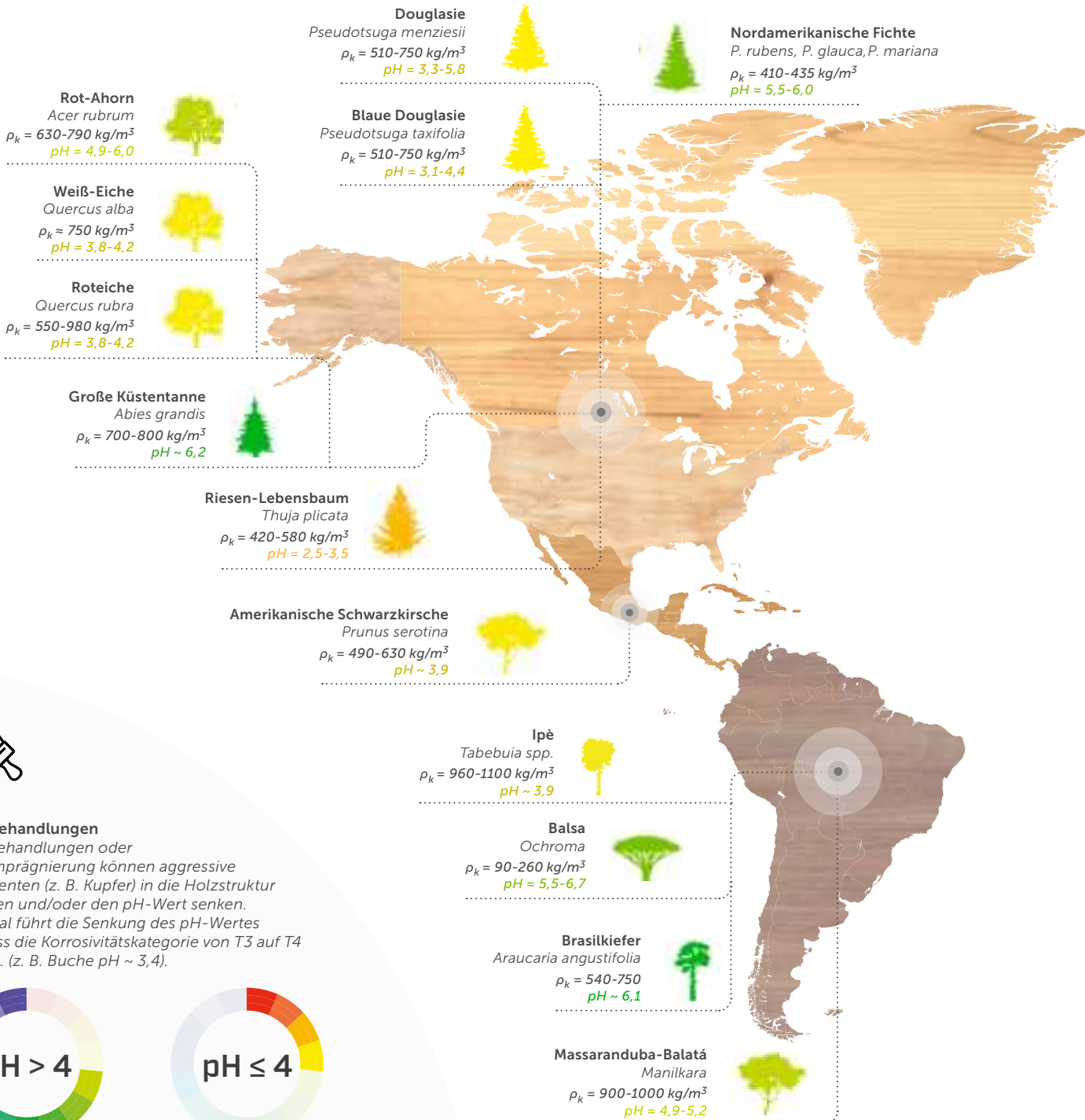
# HOLZARTEN | pH-Wert und Dichte



Jede Holzart hat einzigartige Eigenschaften, die ihre Stabilität und Festigkeit gegenüber Witterungseinflüssen, Schimmel, Pilzen und Parasiten beeinflussen. Wenn die Dichte des Materials die Funktionalität des Verbinders ( $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$ ) beeinträchtigt, ist vor dem Einschrauben ein Vorbohren erforderlich. Der Grenzwert der Dichte hängt vom gewählten Verbindertyp ab.

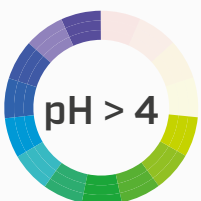


Der pH-Wert jedes Holzes gibt Aufschluss über das Vorhandensein von Essigsäure, die eine korrosive Wirkung auf verschiedene Arten von Metallen hat, die mit dem Holz in Berührung kommen. Dies gilt vor allem, wenn das Holz der Nutzungsklasse S3 angehört. Die Klassifizierung der Hölzer für einen durchschnittlichen Feuchtigkeitsgehalt zwischen 16 und 20 % (Klasse T3/T4) und somit die Art der zu verwendenden Verbindertyp hängt vom pH-Wert ab.

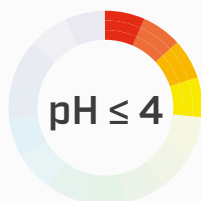


## Wärmebehandlungen

Wärmebehandlungen oder Wärmeimprägnierung können aggressive Komponenten (z. B. Kupfer) in die Holzstruktur einbringen und/oder den pH-Wert senken. Manchmal führt die Senkung des pH-Wertes dazu, dass die Korrosivitätskategorie von T3 auf T4 wechselt. (z. B. Buche pH ~ 3,4).



„Standard“-Hölzer  
niedriger Säuregehalt



„aggressive“ Hölzer  
hoher Säuregehalt



**See-Kiefer**  
*Pinus pinaster*  
 $\rho_k = 500-620 \text{ kg/m}^3$   
 pH ~ 3,8



**Esche**  
*Fraxinus excelsior*  
 $\rho_k = 720-860 \text{ kg/m}^3$   
 pH ~ 5,8



**Eiche**  
*Quercus petraea*  
 $\rho_k = 665-760 \text{ kg/m}^3$   
 pH ~ 3,9



**Waldkiefer**  
*Pinus sylvestris*  
 $\rho_k = 510-890 \text{ kg/m}^3$   
 pH ~ 5,1



**Säuleneiche**  
*Quercus robur*  
 $\rho_k = 690-960 \text{ kg/m}^3$   
 pH = 3,4-4,2



**Ulme**  
*Ulmus*  
 $\rho_k = 550-850 \text{ kg/m}^3$   
 pH = 6,45-7,15



**Europäische Kastanie**  
*Castanea sativa*  
 $\rho_k = 580-600 \text{ kg/m}^3$   
 pH = 3,4-3,7



**Lärche**  
*Larix decidua*  
 $\rho_k = 590-850 \text{ kg/m}^3$   
 pH = 4,2-5,4



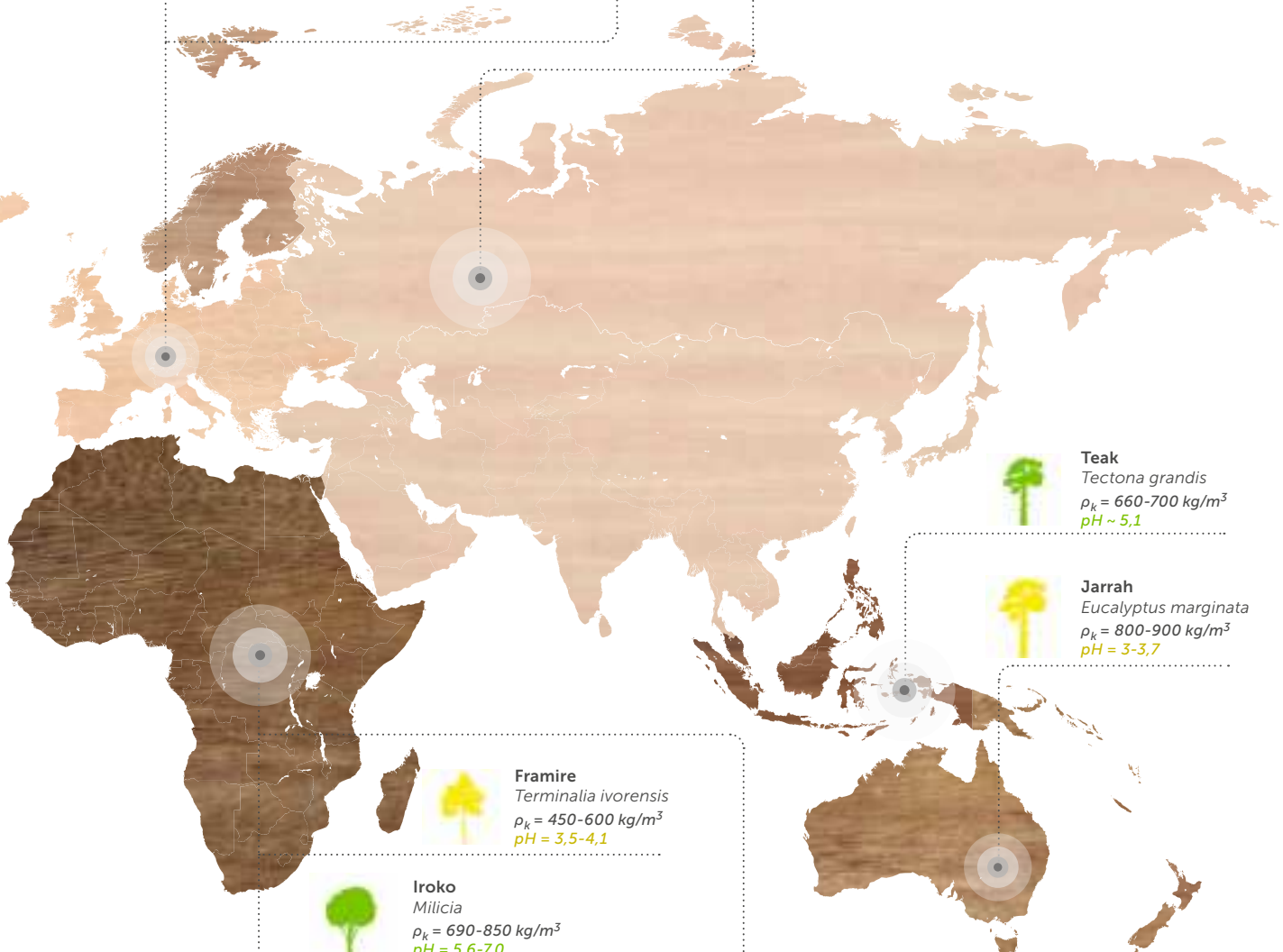
**Rotfichte**  
*Picea abies*  
 $\rho_k = 470-680 \text{ kg/m}^3$   
 pH = 4,1-5,3



**Buche**  
*Fagus*  
 $\rho_k = 720-910 \text{ kg/m}^3$   
 pH ~ 5,9



**Weißbirke**  
*Betula verrucosa*  
 $\rho_k = 650-830 \text{ kg/m}^3$   
 pH = 4,85-5,35



**Teak**  
*Tectona grandis*  
 $\rho_k = 660-700 \text{ kg/m}^3$   
 pH ~ 5,1



**Jarrah**  
*Eucalyptus marginata*  
 $\rho_k = 800-900 \text{ kg/m}^3$   
 pH = 3-3,7



**Framire**  
*Terminalia ivorensis*  
 $\rho_k = 450-600 \text{ kg/m}^3$   
 pH = 3,5-4,1



**Iroko**  
*Milicia*  
 $\rho_k = 690-850 \text{ kg/m}^3$   
 pH = 5,6-7,0



**Abachi**  
*Triplochiton scleroxylon*  
 $\rho_k = 400-550 \text{ kg/m}^3$   
 pH = 5,4-6,2



**Afrikanisches Padouk**  
*Pterocarpus soyauxii*  
 $\rho_k = 700-850 \text{ kg/m}^3$   
 pH = 3,7-5,6



**Afrikanisches Ebenholz**  
*Acer rubrum*  
 $\rho_k = 1000-1200 \text{ kg/m}^3$   
 pH = 4,2



**Afrikanischer Mahagoni**  
*Khaya*  
 $\rho_k = 450-550 \text{ kg/m}^3$   
 pH = 5,0 - 5,4

Dichte und pH-Wert abgeleitet aus: "Wagenführ R; Wagenführ A. Holzatlas (2022)" e da "Canadian Conservation Institute Jean Tetreault, Coatings for Display and Storage in Museums (January 1999)."

# SCI HCR

## SENKKOPFSCHRAUBE

### HÖCHSTE KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT

Einstufung in der höchsten Korrosionsbeständigkeitsklasse gemäß EN 1993-1-1:2006/A1:2015 (CRC V), bietet maximale Korrosionsbeständigkeit in Bezug auf Atmosphäre (C5) und Holz (T5).

### HCR: HIGH CORROSION RESISTANCE

Super-austenitischer Edelstahl. Er zeichnet sich durch einen hohen Molybdän- und Nickelgehalt aus, der für maximale Korrosionsbeständigkeit sorgt, während der vorhandene Stickstoff eine hervorragende mechanische Leistung garantiert.

### HALLENBÄDER

Die chemische Zusammensetzung, vor allem der hohe Nickel- und Molybdängehalt, sorgt für Beständigkeit gegen Lochfraß durch Chloride und damit gegen Spannungsrisskorrosion (Stress Corrosion Cracking). Damit ist sie die einzige Kategorie von Edelstahl, die für die Verwendung in Hallenbädern gemäß Eurocode 3 geeignet ist.



DURCHMESSER [mm]

3,5  5  8

LÄNGE [mm]

20  50  70  320

NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3  SC4

ATMOSPHÄRISCHE KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT

C1  C2  C3  C4  C5

KORROSIONSBESTÄNDIGKEIT DES HOLZES

T1  T2  T3  T4  T5

MATERIAL



Super-austenitischer Edelstahl  
HCR | AL-6XN (CRC V)



## ANWENDUNGSGEBIETE

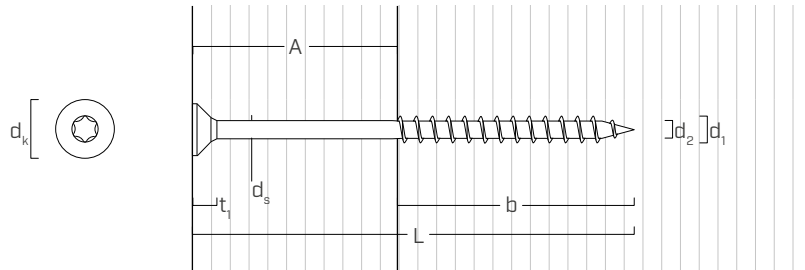
Außen- und Inneneinsatz in extrem aggressiven Umgebungen.

- Hallenbäder
- Fassaden
- sehr feuchte Bereiche
- Seeklima

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20    | SCIHCR550 | 50        | 30        | 20        | 200  |
|               | SCIHCR560 | 60        | 35        | 25        | 200  |
|               | SCIHCR570 | 70        | 42        | 28        | 100  |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$ | [mm] | 5    |
|-----------------------------------|-------|------|------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$ | [mm] | 9,80 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$ | [mm] | 3,20 |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$ | [mm] | 3,60 |
| Kopfstärke                        | $t_1$ | [mm] | 4,65 |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_v$ | [mm] | 3,0  |

<sup>(1)</sup> Bei Materialien mit hoher Dichte ist je nach Holzart ein Vorbohren empfehlenswert.

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Nennendurchmesser               | $d_1$        | [mm]                 | 5    |
|---------------------------------|--------------|----------------------|------|
| Zugfestigkeit                   | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 4,9  |
| Fließmoment                     | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 3,4  |
| Parameter der Auszugsfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 12,5 |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  |
| Durchziehparameter              | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 9,4  |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  |

Mechanische Parameter aus experimentellen Prüfungen.



## SAUNEN UND WELLNESS-ZENTREN

Ideal in Umgebungen mit sehr hoher Luftfeuchtigkeit und Präsenz von Salzen und Chloriden.

# SCI A4 | AISI316

## SENKKOPFSCHRAUBE

### HÖHERE FESTIGKEIT

Spezielles asymmetrisches Schirmgewinde, verlängertes Bohrwerk und scharfe Fräsrippen am Unterkopf verleihen der Schraube eine höhere Torsionsfestigkeit und ermöglichen ein sicheres Einschrauben.

### A4 | AISI316

Austenitischer Edelstahl A4 | AISI316 mit ausgezeichneter Korrosionsfestigkeit. Ideal für Meeresklima; Korrosivitätskategorie C5, und zum Einschrauben in die aggressivsten Hölzer der Klasse T5.

### KORROSIVITÄT DES HOLZES T5

Für Anwendungen auf aggressiven Hölzern mit einem Säuregehalt (pH-Wert) unter 4, wie Eiche, Douglasie und Kastanie, und bei einer Holzfeuchtigkeit über 20 %.



#### DURCHMESSER [mm]

3,5  **5**  8

#### LÄNGE [mm]

20  **50**  100  320

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1  **SC2**  SC3  SC4

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  **C2**  C3  C4  C5

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3  T4  **T5**

#### MATERIAL

**A4** Austenitischer Edelstahl A4 | AISI316  
AISI 316 (CRC III)



## ANWENDUNGSGEBIETE

Verwendung im Außenbereich mit sehr aggressiven Bedingungen.

Holzbretter mit einer Dichte < 470 kg/m<sup>3</sup> (ohne Vorbohrung) und < 620 kg/m<sup>3</sup> (mit Vorbohrung).

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

SCI A4 | AISI316

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 25    | SCI5050A4  | 50        | 24        | 26        | 200  |
|               | SCI5060A4  | 60        | 30        | 30        | 200  |
|               | SCI5070A4  | 70        | 35        | 35        | 100  |
|               | SCI5080A4  | 80        | 40        | 40        | 100  |
|               | SCI5090A4  | 90        | 45        | 45        | 100  |
|               | SCI50100A4 | 100       | 50        | 50        | 100  |

## HBS EVO C5

SENKKOPFSCHRAUBE

C5  
EVO  
COATING



Die geeignete Schraube, wenn hohe mechanische Leistung unter sehr ungünstigen Umweltbedingungen und bei Holzkorrosion erforderlich sind.

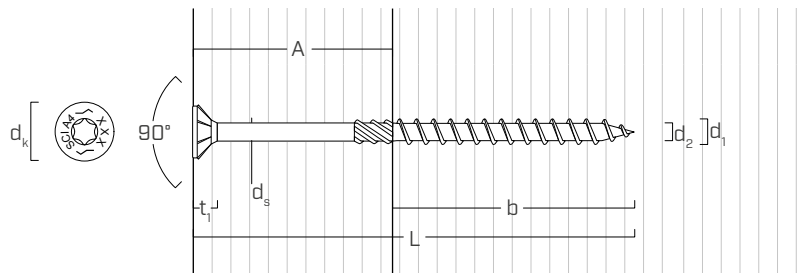
SC3

C5

T4

Mehr erfahren auf S. 58.

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Neendurchmesser                   | $d_1$ | [mm] | 5     |
|-----------------------------------|-------|------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$ | [mm] | 10,00 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$ | [mm] | 3,40  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$ | [mm] | 3,65  |
| Kopfstärke                        | $t_1$ | [mm] | 4,65  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_v$ | [mm] | 3,0   |

<sup>(1)</sup> Bei Materialien mit hoher Dichte ist je nach Holzart ein Vorbohren empfehlenswert.

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Neendurchmesser                 | $d_1$        | [mm]                 | 5    |
|---------------------------------|--------------|----------------------|------|
| Zugfestigkeit                   | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 4,3  |
| Fließmoment                     | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 3,9  |
| Parameter der Auszugsfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 17,9 |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 440  |
| Durchziehparameter              | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 17,6 |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 440  |

Mechanische Parameter aus experimentellen Prüfungen.



## MEERESKLIMA

Kann dank Edelstahl A4 | AISI316 in aggressiven Umgebungen und in Meeresnähe verwendet werden.

# SCI A2 | AISI304

## SENKKOPFSCHRAUBE



EN 14592

### SPITZE 3 THORNS

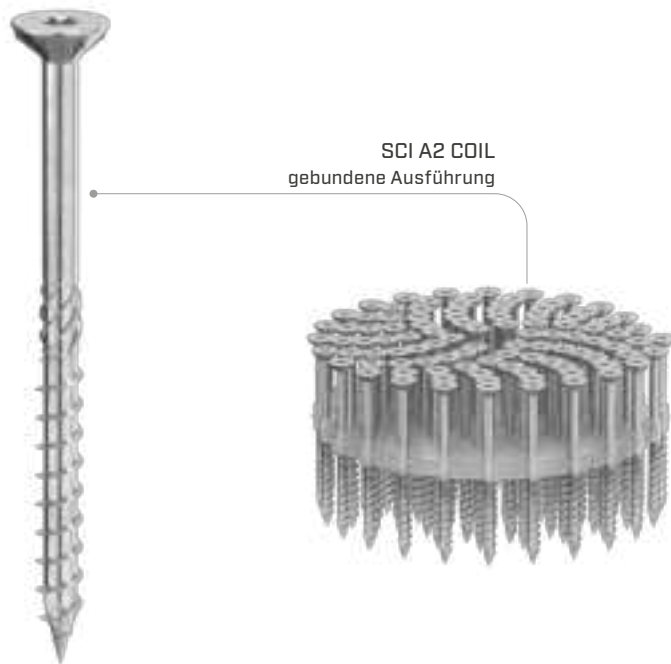
Dank der Spitze 3 THORNS werden die Mindestabstände reduziert. Mehr Schrauben können auf geringerem Raum und größere Schrauben in kleineren Elementen verwendet werden. Die Kosten und der Zeitaufwand für die Umsetzung des Projekts verringern sich.

### HÖHERE FESTIGKEIT

Neue Spitze, spezielles asymmetrisches Schirmgewinde, verlängertes Bohrwerk und scharfe Fräsrippen am Unterkopf verleihen der Schraube eine höhere Torsionsfestigkeit und ermöglichen ein sicheres Einschrauben.

### A2 | AISI304

Austenitische Edelstahl A2. Hohe Korrosionsbeständigkeit. Geeignet für den Außenbereich bis zu 1 km Abstand zum Meer in Klasse C4 auf den meisten säurehaltigen Hölzern der Klasse T4.



DURCHMESSER [mm]

3,5  8

LÄNGE [mm]

20  25  320  320

NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3

ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2  C3  C4

KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3  T4

MATERIAL

**A2**  
AISI 304

Austenitische Edelstahl A2 | AISI304  
(CRC II)



## ANWENDUNGSGEBIETE

Verwendung im Außenbereich mit aggressiven Bedingungen.

Holzbretter mit einer Dichte < 470 kg/m<sup>3</sup> (ohne Vorbohrung) und < 620 kg/m<sup>3</sup> (mit Vorbohrung).



## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 3,5<br>TX 15           | SCI3525(*) | 25        | 18        | 7         | 500  |
|                        | SCI3530(*) | 30        | 18        | 12        | 500  |
|                        | SCI3535(*) | 35        | 18        | 17        | 500  |
|                        | SCI3540(*) | 40        | 18        | 22        | 500  |
| 4<br>TX 20             | SCI4030    | 30        | 18        | 12        | 500  |
|                        | SCI4035    | 35        | 18        | 17        | 500  |
|                        | SCI4040    | 40        | 24        | 16        | 500  |
|                        | SCI4045    | 45        | 30        | 15        | 200  |
|                        | SCI4050    | 50        | 30        | 20        | 400  |
|                        | SCI4060    | 60        | 35        | 25        | 200  |
| 4,5<br>TX 20           | SCI4535    | 35        | 24        | 11        | 400  |
|                        | SCI4540    | 40        | 24        | 16        | 400  |
|                        | SCI4545    | 45        | 30        | 15        | 400  |
|                        | SCI4550    | 50        | 30        | 20        | 200  |
|                        | SCI4560    | 60        | 35        | 25        | 200  |
|                        | SCI4570    | 70        | 40        | 30        | 200  |
|                        | SCI4580    | 80        | 40        | 40        | 200  |
|                        | SCI5040    | 40        | 20        | 20        | 200  |
| 5<br>TX 25             | SCI5045    | 45        | 24        | 21        | 200  |
|                        | SCI5050    | 50        | 24        | 26        | 200  |
|                        | SCI5060    | 60        | 30        | 30        | 200  |
|                        | SCI5070    | 70        | 35        | 35        | 100  |
|                        | SCI5080    | 80        | 40        | 40        | 100  |
|                        | SCI5090    | 90        | 45        | 45        | 100  |
|                        | SCI5100    | 100       | 50        | 50        | 100  |

(\*) Ohne CE-Kennzeichnung.

## SCI A2 COIL

Gebundene Ausführung für eine schnelle und genaue Montage erhältlich.  
Ideal für große Projekte.

Kompatibel mit KMR 3373 und KMR 3352 für Ø 4 und KMR 3372 und KMR 3338 für Ø 5. Für weitere Informationen siehe S. 403.

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 6<br>TX 30             | SCI6060  | 60        | 30        | 30        | 100  |
|                        | SCI6080  | 80        | 40        | 40        | 100  |
|                        | SCI60100 | 100       | 50        | 50        | 100  |
|                        | SCI60120 | 120       | 60        | 60        | 100  |
| 8<br>TX 40             | SCI60140 | 140       | 75        | 65        | 100  |
|                        | SCI60160 | 160       | 75        | 85        | 100  |
|                        | SCI80120 | 120       | 60        | 60        | 100  |
|                        | SCI80160 | 160       | 80        | 80        | 100  |
|                        | SCI80200 | 200       | 80        | 120       | 100  |
|                        | SCI80240 | 240       | 80        | 160       | 100  |
|                        | SCI80280 | 280       | 80        | 200       | 100  |
|                        | SCI80320 | 320       | 80        | 240       | 100  |

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE

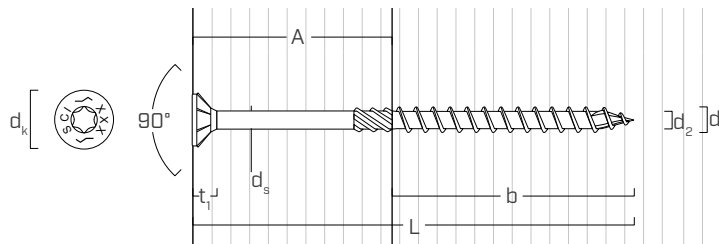


**HUS A4**  
GEDREHTE BEILAGSCHEIBE

siehe S. 68

| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.    | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|-------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 4<br>TX 20             | SCICOIL4025 | 25        | 18        | 7         | 3000 |
| 5<br>TX 25             | SCICOIL5050 | 50        | 30        | 20        | 1250 |
|                        | SCICOIL5060 | 60        | 35        | 25        | 1250 |
|                        | SCICOIL5070 | 70        | 40        | 30        | 625  |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Neendurchmesser                   | d <sub>1</sub> | [mm] | 3,5  | 4    | 4,5  | 5     | 6     | 8     |
|-----------------------------------|----------------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | d <sub>k</sub> | [mm] | 7,00 | 8,00 | 9,00 | 10,00 | 12,00 | 14,50 |
| Kerndurchmesser                   | d <sub>2</sub> | [mm] | 2,25 | 2,55 | 2,80 | 3,40  | 3,95  | 5,40  |
| Schaftdurchmesser                 | d <sub>s</sub> | [mm] | 2,45 | 2,75 | 3,15 | 3,65  | 4,30  | 5,80  |
| Kopfstärke                        | t <sub>1</sub> | [mm] | 3,50 | 3,80 | 4,25 | 4,65  | 5,30  | 6,00  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | d <sub>v</sub> | [mm] | 2,0  | 2,5  | 3,0  | 3,0   | 4,0   | 5,0   |

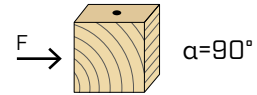
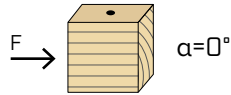
<sup>(1)</sup> Bei Materialien mit hoher Dichte ist je nach Holzart ein Vorbohren empfehlenswert.

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Neendurchmesser                 | d <sub>1</sub>      | [mm]                 | 3,5  | 4    | 4,5  | 5    | 6    | 8    |
|---------------------------------|---------------------|----------------------|------|------|------|------|------|------|
| Zugfestigkeit                   | f <sub>tens,k</sub> | [kN]                 | 2,2  | 3,2  | 4,4  | 5,0  | 6,8  | 14,1 |
| Fließmoment                     | M <sub>y,k</sub>    | [Nm]                 | 1,3  | 1,9  | 2,8  | 4,4  | 8,2  | 17,6 |
| Parameter der Auszugsfestigkeit | f <sub>ax,k</sub>   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 19,1 | 17,1 | 17,2 | 17,9 | 11,6 | 14,8 |
| Assoziierte Dichte              | ρ <sub>a</sub>      | [kg/m <sup>3</sup> ] | 440  | 410  | 410  | 440  | 420  | 410  |
| Durchziehparameter              | f <sub>head,k</sub> | [N/mm <sup>2</sup> ] | 16,0 | 13,4 | 18,0 | 17,6 | 12,0 | 12,5 |
| Assoziierte Dichte              | ρ <sub>a</sub>      | [kg/m <sup>3</sup> ] | 380  | 390  | 440  | 440  | 440  | 440  |

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

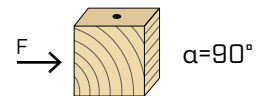
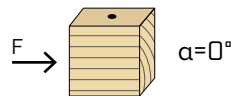
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |      | 3,5 | 4  | 4,5 |      | 5  | 6  | 8   |
|----------------|------|-----|----|-----|------|----|----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 10·d | 35  | 40 | 45  | 12·d | 60 | 72 | 96  |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 18  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 53  | 60 | 68  | 15·d | 75 | 90 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 35  | 40 | 45  | 10·d | 50 | 60 | 80  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d  | 18  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 18  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40  |

| $d_1$ [mm]     |      | 3,5 | 4  | 4,5 |      | 5  | 6  | 8  |
|----------------|------|-----|----|-----|------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 18  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 18  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 10·d | 35  | 40 | 45  | 10·d | 50 | 60 | 80 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 35  | 40 | 45  | 10·d | 50 | 60 | 80 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d  | 25  | 28 | 32  | 10·d | 50 | 60 | 80 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 18  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40 |

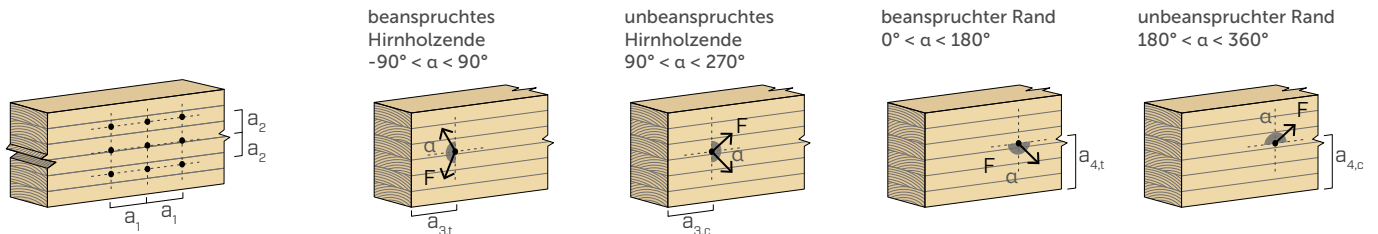
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |      | 3,5 | 4  | 4,5 |      | 5  | 6  | 8  |
|----------------|------|-----|----|-----|------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 18  | 20 | 23  | 5·d  | 25 | 30 | 40 |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 11  | 12 | 14  | 3·d  | 15 | 18 | 24 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 42  | 48 | 54  | 12·d | 60 | 72 | 96 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 25  | 28 | 32  | 7·d  | 35 | 42 | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 11  | 12 | 14  | 3·d  | 15 | 18 | 24 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 11  | 12 | 14  | 3·d  | 15 | 18 | 24 |

| $d_1$ [mm]     |     | 3,5 | 4  | 4,5 |     | 5  | 6  | 8  |
|----------------|-----|-----|----|-----|-----|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d | 14  | 16 | 18  | 4·d | 20 | 24 | 32 |
| $a_2$ [mm]     | 4·d | 14  | 16 | 18  | 4·d | 20 | 24 | 32 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7·d | 25  | 28 | 32  | 7·d | 35 | 42 | 56 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d | 25  | 28 | 32  | 7·d | 35 | 42 | 56 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d | 18  | 20 | 23  | 7·d | 35 | 42 | 56 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d | 11  | 12 | 14  | 3·d | 15 | 18 | 24 |

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



## MINDESTABSTÄNDE

### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände wurden nach EN 1995:2014 berechnet und beziehen sich auf einen Durchmesser von  $d$  = Nenndurchmesser der Schraube.
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,7 multipliziert werden.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 multipliziert werden.

## STATISCHE WERTE

### ANMERKUNGEN

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden mit einem Winkel  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements 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 (siehe S. 42).
- Für eine Reihe von  $n$  parallel zur Faserrichtung des Holzes in einem Abstand  $a_1$  angeordnete Schrauben kann die effektive charakteristische Tragfähigkeit  $R_{ef,V,k}$  mittels der wirksamen Anzahl  $n_{ef}$  berechnet werden (siehe S. 42).

| Geometrie              |           |           |           | SCHERWERT                |                               | ZUGKRÄFTE                 |                             |                                  |
|------------------------|-----------|-----------|-----------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
|                        |           |           |           | Holz-Holz                | Holz-Holz mit Unterlegscheibe | Gewindeauszug             | Kopfdurchzug                | Kopfdurchzug mit Unterlegscheibe |
|                        |           |           |           |                          |                               |                           |                             |                                  |
| d <sub>1</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | R <sub>V,k</sub><br>[kN]      | R <sub>ax,k</sub><br>[kN] | R <sub>head,k</sub><br>[kN] | R <sub>head,k</sub><br>[kN]      |
| 3,5                    | 25        | 18        | 7         | 0,41                     | -                             | 1,08                      | 0,79                        | -                                |
|                        | 30        | 18        | 12        | 0,55                     | -                             | 1,08                      | 0,79                        | -                                |
|                        | 35        | 18        | 17        | 0,63                     | -                             | 1,08                      | 0,79                        | -                                |
|                        | 40        | 18        | 22        | 0,64                     | -                             | 1,08                      | 0,79                        | -                                |
| 4                      | 30        | 18        | 12        | 0,62                     | -                             | 1,17                      | 0,85                        | -                                |
|                        | 35        | 18        | 17        | 0,68                     | -                             | 1,17                      | 0,85                        | -                                |
|                        | 40        | 24        | 16        | 0,69                     | -                             | 1,56                      | 0,85                        | -                                |
|                        | 45        | 30        | 15        | 0,67                     | -                             | 1,95                      | 0,85                        | -                                |
|                        | 50        | 30        | 20        | 0,76                     | -                             | 1,95                      | 0,85                        | -                                |
| 4,5                    | 60        | 35        | 25        | 0,78                     | -                             | 2,28                      | 0,85                        | -                                |
|                        | 35        | 24        | 11        | 0,76                     | -                             | 1,77                      | 1,31                        | -                                |
|                        | 40        | 24        | 16        | 0,88                     | -                             | 1,77                      | 1,31                        | -                                |
|                        | 45        | 30        | 15        | 0,87                     | -                             | 2,21                      | 1,31                        | -                                |
|                        | 50        | 30        | 20        | 0,95                     | -                             | 2,21                      | 1,31                        | -                                |
|                        | 60        | 35        | 25        | 1,04                     | -                             | 2,58                      | 1,31                        | -                                |
| 5                      | 70        | 40        | 30        | 1,04                     | -                             | 2,94                      | 1,31                        | -                                |
|                        | 80        | 40        | 40        | 1,04                     | -                             | 2,94                      | 1,31                        | -                                |
|                        | 40        | 20        | 20        | 1,04                     | -                             | 1,61                      | 1,58                        | -                                |
|                        | 45        | 24        | 21        | 1,13                     | -                             | 1,93                      | 1,58                        | -                                |
|                        | 50        | 24        | 26        | 1,21                     | -                             | 1,93                      | 1,58                        | -                                |
|                        | 60        | 30        | 30        | 1,35                     | -                             | 2,41                      | 1,58                        | -                                |
|                        | 70        | 35        | 35        | 1,35                     | -                             | 2,82                      | 1,58                        | -                                |
| 6                      | 80        | 40        | 40        | 1,35                     | -                             | 3,22                      | 1,58                        | -                                |
|                        | 90        | 45        | 45        | 1,35                     | -                             | 3,62                      | 1,58                        | -                                |
|                        | 100       | 50        | 50        | 1,35                     | -                             | 4,02                      | 1,58                        | -                                |
|                        | 60        | 30        | 30        | 1,48                     | 1,44                          | 1,95                      | 1,55                        | 4,31                             |
|                        | 80        | 40        | 40        | 1,77                     | 1,92                          | 2,60                      | 1,55                        | 4,31                             |
|                        | 100       | 50        | 50        | 1,77                     | 2,13                          | 3,25                      | 1,55                        | 4,31                             |
| 8                      | 120       | 60        | 60        | 1,77                     | 2,29                          | 3,90                      | 1,55                        | 4,31                             |
|                        | 140       | 75        | 65        | 1,77                     | 2,46                          | 4,87                      | 1,55                        | 4,31                             |
|                        | 160       | 75        | 85        | 1,77                     | 2,46                          | 4,87                      | 1,55                        | 4,31                             |
|                        | 120       | 60        | 60        | 2,83                     | 3,79                          | 6,76                      | 2,36                        | 7,02                             |
|                        | 160       | 80        | 80        | 2,83                     | 4,00                          | 9,01                      | 2,36                        | 7,02                             |
|                        | 200       | 80        | 120       | 2,83                     | 4,00                          | 9,01                      | 2,36                        | 7,02                             |
|                        | 240       | 80        | 160       | 2,83                     | 4,00                          | 9,01                      | 2,36                        | 7,02                             |
| 280                    | 80        | 200       | 2,83      | 4,00                     | 9,01                          | 2,36                      | 7,02                        |                                  |
| 320                    | 80        | 240       | 2,83      | 4,00                     | 9,01                          | 2,36                      | 7,02                        |                                  |

**ALLGEMEINE GRUNDLAGEN**

- Die charakteristischen Werte entsprechen der Norm EN 1995:2014 in Übereinstimmung mit der EN 14592.
- 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.

- Werte für mechanische Festigkeit und Geometrie der Schrauben gemäß CE-Kennzeichnung nach EN 14592.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente müssen getrennt 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 Kopfdurchzugswerte wurden für ein Holzelement berechnet.
- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte mit Unterlegscheibe wurden unter Berücksichtigung der effektiven Gewindelänge im zweiten Element berechnet.

# KKT COLOR A4 | AISI316



EN 14592

## VERDECKTE KEGELKOPFSCHRAUBE

### FARBIGER KOPF

Ausführung aus Edelstahl A4 | AISI316, schwarzer, brauner oder grauer Kopf. Optimale farbliche Anpassung an das Holz. Ideal für sehr aggressive Umgebungen, für saure, chemisch behandelte Hölzer und bei sehr hoher interner Luftfeuchtigkeit (T5).

### GEGENGEWINDE

Das entgegengesetzt (linksdrehend) laufende Gewinde garantiert ein ausgezeichnetes Klemmvermögen. Kleiner Kegelpf für optimal verdeckten Kopfabschluss.

### DREIECKIGER KÖRPER

Das dreilappige Gewinde schneidet die Holzfasern beim Einschrauben. Ausgezeichnete Durchzugfähigkeit.



BIT INCLUDED

DURCHMESSER [mm]

3,5  8

LÄNGE [mm]

20   320

NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3  SC4

ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2  C3  C4  C5

KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3  T4  T5

MATERIAL

**A4**  
AISI 316  
Austenitischer Edelstahl A4 | AISI316(CRC III) mit farbiger, organischer Kopfbeschichtung.



## ANWENDUNGSGEBIETE

Verwendung im Außenbereich mit sehr aggressiven Bedingungen.

Holzbretter mit einer Dichte < 550 kg/m<sup>3</sup> (ohne Vorbohrung) und < 880 kg/m<sup>3</sup> (mit Vorbohrung).

WPC-Bretter (mit Vorbohrung).

