



ETA-Danmark A/S  
Göteborg Plads 1  
DK-2150 Nordhavn  
Tel. +45 72 24 59 00  
Fax +45 72 24 59 04  
Internet [www.etadanmark.dk](http://www.etadanmark.dk)

Ermächtigt und notifiziert gemäß  
Artikel 29 der Verordnung (EU)  
305/2011 des Europäischen  
Parlaments und des Rates vom 9.  
März 2011.

MITGLIED DER EOTA



## Europäische Technische Bewertung ETA-22/0235 vom 2022/05/17

### I Allgemeiner Teil

**Technische Bewertungsstelle, welche die ETA ausgestellt hat und nach Artikel 29 der Verordnung (EU) 305/2011 ermächtigt ist:** ETA-Danmark A/S

**Handelsbezeichnung des Bauprodukts:**

Din Ling WBS - Holzbauschrauben, CPS - Spanplattenschrauben, WBS TT - Holzbauschrauben mit Unterkopfgewinde, WBS PB - Pfostenankerschrauben und DS – Terrassenschrauben

**Produktfamilie, welcher das vorstehend angeführte Bauprodukt zugehörig ist:**

Schrauben als Holzverbindungsmittel

**Hersteller:**

DIN LING CORP.  
114 12F, No. 79, ZHOUI ST.  
TAIPEI 11493  
TAIWAN R.O.C.  
Internet [www.din-ling.eu/](http://www.din-ling.eu/)

**Herstellwerk:**

DIN LING CORP.

**Diese Europäische Technische Bewertung umfasst:**

22 Seiten einschließlich 3 Anhänge, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

**Diese Europäische Technische Bewertung wurde gemäß der Verordnung (EU) 305/2011 ausgestellt auf der Grundlage von:**

Europäisches Bewertungsdokument (EAD) Nr. EAD 130118-01-0603 „Schrauben und Gewindestangen als Holzverbindungsmittel“

**Diese Fassung ersetzt:**

-

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen vollumfänglich dem ursprünglich ausgestellten Dokument entsprechen und sind als solche zu kennzeichnen.

Weiterleitungen dieser Europäischen Technischen Bewertung, einschließlich Übermittlung auf elektronischem Weg, müssen (mit Ausnahme des/der vorstehend angeführten vertraulichen Anhangs/Anhänge) vollständig erfolgen. Auszugsweise Wiedergaben sind nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Bewertungsstelle zulässig. Jede auszugsweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

## **II BESONDERER TEIL DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN BEWERTUNG**

### **1 Technische Beschreibung des Produkts**

#### **Technische Beschreibung des Produkts**

In Bezug auf die allgemeinen Aspekte bzw. die allgemeinen Aspekte der spezifischen Typen werden Din Ling WBS - Holzbauschrauben, CPS - Spanplattenschrauben, WBS TT - Holzbauschrauben mit Unterkopfgewinde, WBS PB – Pfostenankerschrauben und DS - Terrassenschrauben im Folgenden als Din Ling-Schrauben bezeichnet

Din Ling-Schrauben sind für Holzverbindungen vorgesehen und haben ein Teil- oder ein Vollgewinde. Schrauben mit einem Nenndurchmesser zwischen 3,0 und 12,0 mm bestehen aus Kohlenstoffstahl und Schrauben mit einem Nenndurchmesser zwischen 4,0 mm und 5,00 aus nichtrostendem Stahl. Ist ein Korrosionsschutz erforderlich, so müssen Material bzw. Beschichtung mit den relevanten in Anhang A der EN 14592 angeführten Spezifikationen übereinstimmen.

#### **Maße und Material**

Der Nenndurchmesser (Gewindeaußendurchmesser),  $d$ , der Din Ling-Schrauben soll nicht kleiner als 3,0 mm und nicht größer als 12,0 mm sein. Die Gesamtlänge der Schrauben,  $L$ , soll nicht kürzer als 16 mm und nicht länger als 600 mm sein. Die sonstigen Maße sind in Anhang A angegeben.

Schrauben der Typen WBS, CPS, WBS TT und WBS PB bestehen aus Kohlenstoffstahl, Schrauben des Typs DS aus martensitischem nichtrostendem Stahl 1.4006.

Das Verhältnis des Kerndurchmessers zum Gewindeaußendurchmesser,  $d_1/d$ , reicht von 0,60 bis 0,71.

Die Schrauben sind über die Mindestlänge  $L_1$  von  $4 \cdot d$  (etwa  $L_1 \geq 4 \cdot d$ ) mit einem Gewinde versehen.

Die in den Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung fallenden Schrauben weisen einen Biegewinkel,  $\alpha$ , von mindestens  $(45/d^{0,7} + 20)$  Grad auf.

### **2 Spezifizierung des vorgesehenen Verwendungszwecks gemäß geltendem Bewertungsdokument (hiernach EAD bezeichnet)**

Die Schrauben sind in tragenden Holzkonstruktionen zur Verbindung von Bauteilen aus Vollholz (Nadelholz), Brettschichtholz, Brettsperrholz und

Furnierschichtholz sowie ähnlich verleimten Holzbauteilen, Holzwerkstoffplatten oder Stahlteilen bestimmt.

Stahlbleche und Holzwerkstoffplatten dürfen, mit Ausnahme von Voll-, Brettschicht- und Brettsperrholzplatten, nur auf der Seite des Schraubenkopfes angebracht werden.

Nachstehende Holzwerkstoffplatten können verwendet werden:

- Vollholz (Nadelholz) gemäß EN 14081-1
- Brettschichtholz (Nadelholz) gemäß EN 14080
- Furnierschichtholz (LVL) aus Nadelholz gemäß EN 14374; Anordnung der Schrauben nur rechtwinklig zu den Furnierlagen
- Brettsperrholz (Nadelholz) gemäß EN 14080 oder den am Einbauort geltenden nationalen Vorschriften
- Brettsperrholz (Nadelholz) gemäß Europäischer Technischer Zulassung/Bewertung oder den am Einbauort geltenden nationalen Vorschriften
- Sperrholz gemäß EN 636 und EN 13986
- Grobspanplatten, OSB, gemäß EN 300 und EN 13986,
- Spanplatten gemäß EN 312 und EN 13986,
- Faserplatten gemäß EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986
- Zementgebundene Spanplatten nach EN 634-2 und EN 13986
- Vollholzplatten gemäß EN 13353 und EN 13986
- Holzwerkstoffplatten dürfen nur schraubenkopfseitig angeordnet werden.

Din Ling-Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von mindestens 6 mm dürfen zur Befestigung von Dämmsystemen auf Dachsparren oder an Holzbauteilen vertikaler Fassaden verwendet werden.

Die Schrauben werden ohne Vorbohren oder in vorgebohrte Löcher mit einem Durchmesser, der den Kerndurchmesser  $d_1$  nicht überschreitet, in das Holzbauteil aus Nadelholz eingeschraubt. Bei Stahlteilen sind die Löcher mit einem angemessenen Durchmesser vorzubohren, der größer ist als der Gewindeaußendurchmesser.

Werden Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von  $d \geq 8$  mm ohne Vorbohren in Holzbauteile eingedreht, so müssen die Vollholz-, Brettschichtholz- bzw. Furnierschichtholzbauteile sowie ähnlich verleimte Holzbauteile aus Fichten-, Kiefern- oder Tannenholz bestehen.

Zur Befestigung von Konterlatten auf Dämmstoffen und Dachsparren sind die Schrauben ohne Vorbohren in einem Arbeitsgang durch die Konterlatten und den Dämmstoff in die Sparren einzuschrauben.

Senkkopfschrauben können mit den in Anhang A angeführten Unterlegscheiben verwendet werden. Nach Eindrehen der Schrauben müssen die Unterlegscheiben vollständig auf der Oberfläche des Holzbauteils aufliegen.

Bei Befestigung von Schrauben in Holzbauteilen müssen die Schraubenköpfe bündig mit der Oberfläche des Holzbauteils abschließen. Bei Befestigung von Panhead-, Linsenkopf-, Tellerkopf- und Sechskantkopfschrauben bleibt der Kopfteil der Schraube unberücksichtigt.

Die Schrauben sind für Holzverbindungen vorgesehen, welche die Anforderungen an mechanische Festigkeit, Standsicherheit und Gebrauchssicherheit im Sinne der grundlegenden Anforderungen 1 und 4 der Verordnung des Rates 305/2011/EU erfüllen.

Die Bemessung der Verbindungen muss auf den charakteristischen Werten der Tragfähigkeit der Schrauben basieren. Die Bemessungswerte sind von den charakteristischen Werten gemäß Eurocode 5 oder einer entsprechenden nationalen Norm abzuleiten. Hinsichtlich der Umweltbedingungen finden die diesbezüglich am Einbauort geltenden nationalen Vorschriften Anwendung.

Die Schrauben sind zur Verwendung in Verbindungen mit ruhender oder quasi ruhender Belastung vorgesehen.

