



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

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

MEMBER OF EOTA



Übersetzung aus dem Englischen von ETA Danmark A/S
Bei Abweichungen gilt immer das englische Original

Europäische Technische Bewertung ETA-11/0027 vom 2019-01-02

I Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, welche die ETA ausstellt und nach Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 bezeichnet ist: ETA-Danmark A/S

Handelsbezeichnung des Bauprodukts:

fischer Power-Fast Schrauben und fischer Holzbauschrauben

Produktfamilie, zu welcher das vorstehende Bauprodukt gehört:

Schrauben zur Verwendung in Holzkonstruktionen

Hersteller:

fischerwerke GmbH & Co. KG
Klaus-Fischer-Straße 1
D-72178 Waldachtal

Herstellwerk:

fischerwerke

Diese Europäische Technische Bewertung umfasst:

42 Seiten einschließlich 4 Anhänge, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

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

Europäisches Bewertungsdokument (EAD) Nr. EAD 130118-00-0603 „Schrauben für Holzkonstruktionen“.

Diese Fassung ersetzt:

Die bisherige ETA mit der gleichen Nummer, ausgestellt am 26.06.2013, gültig bis zum 26.06.2018

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen vollständig dem Originaldokument entsprechen und als Übersetzung gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf auch bei elektronischer Übermittlung nur ungekürzt wiedergegeben werden (mit Ausnahme der oben genannten vertraulichen Anhänge). Die teilweise Wiedergabe ist nach schriftlicher Genehmigung der Bewertungsstelle jedoch zulässig. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

II BESONDERER TEIL DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN BEWERTUNG

1 Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

Technische Beschreibung des Produkts

„fischer Power-Fast“-Schrauben und „fischer-Holzbauschrauben“ sind selbstbohrende Schrauben, die in Holzkonstruktionen verwendet werden. „fischer Power-Fast“-Schrauben haben ein Teilgewinde oder ein Vollgewinde, „fischer-Holzbauschrauben“ haben ebenfalls ein Teilgewinde oder ein Vollgewinde. Schrauben aus Kohlenstoffstahl-Draht werden mit einem Nenndurchmesser von 3,0 mm bis 12,0 mm gefertigt. Schrauben aus rostfreiem Stahldraht werden mit einem Nenndurchmesser von 3,0 mm bis 8,0 mm gefertigt. Die Materialspezifikation der Edelstahlschrauben ist bei der ETA-Danmark hinterlegt. Ist ein Korrosionsschutz erforderlich, so müssen Material bzw. Beschichtung mit den relevanten in Anhang A der EN 14592 angeführten Spezifikationen übereinstimmen.

Geometrie und Material

Der Nenndurchmesser (Gewindeaußendurchmesser), d , darf nicht kleiner als 3,0 mm und nicht größer als 12,0 mm sein. Die Gesamtlänge der Schrauben l_s darf nicht kürzer als 20 mm und nicht länger als 600 mm sein. Die sonstigen Maße sind in Anhang A1 bis Anhang A18 angegeben.

Das Verhältnis des Kerndurchmessers zum Gewindeaußendurchmesser d_1/d reicht von 0,59 bis 0,69.

Die Schrauben haben eine Mindestgewindelänge l_g von $4,0 \cdot d$ (d.h. $l_g \geq 4,0 \cdot d$).

Die Gewindesteigung p (Abstand zwischen zwei nebeneinander liegenden Gewindeflanken) reicht von $0,50 \cdot d$ bis $0,67 \cdot d$.

Bei einem Biegewinkel α von weniger als $(45/d^{0,7} + 20)$ Grad dürfen die Schrauben keine Risse aufweisen.

Die Materialspezifikation der Edelstahlschrauben ist bei der ETA-Danmark hinterlegt.

2 Beschreibung des bestimmungsgemäßen Gebrauchs laut geltender EAD

Die Schrauben sind für die Verwendung in tragenden Holzkonstruktionen zur Verbindung von Teilen aus Vollholz (Nadel- und Laubholz) sowie aus Brettschichtholz, Brettspertholz, Furnierschichtholz,

ähnlichen verleimten Holzbauteilen, Holzwerkstoffplatten oder von Stahlteilen bestimmt.

Zudem können „fischer Power-Fast“-Schrauben mit einem Durchmesser von 6 mm, 8 mm, 10 mm und 12 mm auch zur Befestigung von Aufdachdämmsystemen auf Sparren und zur Befestigung von Wärmedämmung an vertikalen Fassaden verwendet werden.

Stahlbleche und Holzwerkstoffplatten dürfen, mit Ausnahme von Vollholz-, und Brettspertholzplatten, Egger OSB Eurostrand 4 TOP, nur auf der Seite des Schraubenkopfes angebracht werden. Nachstehende Holzwerkstoffplatten können verwendet werden:

- Sperrholz gemäß EN 636 oder ETA
- Spanplatten gemäß EN 312 oder ETA
- Grobspanplatten des Typs OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 oder ETA
- Faserplatten gemäß EN 622-2 und 622-3 oder ETA (Mindestrohdichte 650 kg/m³)
- Zementgebundene Spanplatten gemäß ETA
- Vollholzplatten gemäß EN 13353 und EN 13986, sowie Brettspertholz gemäß ETA
- Furnierschichtholz gemäß EN 14374 oder ETA
- Verarbeitete Holzwerkstoff-Produkte gemäß ETA, sofern diese Regelungen für die Verwendung von selbstbohrenden Schrauben enthält und die Vorgaben der für das verarbeitete Holzwerkstoff-Produkt ausgestellten ETA eingehalten sind.

Die Schrauben dürfen in Nadelholz mit oder ohne Vorbohren eingedreht werden, wobei der Bohrdurchmesser der Vorbohrung über die gesamte Länge des Gewindebereichs nicht größer als der Kerndurchmesser und im Bereich des glatten Schafts nicht größer als der Schaftdurchmesser sein darf. In Laubholz sind die Schrauben mit Vorbohren einzudrehen, wobei der Durchmesser der Vorbohrung einen angemessenen Durchmesser wie in Abschnitt 3.11 vorgegeben aufweisen muss.

Die Schrauben sind für Holzverbindungen vorgesehen, welche die Anforderungen an mechanische Beständigkeit, Stabilität und Gebrauchssicherheit im Sinne der grundlegenden Anforderungen 1 und 4 der Verordnung 305/2011 erfüllen.

Form und Maße der Unterlegscheiben sind in Anhang A19 vorgegeben. Die Unterlegscheiben müssen aus Stahl sein.

Die Bemessung der Verbindungen muss auf den charakteristischen Werten der Tragfähigkeit der Schrauben basieren. Die Tragfähigkeiten sind von den charakteristischen Werten gemäß Eurocode 5 oder einer entsprechenden nationalen Norm (z. B. DIN 1052:2008-12) abzuleiten. Hinsichtlich der Umweltbedingungen finden die auf der Baustelle geltenden, nationalen Bestimmungen Anwendung.

Die Schrauben sind für die Verwendung in Verbindungen mit ruhender oder vorwiegend ruhender Belastung vorgesehen.

Zinkbeschichtete Schrauben sind für die Verwendung in Holzkonstruktionen unter trockenen Innenraumbedingungen wie in den Nutzungsklassen 1 und 2 der EN 1995-1-1:2008 (Eurocode 5) definiert, vorgesehen.

Aus Edelstahl gefertigte Schrauben erfüllen die Anforderungen des Eurocode 5 (EN 1995-1-1:2008) für die Verwendung in Konstruktionen, die gemäß Definition in Nutzungsklasse 3 feuchten Bedingungen ausgesetzt sind.

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

Die Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Bewertung beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer der Schrauben von 50 Jahren.

Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als eine Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern dienen lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der geeigneten Produkte im Hinblick auf die erwartete, wirtschaftlich vernünftige Nutzungsdauer des Bauwerks.

Leistung des Produkts und Verweise auf die Bewertungsverfahren

Merkmal	Beurteilung des Merkmals
3.1 Mechanische Beständigkeit und Stabilität*) (BWR1)	
Zugtragfähigkeit Schrauben aus Kohlenstoffstahl	Charakteristischer Wert $f_{tens,k}$: Schraube d = 3,0 mm: 2,7 kN Schraube d = 3,5 mm: 3,7 kN Schraube d = 4,0 mm: 4,8 kN Schraube d = 4,5 mm: 6,0 kN Schraube d = 5,0 mm: 7,5 kN Schraube d = 6,0 mm: 10,7 kN Schraube d = 8,0 mm: 19,1 kN Schraube d = 10,0 mm: 29,8 kN Schraube d = 12,0 mm: 32,7 kN
Schrauben aus Edelstahl	Schraube d = 3,0 mm: 1,6 kN Schraube d = 3,5 mm: 2,1 kN Schraube d = 4,0 mm: 2,8 kN Schraube d = 4,5 mm: 3,5 kN Schraube d = 5,0 mm: 4,3 kN Schraube d = 6,0 mm: 6,2 kN Schraube d = 8,0 mm: 13,0 kN
Einschraubmoment	Verhältnis des charakteristischen Werts des Bruchdrehmoments zum mittleren Einschraubmoment: $f_{tor,k} / R_{tor,mean} \geq 1,5$
Bruchdrehmoment Schrauben aus Kohlenstoffstahl	Charakteristischer Wert $f_{tor,k}$: Schraube d = 3,0 mm: 1,3 Nm Schraube d = 3,5 mm: 2,0 Nm Schraube d = 4,0 mm: 3,0 Nm Schraube d = 4,5 mm: 4,3 Nm Schraube d = 5,0 mm: 6,0 Nm Schraube d = 6,0 mm: 9,5 Nm Schraube d = 8,0 mm: 25,0 Nm Schraube d = 10,0 mm: 40,0 Nm Schraube d = 12,0 mm: 55,0 Nm
Schrauben aus Edelstahl	Schraube d = 3,0 mm: 0,9 Nm Schraube d = 3,5 mm: 1,3 Nm Schraube d = 4,0 mm: 1,9 Nm Schraube d = 4,5 mm: 2,6 Nm Schraube d = 5,0 mm: 3,7 Nm Schraube d = 6,0 mm: 6,5 Nm Schraube d = 8,0 mm: 16,0 Nm
3.2 Sicherheit im Brandfall (BWR2)	
Brandverhalten	Die Schrauben bestehen aus Stahl der Euroklasse A1 gemäß EN 13501-1 und Verordnung der Kommission 2016/364.

Merkmal		Beurteilung des Merkmals
3.3	Hygiene, Gesundheit und Umwelt (BWR3)	
	Beeinflussung der Luftqualität	Das Produkt enthält keine der in TR 034 vom Oktober 2015 **) angegebenen gefährlichen Stoffe und setzt auch keine solchen frei.
3.7	Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen (BWR7)	Keine Leistung festgelegt
3.8	Allgemeine Aspekte der Gebrauchstauglichkeit 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.
Identifikation		Siehe Anhang A

*) Siehe zusätzliche Angaben in den Abschnitten 3.9-3.12.

**) Zusätzlich zu den in dieser Europäischen Technischen Bewertung enthaltenen Sonderbestimmungen über gefährliche Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzter europäischer Gesetzgebung und nationalen Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Für eine Einhaltung der Vorschriften der Bauproduktrichtlinie müssen auch diese Anforderungen erfüllt sein, wenn und wo sie bestehen.

3.9 Mechanische Beständigkeit und Stabilität

Die Tragfähigkeiten der „fischer Power-Fast“-Schrauben und „fischer-Holzbauschrauben“ gelten ebenfalls für die in Abschnitt 1 genannten Holzwerkstoffe, wenn auch nachstehend nur der Begriff Holz verwendet wird.

Der charakteristische Wert der Quertragfähigkeit und der charakteristische Wert der axialen Ausziehtragfähigkeit der „fischer Power-Fast“-Schrauben und der „fischer-Holzbauschrauben“ sollten bei Konstruktionen gemäß Eurocode 5 oder einer entsprechenden nationalen Norm verwendet werden.

Die Eindringtiefe des Gewindeteils ab Schraubenspitze muss $\ell_{ef} \geq 4 \cdot d$, betragen, wobei d der Gewindeaußendurchmesser der Schraube ist. Zur Befestigung von Sparren muss die Eindringtiefe ab Schraubenspitze mindestens 40 mm, $\ell_{ef} \geq 40$ mm betragen.

Etwaige für die tragenden Bauteile geltende ETA sind gegebenenfalls zu berücksichtigen.

Etwaige für die Holzwerkstoffplatten geltende ETA sind gegebenenfalls zu berücksichtigen.

Tragfähigkeit rechtwinklig zur Schraubenachse

Der charakteristische Wert der Quertragfähigkeit der „fischer Power-Fast“-Schrauben und „fischer-Holzbauschrauben“ ist nach EN 1995-1-1:2008 (Eurocode 5) mit dem Gewindeaußendurchmesser d als Nenndurchmesser der Schraube zu berechnen. Die Wirkung des Seileinhängeneffekts darf dabei berücksichtigt werden.

Der charakteristische Wert des Fließmoments ist wie folgt zu berechnen:

Schrauben aus Kohlenstoffstahl mit $3,0 \text{ mm} \leq d \leq 5,0 \text{ mm}$ und $12,0 \text{ mm}$:

$$M_{y,k} = 0,15 \cdot 500 \text{ (N/mm}^2\text{)} \cdot d^{2,6} \quad [\text{Nmm}]$$

Schrauben aus Kohlenstoffstahl mit $6,0 \text{ mm} \leq d \leq 10,0 \text{ mm}$:

$$M_{y,k} = 0,15 \cdot 600 \text{ (N/mm}^2\text{)} \cdot d^{2,6} \quad [\text{Nmm}]$$

Schrauben aus Edelstahl mit $3,0 \text{ mm} < d < 6,0 \text{ mm}$:

$$M_{y,k} = 0,15 \cdot 350 \text{ (N/mm}^2\text{)} \cdot d^{2,6} \quad [\text{Nmm}]$$

Schrauben aus Edelstahl mit $d = 8,0 \text{ mm}$:

$$M_{y,k} = 0,15 \cdot 400 \text{ (N/mm}^2\text{)} \cdot d^{2,6} \quad [\text{Nmm}]$$

Darin ist

d Gewindeaußendurchmesser [mm]

Die charakteristische Lochleibungsfestigkeit der Schrauben in nicht vorgebohrten Löchern folgt bei einem Winkel der Schraubenachse zur Faser von: $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ aus:

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

und folgt dementsprechend für Schrauben in vorgebohrten Löchern aus:

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

Darin sind

ρ_k charakteristische Rohdichte [kg/m^3];

d Gewindeaußendurchmesser [mm];

α Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung.

Die Lochleibungsfestigkeit von parallel zur Plattenebene von in Brettspertholz eingedrehten Schrauben ergibt sich, unabhängig vom Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung

$0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ zu:

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

Darin ist

d Gewindeaußendurchmesser [mm]

Die Lochleibungsfestigkeit von in der Seitenfläche von Brettspertholz eingedrehten Schrauben sollte wie bei Bauteilen aus Vollholz auf Basis der charakteristischen Rohdichte der äußeren Lage berücksichtigt werden. Soweit relevant, ist der Winkel zwischen Kraftrichtung und Faserrichtung der äußeren Lage zu berücksichtigen.

Die Querkraft soll senkrecht zur Schraubenachse und parallel zur Seitenfläche des Bauteils aus Brettspertholz wirken.