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### KOPF FARBE BRAUN



| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20    | KKT540A4M | 43        | 25        | 16        | 200  |
|               | KKT550A4M | 53        | 35        | 18        | 200  |
|               | KKT560A4M | 60        | 40        | 20        | 200  |
|               | KKT570A4M | 70        | 50        | 25        | 100  |

### KOPF FARBE SCHWARZ



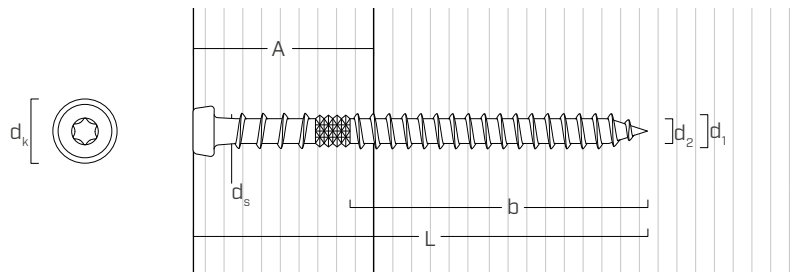
| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20    | KKT550A4N | 53        | 35        | 18        | 200  |
|               | KKT560A4N | 60        | 40        | 20        | 200  |

### KOPF FARBE GRAU



| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20    | KKT550A4G | 53        | 35        | 18        | 200  |
|               | KKT560A4G | 60        | 40        | 20        | 200  |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



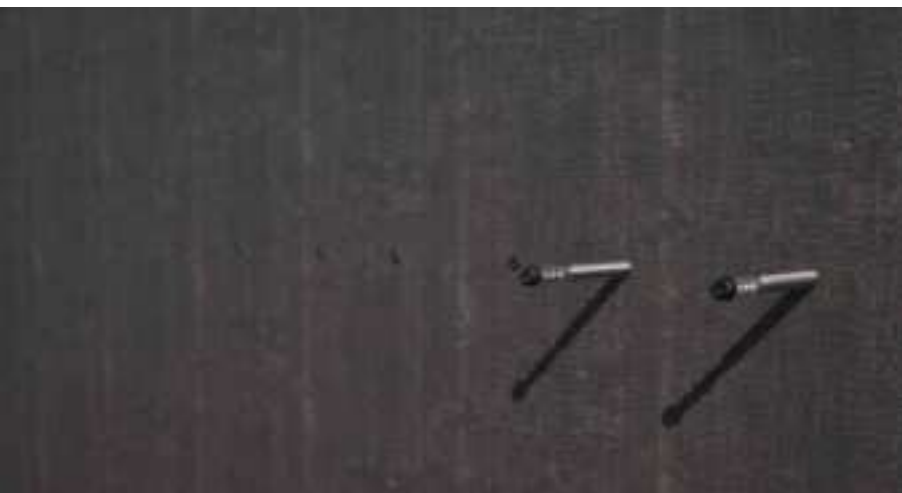
### GEOMETRIE

| Parameter                         | $d_1$ | [mm] | 5,1       |
|-----------------------------------|-------|------|-----------|
| Nenn Durchmesser                  | $d_1$ | [mm] | 5,1       |
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$ | [mm] | 6,75      |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$ | [mm] | 3,40      |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$ | [mm] | 4,05      |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_v$ | [mm] | 3,0 - 4,0 |

<sup>(1)</sup> Bei Materialien mit hoher Dichte ist je nach Holzart ein Vorbohren empfehlenswert.

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Parameter                       | $d_1$        | [mm]                 | 5,1  |
|---------------------------------|--------------|----------------------|------|
| Zugfestigkeit                   | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 7,8  |
| Fließmoment                     | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 5,8  |
| Parameter der Auszugsfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 13,7 |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  |
| Durchziehparameter              | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 23,8 |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  |



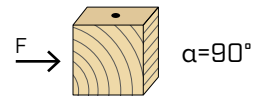
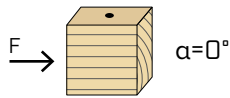
## CARBONIZED WOOD

Ideal zur Befestigung von Holzbrettern mit Verkohlungseffekt. Kann auch bei Holzarten verwendet werden, die mit Acetylaten behandelt wurden.

## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

### Schraubenabstände **OHNE VORBOHRUNG**

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

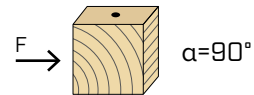
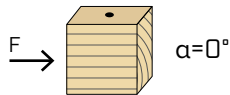


| d         | [mm] |             | 5  |
|-----------|------|-------------|----|
| $a_1$     | [mm] | <b>12·d</b> | 60 |
| $a_2$     | [mm] | <b>5·d</b>  | 25 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | <b>15·d</b> | 75 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | <b>10·d</b> | 50 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | <b>5·d</b>  | 25 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | <b>5·d</b>  | 25 |

| d         | [mm] |             | 5  |
|-----------|------|-------------|----|
| $a_1$     | [mm] | <b>5·d</b>  | 25 |
| $a_2$     | [mm] | <b>5·d</b>  | 25 |
| $a_{3,t}$ | [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 |

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  
 $d$  = Schraubendurchmesser

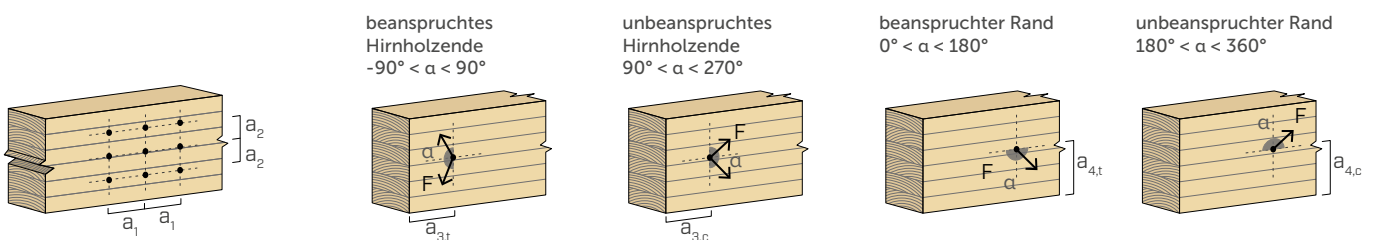
### Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| d         | [mm] |             | 5  |
|-----------|------|-------------|----|
| $a_1$     | [mm] | <b>5·d</b>  | 25 |
| $a_2$     | [mm] | <b>3·d</b>  | 15 |
| $a_{3,t}$ | [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         | [mm] |            | 5  |
|-----------|------|------------|----|
| $a_1$     | [mm] | <b>4·d</b> | 20 |
| $a_2$     | [mm] | <b>4·d</b> | 20 |
| $a_{3,t}$ | [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  
 $d$  = Schraubendurchmesser



### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände wurden nach EN 1995:2014 berechnet und beziehen sich auf einen Durchmesser von  $d$  = Durchmesser der Schraube.
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,7 multipliziert werden.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 multipliziert werden.

| Geometrie                    | SCHERWERT                   |                            | ZUGKRÄFTE        |   |                                |                                 |                                   |
|------------------------------|-----------------------------|----------------------------|------------------|---|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
|                              | Holz-Holz<br>ohne Vorbohren | Holz-Holz<br>mit Vorbohren | Gewindeauszug    | Kopfdurchzug inkl.<br>Obergewindeauszug |                                |                                 |                                   |
|                              |                             |                            |                  |   |                                |                                 |                                   |
| <b>d<sub>1</sub></b><br>[mm] | <b>L</b><br>[mm]            | <b>b</b><br>[mm]           | <b>A</b><br>[mm] | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN]          | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>ax,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>head,k</sub></b><br>[kN] |
| <b>5</b>                     | 43                          | 25                         | 16               | 1,13                                    | 1,35                           | 1,98                            | 1,25                              |
|                              | 53                          | 35                         | 18               | 1,16                                    | 1,40                           | 2,77                            | 1,25                              |
|                              | 60                          | 40                         | 22               | 1,19                                    | 1,46                           | 3,17                            | 1,25                              |
|                              | 70                          | 50                         | 27               | 1,30                                    | 1,63                           | 3,96                            | 1,25                              |

**ALLGEMEINE GRUNDLAGEN**

- Die charakteristischen Werte entsprechen der Norm EN 1995:2014.
- Die Bemessungswerte werden aus den charakteristischen Werten wie folgt berechnet:

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

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

- Werte für mechanische Festigkeit und Geometrie der Schrauben gemäß CE-Kennzeichnung nach EN 14592.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente müssen getrennt durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.

**ANMERKUNGEN**

- Die Gewindeauszugswerte wurden mit einem Winkel des Verbinders von 90° zur Faser bei einer Einschraubtiefe gleich „b“ berechnet.
- Die Kopfdurchzugswerte wurden für ein Holzelement berechnet, wobei auch die Mitwirkung des Unterkopfgewindes berücksichtigt wurde.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von  $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.

# KKT A4 | AISI316



## VERDECKTE KEGELKOPFSCHRAUBE

### AGGRESSIVE UMGEBUNGEN

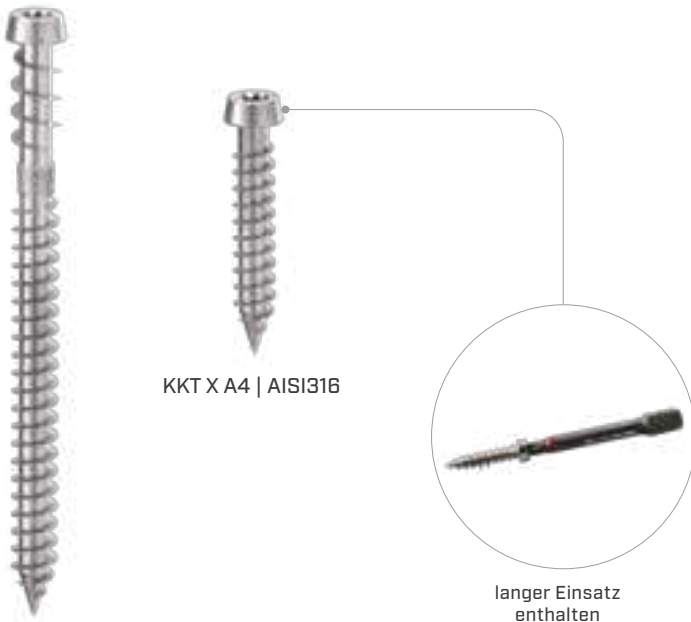
Ausführung aus Edelstahl A4 | AISI316, ideal für sehr aggressive Umgebungen, für saure, chemisch behandelte Hölzer und bei sehr hoher interner Luftfeuchtigkeit (T5). Ausführung KKT X mit verringerter Länge und langem Einsatz zur Verwendung mit Klippverschluss.

### GEGENGEWINDE

Das entgegengesetzt (linksdrehend) laufende Gewinde garantiert ein ausgezeichnetes Klemmvermögen. Kleiner Kegelpf für optimal verdeckten Kopfabschluss.

### DREIECKIGER KÖRPER

Das dreilappige Gewinde schneidet die Holzfasern beim Einschrauben. Ausgezeichneter Zug in das Holz.



KKT X A4 | AISI316

langer Einsatz  
enthalten

KKT A4 | AISI316



#### DURCHMESSER [mm]

3,5  5  8

#### LÄNGE [mm]

20  20  80  320

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3  SC4

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2  C3  C4  C5

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3  T4  T5

#### MATERIAL

**A4** Austenitischer Edelstahl A4 | AISI316 (CRC III)



## ANWENDUNGSGEBIETE


Verwendung im Außenbereich mit sehr aggressiven Bedingungen.

Holzbretter mit einer Dichte < 550 kg/m<sup>3</sup> (ohne Vorbohrung) und < 880 kg/m<sup>3</sup> (mit Vorbohrung). WPC-Bretter (mit Vorbohrung).




## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### KKT A4 | AISI316



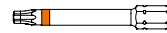
| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20    | KKT540A4 | 43        | 25        | 16        | 200  |
|               | KKT550A4 | 53        | 35        | 18        | 200  |
|               | KKT560A4 | 60        | 40        | 20        | 200  |
|               | KKT570A4 | 70        | 50        | 25        | 100  |
|               | KKT580A4 | 80        | 53        | 30        | 100  |

### KKT X A4 | AISI316 - Schraube mit Vollgewinde



| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.       | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20    | KKT X 520A4(*) | 20        | 16        | 4         | 200  |
|               | KKT X 525A4(*) | 25        | 21        | 4         | 200  |
|               | KKT X 530A4(*) | 30        | 26        | 4         | 200  |
|               | KKT X 540A4    | 40        | 36        | 4         | 100  |

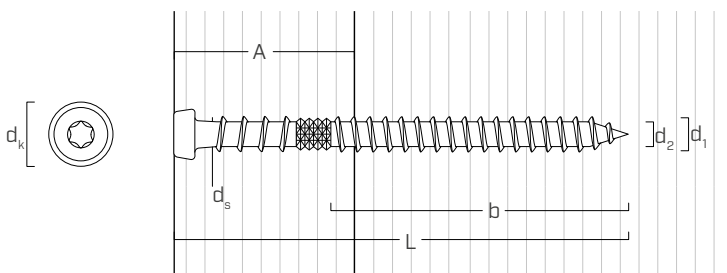
(\*) Ohne CE-Kennzeichnung.



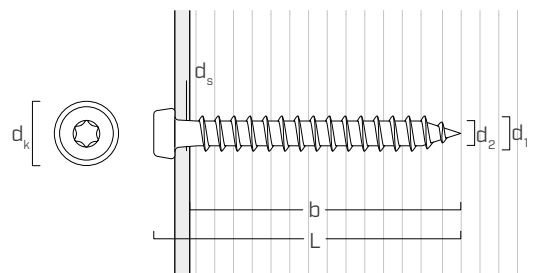
LANGER EINSATZ INBEGRIFFEN, Art. Nr. TX2050

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

### KKT A4 | AISI316



### KKT X A4 | AISI316



### GEOMETRIE

| Neendurchmesser                   | $d_1$ | [mm] | 5,1       |
|-----------------------------------|-------|------|-----------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$ | [mm] | 6,75      |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$ | [mm] | 3,40      |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$ | [mm] | 4,05      |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_v$ | [mm] | 3,0 - 4,0 |

<sup>(1)</sup> Bei Materialien mit hoher Dichte ist je nach Holzart ein Vorbohren empfehlenswert.

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Neendurchmesser                 | $d_1$        | [mm]                 | 5,1  |
|---------------------------------|--------------|----------------------|------|
| Zugfestigkeit                   | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 7,8  |
| Fließmoment                     | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 5,8  |
| Parameter der Auszugsfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 13,7 |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  |
| Durchziehparameter              | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 23,8 |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  |

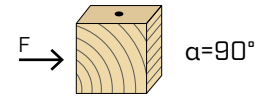
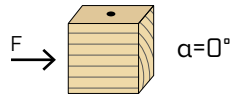


### KKT X

Ideal zur Befestigung von Standard-Klippverschlüssen von Rothoblaas (TVM, TERRALOCK) im Außenbereich. Langer Bit-Einsatz in der Packung enthalten.

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

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

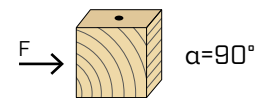
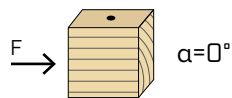


| d         | [mm] | 5               |
|-----------|------|-----------------|
| $a_1$     | [mm] | $12 \cdot d$ 60 |
| $a_2$     | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $15 \cdot d$ 75 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $10 \cdot d$ 50 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |

| d         | [mm] | 5               |
|-----------|------|-----------------|
| $a_1$     | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |
| $a_2$     | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $10 \cdot d$ 50 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $10 \cdot d$ 50 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $10 \cdot d$ 50 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  
 $d$  = Schraubendurchmesser

Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$

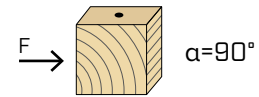
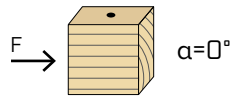


| d         | [mm] | 5                |
|-----------|------|------------------|
| $a_1$     | [mm] | $15 \cdot d$ 75  |
| $a_2$     | [mm] | $7 \cdot d$ 35   |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $20 \cdot d$ 100 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $15 \cdot d$ 75  |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35   |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35   |

| d         | [mm] | 5               |
|-----------|------|-----------------|
| $a_1$     | [mm] | $7 \cdot d$ 35  |
| $a_2$     | [mm] | $7 \cdot d$ 35  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $15 \cdot d$ 75 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $15 \cdot d$ 75 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $12 \cdot d$ 60 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35  |

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  
 $d$  = Schraubendurchmesser

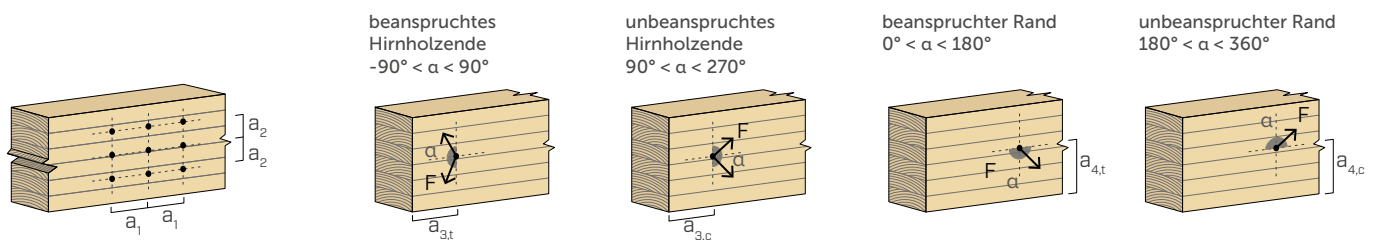
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| d         | [mm] | 5               |
|-----------|------|-----------------|
| $a_1$     | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |
| $a_2$     | [mm] | $3 \cdot d$ 15  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $12 \cdot d$ 60 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35  |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $3 \cdot d$ 15  |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$ 15  |

| d         | [mm] | 5              |
|-----------|------|----------------|
| $a_1$     | [mm] | $4 \cdot d$ 20 |
| $a_2$     | [mm] | $4 \cdot d$ 20 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$ 15 |

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  
 $d$  = Schraubendurchmesser



## ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände wurden nach EN 1995:2014 berechnet und beziehen sich auf einen Berechnungsdurchmesser von  $d$  = Schraubendurchmesser.
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,7 multipliziert werden.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 multipliziert werden.

| KKT A4   AISI316 |      |      |      | SCHERWERT                   |                            | ZUGKRÄFTE         |   |
|------------------|------|------|------|-----------------------------|----------------------------|-------------------|---|
| Geometrie        |      |      |      | Holz-Holz<br>ohne Vorbohren | Holz-Holz<br>mit Vorbohren | Gewindeauszug     | Kopfdurchzug inkl.<br>Obergewindeauszug |
|                  |      |      |      |                             |                            |                   |   |
| d <sub>1</sub>   | L    | b    | A    | R <sub>V,k</sub>            | R <sub>V,k</sub>           | R <sub>ax,k</sub> | R <sub>head,k</sub>                     |
| [mm]             | [mm] | [mm] | [mm] | [kN]                        | [kN]                       | [kN]              | [kN]                                    |
| 5                | 43   | 25   | 16   | 1,13                        | 1,35                       | 1,98              | 1,25                                    |
|                  | 53   | 35   | 18   | 1,16                        | 1,40                       | 2,77              | 1,25                                    |
|                  | 60   | 40   | 20   | 1,19                        | 1,46                       | 3,17              | 1,25                                    |
|                  | 70   | 50   | 25   | 1,41                        | 1,77                       | 3,96              | 1,25                                    |
|                  | 80   | 53   | 30   | 1,59                        | 2,00                       | 4,20              | 1,25                                    |

| KKT X A4   AISI316 |      |      | SCHERWERT                   |                  |                               |                  | ZUGKRÄFTE         |
|--------------------|------|------|-----------------------------|------------------|-------------------------------|------------------|-------------------|
| Geometrie          |      |      | Stahl-Holz,<br>dünnes Blech |                  | Stahl-Holz<br>mittlere Platte |                  | Gewindeauszug     |
|                    |      |      |                             |                  |                               |                  |                   |
| d <sub>1</sub>     | L    | b    | S <sub>PLATE</sub>          | R <sub>V,k</sub> | S <sub>PLATE</sub>            | R <sub>V,k</sub> | R <sub>ax,k</sub> |
| [mm]               | [mm] | [mm] | [mm]                        | [kN]             | [mm]                          | [kN]             | [kN]              |
| 5                  | 20   | 16   | 1,5                         | 0,64             | 3                             | 0,74             | 1,27              |
|                    | 25   | 21   |                             | 0,82             |                               | 0,92             | 1,66              |
|                    | 30   | 26   |                             | 0,99             |                               | 1,10             | 2,06              |
|                    | 40   | 36   |                             | 1,34             |                               | 1,48             | 2,85              |

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte entsprechen der Norm EN 1995:2014.
- 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.

- Werte für mechanische Festigkeit und Geometrie der Schrauben gemäß CE-Kennzeichnung nach EN 14592.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente und der Stahlplatten müssen separat durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die KKT A4 Schrauben mit Doppelgewinde werden hauptsächlich für Holz-Holz-Verbindungen verwendet.
- Die KKT X Schrauben mit Vollgewinde werden hauptsächlich für Stahlplatten verwendet (z. B. System für Terrassen TERRALOCK).

ANMERKUNGEN

- Die Gewindeauszugswerte wurden mit einem Winkel des Verbinders von 90° zur Faser bei einer Einschraubtiefe gleich „b“ berechnet.
- Die Kopfdurchzugswerte wurden für ein Holzelement berechnet, wobei auch die Mitwirkung des Unterkopfgewindes berücksichtigt wurde.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden für eine dünne Platte ( $S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$ ) und für eine mittlere Platte ( $0,5 d_1 < S_{PLATE} < d_1$ ) berechnet.
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von  $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.

## VERDECKTE KEGELKOPFSCHRAUBE

### ORGANISCHE FARB-BESCHICHTUNG

Ausführung in Kohlenstoffstahl mit farbiger Rostschutzbeschichtung (braun, grau, grün, sandfarben, schwarz), für den Außenbereich in Nutzungsklasse 3 auf nicht säurehaltigen Hölzern (T3).

### GEGENGEWINDE

Das entgegengesetzt (linksdrehend) laufende Gewinde garantiert ein ausgezeichnetes Klemmvermögen. Kleiner Kegelpfopf für optimal verdeckten Kopfabschluss.

### DREIECKIGER KÖRPER

Das dreilappige Gewinde schneidet die Holzfasern beim Einschrauben. Ausgezeichneter Zug in das Holz.



DURCHMESSER [mm]

3,5  5  6  8

LÄNGE [mm]

20  43  120  320

NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3

ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2  C3

KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3  T4

MATERIAL

ORGANIC COATING

Kohlenstoffstahl mit farbiger, organischer Rostschutzbeschichtung



## ANWENDUNGSGEBIETE


Für den Außenbereich.

Holzbretter mit einer Dichte < 780 kg/m<sup>3</sup> (ohne Vorbohrung) und < 880 kg/m<sup>3</sup> (mit Vorbohrung).


WPC-Bretter (mit Vorbohrung).

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN


### KKT FARBE BRAUN

|  | $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20  |               | KKTM540  | 43        | 25        | 16        | 200  |
|   |               | KKTM550  | 53        | 35        | 18        | 200  |
|   |               | KKTM560  | 60        | 40        | 20        | 200  |
|   |               | KKTM570  | 70        | 50        | 25        | 100  |
|   |               | KKTM580  | 80        | 53        | 30        | 100  |
| 6<br>TX 25  |               | KKTM660  | 60        | 40        | 20        | 100  |
|   |               | KKTM680  | 80        | 50        | 30        | 100  |
|   |               | KKTM6100 | 100       | 50        | 50        | 100  |
|   |               | KKTM6120 | 120       | 60        | 60        | 100  |


### KKT FARBE GRAU

|  | $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20  |               | KKTG540  | 43        | 25        | 16        | 200  |
|   |               | KKTG550  | 53        | 35        | 18        | 200  |
|   |               | KKTG560  | 60        | 40        | 20        | 200  |
|   |               | KKTG570  | 70        | 50        | 25        | 100  |
|   |               | KKTG580  | 80        | 53        | 30        | 100  |


### KKT FARBE GRÜN

|  | $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20  |               | KKTV550  | 53        | 35        | 18        | 200  |
|   |               | KKTV560  | 60        | 40        | 20        | 200  |
|   |               | KKTV570  | 70        | 50        | 25        | 100  |

### KKT FARBE SAND

|  | $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20  |               | KKTS550  | 53        | 35        | 18        | 200  |
|   |               | KKTS560  | 60        | 40        | 20        | 200  |
|   |               | KKTS570  | 70        | 50        | 25        | 100  |

### KKT FARBE SCHWARZ

|  | $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20  |               | KKTN540(*) | 43        | 36        | 16        | 200  |
|   |               | KKTN550    | 53        | 35        | 18        | 200  |
|   |               | KKTN560    | 60        | 40        | 20        | 200  |

(\*) Schraube mit Vollgewinde.

## KKT COLOR STRIP

Gebundene Ausführung für eine schnelle und genaue Montage erhältlich. Ideal für große Projekte.

Für Informationen zum Schrauber und zu Zusatzprodukten siehe S. 403.

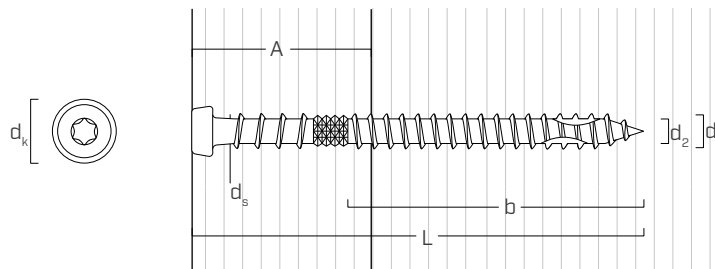


### KKT FARBE BRAUN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.     | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|--------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5             | KKTMSTRIP540 | 43        | 25        | 16        | 800  |
| TX 20         | KKTMSTRIP550 | 53        | 35        | 18        | 800  |

Kompatibel mit Ladern KMR 3372, Art.Nr. HH3372 und HH3338 mit entsprechendem Bit TX20 (Art.Nr. TX2075)

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Neendurchmesser                   | $d_1$ | [mm] | 5,1       | 6         |
|-----------------------------------|-------|------|-----------|-----------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$ | [mm] | 6,75      | 7,75      |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$ | [mm] | 3,40      | 3,90      |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$ | [mm] | 4,05      | 4,40      |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_v$ | [mm] | 3,0 - 4,0 | 4,0 - 5,0 |

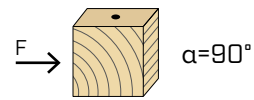
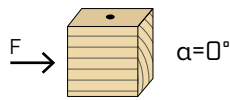
<sup>(1)</sup> Bei Materialien mit hoher Dichte ist je nach Holzart ein Vorbohren empfehlenswert.

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Neendurchmesser                 | $d_1$        | [mm]                 | 5,1  | 6    |
|---------------------------------|--------------|----------------------|------|------|
| Zugfestigkeit                   | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 9,6  | 14,5 |
| Fließmoment                     | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 8,4  | 9,9  |
| Parameter der Auszugsfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 14,7 | 14,7 |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 400  | 400  |
| Durchziehparameter              | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 68,8 | 20,1 |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 730  | 350  |

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

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

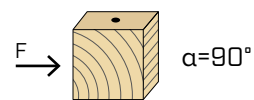
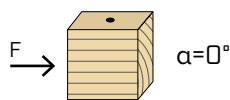


| d [mm]         |      | 5  | 6  |
|----------------|------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 12·d | 60 | 72 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 25 | 30 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 75 | 90 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 50 | 60 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d  | 25 | 30 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 25 | 30 |

| d [mm]         |      | 5  | 6  |
|----------------|------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 25 | 30 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 25 | 30 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 10·d | 50 | 60 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 50 | 60 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 10·d | 50 | 60 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 5·d  | 25 | 30 |

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  
d = Schraubendurchmesser

Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$

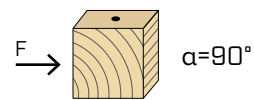
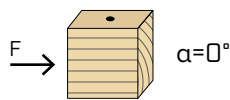


| d [mm]         |      | 5   | 6   |
|----------------|------|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 15·d | 75  | 90  |
| $a_2$ [mm]     | 7·d  | 35  | 42  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 20·d | 100 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 15·d | 75  | 90  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d  | 35  | 42  |
| $a_{4,c}$ [mm] | 7·d  | 35  | 42  |

| d [mm]         |      | 5  | 6  |
|----------------|------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 7·d  | 35 | 42 |
| $a_2$ [mm]     | 7·d  | 35 | 42 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 75 | 90 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 15·d | 75 | 90 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 12·d | 60 | 72 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 7·d  | 35 | 42 |

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  
d = Schraubendurchmesser

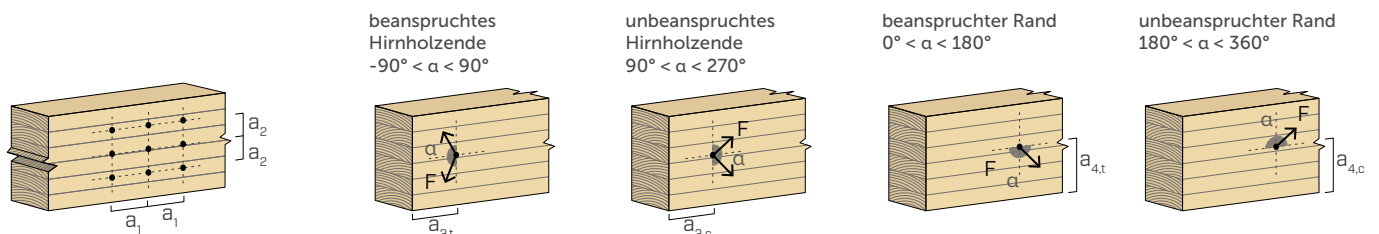
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| d [mm]         |      | 5  | 6  |
|----------------|------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 25 | 30 |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 15 | 18 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 60 | 72 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 35 | 42 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 15 | 18 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d  | 15 | 18 |

| d [mm]         |     | 5  | 6  |
|----------------|-----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | 4·d | 20 | 24 |
| $a_2$ [mm]     | 4·d | 20 | 24 |
| $a_{3,t}$ [mm] | 7·d | 35 | 42 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d | 35 | 42 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 7·d | 35 | 42 |
| $a_{4,c}$ [mm] | 3·d | 15 | 18 |

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  
d = Schraubendurchmesser



## ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände wurden nach EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit der ETA-11/0030 berechnet und beziehen sich auf einen Berechnungsdurchmesser von d = Schraubendurchmesser.
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,7 multipliziert werden.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 multipliziert werden.

| KKT           |           |           |           | SCHERWERT                   |                            | ZUGKRÄFTE          |   |
|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------------------------|----------------------------|--------------------|---|
| Geometrie     |           |           |           | Holz-Holz<br>ohne Vorbohren | Holz-Holz<br>mit Vorbohren | Gewindeauszug      | Kopfdurchzug inkl.<br>Obergewindeauszug |
|               |           |           |           |                             |                            |                    |   |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | $R_{V,k}$<br>[kN]           | $R_{V,k}$<br>[kN]          | $R_{ax,k}$<br>[kN] | $R_{head,k}$<br>[kN]                    |
| 5             | 43        | 25        | 16        | 1,08                        | 1,43                       | 1,91               | 1,05                                    |
|               | 53        | 35        | 18        | 1,22                        | 1,48                       | 2,67               | 1,05                                    |
|               | 60        | 40        | 20        | 1,25                        | 1,53                       | 3,06               | 1,05                                    |
|               | 70        | 50        | 25        | 1,34                        | 1,68                       | 3,82               | 1,05                                    |
|               | 80        | 53        | 30        | 1,45                        | 1,84                       | 4,05               | 1,05                                    |
| 6             | 60        | 40        | 20        | 1,46                        | 1,80                       | 3,67               | 1,40                                    |
|               | 80        | 50        | 30        | 1,67                        | 2,16                       | 4,59               | 1,40                                    |
|               | 100       | 50        | 50        | 1,93                        | 2,27                       | 4,59               | 1,40                                    |
|               | 120       | 60        | 60        | 1,93                        | 2,27                       | 5,50               | 1,40                                    |

| KKTN540       |           |           | SCHERWERT                   |                   |                               |                   | ZUGKRÄFTE          |
|---------------|-----------|-----------|-----------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|--------------------|
| Geometrie     |           |           | Stahl-Holz,<br>dünnes Blech |                   | Stahl-Holz<br>mittlere Platte |                   | Gewindeauszug      |
|               |           |           |                             |                   |                               |                   |                    |
| $d_1$<br>[mm] | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $S_{PLATE}$<br>[mm]         | $R_{V,k}$<br>[kN] | $S_{PLATE}$<br>[mm]           | $R_{V,k}$<br>[kN] | $R_{ax,k}$<br>[kN] |
| 5             | 40        | 36        | 2                           | 1,32              | 3                             | 1,50              | 2,75               |

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte entsprechen der Norm EN 1995:2014.
- Die Bemessungswerte werden aus den charakteristischen Werten wie folgt berechnet:

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

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

- Werte für mechanische Festigkeit und Geometrie der Schrauben gemäß CE-Kennzeichnung nach EN 14592.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente und der Stahlplatten müssen separat durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die KKT Schrauben mit Doppelgewinde werden hauptsächlich für Holz-Holz-Verbindungen verwendet.
- Die KKTN540 Schraube mit Vollgewinde wird hauptsächlich für Stahlplatten verwendet (z. B. System für Terrassen FLAT).

ANMERKUNGEN

- Die Gewindeauszugswerte wurden mit einem Winkel des Verbinders von 90° zur Faser bei einer Einschraubtiefe gleich „b“ berechnet.
- Die Kopfdurchzugswerte wurden für ein Holzelement berechnet, wobei auch die Mitwirkung des Unterkopfgewindes berücksichtigt wurde.
- Bei der Berechnung des Durchmessers Ø 5 wurde ein charakteristischer Durchziehparameter von 20 N/mm<sup>2</sup> mit einer assoziierten Dichte von  $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden für eine dünne Platte ( $S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$ ) und für eine mittlere Platte ( $0,5 d_1 < S_{PLATE} < d_1$ ) berechnet.
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von  $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.

# FAS A4 | AISI316

## SCHRAUBE FÜR FASSADEN

### OPTIMALE GEOMETRIE

Dank des großen Tellerkopfes, der Ausführung mit Teilgewinde und der Bohrspitze ist die Schraube geeignet zur Befestigung von Fassadenpaneelen (HPL, Platten aus Faserzement usw.) auf Unterkonstruktionen aus Holz.

### A4 | AISI316

Austenitischer Edelstahl A4 | AISI316 mit ausgezeichneter Korrosionsfestigkeit. Ideal für Meeresklima; Korrosivitätskategorie C5, und zum Einschrauben in die aggressivsten Hölzer der Klasse T5.

### FARBIGER KOPF

Erhältlich in Weiß, Grau oder Schwarz für eine perfekte farbliche Anpassung an die Platte. Die Kopffarbe kann auf Anfrage angepasst werden.



#### DURCHMESSER [mm]

3,5  8

#### LÄNGE [mm]

20   320

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2  C3  C4  C5

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3  T4  T5

#### MATERIAL

**A4** Austenitischer Edelstahl A4 | AISI316  
AISI 316 (CRC III)



## ANWENDUNGSGEBIETE

Verwendung im Außenbereich mit aggressiven Bedingungen. Befestigung von Fassadenelementen (Platten aus HPL, Platten aus Faserzement usw.) an Unterkonstruktionen aus Holz.



## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

FAS: Edelstahl



| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|------|
| 4,8           | FAS4825  | 25        | 17        | 200  |
| TX 20         | FAS4838  | 38        | 23        | 200  |

FAS W: RAL 9010 - Weiß



| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|------|
| 4,8           | FASW4825 | 25        | 17        | 200  |
| TX 20         | FASW4838 | 38        | 23        | 200  |

FAS N: RAL 9005 - Schwarz



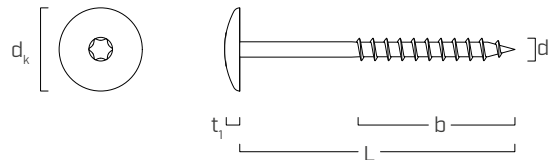
| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|------|
| 4,8           | FASN4825 | 25        | 17        | 200  |
| TX 20         | FASN4838 | 38        | 23        | 200  |

FAS G: RAL 7016 - Anthrazitgrau



| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|------|
| 4,8           | FASG4825 | 25        | 17        | 200  |
| TX 20         | FASG4838 | 38        | 23        | 200  |

## GEOMETRIE



|                   |       |      |       |
|-------------------|-------|------|-------|
| Nennendurchmesser | $d_1$ | [mm] | 5     |
| Kopfdurchmesser   | $d_k$ | [mm] | 12,30 |
| Kopfstärke        | $t_1$ | [mm] | 2,70  |



## KOMPATIBILITÄT

FAS ist mit den gängigsten Fassadenplattensystemen aus Faserzement und HPL kompatibel.

# KKZ A2 | AISI304



## SCHRAUBE MIT DOPPELGEWINDE MIT KLEINEM ZYLINDERKOPF

### HARTHÖLZER

Die Spezialbohrspitze mit Schwertgeometrie wurde speziell entwickelt, um sehr harte Holzarten wirksam und ohne Vorbohrung zu bohren (mit Vorbohrung auch über 1000 kg/m<sup>3</sup>).

### DOPPELGEWINDE

Das rechtsdrehende Unterkopfgewinde mit größerem Durchmesser sorgt für eine wirksame Zugkraft, wodurch die Verbindung der Holzelemente garantiert ist. Verdeckter Kopfabschluss.

### BRÜNIERTE AUSFÜHRUNG

Erhältlich in Edelstahl, in brünierte Ausführung, Farbe Antik, garantiert eine optimale farbliche Anpassung an das Holz.



KKZ A2 | AISI304



KKZ BRONZE A2 | AISI304



BIT INCLUDED

#### DURCHMESSER [mm]

3,5  8

#### LÄNGE [mm]

20  320

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2  C3  C4

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3  T4

#### MATERIAL

**A2** Austenitischer Edelstahl A2 | AISI304  
AISI 304 (CRC II)



## ANWENDUNGSGEBIETE

Verwendung im Außenbereich mit aggressiven Bedingungen.

Holzbretter mit einer Dichte < 780 kg/m<sup>3</sup> (ohne Vorbohrung) und < 1240 kg/m<sup>3</sup> (mit Vorbohrung).  
WPC-Bretter (mit Vorbohrung).

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### KKZ A2 | AISI304



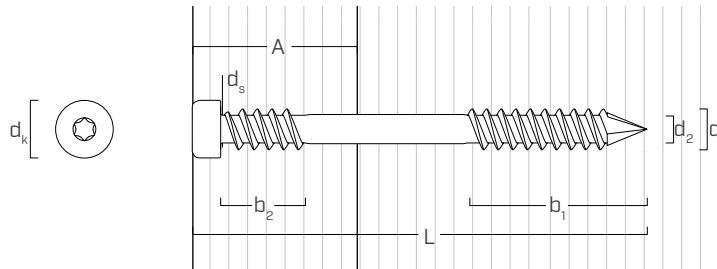
| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | $b_1$<br>[mm] | $b_2$<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|---------------|---------------|-----------|------|
| 5<br>TX 25    | KKZ550   | 50        | 22            | 11            | 28        | 200  |
|               | KKZ560   | 60        | 27            | 11            | 33        | 200  |
|               | KKZ570   | 70        | 32            | 11            | 38        | 100  |

### KKZ BRONZE A2 | AISI304



| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | $b_1$<br>[mm] | $b_2$<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|---------------|---------------|-----------|------|
| 5<br>TX 25    | KKZB550  | 50        | 22            | 11            | 28        | 200  |
|               | KKZB560  | 60        | 27            | 11            | 33        | 200  |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Neendurchmesser                   | $d_1$ | [mm] | 5    |
|-----------------------------------|-------|------|------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$ | [mm] | 6,80 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$ | [mm] | 3,50 |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$ | [mm] | 4,35 |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_v$ | [mm] | 3,5  |

<sup>(1)</sup> Bei Materialien mit hoher Dichte ist je nach Holzart ein Vorbohren empfehlenswert.

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

| Neendurchmesser                 | $d_1$        | [mm]                 | 5    |
|---------------------------------|--------------|----------------------|------|
| Zugfestigkeit                   | $f_{tens,k}$ | [kN]                 | 5,7  |
| Fließmoment                     | $M_{y,k}$    | [Nm]                 | 5,3  |
| Parameter der Auszugsfestigkeit | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 17,1 |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  |
| Durchziehparameter              | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 36,8 |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350  |



### HARD WOOD

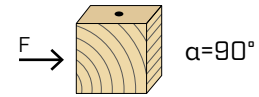
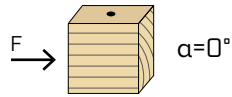
Auch an Harthölzern, wie IPE, Massaranduba oder Bambus-Furnierschichtholz (über 1000 kg/m<sup>3</sup>) getestet.

### SAURE HÖLZER T4

Experimentelle Prüfungen von Rothoblaas haben gezeigt, dass sich Edelstahl A2 (AISI 304) für Anwendungen auf den meisten aggressiven Hölzern mit einem Säuregehalt (pH-Wert) unter 4, wie Eiche, Douglasie und Kastanie, eignet (siehe S. 314).