Verzinkte Schrauben sind für die Verwendung in Holzkonstruktionen bestimmt, die die trockenen Innenraumbedingungen der Nutzungsklassen 1 und 2 gemäß EN 1995-1-1:2008 (Eurocode 5) erfüllen. Die Schrauben aus martensitischem nichtrostendem Stahl sind für die Verwendung in Holzkonstruktionen vorgesehen, die die Bedingungen der Nutzungsklassen 1, 2 und 3 der EN 1995-1-1 (Eurocode 5) erfüllen.

Der Anwendungsbereich der Schrauben hinsichtlich Korrosionsbeständigkeit ist nach den nationalen Vorschriften für Umweltbedingungen am Einbauort zu definieren.

Die in dieser Europäischen Technischen Bewertung enthaltenen Bestimmungen beruhen auf der Annahme

einer vorgesehenen Nutzungsdauer der Schrauben von 50 Jahren.

Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers oder der Bewertungsstelle ausgelegt werden, sondern stellen lediglich ein Hilfsmittel für die Auswahl des geeigneten Produkts in Bezug auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks dar.

### 3 Leistung des Produkts und Verweise auf die für seine Bewertung verwendeten Methoden

Merkmal	Beurteilung des Merkmals
---------	--------------------------

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit\* (BWR1)

Zugfestigkeit Schrauben aus Kohlenstoffstahl	Charakteristischer Wert $f_{\text{tens,k}}$ : d = 3,0 mm: 2,5 kN d = 3,5 mm: 4,0 kN d = 4,0 mm: 5,0 kN d = 4,5 mm: 5,5 kN d = 5,0 mm: 7,5 kN d = 6,0 mm: 9,5 kN d = 8,0 mm: 19,0 kN d = 10,0 mm: 25,0 kN d = 12,0 mm: 42,0 kN
Schrauben aus nichtrostendem Stahl	d = 4,0 mm: 5,0 kN d = 4,5 mm: 6,0 kN d = 5,0 mm: 8,0 kN
Einschraubmoment	Verhältnis des charakteristischen Werts des Bruchdrehmoments zum mittleren Einschraubmoment: $f_{\text{tor,k}} / R_{\text{tor,mean}} \geq 1,5$
Bruchdrehmoment Schrauben aus Kohlenstoffstahl	Charakteristischer Wert $f_{\text{tor,k}}$ : d = 3,0 mm: 1,6 Nm d = 3,5 mm: 2,2 Nm d = 4,0 mm: 3,3 Nm d = 4,5 mm: 4,3 Nm d = 5,0 mm: 5,8 Nm d = 6,0 mm: 9,0 Nm d = 8,0 mm: 24,0 Nm d = 10,0 mm: 40,0 Nm d = 12,0 mm: 68,0 Nm
Schrauben aus nichtrostendem Stahl	d = 4,0 mm: 3,3 Nm d = 4,5 mm: 4,5 Nm d = 5,0 mm: 6,1 Nm

#### 3.2 Sicherheit im Brandfall (BWR2)

Brandverhalten	Die Schrauben bestehen aus Stahl der Euroklasse A1 gemäß EN 13501-1 und Delegierter Verordnung 2016/364 der Kommission.
----------------	---

#### 3.3 Allgemeine Aspekte der Leistung des Produkts

Die Schrauben weisen bei der Verwendung in Holzkonstruktionen, bei denen Holztypen gemäß Eurocode 5 und den Vorgaben der Nutzungsklassen 1, 2 und 3 zum Einsatz kommen, eine zufriedenstellende Haltbarkeit und Gebrauchstauglichkeit auf.

\*) Für weitere Angaben siehe Abschnitte 3.9 – 3.12.

### 3.4 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

Die Tragfähigkeiten der Din Ling WBS - Holzbauschrauben, CPS - Spanplattenschrauben, WBS TT - Holzbauschrauben mit Unterkopfgewinde, WBS PB - Pfostenankerschrauben und DS - Terrassenschrauben gelten für die in Abschnitt 1 genannten Holzwerkstoffe, auch wenn nachstehend nur der Begriff Holz verwendet wird.

Bei Bemessung gemäß Eurocode 5 oder einer entsprechenden nationalen Norm sind der charakteristische Wert der Tragfähigkeit rechtwinklig zur Schraubenachse und der charakteristische Wert des Ausziehwidestands von selbstbohrenden Din Ling-Schrauben bzw. der selbstbohrenden SC Schrauben mit Grobgewinde anzuwenden.

Die Einbindetiefe muss  $l_{ef} \geq 4 \cdot d$  betragen, wobei d der Gewindeaußendurchmesser der Schraube ist. Bei der Befestigung von Dachsparren muss die Einbindetiefe mindestens 40 mm,  $l_{ef} \geq 40$  mm, betragen.

Die für die jeweiligen Bauteile bzw. Holzwerkstoffplatten gegebenenfalls vorhandenen Europäischen Technischen Bewertungen sind zu berücksichtigen.

#### Tragfähigkeit rechtwinklig zur Schraubenachse

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit der Din Ling Schrauben rechtwinklig zur Schraubenachse ist nach EN 1995-1-1:2008 (Eurocode 5) mit dem Gewindeaußendurchmesser d als Nenn Durchmesser der Schraube zu berechnen. Die Wirkung des Seilhängeeffekts darf dabei berücksichtigt werden.

Der charakteristische Wert des Fließmoments ist wie folgt anzunehmen:

d = 3,0 mm:	$M_{y,k} = 1,6$ Nm
d = 3,5 mm:	$M_{y,k} = 2,3$ Nm
d = 4,0 mm:	$M_{y,k} = 3,3$ Nm
d = 4,5 mm:	$M_{y,k} = 4,3$ Nm
d = 5,0 mm:	$M_{y,k} = 5,5$ Nm
d = 6,0 mm:	$M_{y,k} = 9,5$ Nm
d = 8,0 mm:	$M_{y,k} = 20,0$ Nm
d = 10,0 mm:	$M_{y,k} = 36,0$ Nm
d = 12,0 mm:	$M_{y,k} = 58,0$ Nm

Din Ling DS Schrauben aus nichtrostendem Stahl:

d = 4,0 mm:	$M_{y,k} = 3,0$ Nm
d = 4,5 mm:	$M_{y,k} = 4,5$ Nm
d = 5,0 mm:	$M_{y,k} = 5,9$ Nm

Die Lochleibungsfestigkeit der Schrauben ohne Vorbohren bei einem Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung von  $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  beträgt:

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3}}{2,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad [\text{N/mm}^2]$$

und dementsprechend für Schrauben in vorgebohrten Löchern:

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot (1 - 0,01 \cdot d)}{2,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad [\text{N/mm}^2]$$

Darin sind

- $\rho_k$  Charakteristische Rohdichte [ $\text{kg/m}^3$ ];
- d Gewindeaußendurchmesser [mm];
- $\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung;

Die Lochleibungsfestigkeit von parallel in der Brettsperrholzebene angebrachten Schrauben ergibt sich, unabhängig vom Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung,  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ , aus:

$$f_{h,k} = 20 \cdot d^{-0,5} \quad [\text{N/mm}^2]$$

sofern in der technischen Spezifikation (ETA oder hEN) des Brettsperrholzes nichts anderes festgelegt ist.

Darin sind

- d Gewindeaußendurchmesser [mm]

Die Lochleibungsfestigkeit von in der breiten Fläche von Brettsperrholz angebrachten Schrauben sollte wie bei Werkstücken aus Vollholz auf der Basis der charakteristischen Rohdichte der Außenschicht berücksichtigt werden. Sofern relevant sollte der Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung der Außenschicht berücksichtigt werden.

Die Querkraft soll senkrecht zur Schraubenachse und parallel zur breiten Fläche des Brettsperrholzbauteils wirken.

Für rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchte Schrauben sind die Vorgaben für Mehrfachbefestigungen gemäß EN 1995-1-1 Abschnitt 8.3.1.1 (8) anzuwenden.