Axialer Auszieh Widerstand

Der charakteristische Wert des axialen Auszieh Widerstandes der „fischer Power-Fast“-Schrauben und der „fischer-Holzbauschrauben“ in Bauteilen aus Vollholz (Nadelholz sowie Esche, Buche oder Eiche), Brettschichtholz (Nadelholz und Laubholz, Esche, Buche oder Eiche) oder Furnierschichtholz (Nadelholz oder Laubholz Buche) oder Bauteilen aus Brettspertholz bei einem Winkel von $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ zur Faserrichtung oder in Egger Eurostrand OSB 4 TOP in einem Winkel von $\alpha=90^\circ$ zur Seitenfläche ist 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 Verbindung unter einem Winkel α zur Faserrichtung [N]
n_{ef}	Effektive Anzahl der Schrauben gemäß EN 1995-1-1 Geneigte Schrauben: $n_{ef} = \max\{n^{0,9}; 0,9 \cdot n\}$
k_{ax}	Faktor zur Berücksichtigung des Winkels α zwischen Schraubenachse und Faserrichtung $k_{ax} = 1,0$ for $45^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ $k_{ax} = 0,3 + \frac{0,7 \cdot \alpha}{45}$ for $0^\circ \leq \alpha < 45^\circ$
$f_{ax,k}$	Charakteristischer Ausziehparameter für Massivholz [N/mm ²] Schrauben $d = 3,0$ mm: $f_{ax,k} = 13,8$ N/mm ² Schrauben $d = 3,5$ mm: $f_{ax,k} = 13,4$ N/mm ² Schrauben $d = 4,0$ mm: $f_{ax,k} = 13,0$ N/mm ² Schrauben $d = 4,5$ mm: $f_{ax,k} = 12,6$ N/mm ² Schrauben $d = 5,0$ mm: $f_{ax,k} = 12,2$ N/mm ² Schrauben $d = 6,0$ mm: $f_{ax,k} = 11,6$ N/mm ² Schrauben $d \geq 8,0$ mm: $f_{ax,k} = 10,0$ N/mm ² für Egger Eurostrand OSB 4 TOP mit einer Mindestdicke $t=12$ mm und Schrauben $5,0\text{mm} \leq d \leq 10,0\text{mm}$: $f_{ax,k} = 10,0$ N/mm ²
d	Gewindeaußendurchmesser [mm]
ℓ_{ef}	Eindringtiefe des Gewindeteils ab Schraubenspitze gemäß EN 1995-1-1:2008 [mm]
α	Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse ($^\circ$)
ρ_k	Charakteristische Rohdichte [kg/m ³], für Laubholz darf die angesetzte charakteristische Rohdichte 730 kg/m ³ nicht überschreiten

Bei Schrauben, angeordnet unter einem Winkel von weniger als 90° zwischen Schraubenachse und Faserrichtung, beträgt die Mindesteindringtiefe des Gewindeteils:

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

Bei Schrauben, die bei Bauteilen aus Brettsperholz in mehr als eine Schicht eindringen, dürfen die verschiedenen Schichten entsprechend berücksichtigt werden.

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

Bei axial beanspruchten Schrauben unter Zugbelastung und einer äußeren Kraft parallel zur Schraubenachse gilt die in EN 1995-1-1, 8.7.2 (8) aufgeführte Regel.

Bei schräg angeordneten Schrauben in Holz-Holz- oder Stahl-Holz-Scherverbindungen, in denen die Schrauben in einem Winkel von $30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ zwischen Scherfläche und Schraubenachse angeordnet werden, ist die effektiv wirksame Zahl der Schrauben n_{ef} folgendermaßen zu bestimmen:

Für eine Reihe mit n parallel zur Lasteinwirkung angeordneten Schrauben ist die Tragfähigkeit unter Einbeziehung der effektiv wirksamen Anzahl der Befestigungselemente, n_{ef} , zu ermitteln, wobei

$$n_{ef} = \max\{n^{0,9}; 0,9 \cdot n\}$$

und n die Anzahl der in einer Reihe geneigt angeordneten Schrauben beschreibt. Bei gekreuzt angeordneten Schraubenpaaren in Holz-Holz-Konstruktionen ist n die Anzahl der in einer Reihe gekreuzt angeordneten Schraubenpaare.

Bitte beachten:

Für Schrauben als Verbindung in nachgiebig verbundenen Balken oder Stützen bzw. bei der Befestigung von Aufdachdämmsystemen gilt $n_{ef} = n$

Kopfdurchzieh Widerstand

Der charakteristische Durchzieh Widerstand der „fischer Power-Fast“-Schrauben und der „fischer-Holzbauschrauben“ ist gemäß EN 1995-1-1:2008 nach folgender 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

$F_{ax,\alpha,Rk}$	der charakteristische Durchzieh Widerstand der Verbindung bei einem Winkel $\alpha \geq 30^\circ$ zur Faserrichtung [N]
n_{ef}	die effektiv wirksame Anzahl der Schrauben gemäß EN 1995-1-1

$$\text{Geneigte Schrauben: } n_{ef} = \max\{n^{0,9}; 0,9 \cdot n\}$$

(siehe unter axialer Auszieh Widerstand)

$f_{head,k}$	der charakteristische Durchziehparameter [N/mm ²]
d_h	der Schraubenkopfdurchmesser [mm]
ρ_k	die charakteristische Rohdichte [kg/m ³], für Holzwerkstoffplatten $\rho_k = 380$ kg/m ³

Charakteristischer Durchziehparameter für Schrauben mit einem Schraubenkopfdurchmesser ≤ 21 mm in Verbindungen mit Holz und Holzwerkstoffen mit einer Dicke von über 20 mm:

$$f_{\text{head},k} = 12 \text{ N/mm}^2$$

Charakteristischer Durchziehparameter für Schrauben mit einem Schraubenkopfdurchmesser $21 \text{ mm} < d_h \leq 35$ mm in Verbindungen mit Holz und Holzwerkstoffen mit einer Dicke von über 20 mm:

$$f_{\text{head},k} = 10 \text{ N/mm}^2$$

Charakteristischer Durchziehparameter für Schrauben in Verbindungen mit Holzwerkstoffen mit einer Stärke zwischen 12 mm und 20 mm:

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

Schrauben in Verbindungen mit Holzwerkstoffen mit einer Dicke von unter 12 mm (Mindestdicke für Holzwerkstoffe beträgt $1,2 \cdot d$, wobei d den Gewindeaußendurchmesser beschreibt):

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

begrenzt auf $F_{\text{ax},\alpha,\text{Rk}} = 400 \text{ N}$

Der Schraubenkopfdurchmesser d_h muss größer sein als $1,8 d_s$, wobei d_s dem glatten Schraubenschaft bzw. dem Drahtdurchmesser entspricht. Ansonsten beträgt der charakteristische Durchzieh Widerstand $F_{\text{ax},\alpha,\text{Rk}} = 0$.

Außendurchmesser der Unterlegscheiben von $d_h > 35$ mm dürfen nicht berücksichtigt werden.

Die Mindeststärken der Holzwerkstoffplatten gemäß Abschnitt 3.9 sind einzuhalten.

In Stahl-Holz-Verbindungen ist der Durchzieh Widerstand nicht maßgebend.

Zugtragfähigkeit

Der charakteristische Wert der Zugtragfähigkeit $f_{\text{tens},k}$ der „fischer Power-Fast“-Schrauben und der „fischer-Holzbauschrauben“ beträgt:

Schrauben aus Kohlenstoffstahl:

Schraube $d = 3,0$ mm:	2,7 kN
Schraube $d = 3,5$ mm:	3,7 kN
Schraube $d = 4,0$ mm:	4,3 kN
Schraube $d = 4,5$ mm:	5,5 kN
Schraube $d = 5,0$ mm:	6,8 kN
Schraube $d = 6,0$ mm:	10,7 kN
Schraube $d = 8,0$ mm:	19,1 kN
Schraube $d = 10,0$ mm:	29,8 kN
Schraube $d = 12,0$ mm:	32,7 kN

Schrauben aus Edelstahl:

Schraube $d = 3,0$ mm:	1,6 kN
------------------------	--------

Schraube $d = 4,0$ mm: 2,8 kN

Schraube $d = 4,5$ mm: 3,5 kN

Schraube $d = 5,0$ mm: 4,3 kN

Schraube $d = 6,0$ mm: 6,2 kN

Schraube $d = 8,0$ mm: 13,0 kN

Bei Schrauben, die in Verbindungen mit Stahlplatten verwendet werden, muss die Abreißfestigkeit des Schraubenkopfes größer sein als die Zugfestigkeit der Schraube.

Beanspruchung auf Druck

Die charakteristische Tragfähigkeit auf Druck $F_{\text{ax},\text{Rk}}$ von „fischer Power-Fast“-Schrauben, deren Kopf lt. Anhang D zwischen zwei Aluminium- Stahl- oder Edelstahlplatten eingespannt ist, und deren Gewinde vollständig und senkrecht zur Faserrichtung des Holzes eingeschraubt ist, wird wie folgt ermittelt:

$$F_{\text{ax},\text{Rk}} = \min \left\{ f_{\text{ax},k} \cdot d \cdot \ell_{\text{ef}} \cdot \left(\frac{p_k}{350} \right)^{0,8} ; \kappa_c \cdot N_{\text{pl},k} \right\} \quad [\text{N}]$$

hierin gilt

$$\kappa_c = \begin{cases} 1 & \text{for } \bar{\lambda}_k \leq 0,2 \\ \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \bar{\lambda}_k^2}} & \text{for } \bar{\lambda}_k > 0,2 \end{cases}$$

$$k = 0,5 \cdot \left[1 + 0,49 \cdot (\bar{\lambda}_k - 0,2) + \bar{\lambda}_k^2 \right]$$

Der bezogene Schlankheitsgrad wird wie folgt ermittelt:

$$\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{N_{\text{pl},k}}{N_{\text{ki},k}}}$$

wobei

$$N_{\text{pl},k} = \pi \cdot \frac{d_s^2}{4} \cdot f_{y,k} \quad [\text{N}]$$

der charakteristischer Wert der plastischen Normalkraft-Tragfähigkeit des glatten Schaftbereichs ist.

$$N_{\text{ki},k} = \frac{\pi^2 \cdot EI_s}{\ell_{\text{ef}}^2} \quad [\text{N}]$$

ist die charakteristische ideal-elastische Knicklast.

Die charakteristische Streckgrenze für Schrauben aus Kohlenstoffstahl beträgt:

$$f_{y,k} = 1000 \quad [\text{N/mm}^2]$$

Die charakteristische Streckgrenze für Schrauben aus Edelstahlstahl beträgt:

$$f_{y,k} = 500 \quad [\text{N/mm}^2]$$

Der Elastizitätsmodul für Schrauben aus Kohlenstoffstahl beträgt:

$$E_s = 210000 \quad [\text{N/mm}^2]$$

Der Elastizitätsmodul für Schrauben aus Edelstahl beträgt:

$$E_s = 160000 \quad [\text{N/mm}^2]$$

Flächenträgheitsmoment:

$$I_s = \frac{\pi}{64} \cdot d_s^4 \quad [\text{mm}^4]$$

d_s = glatter Schaftdurchmesser [mm]

$\ell_{ef} = 0,7 \cdot \ell$ Knicklänge [mm]

ℓ = freie Schraubenlänge, entspricht dem aus dem Holzbauteil herausstehenden Teil der Schraube inklusive Schraubenkopf [mm]

Hinweis: Bei der Bestimmung des Bemessungswertes für die Tragfähigkeit auf Druckbeanspruchung muss beachtet werden, dass $f_{ax,d}$ mit k_{mod} und γ_M für Holz gemäß EN1995 zu ermitteln ist, während $N_{pl,d}$ mit $\gamma_{M,1}$ für Ausknicken des Stahls nach EN 1993 berechnet wird.

Schrauben mit kombinierter Quer- und Zugbeanspruchung

Bei Verschraubungen, die einer kombinierten axialen und Querbeanspruchung ausgesetzt sind, muss die folgende Bedingung 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 der einwirkenden Last in

Achsrichtung der Schraube

$F_{la,Ed}$ Bemessungswert der einwirkenden Last rechtwinklig zur Schraubenachse

$F_{ax,Rd}$ Bemessungswert der Zugtragfähigkeit der

Schraube

$F_{la,Rd}$ Bemessungswert der Quertragfähigkeit der Schraube

Verschiebungsmodul

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

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

Darin sind

d Gewindeaußendurchmesser [mm]

ℓ_{ef} Eindringtiefe in das Holzbauteil [mm]

Befestigung von Aufdachdämmsystemen

„fischer Power-Fast“-Schrauben und „fischer-Holzbauschrauben“ mit einem Gewindeaußendurchmesser von $d = 6 \text{ mm}$, 8 mm , 10 mm und 12 mm können für die Befestigung von Aufdachdämmsystemen verwendet werden.

Die Dämmstoffdicke darf bis zu 400 mm betragen. Die Aufdachdämmung ist auf Sparren aus Vollholz oder Brettschichtholz oder Bauteilen aus Brettsperrholz anzubringen und mittels parallel zu den Sparren angeordneter Konterlatten oder auf der Dämmschicht angebrachter Holzwerkstoffplatten zu befestigen. Dies gilt sinngemäß auch für die Dämmung vertikaler Fassaden.

Die Schrauben sind ohne Vorbohren in einem Arbeitsgang durch die Konterlatten oder -platten und den Dämmstoff in die Sparren einzuschrauben.

Der Winkel α zwischen der Schraubenachse und der Faserrichtung der Sparren sollte zwischen 30° und 90° betragen.

Die Latten müssen aus Vollholz (Nadelholz) gemäß EN 338:2003-04 bestehen. Die Mindestdicke der Latten beträgt 80 mm , die Mindestbreite 100 mm für Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d = 12 \text{ mm}$. Die Mindestdicke der Latten beträgt 40 mm , die Mindestbreite 60 mm für Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d = 10 \text{ mm}$. Für Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d = 6 \text{ mm}$ und 8 mm beträgt die Mindestdicke der Latten 30 mm und die Mindestbreite 50 mm .

Als Alternative zu den Latten können, jeweils mit einer Mindestdicke von 20 mm , auch Sperrholzplatten gemäß EN 636, Spanplatten gemäß EN 312, Grobspanplatten des Typs OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 oder ETA und Vollholzplatten gemäß EN 13353 verwendet werden.

Die Sparren müssen aus Vollholz (Nadelholz) gemäß EN 338, Brettschichtholz gemäß EN 14081, Brettsperrholz, Furnierschichtholz gemäß EN 14374 oder ETA oder ähnlichen verleimten Holzbauteilen gemäß ETA bestehen und eine Mindestbreite von 60 mm aufweisen.

Der Dämmstoff muss einer ETA entsprechen.

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

Die Befestigung des Dämmstoffs und der Konterlatten bzw. Platten kann anhand des in Anhang B dargestellten Statik-Modells rechnerisch erfasst werden. Die Latten bzw. Platten müssen eine ausreichende Festigkeit und Steifigkeit aufweisen. Der maximale Druck zwischen

Latten bzw. Platten und Dämmstoff darf $1,1 \cdot \sigma_{10\%}$ nicht übersteigen.

Der charakteristische Wert der axialen Ausziehtragfähigkeit der Schrauben bei Aufsparren- oder Fassadendämmung errechnet sich wie folgt:

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

Darin sind

$F_{ax,\alpha,Rk}$	Charakteristischer Auszieh Widerstand der Verbindung bei einem Winkel α zur Faserrichtung [N]
k_{ax}	Faktor zur Berücksichtigung des Winkels zwischen Schraubenachse und Faserrichtung $k_{ax} = 1,0$ for $45^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ $k_{ax} = 0,3 + \frac{0,7 \cdot \alpha}{45}$ for $0^\circ \leq \alpha < 45^\circ$
$f_{ax,k}$	Charakteristischer Ausziehparameter [N/mm ²]
d	Gewindeaußendurchmesser [mm]
l_{ef}	Eindringtiefe des Gewindeteils ab Schraubenspitze gemäß EN 1995-1-1:2008 [mm]
α	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 ²] $\sigma_{10\%} \geq 0,05$ N/mm ²
$f_{head,k}$	Charakteristischer Durchziehparameter [N/mm ²]
d_h	Außendurchmesser des Schraubenkopfes [mm]
ρ_k	Charakteristische Rohdichte [kg/m ³]
$f_{tens,k}$	Charakteristische Zugtragfähigkeit der Schraube [N]

Reibungskräfte sind bei der Ermittlung des charakteristischen Werts des Auszieh Widerstands der Schrauben nicht zu berücksichtigen.

Die Verankerung gegen Windsogkräfte sowie die Biegespannungen in den Konterlatten bzw. Platten sind bei der Bemessung zu berücksichtigen. Falls erforderlich können zusätzliche Schrauben senkrecht zur Faserrichtung der Sparren (Winkel $\alpha = 90^\circ$) eingeschraubt werden.

Zur Verankerung der Aufsparrendämmung sind die Schrauben gemäß Anhang B anzuordnen.

Der Schraubenabstand darf maximal $e_s = 1,75$ m betragen.