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

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

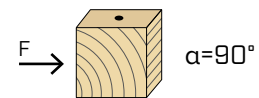
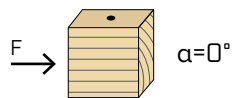


| d         | [mm] | 5               |
|-----------|------|-----------------|
| $a_1$     | [mm] | $12 \cdot d$ 60 |
| $a_2$     | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $15 \cdot d$ 75 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $10 \cdot d$ 50 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |

| d         | [mm] | 5               |
|-----------|------|-----------------|
| $a_1$     | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |
| $a_2$     | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $10 \cdot d$ 50 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $10 \cdot d$ 50 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $10 \cdot d$ 50 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |

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

Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$

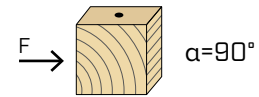
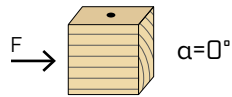


| d         | [mm] | 5                |
|-----------|------|------------------|
| $a_1$     | [mm] | $15 \cdot d$ 75  |
| $a_2$     | [mm] | $7 \cdot d$ 35   |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $20 \cdot d$ 100 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $15 \cdot d$ 75  |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35   |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35   |

| d         | [mm] | 5               |
|-----------|------|-----------------|
| $a_1$     | [mm] | $7 \cdot d$ 35  |
| $a_2$     | [mm] | $7 \cdot d$ 35  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $15 \cdot d$ 75 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $15 \cdot d$ 75 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $12 \cdot d$ 60 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35  |

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

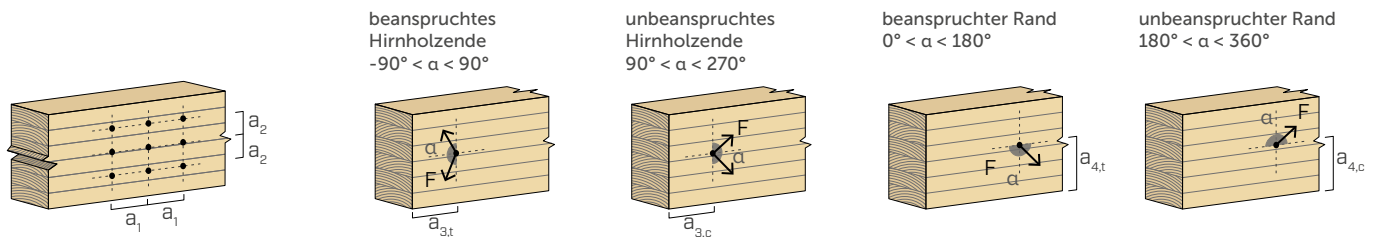
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| d         | [mm] | 5               |
|-----------|------|-----------------|
| $a_1$     | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |
| $a_2$     | [mm] | $3 \cdot d$ 15  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $12 \cdot d$ 60 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35  |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $3 \cdot d$ 15  |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$ 15  |

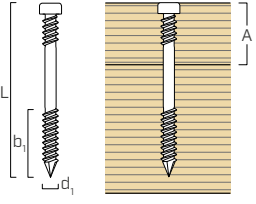
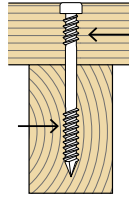
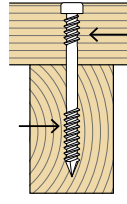
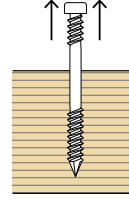
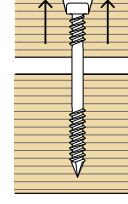
| d         | [mm] | 5              |
|-----------|------|----------------|
| $a_1$     | [mm] | $4 \cdot d$ 20 |
| $a_2$     | [mm] | $4 \cdot d$ 20 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$ 15 |

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



## ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände wurden nach EN 1995:2014 berechnet und beziehen sich auf einen Durchmesser von  $d$  = Nenndurchmesser der Schraube.
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1, a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,7 multipliziert werden.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1, a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 multipliziert werden.

| Geometrie   | SCHERWERT   |   | ZUGKRÄFTE  |   |
|---|---|---|--|---|
|   | Holz-Holz<br>ohne Vorbohren   | Holz-Holz<br>mit Vorbohren  | Gewindeauszug  | Kopfdurchzug inkl.<br>Obergewindeauszug   |
|  |  |  |  |  |
| <b>d<sub>1</sub></b> [mm] <b>L</b> [mm] <b>b<sub>1</sub></b> [mm] <b>A</b> [mm]   | <b>R<sub>v,k</sub></b> [kN]   | <b>R<sub>v,k</sub></b> [kN]   | <b>R<sub>ax,k</sub></b> [kN]   | <b>R<sub>head,k</sub></b> [kN]  |
| 5    50    22    28   | 1,41  | 1,71  | 2,18   | 1,97  |
| 5    60    27    33   | 1,52  | 1,83  | 2,67   | 1,97  |
| 5    70    32    38   | 1,61  | 1,83  | 3,17   | 1,97  |

**ALLGEMEINE GRUNDLAGEN**

- Die charakteristischen Werte entsprechen der Norm EN 1995:2014.
- Die Bemessungswerte werden aus den charakteristischen Werten wie folgt berechnet:

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

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

- Werte für mechanische Festigkeit und Geometrie der Schrauben gemäß CE-Kennzeichnung nach EN 14592.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente müssen getrennt durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.

**ANMERKUNGEN**

- Die Gewindeauszugswerte wurden mit einem Winkel des Verbinders von 90° zur Faser bei einer Einschraubtiefe gleich „b“ berechnet.
- Die Kopfdurchzugswerte wurden für ein Holzelement berechnet, wobei auch die Mitwirkung des Unterkopfgewindes berücksichtigt wurde.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von  $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.

# KKZ EVO C5



## SCHRAUBE MIT DOPPELGEWINDE MIT KLEINEM ZYLINDERKOPF

### ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT C5

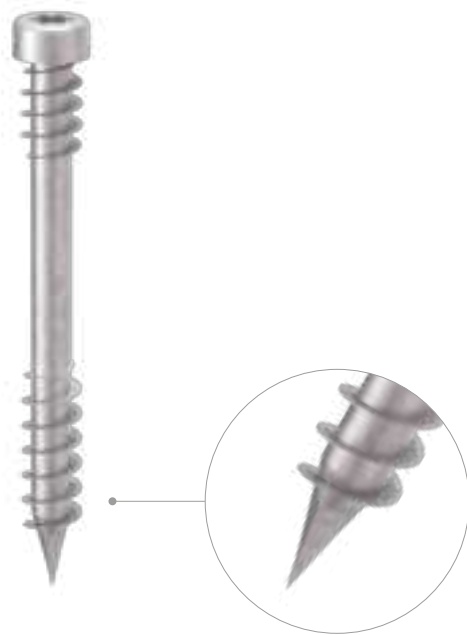
Mehrschichtige Beschichtung, die Außenumgebungen mit C5-Klassifizierung nach ISO 9223 standhält. Salzprühtest (Salt Spray Test - SST) mit einer Expositionszeit von über 3000 Stunden, durchgeführt an zuvor verschraubten und gelösten Schrauben in Douglasie.

### DOPPELGEWINDE

Das rechtsdrehende Unterkopfgewinde mit größerem Durchmesser sorgt für eine wirksame Zugkraft, wodurch die Verbindung der Holzelemente garantiert ist. Verdeckter Kopfabschluss.

### HARTHÖLZER

Die Spezialbohrspitze mit Schwertgeometrie wurde speziell entwickelt, um sehr harte Holzarten wirksam und ohne Vorbohrung zu bohren (mit Vorbohrung auch über 1000 kg/m<sup>3</sup>).



#### DURCHMESSER [mm]

3,5   5  8

#### LÄNGE [mm]

20   50  70  320

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3

#### ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2  C3  C4  C5

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3  T4

#### MATERIAL

**C5**  
EVO  
COATING Kohlenstoffstahl mit Beschichtung C5 EVO, besonders hohe Korrosionsbeständigkeit

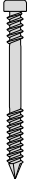


## ANWENDUNGSGEBIETE

Verwendung im Außenbereich mit aggressiven Bedingungen.

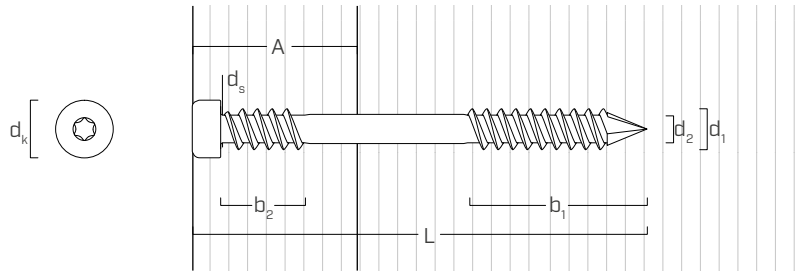
Holzbretter mit einer Dichte < 780 kg/m<sup>3</sup> (ohne Vorbohrung) und < 1240 kg/m<sup>3</sup> (mit Vorbohrung). WPC-Bretter (mit Vorbohrung).

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN



| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.    | L<br>[mm] | $b_1$<br>[mm] | $b_2$<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|-------------|-----------|---------------|---------------|-----------|------|
| 5<br>TX 25    | KKZEVO550C5 | 50        | 22            | 11            | 28        | 200  |
|               | KKZEVO560C5 | 60        | 27            | 11            | 33        | 200  |
|               | KKZEVO570C5 | 70        | 32            | 11            | 38        | 100  |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



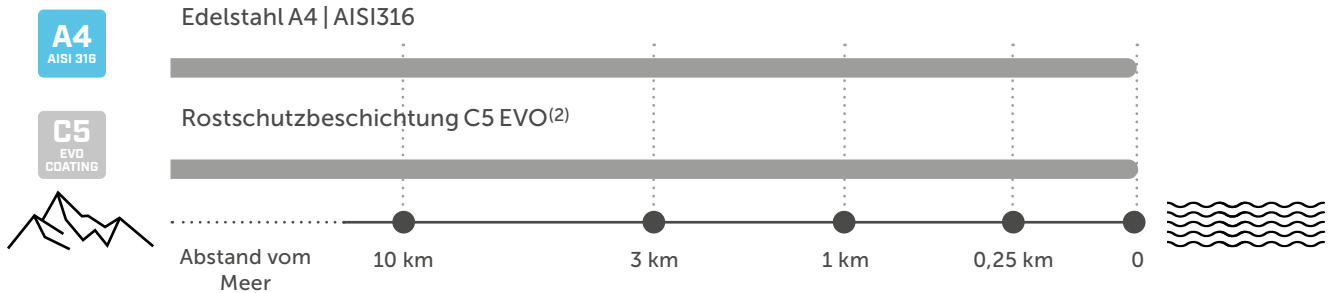
### GEOMETRIE

| Neendurchmesser                   | $d_1$ | [mm] | 5    |
|-----------------------------------|-------|------|------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$ | [mm] | 6,80 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$ | [mm] | 3,50 |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$ | [mm] | 4,35 |
| Vorbahrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_v$ | [mm] | 3,5  |

<sup>(1)</sup> Bei Materialien mit hoher Dichte ist je nach Holzart ein Vorbohren empfehlenswert.

## ABSTAND VOM MEER

### BESTÄNDIGKEIT GEGEN CHLORIDEINWIRKUNG<sup>(1)</sup>



<sup>(1)</sup> C5 ist nach EN 14592:2022 entsprechend EN ISO 9223 definiert.

<sup>(2)</sup> EN 14592:2022 begrenzt derzeit die Nutzungsdauer alternativer Beschichtungen auf 15 Jahre.



## MAXIMALE FESTIGKEIT

Auch bei sehr ungünstigen korrosiven Bedingungen in Bezug auf die Umwelt und das Holz wird hohe mechanische Leistung gewährleistet.

# EWS AISI410 | EWS A2



EN 14592

## LINSENKOPFSCHRAUBE

### ÄSTHETISCHE WIRKUNG UND ROBUSTHEIT

Senkkopf mit tropfenförmiger und gekrümmten Oberflächengeometrie für eine angenehme Optik und sicheren Halt am Einsatz. Schaft mit größerem Durchmesser und hoher Torsionsfestigkeit für festes und sicheres Einschrauben, auch an Harthölzern.

#### EWS AISI410

Die Ausführung aus martensitischem Edelstahl bietet höchste mechanische Leistung. Geeignet für den Außenbereich und säurehaltigen Hölzern, jedoch nicht für korrosive Stoffen (Chloride, Sulfide usw.).

#### EWS A2 | AISI305

Die Ausführung aus austenitischem Edelstahl A2 bietet eine höhere Korrosionsbeständigkeit. Geeignet für den Außenbereich bis zu 1 km Abstand zum Meer und auf den meisten säurehaltigen Hölzern der Klasse T4.



EWS AISI410

EWS A2 | AISI305



BIT INCLUDED

#### DURCHMESSER [mm]

3,5  8

#### LÄNGE [mm]

20   320

#### MATERIAL

**410**  
AISI

Martensitischer Edelstahl AISI410

SC3

C2

T4

**A2**  
AISI 305

Austenitischer Edelstahl A2 | AISI305  
(CRC II)

SC3

C3

T4

## ANWENDUNGSGEBIETE

Für den Außenbereich.  
WPC-Bretter (mit Vorbohrung).

**EWS AISI410:** Holzbretter mit einer Dichte < 880 kg/m<sup>3</sup> (ohne Vorbohrung).

**EWS A2 | AISI305:** Holzbretter mit einer Dichte < 550 kg/m<sup>3</sup> (ohne Vorbohrung) und < 880 kg/m<sup>3</sup> (mit Vorbohrung).





## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### EWS AISI410

410  
AISI

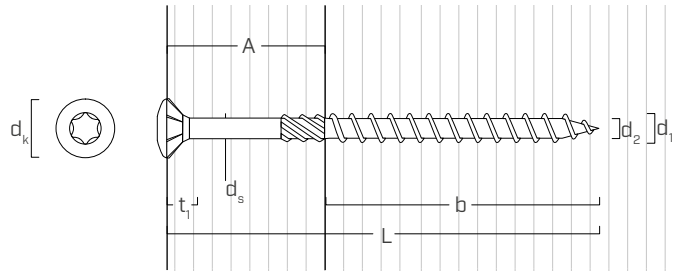
| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 25    | EWS550   | 50        | 30        | 20        | 200  |
|               | EWS560   | 60        | 36        | 24        | 200  |
|               | EWS570   | 70        | 42        | 28        | 100  |
|               | EWS580   | 80        | 48        | 32        | 100  |

### EWS A2 | AISI305

A2  
AISI 305

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 25    | EWSA2550 | 50        | 30        | 20        | 200  |
|               | EWSA2560 | 60        | 36        | 24        | 200  |
|               | EWSA2570 | 70        | 42        | 28        | 100  |

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

|                                   |            | EWS AISI410 | EWS A2   AISI305 |
|-----------------------------------|------------|-------------|------------------|
| <b>Nenn Durchmesser</b>           | $d_1$ [mm] | 5,3         | 5,3              |
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$ [mm] | 8,00        | 8,00             |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$ [mm] | 3,90        | 3,90             |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$ [mm] | 4,10        | 4,10             |
| Kopfstärke                        | $t_1$ [mm] | 3,65        | 3,65             |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_v$ [mm] | 3,5         | 3,5              |

<sup>(1)</sup> Bei Materialien mit hoher Dichte ist je nach Holzart ein Vorbohren empfehlenswert.

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

|                                 |                                   | EWS AISI410 | EWS A2   AISI305 |
|---------------------------------|-----------------------------------|-------------|------------------|
| <b>Nenn Durchmesser</b>         | $d_1$ [mm]                        | 5,3         | 5,3              |
| Zugfestigkeit                   | $f_{tens,k}$ [kN]                 | 13,7        | 7,3              |
| Fließmoment                     | $M_{y,k}$ [Nm]                    | 14,3        | 9,7              |
| Parameter der Auszugsfestigkeit | $f_{ax,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]   | 16,5        | 16,6             |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$ [kg/m <sup>3</sup> ]     | 350         | 350              |
| Durchziehparameter              | $f_{head,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | 21,1        | 21,4             |
| Assoziierte Dichte              | $\rho_a$ [kg/m <sup>3</sup> ]     | 350         | 350              |

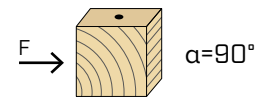
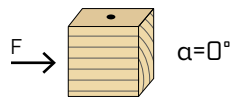


### OHNE VORBOHRUNG

EWS AISI410 ohne Vorbohrung an Holzarten mit einer maximalen Dichte von 880 kg/m<sup>3</sup> zu verwenden. EWS A2 | AISI305 ohne Vorbohrung an Holzarten mit einer maximalen Dichte von 550 kg/m<sup>3</sup> zu verwenden.

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

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

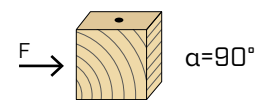
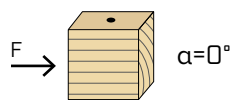


| d         | [mm] | 5               |
|-----------|------|-----------------|
| $a_1$     | [mm] | $12 \cdot d$ 60 |
| $a_2$     | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $15 \cdot d$ 75 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $10 \cdot d$ 50 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |

| d         | [mm] | 5               |
|-----------|------|-----------------|
| $a_1$     | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |
| $a_2$     | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $10 \cdot d$ 50 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $10 \cdot d$ 50 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $10 \cdot d$ 50 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  
 $d$  = Schraubendurchmesser

Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$

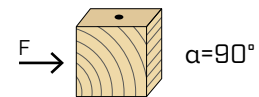
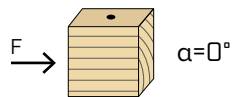


| d         | [mm] | 5                |
|-----------|------|------------------|
| $a_1$     | [mm] | $15 \cdot d$ 75  |
| $a_2$     | [mm] | $7 \cdot d$ 35   |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $20 \cdot d$ 100 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $15 \cdot d$ 75  |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35   |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35   |

| d         | [mm] | 5               |
|-----------|------|-----------------|
| $a_1$     | [mm] | $7 \cdot d$ 35  |
| $a_2$     | [mm] | $7 \cdot d$ 35  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $15 \cdot d$ 75 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $15 \cdot d$ 75 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $12 \cdot d$ 60 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35  |

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  
 $d$  = Schraubendurchmesser

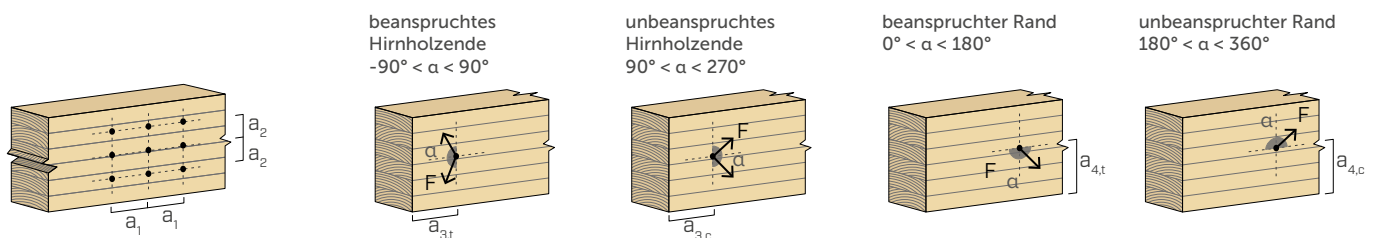
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| d         | [mm] | 5               |
|-----------|------|-----------------|
| $a_1$     | [mm] | $5 \cdot d$ 25  |
| $a_2$     | [mm] | $3 \cdot d$ 15  |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $12 \cdot d$ 60 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35  |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $3 \cdot d$ 15  |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$ 15  |

| d         | [mm] | 5              |
|-----------|------|----------------|
| $a_1$     | [mm] | $4 \cdot d$ 20 |
| $a_2$     | [mm] | $4 \cdot d$ 20 |
| $a_{3,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35 |
| $a_{3,c}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35 |
| $a_{4,t}$ | [mm] | $7 \cdot d$ 35 |
| $a_{4,c}$ | [mm] | $3 \cdot d$ 15 |

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  
 $d$  = Schraubendurchmesser



## ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände wurden nach EN 1995:2014 berechnet und beziehen sich auf einen Durchmesser von  $d$  = Durchmesser der Schraube.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 multipliziert werden.

| EWS AISI410          |          |          |          | SCHERWERT                    |                            | ZUGKRÄFTE               |                           |
|----------------------|----------|----------|----------|------------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Geometrie            |          |          |          | Holz-Holz<br>ohne Vorbohrung | Holz-Holz<br>mit Vorbohren | Gewindeauszug           | Kopfdurchzug              |
|                      |          |          |          |                              |                            |                         |                           |
| <b>d<sub>1</sub></b> | <b>L</b> | <b>b</b> | <b>A</b> | <b>R<sub>V,k</sub></b>       | <b>R<sub>V,k</sub></b>     | <b>R<sub>ax,k</sub></b> | <b>R<sub>head,k</sub></b> |
| [mm]                 | [mm]     | [mm]     | [mm]     | [kN]                         | [kN]                       | [kN]                    | [kN]                      |
| <b>5</b>             | 50       | 30       | 20       | 1,38                         | 1,84                       | 2,86                    | 1,56                      |
|                      | 60       | 36       | 24       | 1,58                         | 2,09                       | 3,44                    | 1,56                      |
|                      | 70       | 42       | 28       | 1,77                         | 2,21                       | 4,01                    | 1,56                      |
|                      | 80       | 48       | 32       | 1,85                         | 2,34                       | 4,58                    | 1,56                      |

| EWS A2   AISI305     |          |          |          | SCHERWERT                    |                            | ZUGKRÄFTE               |                           |
|----------------------|----------|----------|----------|------------------------------|----------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Geometrie            |          |          |          | Holz-Holz<br>ohne Vorbohrung | Holz-Holz<br>mit Vorbohren | Gewindeauszug           | Kopfdurchzug              |
|                      |          |          |          |                              |                            |                         |                           |
| <b>d<sub>1</sub></b> | <b>L</b> | <b>b</b> | <b>A</b> | <b>R<sub>V,k</sub></b>       | <b>R<sub>V,k</sub></b>     | <b>R<sub>ax,k</sub></b> | <b>R<sub>head,k</sub></b> |
| [mm]                 | [mm]     | [mm]     | [mm]     | [kN]                         | [kN]                       | [kN]                    | [kN]                      |
| <b>5</b>             | 50       | 30       | 20       | 1,39                         | 1,80                       | 2,88                    | 1,58                      |
|                      | 60       | 36       | 24       | 1,55                         | 1,92                       | 3,46                    | 1,58                      |
|                      | 70       | 42       | 28       | 1,64                         | 2,06                       | 4,03                    | 1,58                      |

**ALLGEMEINE GRUNDLAGEN**

- Die charakteristischen Werte entsprechen der Norm EN 1995:2014.
- 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.

- Werte für mechanische Festigkeit und Geometrie der Schrauben gemäß CE-Kennzeichnung nach EN 14592.
- Die Werte wurden unter Berücksichtigung des Gewindeabschnitts berechnet, der vollständig in das Holzelement eingeschraubt wurde.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente müssen getrennt durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.

**ANMERKUNGEN**

- Die Gewindeauszugswerte wurden mit einem Winkel des Verbinders von 90° zur Faser bei einer Einschraubtiefe gleich „b“ berechnet.
- Die Kopfdurchzugswerte wurden für ein Holzelement berechnet.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von  $\rho_k = 420 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.

# KKF AISI410

## SCHRAUBE MIT KEGELUNTERKOPF

### KEGELUNTERKOPF

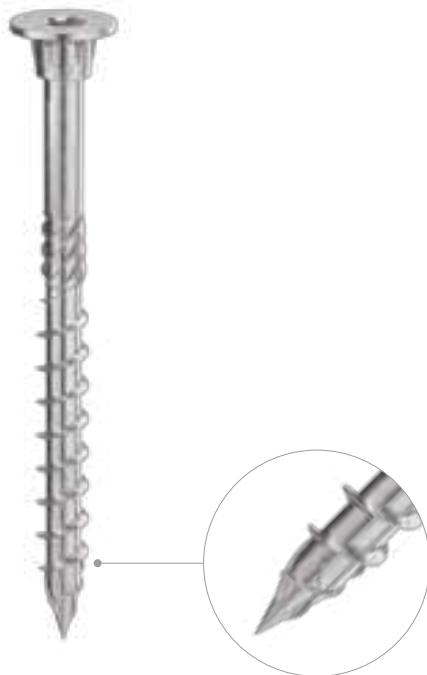
Der flache Unterkopf unterstützt Aufnahme der Späne und vermeidet Risse am Holz, wodurch die Oberfläche einen optimalen Abschluss hat.

### LÄNGERES GEWINDE

Asymmetrisches, um 60% verlängertes „Schirm“-Gewinde für ein optimales Klemmvermögen. Feingewinde für höchste Präzision beim Festschrauben.

### ANWENDUNGEN IM AUSSENBEREICH AUF SÄUREHALTIGEN HÖLZERN

Martensitischer Edelstahl. Unter den rostfreien Stählen ist er derjenige mit der höchsten mechanischen Leistung. Geeignet für den Außenbereich und säurehaltigen Hölzern, jedoch nicht für korrosive Stoffen (Chloride, Sulfide usw.).



UK  
CA  
UKTA-0836  
22/6195

ICC  
ES  
AC208  
ESR-4645

CE  
ETA-11/0030



#### DURCHMESSER [mm]

3,5  4  6  8

#### LÄNGE [mm]

20  20  120  320

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3  T4

#### MATERIAL

**410**  
AISI

Martensitischer Edelstahl AISI410



### ANWENDUNGSGEBIETE

Für den Außenbereich.  
Holzbretter mit einer Dichte <math>< 780 \text{ kg/m}^3</math> (ohne Vorbohrung).  
WPC-Bretter (mit Vorbohrung).

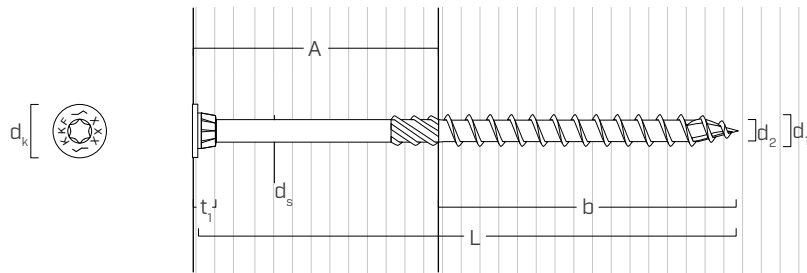
## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|------|
| 4<br>TX 20    | KKF430     | 30        | 18        | 12        | 500  |
|               | KKF435     | 35        | 20        | 15        | 500  |
|               | KKF440     | 40        | 24        | 16        | 500  |
|               | KKF445     | 45        | 30        | 15        | 200  |
|               | KKF450     | 50        | 30        | 20        | 200  |
| 4,5<br>TX 20  | KKF4520(*) | 20        | 15        | 5         | 200  |
|               | KKF4540    | 40        | 24        | 16        | 200  |
|               | KKF4545    | 45        | 30        | 15        | 200  |
|               | KKF4550    | 50        | 30        | 20        | 200  |
|               | KKF4560    | 60        | 35        | 25        | 200  |
|               | KKF4570    | 70        | 40        | 30        | 200  |

| $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 25    | KKF540   | 40        | 24        | 16        | 200  |
|               | KKF550   | 50        | 30        | 20        | 200  |
|               | KKF560   | 60        | 35        | 25        | 200  |
|               | KKF570   | 70        | 40        | 30        | 100  |
|               | KKF580   | 80        | 50        | 30        | 100  |
|               | KKF590   | 90        | 55        | 35        | 100  |
| 6<br>TX 30    | KKF5100  | 100       | 60        | 40        | 100  |
|               | KKF680   | 80        | 50        | 30        | 100  |
|               | KKF6100  | 100       | 60        | 40        | 100  |
|               | KKF6120  | 120       | 75        | 45        | 100  |

(\*) Ohne CE-Kennzeichnung.

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

| Nennendurchmesser                 | $d_1$     | [mm] | 4    | 4,5  | 5    | 6     |
|-----------------------------------|-----------|------|------|------|------|-------|
| Kopfdurchmesser                   | $d_k$     | [mm] | 7,70 | 8,70 | 9,65 | 11,65 |
| Kerndurchmesser                   | $d_2$     | [mm] | 2,60 | 3,05 | 3,25 | 4,05  |
| Schaftdurchmesser                 | $d_s$     | [mm] | 2,90 | 3,35 | 3,60 | 4,30  |
| Kopfstärke                        | $t_1$     | [mm] | 5,00 | 5,00 | 6,00 | 7,00  |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup> | $d_{V,S}$ | [mm] | 2,5  | 2,5  | 3,0  | 4,0   |
| Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup> | $d_{V,H}$ | [mm] | -    | -    | 3,5  | 4,0   |

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

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

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

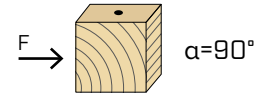
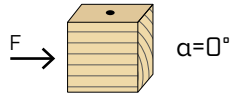
| Nennendurchmesser | $d_1$        | [mm] | 4   | 4,5 | 5   | 6    |
|-------------------|--------------|------|-----|-----|-----|------|
| Zugfestigkeit     | $f_{tens,k}$ | [kN] | 5,0 | 6,4 | 7,9 | 11,3 |
| Fließmoment       | $M_{y,k}$    | [Nm] | 3,0 | 4,1 | 5,4 | 9,5  |

|   |              |                      | Nadelholz<br>(Softwood) | LVL aus Nadelholz<br>(LVL Softwood) | vorgebohrtes Hartholz<br>(hardwood 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> ] | 16,5                    | -                                   | -  |
| 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

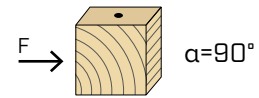
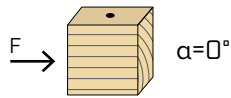
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |             | 4  | 4,5 |             | 5  | 6  |
|----------------|-------------|----|-----|-------------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>10·d</b> | 40 | 45  | <b>10·d</b> | 50 | 60 |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 20 | 23  | <b>5·d</b>  | 25 | 30 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 60 | 68  | <b>15·d</b> | 75 | 90 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 40 | 45  | <b>10·d</b> | 50 | 60 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 20 | 23  | <b>5·d</b>  | 25 | 30 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 20 | 23  | <b>5·d</b>  | 25 | 30 |

| $d_1$ [mm]     |             | 4  | 4,5 |             | 5  | 6  |
|----------------|-------------|----|-----|-------------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 20 | 23  | <b>5·d</b>  | 25 | 30 |
| $a_2$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 20 | 23  | <b>5·d</b>  | 25 | 30 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>10·d</b> | 40 | 45  | <b>10·d</b> | 50 | 60 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>10·d</b> | 40 | 45  | <b>10·d</b> | 50 | 60 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 28 | 32  | <b>10·d</b> | 50 | 60 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>5·d</b>  | 20 | 23  | <b>5·d</b>  | 25 | 30 |

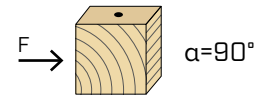
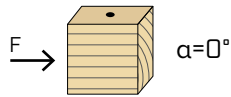
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**  $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



| $d_1$ [mm]     |             | 4  | 4,5 |             | 5   | 6   |
|----------------|-------------|----|-----|-------------|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | <b>15·d</b> | 60 | 68  | <b>15·d</b> | 75  | 90  |
| $a_2$ [mm]     | <b>7·d</b>  | 28 | 32  | <b>7·d</b>  | 35  | 42  |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>20·d</b> | 80 | 90  | <b>20·d</b> | 100 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>15·d</b> | 60 | 68  | <b>15·d</b> | 75  | 90  |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 28 | 32  | <b>7·d</b>  | 35  | 42  |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 28 | 32  | <b>7·d</b>  | 35  | 42  |

| $d_1$ [mm]     |             | 4  | 4,5 |             | 5  | 6  |
|----------------|-------------|----|-----|-------------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>7·d</b>  | 28 | 32  | <b>7·d</b>  | 35 | 42 |
| $a_2$ [mm]     | <b>7·d</b>  | 28 | 32  | <b>7·d</b>  | 35 | 42 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>15·d</b> | 60 | 68  | <b>15·d</b> | 75 | 90 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>15·d</b> | 60 | 68  | <b>15·d</b> | 75 | 90 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>9·d</b>  | 36 | 41  | <b>12·d</b> | 60 | 72 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 28 | 32  | <b>7·d</b>  | 35 | 42 |

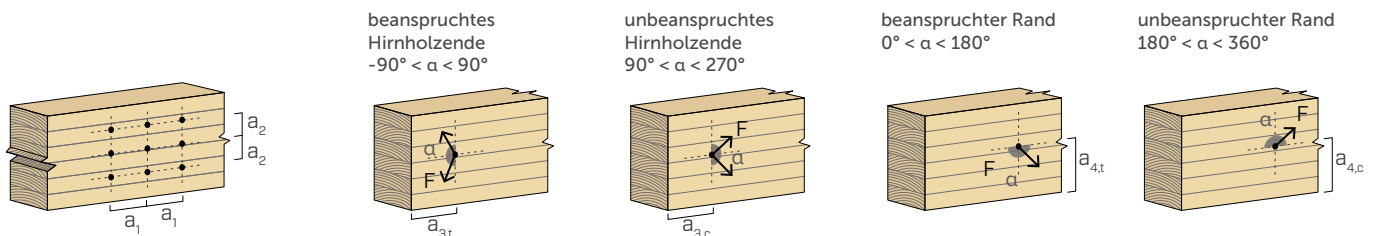
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



| $d_1$ [mm]     |             | 4  | 4,5 |             | 5  | 6  |
|----------------|-------------|----|-----|-------------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>5·d</b>  | 20 | 23  | <b>5·d</b>  | 25 | 30 |
| $a_2$ [mm]     | <b>3·d</b>  | 12 | 14  | <b>3·d</b>  | 15 | 18 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>12·d</b> | 48 | 54  | <b>12·d</b> | 60 | 72 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b>  | 28 | 32  | <b>7·d</b>  | 35 | 42 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 12 | 14  | <b>3·d</b>  | 15 | 18 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b>  | 12 | 14  | <b>3·d</b>  | 15 | 18 |

| $d_1$ [mm]     |            | 4  | 4,5 |            | 5  | 6  |
|----------------|------------|----|-----|------------|----|----|
| $a_1$ [mm]     | <b>4·d</b> | 16 | 18  | <b>4·d</b> | 20 | 24 |
| $a_2$ [mm]     | <b>4·d</b> | 16 | 18  | <b>4·d</b> | 20 | 24 |
| $a_{3,t}$ [mm] | <b>7·d</b> | 28 | 32  | <b>7·d</b> | 35 | 42 |
| $a_{3,c}$ [mm] | <b>7·d</b> | 28 | 32  | <b>7·d</b> | 35 | 42 |
| $a_{4,t}$ [mm] | <b>5·d</b> | 20 | 23  | <b>7·d</b> | 35 | 42 |
| $a_{4,c}$ [mm] | <b>3·d</b> | 12 | 14  | <b>3·d</b> | 15 | 18 |

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



## ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände werden gemäß der Normen EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,7 multipliziert werden.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 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 und  $d_1 \geq 5$  mm, 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.
- Für eine Reihe von  $n$  parallel zur Faserrichtung des Holzes in einem Abstand  $a_1$  angeordnete Schrauben kann die effektive charakteristische Tragfähigkeit  $R_{ef,V,k}$  mittels der wirksamen Anzahl  $n_{ef}$  berechnet werden (siehe Seite 34).

| Geometrie |      |      |      | SCHERWERT                        |                                 |                          | ZUGKRÄFTE                            |                                     |              |              |
|-----------|------|------|------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------|--------------|
|           |      |      |      | Holz-Holz<br>$\epsilon=90^\circ$ | Holz-Holz<br>$\epsilon=0^\circ$ | Holzwerkstoffplatte-Holz | Gewindeauszug<br>$\epsilon=90^\circ$ | Gewindeauszug<br>$\epsilon=0^\circ$ | Kopfdurchzug |              |
|           |      |      |      |                                  |                                 |                          |                                      |                                     |              |              |
| $d_1$     | L    | b    | A    | $R_{V,90,k}$                     | $R_{V,0,k}$                     | $S_{PAN}$                | $R_{V,k}$                            | $R_{ax,90,k}$                       | $R_{ax,0,k}$ | $R_{head,k}$ |
| [mm]      | [mm] | [mm] | [mm] | [kN]                             | [kN]                            | [mm]                     | [kN]                                 | [kN]                                | [kN]         | [kN]         |
| 4         | 30   | 18   | 12   | 0,76                             | 0,38                            | 15                       | 0,75                                 | 0,91                                | 0,27         | 1,06         |
|           | 35   | 20   | 15   | 0,87                             | 0,45                            |                          | 0,83                                 | 1,01                                | 0,30         | 1,06         |
|           | 40   | 24   | 16   | 0,91                             | 0,51                            |                          | 0,83                                 | 1,21                                | 0,36         | 1,06         |
|           | 45   | 30   | 15   | 0,89                             | 0,56                            |                          | 0,83                                 | 1,52                                | 0,45         | 1,06         |
|           | 50   | 30   | 20   | 1,00                             | 0,62                            |                          | 0,83                                 | 1,52                                | 0,45         | 1,06         |
| 4,5       | 20   | 15   | 5    | 0,45                             | 0,28                            | 15                       | 0,45                                 | 0,85                                | 0,26         | 1,35         |
|           | 40   | 24   | 16   | 1,08                             | 0,55                            |                          | 1,05                                 | 1,36                                | 0,41         | 1,35         |
|           | 45   | 30   | 15   | 1,07                             | 0,61                            |                          | 1,05                                 | 1,70                                | 0,51         | 1,35         |
|           | 50   | 30   | 20   | 1,17                             | 0,69                            |                          | 1,05                                 | 1,70                                | 0,51         | 1,35         |
|           | 60   | 35   | 25   | 1,29                             | 0,79                            |                          | 1,05                                 | 1,99                                | 0,60         | 1,35         |
|           | 70   | 40   | 30   | 1,33                             | 0,86                            |                          | 1,05                                 | 2,27                                | 0,68         | 1,35         |
| 5         | 40   | 24   | 16   | 1,21                             | 0,60                            | 15                       | 1,15                                 | 1,52                                | 0,45         | 1,66         |
|           | 50   | 30   | 20   | 1,36                             | 0,75                            |                          | 1,19                                 | 1,89                                | 0,57         | 1,66         |
|           | 60   | 35   | 25   | 1,48                             | 0,88                            |                          | 1,19                                 | 2,21                                | 0,66         | 1,66         |
|           | 70   | 40   | 30   | 1,59                             | 0,96                            |                          | 1,19                                 | 2,53                                | 0,76         | 1,66         |
|           | 80   | 50   | 30   | 1,59                             | 1,11                            |                          | 1,19                                 | 3,16                                | 0,95         | 1,66         |
|           | 90   | 55   | 35   | 1,59                             | 1,11                            |                          | 1,19                                 | 3,47                                | 1,04         | 1,66         |
|           | 100  | 60   | 40   | 1,59                             | 1,11                            |                          | 1,19                                 | 3,79                                | 1,14         | 1,66         |
| 6         | 80   | 50   | 30   | 2,08                             | 1,37                            | 15                       | 1,63                                 | 3,79                                | 1,14         | 2,42         |
|           | 100  | 60   | 40   | 2,27                             | 1,58                            |                          | 1,63                                 | 4,55                                | 1,36         | 2,42         |
|           | 120  | 75   | 45   | 2,27                             | 1,65                            |                          | 1,63                                 | 5,68                                | 1,70         | 2,42         |

$\epsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

**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 der Paneele 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 Gewindedetails berechnet.
- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden für eine OSB3- oder OSB4-Platte gemäß EN 300 oder für eine Spanplatte gemäß EN 312 mit einer Stärke  $S_{PAN}$  und Dichte  $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$  berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $b$  berechnet.
- Die charakteristischen Kopfdurchzugswerte wurden für ein Holzelement berechnet.

**ANMERKUNGEN**

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen Fasern und dem Verbinder im zweiten Element berechnet.
- Die charakteristischen Holzwerkstoffplatte-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $90^\circ$  zwischen Fasern und dem Verbinder im Holzelement berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) 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 Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scher- und Zugfestigkeit) 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/m <sup>3</sup> ] | 350  | 380  | <b>385</b> | 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.

# KKK AISI410

## SELBSTBOHRENDE SCHRAUBEN HOLZ-HOLZ | HOLZ-ALUMINIUM

### HOLZ-ALUMINIUM

Selbstbohrende Spitze für Aluminiumprofile. Ideal zur Befestigung von Holz- oder WPC-Brettern an Unterkonstruktionen aus Aluminium.

### HOLZ-HOLZ

Ideal zur Befestigung von Holz- oder WPC-Brettern an dünnen Unterkonstruktionen aus Holz, die selbst aus Holzbrettern bestehen.

### METALL-ALUMINIUM

Ausführung mit kürzerer Länge, ideal zur Befestigung von Klippverschlüssen, Platten und Winkeln an Aluminium-Unterkonstruktionen. Befestigung der Aluminium-Aluminium-Überlappungen möglich.

### ANWENDUNGEN IM AUSSENBEREICH AUF SÄUREHALTIGEN HÖLZERN

Martensitische Edelstahl AISI410. Unter den rostfreien Stählen ist er derjenige mit der höchsten mechanischen Leistung. Anwendungsmöglichkeit auf säurehaltigen Hölzern, jedoch fern von korrosiven Stoffen (Chloride, Sulfide usw.).



KKK Ø5



KKK Ø4



#### DURCHMESSER [mm]

3,5  4  5  8

#### LÄNGE [mm]

20  20  50  320

#### NUTZUNGSKLASSE

SC1  SC2  SC3

#### ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

C1  C2

#### KORROSIVITÄT DES HOLZES

T1  T2  T3  T4

#### MATERIAL

**410**  
AISI

Martensitische Edelstahl AISI410




### ANWENDUNGSGEBIETE


Für den Außenbereich.

Holzbretter mit einer Dichte < 880 kg/m<sup>3</sup> an Aluminium mit einer Stärke von < 3,2 mm (ohne Vorbohrung).