#### Biegewinkel

Keine Leistung bewertet

#### Ausziehwidestand

Der charakteristische Wert des Ausziehwidestands der Din Ling-Schrauben in Bauteilen aus Vollholz, Brettstichholz und Brettsperrholz bei einem Winkel von  $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  zur Faser ist gemäß EN 1995-1-1 nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$F_{ax,\alpha,Rk} = n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot \ell_{ef} \cdot \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8} \quad [N]$$

Darin sind

$F_{ax,\alpha,Rk}$  Charakteristischer Auszieh Widerstand der Schraube bei einem Winkel  $\alpha$  zur Faserrichtung [N]

$n_{ef}$  Effektive Zahl der Schrauben gemäß EN 1995-1-1

$k_{ax}$  Faktor bei Berücksichtigung des Winkels  $\alpha$  zwischen Schraubenachse und Faserrichtung

$k_{ax} = 1,0$  bei  $45^\circ \leq \alpha < 90^\circ$

$k_{ax} = 0,3 + \frac{0,7 \cdot \alpha}{45}$  bei  $15^\circ \leq \alpha < 45^\circ$

$f_{ax,k}$  Charakteristischer Ausziehparameter

$3 \text{ mm} \leq d \leq 5 \text{ mm}$ :  $f_{ax,k} = 12 \text{ N/mm}^2$

$6 \text{ mm} \leq d \leq 8 \text{ mm}$ :  $f_{ax,k} = 11 \text{ N/mm}^2$

$d \geq 10 \text{ mm}$ :  $f_{ax,k} = 10 \text{ N/mm}^2$

Für DS Schrauben

$4 \text{ mm} \leq d \leq 5 \text{ mm}$ :  $f_{ax,k} = 12 \text{ N/mm}^2$

$d$  Gewindeaußendurchmesser [mm]

$\ell_{ef}$  Eindringtiefe des Gewindeteils gemäß EN 1995-1-1 [mm]

$\alpha$  Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse ( $\alpha \geq 30^\circ$ )

$\rho_k$  Charakteristische Rohdichte [ $\text{kg/m}^3$ ]

Für Schrauben, die in einem Winkel von weniger als  $90^\circ$  zwischen Schraubenachse und Faserrichtung angeordnet sind, beträgt die Eindringtiefe des Gewindeteils mindestens:

$$\ell_{ef} \geq \min(4 \cdot d / \sin \alpha; 20 \cdot d)$$

Für Schrauben, die bei Bauteilen aus Brettsperholz in mehr als eine Lage eindringen, dürfen die verschiedenen Lagen dementsprechend berücksichtigt werden.

Der Auszieh Widerstand wird durch den Kopfdurchzieh Widerstand und die Zugtragfähigkeit der Schraube begrenzt.

Für in Achsrichtung auf Zug beanspruchte Schrauben, bei denen die äußere Kraft parallel zur Schraubenachse verläuft, sollten die Vorgaben nach EN 1995-1-1 Abschnitt 8.7.2 (8) angewendet werden.

Der Verschiebungsmodul  $K_{ser}$  des Gewindeteils einer Schraube beträgt für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit unabhängig vom Winkel  $\alpha$  zur Faserrichtung:

$$K_{ser} = 25 \cdot d \cdot \ell_{ef} \text{ [N/mm]} \text{ für Befestigungselemente in Nadelholz}$$

Darin sind

$d$  Gewindeaußendurchmesser [mm];

$\ell_{ef}$  Eindringtiefe in das Holzbauteil [mm]

### Kopfdurchzieh Widerstand

Der charakteristische Wert des Kopfdurchzieh Widerstands von selbstbohrenden Din Ling-Schrauben ist gemäß EN 1995-1-1 über folgende Gleichung zu ermitteln:

$$F_{ax,\alpha,Rk} = n_{ef} \cdot f_{head,k} \cdot d_h^2 \cdot \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8} \quad [N]$$

Darin sind:

$F_{ax,\alpha,Rk}$  Charakteristischer Kopfdurchzieh Widerstand der Verbindung bei einem Winkel  $\alpha \geq 30^\circ$  zur Faserrichtung [N]

$n_{ef}$  Effektive Zahl der Schrauben gemäß EN 1995-1-1:2008

$f_{head,k}$  Charakteristischer Kopfdurchziehparameter [ $\text{N/mm}^2$ ]

$d_h$  Durchmesser des Schraubenkopfes bzw. der Unterlegscheibe [mm] Der Außendurchmesser des Schraubenkopfes bzw. der Unterlegscheibe  $d_h > 2,5 \cdot d$  darf nicht berücksichtigt werden.

$\rho_k$  Charakteristische Rohdichte [ $\text{kg/m}^3$ ] für Holzwerkstoffplatten  $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$

Charakteristischer Kopfdurchziehparameter von Din Ling-Schrauben in Holzverbindungen bzw. in Verbindungen mit Holzwerkstoffplatten mit Dicken von über 20 mm:

$$f_{head,k} = 9,4 \text{ N/mm}^2$$

Charakteristischer Kopfdurchziehparameter von Schrauben in Verbindungen mit Holzwerkstoffplatten mit Dicken zwischen 12 mm und 20 mm:

$$f_{head,k} = 8 \text{ N/mm}^2$$

Schrauben in Verbindungen mit Holzwerkstoffplatten mit Dicken unter 12 mm (die Mindestdicke für Holzwerkstoffplatten beträgt  $1,2 \cdot d$ , wobei  $d$  den Gewindeaußendurchmesser beschreibt):

$$f_{head,k} = 8 \text{ N/mm}^2 \text{ begrenzt auf } F_{ax,Rk} = 400 \text{ N}$$

Der Schraubenkopfdurchmesser  $d_h$  muss größer sein als  $1,8 \cdot d_s$ , wobei  $d_s$  der Durchmesser des glatten Schafts bzw. der Kerndurchmesser ist. Andernfalls beträgt der charakteristische Wert des Kopfdurchzieh Widerstands  $F_{ax,\alpha,Rk} = 0$ .

Die Mindestdicke der Holzwerkstoffplatten nach Abschnitt 3.11 ist einzuhalten.

In Stahl-Holz-Verbindungen ist der Kopfdurchziehewiderstand nicht ausschlaggebend.

### Zugtragfähigkeit

Die charakteristische Zugtragfähigkeit  $f_{tens,k}$  sind in Abschnitt 3.1 angegeben.

Bei Schrauben, die in Verbindungen mit Stahlblechen eingesetzt werden, soll die Abreißfestigkeit des Schraubenkopfes einschließlich Unterlegscheibe größer sein als die Zugtragfähigkeit der Schraube.

### Schrauben mit kombinierter Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse sowie in Achsrichtung der Schraube

Bei Verbindungen, die einer kombinierten Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse und in Achsrichtung der Schraube ausgesetzt sind, sollte der folgende Ausdruck erfüllt sein:

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{la,Ed}}{F_{la,Rd}}\right)^2 \leq 1$$

Darin sind

- $F_{ax,Ed}$  Bemessungswert einer in Achsrichtung beanspruchten Schraube
- $F_{la,Ed}$  Bemessungswert einer rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchten Schraube
- $F_{ax,Rd}$  Bemessungswert der Tragfähigkeit einer in Achsrichtung beanspruchten Schraube
- $F_{la,Rd}$  Bemessungswert der Tragfähigkeit einer rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchten Schraube

### Verschiebungsmodul

Der Verschiebungsmodul  $K_{ser}$  einer Schraube beträgt für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit unabhängig vom Winkel  $\alpha$  zur Faserrichtung:

$$C = K_{ser} = 780 \cdot d^{0,2} \cdot \ell_{ef}^{0,4} \quad [N/mm]$$

Darin sind

- $d$  Gewindeaußendurchmesser [mm]
- $\ell_{ef}$  Eindringtiefe in das Bauteil [mm]

### Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen

Die Din Ling-Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von  $d = 6$  mm, 8 mm, 10 mm und 12 mm dürfen zur Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen verwendet werden.

Die Dicke des Dämmstoffs reicht bis zu 300 mm. Die Wärmedämmung muss auf Sparren aus Vollholz oder Brettschichtholz oder Brettsperrholzbauteilen angebracht und durch parallel zu den Sparren

angeordnete Konterlatten bzw. auf der Dämmschicht angebrachte Holzwerkstoffplatten befestigt werden. Diese Regeln finden auch auf die Wärmedämmung vertikaler Fassaden Anwendung.

Die Schrauben werden ohne Vorbohren in einem Arbeitsgang durch die Konterlatten bzw. Holzwerkstoffplatten und den Dämmstoff in die Sparren eingeschraubt. Der Winkel  $\alpha$  zwischen Schraubenachse und Faserrichtung der Sparren sollte zwischen  $30^\circ$  und  $90^\circ$  betragen.

Die Konterlatten müssen aus Vollholz (Nadelholz) nach EN 338:2003-04 bestehen. Für Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d = 12$  mm muss die Dicke der Konterlatten mindestens 80 mm und die Breite mindestens 100 mm betragen. Für Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d = 10$  mm muss die Dicke der Konterlatten mindestens 40 mm und die Breite mindestens 60 mm betragen. Für Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d = 6$  mm und  $d = 8$  mm muss die Dicke der Konterlatten mindestens 30 mm und die Breite mindestens 50 mm betragen.

Als Alternative zu den Konterlatten können auch Platten mit einer Mindestdicke von 20 mm aus Sperrholz nach EN 636, Spanplatten nach EN 312, Grobspanplatten OSB/3 und OSB/4 nach EN 300 oder Europäischer Technischer Bewertung sowie Holzwerkstoffplatten nach EN 13353 verwendet werden.

Der Sparren mit einer Mindestbreite von 60 mm besteht aus Vollholz (Nadelholz) nach EN 338, Brettschichtholz nach EN 14081, Brettsperr- bzw. Furnierschichtholz nach EN 14374 oder Europäischer Technischer Bewertung oder ähnlich verleimten Holzbauteilen nach Europäischer Technischer Bewertung.