3.10 Aspekte betreffend der Leistungsbeständigkeit des Produkts

3.10.1 Korrosionsschutz in Nutzungsklasse 1, 2 und 3.

„fischer Power-Fast“-Schrauben und „fischer-Holzbauschrauben“ werden aus Kohlenstoffstahldraht hergestellt. Aus Kohlenstoffstahl hergestellte Schrauben sind galvanisch verzinkt und gelb oder blau chromatiert. Die mittlere Dicke der Zinkschicht beträgt 5 μ m.

Angaben über die Güte der Schrauben aus Edelstahl sind bei der ETA-Danmark hinterlegt.

3.11 Allgemeine Aspekte zum Verwendungszweck des Produkts

Diese Schrauben werden gemäß den Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Bewertung unter Anwendung des Herstellungsverfahrens hergestellt, welches in der technischen Dokumentation hinterlegt ist.

Der Einbau hat gemäß Eurocode 5 oder einer entsprechenden nationalen Norm zu erfolgen, es sei denn, nachstehend werden andere Festlegungen getroffen. Die Einbauanleitungen der Firma fischerwerke GmbH & Co. KG sollten berücksichtigt werden.

Die Schrauben sind in tragenden Holzkonstruktionen zur Verbindung von Teilen aus Vollholz (Nadel- und Laubholz), Brettschichtholz (Nadel- und Laubholz), Brettsperrholz (Minstdurchmesser $d = 6,0$ mm, Nadel- und Laubholz), Furnierschichtholz (Nadel- und Laubholz) sowie ähnlich verleimten Holzbauteilen (Nadel- und Laubholz), Holzwerkstoffplatten und Stahlteilen bestimmt.

Die Schrauben können in tragenden Holzkonstruktionen zur Verbindung von Bauteilen gemäß einer etwaigen ETA des Bauteils verwendet werden, sofern gemäß der ETA des betreffenden Bauteils der Anbau an tragende Holzkonstruktionen mit Schrauben gemäß ETA zulässig ist.

Zudem können die Schrauben mit Durchmesser von 6 mm bis 12 mm zur Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen auf Sparren oder zur Befestigung von Wärmedämmung an vertikalen Fassaden eingesetzt werden.

Bei Verbindungen in tragenden Holzkonstruktionen sind jeweils mindestens zwei Schrauben zu verwenden. Eine einzelne Schraube kann für tragenden Verbindungen verwendet werden, wenn die Eindringtiefe der Schraube einschließlich des glatten Schaftteils mindestens 20 $\cdot$ d beträgt und die Schraube nur axial belastet wird. In

diesem Fall ist die Tragfähigkeit der einzelnen Schraube um 50% zu reduzieren.

Eine einzelne Schraube pro Verbindung kann auch verwendet werden, wenn das Bauteil mit mindestens zwei Schrauben angeschlossen ist und die Schrauben zur Befestigung von Schalungen, Latten (Trag- und Konterlatten) und Windrispen oder zur Befestigung von Sparren, Pfetten und dergleichen auf Bindern und Rähmen sowie von Querriegeln an Rahmenhölzern verwendet wird.

Die Mindesteindringtiefe in Bauteile aus Vollholz, Brettschichtholz oder Brettspertholz beträgt 4·d.

Holzwerkstoffplatten - ausgenommen Egger Eurostrand OSB 4 TOP - und Stahlbleche sollten nur auf der Seite des Schraubenkopfes angeordnet werden.

Holzwerkstoffplatten sollten eine Dicke von mindestens 1,2·d aufweisen. Zudem sollten bei folgenden Holzwerkstoffen die jeweiligen Minstdicken beachtet werden:

- Sperrholz, Faserplatten: 6 mm
- Spanplatten, OSB-Platten, zementgebundene Spanplatten: 8 mm
- Vollholzplatten: 12 mm

Für Bauteile nach ETA sind die Bedingungen der jeweils einschlägigen ETA zu berücksichtigen.

Werden Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von $d \geq 8$ mm in tragenden Holzkonstruktionen verwendet, so müssen das Vollholz, Brettschichtholz, Furnierschichtholz und ähnlich verleimte Bauteile aus Fichten-, Kiefern- oder Tannenholz bestehen. Dies gilt nicht für das Einschrauben in vorgebohrte Löcher.

Der Winkel zwischen der Schraubenachse und der Faserrichtung muss mindestens $\alpha = 0^\circ$ betragen.

Schrauben dürfen mit oder ohne Vorbohren in Nadelholz eingedreht werden. Die Schrauben sind nach Vorbohren in Laubholz mit einer maximalen Rohdichte von 730 kg/m³ einzudrehen.

Die Durchmesser der Vorbohrung betragen:

Gewindeaußen- durchmesser	Bohrlochdurchmesser	
	Nadelholz	Laubholz
4,0	2,5	3,0
4,5	2,5	3,0
5,0	3,0	3,0
6,0	4,0	4,0
8,0	5,0	6,0
10,0	6,0	7,0

12,0	7,0	8,0
------	-----	-----

Bei Stahlteilen sind die Löcher mit einem angemessenen Durchmesser vorzubohren.

Für das Eindrehen der Schrauben ist ausschließlich das von der fischerwerke GmbH & Co. KG benannte Werkzeug zu verwenden.

In Verbindungen mit Senkkopfschrauben gemäß Anhang A1, A5, A6, A7, A11, A13 und A17 muss der Schraubenkopf bündig mit der Oberfläche des Anbauteils abschließen. Ein tieferes Versenken ist nicht zulässig.

Senkkopfschrauben aus Kohlenstoff- und Edelstahl nach Anhang A1, A2, A5, A6, A7, A11, A13, A14 und A17 können zusammen mit Unterlegscheiben gemäß Anhang A19 verwendet werden. Unterlegscheiben nach EN ISO 7094 können zusammen mit Unterlegscheiben nach Anhang A19 verwendet werden.

Schrauben nach Anhang A3, A4, A8, A9, A10, A12, A15, A16 und A18 können zusammen mit Unterlegscheiben nach EN ISO 7094 verwendet werden.

Unterlegscheiben aus Kohlenstoffstahl sollten zusammen mit Schrauben aus Kohlenstoffstahl, Unterlegscheiben aus Edelstahl zusammen mit Edelstahlschrauben verwendet werden. Die Unterlegscheiben müssen vollflächig anliegen.

Für Holzbauteile sind die in EN 1995-1-1:2008 (Eurocode 5) in Absatz 8.3.1.2 und Tabelle 8.2 angegebenen Mindeststrand- und Mindestachsabstände für Schrauben in vorgebohrten Löchern wie bei Nägeln in vorgebohrten Löchern einzuhalten. Dabei ist der Gewindeaußendurchmesser d anzusetzen.

EN 1995-1-1:2008 (Eurocode 5) gibt in Abschnitt 8.3.1.2 sowie in Tabelle 8.2 jeweils Mindestabstände für Schrauben ohne Vorbohren wie für Nägel ohne Vorbohren an.

Alternativ können die Mindeststrand- und Achsabstände von ausschließlich axial beanspruchten "fischer Power-Fast"-Schrauben in nicht vorgebohrten Bauteilen aus Vollholz (Nadel- und Laubholz), Brettschichtholz oder ähnlichen verleimten Holzbauteilen (Nadel- und Laubholz) mit einer Mindestdicke $t = 12 \cdot d$ und einer Mindestbreite von 8·d oder 60 mm (es gilt der jeweils höhere Wert) wie folgt ermittelt werden:

Achsabstand a_1 parallel zur Faserrichtung $a_1 = 5 \cdot d$

Achsabstand a_2 senkrecht zur Faserrichtung $a_2 = 5 \cdot d$

Abstand $a_{3,c}$ vom Schwerpunkt

des im Holz eingedrehten Schraubenteils

zum Hirnholzende

$$a_{3,c} = 9 \cdot d$$

Abstand $a_{4,c}$ vom Schwerpunkt

zum seitlichen Rand $a_{4,c} = 4 \cdot d$
 Der Achsabstand a_2 senkrecht zur Faserrichtung kann von $5 \cdot d$ auf $2,5 \cdot d$ verringert werden, sofern die Bedingung $a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot d^2$ erfüllt ist.

Bei Bauteilen aus Douglasie sind die Mindestrand- und Achsabstände parallel zur Faserrichtung um 50 % zu vergrößern.

Der Mindestabstand zum beanspruchten oder unbeanspruchten Hirnholzende muss bei nicht vorgebohrten Löchern und Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von $d > 8$ mm sowie einer Holzdicke $t < 5 \cdot d$ mindestens $15 \cdot d$ betragen.

Der Mindestabstand zum unbeanspruchten Rand senkrecht zur Faserrichtung kann auch bei einer Holzdicke $t < 5 \cdot d$ auf $3 \cdot d$ verringert werden, sofern der Abstand der Schrauben in Faserrichtung und zum Hirnholzende mindestens $25 \cdot d$ beträgt.

Soweit in der technischen Spezifikation (ETA oder hEN) von Brettsperrholz keine anderen Vorgaben enthalten sind, lassen sich für Schrauben, die in die Seitenfläche von Bauteilen aus Brettsperrholz mit einer Mindestdicke $t = 10 \cdot d$ eingeschraubt werden, jeweils folgende Werte für die Mindestrand- und Achsabstände (vgl. Anhang C) ermitteln:

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

Soweit die technische Spezifikation (ETA oder hEN) für Brettsperrholz nichts anderes vorgibt, sind die Mindestrand- und Mindestachsabstände von in der Schmalfläche von Brettsperrholzteilen mit einer Mindestdicke von $t = 10 \cdot d$ und mit einer Mindesteindringtiefe rechtwinklig zur Schmalfläche von $10 \cdot d$ eingedrehten Schrauben wie folgt zu ermitteln (siehe Anhang C):

Achsabstand a_1 parallel zur Seitenfläche des Brettsperrholzes	$a_1 = 10 \cdot d$
--	--------------------

des Brettsperrholzes	$a_2 = 4 \cdot d$
Abstand $a_{3,c}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils zur unbeanspruchten Schmalfläche	$a_{3,c} = 7 \cdot d$
Abstand $a_{3,t}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils bis zur beanspruchten Schmalfläche	$a_{3,t} = 12 \cdot d$
Abstand $a_{4,c}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils zur unbeanspruchten Seitenfläche	$a_{4,c} = 3 \cdot d$
Abstand $a_{4,t}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils zur beanspruchten Seitenfläche	$a_{4,t} = 6 \cdot d$

Bei gekreuzt angeordneten Schraubenpaaren beträgt der Mindestachsabstand der gekreuzten Schrauben $1,5 \cdot d$.

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

4 Bescheinigung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)

4.1 AVCP-System

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

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

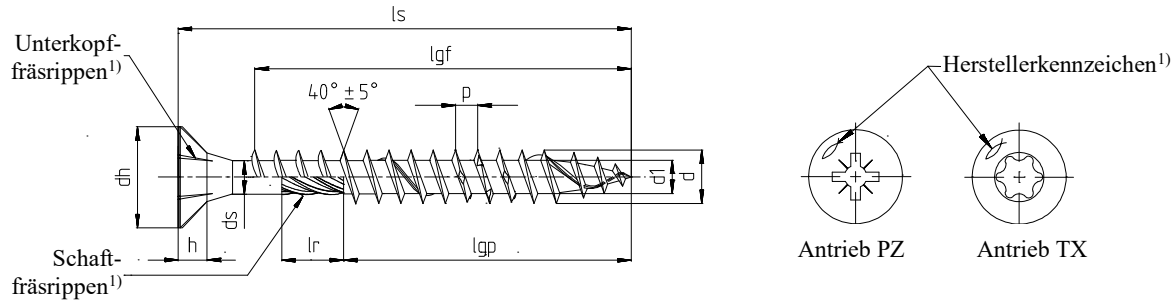
Die für die Anwendung des AVCP-Systems erforderlichen technischen Einzelheiten sind in dem bei der ETA-Danmark hinterlegten Kontrollplan festgehalten.

Ausgestellt am 2019-01-02 in Kopenhagen von



Thomas Bruun
Geschäftsführer, ETA-Danmark

Anhang A Schraubengrößen und Material



¹) optional

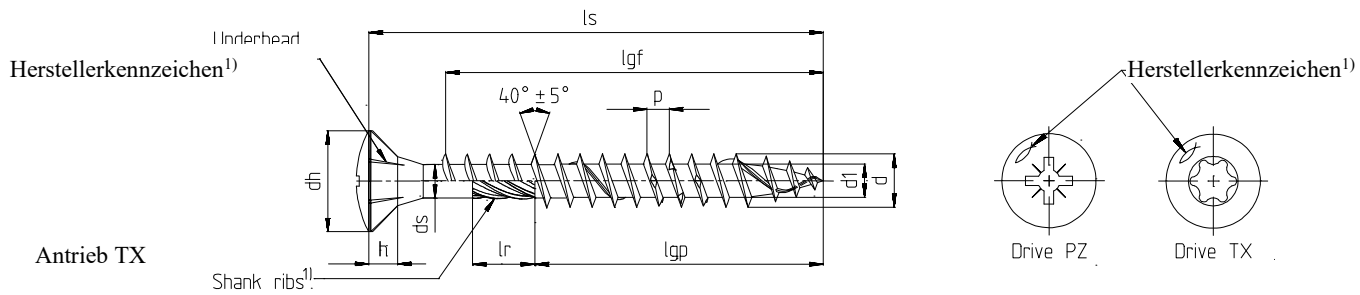
Power-Fast selbstbohrende Schraube - Senkkopfschraube mit Voll- oder Teilgewinde

- Kohlenstoffstahl - Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt - gelb oder blau, galvanisch verzinkt - blau ≥12µm, Bonuszink, brüniert, vernickelt, vermessingt																
Nenndurchmesser			3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0								
d	Außendurchmesser		3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	6,00								
	Zul. Abweichung		±0,30													
d _l	Kerndurchmesser		2,00	2,20	2,50	2,70	3,00	4,00								
	Zul. Abweichung		-0,25 / +0,10						±0,20							
d _h	Kopfdurchmesser		6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00								
	Zul. Abweichung		-0,50 / +0,10													
d _s	Schaftdurchmesser		2,25	2,60	2,90	3,25	3,60	4,20								
	Zul. Abweichung		-0,30 / +0,10													
h	Kopfhöhe		1,90	2,10	2,50	2,70	3,00	3,80								
p	Gewindesteigung		1,50	1,80	2,00	2,20	2,50	3,00-4,50								
	Zul. Abweichung		±10%													
l _r ¹⁾	Schaftfräsrippenlänge		3,75	4,25	4,75	5,50	6,00	7,00								
	Zul. Abweichung		±0,75						±1,00							
Antrieb TX			10			20			20	25	30					
Antrieb PZ			1	2						3						
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} =Teilgewinde Toleranz: ± 2,0 ²⁾													
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}		
20	18,95	21,05	16		16		16		16							
25	23,75	26,25	21		21	18	20	18	20							
30	28,75	31,25	26	18	26	18	25	18	25	18	24					
35	33,50	36,50	31	24	31	24	30	24	30	24	29	24	28			
40	38,50	41,50	36	24	36	24	35	24	35	24	34	24	33	24		
45	43,50	46,50	41	30	41	30	40	30	40	30	39	30	38	30		
50	48,50	51,50			46	30	45	30	45	30	44	30	43	30		
55	53,50	56,50					50	36	50	36	49	36	48			
60	58,50	61,50						36		36		36	53	36		
70	68,50	71,50						42		42		42	63	42		
80	78,50	81,50						50		50		50	73	50		
90	88,25	91,75										60		60		
100	98,25	101,75										60		60		
110	108,25	111,75										70		70		
120	118,25	121,75										70		70		
in Abstufungen von 10 mm																
130-300	l _s -2,00	l _s +2,00												70		

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Schrauben mit Teilgewinde > 50 mm Länge mit Schaftfräsrippen
- Gewindelängen zwischen $4 \times d \leq l_g \leq l_{g\text{max}}$ sind möglich

²⁾ $10 \text{ mm} \geq l_g \leq 18 \text{ mm} \triangleq \pm 1,5 \text{ mm}$
 $18 \text{ mm} \geq l_g \leq 30 \text{ mm} \triangleq \pm 1,7 \text{ mm}$