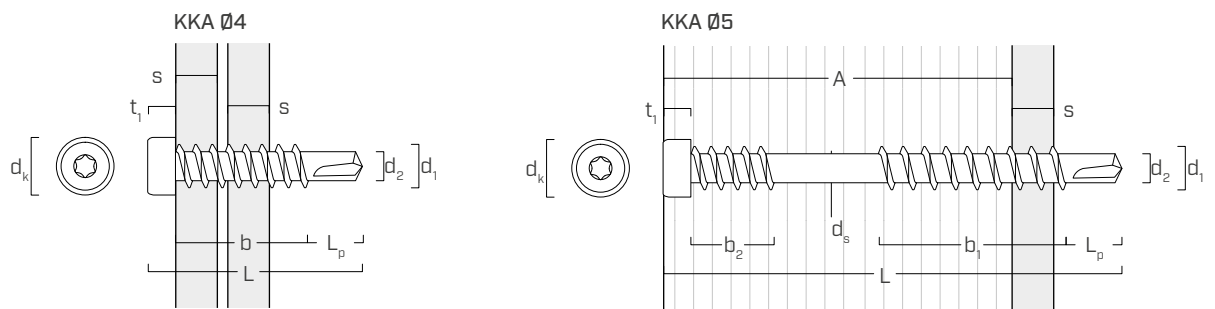
## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

|  | $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | $b_1$<br>[mm] | $b_2$<br>[mm] | A<br>[mm] | s<br>[mm] | Stk. |
|---|---------------|----------|-----------|---------------|---------------|-----------|-----------|------|
| 4<br>TX 20  |               | KKA420   | 20        | 11,4          | -             | -         | 1 ÷ 2,5   | 200  |

|  | $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | $b_1$<br>[mm] | $b_2$<br>[mm] | A<br>[mm] | s<br>[mm] | Stk. |
|---|---------------|----------|-----------|---------------|---------------|-----------|-----------|------|
| 5   |               | KKA540   | 40        | 15,5          | 11            | 29        | 2 ÷ 3     | 100  |
| TX 25   |               | KKA550   | 50        | 20,5          | 11            | 39        | 2 ÷ 3     | 100  |

s bohrbare Stärke Stahlplatte S235/St37  
bohrbare Stärke Aluminiumplatte

## GEOMETRIE



| Nenn Durchmesser  | $d_1$ | [mm] | 4    | 5    |
|-------------------|-------|------|------|------|
| Kopfdurchmesser   | $d_k$ | [mm] | 6,30 | 6,80 |
| Kerndurchmesser   | $d_2$ | [mm] | 2,80 | 3,50 |
| Schaftdurchmesser | $d_s$ | [mm] | -    | 4,35 |
| Kopfstärke        | $t_1$ | [mm] | 3,10 | 3,35 |
| Länge der Spitze  | $L_p$ | [mm] | 5,5  | 6,5  |



### ALU TERRACE

Ideal zur Befestigung von Holz- oder WPC-Brettern, Klippverschlüssen oder Winkeln an Unterkonstruktionen aus Aluminium.

# KKK COLOR

## SELBSTBOHRENDE SCHRAUBE FÜR ALUMINIUM

### ALUMINIUM

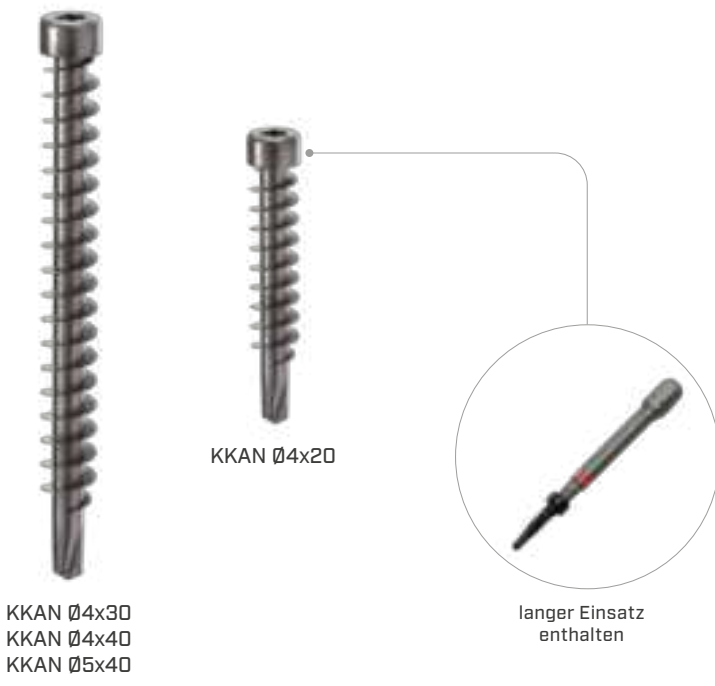
Selbstbohrende Spitze für Metall mit besonderer Ausräumgeometrie. Ideal zur Befestigung mit Klippverschlüssen an Unterkonstruktionen aus Aluminium.

### ORGANISCHE FARB-BESCHICHTUNG

Schwarze Rostschutzbeschichtung, für Außenbereich in Nutzungsklasse 3 auf nicht säurehaltigen Hölzern (T3). Verdeckter Kopfabschluss an Unterkonstruktionen und dunkle Klippverschlüsse.

### METALL-ALUMINIUM

Ausführung mit reduzierter Länge, ideal zur Befestigung von Klippverschlüssen, Platten und Winkeln an Unterkonstruktionen aus Stahl oder Aluminium. Befestigung der Metall-Metall-Überlappungen möglich.



KKAN Ø4x30  
KKAN Ø4x40  
KKAN Ø5x40

KKAN Ø4x20

langer Einsatz  
enthalten



**DURCHMESSER [mm]**  
3,5  4  5  8

**LÄNGE [mm]**  
20  20  40  320

**NUTZUNGSKLASSE**  
 SC1  SC2  SC3

**ATMOSPHERISCHE KORROSIVITÄT**  
 C1  C2  C3

**KORROSIVITÄT DES HOLZES**  
 T1  T2  T3  T4


**MATERIAL**  
**ORGANIC COATING** Kohlenstoffstahl mit farbiger, organischer Rostschutzbeschichtung



## ANWENDUNGSGEBIETE

Für den Außenbereich.  
Aluminiumstärke < 3,2 mm (ohne Vorbohrung).

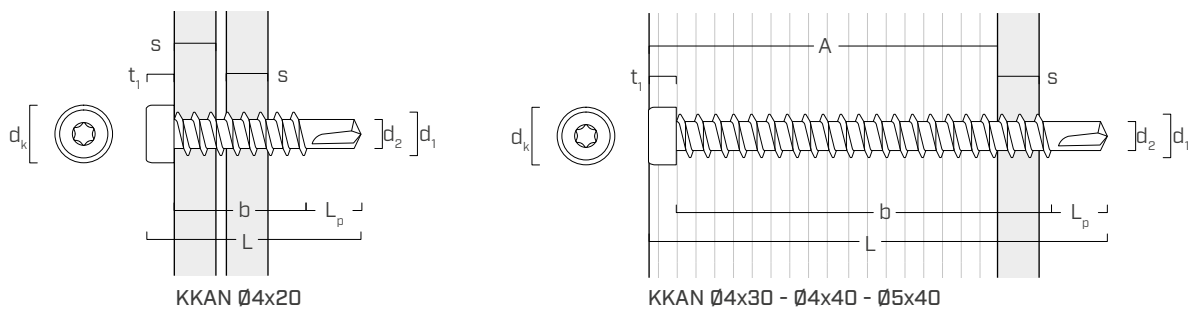
## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

|  | $d_1$<br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | b<br>[mm] | A<br>[mm] | s<br>[mm] | Stk. |
|---|---------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| 4<br>TX 20  |               | KKAN420  | 20        | 10        | -         | 2 ÷ 3     | 200  |
|   |               | KKAN430  | 30        | 20        | 22        | 2 ÷ 3     | 200  |
|   |               | KKAN440  | 40        | 30        | 32        | 2 ÷ 3     | 200  |
| 5<br>TX 25  |               | KKAN540  | 40        | 29        | 29        | 2 ÷ 3     | 200  |

s bohrbare Stärke Stahlplatte S235/St37  
bohrbare Stärke Aluminiumplatte

 LANGER EINSATZ INBEGRIFFEN, Art, Nr. TX2050

## GEOMETRIE



| Nennendurchmesser | $d_1$ | [mm] | 4    | 5    |
|-------------------|-------|------|------|------|
| Kopfdurchmesser   | $d_k$ | [mm] | 6,30 | 6,80 |
| Kerndurchmesser   | $d_2$ | [mm] | 2,80 | 3,50 |
| Kopfstärke        | $t_1$ | [mm] | 3,10 | 3,35 |
| Länge der Spitze  | $L_p$ | [mm] | 5,5  | 6,5  |



### TVM COLOR

Ideal zur Befestigung von Standard-Klippverschlüssen von Rothoblaas (TVMN) an Aluminium. Langer Bit-Einsatz in der Packung enthalten.

# FLAT | FLIP

## VERBINDER FÜR TERRASSEN

### UNSIHTBAR

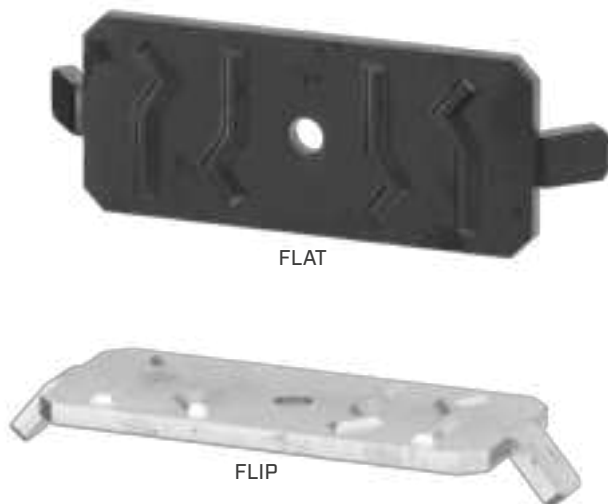
Vollkommen verdeckt. Die Ausführung in Aluminium mit schwarzer Verkleidung garantiert ein ansprechendes Äußeres; die Ausführung in verzinktem Stahl bietet eine gute Leistung bei geringeren Kosten.

### SCHNELLE MONTAGE

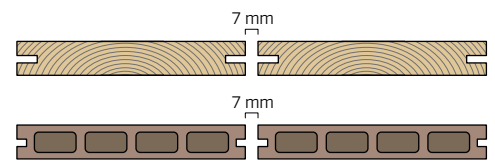
Einfache und schnelle Montage dank Befestigung mit nur einer Schraube und integrierter Abstandszunge für präzise Fugen. Ideal zur Verwendung mit Abstandprofil PROFID.

### SYMMETRISCH FRÄSUNG

Zum Verlegen von Brettern, unabhängig von der Position der Ausfräsung (symmetrisch). Oberfläche mit Rippen für hohe mechanische Festigkeit.



### BRETTER



### BEFESTIGUNG AN



Holz



WPC



Aluminium

### MATERIAL



Aluminium mit farbiger organischer Beschichtung



Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



## ANWENDUNGSGEBIETE

Für den Außenbereich.

Befestigung der Holzdielen oder WPC-Dielen mit symmetrischer Ausfräsung auf einer Unterkonstruktion aus Holz, WPC oder Aluminium.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN



### FLAT

| ART.-NR. | Material            | P x B x s<br>[mm] | Stk. |
|----------|---------------------|-------------------|------|
| FLAT     | schwarzes Aluminium | 54 x 27 x 4       | 200  |

### KKT COLOR

Befestigung an Holz und WPC für FLAT und FLIP



| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20             | KKTN540  | 40        | 200  |

### FLIP



| ART.-NR. | Material              | P x B x s<br>[mm] | Stk. |
|----------|-----------------------|-------------------|------|
| FLIP     | Feuerverzinkter Stahl | 54 x 27 x 4       | 200  |

### KKA COLOR

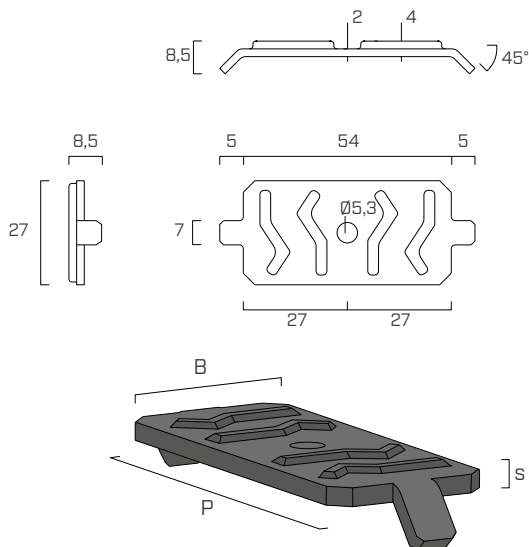
Befestigung an Aluminium für FLAT und FLIP



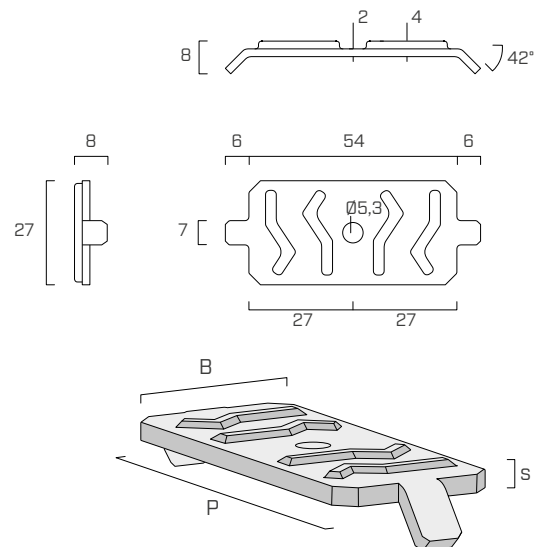
| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|----------|-----------|------|
| 4<br>TX 20             | KKAN420  | 20        | 200  |
|                        | KKAN430  | 30        | 200  |
|                        | KKAN440  | 40        | 200  |
| 5<br>TX 25             | KKAN540  | 40        | 200  |

## GEOMETRIE

### FLAT



### FLIP

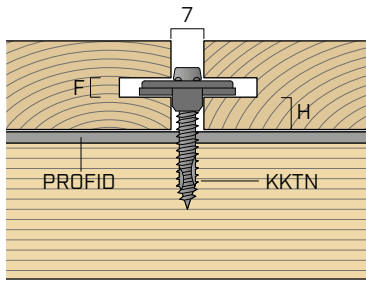


### WOOD PLASTIC COMPOSITE (WPC)

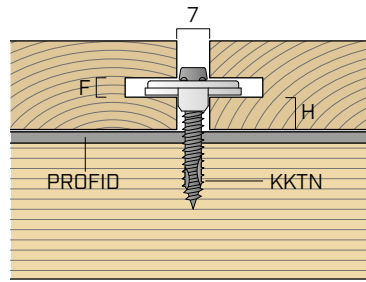
Ideal zur Befestigung von WPC-Brettern. Kann auch mit Schrauben KKA COLOR (KKAN440) an Aluminium befestigt werden.

## GEOMETRIE DER NUT

FLAT



FLIP

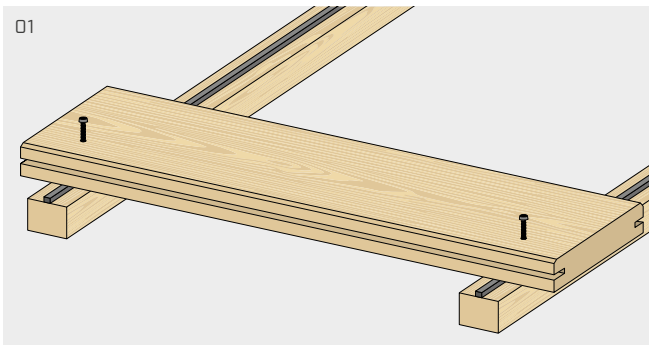


### SYMMETRISCHE NUT

|                        |   |      |
|------------------------|---|------|
| Min. Stärke            | F | 4 mm |
| Empfohlene Mindesthöhe | H | frei |

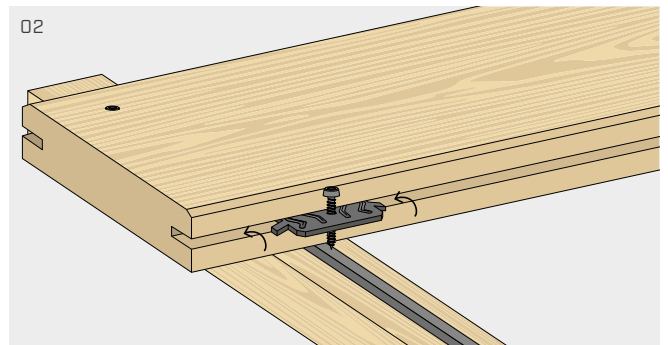
## MONTAGE

01



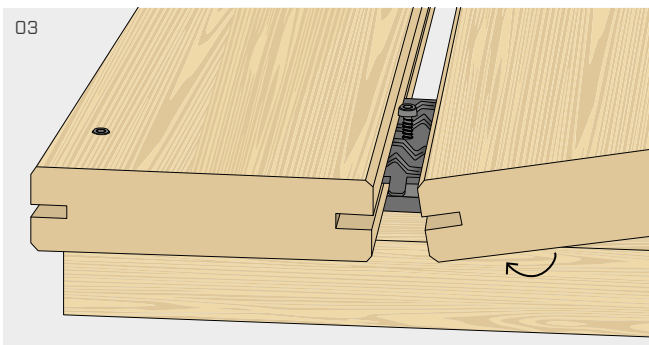
Das PROFID Abstandsprofil in der UK-Mitte anbringen. Erstes Brett entweder in Sicht oder mit den richtigen Werkzeugen verdeckt verschrauben.

02



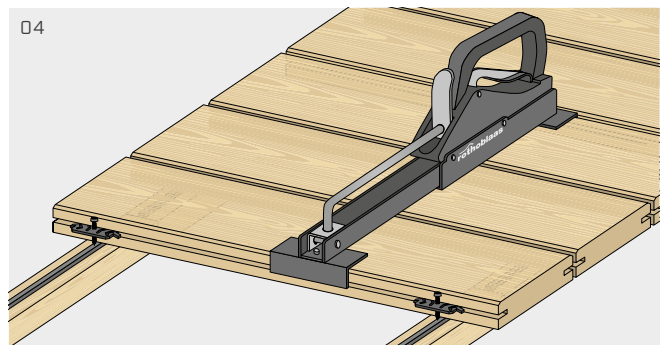
Den FLAT/FLIP-Verbinder in die Nut so einsetzen, dass die Abstandszone am Brett aufliegt.

03



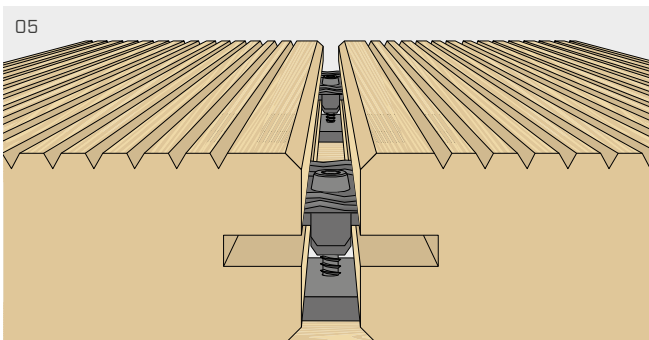
Das nächste Brett platzieren, indem es in den FLAT/FLIP-Verbinder gesteckt wird.

04



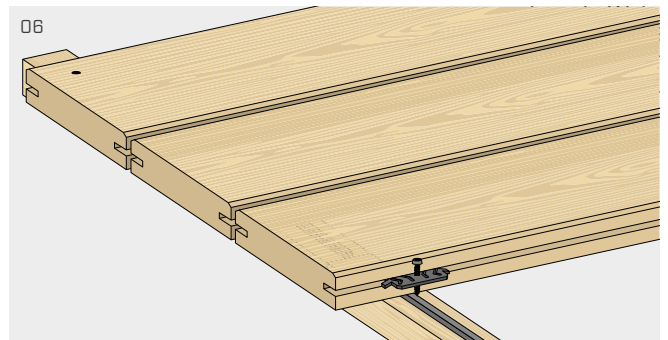
Die beiden Bretter mit der CRAB MINI oder CRAB MAXI Zwinde festklemmen, bis die Fuge zwischen den Brettern 7 mm beträgt (siehe Produkt S. 395).

05



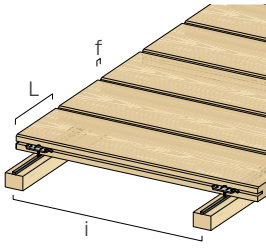
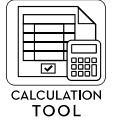
Den Verbinder mit der KKTN-Schraube an der darunter liegenden UK fixieren.

06



Ebenso mit den folgenden Brettern verfahren. Letztes Brett: Schritt 01 wiederholen.

## BERECHNUNGSBEISPIEL



### BERECHNUNG ANZAHL VERBINDER PRO m<sup>2</sup>

$$1\text{m}^2/i/(L + f) = \text{Stücke FLAT/FLIP pro m}^2$$

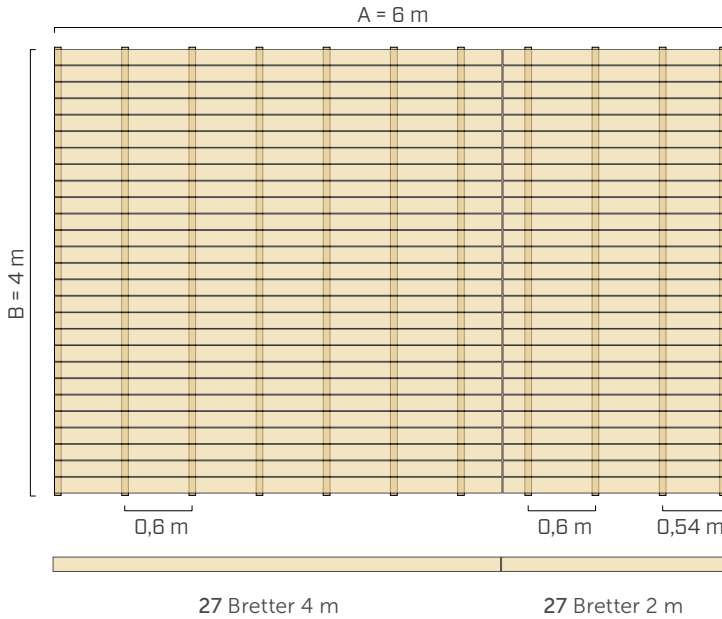
i = Zwischenabstand UK

L = Brettbreite

f = Fugenbreite

## PRAKTISCHES BEISPIEL

### ANZAHL DER BRETTER UND LEISTEN



### OBERFLÄCHE DER TERRASSE

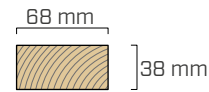
$$S = A \cdot B = 6\text{ m} \cdot 4\text{ m} = 24\text{ m}^2$$

### DACHSCHALUNG



L = 140 mm  
s = 18 mm  
f = 7 mm

### UNTERKONSTRUKTION



b = 68 mm  
h = 38 mm  
i = 0,6 m

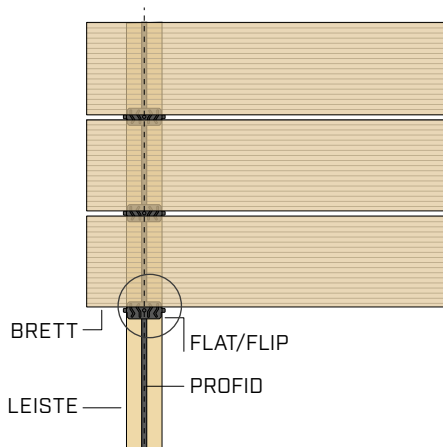
$$\begin{aligned} \text{Anz. Bretter} &= [B/(L+f)] \\ &= [4/(0,14+0,007)] = 27 \text{ Bretter} \end{aligned}$$

Anz. Bretter 4 m = 27 Bretter

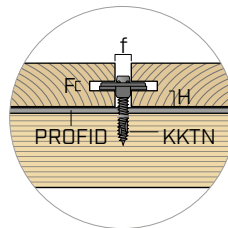
Anz. Bretter 2 m = 27 Bretter

$$\text{Anz. Leisten} = [A/i] + 1 = (6/0,6) + 1 = 11 \text{ Leisten}$$

### SCHRAUBENAUSWAHL



|                      |                            |         |
|----------------------|----------------------------|---------|
| Stärke Schraubenkopf | S <sub>Schraubenkopf</sub> | 2,8 mm  |
| Stärke Ausfräsung    | F                          | 4 mm    |
| Höhe Ausfräsung      | H                          | (s-F)/2 |
| Stärke PROFID        | S <sub>PROFID</sub>        | 8 mm    |
| Eindringlänge        | L <sub>pen</sub>           | 4 · d   |
|                      |                            | 20 mm   |



### MINDESTLÄNGE DER SCHRAUBE

$$\begin{aligned} &= S_{\text{Schraubenkopf}} + F + H + S_{\text{PROFID}} + L_{\text{pen}} \\ &= 2,8 + 4 + 7 + 8 + 20 = 41,8 \text{ mm} \end{aligned}$$

### GEWÄHLTE SCHRAUBE

KKTN550

### BERECHNUNG DER ANZAHL DER FLAT/FLIP

#### BERECHNUNG ANZAHL VERBINDER

$$I = S/i/(L + f) = \text{Stück FLAT/FLIP}$$

$$I = 24\text{ m}^2/0,6\text{ m}/(0,14\text{ m} + 0,007\text{ m}) = 272 \text{ Stk. FLAT/FLIP}$$

5 % Zuschlag

$$I = 272 \cdot 1,05 = 286 \text{ Stk. FLAT/FLIP}$$

$$I = 286 \text{ Stk. FLAT/FLIP}$$

**ANZAHL FLAT/FLIP = 286 Stk.**

#### MENGE NACH ANZAHL DER SCHNITTPUNKTE

$$I = \text{Anzahl Bretter mit FLAT/FLIP} \cdot \text{Anzahl Leisten} = \text{Stücke FLAT/FLIP}$$

$$\text{Anzahl Bretter mit FLAT/FLIP} = (\text{Anzahl Bretter} - 1) = (27 - 1) = 26 \text{ Bretter}$$

$$\text{Anzahl Leisten} = (A/i) + 1 = (6/0,6) + 1 = 11 \text{ Leisten}$$

$$\text{Anzahl Schnittpunkte} = I = 26 \cdot 11 = 286 \text{ Stk. FLAT/FLIP}$$

$$I = 286 \text{ Stk. FLAT/FLIP}$$

**ANZAHL SCHRAUBEN = Nr. FLAT/FLIP = 286 Stk. KKTN550**

# SNAP

## VERBINDER UND ABSTANDHALTER FÜR TERRASSEN

### VIELSEITIGKEIT

Verwendbar sowohl als verdeckter Verbinder für Dielen als auch als Abstandhalter zwischen Diele und Unterkonstruktion. SNAP wurde für die einzelne wie auch gekoppelte Verwendung entwickelt. In diesem Fall haben die SNAP eine doppelte Funktion als Verbinder und Abstandhalter für höchste Effizienz und Zweckmäßigkeit.

### MIKROBELÜFTUNG

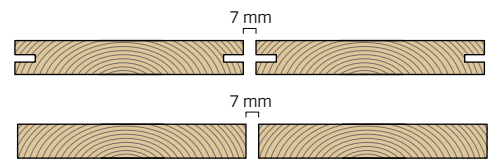
Bei der Verwendung als Abstandhalter verhindert SNAP die Stagnation von Wasser dank der unter den Terrassendielen entstehenden Mikrobelüftung.

### LANGLEBIGKEIT

Das Material PP (mit Glasfaser verstärktes Polypropylen) garantiert ausgezeichnete Haltbarkeit zu einem erschwinglichen Preis.



### BRETTER



### BEFESTIGUNG AN



Holz



WPC



Aluminium

### MATERIAL

PP

PP verstärktes Polypropylen



## ANWENDUNGSGEBIETE

Für den Außenbereich.

Befestigung der Holzdielen oder WPC-Dielen mit symmetrischer Ausfräsung auf einer Unterkonstruktion aus Holz, WPC oder Aluminium.

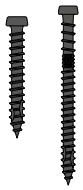


## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | Material     | P x B x s<br>[mm] | f<br>[mm] | Ø<br>[mm] | Stk. |
|----------|--------------|-------------------|-----------|-----------|------|
| SNAP     | Polypropylen | 70 x 28 x 4       | 7         | 5,5       | 100  |

### KKT COLOR

Befestigung an Holz



| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.   | L<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|------------|-----------|------|
| 5                      | KKTN540(*) | 43        | 200  |
| TX 20                  | KKTN550    | 53        | 200  |

(\*) Schraube mit Vollgewinde.



| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|----------|-----------|------|
| 5                      | KKTM550  | 53        | 200  |
| TX 20                  | KKTM560  | 60        | 200  |

### KKZ A2 | AISI304

Befestigung auf Hartholz



| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|----------|-----------|------|
| 5                      | KKZ550   | 50        | 200  |
| TX 25                  | KKZ560   | 60        | 200  |

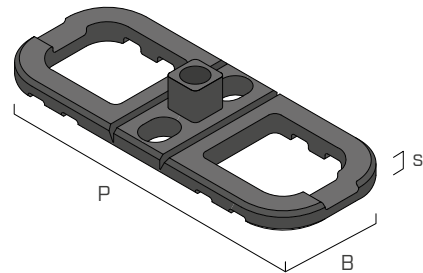
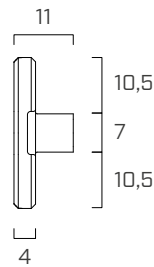
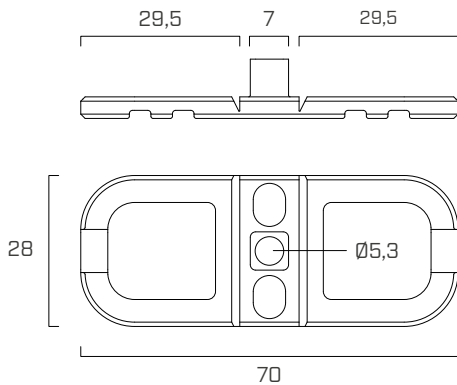
### KKZ EVO C5

Befestigung auf Hartholz



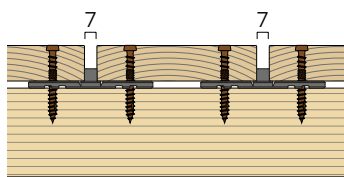
| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.    | L<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|-------------|-----------|------|
| 5                      | KKZEVO550C5 | 50        | 200  |
| TX 25                  | KKZEVO560C5 | 60        | 200  |

## GEOMETRIE

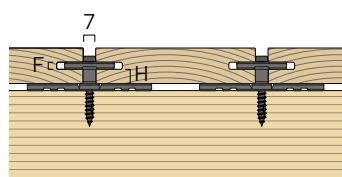


## MONTAGE

SICHTBARE BEFESTIGUNG



VERDECKTE BEFESTIGUNG



### NUTBREITE

|                        |   |      |
|------------------------|---|------|
| Min. Stärke            | F | 4 mm |
| Empfohlene Mindesthöhe | H | 7 mm |



## KOMPLETTSYSTEM

SNAP, Schrauben KKT, Klebeband TERRA BAND UV und der Unterboden für Unterkonstruktionen GRANULO oder NAG sind die besten Produkte, um eine robuste und langlebige Terrasse schnell und kostengünstig zu realisieren.

# TVM

## VERBINDER FÜR TERRASSEN

### VIER AUSFÜHRUNGEN

Unterschiedliche Abmessungen für die Verwendung von Brettern mit unterschiedlicher Stärke und variabler Fugenbreite. Schwarze Ausführung für eine vollkommen verdeckte Ausführung.

### LANGLEBIGKEIT

Edelstahl garantiert hohe Korrosionsfestigkeit. Die Belüftung zwischen den Brettern trägt zu einer langen Lebensdauer der Holzelemente bei.

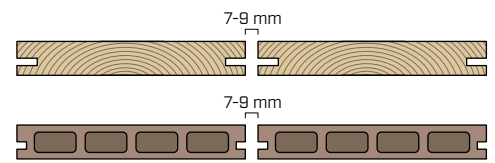
### ASYMMETRISCHE AUSFRÄSUNG

Ideal für Bretter mit asymmetrischer Nut. Die Rippen an der Oberfläche des Verbinders sichern eine optimale Stabilität.



CALCULATION  
TOOL

### BRETTER



### BEFESTIGUNG AN



Holz



WPC



Aluminium

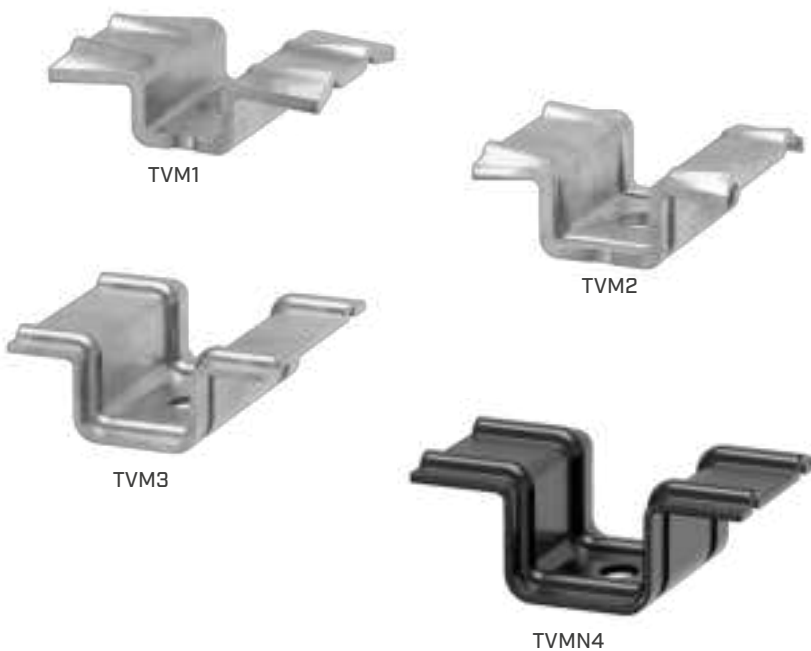
### MATERIAL



Austenitischer Edelstahl A2 | AISI304  
(CRC II)



Edelstahl mit farbiger, organischer  
Beschichtung



### ANWENDUNGSGEBIETE

Verwendung im Außenbereich mit aggressiven Bedingungen. Befestigung der Holzdielen oder WPC-Dielen auf einer Unterkonstruktion aus Holz, WPC oder Aluminium.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN


### TVM A2 | AISI304

**A2**  
AISI 304

| ART.-NR.    | Material     | P x B x s<br>[mm] | Stk. |
|-------------|--------------|-------------------|------|
| <b>TVM1</b> | A2   AISI304 | 22,5 x 31 x 2,4   | 500  |
| <b>TVM2</b> | A2   AISI304 | 22,5 x 28 x 2,4   | 500  |
| <b>TVM3</b> | A2   AISI304 | 30 x 29,4 x 2,4   | 500  |

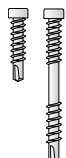
### KKT X

Befestigung an Holz und WPC für TVM A2 | AISI304

|  d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.         | L<br>[mm] | Stk. |
|--|------------------|-----------|------|
|  | <b>KKTX520A4</b> | 20        | 200  |
| <b>5</b>   | <b>KKTX525A4</b> | 25        | 200  |
| <b>TX 20</b>   | <b>KKTX530A4</b> | 30        | 200  |
|  | <b>KKTX540A4</b> | 40        | 100  |

### KKA AISI410

Befestigung an Aluminium für TVM A2 | AISI304

|  d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.      | L<br>[mm] | Stk. |
|--|---------------|-----------|------|
| <b>4</b>   | <b>KKA420</b> | 20        | 200  |
| <b>TX 20</b>   | <b>KKA420</b> | 20        | 200  |
| <b>5</b>   | <b>KKA540</b> | 40        | 100  |
| <b>TX 25</b>   | <b>KKA550</b> | 50        | 100  |

### TVM COLOR

**A2**  
AISI 304

| ART.-NR.     | Material                                   | P x B x s<br>[mm] | Stk. |
|--------------|--|-------------------|------|
| <b>TVMN4</b> | A2   AISI304<br>mit schwarzer Beschichtung | 23 x 36 x 2,4     | 200  |


### KKT COLOR

Befestigung an Holz und WPC für TVM COLOR

|  d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.       | L<br>[mm] | Stk. |
|--|----------------|-----------|------|
| <b>5</b>   | <b>KKTN540</b> | 40        | 200  |
| <b>TX 20</b>   | <b>KKTN540</b> | 40        | 200  |

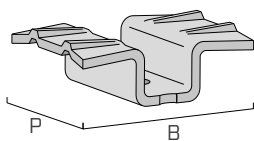
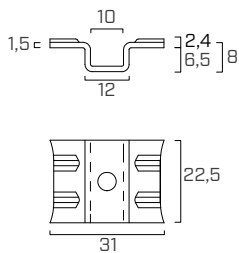
### KKA COLOR

Befestigung an Aluminium für TVM COLOR

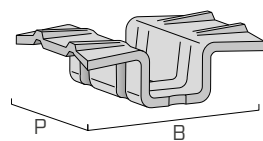
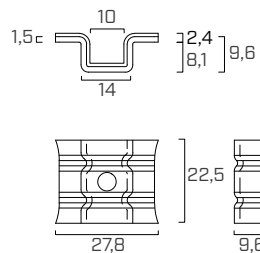
|  d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.       | L<br>[mm] | Stk. |
|--|----------------|-----------|------|
| <b>4</b>   | <b>KKAN420</b> | 20        | 200  |
| <b>TX 20</b>   | <b>KKAN430</b> | 30        | 200  |
|  | <b>KKAN440</b> | 40        | 200  |

## GEOMETRIE

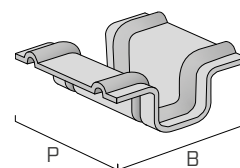
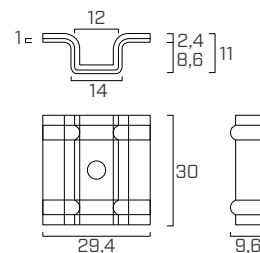
### TVM1



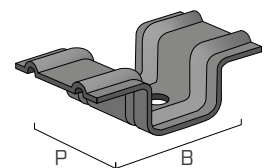
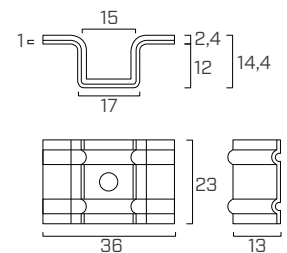
### TVM2



### TVM3



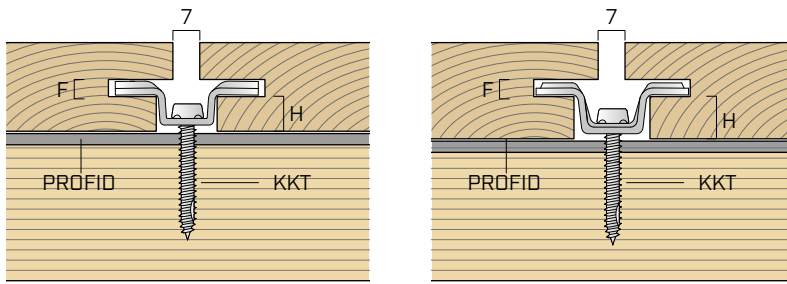
### TVMN4



### KKA

Kann auch an Aluminiumprofilen mit Schrauben KKA AISI410 oder KKA COLOR befestigt werden.

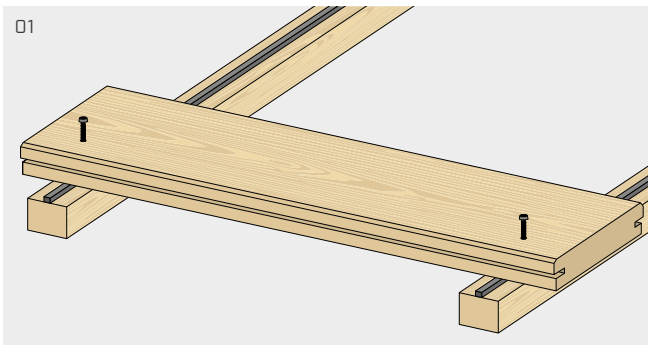
## GEOMETRIE DER NUT



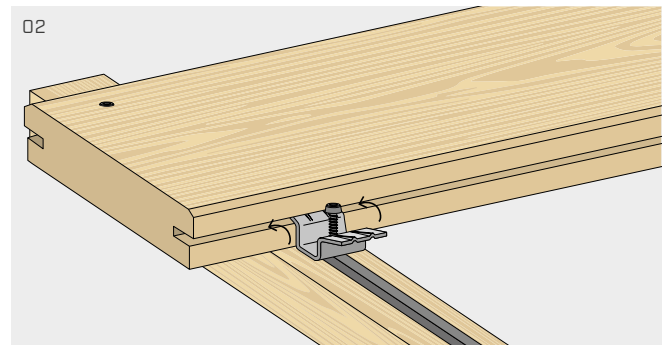
### ASYMMETRISCHE NUT

|                             |   |       |
|-----------------------------|---|-------|
| Min. Stärke                 | F | 3 mm  |
| Empfohlene Mindesthöhe TVM1 | H | 7 mm  |
| Empfohlene Mindesthöhe TVM2 | H | 9 mm  |
| Empfohlene Mindesthöhe TVM3 | H | 10 mm |
| Empfohlene Mindesthöhe TVMN | H | 13 mm |

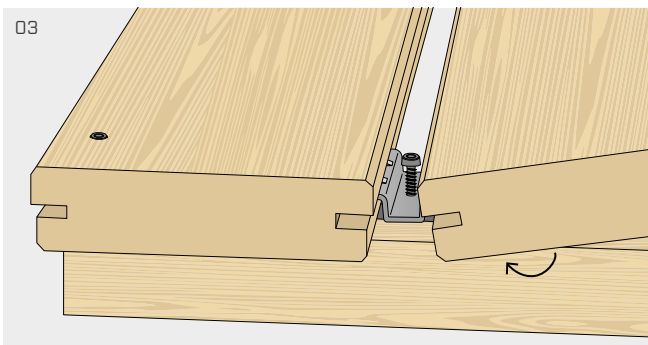
## MONTAGE



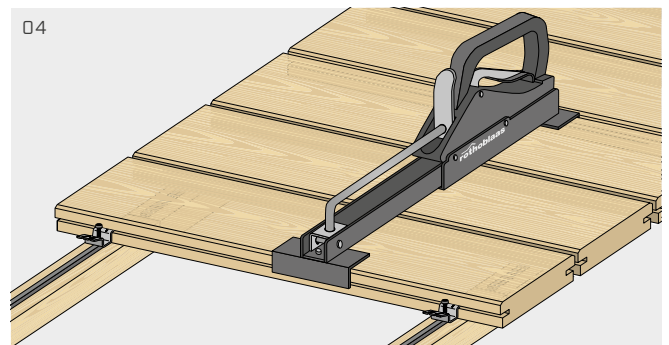
Das PROFID Abstandsprofil in der UK-Mitte anbringen. Erstes Brett: mit geeigneten Schrauben befestigen, die sichtbar bleiben.



