

LEISTUNGSERKLÄRUNG

DoP Nr. 0756-CPD-0382 - DE

1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps:

fischer Power-Fast Schrauben

2. Typen-, Chargen- oder Seriennummer oder ein anderes Kennzeichen zur Identifikation des Bauprodukts gemäß Artikel 11 Absatz 4:

ETA-11/0027, Anhang A1 – A14

3. Vom Hersteller vorgesehener Verwendungszweck oder vorgesehene Verwendungszwecke des Bauprodukts gemäß der anwendbaren harmonisierten technischen Spezifikation:

Gattung	Selbstschneidende Schrauben
zur Verwendung in	Holzkonstruktionen
Belastung	Statisch und quasi-statisch
Material	verzinkter Stahl:
	Nur in trockenen Innenräumen.
	Größen: Power-Fast 3,0 / 3,5 / 4,0 / 4,5 / 5,0 / 6,0 / 8,0 / 10,0 / 12,0
	Nichtrostender Stahl
	In trockenen Innenräumen als auch im Freien ohne besonders aggressive Bedingungen
	Größen: Power-Fast 3,0 / 3,5 / 4,0 / 4,5 / 5,0 / 6,0 / 8,0

4. Name, eingetragener Handelsname oder eingetragene Marke und Kontaktanschrift des Herstellers gemäß Artikel 11 Absatz 5:

fischerwerke GmbH & Co. KG, Weinhalde 14 - 18, 72178 Waldachtal, Deutschland

5. Gegebenenfalls Name und Kontaktanschrift des Bevollmächtigten, der mit den Aufgaben gemäß Artikel 12 Absatz 2 beauftragt ist: ---

6. System oder Systeme zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit des Bauprodukts gemäß Anhang V: **2+**

7. Im Falle der Leistungserklärung, die ein Bauprodukt betrifft, das von einer harmonisierten Norm erfasst wird: ---

8. Im Falle der Leistungserklärung, die ein Bauprodukt betrifft, für das eine Europäische Technische Bewertung ausgestellt worden ist:

**ETA-Danmark A/S hat Folgendes ausgestellt: ETA-11/0027
auf der Grundlage von CUAP, ETA-11/0027.**

MPA Darmstadt 0756-CPD hat

- i) Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle;
- ii) laufende Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle.

nach dem System **2+** vorgenommen und Folgendes ausgestellt: Leistungsbeständigkeitsbescheinigung **0756-CPD-0382**.

9. Erklärte Leistung

Wesentliche Merkmale	Bemessungsmethode	Leistung	Harmonisierte technische Spezifikation
charakteristische Zugtragfähigkeit	ETA-11/0027, Annex B	ETA-11/0027, ETA-11/0027, Seite 5	CUAP, ETA-11/0027
charakteristische Quertragfähigkeit	ETA-11/0027, Annex B	ETA-11/0027, ETA-11/0027, Seite 7	
minimaler Achs- und Randabstand	ETA-11/0027, Annex B	ETA-11/0027, ETA-11/0027, Seite 12, Seite 13, Anhang C	

10. Die Leistung des Produkts gemäß den Nummern 1 und 2 entspricht der erklärten Leistung nach Nummer 9.

Verantwortlich für die Erstellung dieser Leistungserklärung ist allein der Hersteller gemäß Nummer 4.

Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:

i. V. W. Hengesbach

Wolfgang Hengesbach
Dipl.-Ing., Dipl.-Wirtsch.-Ing.
Zulassungen & Technische Dokumente

i. V. A. Bucher

Andreas Bucher
Dipl.-Ing.
Forschung & Technologietransfer



Waldachtal, 2013-06-17

ETA-Dänemark A/S
Kollegievej 6
DK-2920 Charlottenlund
Tel. +45 72 24 59 00
Fax +45 72 24 59 04
Internet www.etadanmark.dk



MITGLIED DER EOTA

Genehmigt und gemeldet gemäß Artikel 10 der Richtlinie des Rates 89/106/EEC vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedsstaaten, die sich auf Bauprodukte beziehen

Übersetzung aus dem Englischen

Europäische Technische Zulassung ETA-11/0027

Diese ETA ersetzt die vorherige ETA mit derselben Nummer gültig von 2012-05-08 bis 2016-03-22