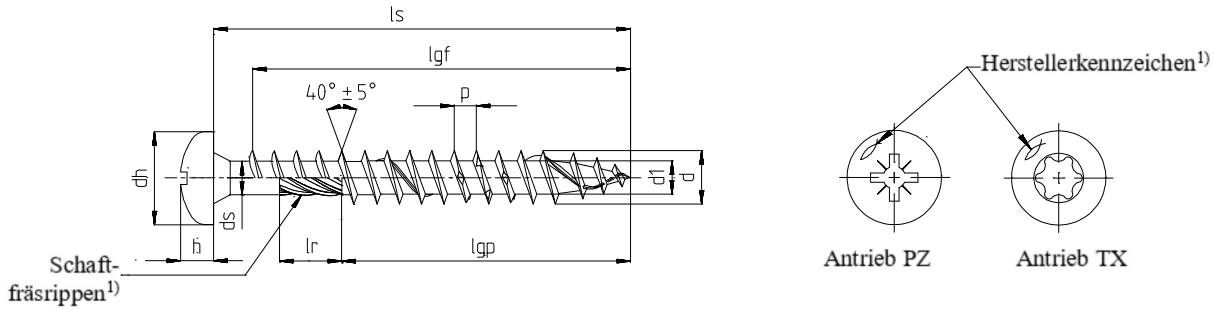
¹⁾ optional**Power-Fast selbstbohrende Schraube - Linsensenkkopfschraube mit Voll- oder Teilgewinde**

- Kohlenstoffstahl - Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt - gelb oder blau, galvanisch verzinkt - blau ≥12µm, Bonuszink, brüniert, vernickelt, vermessingt																
Nenndurchmesser			3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0								
d	Außendurchmesser		3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	6,00								
	Zul. Abweichung		±0,30													
d ₁	Kerndurchmesser		2,00	2,20	2,50	2,70	3,00	4,00								
	Zul. Abweichung		-0,25 / +0,10						±0,20							
d _h	Kopfdurchmesser		6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00								
	Zul. Abweichung		-0,50 / +0,10													
d _s	Schaftdurchmesser		2,25	2,60	2,90	3,25	3,60	4,20								
	Zul. Abweichung		-0,30 / +0,10													
h	Kopfhöhe		1,90	2,10	2,50	2,70	3,00	3,40								
p	Gewindesteigung		1,50	1,80	2,00	2,20	2,50	3,00-4,50								
	Zul. Abweichung		±10%													
l _r ¹⁾	Schaftfräsrippenlänge		3,75	4,25	4,75	5,50	6,00	7,00								
	Zul. Abweichung		±0,75						±1,00							
Antrieb TX			10			20			20	25	30					
Antrieb PZ			1	2						3						
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} =Teilgewinde Toleranz: ± 2,0 ²⁾													
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}		
20	18,95	21,05	16		16		16		16							
25	23,75	26,25	21		21	18	20	18	20							
30	28,75	31,25	26	18	26	18	25	18	25	18	24					
35	33,50	36,50	31	24	31	24	30	24	30	24	29	24	28			
40	38,50	41,50	36	24	36	24	35	24	35	24	34	24	33	24		
45	43,50	46,50	41	30	41	30	40	30	40	30	39	30	38	30		
50	48,50	51,50			46	30	45	30	45	30	44	30	43	30		
55	53,50	56,50					50	36	50	36	49	36	48			
60	58,50	61,50						36		36		36	53	36		
70	68,50	71,50						42		42		42	63	42		
80	78,50	81,50						50		50		50	73	50		

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Schrauben mit Teilgewinde > 50 mm Länge mit Schaftfräsrippen
- Gewindelängen zwischen $4 \times d \leq l_g \leq l_{g\text{max}}$ sind möglich

²⁾ $10 \text{ mm} \geq l_g \leq 18 \text{ mm} \triangleq \pm 1,5 \text{ mm}$
 $18 \text{ mm} \geq l_g \leq 30 \text{ mm} \triangleq \pm 1,7 \text{ mm}$



1) optional

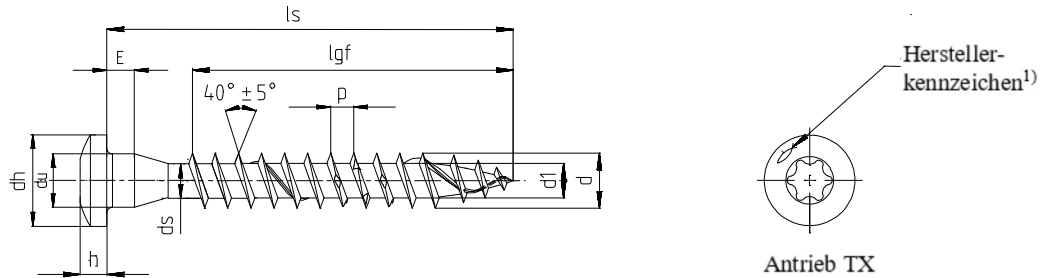
Power-Fast selbstbohrende Schraube – Pan head Schraube mit Voll- oder Teilgewinde

- Kohlenstoffstahl - Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt - gelb oder blau, galvanisch verzinkt - blau $\geq 12\mu\text{m}$, Bonuszink, brüniert, vernickelt, vermessingt																
Nenndurchmesser			3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0								
d	Außendurchmesser		3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	6,00								
	Zul. Abweichung		$\pm 0,30$													
d ₁	Kerndurchmesser		2,00	2,20	2,50	2,70	3,00	4,00								
	Zul. Abweichung		$-0,25 / +0,10$						$\pm 0,20$							
d _h	Kopfdurchmesser		6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00								
	Zul. Abweichung		$-0,50 / +0,10$													
d _s	Schaftdurchmesser		2,25	2,60	2,90	3,25	3,60	4,20								
	Zul. Abweichung		$-0,30 / +0,10$													
h	Kopfhöhe		2,30	2,50	2,90	3,10	3,40	3,80								
p	Gewindesteigung		1,50	1,80	2,00	2,20	2,50	3,00-4,50								
	Zul. Abweichung		$\pm 10\%$													
l _r ¹⁾	Schaftfräsrippenlänge		3,75	4,25	4,75	5,50	6,00	7,00								
	Zul. Abweichung		$\pm 0,75$						$\pm 1,00$							
Antrieb TX			10			20			20	25	30					
Antrieb PZ			1	2								3				
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} =Teilgewinde Toleranz: $\pm 2,0^{2)}$													
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}		
20	18,95	21,05	16		16		16		16							
25	23,75	26,25	21		21	18	20	18	20							
30	28,75	31,25	26	18	26	18	25	18	25	18	24					
35	33,50	36,50	31	24	31	24	30	24	30	24	29	24	28			
40	38,50	41,50		24	36	24	35	24	35	24	34	24	33	24		
45	43,50	46,50		30		30	40	30	40	30	39	30	38	30		
50	48,50	51,50				30	45	30	45	30	44	36	43	30		
55	53,50	56,50					50	36	50	36	49	36	48			
60	58,50	61,50						36		36		42	53	36		
70	68,50	71,50						42		42		50	63	42		
80	78,50	81,50						50		50		50	73	50		
90	88,25	91,75										60		60		
100	98,25	101,75										60		60		

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Schrauben mit Teilgewinde > 50 mm Länge mit Schaftfräsrippen
- Gewindelängen zwischen $4 \times d \leq l_g \leq l_{g\text{max}}$ sind möglich

²⁾ $10 \text{ mm} \geq l_g \leq 18 \text{ mm} \triangleq \pm 1,5 \text{ mm}$
 $18 \text{ mm} \geq l_g \leq 30 \text{ mm} \triangleq \pm 1,7 \text{ mm}$



¹) optional

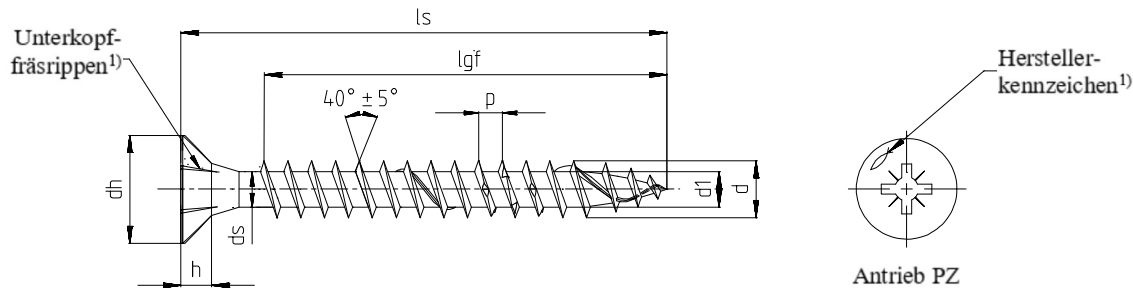
Power-Fast selbstbohrende Schraube - Holzverbinderschraube mit Vollgewinde

- Kohlenstoffstahl - Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt - gelb oder blau, galvanisch verzinkt - blau $\geq 12\mu\text{m}$, Bonuszink													
Nenndurchmesser		5,0											
d	Außendurchmesser	5,00											
	Zul. Abweichung	-0,30											
d ₁	Kerndurchmesser	3,00											
	Zul. Abweichung	$\pm 0,20$											
d _u	Unterkopfdurchmesser	5,00											
	Zul. Abweichung	-0,35											
d _h	Kopfdurchmesser	8,25											
	Zul. Abweichung	$\pm 0,40$											
E	Höhe	2,50											
	Zul. Abweichung	$\pm 0,30$											
h	Kopfhöhe	2,60											
p	Gewindesteigung	2,50											
	Zul. Abweichung	$\pm 10\%$											
Antrieb TX		20	25										
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} = Teilgewinde Toleranz: $\pm 2,0^{2)}$										
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}									
20	18,95	21,05	14										
25	23,75	26,25	19										
30	28,75	31,25	24										
35	33,50	36,50	29										
40	38,50	41,50	34										
45	43,50	46,50	39										
50	48,50	51,50	44										
55	53,50	56,50	49										
60	58,50	61,50	54										
70	68,50	71,50	64										
80	78,50	81,50	74										

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Gewindelängen zwischen $4 \times d \leq l_g \leq l_{g\text{max}}$ sind möglich

- ²⁾ $10 \text{ mm} \geq l_g \leq 18 \text{ mm} \triangleq \pm 1,5 \text{ mm}$
 $18 \text{ mm} \geq l_g \leq 30 \text{ mm} \triangleq \pm 1,7 \text{ mm}$



¹⁾ optional

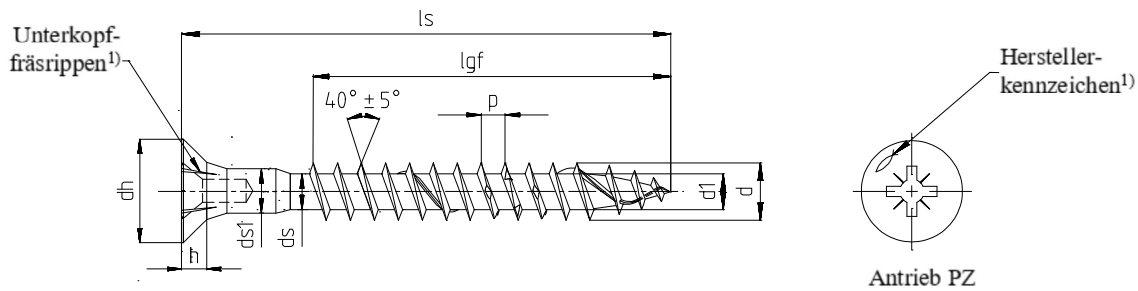
Power-Fast selbstbohrende Schraube – Senkkopfschraube mit kleinem Kopf und Vollgewinde

▪ Kohlenstoffstahl ▪ Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt - gelb oder blau, galvanisch verzinkt - blau $\geq 12\mu\text{m}$																
Nenndurchmesser			3,0	3,5	4,0											
d	Außendurchmesser		3,00	3,50	4,00											
	Zul. Abweichung		$\pm 0,30$													
d ₁	Kerndurchmesser		2,00	2,20	2,50											
	Zul. Abweichung		$-0,25 / +0,10$													
d _h	Kopfdurchmesser		5,00	6,00	7,00											
	Zul. Abweichung		$-0,50 / +0,10$													
h	Kopfhöhe		1,90	2,10	2,50											
	Gewindesteigung		1,50	1,80	2,00											
p	Zul. Abweichung		$\pm 10\%$													
	Antrieb PZ		1	2												
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} = Teilgewinde Toleranz: $\pm 2,0^{2)}$													
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}								
20	18,95	21,05	16		16		16									
25	23,75	26,25	21		21		20									
30	28,75	31,25	26													

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Gewindelängen zwischen $4 \times d \leq l_g \leq l_{g\text{max}}$ sind möglich

- ²⁾ $10 \text{ mm} \geq l_g \leq 18 \text{ mm} \triangleq \pm 1,5 \text{ mm}$
 $18 \text{ mm} \geq l_g \leq 30 \text{ mm} \triangleq \pm 1,7 \text{ mm}$



¹) optional

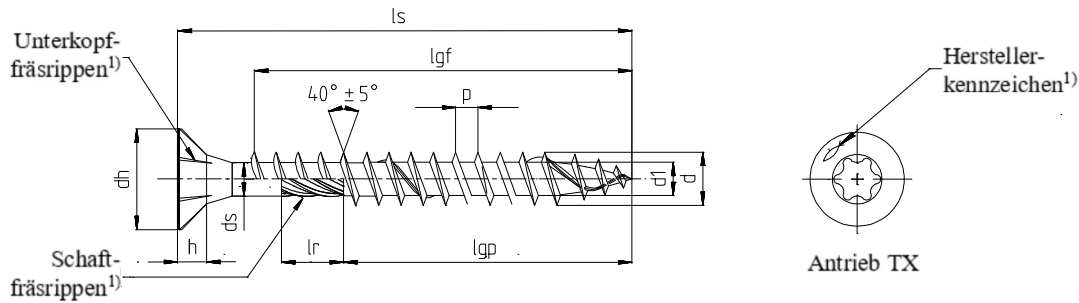
Power-Fast selbstbohrende Schraube - Senkkopfschraube mit Kopflochbohrung und Vollgewinde

▪ Kohlenstoffstahl																
▪ Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt - gelb oder blau, galvanisch verzinkt - blau ≥12µm																
Nenndurchmesser			4,0		4,5		5,0		6,0							
d	Außendurchmesser		4,00		4,50		5,00		6,00							
	Zul. Abweichung		±0,30													
d ₁	Kerndurchmesser		2,50		2,70		3,00		4,00							
	Zul. Abweichung		-0,25 / +0,10				±0,20									
d _h	Kopfdurchmesser		8,00		9,00		10,00		12,00							
	Zul. Abweichung		-0,50 / +0,10													
d _s	Schaftdurchmesser		2,90		3,25		3,60		4,30							
	Zul. Abweichung		-0,30 / +0,10													
h	Kopfhöhe		2,50		2,70		3,00		3,80							
p	Gewindesteigung		2,00		2,20		2,50		3,00-4,50							
	Zul. Abweichung		±10%													
d _{s1}	Schaftdurchmesser		3,70		3,85		4,50		4,20							
	Zul. Abweichung		-0,10													
Antrieb PZ			2						3							
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} =Teilgewinde Toleranz: ± 2,0 ²⁾													
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}						
25	23,75	26,25	17,5													
27	25,75	28,25	19,5													
30	28,75	31,25	22,5		19											
35	33,50	36,50	27,5		24											
40	38,50	41,50	32,5		29		29									
45	43,50	46,50	37,5		34		34									
50	48,50	51,50	42,5		39		39		41							
55	53,50	56,50	47,5		44		44		46							
60	58,50	61,50	50,0		49		49		51							
70	68,50	71,50			59		60		60							
80	78,50	81,50			59		60		60							
90	88,25	91,75			59		60		60							
100	98,25	101,75					60		60							

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Gewindelängen zwischen $4 \times d \leq l_g \leq l_{g\text{max}}$ sind möglich

²⁾ $10 \text{ mm} \geq l_g \leq 18 \text{ mm} \triangleq \pm 1,5 \text{ mm}$
 $18 \text{ mm} \geq l_g \leq 30 \text{ mm} \triangleq \pm 1,7 \text{ mm}$