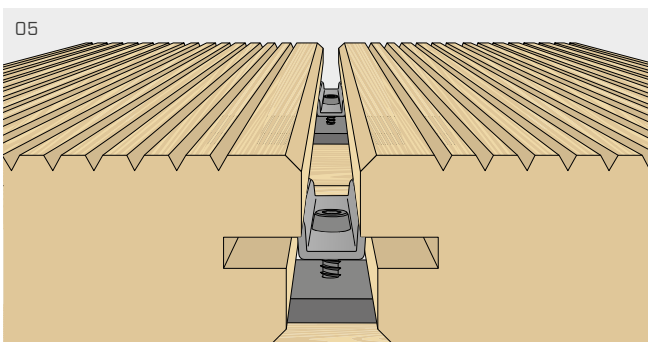
Den TVM-Verbinder so in die Nut einsetzen, dass der seitliche Abstandshalter an der Ausfräsung des Brettes anliegt.



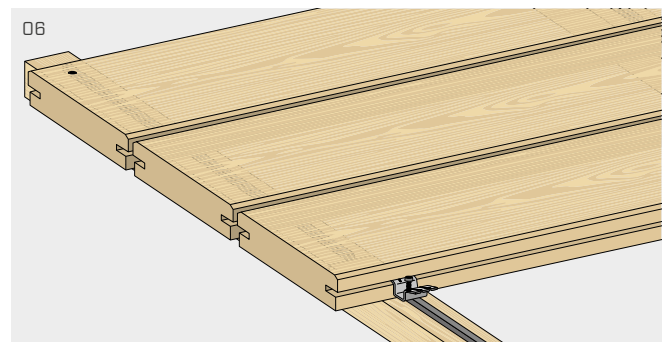
Das nächste Brett in den TVM-Verbinder stecken und positionieren.



Die beiden Bretter mit der CRAB MINI oder CRAB MAXI Zwinde festklemmen, bis die Fuge zwischen den Brettern 7 mm beträgt (siehe Produkt S. 395).

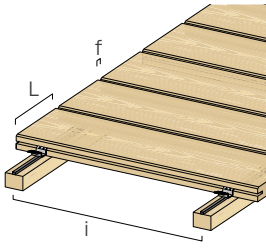
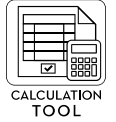


Den Verbinder mit der KKT-Schraube an der darunter liegenden UK fixieren.



Ebenso mit den folgenden Brettern verfahren. Letztes Brett: Schritt 01 wiederholen.

## BERECHNUNGSBEISPIEL



### BERECHNUNG ANZAHL VERBINDER PRO m<sup>2</sup>

$$1\text{m}^2/i/(L + f) = \text{Stk. TVM pro } 2$$

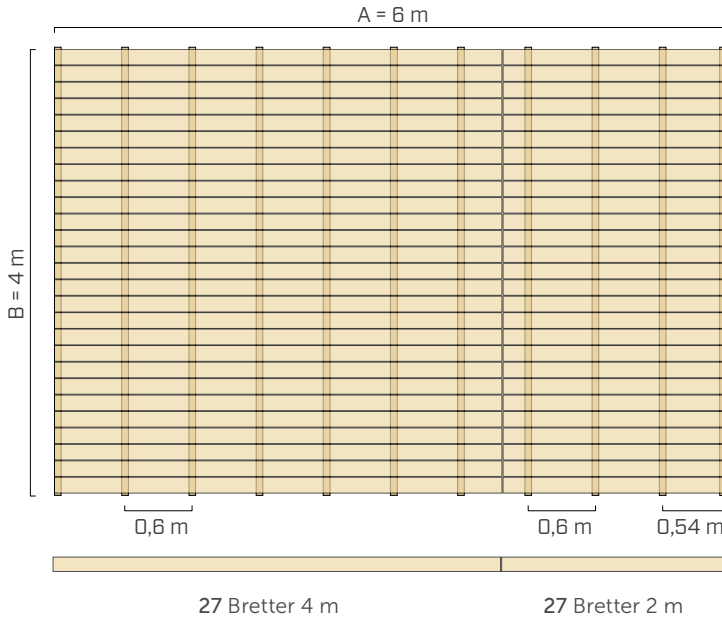
i = Zwischenabstand UK

L = Brettbreite

f = Fugenbreite

## PRAKTISCHES BEISPIEL

### ANZAHL DER BRETTER UND LEISTEN



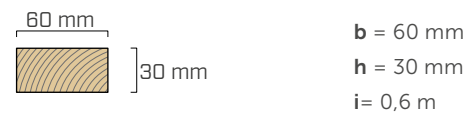
### OBERFLÄCHE DER TERRASSE

$$S = A \cdot B = 6 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} = 24 \text{ m}^2$$

### DACHSCHALUNG



### UNTERKONSTRUKTION



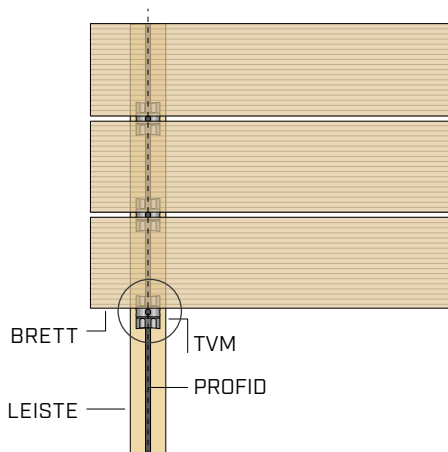
$$\begin{aligned} \text{Anz. Bretter} &= [B/(L+f)] \\ &= [4/(0,14+0,007)] = 27 \text{ Bretter} \end{aligned}$$

Anz. Bretter 4 m = 27 Bretter

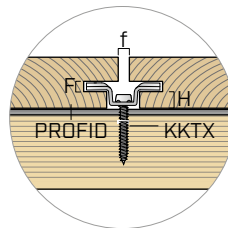
Anz. Bretter 2 m = 27 Bretter

$$\text{Anz. Leisten} = [A/i] + 1 = (6/0,6) + 1 = 11 \text{ Leisten}$$

### SCHRAUBENAUSWAHL



|                      |                            |        |
|----------------------|----------------------------|--------|
| Stärke Schraubenkopf | S <sub>Schraubenkopf</sub> | 2,8 mm |
| Stärke Ausfräsung    | F                          | 4 mm   |
| Höhe Ausfräsung      | H                          | 10 mm  |
| Stärke PROFID        | S <sub>PROFID</sub>        | 8 mm   |
| Eindringlänge        | L <sub>pen</sub>           | 4 · d  |
|                      |                            | 20 mm  |



### MINDESTLÄNGE DER SCHRAUBE

$$\begin{aligned} &= S_{\text{Schraubenkopf}} + H + S_{\text{PROFID}} + L_{\text{pen}} \\ &= 2,8 + 10 + 8 + 20 = 40,8 \text{ mm} \end{aligned}$$

### GEWÄHLTE SCHRAUBE

KKTX540A4

### BERECHNUNG TVM-ANZAHL

#### BERECHNUNG ANZAHL VERBINDER

$$I = S/i/(L + f) = \text{Stück TVM}$$

$$I = 24 \text{ m}^2/0,6 \text{ m}/(0,14 \text{ m} + 0,007 \text{ m}) = 272 \text{ Stk. TVM}$$

5 % Zuschlag

$$I = 272 \cdot 1,05 = 286 \text{ Stk. TVM}$$

$$I = 286 \text{ Stk. TVM}$$

ANZAHL TVM = 286 Stk.

#### MENGE NACH ANZAHL DER SCHNITTPUNKTE

$$I = \text{Anzahl Bretter mit TVM} \cdot \text{Anzahl Leisten} = \text{Stücke TVM}$$

$$\text{Anzahl Bretter mit TVM} = (\text{Anzahl Bretter} - 1) = (27 - 1) = 26 \text{ Bretter}$$

$$\text{Anzahl Leisten} = (A/i) + 1 = (6/0,6) + 1 = 11 \text{ Leisten}$$

$$\text{Anzahl Schnittpunkte} = I = 26 \cdot 11 = 286 \text{ Stk. TVM}$$

$$I = 286 \text{ Stk. TVM}$$

ANZAHL SCHRAUBEN= Nr. TVM = 286 Stk. KKTX540A4

# GAP

## VERBINDER FÜR TERRASSEN

### ZWEI AUSFÜHRUNGEN

Erhältlich in Edelstahl A2 | AISI304 für eine ausgezeichnete Korrosionsfestigkeit (GAP3) oder in verzinktem Kohlenstoffstahl (GAP4) für eine gute Leistung bei geringeren Kosten.

### ENGE FUGEN

Besonders geeignet für Bodenbeläge mit kleinen Fugen (3,0 mm) zwischen den Brettern. Die Befestigung erfolgt vor der Positionierung der Bretter.

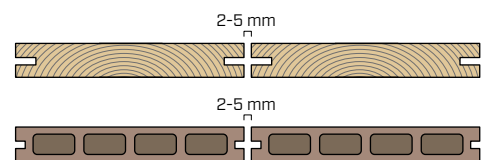
### WPC UND HARTHÖLZER

Ideal für Bretter mit symmetrischer Nut, wie WPC-Bretter oder Hartholzbretter.



CALCULATION  
TOOL

### BRETTER



### BEFESTIGUNG AN



Holz



WPC



Aluminium

### MATERIAL

**A2**  
AISI 304

Austenitischer Edelstahl A2 | AISI304  
(CRC II)

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



### ANWENDUNGSGEBIETE

Verwendung im Außenbereich mit aggressiven Bedingungen. Befestigung der Holzdielen oder WPC-Dielen auf einer Unterkonstruktion aus Holz, WPC oder Aluminium.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN


### GAP 3 A2 | AISI304

**A2**  
AISI 304

| ART.-NR.    | Material     | P x B x s<br>[mm] | Stk. |
|-------------|--------------|-------------------|------|
| <b>GAP3</b> | A2   AISI304 | 40 x 30 x 11      | 500  |


### SCI A2 | AISI304

Befestigung an Holz und WPC für GAP 3

|  | d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.       | L<br>[mm] | Stk. |
|---|------------------------|----------------|-----------|------|
|   | 3,5                    | <b>SCI3525</b> | 25        | 500  |
|   | <b>TX 10</b>           | <b>SCI3535</b> | 35        | 500  |

### SBN A2 | AISI304

Befestigung an Aluminium für GAP 3

|  | d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.         | L<br>[mm] | Stk. |
|---|------------------------|------------------|-----------|------|
|   | 3,5                    | <b>SBNA23525</b> | 25        | 1000 |
|   | <b>TX 15</b>           |                  |           |      |


### GAP 4

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

| ART.-NR.    | Material              | P x B x s<br>[mm] | Stk. |
|-------------|-----------------------|-------------------|------|
| <b>GAP4</b> | Feuerverzinkter Stahl | 41,5 x 42,5 x 12  | 500  |


### HTS

Befestigung an Holz und WPC für GAP 4

|  | d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.       | L<br>[mm] | Stk. |
|---|------------------------|----------------|-----------|------|
|   | 3,5                    | <b>HTS3525</b> | 25        | 1000 |
|   | <b>TX 15</b>           | <b>HTS3535</b> | 35        | 500  |

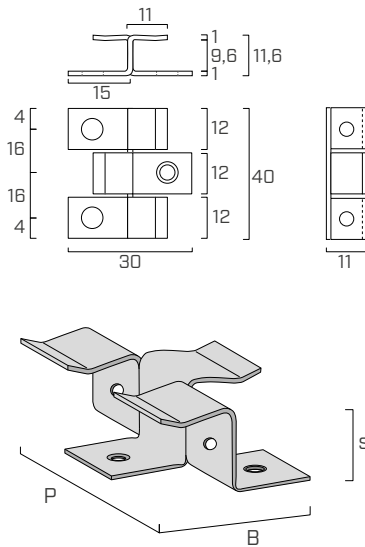
### SBN

Befestigung an Aluminium für GAP 4

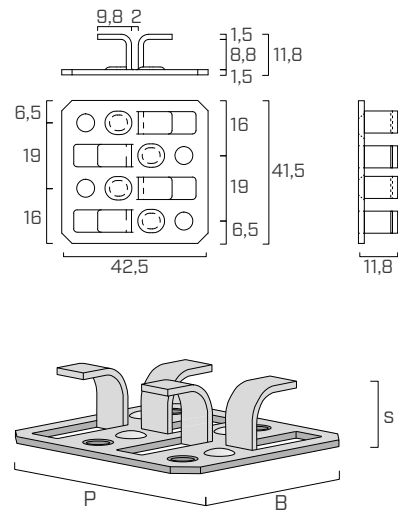
|  | d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.       | L<br>[mm] | Stk. |
|---|------------------------|----------------|-----------|------|
|   | 3,5                    | <b>SBN3525</b> | 25        | 500  |
|   | <b>TX 15</b>           |                |           |      |

## GEOMETRIE

### GAP 3 A2 | AISI304



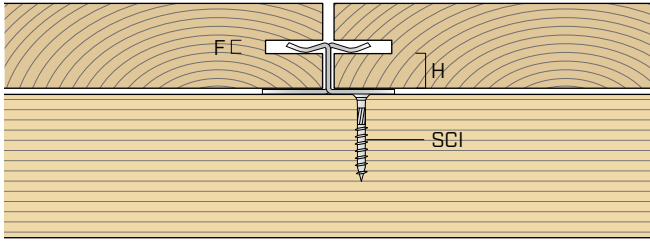
### GAP 4



## WOOD PLASTIC COMPOSITE (WPC)

Ideal zur Befestigung von WPC-Brettern. Kann auch mit Schrauben SBN A2 | AISI304 an Aluminium befestigt werden.

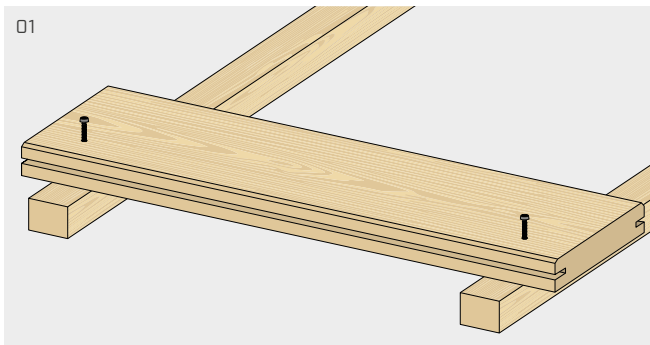
## GEOMETRIE DER NUT GAP 3



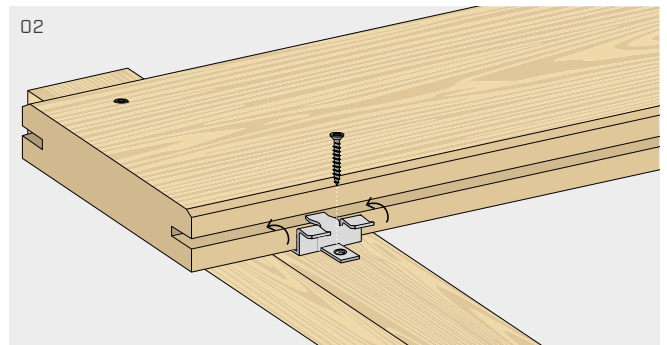
### SYMMETRISCHE NUT

|                              |   |      |
|------------------------------|---|------|
| Min. Stärke                  | F | 3 mm |
| Empfohlene Mindesthöhe GAP 3 | H | 8 mm |

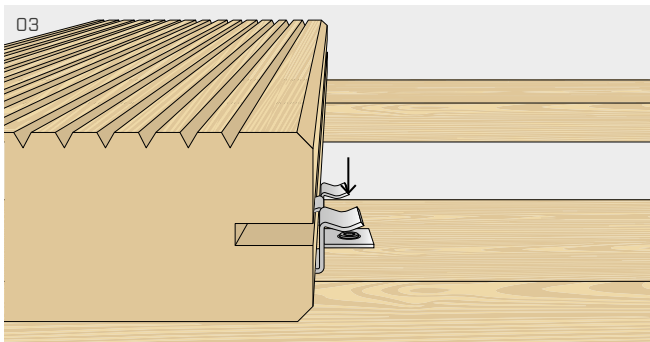
## MONATGE GAP 3



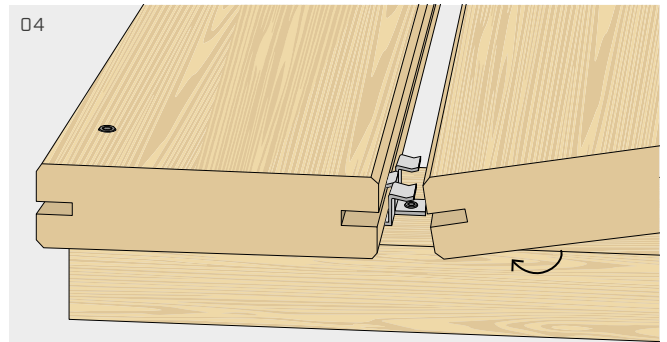
01  
Erstes Brett entweder in Sicht oder mit den richtigen Werkzeugen verdeckt verschrauben.



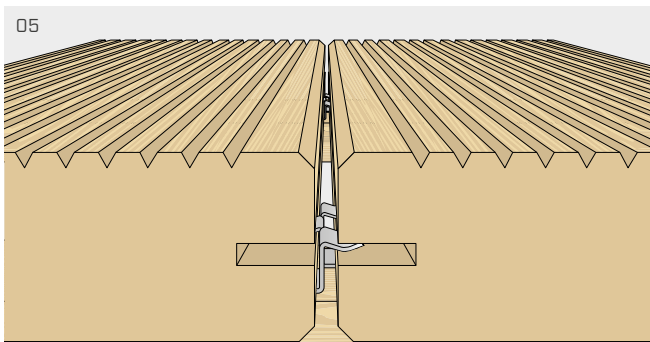
02  
Den GAP3-Verbinder so in die Nut einsetzen, dass der mittlere Zahn des Klippverschlusses an der Ausfräsung des Brettes anliegt.



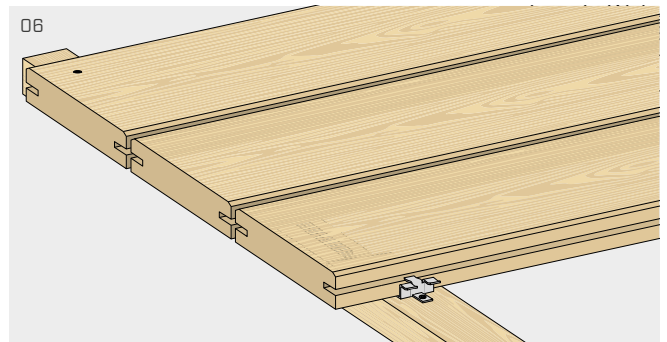
03  
Die Schrauben in der mittleren Bohrung befestigen.



04  
Das nächste Brett so in den GAP3-Verbinder schieben, dass die beiden Zähne an der Ausfräsung des Brettes anliegen.



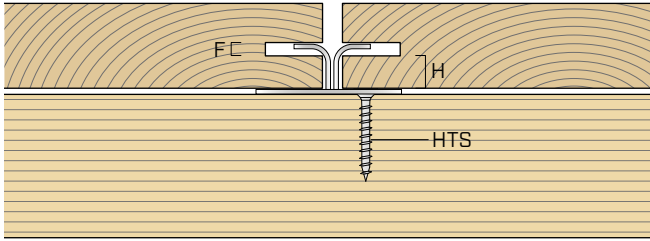
05  
Die beiden Bretter mit der CRAB MINI Zwinge festklemmen, bis die Fuge zwischen den Brettern 3 oder 4 mm beträgt, je nach gewünschter Optik (siehe Produkt S. 395).



06  
Ebenso mit den folgenden Brettern verfahren. Letztes Brett: Schritt 01 wiederholen.



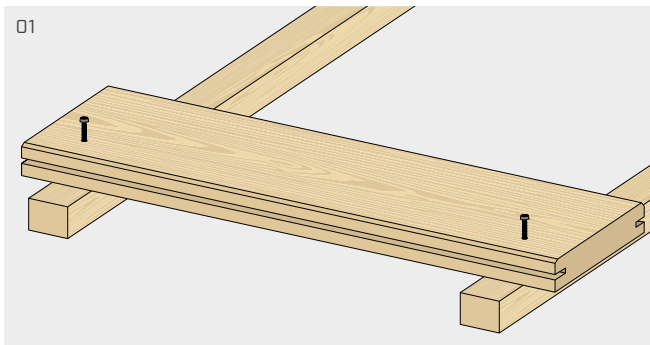
## GEOMETRIE DER NUT GAP 4



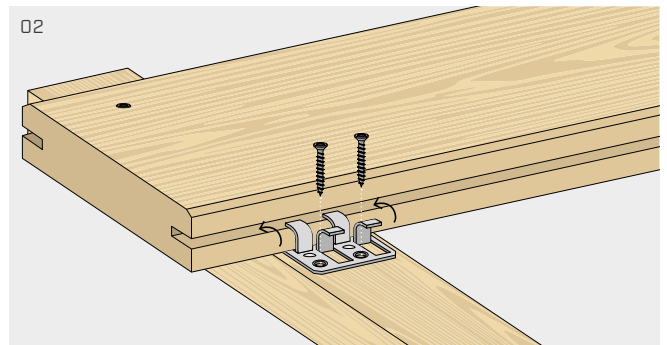
### SYMMETRISCHE NUT

|                              |   |      |
|------------------------------|---|------|
| Min. Stärke                  | F | 3 mm |
| Empfohlene Mindesthöhe GAP 4 | H | 7 mm |

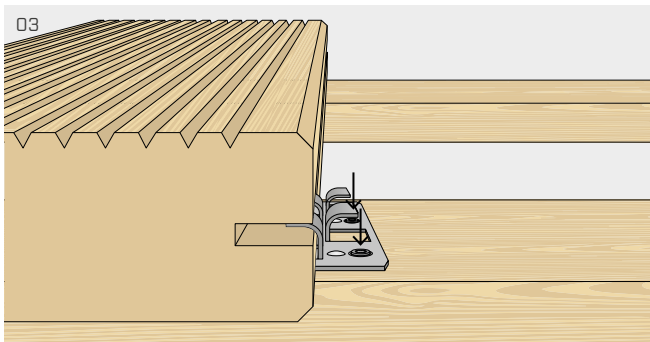
## MONATGE GAP 4



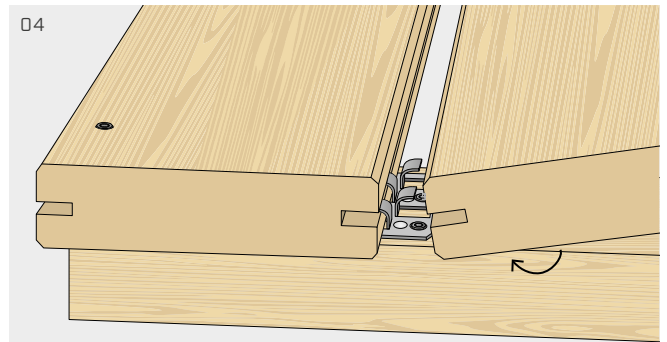
01  
Erstes Brett entweder in Sicht oder mit den richtigen Werkzeugen verdeckt verschrauben.



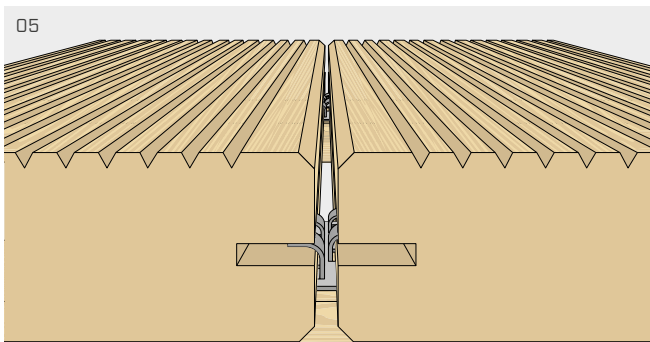
02  
Den GAP4-Verbinder so in die Nut einsetzen, dass die mittleren Zähne des Klippverschlusses an der Ausfräsung des Brettes anliegen.



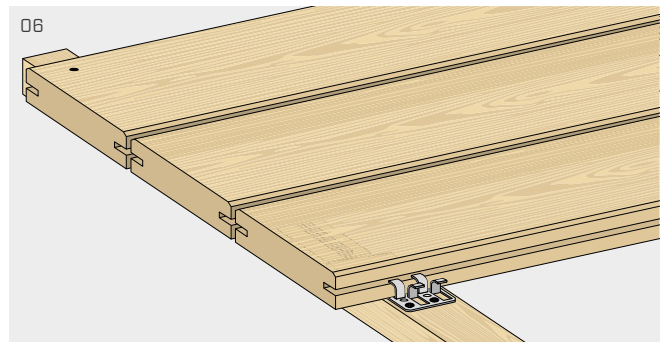
03  
Die Schrauben in den beiden verfügbaren Bohrungen befestigen.



04  
Das nächste Brett so in den GAP4-Verbinder schieben, dass die beiden Zähne an der Ausfräsung des Brettes anliegen.



05  
Die beiden Bretter mit der CRAB MINI Zwinge festklemmen, bis die Fuge zwischen den Brettern 4-5 mm beträgt, je nach gewünschter Optik (siehe Produkt S. 395).



06  
Ebenso mit den folgenden Brettern verfahren. Letztes Brett: Schritt 01 wiederholen.

# TERRALOCK

## VERBINDER FÜR TERRASSEN

### UNSICHTBAR

Vollkommen verdeckt - eine garantiert optimale Optik. Sowohl für Terrassen als auch Fassaden ideal. In Metall und Kunststoff erhältlich.

### BELÜFTUNG

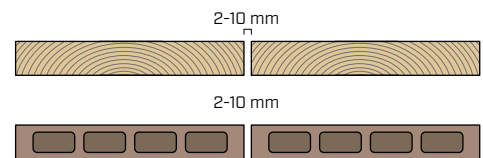
Durch die Belüftung unter den Brettern wird die Ansammlung von Wasser verhindert und eine ausgezeichnete Beständigkeit garantiert. Kein Quetschen der Unterkonstruktion dank der großzügigen Auflagefläche.

### PRAKTISCH

Montageanschlag für genaue Platzierung des Verbinders. Langlöcher gleichen die Holzbewegungen aus. Austausch einzelner Bretter möglich.



### BRETTER



### BEFESTIGUNG AN



Holz



WPC



Aluminium

### MATERIAL

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

Kohlenstoffstahl mit farbiger Rostschutzbeschichtung

**PA**

Polyamid/braunes Nylon



### ANWENDUNGSGEBIETE

Für den Außenbereich. Befestigung der Holzdielen oder WPC-Dielen auf einer Unterkonstruktion aus Holz, WPC oder Aluminium. Bei nicht formstabilen Hölzern empfiehlt sich die Verwendung der Metallausführung.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

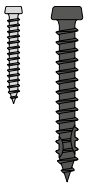
### TERRALOCK

| ART.-NR.   | Material                   | P x B x s<br>[mm] | Stk. |
|------------|----------------------------|-------------------|------|
| TER60ALU   | Feuerverzinkter Stahl      | 60 x 20 x 8       | 100  |
| TER180ALU  | Feuerverzinkter Stahl      | 180 x 20 x 8      | 50   |
| TER60ALUN  | schwarzer verzinkter Stahl | 60 x 20 x 8       | 100  |
| TER180ALUN | schwarzer verzinkter Stahl | 180 x 20 x 8      | 50   |

Auf Anfrage, bei Mengen über 20.000 Stück, auch aus Edelstahl A2 | AISI304 erhältlich. (Art.-Nr. **TER60A2** e **TER180A2**).

### KKT A4 | AISI316/KKT COLOR

Befestigung an Holz und WPC für TERRALOCK



| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.  | L<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|-----------|-----------|------|
| 5<br>TX 20             | KKTX520A4 | 20        | 200  |
|                        | KKTX525A4 | 25        | 200  |
|                        | KKTX530A4 | 30        | 200  |
|                        | KKTX540A4 | 40        | 100  |
|                        | KKTN540   | 40        | 200  |

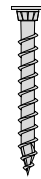
### TERRALOCK PP

| ART.-NR.  | Material      | P x B x s<br>[mm] | Stk. |
|-----------|---------------|-------------------|------|
| TER60PPM  | braunes Nylon | 60 x 20 x 8       | 100  |
| TER180PPM | braunes Nylon | 180 x 20 x 8      | 50   |

Bei nicht formstabilen Hölzern empfiehlt sich die Verwendung der Metallausführung.

### KKF AISI410

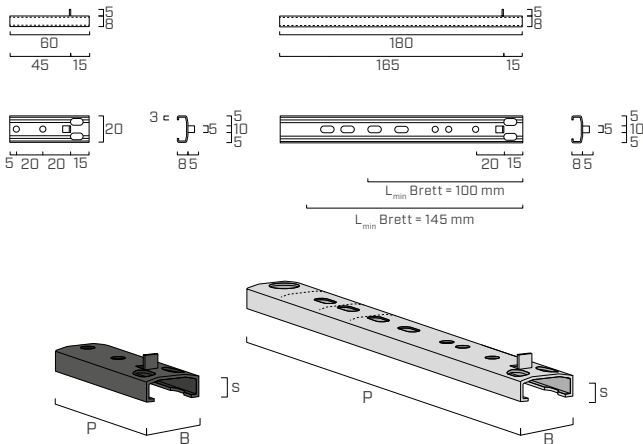
Befestigung an Holz und WPC für TERRALOCK PP



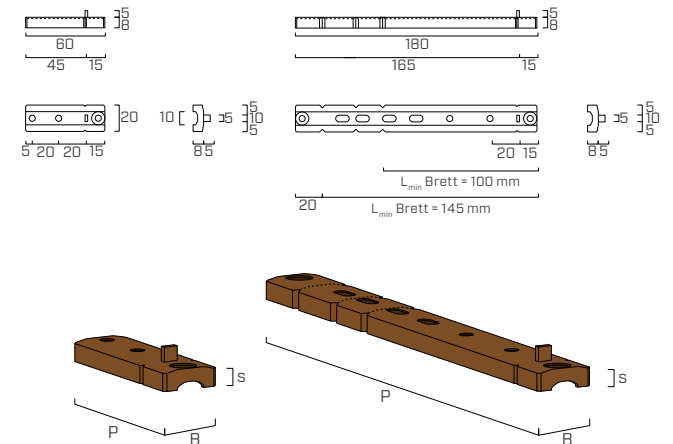
| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|----------|-----------|------|
| 4,5<br>TX 20           | KKF4520  | 20        | 200  |
|                        | KKF4540  | 40        | 200  |

## GEOMETRIE

### TERRALOCK



### TERRALOCK PP



### TERRALOCK PP

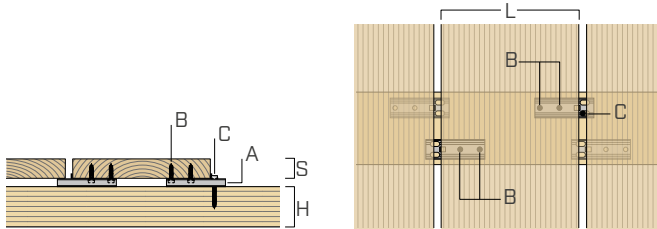
Ausführung in Kunststoff, ideal für Terrassen in der Nähe von Gewässern. Garantiert zeitbeständig durch die Hinterlüftung unter den Brettern. Vollkommen verdeckte Befestigung.

Bei nicht formstabilen Hölzern empfiehlt sich die Verwendung der Metallausführung.

## AUSWAHL DES VERBINDERS

### TERRALOCK 60

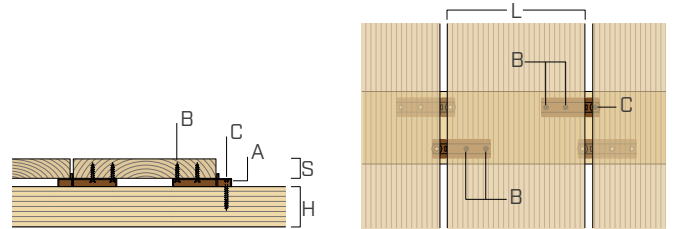
- A. Verbinder Terralock 60 : 2 Stk.
- B. obere Schrauben: 4 Stk.
- C. untere Schrauben: 1 Stk.



| Typ obere Schraube | Mindestbreite Brett | Typ untere Schraube | Mindesthöhe Leiste |
|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| <b>B</b>           |                     | <b>C</b>            |                    |
| KKTX 5 x 20        | S > 21 mm           | KKT 5 x 40          | H > 40 mm          |
| KKTX 5 x 25        | S > 26 mm           | KKT 5 x 50          | H > 50 mm          |
| KKTX 5 x 30        | S > 31 mm           | KKT 5 x 60          | H > 60 mm          |

### TERRALOCK PP 60

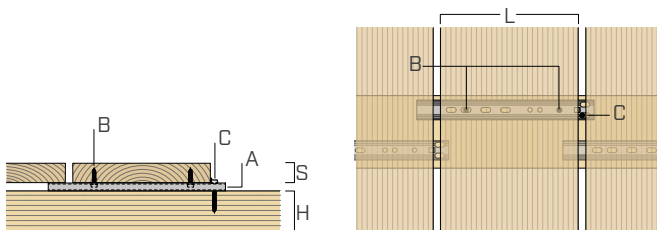
- A. Verbinder Terralock PP 60: 2 Stk.
- B. obere Schrauben: 4 Stk.
- C. untere Schrauben: 1 Stk.



| Typ obere Schraube | Mindestbreite Brett | Typ untere Schraube | Mindesthöhe Leiste |
|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| <b>B</b>           |                     | <b>C</b>            |                    |
| KKF 4,5 x 20       | S > 19 mm           | KKF 4,5 x 40        | H > 38 mm          |

### TERRALOCK 180

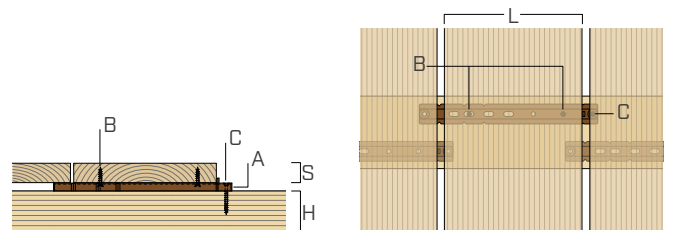
- A. Verbinder Terralock 180 : 1 Stk.
- B. obere Schrauben: 2 Stk.
- C. untere Schrauben: 1 Stk.



| Typ obere Schraube | Mindestbreite Brett | Typ untere Schraube | Mindesthöhe Leiste |
|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| <b>B</b>           |                     | <b>C</b>            |                    |
| KKTX 5 x 20        | S > 21 mm           | KKT 5 x 40          | H > 40 mm          |
| KKTX 5 x 25        | S > 26 mm           | KKT 5 x 50          | H > 50 mm          |
| KKTX 5 x 30        | S > 31 mm           | KKT 5 x 60          | H > 60 mm          |

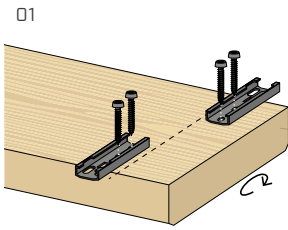
### TERRALOCK PP 180

- A. Verbinder Terralock PP 180: 1 Stk.
- B. obere Schrauben: 2 Stk.
- C. untere Schrauben: 1 Stk.

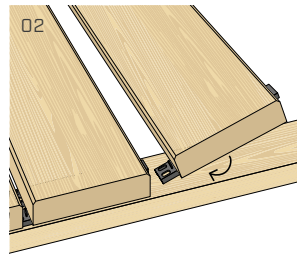


| Typ obere Schraube | Mindestbreite Brett | Typ untere Schraube | Mindesthöhe Leiste |
|--------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| <b>B</b>           |                     | <b>C</b>            |                    |
| KKF 4,5 x 20       | S > 19 mm           | KKF 4,5 x 40        | H > 38 mm          |

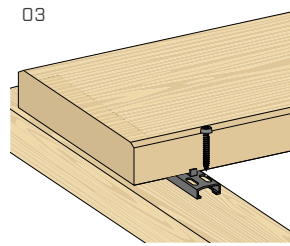
## MONTAGE TERRALOCK 60



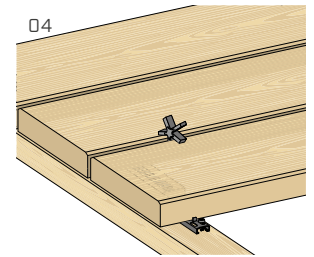
An jedem Befestigungspunkt zwei Verbinder einsetzen.



Das Brett drehen und unter das zuvor an der Unterkonstruktion befestigte Brett legen.

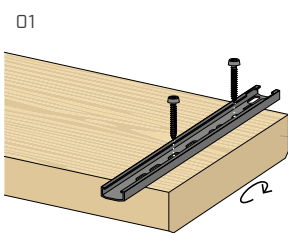


Jeden Verbinder an der Unterkonstruktion mit einer KKTX-Schraube in einem der beiden Langlöcher fixieren.

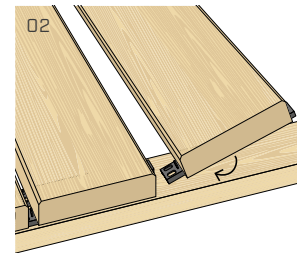


Es wird der Einsatz von STAR Abstandhaltern zwischen den Brettern empfohlen.

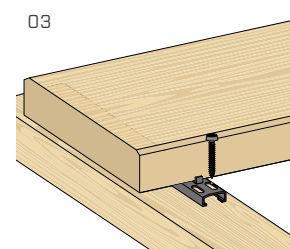
## MONTAGE TERRALOCK 180



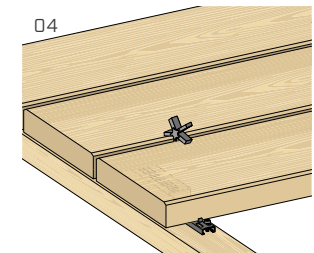
An jedem Brett einen Verbinder einsetzen und mit zwei KKTX-Schrauben fixieren.



Das Brett drehen und unter das zuvor an der Unterkonstruktion befestigte Brett legen.

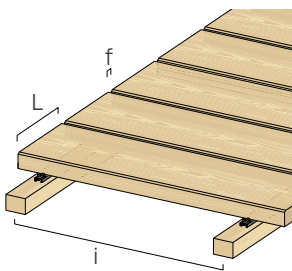


Jeden Verbinder an der Unterkonstruktion mit einer KKTX-Schraube in einem der beiden Langlöcher fixieren.



Es wird der Einsatz von STAR Abstandhaltern zwischen den Brettern empfohlen.

## BERECHNUNGSBEISPIEL



$i$  = Zwischenabstand Leisten |  $L$  = Brettbreite |  $f$  = Fugenbreite



### TERRALOCK 60

$i = 0,60 \text{ m}$  |  $L = 140 \text{ mm}$  |  $f = 7 \text{ mm}$

$1\text{m}^2 / i / (L + f) \cdot 2 = \text{Stk. pro m}^2$

$1\text{m}^2 / 0,6 \text{ m} / (0,14 \text{ m} + 0,007 \text{ m}) \times 2 = \mathbf{23 \text{ Stk. /m}^2}$

+ 46 Stk. obere Schrauben Typ B /  $\text{m}^2$

+ 12 Stk. untere Schrauben Typ C /  $\text{m}^2$

### TERRALOCK 180

$i = 0,60 \text{ m}$  |  $L = 140 \text{ mm}$  |  $f = 7 \text{ mm}$

$1\text{m}^2 / i / (L + f) = \text{Stk. pro m}^2$

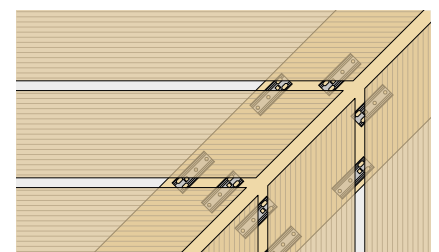
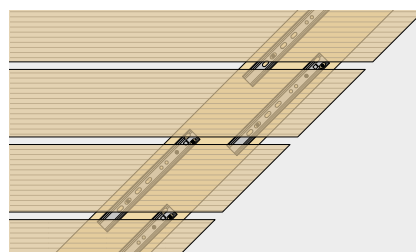
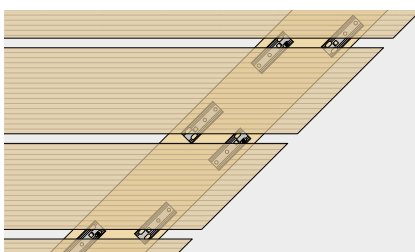
$1\text{m}^2 / 0,6 \text{ m} / (0,14 \text{ m} + 0,007 \text{ m}) = \mathbf{12 \text{ Stk. /m}^2}$

+ 24 Stk. obere Schrauben Typ B /  $\text{m}^2$

+ 12 Stk. untere Schrauben Typ C /  $\text{m}^2$

## TERRASSEN MIT BESONDEREN GEOMETRIEN

Aufgrund der besonderen geometrischen Konfiguration können mit dem TERRALOCK-Verbinder Terrassen mit formgebenden Geometrien gefertigt werden, um jedem ästhetischen Anspruch gerecht zu werden. Mit den beiden Langlöchern und der optimalen Anschlagposition ist eine Montage auch mit geneigter Unterkonstruktion möglich.