Der Dämmstoff muss die Bestimmungen einer hEN oder Europäischen Technischen Bewertung erfüllen.

Der Dämmstoff muss eine Druckspannung von mindestens  $\sigma_{10\%} = 0,05$  N/mm<sup>2</sup> bei 10 % Stauchung gemäß EN 826:1996-05 aufweisen.

Zur Berechnung der Befestigung des Dämmstoffs und der Konterlatten bzw. Platten kann das statische Modell in Anhang 12 herangezogen werden. Die Konterlatten bzw. Platten müssen eine ausreichende Festigkeit und Steifigkeit aufweisen. Der Druck zwischen Konterlatten bzw. Platten und Dämmstoff darf höchstens  $1,1 \cdot \sigma_{10\%}$  betragen.

Der charakteristische Ausziehewiderstand der Schrauben für die Aufdach- oder Fassadendämmung ist folgendermaßen zu ermitteln:



$$F_{ax,\alpha,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot \ell_{ef} \cdot k_1 \cdot k_2 \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8} \\ f_{head,k} \cdot d_h^2 \cdot \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8} \\ f_{tens,d} \end{array} \right. \quad [N]$$

Darin sind

$F_{ax,\alpha,Rk}$	Charakteristischer Auszieh Widerstand der Verbindung bei einem Winkel $\alpha$ zur Faserrichtung [N]
$k_{ax}$	Faktor bei Berücksichtigung des Winkels $\alpha$ zwischen Schraubenachse und Faserrichtung $k_{ax} = 1,0$ bei $45^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ $k_{ax} = 0,3 + \frac{0,7 \cdot \alpha}{45}$ bei $0^\circ \leq \alpha < 45^\circ$
$f_{ax,k}$	Charakteristischer Ausziehparameter [N/mm <sup>2</sup> ]
$d$	Gewindeaußendurchmesser [mm]
$\ell_{ef}$	Eindringtiefe des Gewindeteils gemäß EN 1995-1-1:2008 [mm]
$\alpha$	Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse ( $\alpha \geq 30^\circ$ )
$k_1$	$\min \{1; 220/t_{HI}\}$
$k_2$	$\min \{1; \sigma_{10\%}/0,12\}$
$t_{HI}$	Dämmstoffdicke [mm]
$\sigma_{10\%}$	Druckspannung des Dämmstoffs bei 10 % Stauchung [N/mm <sup>2</sup> ] $\sigma_{10\%} \geq 0,05$ N/mm <sup>2</sup>
$f_{head,k}$	Charakteristischer Kopfdurchziehparameter [N/mm <sup>2</sup> ]
$d_h$	Außendurchmesser des Schraubenkopfes [mm]
$\rho_k$	Charakteristische Rohdichte [kg/m <sup>3</sup> ]
$f_{tens,k}$	Charakteristische Zugtragfähigkeit der Schraube [N]

Bei Bemessung des charakteristischen Auszieh Widerstands der Schrauben dürfen Reibungskräfte nicht in Rechnung gestellt werden. Sowohl die Verankerung von Windsogkräften als auch die Biegebeanspruchung der Latten bzw. Platten ist bei der Bemessung zu berücksichtigen. Falls erforderlich können zusätzliche Schrauben rechtwinklig zur Sparrenlängsachse (Winkel  $\alpha = 90^\circ$ ) angeordnet werden.

Die Schrauben für die Verankerung der Aufdachdämmung sind wie in Anhang C angegeben anzuordnen.

Der Achsabstand der Schrauben untereinander darf höchstens  $e_s = 1,75$  m betragen.

### 3.5 Aspekte zur Gebrauchstauglichkeit des Produkts

Korrosionsschutz der Nutzungsklasse 1 und 2.

Din Ling-Schrauben der Typen WBS, CPS, WBS TT und WBS PB werden aus Kohlenstoffstahl hergestellt. Schrauben aus Stahl sind galvanisch verzinkt und gelb oder blau chromatiert, vermessingt, brüniert oder vernickelt. Die Dicke der Zinkschicht beträgt mindestens 5µm. Alternativ können Schrauben auch mit einer Zink-Nickel-Beschichtung von mindestens 4 µm versehen werden.

Din Ling DS Schrauben werden aus Stahl 1.4006 hergestellt.

Galvanische Korrosion ist zu vermeiden.

### 3.6 Allgemeine Aspekte zum Verwendungszweck des Produkts

Die Schrauben werden gemäß den Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Bewertung unter Anwendung des automatisierten Herstellverfahrens gefertigt, das die benannte Prüfstelle bei der Inspektion der Fertigungsanlage ermittelt und in der technischen Dokumentation festgehalten hat.

Der Einbau hat gemäß Eurocode 5 oder einer entsprechenden nationalen Norm zu erfolgen, es sei denn, nachstehend werden andere Festlegungen getroffen. Die Einbauanleitungen des Herstellers sollten berücksichtigt werden.

Die Schrauben sind in tragenden Holzkonstruktionen zur Verbindung von Bauteilen aus Vollholz (Nadelholz), Brettschichtholz, Brettsperrholz (Mindestdurchmesser  $d = 6,0$  mm, Nadelholz), Furnierschichtholz (Nadelholz), ähnlich verklebten Holzbauteilen, Holzwerkstoffplatten oder Stahlteilen bestimmt.

Die Schrauben dürfen in tragenden Holzkonstruktionen zum Anbau von Bauteilen gemäß entsprechender Europäischer Technischer Bewertung des betreffenden Bauteils verwendet werden, sofern gemäß der Europäischen Technischen Bewertung des Bauteils der Anbau an tragende Holzkonstruktionen mit Schrauben gemäß Europäischer Technischer Bewertung zulässig ist.

Zudem können Schrauben mit einem Durchmesser zwischen 6 mm und 12 mm für die Befestigung von Dämmstoffen auf Sparren oder an vertikalen Fassaden verwendet werden.

Bei Verbindungen in tragenden Holzkonstruktionen sind jeweils mindestens zwei Schrauben zu verwenden.

Die Mindesteindringtiefe in Bauteile aus Vollholz, Brettschichtholz oder Brettspertholz beträgt  $4 \cdot d$ .

Holzwerkstoffplatten und Stahlbleche sollten nur auf der Seite des Schraubenkopfes angeordnet werden. Die Holzwerkstoffplatten sollten eine Dicke von mindestens  $1,2 \cdot d$  aufweisen. Zudem sollten bei nachstehenden Holzwerkstoffplatten jeweils folgende Mindestdicken eingehalten werden:

- Sperrholz, Faserplatten: 6 mm
- Spanplatten, Grobspanplatten (OSB), zementgebundene Spanplatten: 8 mm
- Vollholzplatten: 12 mm

Für Bauteile nach Europäischer Technischer Bewertung sind die in der betreffenden Bewertung enthaltenen Bedingungen zu berücksichtigen.

Werden Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von  $d \geq 8$  mm in tragende Bauteile eingedreht, so müssen die Vollholz-, Brettschichtholz- bzw. Furnierschichtholzbauteile sowie ähnlich verleimte Holzbauteile aus Fichten-, Kiefern- oder Tannenholz bestehen. Dies gilt nicht für das Einschrauben in vorgebohrte Holzbauteile.

Der Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung muss mindestens  $\alpha = 30^\circ$  betragen.

Die Schrauben sind ohne Vorbohren oder in vorgebohrte Löcher mit einem Durchmesser, der dem Kerndurchmesser entspricht bzw. diesen nicht überschreitet, in das Holz einzuschrauben.

Bei Stahlteilen sind die Löcher mit einem angemessenen Durchmesser vorzubohren.

Für das Eindrehen der Schrauben ist ausschließlich das von der DIN LING CORP benannte Werkzeug zu verwenden.

In Verbindungen mit Senkkopfschrauben gemäß Anhang A muss der Schraubenkopf bündig mit der Oberfläche des Anbauteils abschließen. Ein tieferes Versenken ist nicht zulässig.

Für Holzbauteile sind die in EN 1995-1-1 (Eurocode 5) in Absatz 8.3.1.2 und Tabelle 8.2 angegebenen Mindeststrand- und Mindestachsabstände der Schrauben wie bei Nägeln in vorgebohrten Nagellöchern bzw. nicht

vorgebohrten Löchern einzuhalten. Dabei ist dem Gewindeaußendurchmesser  $d$  Rechnung zu tragen.

Bei Bauteilen aus Douglasie sind die Mindeststrand- und Mindestachsabstände parallel zur Faser um 50 % zu erhöhen.

Der Mindestabstand vom unbeanspruchten Rand senkrecht zur Faser darf auf  $3 \cdot d$  verringert werden, wenn der Achsabstand parallel zur Faser und der Abstand zum Hirnholzende mindestens  $25 \cdot d$  betragen.