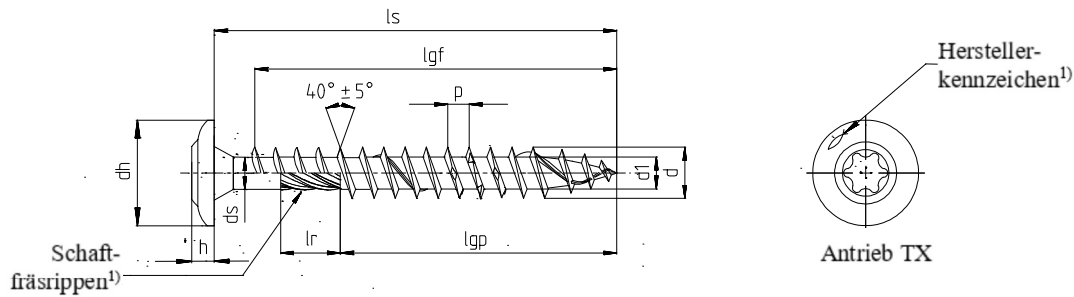
¹) optional

Power-Fast Holzbauschraube - Senkkopfschraube mit Voll- oder Teilgewinde

▪ Kohlenstoffstahl																
▪ Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt - gelb oder blau, galvanisch verzinkt - blau ≥12µm, Bonuszink																
Nenndurchmesser			6,0		8,0		10,0		12,0							
d	Außendurchmesser		6,00		8,00		10,00		12,00							
	Zul. Abweichung		±0,30				±0,40		±0,50							
d ₁	Kerndurchmesser		4,00		5,40		6,40		7,60							
	Zul. Abweichung		±0,20						±0,30							
d _h	Kopfdurchmesser		12,00		14,40		18,40		22,40							
	Zul. Abweichung		-0,50 /+0,10		±0,40				±0,50							
d _s	Schaftdurchmesser		4,30		5,90		7,10		8,30							
	Zul. Abweichung		-0,30 /+0,10		±0,20											
h	Kopfhöhe		3,80		5,10		6,10		7,20							
p	Gewindesteigung		3,00-4,50		6,00		7,50									
	Zul. Abweichung		±10%													
l _r ¹⁾	Schaftfräsrippenlänge		8,00		13,00											
	Zul. Abweichung		-2,00													
Antrieb TX			30		40		50									
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} =Teilgewinde Toleranz: ± 2,0													
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}						
60	58,50	61,50	50	36												
80	78,50	81,50	70	50	70	50		52								
90	88,25	91,75		60	80	50										
100	98,25	101,75		60	80	50		52		60						
120	118,25	121,75		70	100	75		80		80						
140	138,00	142,00		70		75		80		80						
160	158,00	162,00		70		75		80		80						
180	178,00	182,00		70		75		100		100						
200	198,00	202,00		70		100		100		100						
220	218,00	222,00		70		100		100		100						
240	238,00	242,00		70		100		100		120						
260	258,00	262,00		70		100		100		120						
280	278,00	282,00		70		100		115		120						
300	298,00	302,00		70		100		115		120						
320	317,00	323,00				100		115								
330	327,00	333,00						115								
340	337,00	343,00				100		115								
350	347,00	353,00								145						
360	357,00	363,00				100		115								
380	377,00	383,00				100		115								
400	397,00	403,00														
450/500	l _s –3,00	l _s +3,00				100		115		145						
550/600	l _s –3,00	l _s +3,00								145						

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Gewindelängen zwischen $4 \times d \leq l_g \leq l_{g\text{max}}$ sind möglich



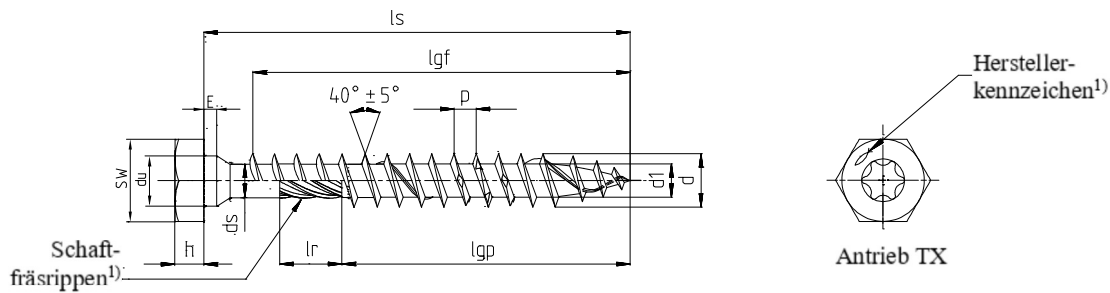
¹) optional

Power-Fast Holzbauschraube - Tellerkopfschraube mit Voll- oder Teilgewinde

Kohlenstoffstahl Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt - gelb oder blau, galvanisch verzinkt - blau ≥12µm, Bonuszink																		
Nenndurchmesser			6,0		8,0		10,0		12,0									
d	Außendurchmesser		6,00		8,00		10,00		12,00									
	Zul. Abweichung		±0,30				±0,40		±0,50									
d _i	Kerndurchmesser		4,00		5,40		6,40		7,60									
	Zul. Abweichung		±0,20						±0,30									
d _h	Kopfdurchmesser		13,70		21,00		24,70		27,90									
	Zul. Abweichung		-0,70/+1,30		±1,00		-1,20/+2,80		-1,40/+2,60									
d _s	Schaftdurchmesser		4,30		5,90		7,10		8,30									
	Zul. Abweichung		-0,30/+0,10		±0,20				±0,30									
h	Kopfhöhe		3,50				5,60		6,70									
	Zul. Abweichung		±1,00				±0,50											
p	Gewindesteigung		3,00-4,50		6,00		7,50											
	Zul. Abweichung		±10%															
l _r ¹⁾	Schaftfräsrippenlänge		8,00		13,00													
	Zul. Abweichung		-2,00															
Antrieb TX			30		40				50									
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} =Teilgewinde Toleranz: ± 2,0															
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}								
60	58,50	61,50	50	36														
80	78,50	81,50	70	50	70	50		52										
90	88,25	91,75		60	80	50												
100	98,25	101,75		60	80	50		52		60								
120	118,25	121,75		70	100	75		80		80								
140	138,00	142,00		70		75		80		80								
160	158,00	162,00		70		75		80		80								
180	178,00	182,00		70		75		100		100								
200	198,00	202,00		70		100				100								
220	218,00	222,00		70		100		100		100								
240	238,00	242,00		70		100		100		100								
260	258,00	262,00		70		100		100		100								
280	278,00	282,00		70		100		115		120								
300	298,00	302,00		70		100		115		120								
320	317,00	323,00				100		115										
330	327,00	333,00						115										
340	337,00	343,00				100		115										
350	347,00	353,00								145								
in Abstufungen von 10 mm																		
360-500	l _s -3,00	l _s +3,00				100		115										
in Abstufungen von 50 mm																		
550-600	l _s -3,00	l _s +3,00								145								

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Gewindelängen zwischen $4 \times d \leq l_g \leq l_{g\text{max}}$ sind möglich



¹) optional

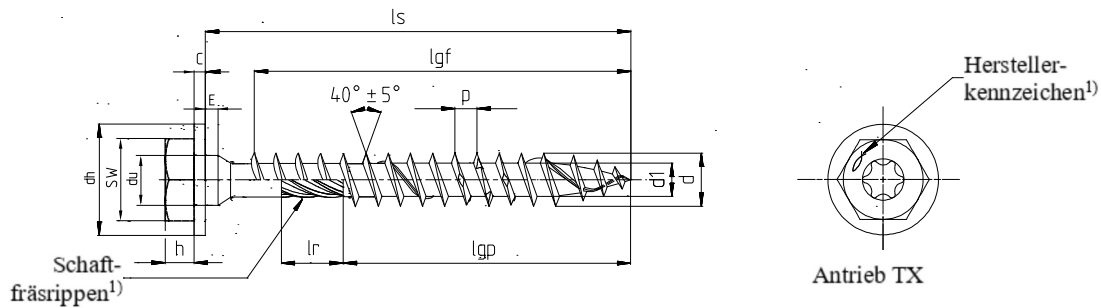
Power-Fast Holzbauschraube - Sechskantschraube mit Voll- oder Teilgewinde

</														
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Gewindelängen zwischen $4 \times d \leq l_g \leq l_{gmax}$ sind möglich

²) $18 \text{ mm} \geq l_g \geq 30 \text{ mm} \pm \pm 1,7 \text{ mm}$



¹) optional

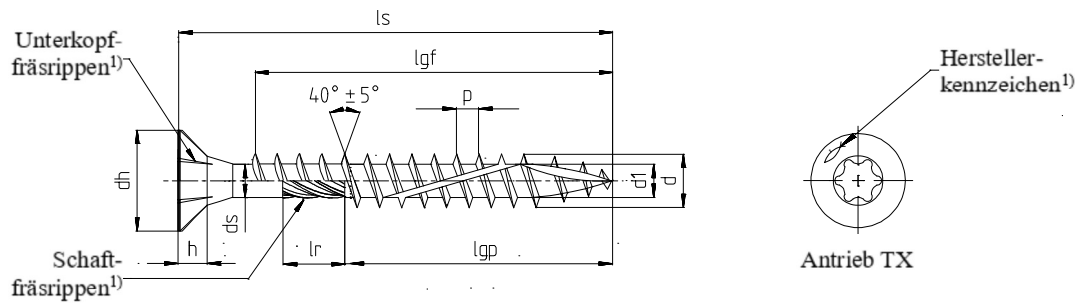
Power-Fast Holzbauschraube - Sechskantschraube mit Scheibe und Voll- oder Teilgewinde

Kohlenstoffstahl Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt - gelb oder blau, galvanisch verzinkt - blau ≥12µm, Bonuszink																
Nenndurchmesser			6,0		8,0		10,0		12,0							
d	Außendurchmesser		6,00		8,00		10,00		12,00							
	Zul. Abweichung		±0,30				±0,40		±0,50							
d _i	Kerndurchmesser		4,00		5,40		6,40		7,60							
	Zul. Abweichung		±0,20						±0,30							
d _h	Kopfdurchmesser		15,00		18,00		21,50		23,40							
	Zul. Abweichung		1,20				1,50									
d _u	Unterkopfdurchmesser		6,25		8,25		10,30		12,40							
	Zul. Abweichung		-0,80				-0,90		-1,00							
SW	Schlüsselweite		9,90		12,80		14,80		16,80							
	Zul. Abweichung		±0,30													
c	Scheibenhöhe		1,80		2,00		2,20		2,50							
E	Höhe		2,00		2,10		2,30		3,30							
	Zul. Abweichung		±0,50													
d _s	Schaftdurchmesser		4,30		5,90		7,10		8,30							
	Zul. Abweichung		-0,30/+0,10		±0,20											
h	Kopfhöhe		4,00		4,50		5,20		5,70							
	Zul. Abweichung		±0,30		±0,40		±0,50									
p	Gewindesteigung		3,00-4,50		6,00		7,50									
	Zul. Abweichung		±10%													
l _r ¹⁾	Schaftfräsrippenlänge		8,00			13,00										
	Zul. Abweichung		-2,00													
Antrieb TX			30		40		50									
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} =Teilgewinde Toleranz: ± 2,0 ²⁾													
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}						
60	58,50	61,50	50	30												
80	78,50	81,50	70	50	70	50		52								
90	88,25	91,75		60	80	50										
100	98,25	101,75		60	80	50		52		60						
120	118,25	121,75		70	100	75		80		80						
140/160	l _s −2,00	l _s +2,00		70		75		80		80						
180	178,00	182,00		70		75		100		100						
200/220	l _s −2,00	l _s +2,00		70		100		100		100						
240/260	l _s −2,00	l _s +2,00		70		100		100		120						
280/300	l _s −2,00	l _s +2,00		70		100		115		120						
320	317,00	323,00				100		115								
330	327,00	333,00						115								
340	337,00	343,00				100		115								
350	347,00	353,00								145						
360/380	l _s −3,00	l _s +3,00				100		115								
in Abstufungen von 50 mm																
400-500	l _s −3,00	l _s +3,00				100		115		145						
550/600	l _s −3,00	l _s +3,00								145						

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Gewindelängen zwischen $4 \times d \leq l_g \leq l_{g\text{max}}$ sind möglich

²⁾ $18 \text{ mm} \geq l_g \geq 30 \text{ mm} \pm \pm 1,7 \text{ mm}$



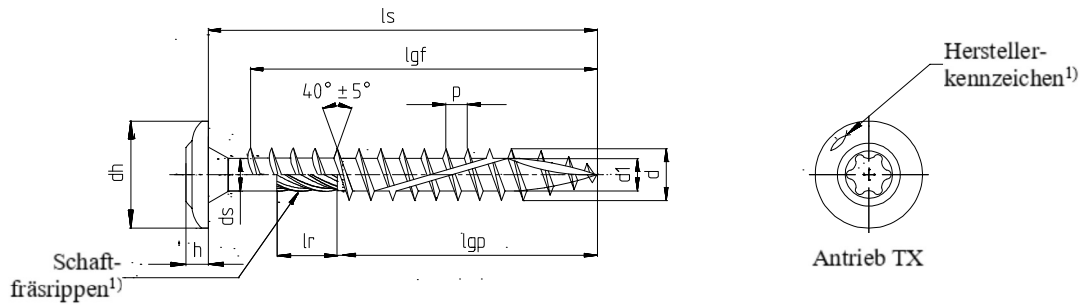
¹⁾ optional

FCS Holzbauschraube - Senkkopfschraube mit Voll- oder Teilgewinde

▪ Kohlenstoffstahl ▪ Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt - gelb oder blau, galvanisch verzinkt - blau $\geq 12\mu\text{m}$, Bonuszink															
Nenndurchmesser			8,0		10,0										
d	Außendurchmesser		8,00		10,00										
	Zul. Abweichung		$\pm 0,30$		$\pm 0,40$										
d _i	Kerndurchmesser		5,40		6,35										
	Zul. Abweichung		$-0,30/+0,20$												
d _h	Kopfdurchmesser		14,40		18,40										
	Zul. Abweichung		$\pm 0,40$												
d _s	Schaftdurchmesser		5,90		7,10										
	Zul. Abweichung		$-0,30/+0,10$												
h	Kopfhöhe		6,00-7,00		7,50-8,50										
p	Gewindesteigung		5,20		5,60										
	Zul. Abweichung		$\pm 10\%$												
l _r ¹⁾	Schaftfräsrippenlänge		13,0												
	Zul. Abweichung		-2,00												
Antrieb TX			40												
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} =Teilgewinde Toleranz: $\pm 2,0$												
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}									
80	78,50	81,50	70	50		52									
90	88,25	91,75	80	50		52									
100	98,25	101,75	80	50		52									
110	108,25	111,75	100	75		80									
120	118,25	121,75		75		80									
in Abstufungen von 10 mm															
130-400	l _s -2,00	l _s +2,00		75		80									

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Gewindelängen zwischen $4 \times d \leq l_g \leq l_{g\text{max}}$ sind möglich



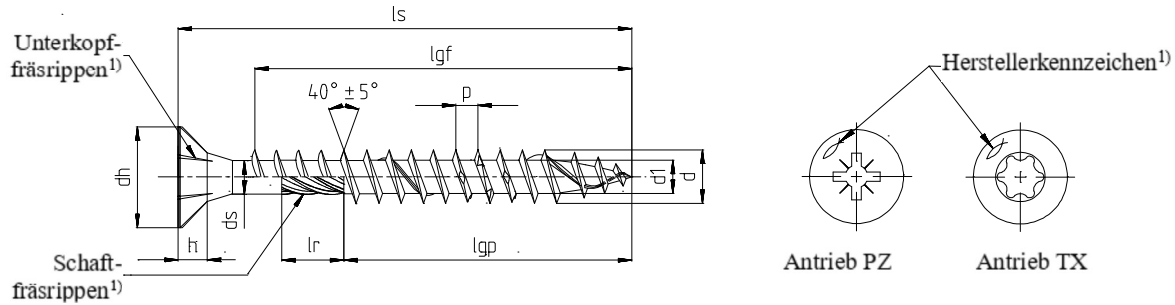
¹) optional

FCS Holzbauschraube – Tellerkopfschraube mit Teilgewinde

▪ Kohlenstoffstahl ▪ Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt - gelb oder blau, galvanisch verzinkt - blau $\geq 12\mu\text{m}$															
Nenndurchmesser			8,0	10,0											
d	Außendurchmesser		8,00	10,00											
	Zul. Abweichung		-0,40/+0,30	$\pm 0,40$											
d ₁	Kerndurchmesser		5,40	6,35											
	Zul. Abweichung		$\pm 0,30$												
d _h	Kopfdurchmesser		21,00	24,70											
	Zul. Abweichung		$\pm 1,00$	-1,20/+2,80											
d _s	Schaftdurchmesser		5,90	7,10											
	Zul. Abweichung		-0,30/+0,20												
h	Kopfhöhe		2,50-4,50	3,70-5,70											
p	Gewindesteigung		5,20	5,60											
	Zul. Abweichung		$\pm 10\%$												
l _r ¹⁾	Schaftfräsrippenlänge		12,00												
	Zul. Abweichung		$\pm 1,00$												
Antrieb TX			40												
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} =Teilgewinde Toleranz: $\pm 2,0$												
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}									
80	78,50	81,50	70	50		52									
90	88,25	91,75	80	50		52									
100	98,25	101,75	80	50		52									
110	108,25	111,75	100	75		80									
120	118,25	121,75		75		80									
in Abstufungen von 10 mm															
130-400	l _s -2,00	l _s +2,00		75		80									