# JFA

## JUSTIERBARER STELFFUSS FÜR TERRASSEN

### NIVELLIERUNG

Da der Träger höhenverstellbar ist, ist er ideal, um schnell die Höhenunterschiede des Untergrundes auszugleichen. Durch die Erhöhung entsteht außerdem eine Belüftung unter den Leisten.

### DOPPELTE REGULIERUNG

Kann sowohl von unten mit einem Maulschlüssel SW 10, als auch von oben mit einem flachen Schraubenzieher eingestellt werden. Schnelles, praktisches und vielseitiges System.

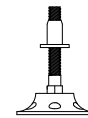
### AUFLAGER

Die Auflage aus TPV-Kunststoffmaterial verringert den Trittschall und ist UV-beständig. Die Gelenkbasis passt sich an geneigte Oberflächen an.



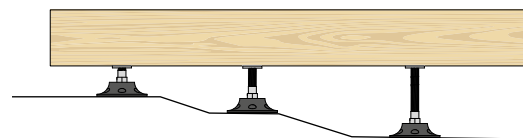
CALCULATION  
TOOL

### HÖHE



Einstellmöglichkeit von  
oben und unten

### ANWENDUNG



### MATERIAL

**Zn**  
ELECTRO  
PLATED

Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



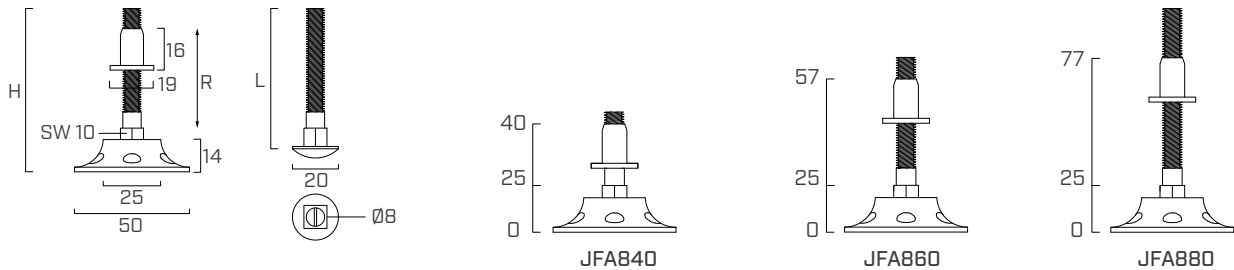
### ANWENDUNGSGEBIETE

Erhöhung und Nivellierung der Unterkonstruktion.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | Schraube $\varnothing \times L$<br>[mm] | R<br>[mm]           | Stk. |
|----------|---|---------------------|------|
| JFA840   | 8 x 40                                  | $25 \leq R \leq 40$ | 100  |
| JFA860   | 8 x 60                                  | $25 \leq R \leq 57$ | 100  |
| JFA880   | 8 x 80                                  | $25 \leq R \leq 77$ | 100  |

## GEOMETRIE



## TECHNISCHE DATEN

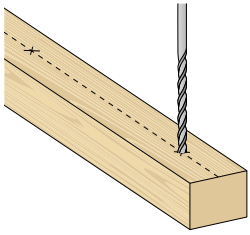
| ART.-NR.                        |           |      | JFA840              | JFA860              | JFA880              |
|---------------------------------|-----------|------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Schraube $\varnothing \times L$ |           | [mm] | 8 x 40              | 8 x 60              | 8 x 80              |
| Montagehöhe                     | R         | [mm] | $25 \leq R \leq 40$ | $25 \leq R \leq 57$ | $25 \leq R \leq 77$ |
| Winkel                          |           |      | +/- 5°              | +/- 5°              | +/- 5°              |
| Vorbohrung für die Hülse        |           | [mm] | Ø10                 | Ø10                 | Ø10                 |
| Einstellmutter                  |           |      | SW 10               | SW 10               | SW 10               |
| Gesamthöhe                      | H         | [mm] | 51                  | 71                  | 91                  |
| Zulässige Last                  | $F_{adm}$ | kN   | 0,8                 | 0,8                 | 0,8                 |



## UNEBCNE OBERFLÄCHEN

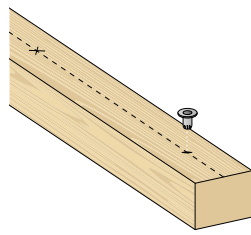
Die Verstellbarkeit von oben nach unten ermöglicht maximale Präzision bei der Verlegung der Terrassen auf unebenen Flächen.

## JFA-MONTAGE MIT EINSTELLUNG VON UNTEN



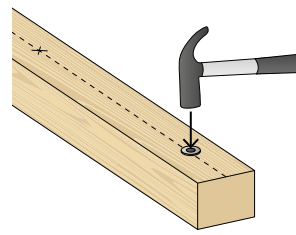
01

Die Mittellinie der Leiste anzeichnen, die Position der Bohrungen markieren, dann ein Loch mit einem Durchmesser von 10 mm vorbohren.



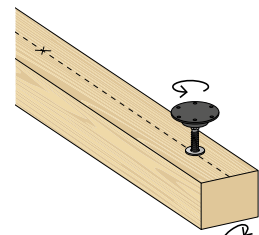
02

Die Tiefe der Vorbohrung entspricht der Montagehöhe R und muss mindestens 16 mm betragen (Raumbedarf der Hülse).



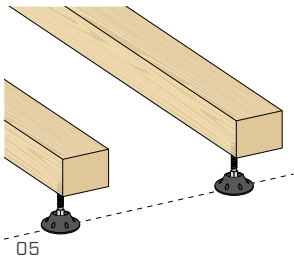
03

Die Hülse mit einem Hammer einsetzen.



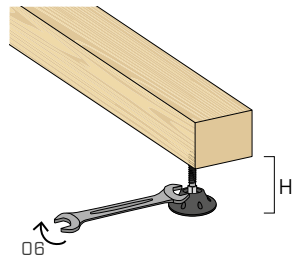
04

Die Halterung in der Hülse einschrauben und die Leiste umdrehen.



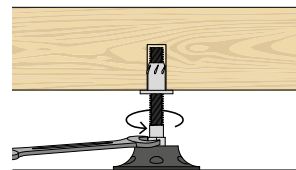
05

Die Leiste auf dem Unterboden parallel zu der zuvor montierten Leiste positionieren.

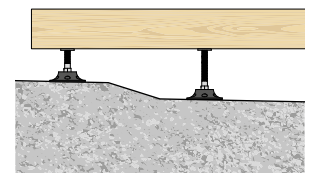


06

Die Höhe der Stütze einstellen, dazu von unten mit Maulschlüssel SW 10 mm arbeiten.

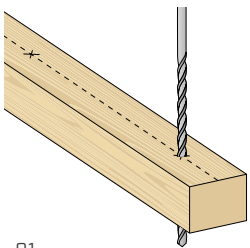


Detail der Einstellung von unten.



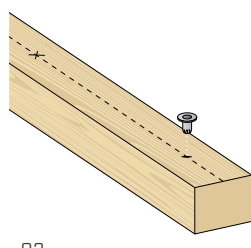
Es ist möglich, dem Verlauf des Untergrunds zu folgen, in dem die einzelnen Stützen unabhängig eingestellt werden.

## JFA-MONTAGE MIT EINSTELLUNG VON OBEN



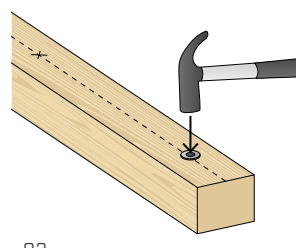
01

Die Mittellinie der Leiste anzeichnen, die Position der Bohrungen markieren, dann eine durchgehende Bohrung mit einem Durchmesser von 10 mm vorbohren.



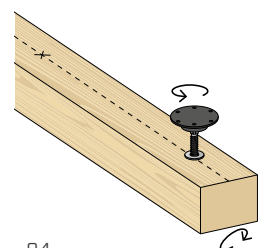
02

Es wird ein maximaler Abstand von 60 cm zwischen den Trägern empfohlen, der je nach Belastung zu überprüfen ist.



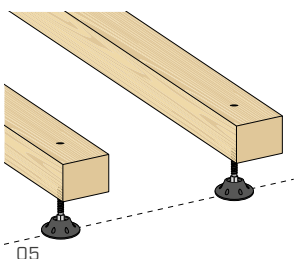
03

Die Hülse mit einem Hammer einsetzen.



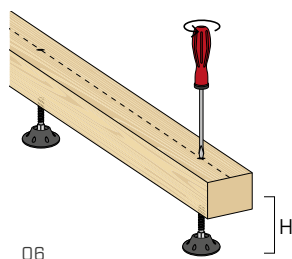
04

Die Halterung in der Hülse einschrauben und die Leiste umdrehen.



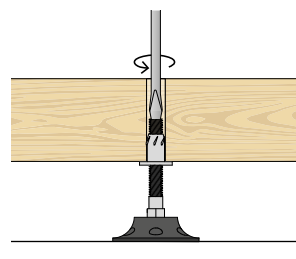
05

Die Leiste auf dem Unterboden parallel zu der zuvor montierten Leiste positionieren.

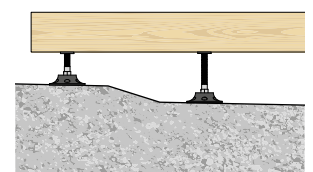


06

Die Höhe der Stütze mit einem flachen Schraubenzieher einstellen.



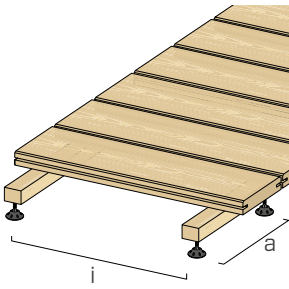
Detail der Einstellung von oben.



Es ist möglich, dem Verlauf des Untergrunds zu folgen, in dem die einzelnen Stützen unabhängig eingestellt werden.



## BERECHNUNGSBEISPIEL



Die Anzahl der Träger pro  $m^2$  muss je nach wirkender Last und Abstand zwischen den UK berechnet werden.

ANTEIL HALTERUNGEN (I):

$$I = q/F_{adm} = \text{Stk. JFA pro } m^2$$

$q$  = Last [kN/m<sup>2</sup>]

$F_{adm}$  = zulässige Last JFA [kN]

MAXIMALER ABSTAND ZWISCHEN DEN TRÄGERN (a):

$$a = \min \begin{cases} a_{max, JFA} \\ a_{max, Leiste} \end{cases}$$

mit:  $a_{max, JFA} = 1/\text{Stk.}/m^2/i$

$$a_{max, Leiste} = \sqrt[3]{\frac{E \cdot J \cdot 384}{f_{lim} \cdot 5 \cdot q \cdot i}}$$

$i$  = Zwischenabstand Leisten

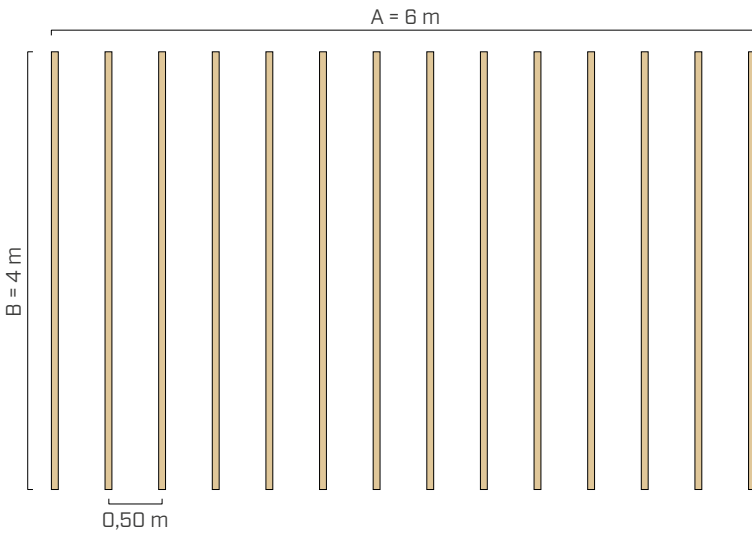
$f_{lim}$  = Maximale sofortige Durchbiegung zwischen den Auflagern

$E$  = Elastizitätsmodul Material

$J$  = Trägheitsmoment Leistenquerschnitt

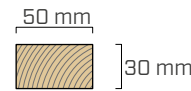
## PRAKTISCHES BEISPIEL

### PROJEKTDATEN



OBERFLÄCHE DER TERRASSE  
 $S = A \times B = 6 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 24 \text{ m}^2$

UNTERKONSTRUKTION



$b = 50 \text{ mm}$

$h = 30 \text{ mm}$

$i = 0,50 \text{ m}$

LASTEN

Verkehrslast  
 Verwendungskategorie:  
 Kategorie A (Balkonen)  
 (EN 1991-1-1)

$q = 4,00 \text{ kN/m}^2$

Zulässige Last  
 JFA-Träger

$F_{adm} = 0,80 \text{ kN}$

Material der Leisten

C20 (EN 338:2016)

Maximale sofortige Durchbiegung zwischen den Auflagern

$f_{lim}$

$a/400$

-

Elastizitätsmodul Material

$E_{0,mean}$

9,5 kN/mm<sup>2</sup>

Trägheitsmoment Leistenquerschnitt

$J$

$(b \cdot h^3)/12$

112500 mm<sup>4</sup>

Maximale Durchbiegung Leiste

$f_{max}$

$(5/384) \cdot (q \cdot i \cdot a^4)/(E \cdot J)$

-

### BERECHNUNG JFA-ANZAHL

ANTEIL

$$I = q/F_{adm} = \text{Stk. JFA pro } m^2$$

$$I = 4,0 \text{ kN/m}^2 / 0,8 \text{ kN} = 5,00 \text{ Stk./m}^2$$

ANZAHL DER JFA-TRÄGER

$$n = I \cdot S \cdot \text{Zuschlag} = \text{Stk. JFA}$$

$$n = 5,00 \text{ Stk./m}^2 \cdot 24 \text{ m}^2 \cdot 1,05 = 126 \text{ Stk. JFA}$$

5 % Zuschlag

### BERECHNUNG DES MAXIMALEN ABSTANDS ZWISCHEN DEN HALTERUNGEN

BIEGEGRENZE LEISTE

$$f_{lim} = f_{max} \quad \text{daher:} \quad a_{max, Leiste} = \sqrt[3]{\frac{E \cdot J \cdot 384}{400 \cdot 5 \cdot q \cdot i}}$$

$$a_{max, Leiste} = \sqrt[3]{\frac{9,5 \cdot 112500 \cdot 384}{400 \cdot 5 \cdot (4,0 \cdot 10^{-6}) \cdot 500}} \cdot 10^{-3} = 0,47 \text{ m}$$

FESTIGKEITSGRENZE TRÄGER

$$a_{max, JFA} = 1/n/i$$

$$a_{max, JFA} = 1/5,00/0,5 = 0,40 \text{ m}$$

$$a = \min \begin{cases} a_{max, JFA} \\ a_{max, Leiste} \end{cases} = \min \begin{cases} 0,40 \text{ m} \\ 0,47 \text{ m} \end{cases} = 0,40 \text{ m}$$

maximaler Abstand zwischen den JFA-Trägern

# SUPPORT

## JUSTIERBARER STELFFUSS FÜR TERRASSEN

### DREI AUSFÜHRUNGEN

Die Ausführung Small (SUP-S) erlaubt Erhöhungen bis 37 mm, Ausführung Medium (SUP-M) bis 220 mm und Ausführung Large (SUP-L) bis zu 1025 mm. Alle Ausführungen sind höhenverstellbar.

### FESTIGKEIT

Robustes System, für hohe Lasten geeignet. In den Ausführungen Small (SUP-S) und Medium (SUP-M) mit bis zu 400kg belastbar. Die Ausführung Large (SUP-L) hält bis zu 1000 kg stand.

### ZUSAMMENSETZBAR

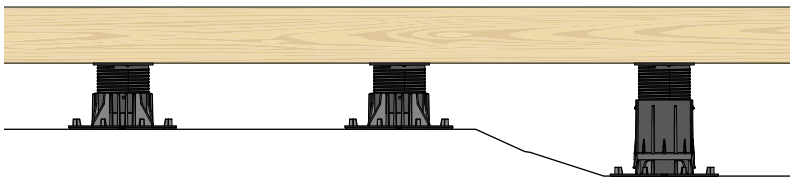
Alle Ausführungen können mit einem speziellen Kopfteil kombiniert werden, wodurch die seitliche oder obere Befestigung an den Unterkonstruktionen aus Holz oder Aluminium erleichtert wird. Auf Anfrage auch mit Adapter für Fliesen lieferbar.

### NEUER SUP-L „ALL IN ONE“

Neben einer hervorragenden Einstellbarkeit und Tragfähigkeit verfügt er über vielseitige, selbstnivellierende Köpfe, die automatisch die Neigung unregelmäßiger Oberflächen um bis zu 5% ausgleichen können. Mit dem Schlüssel SUPLKEY kann er von oben eingestellt werden und bietet maximale Stabilität bei Fliesenbelägen.



### ANWENDUNG



### MATERIAL

PP

Polypropylen (PP)



### ANWENDUNGSGEBIETE

Erhöhung und Nivellierung der Unterkonstruktion. Für den Außenbereich.



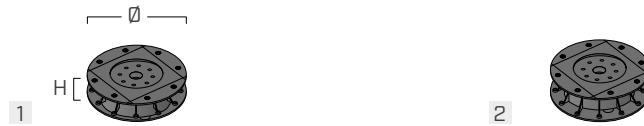
## LANGLEBIGKEIT

UV-beständiges Material, das auch in aggressiven Umgebungen eingesetzt werden kann. Ideal in Kombination mit ALU TERRACE und KKA Schrauben, um ein System mit ausgezeichneter Lebensdauer zu realisieren.

## VON OBEN VERSTELLBAR

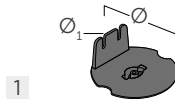
Mit dem Schlüssel SUPLKEY kann er von oben eingestellt werden und bietet maximale Stabilität bei Fliesenbelägen.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN SUP-S



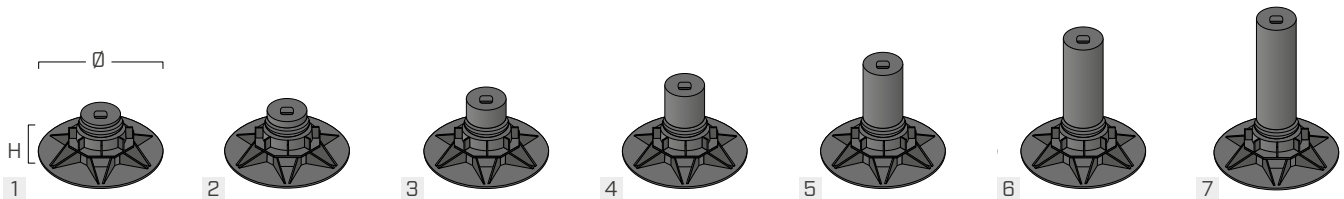
| ART.-NR.   | Ø<br>[mm] | H<br>[mm] | Stk. |
|------------|-----------|-----------|------|
| 1 SUPS2230 | 150       | 22 - 30   | 20   |
| 2 SUPS2840 | 150       | 28 - 40   | 20   |

### EINGESPANNTE KOPFVERBINDUNG FÜR SUP-S



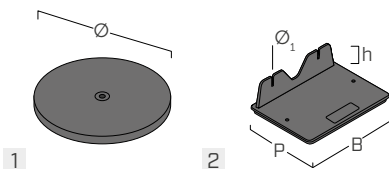
| ART.-NR.     | Ø<br>[mm] | Ø <sub>1</sub><br>[mm] | Stk. |
|--------------|-----------|------------------------|------|
| 1 SUPSLHEAD1 | 70        | 3 x 14                 | 20   |

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN SUP-M



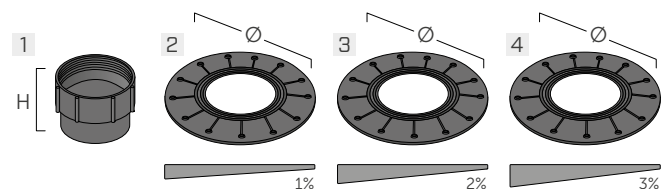
| ART.-NR.     | Ø<br>[mm] | H<br>[mm] | Stk. |
|--------------|-----------|-----------|------|
| 1 SUPM3550   | 200       | 35 - 50   | 25   |
| 2 SUPM5070   | 200       | 50 - 70   | 25   |
| 3 SUPM65100  | 200       | 65 - 100  | 25   |
| 4 SUPM95130  | 200       | 95 - 130  | 25   |
| 5 SUPM125160 | 200       | 125 - 160 | 25   |
| 6 SUPM155190 | 200       | 155 - 190 | 25   |
| 7 SUPM185220 | 200       | 185 - 220 | 25   |

### SPANNKOPF FÜR SUP-M



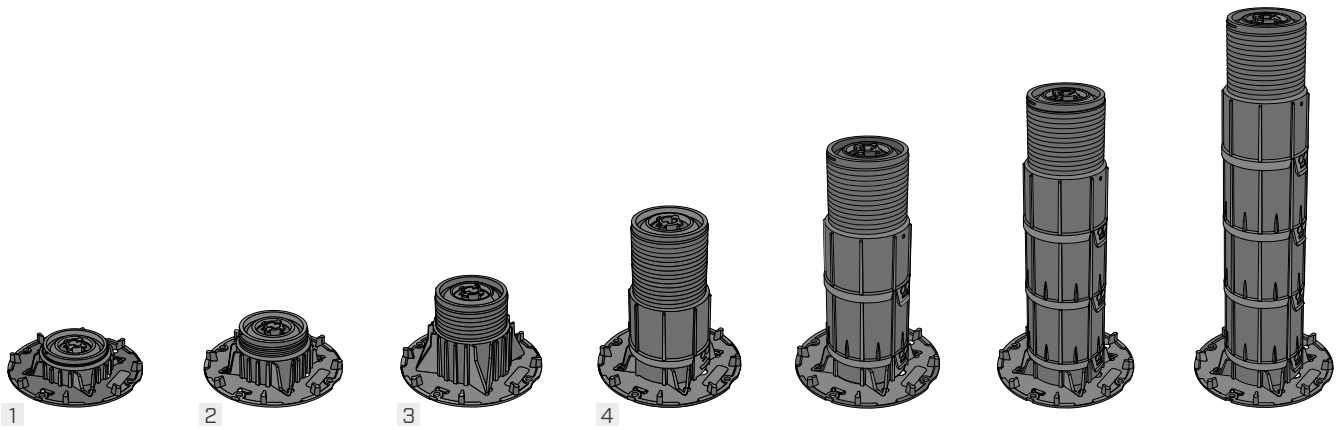
| ART.-NR.    | B x P x H<br>[mm] | Ø<br>[mm] | Ø <sub>1</sub><br>[mm] | Stk. |
|-------------|-------------------|-----------|------------------------|------|
| 1 SUPMHEAD1 | -                 | 120       | -                      | 25   |
| 2 SUPMHEAD2 | 120 x 90 x 30     | -         | 3 x 14                 | 25   |

### VERLÄNGERUNGEN UND NEIGUNGS AUSGLEICH FÜR SUP-M



| ART.-NR.      | H<br>[mm] | Ø<br>[mm] | Neigung<br>% | Stk. |
|---------------|-----------|-----------|--------------|------|
| 1 SUPMEXT30   | 30        | -         | -            | 25   |
| 2 SUPCORRECT1 | -         | 200       | 1            | 20   |
| 3 SUPCORRECT2 | -         | 200       | 2            | 20   |
| 4 SUPCORRECT3 | -         | 200       | 3            | 20   |

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN SUP-L



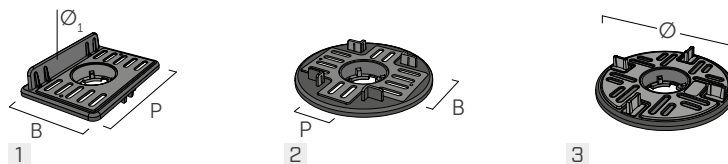
| ART.-NR.       | Ø<br>[mm] | H<br>[mm]  | Stk. |
|----------------|-----------|------------|------|
| 1 SUPL3750(*)  | 200       | 37 - 50    | 20   |
| 2 SUPL5075(*)  | 200       | 50 - 75    | 20   |
| 3 SUPL75125(*) | 200       | 75 - 125   | 20   |
| 4 SUPL125225   | 200       | 125 - 225  | 20   |
| 5 SUPL225325   | 200       | 225 - 325  | 20   |
| 6 SUPL325425   | 200       | 325 - 425  | 20   |
| 7 SUPL425525   | 200       | 425 - 525  | 20   |
| 8 SUPL525625   | 200       | 525 - 625  | 20   |
| 9 SUPL625725   | 200       | 625 - 725  | 20   |
| 10 SUPL725825  | 200       | 725 - 825  | 20   |
| 11 SUPL825925  | 200       | 825 - 925  | 20   |
| 12 SUPL9251025 | 200       | 925 - 1025 | 20   |

(\*) Verlängerung SUPLEXT100 nicht verwendbar.

Kopf muss separat bestellt werden.

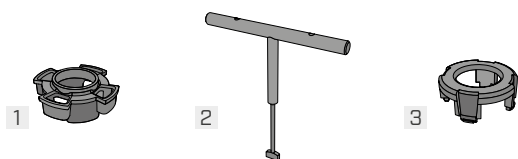
Die Art.-Nr. 5-12 bestehen aus dem Produkt SUPL125225 und einer Anzahl von Verlängerungen SUPLEXT100, um den angegebenen Höhenbereich zu erreichen.

### SPANNKÖPFE FÜR SUP-L



| ART.-NR.    | Anwendung                              | B x P<br>[mm] | Ø<br>[mm] | Ø <sub>1</sub><br>[mm] | Stk. |
|-------------|--|---------------|-----------|------------------------|------|
| 1 SUPLHEAD1 | Unterkonstruktionen aus Holz/Aluminium | 70 x 110      | -         | 3 x 14                 | 20   |
| 2 SUPLHEAD2 | Unterkonstruktionen aus Holz/Aluminium | 60 x 40       | -         | -                      | 20   |
| 3 SUPLHEAD3 | Fliesen                                | -             | 120       | -                      | 20   |

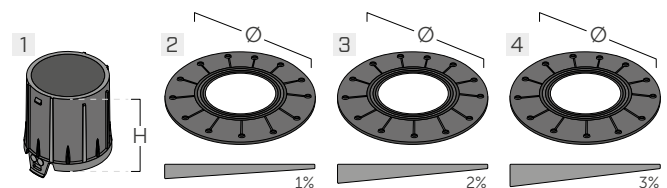
### ZUBEHÖR FÜR SUP-L



| ART.-NR.    | Beschreibung                      | Stk. |
|-------------|-----------------------------------|------|
| 1 SUPLRING1 | Sicherungsring Kante              | 20   |
| 2 SUPLKEY   | Schlüssel zum Einstellen von oben | 1    |
| 3 SUPLRING2 | Sicherungsring gegen Verdrehen    | 5    |

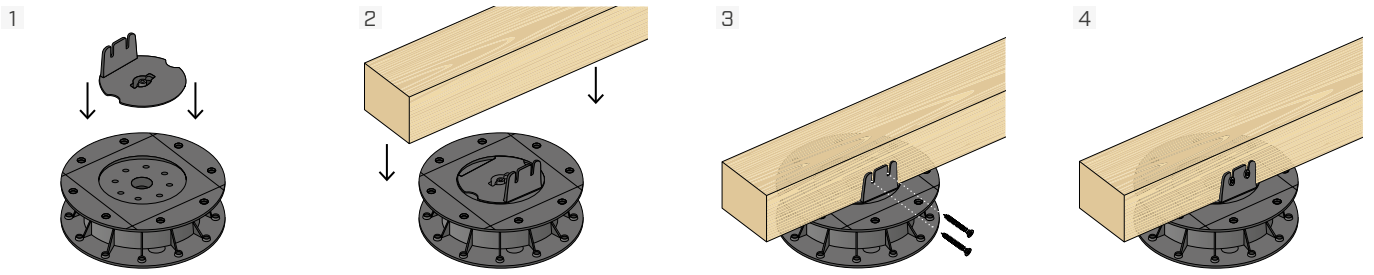
SUPLKEY und SUPLRING2 sind nur mit dem Kopf SUPLHEAD3 kompatibel.  
SUPLRING1 und SUPLRING2 werden mit den Köpfen geliefert.

### VERLÄNGERUNGEN UND NEIGUNGS AUSGLEICH FÜR SUP-L



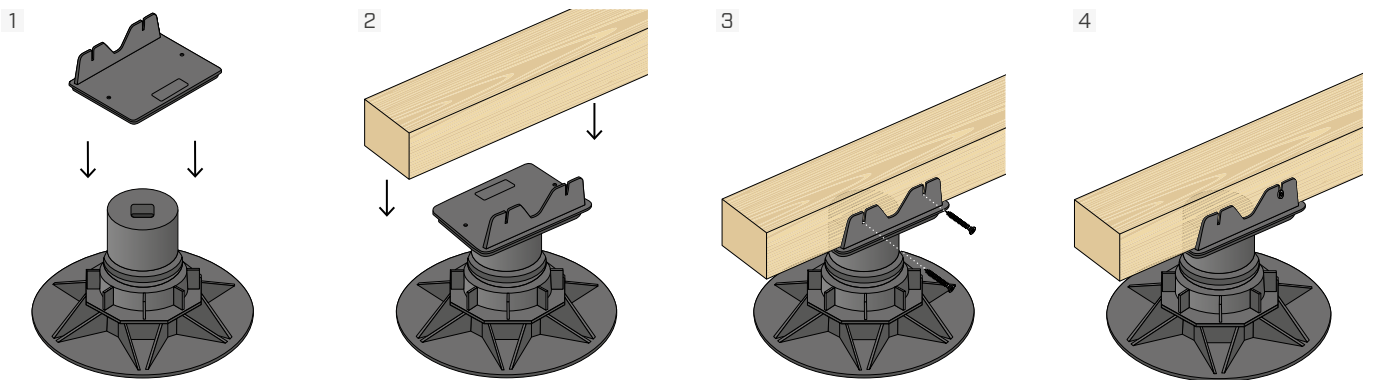
| ART.-NR.      | H<br>[mm] | Ø<br>[mm] | Neigung<br>% | Stk. |
|---------------|-----------|-----------|--------------|------|
| 1 SUPLEXT100  | 100       | -         | -            | 20   |
| 2 SUPCORRECT1 | -         | 200       | 1            | 20   |
| 3 SUPCORRECT2 | -         | 200       | 2            | 20   |
| 4 SUPCORRECT3 | -         | 200       | 3            | 20   |

## MONTAGE SUP-S MIT KOPF SUPSLHEAD1



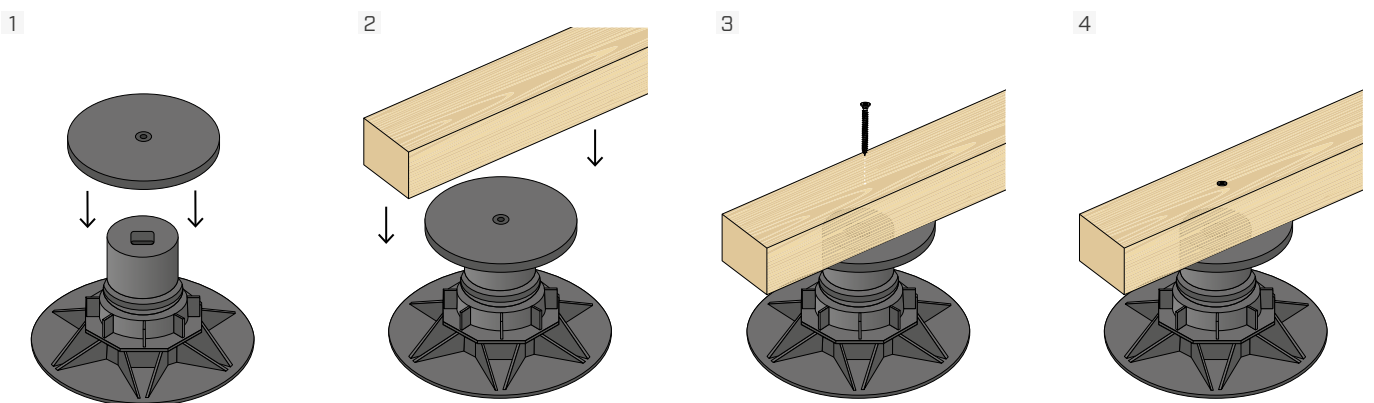
Den Kopf SUPSLHEAD1 auf SUP-S einspannen und die Unterkonstruktion mit KKF-Schrauben, Durchmesser 4,5 mm, befestigen.

## MONTAGE SUP-M MIT KOPF SUPMHEAD2



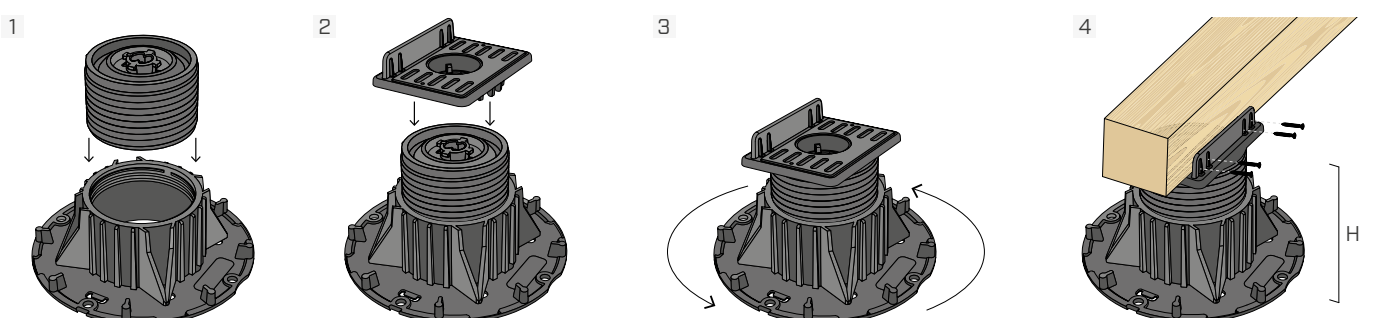
Den Kopf SUPMHEAD2 auf SUP-M einspannen und die Unterkonstruktion seitlich mit KKF-Schrauben, Durchmesser 4,5 mm, befestigen.

## MONTAGE SUP-M MIT KOPF SUPMHEAD1



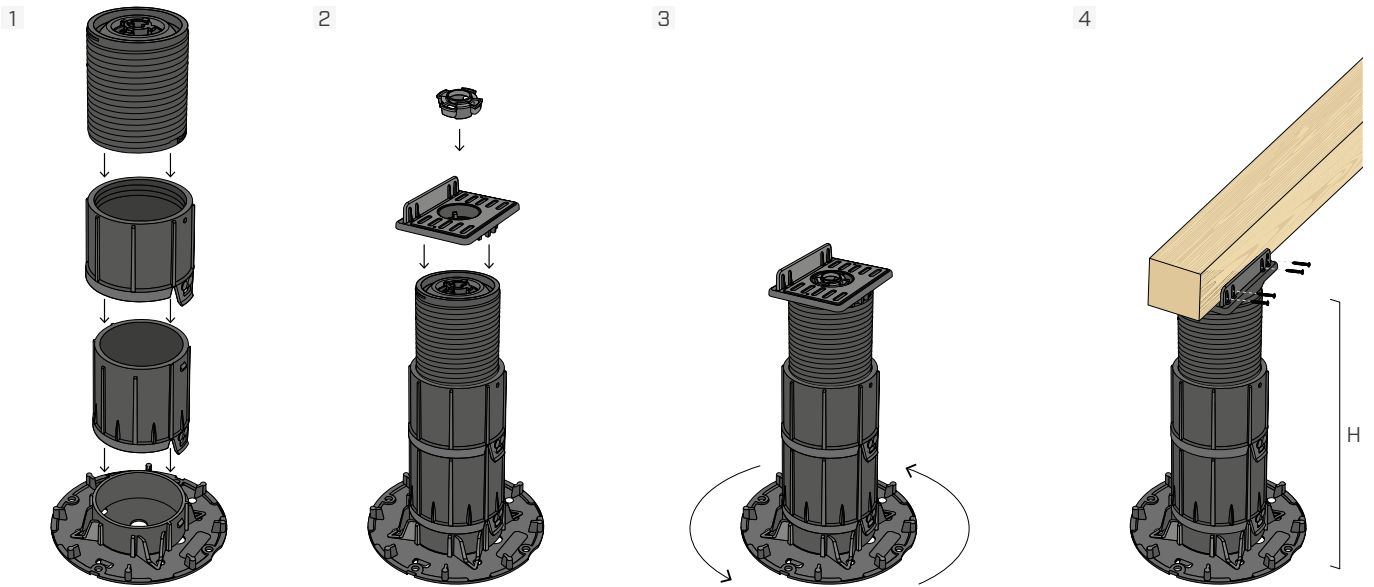
Den Kopf SUPMHEAD1 auf SUP-M einspannen und die Unterkonstruktion mit KKF-Schrauben, Durchmesser 4,5 mm, befestigen.

## MONTAGE SUP-L MIT KOPF SUPLHEAD1



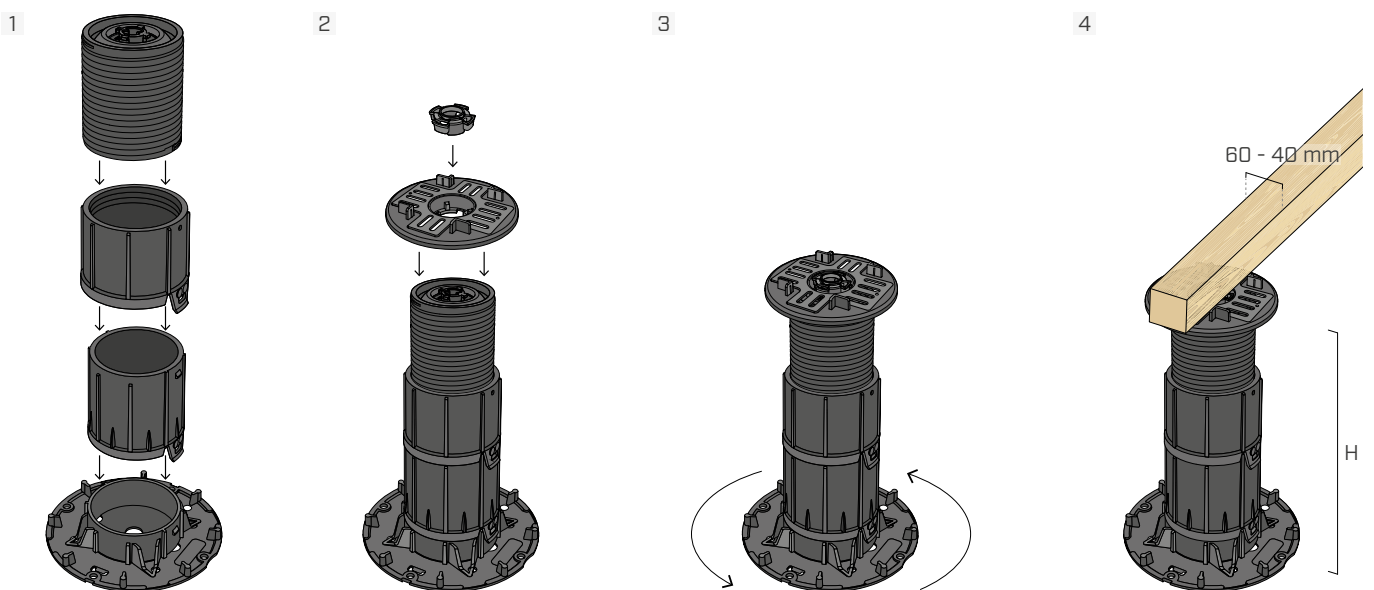
Den Kopf SUPLHEAD1 auf SUP-L einspannen, die Höhe wie gewünscht einstellen und die Unterkonstruktion seitlich mit KKF-Schrauben, Durchmesser 4,5 mm befestigen. Der schwenkbare Kopf ermöglicht die Selbstnivellierung beim Verlegen für Neigungen bis zu 5%.

## MONTAGE SUP-L MIT KOPF SUPLHEAD1 UND SUPLRING1



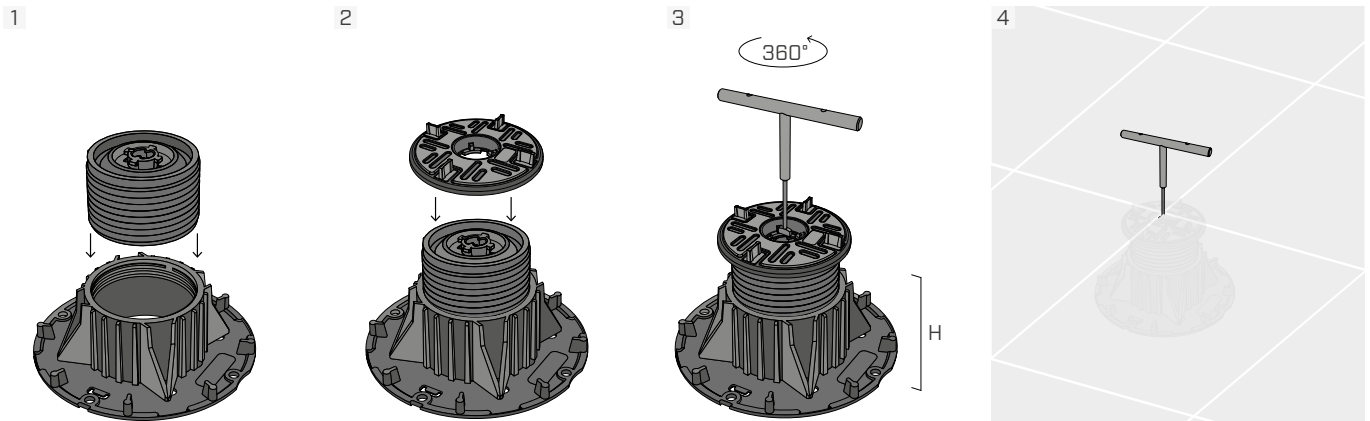
Falls vorgesehen, die Verlängerung SUPLEXT100 dem Träger SUP-L hinzufügen und danach den Kopf SUPLHEAD1 einspannen. Um die Schwenkbewegung des selbstnivellierenden Kopfes zu arretieren, diesen mit SUPLRING1 befestigen. Die Höhe wie gewünscht einstellen und die Leiste seitlich mit KKF-Schrauben, Durchmesser 4,5 mm, befestigen.