Soweit die technische Spezifikation (ETA oder hEN) für das Brettspertholz keine anderen Bestimmungen vorsieht, sind die Mindeststrand- und Mindestachsabstände von Schrauben in der breiten Fläche von Brettspertholzteilen mit einer Mindestdicke  $t = 10 \cdot d$  wie folgt zu ermitteln (siehe Anhang B):

Achsabstand  $a_1$  parallel zur Faserrichtung  $a_1 = 4 \cdot d$   
Achsabstand  $a_2$  senkrecht zur Faserrichtung  $a_2 = 2,5 \cdot d$   
Abstand  $a_{3,c}$  vom Schwerpunkt des im Holz eingeschraubten Schraubenteils zum unbeanspruchten Hirnholzende  $a_{3,c} = 6 \cdot d$   
Abstand  $a_{3,t}$  vom Schwerpunkt des im Holz eingeschraubten Schraubenteils zum beanspruchten Hirnholzende  $a_{3,t} = 6 \cdot d$   
Abstand  $a_{4,c}$  vom Schwerpunkt des im Holz eingeschraubten Schraubenteils zum unbeanspruchten Rand  $a_{4,c} = 2,5 \cdot d$   
Abstand  $a_{4,t}$  vom Schwerpunkt des im Holz eingeschraubten Schraubenteils zum beanspruchten Rand  $a_{4,t} = 6 \cdot d$

Soweit die technische Spezifikation (ETA oder hEN) für das Brettspertholz keine anderen Bestimmungen vorsieht, sind die Mindeststrand- und Mindestachsabstände von in der Seitenfläche von Brettspertholzteilen mit einer Mindestdicke von  $t = 10 \cdot d$  und mit einer Mindesteindringtiefe rechtwinklig zur Seitenoberfläche angebrachten Schrauben wie folgt zu ermitteln (siehe Anhang B):

Achsabstand  $a_1$  parallel zur Brettspertholzebene  $a_1 = 10 \cdot d$   
Achsabstand  $a_2$  senkrecht zur Brettspertholzebene  $a_2 = 4 \cdot d$   
Abstand  $a_{3,c}$  vom Schwerpunkt des im Holz eingeschraubten Schraubenteils zum unbeanspruchten Hirnholzende  $a_{3,c} = 7 \cdot d$   
Abstand  $a_{3,t}$  vom Schwerpunkt des im Holz eingeschraubten Schraubenteils zum beanspruchten Hirnholzende  $a_{3,t} = 12 \cdot d$

Abstand  $a_{4,c}$  vom Schwerpunkt des im Holz eingeschraubten Schraubenteils zum unbeanspruchten Rand

$$a_{4,c} = 3 \cdot d$$

Abstand  $a_{4,t}$  vom Schwerpunkt des im Holz eingeschraubten Schraubenteils zum beanspruchten Rand

$$a_{4,t} = 6 \cdot d$$

Der Mindestachsabstand zwischen gekreuzt angeordneten Schraubenpaaren beträgt  $1,5 \cdot d$ .

Die Mindestdicke der Bauteile beträgt  $t = 24$  mm für Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von  $d < 8$  mm,  $t = 30$  mm für Schrauben mit Gewindeaußendurchmesser  $d = 8$  mm,  $t = 40$  mm für Schrauben mit Gewindeaußendurchmesser  $d = 10$  mm,  $t = 80$  mm für Schrauben mit Gewindeaußendurchmesser  $d = 12$  mm.

#### **4. Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)**

##### **4.1 AVCP-System**

Gemäß der Entscheidung 97/176/EG der Europäischen Kommission, wie geändert, ist das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang III der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) 3.

#### **5 Für die Anwendung des AVCP-Systems erforderliche technische Einzelheiten, wie in der zutreffenden EAD vorgesehen**

Die für die Anwendung des AVCP-Systems erforderlichen technischen Einzelheiten sind in dem bei ETA-Danmark vor CE-Kennzeichnung hinterlegten Kontrollplan festgelegt.

Ausgestellt in Kopenhagen 2022-05-17 von

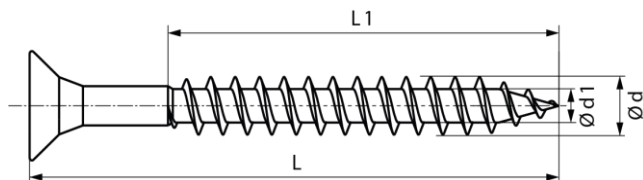


Thomas Bruun  
Geschäftsführer, ETA-Danmark

## Anhang A Zeichnungen und Werkstoffspezifikationen von Din Ling-Schrauben

### A.1 Spanplattenschraube - CPS

Vollgewinde- und Teilgewindeschrauben aus Kohlenstoffstahl



Alle Abmessungen in mm.

CPS Nenndurchmesser		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	
d	min	2,75	3,30	3,75	4,25	4,75	5,80	
	max	3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	6,00	
d1	min	1,70	2,00	2,25	2,45	2,70	3,40	
	max	2,10	2,20	2,50	2,70	3,00	3,70	
L	+1,0/-2,0	16 - 50	18 - 50	20 - 70	25 - 80	25 - 120	30 - 300	
L1	+1,0/-2,0	12 - 46	14 - 44	16 - 64	18 - 74	20 - 75	24 - 75	
dh	H1 - H3	min	5,60	6,60	7,50	8,50	9,50	11,50
		max	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00
	H4	min	-	-	-	-	7,00	-
		max	-	-	-	-	7,40	-
dc	H4	min	-	-	-	-	4,60	-
		max	-	-	-	-	4,90	-

#### CPS Kopfformen

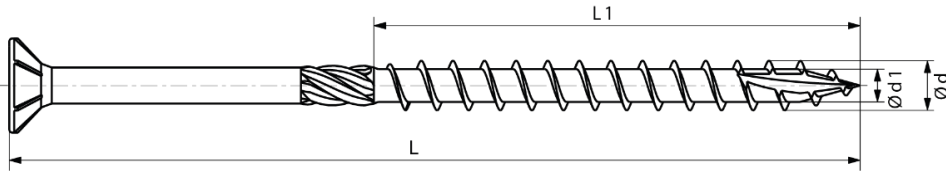
Senkkopf H1	Senkk. m. Linse H2	Pan H3	Connector H4	
				<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterkopfkonstruktion: Rippen oder Taschen optional</li> <li>- Kopfstempel: optional</li> <li>- Antrieb: TX und PZ</li> <li>- Kopfform H4 nur für Stahl-Holz-Anwendung</li> </ul>

#### CPS Spitzen- und Gewindeformen

- Spitzen-Optionen: scharf, Sägeverzahnung, Schabenut, Sägeverzahnung & Schabenut
- Gewinderillen: optional
- Reibeteil: optional, obligatorisch L ≥ 220mm

**A.2 Holzbauschraube - WBS**

Vollgewinde- und Teilgewindeschrauben aus Kohlenstoffstahl



Alle Abmessungen in mm.

WBS Nenndurchmesser		3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	
d	min	3,20	3,70	4,20	4,70	5,80	7,60	9,60	11,60	
	max	3,50	4,00	4,50	5,00	6,20	8,25	10,25	12,30	
d1	min	1,90	2,05	2,40	2,80	3,65	5,05	6,20	7,00	
	max	2,10	2,50	2,90	3,30	4,00	5,50	6,70	7,50	
L	<sup>1</sup> +1,0/-2,0 <sup>2</sup> +2,0/-2,0	20 - 70 <sup>1</sup>	20 - 80 <sup>1</sup>	20 - 80 <sup>1</sup>	25 - 120 <sup>1</sup>	40 - 300 <sup>2</sup>	40 - 600 <sup>2</sup>	80 - 600 <sup>2</sup>	80 - 600 <sup>2</sup>	
	<sup>3</sup> +1,0/-3,0 <sup>4</sup> +1,5/-1,5	14 - 42 <sup>3</sup>	16 - 49 <sup>3</sup>	18 - 49 <sup>3</sup>	20 - 74 <sup>3</sup>	24 - 75 <sup>4</sup>	32 - 150 <sup>4</sup>	40 - 150 <sup>4</sup>	50 - 150 <sup>4</sup>	
dh	H1	min	6,60	7,60	8,60	9,60	11,40	14,00	17,00	20,00
		max	7,00	8,00	9,00	10,00	13,20	15,00	19,00	21,50
	H2	min	-	-	-	-	14,50	20,50	23,50	27,50
		max	-	-	-	-	16,10	23,50	26,50	30,50
	H3	AF	-	-	-	-	10	12	15	17
	H4	min	-	-	-	-	14,50	19,40	23,00	27,50
		max	-	-	-	-	16,50	23,00	26,60	31,50
	H5	min	-	-	-	-	13,00	16,60	20,50	-
		max	-	-	-	-	13,80	17,40	21,50	-
	H6	min	-	-	-	-	13,50	17,00	20,00	-
		max	-	-	-	-	16,76	19,80	23,50	-

**WBS Kopfformen**

Senkkopf	H1	Tellerkopf	H2	Sechskant	H3	SK-Teller	H4	Pan	H5	Flat	H6

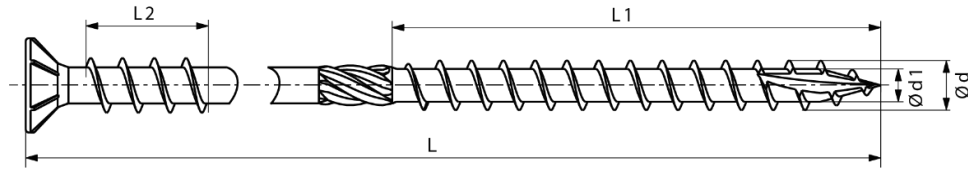
- Unterkopfkonstruktion: Rippen oder Taschen optional
- Kopfstempel: optional
- Antrieb: TX

**WBS Spitzen- und Gewindeformen**

P1	P2	P3	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spitzen-Optionen: scharf, Sägeverzahnung, Schabenut, Sägeverzahnung &amp; Schabenut</li> <li>- Gewinderillen: optional</li> <li>- Reibeteil: optional, obligatorisch L ≥ 220mm</li> </ul>

**A.3 Holzbauschraube mit Unterkopfgewinde - WBS TT**

Vollgewinde- und Teilgewindeschrauben aus Kohlenstoffstahl



Alle Abmessungen in mm.