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Gewindelängen zwischen $4 \times d \leq l_g \leq l_{g\text{max}}$ sind möglich



¹) optional

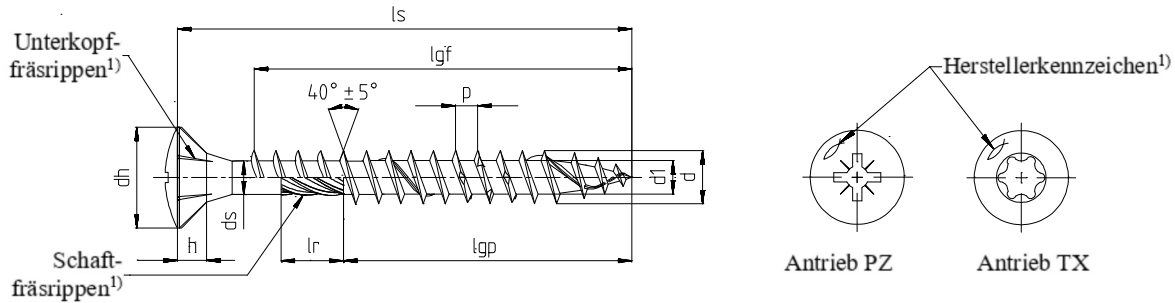
Power-Fast selbstbohrende Schraube - Senkkopfschraube mit Voll- oder Teilgewinde

Edelstahl																
Nenndurchmesser			3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0								
d	Außendurchmesser		3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	6,00								
	Zul. Abweichung		±0,30													
d ₁	Kerndurchmesser		2,00	2,20	2,50	2,70	3,00	4,00								
	Zul. Abweichung		-0,25 / +0,10				±0,20									
d _h	Kopfdurchmesser		6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00								
	Zul. Abweichung		-0,50 / +0,10													
d _s	Schaftdurchmesser		2,25	2,60	2,90	3,25	3,60	4,30								
	Zul. Abweichung		-0,30 / +0,10													
h	Kopfhöhe		1,90	2,10	2,50	2,70	3,00	3,80								
p	Gewindesteigung		1,50	1,80	2,00	2,20	2,50	3,00-4,50								
	Zul. Abweichung		±10%													
l _r ¹⁾	Schaftfräsrippenlänge		3,75	4,25	4,75	5,50	6,00	7,00								
	Zul. Abweichung		±0,75			±1,00										
Antrieb TX			10			20			20	25	30					
Antrieb PZ			1	2					3							
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} =Teilgewinde Toleranz: ± 2,0 ²⁾													
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}		
20	18,95	21,05	16		16		16		16							
25	23,75	26,25	21		21	18	20	18	20							
30	28,75	31,25	26	18	26	18	25	18	25	18	24					
35	33,50	36,50	31	24	31	24	30	24	30	24	29	24	28			
40	38,50	41,50	36	24	36	24	35	24	35	24	34	24	33	24		
45	43,50	46,50	41	30	41	30	40	30	40	30	39	30	38	30		
50	48,50	51,50			46	30	45	30	45	30	44	30	43	30		
55	53,50	56,50					50	36	50	36	49	36	48			
60	58,50	61,50						36		36		36	53	36		
70	68,50	71,50						42		42		42	63	42		
80	78,50	81,50						50		50		50	73	50		
90	88,25	91,75										60		60		
100	98,25	101,75										60		60		
110	108,25	111,75										70		70		
120	118,25	121,75										70		70		
in Abstufungen von 10 mm																
130-300	l _s -2,00	l _s +2,00												70		

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Schrauben mit Teilgewinde > 50 mm Länge mit Schaftfräsrippen
- Gewindelängen zwischen 4×d ≤ l_g ≤ l_{gmax} sind möglich

²) 10 mm ≥ l_g ≤ 18 mm ± 1,5 mm
 18 mm ≥ l_g ≤ 30 mm ± 1,7 mm



¹) optional

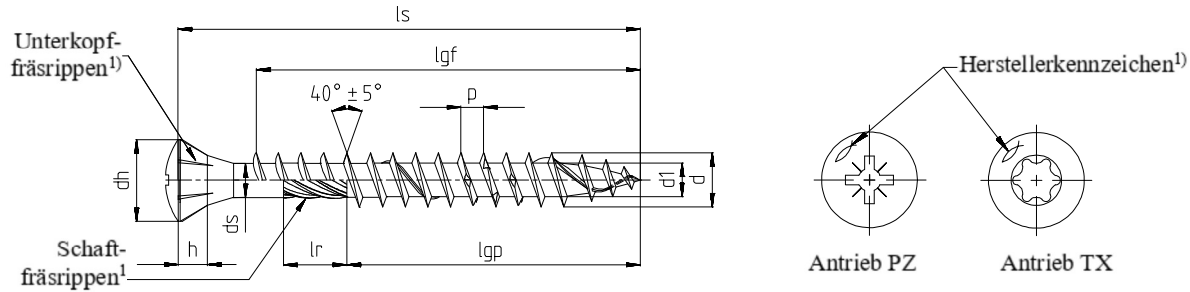
Power-Fast selbstbohrende Schraube - Linsenkopf mit Voll- oder Teilgewinde

■ Edelstahl																		
Nenndurchmesser			3,0		3,5		4,0		4,5		5,0		6,0					
d	Außendurchmesser		3,00		3,50		4,00		4,50		5,00		6,00					
	Zul. Abweichung		±0,30															
d ₁	Kerndurchmesser		2,00		2,20		2,50		2,70		3,00		4,00					
	Zul. Abweichung		-0,25 / +0,10										±0,20					
d _h	Kopfdurchmesser		6,00		7,00		8,00		9,00		10,00		12,00					
	Zul. Abweichung		-0,50 /+0,10															
d _s	Schaftdurchmesser		2,25		2,60		2,90		3,25		3,60		4,30					
	Zul. Abweichung		-0,30 / +0,10															
h	Kopfhöhe		1,90		2,10		2,50		2,70		3,00		3,80					
p	Gewindesteigung		1,50		1,80		2,00		2,20		2,50		3,00-4,50					
	Zul. Abweichung		±10%															
l _r ¹⁾	Schaftfräsrippenlänge		3,75		4,25		4,75		5,50		6,00		7,00					
	Zul. Abweichung		±0,75										±1,00					
Antrieb TX			10				20				20		25		30			
Antrieb PZ			1		2										3			
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} =Teilgewinde Toleranz: ± 2,0 ²⁾															
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}				
20	18,95	21,05	16		16		16		16									
25	23,75	26,25	21		21	18	21	18	20									
30	28,75	31,25	26	18	26	18	26	18	25	18	24							
35	33,50	36,50	31	24	31	24	31	24	30	24	29	24	28					
40	38,50	41,50		24	36	24	36	24	35	24	34	24	33					
45	43,50	46,50		30		30	41	30	40	30	39	30	38					
50	48,50	51,50				30	46	30	45	30	44	30	43					
55	53,50	56,50						36		36		36						
60	58,50	61,50						36		36		36	53					
70	68,50	71,50						42		42		42	63					
80	78,50	81,50						50		50		50	73					

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Schrauben mit Teilgewinde > 50 mm Länge mit Schaftfräsrippen
- Gewindelängen zwischen 4×d ≤ l_g ≤ l_{gmax} sind möglich

²⁾ 10 mm ≥ l_g ≤ 18 mm ≙ ±1,5 mm
 18 mm ≥ l_g ≤ 30 mm ≙ ±1,7 mm



¹) optional

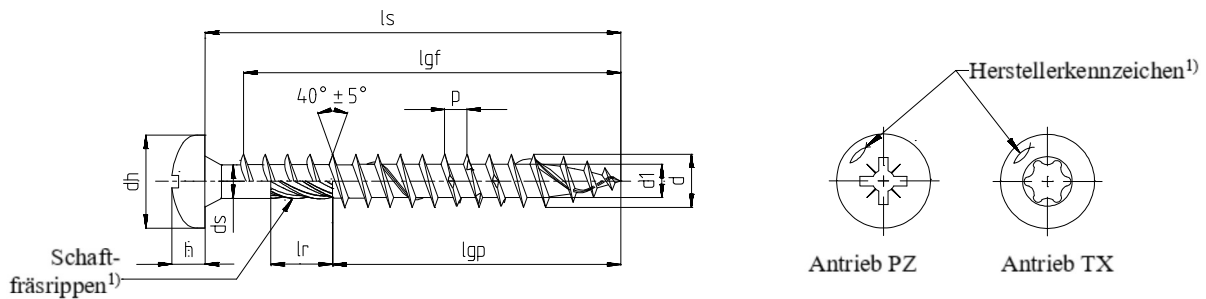
Power-Fast selbstbohrende Schraube - Fassadenschraube mit Voll- oder Teilgewinde

■ Edelstahl														
Nenndurchmesser		4,0	4,5	5,0										
d	Außendurchmesser	4,00	4,50	5,00										
	Zul. Abweichung	±0,30												
d ₁	Kerndurchmesser	2,50	2,70	3,00										
	Zul. Abweichung	-0,25 / +0,10			±0,20									
d _h	Kopfdurchmesser	6,90	6,90	7,80										
	Zul. Abweichung	±0,50												
d _s	Schaftdurchmesser	2,90	3,25	3,60										
	Zul. Abweichung	-0,30 / +0,10												
h	Kopfhöhe	2,50	2,70	3,00										
	Gewindesteigung	2,00	2,20	2,50										
p	Zul. Abweichung	±10%												
l _r ¹)	Schaftfräsrippenlänge	4,75	5,50	6,00										
	Zul. Abweichung	±0,75	±1,00											
Antrieb TX		20		20	25									
Antrieb PZ		2												
Schraubenlänge l _s		Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} =Teilgewinde Toleranz: ± 2,0²)												
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}						
20	18,95	21,05	16		16									
25	23,75	26,25	21	18	20									
30	28,75	31,25	26	18	25	18	24							
35	33,50	36,50	31	24	30	24	29	24						
40	38,50	41,50	36	24	35	24	34	24						
45	43,50	46,50	41	30	40	30	39	30						
50	48,50	51,50	46	30	45	30	44	30						
55	53,50	56,50		36		36		36						
60	58,50	61,50		36		36		36						
70	68,50	71,50		42		42		42						
80	78,50	81,50		50		50		50						
90	88,25	91,75						60						
100	98,25	101,75						60						
110	108,25	111,75						70						
120	118,25	121,75						70						

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Schrauben mit Teilgewinde > 50 mm Länge mit Schaftfräsrippen
- Gewindelängen zwischen 4×d ≤ l_g ≤ l_{gmax} sind möglich

²) 10mm ≥ l_g ≤ 18mm ± 1,5mm
 18mm ≥ l_g ≤ 30mm ± 1,7mm



¹) optional

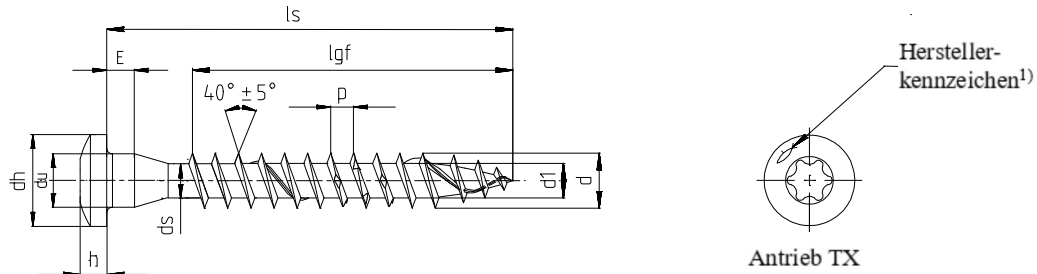
Power-Fast selbstbohrende Schraube – Pan head Schraube mit Voll- oder Teilgewinde

■ Edelstahl																
Nenndurchmesser			3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0								
d	Außendurchmesser		3,00	3,50	4,00	4,50	5,00	6,00								
	Zul. Abweichung		±0,30													
d ₁	Kerndurchmesser		2,00	2,20	2,50	2,70	3,00	4,00								
	Zul. Abweichung		-0,25 / +0,10						±0,20							
d _h	Kopfdurchmesser		6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00								
	Zul. Abweichung		-0,50 / +0,10													
d _s	Schaftdurchmesser		2,25	2,60	2,90	3,25	3,60	4,30								
	Zul. Abweichung		-0,30 / +0,10													
h	Kopfhöhe		2,30	2,50	2,90	3,10	3,40	3,80								
p	Gewindesteigung		1,50	1,80	2,00	2,20	2,50	3,00-4,50								
	Zul. Abweichung		±10%													
l _r ¹⁾	Schaftfräsrippenlänge		3,75	4,25	4,75	5,50	6,00	7,00								
	Zul. Abweichung		±0,75					±1,00								
Antrieb TX			10			20			20	25	30					
Antrieb PZ			1	2							3					
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} =Teilgewinde Toleranz: ± 2,0 ²⁾													
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}		
20	18,95	21,05	16		16		16									
25	23,75	26,25	21		21	18	20	18	20							
30	28,75	31,25	26	18	26	18	25	18	25	18	24					
35	33,50	36,50	31	24	31	24	30	24	30	24	29	24	28			
40	38,50	41,50		24	36	24	35	24	35	24	34	24	33	24		
45	43,50	46,50		30		30	40	30	40	30	39	30	38	30		
50	48,50	51,50				30	45	30	45	30	44	36	43	30		
55	53,50	56,50					50	36	50	36	49	36	48			
60	58,50	61,50						36		36		42	53	36		
70	68,50	71,50						42		42		50	63	42		
80	78,50	81,50						50		50		50	73	50		
90	88,25	91,75										60		60		
100	98,25	101,75										60		60		

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Schrauben mit Teilgewinde > 50 mm Länge mit Schaftfräsrippen
- Gewindelängen zwischen 4×d ≤ l_g ≤ l_{gmax} sind möglich

²) 10 mm ≥ l_g ≤ 18 mm ± 1,5 mm
 18 mm ≥ l_g ≤ 30 mm ± 1,7 mm



¹) optional

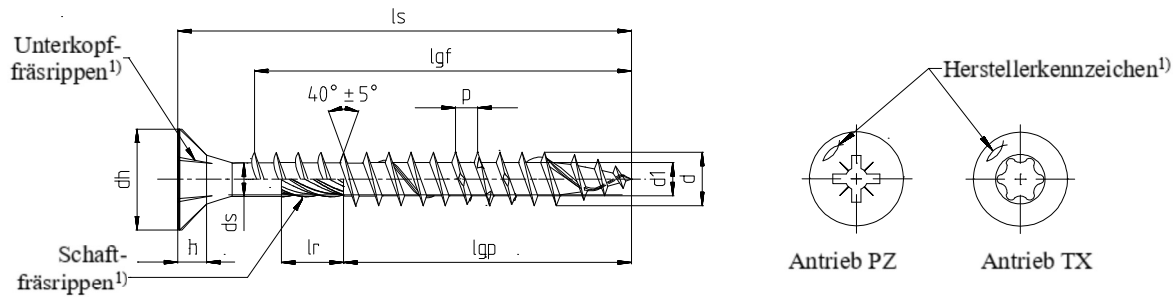
Power-Fast selbstbohrende Schraube - Holzverbinderschraube mit Vollgewinde