## MONTAGE SUP-L MIT KOPF SUPLHEAD2 UND SUPLRING1



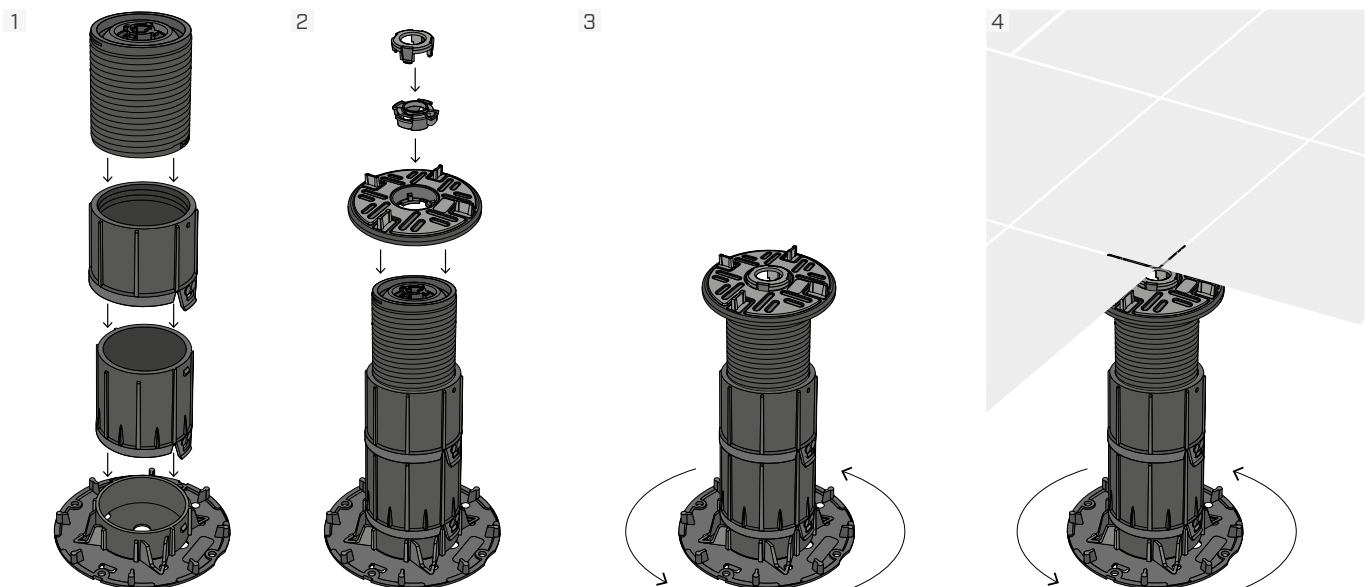
Falls vorgesehen, die Verlängerungen SUPLEXT100 dem Träger SUP-L hinzufügen und danach den Kopf SUPLHEAD2 einspannen. Um die Schwenkbewegung des selbstnivellierenden Kopfes zu arretieren, diesen mit SUPLRING1 befestigen. Die Höhe nach Bedarf einstellen und die Leiste innerhalb der Flügel platzieren.

## MONTAGE SUP-L MIT KOPF SUPLHEAD3 | HÖHENEINSTELLUNG VON OBEN



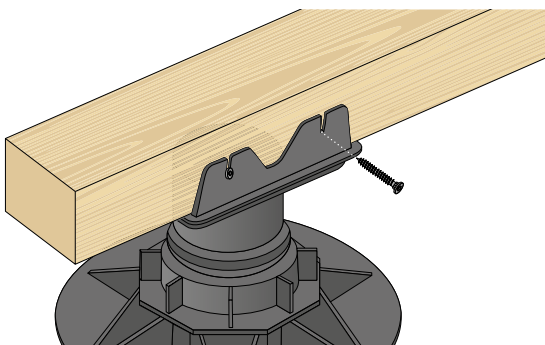
Den Kopf SUPLHEAD3 auf SUP-L einspannen. Die Höhe des Stellfußes mit dem Schlüssel SUPLKEY einstellen. Die Fliesen auf den Stellfüßen absetzen. Den Boden nivellieren, indem die Höhe der Stellfüße von oben mit dem SUPLKEY eingestellt wird, ohne die bereits verlegten Fliesen zu entfernen. Der schwenkbare Kopf ermöglicht die Selbstnivellierung beim Verlegen für Neigungen bis zu 5%.

## MONTAGE SUP-L MIT KOPF SUPLHEAD3 | HÖHENEINSTELLUNG VON UNTEN

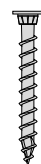


Falls vorgesehen, die Verlängerung SUPLEXT100 dem Träger SUP-L hinzufügen und danach den Kopf SUPLHEAD3 einspannen. Um die Schwenkbewegung des selbstnivellierenden Kopfes zu arretieren, diesen mit SUPLRING1 befestigen. Den SUPLRING2 aufstecken. Die Höhe nach Bedarf einstellen und den Bodenbelag verlegen.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN DER BEFESTIGUNG



KKF AISI410



| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR. | L<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|----------|-----------|------|
| 4,5<br>TX 20           | KKF4520  | 20        | 200  |
|                        | KKF4540  | 40        | 200  |
|                        | KKF4545  | 45        | 200  |
|                        | KKF4550  | 50        | 200  |
|                        | KKF4560  | 60        | 200  |
|                        | KKF4570  | 70        | 200  |



■ VERLEGEANLEITUNG



# ALU TERRACE

## ALUMINIUMPROFIL FÜR TERRASSEN

### ZWEI AUSFÜHRUNGEN

Ausführung ALUTERRA30 für Standardbelastungen. Ausführung ALUTERRA50 in schwarzer Farbe, für sehr hohe Lasten. Kann beidseitig benutzt werden.

### AUFLAGER ALLE 1,10 m

ALUTERRA50 wurde für eine sehr hohe Trägheit entworfen, wodurch die Träger SUPPORT alle 1,10 m (auf der Mittellinie der Leiste) positioniert werden können und zwar auch bei hohen Lasten (4,0 kN/m<sup>2</sup>).

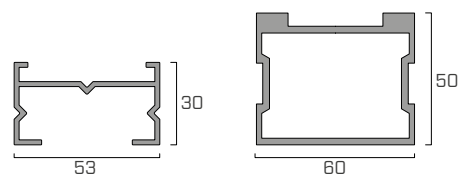
### LANGLEBIGKEIT

Die Unterkonstruktion aus Aluminiumprofilen garantiert eine ausgezeichnete Beständigkeit der Terrasse. Das Wasser kann dank der Abflussrinne ablaufen und schafft eine wirksame Belüftung.



CALCULATION  
TOOL

### QUERSCHNITTE [mm]



### NUTZUNGSKLASSE



### MATERIAL

alu Aluminium

alu Aluminium mit Anodisierung, Klasse 15, Farbe Graphitschwarz



### ANWENDUNGSGEBIETE

Unterkonstruktion von Terrassen. Für den Außenbereich.



### **ABSTAND 1,10 m**

Mit einem Zwischenabstand von 80 cm zwischen den Profilen (Belastung 4,0 kN/m<sup>2</sup>) können die SUPPORT Auflager in Abständen von 1,10 m und auf der Mittellinie von ALUTERRACE50 positioniert werden.

### **KOMPLETTSYSTEM**

Ideal in Kombination mit SUPPORT, seitlich mit KKA-Schrauben befestigt. Das System hat eine ausgezeichnete Lebensdauer.

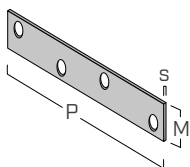


Stabilisierung der Profile ALUTERRA50 mit Edelstahlplättchen und KKA-Schrauben.

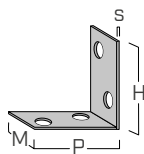


Unterkonstruktion aus Aluminium aus ALUTERRA30 und Auflagerung auf GRANULO PAD

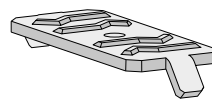
## ARTIKELNUMMERN UND -ABMESSUNGEN DES ZUBEHÖRS



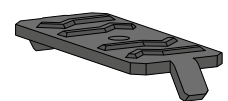
LBVI15100



WHOI1540



FLIP

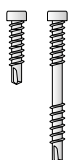


FLAT

| ART.-NR.         | Material     | s<br>[mm] | M<br>[mm] | P<br>[mm] | H<br>[mm] | Stk. |
|------------------|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| <b>LBVI15100</b> | A2   AISI304 | 1,75      | 15        | 100       | -         | 50   |
| <b>WHOI1540</b>  | A2   AISI304 | 1,75      | 15        | 40        | 40        | 50   |

| ART.-NR.    | Material              | Stk. |
|-------------|-----------------------|------|
| <b>FLAT</b> | schwarzes Aluminium   | 200  |
| <b>FLIP</b> | Feuerverzinkter Stahl | 200  |

### KKA AISI410



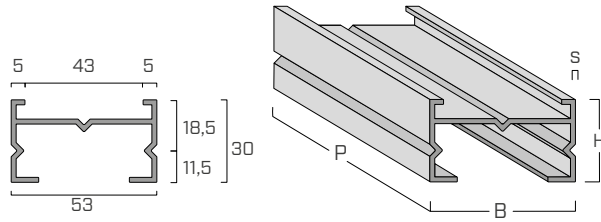
| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.      | L<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|---------------|-----------|------|
| 4                      | <b>KKA420</b> | 20        | 200  |
| 5                      | <b>KKA540</b> | 40        | 100  |
| 5                      | <b>KKA550</b> | 50        | 100  |

### KKA COLOR

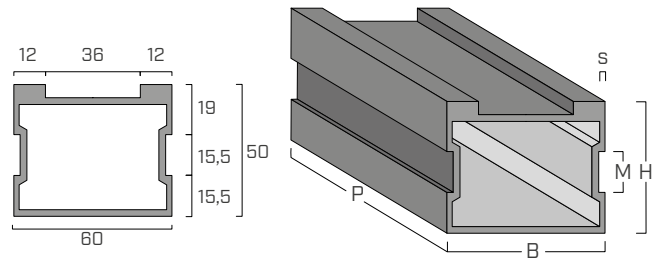


| d <sub>1</sub><br>[mm] | ART.-NR.       | L<br>[mm] | Stk. |
|------------------------|----------------|-----------|------|
| 4                      | <b>KKAN420</b> | 20        | 200  |
| 4                      | <b>KKAN430</b> | 30        | 200  |
| 4                      | <b>KKAN440</b> | 40        | 200  |
| 5                      | <b>KKAN540</b> | 40        | 200  |

## GEOMETRIE



ALU TERRACE 30



ALU TERRACE 50

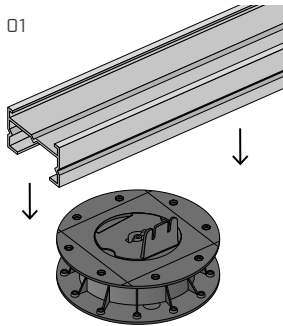
## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR.   | s    | B    | P    | H    | Stk. |
|------------|------|------|------|------|------|
|            | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |      |
| ALUTERRA30 | 1,8  | 53   | 2200 | 30   | 1    |

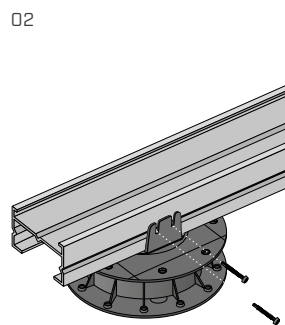
| ART.-NR.   | s    | B    | P    | H    | Stk. |
|------------|------|------|------|------|------|
|            | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |      |
| ALUTERRA50 | 2,5  | 60   | 2200 | 50   | 1    |

ANMERKUNGEN: Auf Anfrage ist auch P = 3000 mm Version erhältlich.

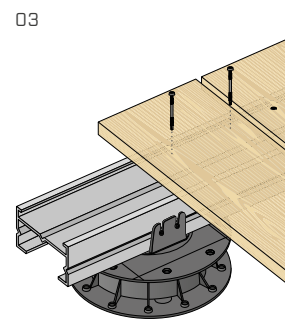
## BEISPIEL EINER BEFESTIGUNG MIT SCHRAUBEN UND ALUTERRA30



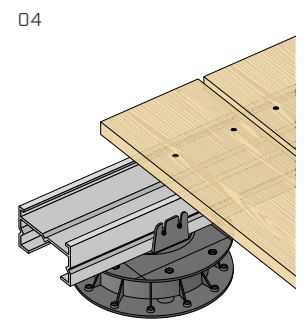
ALU-TERRACE auf SUP-S positionieren, das mit dem Kopf SUPSLHEAD1 ausgestattet ist.



ALU TERRACE mit KKAN, Durchmesser 4,0 mm, befestigen.

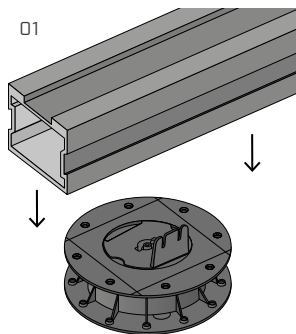


Die Holz- oder WPC-Bretter direkt an ALU TERRACE mit KKA-Schrauben, Durchmesser 5,0 mm, befestigen.

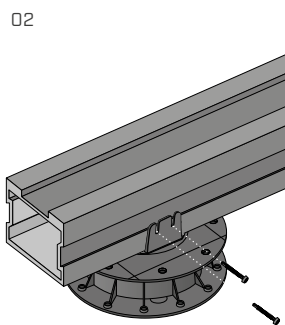


Ebenso mit den folgenden Brettern verfahren.

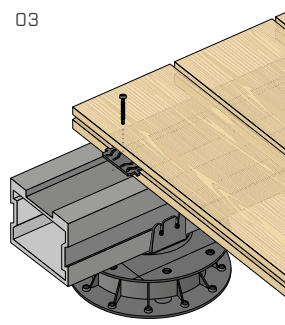
## BEISPIEL EINER BEFESTIGUNG MIT KLIPPVERSCHLUSS UND ALUTERRA50



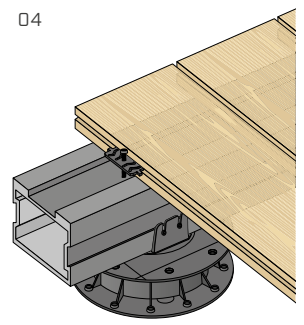
ALU-TERRACE auf SUP-S positionieren, das mit dem Kopf SUPSLHEAD1 ausgestattet ist.



ALU TERRACE mit KKAN, Durchmesser 4,0 mm, befestigen.

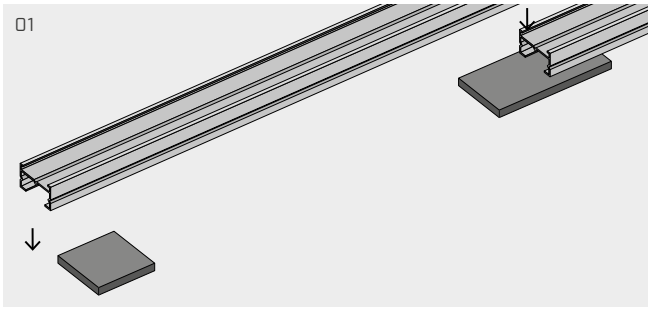


Die Bretter mit verdeckten Klippverschlüssen FLAT und Schrauben KKAN, Durchmesser 4,0 mm, befestigen.

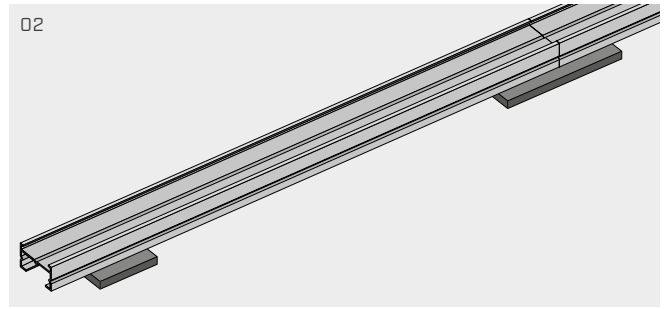


Ebenso mit den folgenden Brettern verfahren.

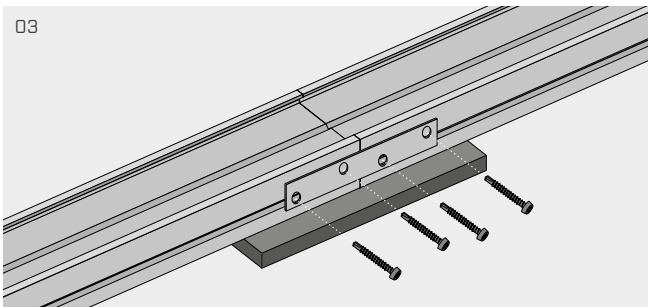
## BEISPIEL FÜR AUFLAGER AUF GRANULO PAD



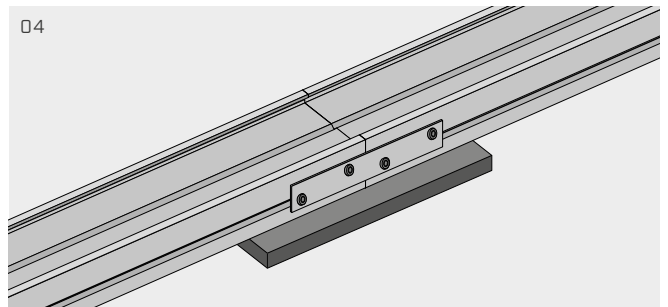
Es können mehrere ALUTERRA30 in Längsrichtung durch Edelstahlplättchen miteinander verbunden werden. Die Verbindung ist fakultativ.



Den Kopf von 2 Profilen aneinander legen.

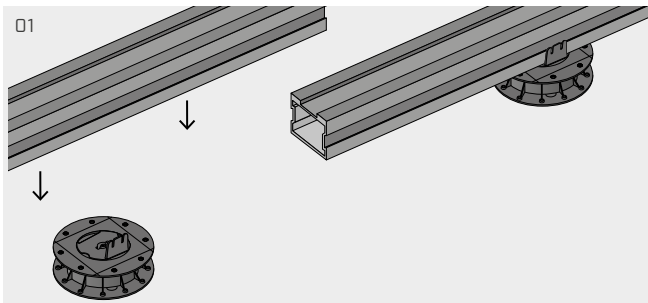


Plättchen LBVI15100 aus Edelstahl an den Aluminiumprofilen positionieren und mit KKA-Schrauben 4,0 x 20 befestigen.

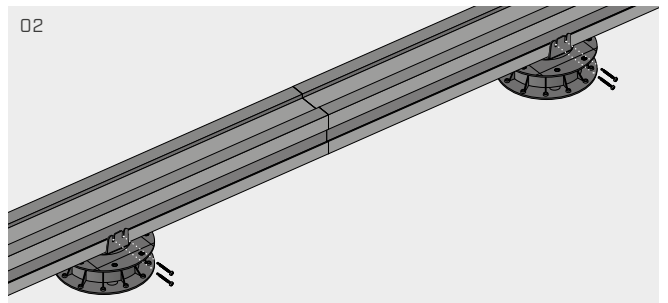


Den Vorgang auf beiden Seiten ausführen, um die Stabilität zu maximieren.

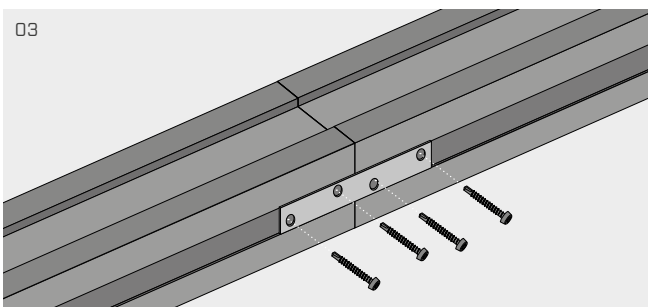
## BEISPIEL FÜR AUFLAGER AUF SUPPORT



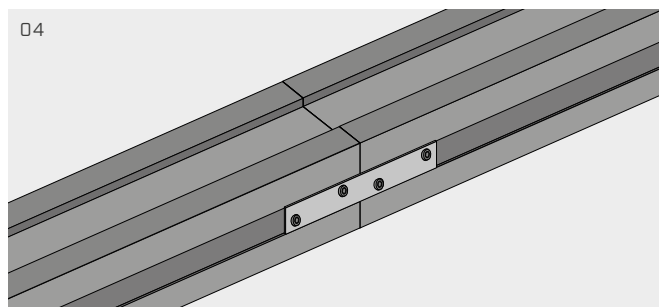
Es können mehrere ALUTERRA50 in Längsrichtung durch Edelstahlplättchen miteinander verbunden werden. Die Verbindung ist fakultativ, falls diese mit dem Auflager auf SUPPORT übereinstimmt.



Die Aluminiumprofile mit KKAN-Schrauben, Durchmesser 4,0 mm, verbinden und den Kopf 2 Profilen aneinander legen.

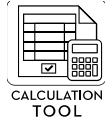


Plättchen LBVI15100 aus Edelstahl seitlich an den Einbuchtungen der Aluminiumprofile positionieren und mit KKA-Schrauben 4,0 x 20 oder KKAN, Durchmesser 4,0 mm, befestigen.

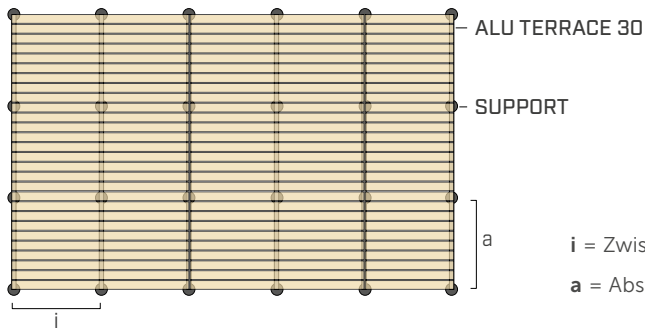


Den Vorgang auf beiden Seiten ausführen, um die Stabilität zu maximieren.

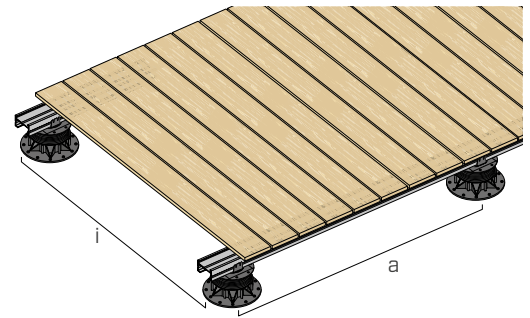
## MAXIMALER ABSTAND ZWISCHEN TRÄGERN (a)



### ALU TERRACE 30

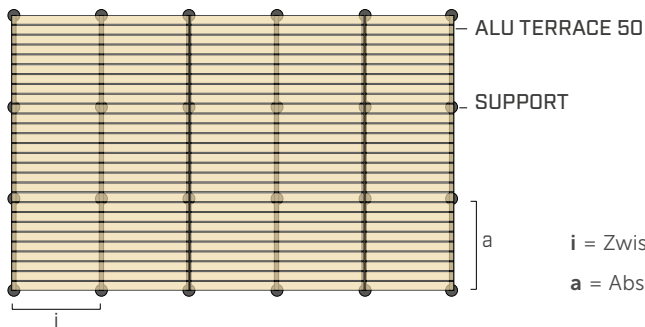


i = Zwischenabstand UK  
a = Abstand Träger

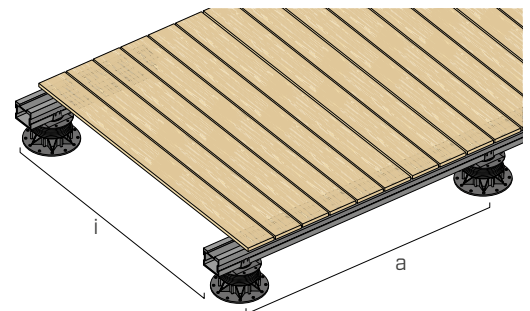


| VERKEHRSLAST<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | a<br>[m] |          |         |          |         |         |         |         |         |
|--------------------------------------|----------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                      | i=0,4 m  | i=0,45 m | i=0,5 m | i=0,55 m | i=0,6 m | i=0,7 m | i=0,8 m | i=0,9 m | i=1,0 m |
| 2,0                                  | 0,77     | 0,74     | 0,71    | 0,69     | 0,67    | 0,64    | 0,61    | 0,59    | 0,57    |
| 3,0                                  | 0,67     | 0,65     | 0,62    | 0,60     | 0,59    | 0,56    | 0,53    | 0,51    | 0,49    |
| 4,0                                  | 0,61     | 0,59     | 0,57    | 0,55     | 0,53    | 0,51    | 0,48    | 0,47    | 0,45    |
| 5,0                                  | 0,57     | 0,54     | 0,53    | 0,51     | 0,49    | 0,47    | 0,45    | 0,43    | 0,42    |

### ALU TERRACE 50



i = Zwischenabstand UK  
a = Abstand Träger



| VERKEHRSLAST<br>[kN/m <sup>2</sup> ] | a<br>[m] |          |         |          |         |         |         |         |         |
|--------------------------------------|----------|----------|---------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                      | i=0,4 m  | i=0,45 m | i=0,5 m | i=0,55 m | i=0,6 m | i=0,7 m | i=0,8 m | i=0,9 m | i=1,0 m |
| 2,0                                  | 1,70     | 1,64     | 1,58    | 1,53     | 1,49    | 1,41    | 1,35    | 1,30    | 1,25    |
| 3,0                                  | 1,49     | 1,43     | 1,38    | 1,34     | 1,30    | 1,23    | 1,18    | 1,14    | 1,10    |
| 4,0                                  | 1,35     | 1,30     | 1,25    | 1,22     | 1,18    | 1,12    | 1,07    | 1,03    | 1,00    |
| 5,0                                  | 1,25     | 1,21     | 1,16    | 1,13     | 1,10    | 1,04    | 1,00    | 0,96    | 0,92    |

#### ANMERKUNGEN

- Beispiel mit Verformung Grenze L/300;
- Nutzlast gemäß EN 1991-1-1;
  - Bereiche in Kategorie A = 2,0 ÷ 4,0 kN /m<sup>2</sup>;
  - Bereiche, die zu Andrang neigen C2 = 3,0 ÷ 4,0 kN /m<sup>2</sup>;
  - Bereiche, die zu Andrang neigen C3 = 3,0 ÷ 5,0 kN /m<sup>2</sup>;

Die Berechnung wurde zugunsten der Sicherheit mit einem statischen Schema des Balkens an einer Spannweite mit einfachem Auflager ausgeführt, der mit einer gleichmäßig verteilten Last belastet wird.

# GROUND COVER

## BEWUCHSSCHUTZFOLIE FÜR DEN UNTERGRUND

### WASSERDURCHLÄSSIG

Die Bewuchsschutzfolie verhindert den Wuchs von Gras und Wurzeln und schützt die Unterkonstruktion der Terrasse vor dem Boden. Wasserdurchlässig, das heißt, das Wasser kann ablaufen.

### WIDERSTANDSFÄHIG

Durch den Vliesstoff aus Polypropylen mit einem Gewicht von 50 g/m<sup>2</sup> kann die Unterkonstruktion der Terrasse wirkungsvoll vom Boden getrennt werden. Abmessungen für Terrassen (1,6 m x 10 m) optimiert.



| ART.-NR. | Material | g/m <sup>2</sup> | H x L<br>[m] | A<br>[m <sup>2</sup> ] | Stk. |
|----------|----------|------------------|--------------|------------------------|------|
| COVER50  | TNT      | 50               | 1,6 x 10     | 16                     | 1    |



# NAG

## JUSTIERENDES PAD

### ÜBERLAPPBAR

In 3 Stärken (2,0, 3,0 und 5,0 mm) erhältlich, können auch untereinander überlappt werden, um unterschiedliche Stärken zu erhalten und um die Unterkonstruktion der Terrasse zu nivellieren.

### LANGLEBIGKEIT

Das EPDM-Material garantiert eine hohe Beständigkeit, Formstabilität und UV-Beständigkeit.



| ART.-NR. | B x L x s<br>[mm] | Dichte<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | shore | Stk. |
|----------|-------------------|--------------------------------|-------|------|
| NAG60602 | 60 x 60 x 2       | 1220                           | 65    | 50   |
| NAG60603 | 60 x 60 x 3       | 1220                           | 65    | 30   |
| NAG60605 | 60 x 60 x 5       | 1220                           | 65    | 20   |

Anwendungstemperatur von -35°C | +90°C





# GRANULO

## UNTERBODEN AUS GUMMIGRANULAT

### DREI FORMATE

Erhältlich als Platte (GRANULOMAT 1,25 x 10 m), als Rolle (GRANULOROLL und GRANULO100) oder als Pad (GRANULOPAD 8 x 8 cm). Dank der verschiedenen Formate ist eine vielseitige Verwendung möglich.

### GUMMIGRANULAT

Aus wiederverwertetem Gummigranulat, mit Polyurethan durch Wärmebehandlung gebunden. Gegen chemische Wechselwirkungen beständig, dauerhaft und ist zu 100% wiederverwertbar.

### SCHWINGUNGSDÄMPFEND

Die durch Wärmebehandlung gebundene Gummigranulate dämpfen Schwingungen und Trittschall. Auch als Distanzhalter oder als resilienter Streifen bei Schalltrennungen.



| ART.-NR.      | B<br>[mm] | L<br>[m] | s<br>[mm] | Stk. |
|---------------|-----------|----------|-----------|------|
| GRANULO100    | 100       | 15       | 4         | 1    |
| GRANULOPAD    | 80        | 0,08     | 10        | 20   |
| GRANULOROLL   | 80        | 5        | 8         | 1    |
| GRANULOMAT110 | 1000      | 10       | 6         | 1    |

s: Stärke | B: Basis | L: Länge



### MATERIAL

Gummigranulate, mit Polyurethan durch Wärmebehandlung gebunden



### ANWENDUNGSGEBIETE

Unterboden für Unterbauten aus Holz, Aluminium, WPC und PVC. Für den Außenbereich. Geeignet für Nutzungsklassen 1-2-3.

# TERRA BAND UV

## BUTYL-KLEBEBAND

| ART.-NR.   | s<br>[mm] | B<br>[mm] | L<br>[m] | Stk. |
|------------|-----------|-----------|----------|------|
| TERRAUV75  | 0,8       | 75        | 10       | 1    |
| TERRAUV100 | 0,8       | 100       | 10       | 1    |
| TERRAUV200 | 0,8       | 200       | 10       | 1    |

s: Stärke | B: Basis | L: Länge



# PROFID

## PROFIL-ABSTANDHALTER



| ART.-NR. | s<br>[mm] | B<br>[mm] | L<br>[m] | Dichte<br>kg/m <sup>3</sup> | shore | Stk. |
|----------|-----------|-----------|----------|-----------------------------|-------|------|
| PROFID   | 8         | 8         | 40       | 1220                        | 65    | 8    |

s: Stärke | B: Basis | L: Länge



# STAR

## DISTANZHALTER-STERN

| ART.-NR. | Stärken<br>[mm] | Stk. |
|----------|-----------------|------|
| STAR     | 4,5,6,7,8       | 4    |



# BROAD

## SPITZE MIT VERSENKER FÜR KKT, KKZ, KKA



| ART.-NR. | Ø Spitze<br>[mm] | Ø Versenker<br>[mm] | L-Spitze<br>[mm] | GL<br>[mm] | Stk. |
|----------|------------------|---------------------|------------------|------------|------|
| BROAD1   | 4                | 6,5                 | 41               | 75         | 1    |
| BROAD2   | 6                | 9,5                 | 105              | 150        | 1    |



# CRAB MINI

## EINHAND-TERRASSEN-SPANNWERKZEUG

| ART.-NR. | Öffnung<br>[mm] | Druckkraft<br>[kg] | Stk. |
|----------|-----------------|--------------------|------|
| CRABMINI | 263 - 415       | max. 200           | 1    |



# CRAB MAXI

## DIELENZWINGE, GROSSES MODELL

| ART.-NR. | Öffnung<br>[mm] | Stk. |
|----------|-----------------|------|
| CRABMAXI | 200 - 770       | 1    |

| ART.-NR.   | Stärke<br>[mm] | Stk. |
|------------|----------------|------|
| CRABDIST6  | 6,0            | 10   |
| CRABDIST8  | 8,0            | 10   |
| CRABDIST10 | 10,0           | 10   |



# SHIM

## NIVELLIERKEILE

| ART.-NR. | Farbe   | B<br>[mm] | L<br>[mm] | s<br>[mm] | Stk. |
|----------|---------|-----------|-----------|-----------|------|
| SHBLUE   | Blau    | 22        | 100       | 1         | 500  |
| SHBLACK  | Schwarz | 22        | 100       | 2         | 500  |
| SHRED    | rot     | 22        | 100       | 3         | 500  |
| SHWHITE  | Weiß    | 22        | 100       | 4         | 500  |
| SHYELLOW | Gelb    | 22        | 100       | 5         | 500  |



# SHIM LARGE

## NIVELLIERKEILE

| ART.-NR.  | Farbe  | B<br>[mm] | L<br>[mm] | s<br>[mm] | Stk. |
|-----------|--------|-----------|-----------|-----------|------|
| LSHRED    | rot    | 50        | 160       | 2         | 250  |
| LSHGREEN  | grün   | 50        | 160       | 3         | 250  |
| LSHBLUE   | Blau   | 50        | 160       | 5         | 250  |
| LSHWHITE  | Weiß   | 50        | 160       | 10        | 100  |
| LSHYELLOW | Gelb   | 50        | 160       | 15        | 100  |
| LSHMIX    | mix(*) | 50        | 160       | s.o.      | 80   |

(\*) 20 Stk. Rot, 20 Stk. Grün, 20 Stk. Blau, 10 Stk. Weiß, 10 Stk. Gelb.



# THERMOWASHER

## UNTERLEGSSCHEIBE ZUM BEFESTIGEN VON DÄMMSTOFFEN AN HOLZ

### BEFESTIGUNG MIT HBS SCHRAUBEN MIT CE

Die Unterlegscheibe Thermowasher ist mit Schrauben mit CE-Kennzeichnung nach ETA zu verwenden. Ideal in Kombination mit HBS Ø 6 oder Ø 8 Schrauben; Länge abhängig von der Stärke der zu befestigenden Dämmung.

### VERHINDERUNG VON WÄRMEBRÜCKEN

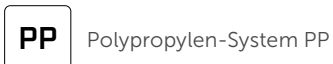
Durch den integrierten Lochverschlussstopfen werden Wärmebrücken verhindert. Ausreichende Hohlräume gewährleisten die Haftung des Putzes. Verfügt über Haltetaschen, die ein unkontrolliertes Herausfallen der Schraube verhindert.



### NUTZUNGSKLASSE



### MATERIAL



## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | d <sub>Schraube</sub><br>[mm] | d <sub>KOPF</sub><br>[mm] | Stärke<br>[mm] | Tiefe<br>[mm] | Stk. |
|----------|-------------------------------|---------------------------|----------------|---------------|------|
| THERMO65 | 6÷8                           | 65                        | 4              | 20            | 700  |



## ANWENDUNGSGEBIETE

Die Unterlegscheibe aus Polypropylen mit einem Außendurchmesser von 65 mm ist mit den Schrauben mit Durchmesser 6 und 8 mm kompatibel. Ideal für jeden Dämmstoff und jedes Anbauteil.

## DÜBEL ZUM BEFESTIGEN VON DÄMMSTOFFEN AM MAUERWERK

### ZERTIFIKAT

Dübel mit CE-Kennzeichnung gemäß ETA mit zertifizierten Festigkeitswerten. Der Doppelspreizdübel mit vormontierten Stahlnägeln ermöglicht eine schnelle und vielseitige Befestigung an Beton und Mauerwerk.

### DOPPELSPREIZDÜBEL

Doppelspreizdübel aus PVC Ø8, mit vormontierten Stahlnägeln zum Befestigen an Beton und Mauerwerk. Bei besonders weichen Dämmstoffen kann eine zusätzliche Unterlegscheibe benutzt werden.



## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR.    | d <sub>KOPF</sub><br>[mm] | L<br>[mm] | d <sub>BOHRLOCH</sub><br>[mm] | A<br>[mm] | Stk. |
|-------------|---------------------------|-----------|-------------------------------|-----------|------|
| ISULFIX8110 |                           | 110       |                               | 80        | 250  |
| ISULFIX8150 | 60                        | 150       | 8                             | 120       | 150  |
| ISULFIX8190 |                           | 190       |                               | 160       | 100  |

A = maximale Klemmdicke

| ART.-NR.  | d <sub>KOPF</sub><br>[mm] | Beschreibung                                      | Stk. |
|-----------|---------------------------|---|------|
| ISULFIX90 | 90                        | Zusätzliche Unterlegscheibe für weiche Dämmstoffe | 250  |

### NUTZUNGSKLASSE



### MATERIAL

**PVC** PVC-System mit Nagel aus Kohlenstoffstahl



## ANWENDUNGSGEBIETE

Der Dübel ist in verschiedenen Abmessungen für unterschiedliche Dämmstoffstärken erhältlich. Anwendbar mit zusätzlicher Unterlegscheibe für die Anwendung an weichen Dämmstoffen. Zertifizierte Anwendungsart und Verlegungsmöglichkeit, im entsprechenden ETA-Dokument angegeben.

# WRAF

## VERBINDER FÜR HOLZ-DÄMMSTOFF-ZEMENT-WÄNDE

### HOLZ-DÄMMSTOFF-ZEMENT-HÜLLE

Das Produkt wurde zur Verfestigung der Zementdeckschicht mit der Unterkonstruktion aus Holz von vorgefertigten Wänden aus Holz-Dämmstoff-Zement-Hüllen entwickelt.

### REDUZIERTER ZEMENTSCHICHT

Die Omega-Form des Verbinders ermöglicht, dass der Schraubenkopf mit der Verstärkung der Zementschicht abschließt und selbst bei geringen Stärken nicht hervorsticht (bis zu 20 mm). Außerdem erlaubt er das Einschrauben einer geneigten Schraube in einem Winkel von 0° bis 45°, um die Ausziehfestigkeit des Schraubengewindes maximal zu nutzen.

### ANHEBEN VON VORGEFERTIGTEN WÄNDE

Durch die Reduzierung der Zementdeckschicht wird auch das Gewicht der Schicht reduziert, sodass der Massenmittelpunkt bei Handhabung und Transport der vorgefertigten Wände wieder auf dem Holz liegt.