WBS TT Nenndurchmesser		8				8	
d	min	8,30	dh	H1	min	14,00	
	max	8,60			max	15,00	
d1	min	5,40		H2	min	20,50	
	max	5,70			max	23,50	
L	+2,0 -2,0	160 - 600		H3	AF	12,00	
L1	min	80		H4	min	19,40	
			max		23,00		
L2	min	59	H5	min	16,60		
				max	17,40		
				H6	min	17,00	
					max	19,80	

**WBS TT Kopfformen**

Senkkopf H1	Tellerkopf H2	Sechskant H3	SK-Teller H4	Pan H5	Flat H6

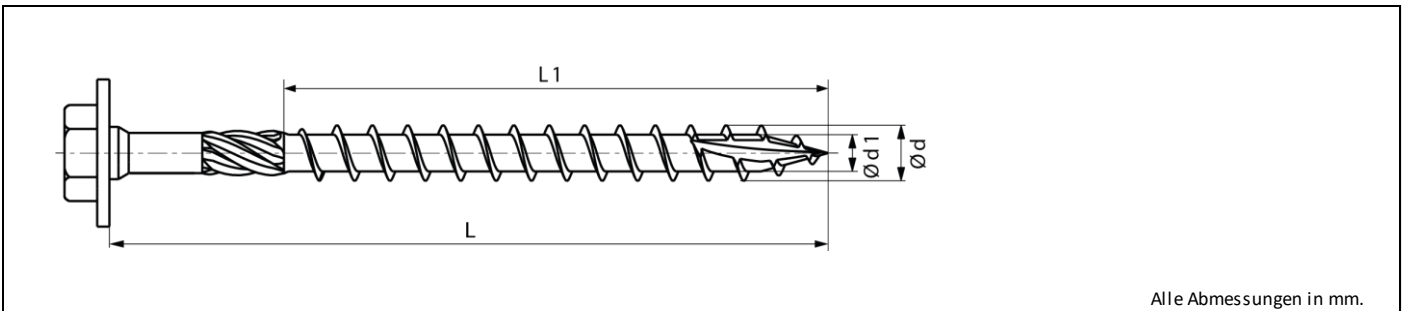
- Unterkopfkonstruktion: Rippen oder Taschen optional
- Kopfstempel: optional
- Antrieb: TX

**WBS TT Spitzen- und Gewindeformen**

P1	P2	P3	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spitzen-Optionen: scharf, Sägeverzahnung, Schabenut, Sägeverzahnung &amp; Schabenut</li> <li>- Gewinderillen: optional</li> <li>- Reibeteil: optional, obligatorisch L ≥ 220mm</li> </ul>

**A.4 Pfostenankerschraube - WBS PB**

Vollgewinde- und Teilgewindeschrauben aus Kohlenstoffstahl



Alle Abmessungen in mm.

WBS PB Nenndurchmesser		8	10			8	10	
d	min	8,30	9,60	dh	H1	min	14,00	17,00
	max	8,60	10,25			max	15,00	19,00
d1	min	5,40	6,20		H2	min	20,50	23,50
	max	5,70	6,70			max	23,50	26,50
L	+2,0	40 - 60	50 - 60		H4	min	19,40	23,00
	-2,0	40 - 60	50 - 60			max	23,00	26,60
L1	+1,5	32 - 52	40 - 52		H5	min	16,60	20,50
	-1,5	32 - 52	40 - 52			max	17,40	21,50
AF	H3	12,00	15,00		H6	min	17,00	20,00
						max	19,80	23,50

**WBS PB Kopfformen**

Senkkopf H1	Tellerkopf H2	Sechskant H3	SK-Teller H4	Pan H5	Flat H6

- Unterkopfkonstruktion: Rippen oder Taschen optional
- Kopfstempel: optional
- Antrieb: TX

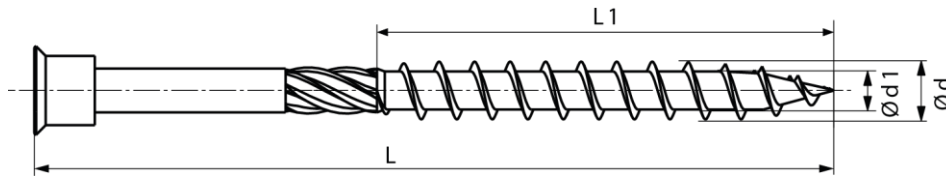
**WBS PB Spitzen- und Gewindeformen**

P1	P2	P3	
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spitzen-Optionen: scharf, Sägeverzahnung, Schabenut, Sägeverzahnung &amp; Schabenut</li> <li>- Gewinderillen: optional</li> <li>- Reibeteil: obligatorisch</li> </ul>



### A.5 Terrassenschraube - DS

Vollgewinde- und Teilgewindeschrauben aus nichtrostendem Stahl



Alle Abmessungen in mm.

DS Nenndurchmesser		4,0	4,5	5,0	
d	min	3,90	4,30	4,70	
	max	4,10	4,60	5,10	
d1	min	2,40	2,60	3,00	
	max	2,60	2,80	3,45	
L	+1,0 -1,0	30 - 140	30 - 140	30 - 140	
L1	+1,0 -1,0	18 - 70	18 - 70	18 - 70	
dh	H1	min	7,60	8,60	9,60
		max	8,00	9,00	10,00
	H2 + H3	min	6,60	7,50	8,50
		max	7,00	8,00	9,00

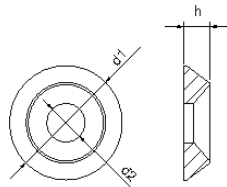
#### DS Kopfformen

Zylinder	H1	Trim	H2	Trim m. Linse	H3	
						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unterkopfkonstruktion: Rippen oder Taschen optional</li> <li>- Kopfstempel: optional</li> <li>- Antrieb: TX</li> </ul>

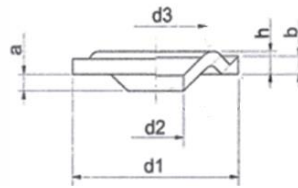
#### DS Spitzen- und Gewindeformen

- Spitzen-Optionen: scharf, Sägeverzahnung, Type 17, Sägeverzahnung & Type 17
- Gewinderillen: optional
- Reibeteil: obligatorisch

**A.6 Unterlegscheiben**  
aus Kohlenstoffstahl



WSH1



WSH2

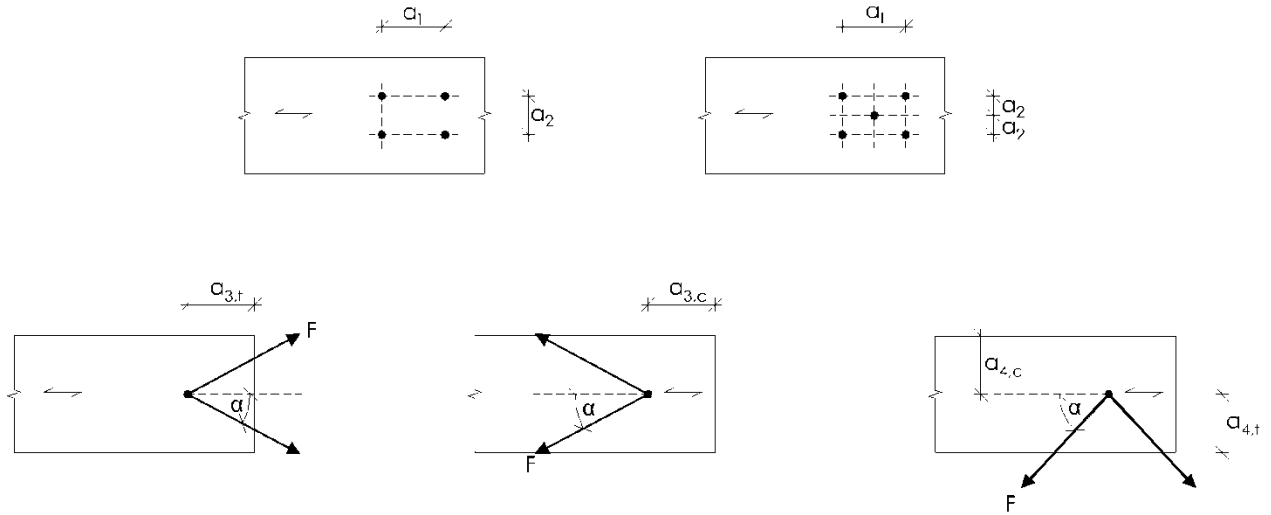
Alle Abmessungen in mm.