Edelstahl													
Nenndurchmesser		5,0											
d	Außendurchmesser	5,00											
	Zul. Abweichung	-0,30											
d ₁	Kerndurchmesser	3,00											
	Zul. Abweichung	±0,20											
d _u	Unterkopfdurchmesser	5,00											
	Zul. Abweichung	-0,35											
d _h	Kopfdurchmesser	8,25											
	Zul. Abweichung	±0,40											
E	Höhe	2,50											
	Zul. Abweichung	±0,30											
h	Kopfhöhe	2,60											
	Gewindesteigung	2,50											
p	Zul. Abweichung	±10%											
Antrieb TX		20	25										
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} = Teilgewinde Toleranz: ± 2,0 ²⁾										
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}									
20	18,95	21,05	14										
25	23,75	26,25	19										
30	28,75	31,25	24										
35	33,50	36,50	29										
40	38,50	41,50	34										
45	43,50	46,50	39										
50	48,50	51,50	44										
55	53,50	56,50	49										
60	58,50	61,50	54										
70	68,50	71,50	64										
80	78,50	81,50	74										

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Gewindelängen zwischen 4×d ≤ l_g ≤ l_{gmax} sind möglich

- ²⁾ 10 mm ≥ l_g ≤ 18 mm ± 1,5 mm
18 mm ≥ l_g ≤ 30 mm ± 1,7 mm



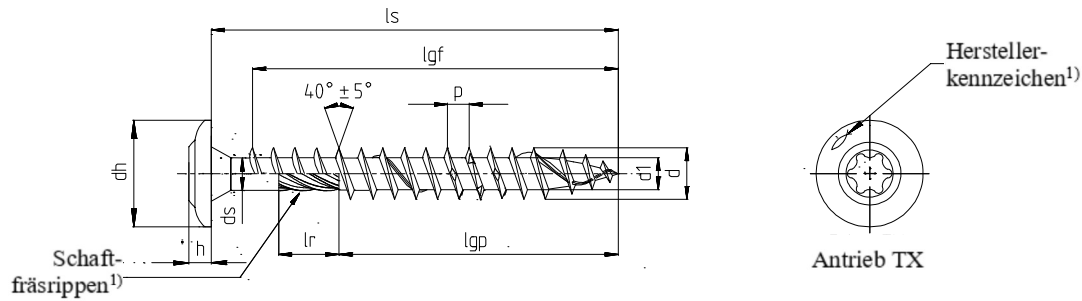
1) optional

Power-Fast Holzbauschraube - Senkkopfschraube mit Voll- oder Teilgewinde

Edelstahl															
Nenndurchmesser		6,0	8,0												
d	Außendurchmesser	6,00	8,00												
	Zul. Abweichung	±0,30													
d ₁	Kerndurchmesser	4,00	5,40												
	Zul. Abweichung	±0,20													
d _h	Kopfdurchmesser	12,00	14,40												
	Zul. Abweichung	-0,50/+0,10	±0,40												
d _s	Schaftdurchmesser	4,30	5,90												
	Zul. Abweichung	-0,30/+0,10	±0,20												
h	Kopfhöhe	3,80	5,10												
	Gewindesteigung	3,00-4,50	6,00												
p	Zul. Abweichung	±10%													
l _r ¹⁾	Schaftfräsrippenlänge	7,00	13,00												
	Zul. Abweichung	±1,00	-2,00												
Antrieb TX		30	40												
Antrieb PZ		3	-												
Schraubenlänge l _s				Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} = Teilgewinde Toleranz: ± 2,0											
Nennmaß	min	max		l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}								
60	58,50	61,50		50	36										
80	78,50	81,50		70	50	70	50								
90	88,25	91,75			60	80	50								
100	98,25	101,75			60	80	50								
120	118,25	121,75			70	100	75								
140	138,00	142,00			70		75								
160	158,00	162,00			70		75								
180	178,00	182,00			70		75								
in Abstufungen von 20 mm															
200-300	l _s -2,00	l _s +2,00			70		100								
in Abstufungen von 20 mm															
320-500	l _s -3,00	l _s +3,00					100								

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Schrauben mit Teilgewinde > 50 mm Länge mit Schaftfräsrippen
- Gewindelängen zwischen 4×d ≤ l_g ≤ l_{gmax} sind möglich



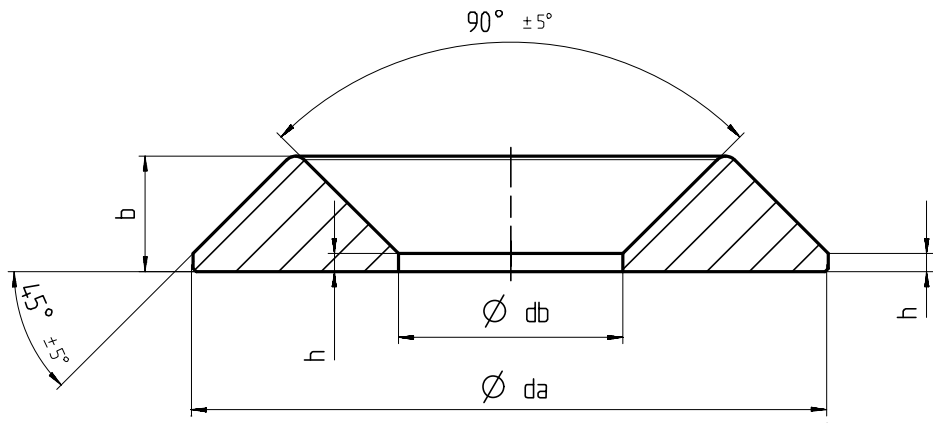
¹) optional

Power-Fast Holzbauschraube - Tellerkopfschraube mit Voll- oder Teilgewinde

Edelstahl													
Nenndurchmesser		6,0	8,0										
d	Außendurchmesser	6,00	8,00										
	Zul. Abweichung	±0,30											
d _i	Kerndurchmesser	4,00	5,40										
	Zul. Abweichung	-0,30/+0,20											
d _h	Kopfdurchmesser	13,70	21,00										
	Zul. Abweichung	-0,70/+1,30	±1,00										
d _s	Schaftdurchmesser	4,30	5,90										
	Zul. Abweichung	-0,30/+0,10											
h	Kopfhöhe	3,50											
	Zul. Abweichung	±1,00											
p	Gewindesteigung	3,00-4,50	6,00										
	Zul. Abweichung	±10%											
l _r ¹)	Schaftfräsrippenlänge	8,00	13,00										
	Zul. Abweichung	-2,00											
Antrieb TX		30	40										
Schraubenlänge l _s			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} = Teilgewinde Toleranz: ± 2,0										
Nennmaß	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gf}	l _{gp}							
60	58,50	61,50	50	36									
80	78,50	81,50	70	50	70	50							
90	88,25	91,75		60	80	50							
100	98,25	101,75		60	80	50							
120	118,25	121,75		70	100	75							
140	138,00	142,00		70		75							
160	158,00	162,00		70		75							
180	178,00	182,00		70		75							
in Abstufungen von 20 mm													
200-300	l _s - 2,00	l _s + 2,00		70		100							
in Abstufungen von 20 mm													
200-300	l _s - 3,00	l _s + 3,00				100							

Alle Maße in mm

- Zwischenlängen bei l_s sind möglich
- Gewindelängen zwischen 4×d ≤ l_g ≤ l_{gmax} sind möglich

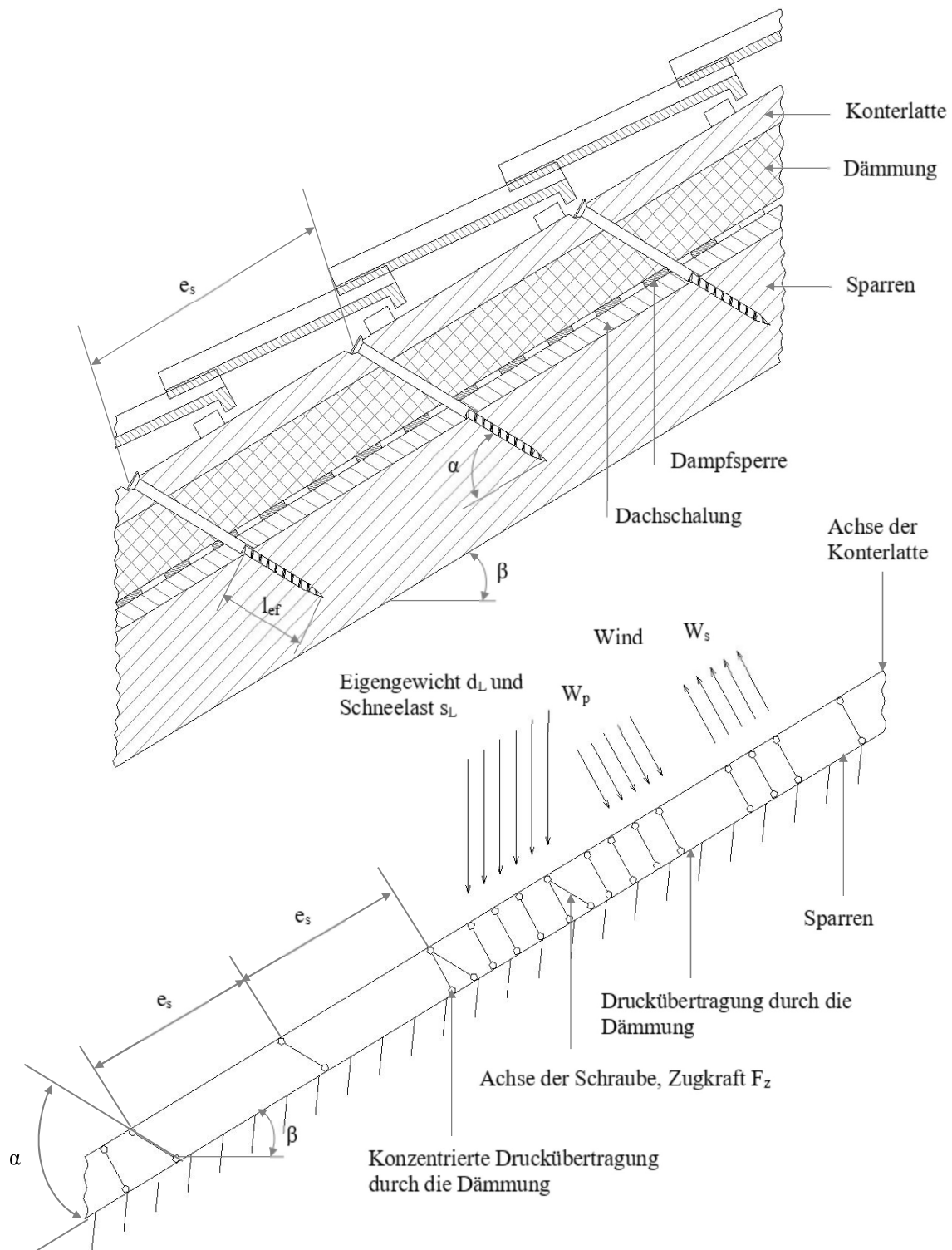


Scheibe für Power-Fast und Holzbauschrauben

▪ Kohlenstoffstahl - Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt - gelb oder blau, galvanisch verzinkt - blau ≥12µm, Bonuszink ▪ Edelstahl								
Nenndurchmesser		Typ 1				Typ 2		
Größe		6	8	10	12	6	8	10
db	Innendurchmesser	6,70	8,70	11,20	6,70	6,70	8,70	11,20
	Zul. Abweichung	-0,40						
da	Außendurchmesser	21	30	35	43	21	25,50	30,50
	Zul. Abweichung	±2,0						
b	Höhe	4,70	5,20	6,20	8,30	4,70	5,20	6,20
	Zul. Abweichung	-0,40						
h	Höhe	1,50	1,80	2,00	2,20	1,50	1,80	2,00
	Zul. Abweichung	-0,15						

Alle Maße in mm

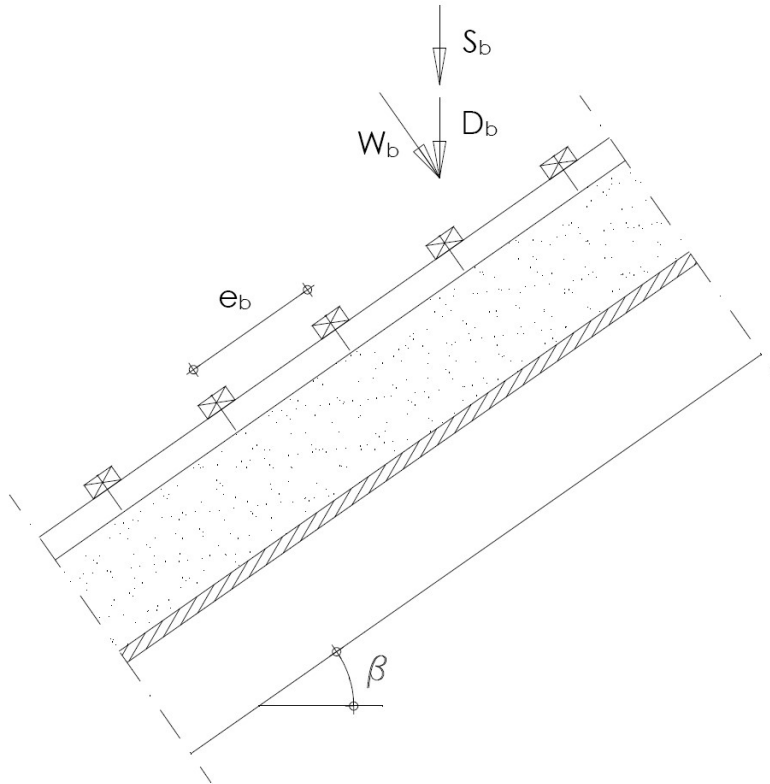
Anhang B1 Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen



W_s	=	Windsog	W_p	=	Winddruck
e_s	=	Schraubenabstand	l_{ef}	=	Gewindeeinschraubtiefe im Sparren
β	=	Dachneigung	α	=	Winkel zwischen Schrauben- und Sparrenachse

Anhang B2 Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen

Punktlasten F_b senkrecht zu den Latten



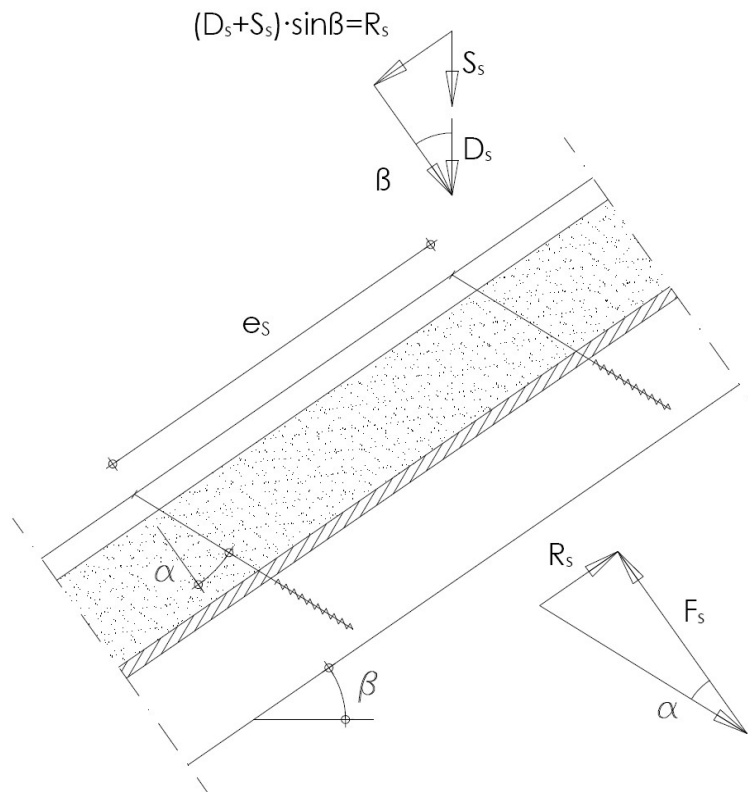
$$\begin{aligned} D_b &= d \cdot e_b \cdot e_r \\ S_b &= s \cdot e_b \cdot e_r \cdot \cos \beta \\ W_b &= w_p \cdot e_b \cdot e_r \\ F_b &= W_b + (D_b + S_b) \cdot \cos \beta \end{aligned}$$

Darin sind

- D_b = Punktlast aus Eigenlast
- S_b = Punktlast aus Schneelast
- W_b = Punktlast senkrecht zur Latte aus Windlast (Druck)
- e_b = Lattenabstand
- e_r = Sparrenabstand (=Konterlattenabstand)
- s = Schneelast pro m^2 Grundfläche
- w_p = Winddruck auf Dachfläche
- d = Eigenlast pro m^2 Dachfläche
- β = Dachneigung

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang B2
Bemessung	der Europäischen Technischen Bewertung ETA-11/0027

Punktlasten F_s senkrecht zu den Latten durch die Schrauben



$$D_s = d \cdot e_s \cdot e_r$$

$$S_s = S \cdot e_s \cdot e_r \cdot \cos \beta$$

$$R_s = (D_s + S_s) \cdot \sin \beta$$

$$F_s = R_s / \tan \alpha$$

Darin sind

D_s = Punktlast aus Eigenlast

S_s = Punktlast aus Schneelast

R_s = Schublast des Dachs aus Eigenlast und Schneelast

e_s = Schraubenabstand

e_r = Sparrenabstand (=Konterlattenabstand)

α = Winkel zwischen Schraubenachse und der Senkrechten zur Sparrenachse

Bemessung der Konterlatten

Das Biegemoment errechnet sich aus :

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

Darin sind :

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

EI = Biegesteifigkeit der Konterlatte

K = Bettungsziffer

w_{ef} = Effektive Breite des Wärmedämmstoffs

F_b = Punktlasten senkrecht zur Latte

F_s = Punktlasten senkrecht zur Latte, Belastung im Schraubenkopfbereich

Die Bettungsziffer K kann aus dem Elastizitätsmodul E_{HI} und der Dicke t_{HI} der Wärmedämmung ermittelt werden, sofern die effektive Breite w_{ef} der Wärmedämmung unter Druck bekannt ist. Aufgrund der Lastausbreitung in der Wärmedämmung ist die effektive Breite w_{ef} größer als die Breite der Latte bzw. des Sparrens. Für weitere Berechnungen kann die effective Breite w_{ef} der Wärmedämmung wie folgt bestimmt werden:

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

mit

w = Minimum aus der Breite der Konterlatte bzw. des Sparrens

t_{HI} = Dicke der Wärmedämmung

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

Folgende Bedingung muss dabei erfüllt werden :

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

Bei Berechnung des Widerstandsmoments W ist der Nettoquerschnitt zu berücksichtigen.