WRAF



WRAFPP



### MATERIAL



Austenitischer Edelstahl A2 | AISI304 (CRC II)



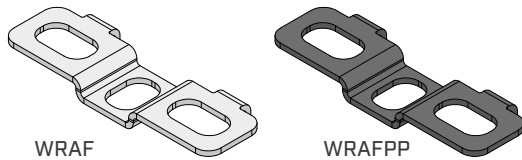
Polypropylen



### ANWENDUNGSGEBIETE

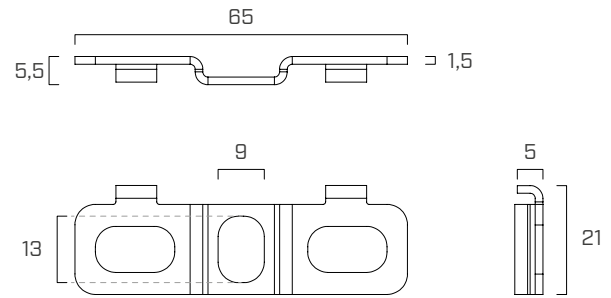
- Leichtbau-Unterkonstruktionen
- Unterkonstruktionen aus Holzwerkstoffplatten, LVL, CLT, NLT
- starrer und weicher Dämmstoff
- Deckschichten auf Zementbasis (Putz, Beton, Leichtbeton usw.)
- Metallverstärkungen (elektrogeschweißtes Netz)
- Kunststoffverstärkungen

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN



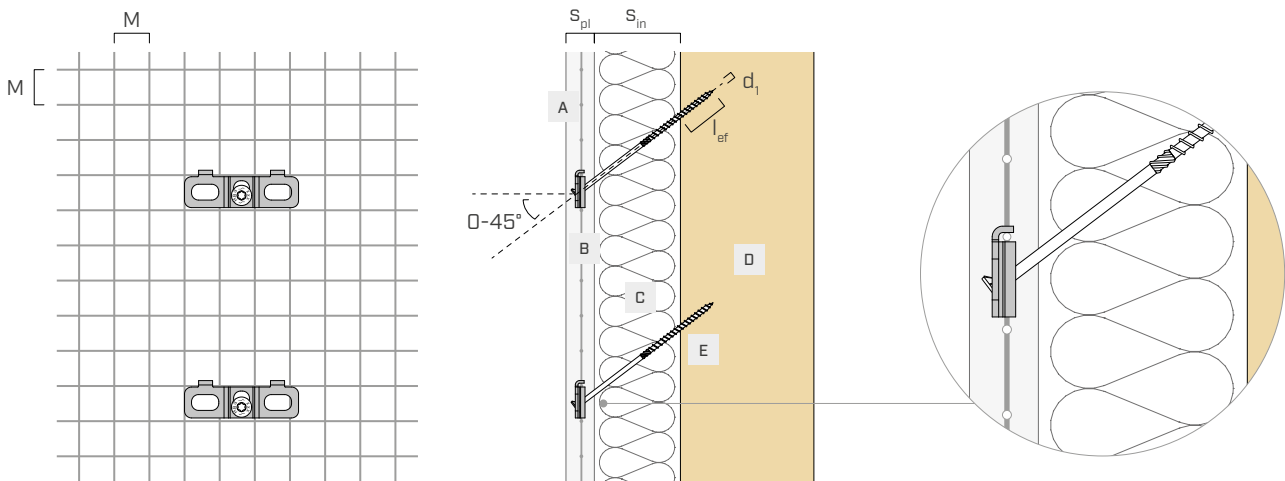
| ART.-NR. | Material     | Stk. |
|----------|--------------|------|
| WRAF     | A2   AISI304 | 50   |
| WRAFPP   | Polypropylen | 50   |

## GEOMETRIE



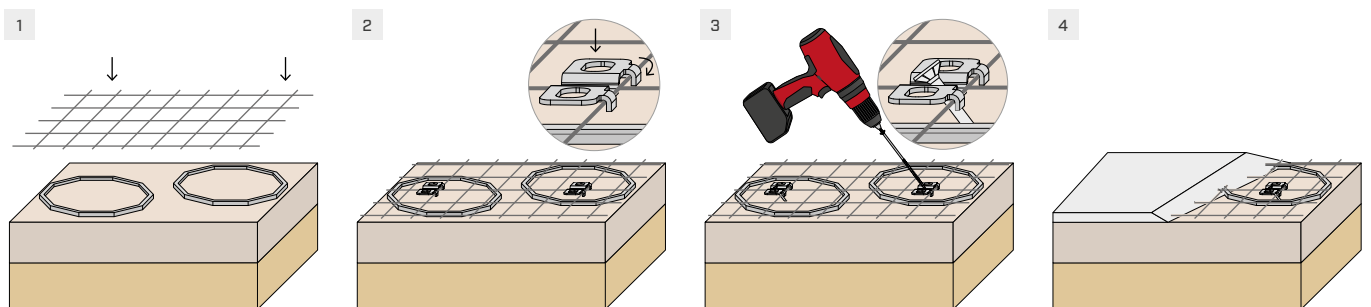
## MONTAGEPARAMETER

|                     |  |                   |           |                      |
|---------------------|--|-------------------|-----------|----------------------|
| A NACHBEARBEITUNG   | Putz, Beton, Leichtbeton, Zementmörtel                                   | $s_{pl,min}$ [mm] | 20        | Mindeststärke        |
| B NETZ              | Stahl $\varnothing 2$ mm   | M [mm]            | 20 ÷ 30   | Maschenweite         |
| C DÄMMSTOFF         | Aufsparrendämmung mit durchgängig verlegtem Dämmstoff (weich oder starr) | $s_{in,max}$ [mm] | 400       | Stärke               |
| D UNTERKONSTRUKTION | Massivholz, Brettschichtholz, BSP, LVL                                   | $l_{ef,min}$ [mm] | 4 · $d_1$ | min. Einschraubtiefe |
| E SCHRAUBEN         | HBS, HBS EVO, SCI  | $d_1$ [mm]        | 6 ÷ 8     | Durchmesser          |



ANMERKUNG: Die Anzahl und Anordnung der Befestigungen hängen von der Flächengeometrie, der Art des Dämmstoffs und den wirkenden Kräften ab.

## MONTAGEANLEITUNGEN



1 Das Netz für die Deckschicht auf den Dämmstoff legen und mit den entsprechenden Stützen distanzieren.

2 Die Unterlegscheiben WRAF entsprechend der festgelegten Anordnung anbringen und in das Netz einhaken.

3 Die Unterlegscheiben WRAF mit den Schrauben an der Unterkonstruktion befestigen.

4 Die Deckschicht an der Wand anbringen.

# ZUSATZPRODUKTE



# ZUSATZPRODUKTE

**A 12**  
BOHRSCHRAUBER MIT AKKU .....402

**A 18 | ASB 18**  
BOHRSCHRAUBER MIT AKKU .....402

**KMR 3373**  
AUTOMATISCHER LADER .....403

**KMR 3372**  
AUTOMATISCHER LADER .....403

**KMR 3352**  
SCHRAUBER MIT AUTOMATISCHEM LADER .....404

**KMR 3338**  
SCHRAUBER MIT AUTOMATISCHEM LADER .....404

**KMR 3371**  
AKKU-STREIFENSCHRAUBER .....405

**B 13 B**  
BOHRSCHRAUBER .....405

**D 38 RLE**  
4-GANG BOHRSCHRAUBER .....407

**CATCH**  
EINSCHRAUBWERKZEUG .....408

**TORQUE LIMITER**  
DREHMOMENTBEGRENZER .....408

**JIG VGU**  
MONTAGELEHRE FÜR UNTERLEGSCHLEIFE VGU .....409

**JIG VGZ 45°**  
Schablonen für 45° Kanten .....409

**BIT STOP**  
EINSATZHALTER MIT TIEFENANSCHLAG UND KUPPLUNG ....410

**DRILL STOP**  
VERSENKER MIT TIEFENANSCHLAG .....410

**JIG ALU STA**  
BOHRSCHABLONE FÜR ALUMIDI UND ALUMAXI .....411

**COLUMN**  
STARRER UND KIPPBARER BOHRSTÄNDER .....411

**BEAR**  
DREHMOMENTSCHLÜSSEL .....412

**CRICKET**  
8-FACH RATSCHEN .....412

**WASP**  
TRANSPORTANKER FÜR HOLZELEMENTE .....413

**RAPTOR**  
TRANSPORTPLATTE FÜR HOLZELEMENTE .....413

**LEWIS**  
SPITZEN FÜR TIEFLOCHBOHRUNGEN  
IN WEICH- UND EUROPÄISCHEM HARTHOLZ .....414

**SNAIL HSS**  
SPIRALBOHRER FÜR HARTHOLZ, BESCHICHTETE  
PLATTEN U.V.M. ....415

**SNAIL PULSE**  
HARTMETALL HAMMERBOHRER MIT SDS  
BOHRFUTTERAUFNAHME .....416

**BIT**  
TORX-EINSÄTZE .....417

# A 12

## BOHRSCHRAUBER MIT AKKU

- Weiches / hartes Drehmoment: **18/45 Nm**
- Nominales Minimum 1. Gang: **0 - 510 (1/min)**
- Nominales Minimum 2. Gang: **0 - 1710 (1/min)**
- Nennspannung: **12 V**
- Gewicht (inkl. Akku): **1,0 kg**



### ARTIKELNUMMERN

| ART.-NR. | Beschreibung                     | Stk. |
|----------|----------------------------------|------|
| MA91D001 | Akku-Bohrschrauber A 12 in T-MAX | 1    |

Für Zubehör siehe Katalog „Werkzeuge für den Holzbau“, erhältlich auf der Website [www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de).



# A 18 | ASB 18

## BOHRSCHRAUBER MIT AKKU

- Elektronische Anti-Kickback-Funktion
- Weiches / hartes Drehmoment: **65/130 Nm**
- Nominales Minimum 1. Gang: **0 - 560 (1/min)**
- Nominales Minimum 2. Gang: **0 - 1960 (1/min)**
- Nennspannung: **18 V**
- Gewicht (inkl. Akku): **1,8 kg / 1,9 kg**



A 18



ASB 18

### ARTIKELNUMMERN

| ART.-NR. | Beschreibung                     | Stk. |
|----------|----------------------------------|------|
| MA91C801 | Akku-Bohrschrauber A 18 in T-MAX | 1    |
| MA91C901 | Schlagbohrer ASB 18 in T-MAX     | 1    |

Für Zubehör siehe Katalog „Werkzeuge für den Holzbau“, erhältlich auf der Website [www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de).



# KMR 3373

## AUTOMATISCHER LADER

- Schraubenlänge: **25 - 50 mm**
- Schraubendurchmesser: **3,5 - 4,2 mm**
- Kompatibel mit Schrauber **A 18**



### ARTIKELNUMMERN

| ART.-NR. | Beschreibung           | Stk. |
|----------|------------------------|------|
| HH3373   | Lader für Akkuschauber | 1    |

Für Zubehör siehe Katalog „Werkzeuge für den Holzbau“, erhältlich auf der Website [www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de).

# KMR 3372

## AUTOMATISCHER LADER

- Schraubenlänge: **40 - 80 mm**
- Schraubendurchmesser: **4,5 - 5 mm, 6 mm mit HZB6PLATE**
- Kompatibel mit Schrauber **A 18**



### ARTIKELNUMMERN

| ART.-NR. | Beschreibung           | Stk. |
|----------|------------------------|------|
| HH3372   | Lader für Akkuschauber | 1    |

Für Zubehör siehe Katalog „Werkzeuge für den Holzbau“, erhältlich auf der Website [www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de).

# KMR 3352

## SCHRAUBER MIT AUTOMATISCHEM LADER

- Schraubenlänge: **25 - 50 mm**
- Schraubendurchmesser: **3,5 - 4,2 mm**
- Leistung: **0 - 2850/750 (1/min/W)**
- Gewicht: **2,2 kg**



### ARTIKELNUMMERN

| ART.-NR. | Beschreibung            | Stk. |
|----------|-------------------------|------|
| HH3352   | Automatischer Schrauber | 1    |

Für Zubehör siehe Katalog „Werkzeuge für den Holzbau“, erhältlich auf der Website [www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de).



# KMR 3338

## SCHRAUBER MIT AUTOMATISCHEM LADER

- Schraubenlänge: **40 - 80 mm**
- Schraubendurchmesser: **4,5 - 5 mm, 6 mm mit HZB6PLATE**
- Leistung: **0 - 2850/750 (1/min/W)**
- Gewicht: **2,9 kg**



### ARTIKELNUMMERN

| ART.-NR. | Beschreibung            | Stk. |
|----------|-------------------------|------|
| HH3338   | Automatischer Schrauber | 1    |

Für Zubehör siehe Katalog „Werkzeuge für den Holzbau“, erhältlich auf der Website [www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de).



Anwendungsbeispiel mit Verlängerung HH14411591.

# KMR 3371

## AKKU-STREIFENSCHRAUBER

- Vorsatz für die Verarbeitung von Gipskarton- und Gipsfaserplatten auf Holz und Metallunterkonstruktionen
- Lieferung im Koffer, mit Ladegerät und zwei Akkus
- Schraubenlänge: **25 - 55 mm**
- Schraubendurchmesser: **3,5 - 4,5 mm**
- Geschwindigkeit: **0 - 1800/500 (U/min)**
- Gewicht: **2,4 kg**



### ARTIKELNUMMERN

| ART.-NR. | Beschreibung                             | Stk. |
|----------|--|------|
| HH3371   | Akkuschrauber + Streifenschraubervorsatz | 1    |
| TX20L177 | Einsatz TX20 für KMR 3371                | 5    |

Für Zubehör siehe Katalog „Werkzeuge für den Holzbau“, erhältlich auf der Website [www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de).

# B 13 B

## BOHRSCHRAUBER

- Nennaufnahmeleistung: **760 W**
- Drehmoment: **120 Nm**
- Gewicht: **2,8 kg**
- Ø Schaft: **43 mm**
- Nominales Minimum 1. Gang: **0 - 170 (1/min)**
- Nominales Minimum 2. Gang: **0 - 1320 (1/min)**
- Schrauber ohne Vorbohrung: Schrauben 11 x 400 mm



### ARTIKELNUMMERN

| ART.-NR. | Beschreibung  | Stk. |
|----------|---------------|------|
| DUB13B   | Bohrschrauber | 1    |

Für Zubehör siehe Katalog „Werkzeuge für den Holzbau“, erhältlich auf der Website [www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de).

# ANKERNAGLER



HH3731



ATEU0116



HH3722



HH3522



TJ100091



HH12100700

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR.   | Beschreibung                            | Bindung              | d <sub>1</sub> Nagel<br>[mm] | d <sub>1</sub> Nagel<br>[mm] | L <sub>Nagel</sub><br>[kg] | Verbrauch<br>[l/∕] | Verpackung | Stk. |
|------------|---|----------------------|------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------|------------|------|
| HH3731     | Faustnagler                             | Lose Nägel           | 4 - 6                        | -                            | -                          | (1)                | im Koffer  | 1    |
| ATEU0116   | Streifenmagazin-<br>Ankernagler 34°     | Kunststoff           | 4                            | 40 - 60                      | 2,36                       | 4,60               | aus Karton | 1    |
| HH3722     | Streifenmagazin-<br>Ankernagler 25°     | Kunststoff           | 4                            | 40 - 50                      | 2,55                       | 1,73               | aus Karton | 1    |
| HH3522     | Streifenmagazin-<br>Ankernagler 25°     | Kunststoff           | 4                            | 40 - 60                      | 4,10                       | 2,80               | aus Karton | 1    |
| TJ100091   | Rundmagazin-<br>Ankernagler 15°         | Kunststoff (BC-Coil) | 4                            | 40 - 60                      | 2,30                       | 2,50               | im Koffer  | 1    |
| HH12100700 | Streifenmagazin-<br>Gas-Ankernagler 34° | Kunststoff/Papier    | 4                            | 40 - 60                      | 4,02                       | (2)                | im Koffer  | 1    |

(1) Abhängig vom Nageltyp.

(2) Circa 1200 Schuss pro Gaskartusche und circa 8000 Schuss pro Akkuladung.

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



LBA 25 PLA



LBA 34 PLA



LBA COIL

**LBA**  
ANKERNAGEL

Seite 250

# D 38 RLE

## 4-GANG BOHRSCHRAUBER

- Nennaufnahmeleistung: **2000 W**
- Zum Einsetzen von langen Schrauben und Gewindestangen
- Drehzahl bei Nennlast  
1. / 2. / 3. / 4. Gang: **120 - 210 - 380 - 650 U/min**
- Gewicht: **8,6 kg**
- Werkzeugaufnahme: **Morsekegel MK 3**



### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | Beschreibung         | Stk. |
|----------|----------------------|------|
| DUD38RLE | 4-Gang-Bohrschrauber | 1    |

### ZUBEHÖR

#### KUPPLUNG

- Auslösemoment 200 Nm
- Aufnahme 1/2" Vierkant



| ART.-NR. | Stk. |
|----------|------|
| DUVSKU   | 1    |

#### SCHRAUBHANDGRIFF

- Höhere Sicherheit



| ART.-NR. | Stk. |
|----------|------|
| DUD38SH  | 1    |

#### BOHRFUTTER

- Spannweite 1-13 mm



| ART.-NR. | Stk. |
|----------|------|
| ATRE2014 | 1    |

#### ADAPTER 1

- Für MK3



| ART.-NR. | Stk. |
|----------|------|
| ATRE2019 | 1    |

#### ADAPTER 2

- Für Steckhülsen



| ART.-NR. | Stk. |
|----------|------|
| ATCS2010 | 1    |

#### MUFFEN

- FÜR RTR



| ART.-NR. | Ø     | Stk. |
|----------|-------|------|
| ATCS007  | 16 mm | 1    |
| ATCS008  | 20 mm | 1    |

### ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



#### RTR

ARMIERUNGSSYSTEM

Seite 196

# CATCH

## EINSCHRAUBWERKZEUG

- Mit dem CATCH lassen sich auch lange Schrauben schnell und sicher einschrauben, ohne dass der Bit abrutschen kann.
- Besonders hilfreich bei Verschraubung in einem Winkel, bei dem keine große Kraft zum Einschrauben aufgebracht werden kann.



### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | passende Schrauben |             |             | Stk. |
|----------|--------------------|-------------|-------------|------|
|          | HBS<br>[mm]        | VGS<br>[mm] | VGZ<br>[mm] |      |
| CATCH    | Ø8                 | Ø9          | Ø9 [mm]     | 1    |
| CATCHL   | Ø10   Ø12          | Ø11   Ø13   | -           | 1    |

Weitere Anwendungshinweise finden Sie im entsprechendem Handbuch und unter [www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de).

# TORQUE LIMITER

## DREHMOMENTBEGRENZER

- Er koppelt aus, sobald das maximale Drehmoment erreicht ist, und schützt so die Schraube vor übermäßiger Belastung, vor allem bei Anwendungen mit Metallplatten.
- Ebenfalls kompatibel mit CATCH und CATCHL.



### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | Version | Stk. |
|----------|---------|------|
| TORLIM18 | 18 Nm   | 1    |
| TORLIM40 | 40 Nm   | 1    |



# JIG VGU

## MONTAGELEHRE FÜR UNTERLEGSSCHEIBE VGU

- Die Montagelehre JIG VGU garantiert eine präzise Vorbohrung und erleichtert die Befestigung der VGS-Schrauben im 45°-Winkel in der Unterlegscheibe.
- Unverzichtbar für eine perfekte Zentrierung der Bohrung.
- Für Durchmesser **von 9 bis 13 mm**



### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR.   | Unterlegscheibe<br>[mm] | d <sub>h</sub><br>[mm] | d <sub>v</sub><br>[mm] | Stk. |
|------------|-------------------------|------------------------|------------------------|------|
| JIGVGU945  | VGU945 - VGU945DE       | 5,5                    | 5                      | 1    |
| JIGVGU1145 | VGU1145 - VGU1145DE     | 6,5                    | 6                      | 1    |
| JIGVGU1345 | VGU1345 - VGU1345DE     | 8,5                    | 8                      | 1    |

ANMERKUNG: Weitere Informationen auf Seite 190.

# JIG VGZ 45°

## SCHABLONEN FÜR 45° KANTEN

- Für Durchmesser **von 7 bis 11 mm**
- Längenanzeige der Schraube
- Es können Schrauben mit **doppelter Neigung auf 45°** eingefügt werden



### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | Beschreibung                             | Stk. |
|----------|--|------|
| JIGVGZ45 | Montagelehre aus Stahl für 45° Schrauben | 1    |

Für nähere Informationen zur Verwendung der Montagelehre siehe Montageanleitung auf der Website ([www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de)).



# BIT STOP

## EINSATZHALTER MIT TIEFENANSCHLAG UND KUPPLUNG

- Mit O-Ring, damit das Holz beim Anschlag nicht beschädigt wird
- Durch die eingebaute Kupplung stoppt der Bit-Halter automatisch beim Erreichen der Tiefe



## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | Ø Bohrer<br>[mm]  | Ø Versenker<br>[mm] | Stk. |
|----------|-------------------|---------------------|------|
| AT4030   | Tiefe einstellbar | 5                   | 1    |

# DRILL STOP

## VERSENKER MIT TIEFENANSCHLAG

- Besonders gut für den Terrassenbau geeignet
- Der drehgelagerte Tiefenanschlag bleibt bei Auftreten am Werkstück stehen und hinterlässt so keine Spuren am Material



## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | Ø Bohrer<br>[mm] | Ø Versenker<br>[mm] | Stk. |
|----------|------------------|---------------------|------|
| F3577040 | 4                | 12                  | 1    |
| F3577050 | 5                | 12                  | 1    |
| F3577060 | 6                | 12                  | 1    |
| F3577504 | Set 4, 5, 6      | 12                  | 1    |



# JIG ALU STA

## BOHRSCHABLONE FÜR ALUMIDI UND ALUMAXI

- Anlegen - Bohren - Fertig. Mit der Bohrschablone können die Dübellöcher schnell, einfach und präzise gebohrt werden
- Mit der JIG ALU können sowohl die Löcher für den ALUMIDI als auch für den ALUMAXI in einer Schablone hergestellt werden



### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR.  | B<br>[mm] | L<br>[mm] | s<br>[mm] | Stk. |
|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| JIGALUSTA | 164       | 298       | 3         | 1    |

# COLUMN

## STARRER UND KIPPBARER BOHRSTÄNDER

- Positionsgenaues Bohren in exakt 90° Anstellwinkel



### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR.   | Version | Für Bohrerlänge<br>[mm] | Bohrtiefe<br>[mm] | GL<br>[mm] | Stk. |
|------------|---------|-------------------------|-------------------|------------|------|
| 1 F1403462 | starr   | 460                     | 310               | ca. 630    | 1    |
| 2 F1404462 | kippar  | 460                     | 250               | ca. 630    | 1    |
| 3 F1403652 | starr   | 650                     | 460               | ca. 810    | 1    |
| 4 F1404652 | kippar  | 650                     | 430               | ca. 810    | 1    |

# BEAR

## DREHMOMENTSCHLÜSSEL

- Präzise Regelung des Drehmoments.
- Unverzichtbar beim Einschrauben von Vollgewindeschrauben in eine Metallplatte
- Großer Einstellbereich



### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | Abmessungen<br>[mm] | Gewicht<br>[g] | Drehmoment<br>[Nm] | Stk. |
|----------|---------------------|----------------|--------------------|------|
| BEAR     | 395 x 60 x 60       | 1075           | 10 - 50            | 1    |
| BEAR2    | 535 x 60 x 60       | 1457           | 40 - 200           | 1    |

Mit 1/2"-Vierkant-Antrieb.



# CRICKET

## 8-FACH RATSCHKE

- 8 verschiedene Schlüsselgrößen auf einer Ratsche mit durchgehender Bohrung
- Anstatt 4 verschiedenen Ringschlüsseln wird nur noch einer benötigt



### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | Größen / Gewinde<br>[SW / M] | Länge<br>[mm] | Stk. |
|----------|------------------------------|---------------|------|
| CRICKET  | 10 / M6 - 13 / M8            | 340           | 1    |
|          | 14 / (M8) - 17 / M10         |               |      |
|          | 19 / M12 - 22 / M14          |               |      |
|          | 24 / M16 - 27 / M18          |               |      |



# WASP

## TRANSPORTANKER FÜR HOLZELEMENTE

- Befestigung mit nur einer Schraube: Große Zeitersparnis dank schneller Montage und Demontage.
- Der Anker kann zum Heben von Axial- und Querlasten verwendet werden.
- Gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zertifiziert



### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | max. Tragkraft | passende Schrauben          | Stk. |
|----------|----------------|-----------------------------|------|
| WASP     | 1300 kg        | VGS Ø11 - HBS Ø10           | 2    |
| WASPL    | 1600kg         | VGS Ø11 - VGS Ø13 - HBS Ø12 | 1    |



# RAPTOR

## TRANSPORTPLATTE FÜR HOLZELEMENTE

- Vielfältige Einsatzmöglichkeiten dank der Wahl von 2, 4 oder 6 Schrauben, abhängig von der Belastung.
- Die Hubplatte kann zum Heben von Axial- und Querlasten verwendet werden.
- Gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG zertifiziert



### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR.  | max. Tragkraft | passende Schrauben | Stk. |
|-----------|----------------|--------------------|------|
| RAP220100 | 3150 kg        | HBS PLATE Ø10mm    | 1    |



# LEWIS

## SPITZEN FÜR TIEFLOCHBOHRUNGEN IN WEICH- UND EUROPÄISCHEM HARTHOLZ

- Aus legiertem Werkzeugstahl
- Mit runder Spiralnut, Gewindespitze, Hauptschneide und Vorschneider in Spitzenqualität
- Ausführung mit abgesetztem Kopf und Sechskantschaft (ab Ø8 mm)

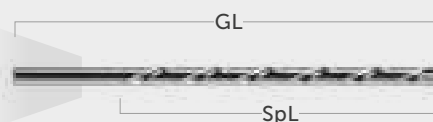


### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | Ø Bohrer<br>[mm] | Ø Schaft<br>[mm] | GL<br>[mm] | SpL<br>[mm] | Stk. |
|----------|------------------|------------------|------------|-------------|------|
| F1410205 | 5                | 4,5              | 235        | 160         | 1    |
| F1410206 | 6                | 5,5              | 235        | 160         | 1    |
| F1410207 | 7                | 6,5              | 235        | 160         | 1    |
| F1410208 | 8                | 7,8              | 235        | 160         | 1    |
| F1410210 | 10               | 9,8              | 235        | 160         | 1    |
| F1410212 | 12               | 11,8             | 235        | 160         | 1    |
| F1410214 | 14               | 13               | 235        | 160         | 1    |
| F1410216 | 16               | 13               | 235        | 160         | 1    |
| F1410218 | 18               | 13               | 235        | 160         | 1    |
| F1410220 | 20               | 13               | 235        | 160         | 1    |
| F1410222 | 22               | 13               | 235        | 160         | 1    |
| F1410224 | 24               | 13               | 235        | 160         | 1    |
| F1410228 | 28               | 13               | 235        | 160         | 1    |
| F1410230 | 30               | 13               | 235        | 160         | 1    |
| F1410232 | 32               | 13               | 235        | 160         | 1    |
| F1410242 | 42               | 13               | 235        | 160         | 1    |
| F1410305 | 5                | 4,5              | 320        | 255         | 1    |
| F1410306 | 6                | 5,5              | 320        | 255         | 1    |
| F1410307 | 7                | 6,5              | 320        | 255         | 1    |
| F1410308 | 8                | 7,8              | 320        | 255         | 1    |
| F1410309 | 9                | 8                | 320        | 255         | 1    |
| F1410310 | 10               | 9,8              | 320        | 255         | 1    |
| F1410312 | 12               | 11,8             | 320        | 255         | 1    |
| F1410314 | 14               | 13               | 320        | 255         | 1    |
| F1410316 | 16               | 13               | 320        | 255         | 1    |
| F1410318 | 18               | 13               | 320        | 255         | 1    |
| F1410320 | 20               | 13               | 320        | 255         | 1    |
| F1410322 | 22               | 13               | 320        | 255         | 1    |
| F1410324 | 24               | 13               | 320        | 255         | 1    |
| F1410326 | 26               | 13               | 320        | 255         | 1    |
| F1410328 | 28               | 13               | 320        | 255         | 1    |
| F1410330 | 30               | 13               | 320        | 255         | 1    |
| F1410332 | 32               | 13               | 320        | 255         | 1    |
| F1410407 | 7                | 6,5              | 460        | 380         | 1    |
| F1410408 | 8                | 7,8              | 460        | 380         | 1    |
| F1410410 | 10               | 9,8              | 460        | 380         | 1    |
| F1410412 | 12               | 11,8             | 460        | 380         | 1    |
| F1410414 | 14               | 13               | 460        | 380         | 1    |
| F1410416 | 16               | 13               | 460        | 380         | 1    |
| F1410418 | 18               | 13               | 460        | 380         | 1    |
| F1410420 | 20               | 13               | 460        | 380         | 1    |
| F1410422 | 22               | 13               | 460        | 380         | 1    |
| F1410424 | 24               | 13               | 460        | 380         | 1    |
| F1410426 | 26               | 13               | 460        | 380         | 1    |

| ART.-NR. | Ø Bohrer<br>[mm] | Ø Schaft<br>[mm] | GL<br>[mm] | SpL<br>[mm] | Stk. |
|----------|------------------|------------------|------------|-------------|------|
| F1410428 | 28               | 13               | 460        | 380         | 1    |
| F1410430 | 30               | 13               | 460        | 380         | 1    |
| F1410432 | 32               | 13               | 460        | 380         | 1    |
| F1410440 | 40               | 13               | 460        | 380         | 1    |
| F1410450 | 50               | 13               | 460        | 380         | 1    |
| F1410612 | 12               | 11,8             | 650        | 535         | 1    |
| F1410614 | 14               | 13               | 650        | 535         | 1    |
| F1410616 | 16               | 13               | 650        | 535         | 1    |
| F1410618 | 18               | 13               | 650        | 535         | 1    |
| F1410620 | 20               | 13               | 650        | 535         | 1    |
| F1410622 | 22               | 13               | 650        | 535         | 1    |
| F1410624 | 24               | 13               | 650        | 535         | 1    |
| F1410626 | 26               | 13               | 650        | 535         | 1    |
| F1410628 | 28               | 13               | 650        | 535         | 1    |
| F1410630 | 30               | 13               | 650        | 535         | 1    |
| F1410632 | 32               | 13               | 650        | 535         | 1    |
| F1410014 | 14               | 13               | 1080       | 1010        | 1    |
| F1410016 | 16               | 13               | 1080       | 1010        | 1    |
| F1410018 | 18               | 13               | 1080       | 1010        | 1    |
| F1410020 | 20               | 13               | 1080       | 1010        | 1    |
| F1410022 | 22               | 13               | 1080       | 1010        | 1    |
| F1410024 | 24               | 13               | 1080       | 1010        | 1    |
| F1410026 | 26               | 13               | 1080       | 1010        | 1    |
| F1410028 | 28               | 13               | 1080       | 1010        | 1    |
| F1410030 | 30               | 13               | 1080       | 1010        | 1    |
| F1410032 | 32               | 13               | 1080       | 1010        | 1    |
| F1410134 | 34               | 13               | 1000       | 535         | 1    |
| F1410136 | 36               | 13               | 1000       | 535         | 1    |
| F1410138 | 38               | 13               | 1000       | 535         | 1    |
| F1410140 | 40               | 13               | 1000       | 535         | 1    |
| F1410145 | 45               | 13               | 1000       | 535         | 1    |
| F1410150 | 50               | 13               | 1000       | 535         | 1    |

GL Gesamtlänge  
SpL Spirallänge



## LEWIS - SET

### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | Set Ø<br>[mm]                  | GL<br>[mm] | SpL<br>[mm] | Stk. |
|----------|--------------------------------|------------|-------------|------|
| F1410200 | 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 | 235        | 160         | 1    |
| F1410303 | 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 | 320        | 255         | 1    |
| F1410403 | 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24 | 460        | 380         | 1    |



## SNAIL HSS

### SPIRALBOHRER FÜR HARTHOLZ, BESCHICHTETE PLATTEN U.V.M.

- Hochwertige Ausführung in vollgeschliffener Qualität mit 2 Hauptschneidern und 2 Vorschneidern
- Spezialspirale innen geschliffen für besseren Spanabtransport
- Ideal für den Freihandbetrieb und im stationären Einsatz



### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | Ø Bohrer<br>[mm] | Ø Schaft<br>[mm] | GL<br>[mm] | SpL<br>[mm] | Stk. |
|----------|------------------|------------------|------------|-------------|------|
| F1594020 | 2                | 2                | 49         | 22          | 1    |
| F1594030 | 3                | 3                | 60         | 33          | 1    |
| F1594040 | 4                | 4                | 75         | 43          | 1    |
| F2108005 | 5                | 5                | 85         | 52          | 1    |
| F2108006 | 6                | 6                | 92         | 57          | 1    |
| F2108008 | 8                | 8                | 115        | 75          | 1    |
| F1594090 | 9                | 9                | 125        | 81          | 1    |
| F1594100 | 10               | 10               | 130        | 87          | 1    |
| F1594110 | 11               | 11               | 140        | 94          | 1    |
| F1594120 | 12               | 12               | 150        | 114         | 1    |
| F1599205 | 5                | 5                | 250        | 180         | 1    |
| F1599206 | 6                | 6                | 250        | 180         | 1    |
| F1599207 | 7                | 7                | 250        | 180         | 1    |
| F1599208 | 8                | 8                | 250        | 180         | 1    |

| ART.-NR. | Ø Bohrer<br>[mm] | Ø Schaft<br>[mm] | GL<br>[mm] | SpL<br>[mm] | Stk. |
|----------|------------------|------------------|------------|-------------|------|
| F1599209 | 9                | 9                | 250        | 180         | 1    |
| F1599210 | 10               | 10               | 250        | 180         | 1    |
| F1599212 | 12               | 12               | 250        | 180         | 1    |
| F1599214 | 14               | 13               | 250        | 180         | 1    |
| F1599216 | 16               | 13               | 250        | 180         | 1    |
| F1599605 | 5                | 5                | 460        | 380         | 1    |
| F1599606 | 6                | 6                | 460        | 380         | 1    |
| F1599607 | 7                | 7                | 460        | 380         | 1    |
| F1599608 | 8                | 8                | 460        | 380         | 1    |
| F1599609 | 9                | 9                | 460        | 380         | 1    |
| F1599610 | 10               | 10               | 460        | 380         | 1    |
| F1599612 | 12               | 12               | 460        | 380         | 1    |
| F1599614 | 14               | 13               | 460        | 380         | 1    |
| F1599616 | 16               | 13               | 460        | 380         | 1    |

## SNAIL HSS - SET

### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR. | Set Ø<br>[mm]                     | Stk. |
|----------|-----------------------------------|------|
| F1594835 | 3, 4, 5, 6, 8                     | 1    |
| F1594510 | 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 16 | 1    |



# SNAIL PULSE

## HARTMETALL HAMMERBOHRER MIT SDS BOHRFUTTERAUFNAHME

- Für Bohrungen in Beton, armierten Beton, Mauerwerk und Naturstein.
- 4-spiralige Vollhartmetallschneiden sorgen für einen schnellen Vortrieb.



### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

| ART.-NR.  | Ø Bohrer<br>[mm] | GL<br>[mm] | Stk. |
|-----------|------------------|------------|------|
| DUHPV505  | 5                | 50         | 1    |
| DUHPV510  | 5                | 100        | 1    |
| DUHPV605  | 6                | 50         | 1    |
| DUHPV610  | 6                | 100        | 1    |
| DUHPV615  | 6                | 150        | 1    |
| DUHPV810  | 8                | 100        | 1    |
| DUHPV815  | 8                | 150        | 1    |
| DUHPV820  | 8                | 200        | 1    |
| DUHPV840  | 8                | 400        | 1    |
| DUHPV1010 | 10               | 100        | 1    |
| DUHPV1015 | 10               | 150        | 1    |
| DUHPV1020 | 10               | 200        | 1    |
| DUHPV1040 | 10               | 400        | 1    |
| DUHPV1210 | 12               | 100        | 1    |
| DUHPV1215 | 12               | 150        | 1    |
| DUHPV1220 | 12               | 200        | 1    |
| DUHPV1240 | 12               | 400        | 1    |
| DUHPV1410 | 14               | 100        | 1    |
| DUHPV1420 | 14               | 200        | 1    |
| DUHPV1440 | 14               | 400        | 1    |
| DUHPV1625 | 16               | 250        | 1    |
| DUHPV1640 | 16               | 400        | 1    |
| DUHPV1820 | 18               | 200        | 1    |
| DUHPV1840 | 18               | 400        | 1    |
| DUHPV2020 | 20               | 200        | 1    |
| DUHPV2040 | 20               | 400        | 1    |
| DUHPV2240 | 22               | 400        | 1    |
| DUHPV2440 | 24               | 400        | 1    |
| DUHPV2540 | 25               | 400        | 1    |
| DUHPV2840 | 28               | 400        | 1    |
| DUHPV3040 | 30               | 400        | 1    |



# BIT

## TORX-EINSÄTZE

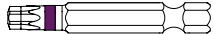
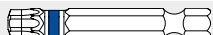
### ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

#### EINSATZ C 6.3

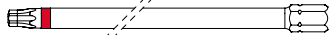


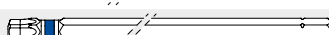



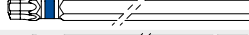
| L<br>[mm]              | ART.-NR. | Einsatz | Farbe   | Geometrie  | Stk.   |
|------------------------|----------|---------|---------|--|--|
| 25                     | TX1025   | TX 10   | Gelb    |     | 10   |
|                        | TX1525   | TX 15   | Weiß    |     | 10   |
|                        | TX2025   | TX 20   | orange  |     | 10   |
|                        | TX2525   | TX 25   | rot     |     | 10   |
|                        | TX3025   | TX 30   | Violett |     | 10   |
|                        | TX4025   | TX 40   | Blau    |     | 10   |
|                        | TX5025   | TX 50   | grün    |     | 10   |
|                        | 50       | TX1550  | TX 15   | Weiß   |     |
| TX2050                 |          | TX 20   | orange  |     | 5  |
| TX2550                 |          | TX 25   | rot     |     | 5  |
| TX3050                 |          | TX 30   | Violett |     | 5  |
| TX4050                 |          | TX 40   | Blau    |     | 5  |
| TX4050L <sup>(*)</sup> |          | TX 40   | Blau    |     | 5  |
| TX5050                 |          | TX 50   | grün    |     | 5  |
| 75                     |          | TX1575  | TX 15   | Weiß   |  |
|                        | TX2075   | TX 20   | orange  |  | 5  |
|                        | TX2575   | TX 25   | rot     |  | 5  |

<sup>(\*)</sup>Spezialbit für CATCH L.

#### EINSATZ E 6.3

| L<br>[mm] | ART.-NR. | Einsatz | Farbe   | Geometrie  | Stk. |
|-----------|----------|---------|---------|--|------|
| 50        | TXE3050  | TX 30   | Violett |  | 5    |
|           | TXE4050  | TX 40   | Blau    |  | 5    |

#### LANGER EINSATZ

| L<br>[mm] | ART.-NR. | Einsatz | Farbe   | Geometrie  | Stk. |
|-----------|----------|---------|---------|--|------|
| 150       | TX25150  | TX 25   | rot     |  | 1    |
| 200       | TX30200  | TX 30   | Violett |  | 1    |
| 350       | TX30350  | TX 30   | Violett |  | 1    |
| 150       | TX40150  | TX 40   | Blau    |  | 1    |
| 200       | TX40200  | TX 40   | Blau    |  | 1    |
| 350       | TX40350  | TX 40   | Blau    |  | 1    |
| 520       | TX40520  | TX 40   | Blau    |  | 1    |
| 150       | TX50150  | TX 50   | grün    |  | 1    |

#### EINSATZHALTER

| ART.-NR. | Beschreibung       | Geometrie  | Stk. |
|----------|--------------------|--|------|
| TXHOLD   | 60 mm - magnetisch |  | 5    |

Die Rotho Blaas GmbH, die als technisch-kommerzielle Dienstleistung im Rahmen der Verkaufsaktivitäten indikative Werkzeuge zur Verfügung stellt, garantiert nicht die Einhaltung der gesetzlichen Vorschriften und/oder die Übereinstimmung der Daten und Berechnungen mit dem Entwurf.

Rotho Blaas GmbH verfolgt eine Politik der kontinuierlichen Weiterentwicklung seiner Produkte und behält sich daher das Recht vor, deren Eigenschaften, technische Spezifikationen und andere Unterlagen ohne Vorankündigung zu ändern.

Der Benutzer oder verantwortliche Planer ist verpflichtet, bei jeder Nutzung die Übereinstimmung der Daten mit den geltenden Vorschriften und dem Projekt zu überprüfen. Die letztendliche Verantwortung für die Auswahl des geeigneten Produkts für eine bestimmte Anwendung liegt beim Benutzer/Designer.

Die aus den „experimentellen Untersuchungen“ resultierenden Werte basieren auf den tatsächlichen Testergebnissen und sind nur für die angegebenen Testbedingungen gültig.

Rotho Blaas GmbH garantiert weder für Schäden, Verluste und Kosten oder andere beliebige Folgen (Mängelgewährleistung, Garantie für Fehlfunktionen, Produkt- oder Rechtshaftung usw.), die mit dem Gebrauch oder der Unmöglichkeit des Gebrauchs der Produkte zu einem beliebigen Zweck bzw. mit der nicht konformen Verwendung des Produkts zusammenhängen, noch kann das Unternehmen in diesen Fällen verantwortlich gemacht werden; Rotho Blaas GmbH haftet nicht für eventuelle Druck- und/oder Tippfehler. Bei inhaltlichen Unterschieden zwischen den Versionen des Katalogs in den verschiedenen Sprachen ist der italienische Text verbindlich und hat Vorrang vor den Übersetzungen. Die neueste Fassung der verfügbaren technischen Datenblätter ist auf der Rotho Blaas-Website einsehbar.

Die Abbildungen enthalten teilweise nicht inbegriffenes Zubehör. Alle Abbildungen dienen lediglich illustrativen Zwecken. Die Verwendung von Logos und Warenzeichen Dritter in diesem Katalog ist, sofern mit dem Händler nicht anders vereinbart, für die in den Allgemeinen Einkaufsbedingungen angegebenen Zeiträume und Modalitäten vorgesehen. Die Verpackungseinheiten können variieren.

Dieser Katalog ist alleiniges Eigentum der Rotho Blaas GmbH. Die Vervielfältigung, Reproduktion oder Veröffentlichung, auch nur auszugsweise, ist nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung durch Rotho Blaas gestattet. Jeder Verstoß wird strafrechtlich verfolgt.

Die allgemeinen Einkaufs- und Verkaufsbedingungen der Rotho Blaas sind auf der Website [www.rothoblaas.de](http://www.rothoblaas.de) zu finden



- BEFESTIGUNG
- LUFTDICHTHEIT UND BAUABDICHTUNG
- SCHALLDÄMMUNG
- ABSTURZSICHERUNG
- WERKZEUGE UND MASCHINEN

**Rothoblaas hat sich als multinationales Unternehmen** der technologischen Innovation verpflichtet und avancierte im Bereich Holzbau und Sicherheitssysteme innerhalb weniger Jahre zur weltweiten Referenz. Dank unseres umfassenden Sortiments und eines engmaschigen und technisch kompetenten Vertriebsnetzes sind wir in der Lage, unseren Kunden unser Know-how im Bereich Holzbau zur Verfügung zu stellen und Ihnen als starker Partner zur Seite zu stehen. All diese Aspekte tragen zu einer neuen Kultur des nachhaltigen Bauens bei, die auf die Steigerung des Wohnkomforts und die Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgelegt ist.

**Rotho Blaas GmbH**

Etschweg 2/1 | I-39040, Kurtatsch (BZ) | Italien  
Tel: +39 0471 81 84 00 | Fax: +39 0471 81 84 84  
info@rothoblaas.com | www.rothoblaas.de