Scheiben-Nenn Durchmesser			6	8	10	12
WSH1	d1	min	19,20	24,70	31,70	-
		max	19,80	25,30	32,30	-
	d2	min	7,70	8,20	10,70	-
		max	8,30	8,80	11,30	-
	h	min	4,50	4,70	5,70	-
		max	5,10	5,30	6,30	-
WSH2	d1	min	21,50	27,50	32,50	41,50
		max	22,50	28,50	33,50	42,50
	d2	min	6,00	8,00	10,00	12,00
		max	7,00	9,00	11,00	13,00
	d3	min	12,00	15,00	18,50	22,00
		max	14,00	17,00	20,50	24,00
	h	min	2,50	3,00	3,80	4,50
		max	3,50	4,00	4,80	5,50
	a	min	1,60	2,50	2,60	2,20
		max	3,20	4,10	4,20	3,80
	b	min	2,00	2,50	2,50	3,50
		max	3,00	3,50	3,50	4,50

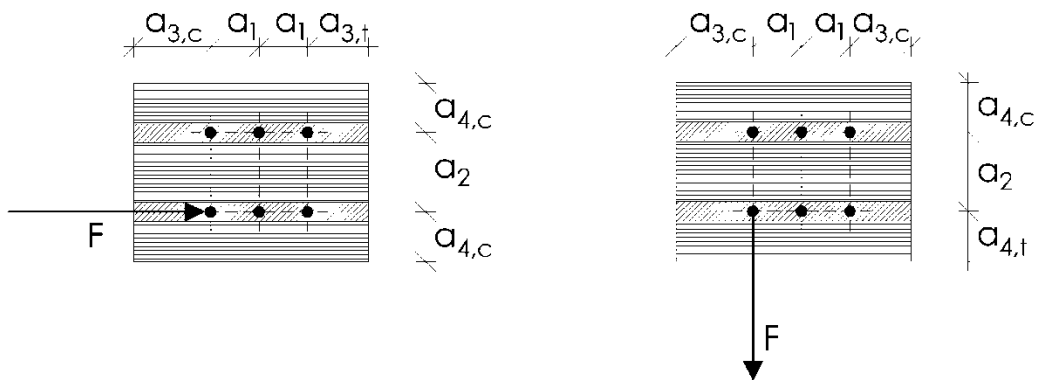
### Anhang B Mindestrand- und Mindestachsabstände

#### In Achsrichtung oder rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchte Schrauben in der Ebene oder Seitenfläche von Brettsperrholz

Definition von Achsabstand, Abstand zum Hirnholzende und Abstand zum Seitenrand in der Ebene, sofern in der technischen Spezifikation (ETA oder hEN) des Brettsperrholzes nicht anders festgelegt:



Definition von Achsabstand, Abstand zum Hirnholzende und Abstand zum Seitenrand in der Seitenfläche, sofern in der technischen Spezifikation (ETA oder hEN) des Brettsperrholzes nicht anders festgelegt:



Bei Schrauben in der Seitenfläche verlaufen die Abstände  $a_1$  und  $a_3$  parallel zur Brettsperrholzebene, die Abstände  $a_2$  und  $a_4$  rechtwinklig zur Brettsperrholzebene.

Tabelle B1: Mindeststrand- und Mindestachsabstände von in der Ebene oder Seitenfläche von Brettsperrholz angebrachten Schrauben.

	$a_1$	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	$a_2$	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$
Ebene (siehe Abbildung 1)	$4 \cdot d$	$6 \cdot d$	$6 \cdot d$	$2,5 \cdot d$	$6 \cdot d$	$2,5 \cdot d$
Seitenfläche (siehe Abbildung 2)	$10 \cdot d$	$12 \cdot d$	$7 \cdot d$	$4 \cdot d$	$6 \cdot d$	$3 \cdot d$

## **Anhang C** **Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen**

Selbstbohrende Din Ling-Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von mindestens 6 mm dürfen zur Befestigung von Dämmsystemen auf Dachsparren verwendet werden.

Die Dicke der Wärmedämmung darf höchstens 300 mm betragen. Die Wärmedämmung muss auf Sparren aus Vollholz oder Brettschichtholz oder Brettsperrholzbauteilen angebracht und durch parallel zu den Sparren angeordnete Konterlatten bzw. durch auf der Dämmschicht angebrachte Holzwerkstoffplatten befestigt werden. Diese Regeln finden auch auf die Wärmedämmung vertikaler Fassaden Anwendung.

Die Schrauben werden ohne Vorbohren in einem Arbeitsgang durch die Konterlatten bzw. Holzwerkstoffplatten und den Dämmstoff in die Sparren eingeschraubt.

Der Winkel  $\alpha$  zwischen Schraubenachse und Sparrenlängsachse sollte zwischen  $30^\circ$  und  $90^\circ$  betragen.

Der Sparren besteht aus Vollholz (Nadelholz) nach EN 338, Brettschichtholz nach EN 14081, Brettsperr- bzw. Furnierschichtholz nach EN 14374 oder Europäischer Technischer Bewertung oder ähnlich verleimten Holzbauteilen nach Europäischer Technischer Bewertung.

Die Konterlatten müssen aus Vollholz (Nadelholz) nach EN 338:2003-04 bestehen und folgende Mindestdicke  $t$  und Mindestbreite  $b$  aufweisen:

Schrauben $d \leq 8,0$ mm:	$b_{\min} = 50$ mm	$t_{\min} = 30$ mm
Schrauben $d = 10$ mm:	$b_{\min} = 60$ mm	$t_{\min} = 40$ mm
Schrauben $d = 12$ mm:	$b_{\min} = 100$ mm	$t_{\min} = 80$ mm

Der Dämmstoff muss die Bestimmungen einer hEN oder Europäischen Technischen Bewertung erfüllen. Das Dämmstoffmaterial muss zur Verwendung als Dämmstoff in Aufdach-Dämmsystemen gemäß den am Einbauort geltenden nationalen Vorschriften vorgesehen sein.

Bei Bemessung des charakteristischen Ausziehwidestands der Schrauben dürfen Reibungskräfte nicht in Rechnung gestellt werden.

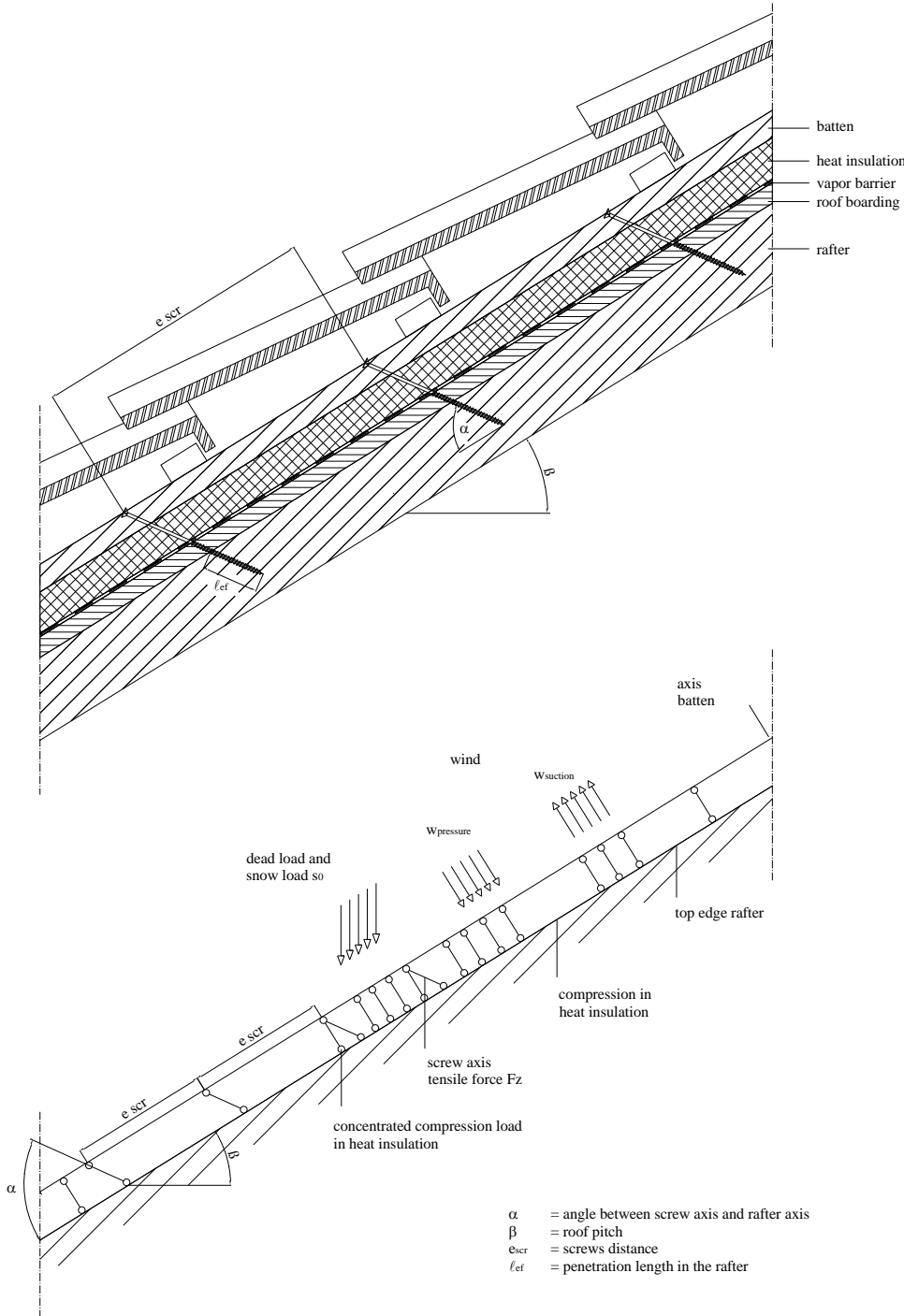
Sowohl die Verankerung von Windsogkräften als auch die Biegebeanspruchung der Latten bzw. Platten ist bei der Bemessung zu berücksichtigen. Falls erforderlich können zusätzliche Schrauben rechtwinklig zur Sparrenlängsachse (Winkel  $\alpha = 90^\circ$ ) angeordnet werden.