Handelsbezeichnung

Trade name

fischer Power-Fast Schrauben und fischer Holzbauschrauben FCS

fischer Power-Fast screws and fischer construction screws FCS

Zulassungsinhaber

Holder of approval

fischerwerke GmbH & Co. KG

Weinhalde 14 – 18

D-72178 Waldachtal

Tel. +49 7443 12-4000

Fax + +49 7443 12-4568

Internet www.fischer.de

Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck

Generic type and use of construction product

fischer Power-Fast und fischer Holzbauschrauben FCS als Holzverbindungsmittel

Self-tapping screws for use in timber structures

Geltungsdauer

Validity

vom:

from

2013-06-26

bis:

to

2018-06-26

Herstellwerke

Manufacturing plants

fischerwerke

Diese Europäische Technische Zulassung enthält

This approval contains

35 Seiten einschließlich 3 Anhänge

35 pages including 3 annexes



European Organisation for Technical Approvals

Europæisk Organisation for Tekniske Godkendelser

I RECHTLICHE GRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BEDINGUNGEN

1 Diese Europäische Technische Zulassung wird erteilt durch ETA-Dänemark A/S gemäß:

- der Richtlinie des Rates 89/106/EEC vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Gesetze, Verordnungen und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedsstaaten, die sich auf Bauprodukte¹⁾ beziehen, in der durch Richtlinie des Rates 93/68/EEC vom 22. Juli 1993²⁾ geänderten Fassung.

- Rechtsverordnung 559 vom 27. Juni 1994 (ersetzt Rechtsverordnung 480 vom 25. Juni 1991) über das Inkrafttreten der Richtlinie des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedsstaaten über Bauprodukte.

- den gemeinsamen Verfahrensregeln zur Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von Europäischen Technischen Zulassungen gemäß Anhang zur Kommissionsentscheidung 94/23/EC³⁾.

2 ETA-Dänemark A/S ist berechtigt, die Einhaltung der Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Zulassung zu prüfen. Die Prüfung kann in der Fertigungsstätte stattfinden. Gleichwohl bleibt der Inhaber der Europäischen Technischen Zulassung für die Konformität der Produkte mit der Europäischen Technischen Zulassung und ihre Eignung für die bestimmungsgemäße Verwendung verantwortlich.

3 Diese Europäische Technische Zulassung ist auf andere als die auf Seite 1 angegebenen Hersteller oder Beauftragte des Herstellers, bzw. andere Fertigungsstätten als die auf Seite 1 dieser Europäischen Technischen Zulassung genannten nicht übertragbar.

4 Diese Europäische Technische Zulassung kann von ETA-Dänemark A/S gemäß Artikel 5(1) der Richtlinie des Rates 89/106/EEC widerrufen werden.

5 Diese Europäische Technische Zulassung darf – auch bei Übermittlung in elektronischer Form – nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung der ETA-Dänemark A/S kann jedoch eine auszugsweise Wiedergabe erfolgen. In diesem Fall ist die auszugsweise Wiedergabe als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zur Europäischen Technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.

6 Diese Europäische Technische Zulassung wird durch ETA-Dänemark A/S in englischer Sprache erteilt. Diese Ausgabe entspricht in vollem Umfang der innerhalb der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen müssen als solche kenntlich gemacht werden.

1) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L40, 11. Februar 1989, Seite 12.

2) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L220, 30. August 1993, Seite 1.

3) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 17, 20. Januar 1994, Seite 34.

II BESONDERE BEDINGUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1 Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

„fischer Power-Fast“-Schrauben und „fischer Holzbauschrauben FCS“ sind selbstbohrende Schrauben, die in Holzkonstruktionen verwendet werden. „fischer Power-Fast“-Schrauben haben ein Teilgewinde oder ein Vollgewinde, „fischer Holzbauschrauben FCS“ ein Teilgewinde. Aus Kohlenstoffstahl-Draht gefertigte Schrauben werden mit einem Nenndurchmesser von 3,0 mm bis 12,0 mm, Schrauben aus rostfreiem Stahldraht mit einem Nenndurchmesser von 3,0 mm bis 8,0 mm hergestellt. Die Materialspezifikation der Edelstahlschrauben ist bei der ETA-Danmark hinterlegt. Ist Korrosionsschutz erforderlich, so muss das Material bzw. die Beschichtung mit den in Anhang A der EN 14592 angeführten relevanten 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 A14 angegeben.

Das Verhältnis des Kerndurchmessers zum äußeren Gewindedurchmesser, d_i/d , reicht von 0,59 bis 0,69.

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

Der mittlere Abstand p (Abstand zwischen zwei angrenzenden Gewindegängen) reicht von $0,50 \cdot d$ bis $0,67 \cdot d$.

Bis zu einem Biegewinkel α von $(45/d^{0,7} + 20)$ Grad dürfen keine Risse auftreten.

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

Verwendungszweck

Die Schrauben sind für die Verwendung in tragenden Holzkonstruktionen zur Verbindung von Teilen aus Vollholz (Nadelholz), Brettschichtholz, Brettsperrholz, 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.