Die Beanspruchung aus Schub ist wie folgt zu berechnen :

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

Folgende Bedingung muss dabei erfüllt werden :

$$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} = \frac{1,5 \cdot V_d}{A \cdot f_{v,d}} \leq 1$$

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

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang B2 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-11/0027
Bemessung	

Bemessung der Schrauben

Die Schrauben werden vorwiegend in Richtung der Schraubenachse beansprucht. Die axiale Zugkraft in der Schraube kann aus den Schubbeanspruchungen des Daches R_S berechnet werden.

$$T_S = \frac{R_S}{\cos \alpha}$$

Die Tragfähigkeit der in Achsrichtung beanspruchten Schrauben ist das Minimum aus den Bemessungswerten der axialen Tragfähigkeit auf Herausziehen des Schraubengewindes, der Kopfdurchziehtragfähigkeit der Schraube und der Zugtragfähigkeit der Schraube.

Um die Verformung des Schraubenkopfes bei einer Dicke der Wärmedämmung von über 200 mm bzw. einer Druckfestigkeit der Wärmedämmung unter 0,12 N/mm² zu begrenzen, ist die axiale Tragfähigkeit der Schrauben gegen Herausziehen mit den Faktoren k_1 und k_2 abzumindern :

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

mit :

$f_{ax,d}$	Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schraube
d	Gewindeaußendurchmesser der Schraube
l_{ef}	Einbindtiefe des Gewindeteils der Schraube im Sparren, $l_{ef} \geq 40$ mm
α	Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse ($\alpha \geq 30^\circ$)
ρ_k	Charakteristische Rohdichte des Holzbauteils [kg/m ³]
$f_{head,d}$	Bemessungswert der Kopfdurchziehtragfähigkeit der Schraube
d_h	Kopfdurchmesser
k_1	$\min \{1; 200/t_{HI}\}$
k_2	$\min \{1; \sigma_{10\%}/0,12\}$
t_{HI}	Dicke der Wärmedämmung [mm]
$\sigma_{10\%}$	Druckspannung der Wärmedämmung bei 10 % Stauchung [N/mm ²]
$f_{tens,d}$	Bemessungswert der Zugkraft der Schraube [N]

Wenn in o.e. Formel die Faktoren k_1 und k_2 erfüllt sind, muss die Verformung der Latten bei der Bemessung der Tragfähigkeit der Schrauben nicht berücksichtigt werden. Als Alternative zu den Latten können auch Platten mit einer Dicke von 20 mm aus Sperrholz gemäß EN 636 oder Europäischer Technischer Zulassung bzw. Bewertung oder nationalen jeweils am Einbauort geltenden Vorschriften, Spanplatten gemäß EN 312 oder ETA (Europäisch Technische Zulassung bzw. Bewertung) oder nationalen, jeweils am Einbauort geltenden Vorschriften, OSB-Platten gemäß EN 300 oder einer ETA oder nationalen, jeweils am Einbauort geltenden Vorschriften sowie Vollholzplatten gemäß EN 13353 oder einer ETA oder nationalen, jeweils am Einbauort geltenden Vorschriften oder aus Brettsperrholz gemäß einer ETA verwendet werden.

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang B2
Bemessung	der Europäisch Technischen Bewertung ETA-11/0027

Wärmedämmstoff auf Sparren mit parallelen Schrauben senkrecht zur Dachebene

Alternativ zu den Latten können ebenfalls Platten mit einer Mindestdicke von 20 mm aus Sperrholz nach EN 636, Spanplatten nach EN 312, OSB / 3 und OSB / 4 nach EN 300 oder ETA und Massivholzplatten nach EN 13353 verwendet werden.

Charakteristische Tragfähigkeit einer Schraube unter Querbelastung:

$$F_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,b,k} \cdot d \cdot t_b \\ f_{h,r,k} \cdot d \cdot t_r \\ \frac{f_{h,b,k} \cdot d \cdot \beta}{1 + \beta} \cdot \left(\sqrt{4t_{il}^2 + \left(2 + \frac{1}{\beta}\right)t_b^2 + (2 + \beta)t_r^2 + 4t_{il}(t_b + t_r) + 2t_b t_r - 2t_{il} - t_b - t_r} \right) + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 \cdot \frac{f_{h,b,k} \cdot d \cdot \beta}{\frac{1}{2} + \beta} \cdot \left(\sqrt{t_{il}^2 + t_{il}t_b + \frac{t_b^2}{2} \left(1 + \frac{1}{\beta}\right) + \frac{M_{y,k}}{f_{h,b,k}d} \left(1 + \frac{2}{\beta}\right)} - t_{il} - \frac{t_b}{2} \right) + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,05 \cdot \frac{f_{h,b,k} \cdot d \cdot \beta}{\frac{1}{2} + \beta} \cdot \left(\sqrt{t_{il}^2 + t_{il}t_r + \frac{t_r^2}{2} (1 + \beta) + \frac{M_{y,k}}{f_{h,b,k}d} \left(2 + \frac{1}{\beta}\right)} - t_{il} - \frac{t_r}{2} \right) + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,15 \cdot \frac{f_{h,b,k} \cdot d}{1 + \beta} \cdot \left(\sqrt{\beta^2 t_{il}^2 + 4\beta(\beta + 1) \cdot \frac{M_{y,k}}{f_{h,b,k}d}} - \beta t_{il} \right) + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right.$$

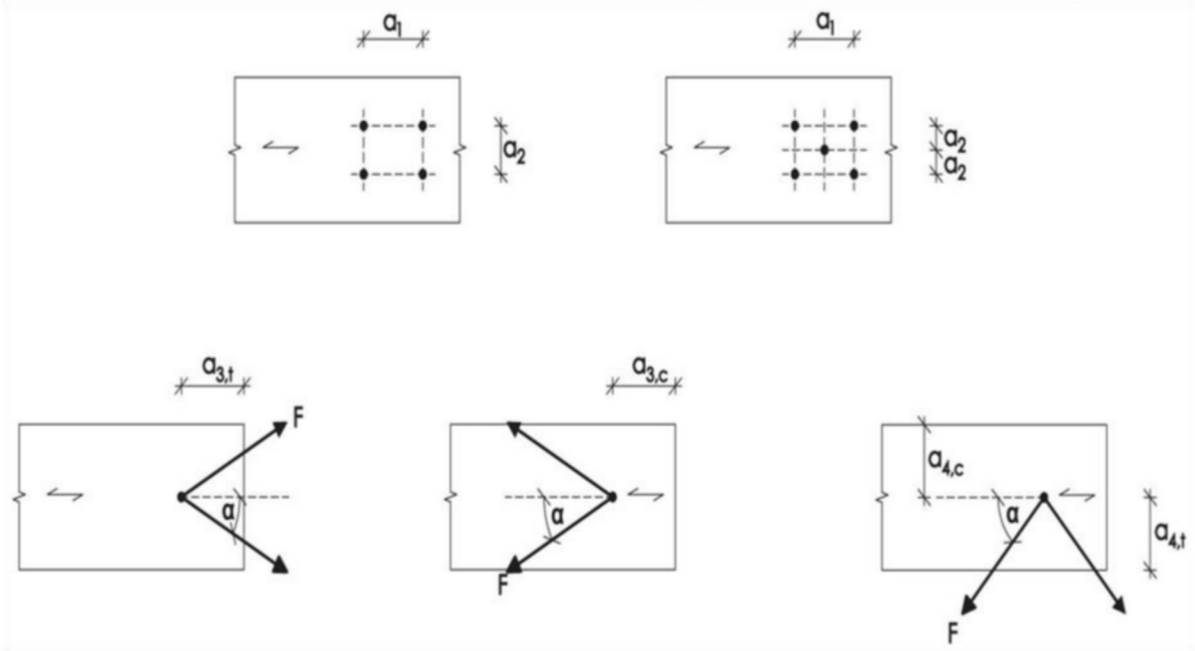
mit :

$f_{h,b,k}$	Charakteristische Lochleibungsfestigkeit der Konterlatte [N/mm ²]
$f_{h,r,k}$	Charakteristische Lochleibungsfestigkeit des Sparrens [N/mm ²]
β	$f_{h,r,k}/f_{h,b,k}$
d	Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]
t_b	Lattendicke [mm]
t_r	Niedrigster Wert aus Sparrendicke oder Einbindetiefe der Schraube [mm]
t_{il}	Zwischenschichtdicke [mm]
$M_{y,k}$	Charakteristisches Fließmoment [Nmm]
$F_{ax,Rk}$	Maßgebende charakteristische Zugtragfähigkeit der Schraube [N]

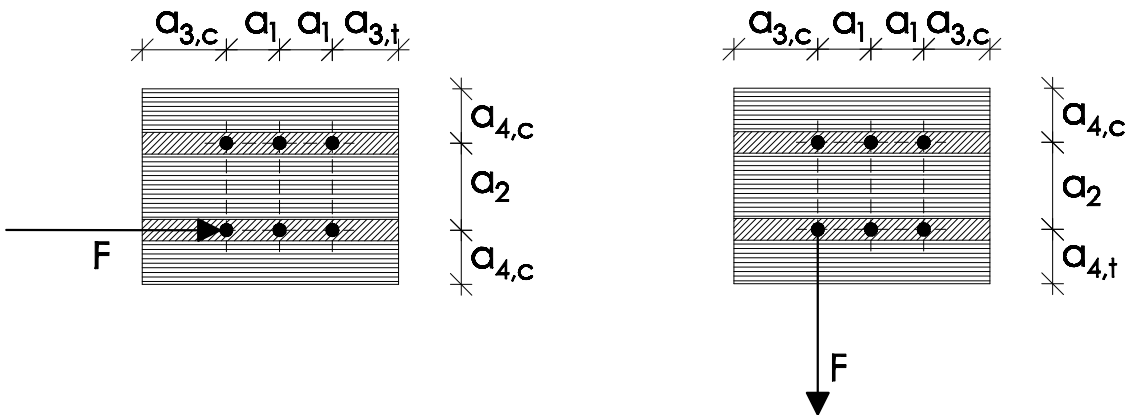
Anhang C
Mindestrand- und Achsabstände

Schrauben unter Axial- oder Querbelastung in der Seitenfläche oder Schmalfläche von Brettsperrholz

Definition von Achs- und Randabständen sowie der Abstände untereinander in der Seitenfläche, sofern in der technischen Spezifikation (ETA oder hEN) für Brettsperrholz nicht anderslautend angegeben:



Definition von Achs- und Randabständen sowie der Abstände untereinander in der Schmalfläche, sofern in der technischen Spezifikation (ETA oder hEN) für Brettsperrholz nicht anderslautend angegeben:



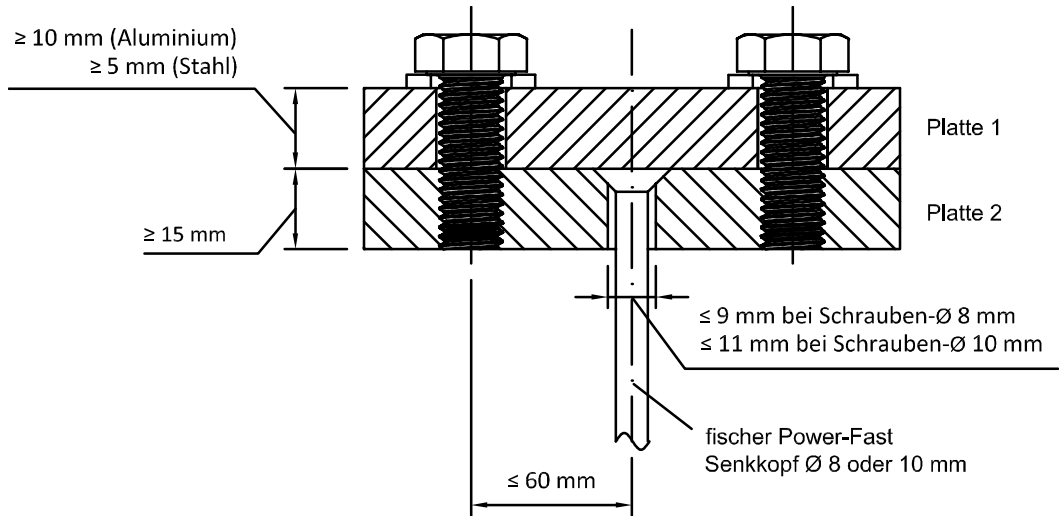
Bei Verschraubungen in den Schmalflächen sind a_1 und a_3 parallel zur Seitenfläche des Brettsperrholzes, a_2 und a_4 rechtwinkelig zur Seitenfläche des Brettsperrholzes angeordnet.

Tabelle C1: Minimaler Achs- und Randabstand der Schrauben in den Seiten- und Schmalflächen von Brettsperrholz

	a_1	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$
Seitenflächen (siehe Abb. 1)	$4 \cdot d$	$6 \cdot d$	$6 \cdot d$	$2,5 \cdot d$	$6 \cdot d$	$2,5 \cdot d$
Schmalflächen (siehe Abb. 2)	$10 \cdot d$	$12 \cdot d$	$7 \cdot d$	$4 \cdot d$	$6 \cdot d$	$3 \cdot d$

Anhang D
Schematische Darstellung der Kopfeinspannung der Power-Fast-Schrauben

Metrische Schrauben mit Sechskantkopf, Senkkopf oder Zylinderkopf sowie Gewindestangen mit Mutter und U-Scheibe – jeweils nach statischer Anforderung – mindestens 2xM8 ($\geq 4,6$ bzw. A2-50) zur Verbindung der beiden Platten aus Aluminium (Festigkeitseigenschaften mindestens wie z.B. EN AW 6082, EN AW 5083, EN AW 6060 oder EN AC-44100); aus Stahl oder aus nicht rostendem Stahl (jeweils mindestens S235).



Angaben für die Nachweise der metrischen Schraubverbindung, sowie der beiden Platten sind nicht Bestandteil dieser Europäischen Technischen Bewertung.

(Abb. nicht maßstäblich)

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang D der Europäischen Technischen Bewertung ETA-11/0027
Kopfeinspannung bei Druckbeanspruchung	