Der Achsabstand der Schrauben untereinander darf höchstens  $e_s = 1,75$  m betragen.

## Aufsparrendämmung mit parallel angeordneten geneigten Schrauben und Dämmstoff unter Druckbeanspruchung

### Statisches Modell

Das aus Sparren, Wärmedämmung auf dem Sparren und Konterlatten parallel zum Sparren bestehende System kann als elastisch gebetteter Balken betrachtet werden. Die Konterlatte stellt den Träger dar und die Wärmedämmung auf dem Sparren die elastische Bettung. Die Wärmedämmung muss bei 10 % Stauchung, gemessen nach EN 826<sup>1</sup>, eine Druckspannung von mindestens  $\sigma_{(10\%)} = 0,05 \text{ N/mm}^2$  aufweisen. Die Latte wird rechtwinklig zur Achse durch Einzellasten  $F_b$  beansprucht. Weitere Einzellasten  $F_s$  ergeben sich aus dem Dachschub aus ständiger Last und Schneelast, die über die Schraubenköpfe in die Konterlatten eingeleitet werden.



<sup>1</sup> EN 826:1996 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung

**Bemessung der Konterlatten**

Die Biegebeanspruchung lässt sich wie folgt ermitteln:

$$M = \frac{(F_b + F_s) \cdot \ell_{\text{char}}}{4}$$

Darin sind

$$\ell_{\text{char}} = \text{Charakteristische Länge} \quad \ell_{\text{char}} = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot EI}{w_{\text{ef}} \cdot K}}$$

EI = Biegesteifigkeit der Latte

K = Bettungsziffer

$w_{\text{ef}}$  = effektive Breite der Wärmedämmung

$F_b$  = Einzellasten rechtwinklig zu den Latten

$F_s$  = Einzellasten rechtwinklig zu den Latten, Lastangriff im Bereich der Schraubenköpfe

Die Bettungsziffer K kann aus dem Elastizitätsmodul  $E_{\text{HI}}$  und der Dicke  $t_{\text{HI}}$  des Dämmstoffs berechnet werden, wenn die effektive Breite  $w_{\text{ef}}$  des Dämmstoffs unter Druck bekannt ist. Aufgrund der Lastausbreitung im Dämmstoff ist die effektive Breite  $w_{\text{ef}}$  größer als die Breite der Latte bzw. des Sparrens. Für weitere Berechnungen kann die effektive Breite  $w_{\text{ef}}$  des Dämmstoffs wie folgt ermittelt werden:

$$w_{\text{ef}} = w + t_{\text{HI}} / 2$$

Darin sind

w = Mindestbreite der Latte bzw. des Sparrens

$t_{\text{HI}}$  = Dicke des Dämmstoffs

$$K = \frac{E_{\text{HI}}}{t_{\text{HI}}}$$

Folgende Bedingung muss erfüllt sein:

$$\frac{\sigma_{\text{m,d}}}{f_{\text{m,d}}} = \frac{M_{\text{d}}}{W \cdot f_{\text{m,d}}} \leq 1$$

Bei Berechnung des Widerstandsmoments W ist der Nettoquerschnitt zu berücksichtigen.

Die Beanspruchung auf Schub ist wie folgt zu berechnen:

$$V = \frac{(F_b + F_s)}{2}$$

Folgende Bedingung muss erfüllt sein:

$$\frac{\tau_{\text{d}}}{f_{\text{v,d}}} = \frac{1,5 \cdot V_{\text{d}}}{A \cdot f_{\text{v,d}}} \leq 1$$

Bei Berechnung der Querschnittfläche ist der Nettoquerschnitt zu berücksichtigen.

**Bemessung der Wärmedämmung**

Die Druckspannung in der Wärmedämmung ist wie folgt zu berechnen:

$$\sigma = \frac{1,5 \cdot F_b + F_s}{2 \cdot \ell_{\text{char}} \cdot w}$$

Der Bemessungswert der Druckspannung darf nicht größer sein als 110 % der Druckspannung bei 10 % Stauchung, berechnet nach EN 826.

**Bemessung der Schrauben**

Die Schrauben werden vorwiegend in Richtung der Schraubenachse beansprucht. Die axiale Zugkraft in der Schraube kann aus dem Dachschub  $R_s$  berechnet werden:

$$T_s = \frac{R_s}{\cos \alpha}$$

Die Tragfähigkeit der in Achsrichtung beanspruchten Schrauben ist das Minimum aus den Bemessungswerten des Auszieh Widerstands des Schraubengewindes, des Kopfdurchzieh Widerstands der Schraube und der Zugtragfähigkeit der Schraube.

Um die Verformung des Schraubenkopfes bei einer Dämmstoffdicke von über 200 mm bzw. einer Druckfestigkeit der Wärmedämmung unter 0,12 N/mm<sup>2</sup> zu begrenzen, ist der Auszieh Widerstand der Schrauben um die Faktoren  $k_1$  und  $k_2$  abzumindern:

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ k_{ax} \cdot f_{ax,d} \cdot d \cdot \ell_{ef} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}; f_{head,d} \cdot d_h^2 \cdot \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}; f_{tens,d} \right\} \quad \text{für WBS und CPS}$$

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \max \left\{ \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot \ell_{ef} \cdot k_1 \cdot k_2}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}; f_{head,d} \cdot d_h^2; \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot \ell_{ef,b} \cdot k_1 \cdot k_2}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8} \right\}; \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\} \quad \text{für WBS TT}$$

Darin sind:

$f_{ax,d}$	Bemessungswert des Ausziehparameters des Gewindeteils der Schraube
$d$	Gewindeaußendurchmesser der Schraube
$\ell_{ef}$	Einbindtiefe des Gewindeteils der Schraube in der Latte, $\ell_{ef} \geq 40$ mm
$\alpha$	Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse ( $\alpha \geq 30^\circ$ )
$\rho_k$	Charakteristische Rohdichte des Holzbauteils [kg/m <sup>3</sup> ]
$f_{head,d}$	Bemessungswert des Kopfdurchzieh Widerstands der Schraube
$d_h$	Kopfdurchmesser
$f_{tens,d}$	Bemessungswert der Zugtragfähigkeit der Schraube [N]
$k_1$	$\min \{1; 200/t_{HI}\}$
$k_2$	$\min \{1; \sigma_{10\%}/0,12\}$
$t_{HI}$	Dämmstoffdicke [mm]
$\sigma_{10\%}$	Druckspannung des Dämmstoffs bei 10 % Stauchung [N/mm <sup>2</sup> ]

Werden  $k_1$  und  $k_2$  berücksichtigt, so darf die Verformung der Latten unberücksichtigt bleiben. Als Alternative zu den Konterlatten können auch Platten mit einer Mindestdicke von 22 mm aus Sperrholz nach EN 636, Spanplatten nach EN 312, Grobspanplatten nach EN 300 oder Europäischer Technischer Bewertung sowie Holzwerkstoffplatten nach EN 13353 verwendet werden.