Stahlplatten und Holzwerkstoffplatten dürfen, mit Ausnahme von Vollholzplatten und Brettsperrholzplatten, nur schraubenkopfseitig angebracht werden. Die nachstehenden Holzwerkstoffe können verwendet werden:

- Sperrholz gemäß EN 636 oder Europäischer Technischer Zulassung
- Spanplatten gemäß EN 312 oder Europäischer Technischer Zulassung
- Grobspanplatten des Typs OSB/3 und OSB/4 gemäß EN 300 oder Europäischer Technischer Zulassung
- Faserplatten gemäß EN 622-2 und 622-3 oder Europäischer Technischer Zulassung (Mindestrohdichte 650 kg/m³)
- Zementgebundene Spanplatten gemäß Europäischer Technischer Zulassung
- Vollholzplatten gemäß EN 13353 und EN 13986, sowie Brettsperrholz gemäß Europäischer Technischer Zulassung
- Furnierschichtholz gemäß EN 14374 oder Europäischer Technischer Zulassung
- Verarbeitete Holzwerkstoff-Produkte gemäß Europäischer Technischer Zulassung wenn diese Regelungen für die Verwendung von selbstbohrenden Schrauben enthält und die Vorgaben auch eingehalten sind.

Die Schrauben dürfen in Holz 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.

Die Schrauben sind für Holzverbindungen vorgesehen, welche die Anforderungen an mechanische Beständigkeit, Stabilität und Nutzungssicherheit im Sinne der grundlegenden Anforderungen 1 und 4 der Richtlinie 89/106/EWG des Rates erfüllen.

Form und Maße der Unterlegscheiben sind in Anhang A14 vorgegeben. Die Unterlegscheiben müssen aus Stahl sein.

Die Bemessung der Verbindungen muss auf den charakteristischen Tragfähigkeiten der Schrauben basieren. Die Tragfähigkeiten sind von den charakteristischen Werten gemäß Eurocode 5 oder einer entsprechenden nationalen Norm abzuleiten (z. B. DIN 1052:2008-12). Hinsichtlich der Umweltbedingungen finden die auf der Baustelle geltenden, nationalen Rechtsvorschriften 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 bzw. bei überdachten Außenkonstruktionen 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 direkter Bewitterung ausgesetzt sind.

Erwartete Nutzungsdauer

Unter der Voraussetzung einer angemessenen Verwendung und Instandhaltung beträgt die vorgesehene Nutzungsdauer der Schrauben 50 Jahre.

Die Information zur Nutzungsdauer ist nicht als eine Garantie des Herstellers oder der die ETA ausstellenden Zulassungsstelle anzusehen. Die Bezeichnung „erwartete vorgesehene Nutzungsdauer“ bedeutet, dass bei normaler Nutzung nach Ablauf des Zeitraums der erwarteten Nutzungsdauer die tatsächliche Nutzungsdauer weitaus höher sein kann, sofern die grundlegenden Anforderungen nicht durch starke Schäden beeinträchtigt werden.

2 Produktmerkmale und Beurteilung

Merkmal		Beurteilung des Merkmals
2.1 Mechanische Beständigkeit und Stabilität*)		
2.1.1	Zugtragfähigkeit	Charakteristischer Wert $f_{\text{tens,k}}$: 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
2.1.2	Einschraubmoment	Verhältnis des charakteristischen Werts der Torsionsfestigkeit zum mittleren Einschraubmoment: $f_{\text{tor,k}} / R_{\text{tor,mean}} \geq 1,5$
2.1.3	Torsionsfestigkeit	Charakteristischer Wert $f_{\text{tor,k}}$: Schrauben aus Kohlenstoffstahl: Schraube d = 3,0 mm: 1,3 Nm Schraube d = 3,5 mm: 2,0 Nm Schraube d = 4,0 mm: 3,5 Nm Schraube d = 4,5 mm: 5,0 Nm Schraube d = 5,0 mm: 6,5 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: 20,0 Nm

Merkmal		Beurteilung des Merkmals
2.2 Sicherheit im Brandfall		
2.2.1	Brandverhalten	Die Schrauben bestehen aus Stahl der Euroklasse A1 gemäß EN 1350-1 und EU-Beschluss 96/603/EC, geändert durch EU-Beschluss 2000/605/EC.
2.3 Hygiene, Gesundheit und Umwelt		
2.3.1	Beeinflussung der Luftqualität	Keine gefährlichen Materialien **)
2.4 Gebrauchssicherheit		Nicht zutreffend
2.5 Lärmschutz		Nicht zutreffend
2.6 Energiewirtschaftlichkeit und Wärmespeicherung		Nicht zutreffend
2.7 Weitere Aspekte der Gebrauchstauglichkeit		
2.7.1	Haltbarkeit	Die Schrauben weisen bei der Verwendung in Holzkonstruktionen, in denen Holztypen gemäß Eurocode 5 und den Vorgaben der Nutzungsklassen 1 und 2 zum Einsatz kommen, eine zufriedenstellende Haltbarkeit und Gebrauchstauglichkeit auf.
2.7.2	Gebrauchstauglichkeit	
2.7.3	Identifikation	

*) Siehe Seite 7 dieser Europäischen Technischen Zulassung

**) Entsprechend <http://europa.eu.int/-/comm/enterprise/construction/internal/dangsub/dangmain.htm> Zusätzlich zu den spezifischen Klauseln in dieser Europäischen Technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Substanzen beziehen, können weitere Anforderungen an die Produkte, die in diesen Bereich fallen, bestehen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und einzelstaatliche Gesetze, Bestimmungen und Verwaltungsvorschriften). Zur Einhaltung der Regelungen der EU-Bauprodukttrichtlinie muss diesen Anforderungen, sofern zutreffend, entsprochen werden.

2.1 Mechanische Beständigkeit und Stabilität

Die Tragfähigkeiten der „fischer Power-Fast“-Schrauben und „fischer Holzbauschrauben FCS“ gelten ebenfalls für die in Ziffer 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 FCS“ 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 vorhandene Europäische Technische Zulassungen sind gegebenenfalls zu berücksichtigen.

Etwaige für die Holzwerkstoffplatten vorhandene Europäische Technische Zulassungen sind gegebenenfalls zu berücksichtigen.

Tragfähigkeit rechtwinklig zur Schraubenachse

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

Der charakteristische Wert des Fließmoments ist wie folgt zu berechnen:

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

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

Schrauben aus Kohlenstoffstahl mit $4,0 \text{ mm} \leq d \leq 10,0 \text{ mm}$:

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

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 $d = 8,0 \text{ mm}$:

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

darin ist

d Gewindeaußendurchmesser [mm]

Axialer Auszieh Widerstand

Der charakteristische Wert des axialen Auszieh Widerstandes der „fischer Power-Fast“-Schrauben und der „fischer Holzbauschrauben FCS“ in Bauteilen aus Vollholz (Nadelholz), Brettschichtholz, oder Brettspertholz bei einem Winkel von $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ zur Faserrichtung ist gemäß EN 1995-1-1:2008 nach folgender Gleichung zu berechnen:

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

darin sind

$F_{ax,\alpha,Rk}$	Charakteristischer Wert des Auszieh Widerstandes der Verbindung unter einem Winkel α zur Faserrichtung [N]
n_{ef}	Effektiv wirksame Anzahl der Schrauben gemäß EN 1995-1-1:2008
k_{ax}	Faktor zur Berücksichtigung des Winkels α 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 Schrauben $\varnothing = 3,0 \text{ mm}$: $f_{ax,k} = 13,8 \text{ N/mm}^2$ Schrauben $\varnothing = 3,5 \text{ mm}$: $f_{ax,k} = 13,4 \text{ N/mm}^2$ Schrauben $\varnothing = 4,0 \text{ mm}$: $f_{ax,k} = 13,0 \text{ N/mm}^2$ Schrauben $\varnothing = 4,5 \text{ mm}$: $f_{ax,k} = 12,6 \text{ N/mm}^2$ Schrauben $\varnothing = 5,0 \text{ mm}$: $f_{ax,k} = 12,2 \text{ N/mm}^2$ Schrauben $\varnothing = 6,0 \text{ mm}$: $f_{ax,k} = 11,6 \text{ N/mm}^2$ Schrauben $\varnothing \geq 8,0 \text{ mm}$: $f_{ax,k} = 10,0 \text{ N/mm}^2$
d	Gewindeaußendurchmesser [mm]
ℓ_{ef}	Eindringtiefe des Gewindeteils ab Schraubenspitze gemäß EN 1995-1-1:2008 [mm]
α	Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse ($\alpha \geq 30^\circ$)
ρ_k	Charakteristische Rohdichte [kg/m^3]

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

Durchzieh Widerstand

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

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

darin sind:

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

n_{ef}	Effektiv wirksame Anzahl der Schrauben gemäß EN 1995-1-1:2008
$f_{head,k}$	Charakteristischer Durchziehparameter [N/mm ²]
d_h	Schraubenkopfdurchmesser [mm]
ρ_k	Charakteristische Rohdichte [kg/m ³], für Holzwerkstoffplatten $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Außendurchmesser der Unterlegscheiben von $d_h > 35 \text{ mm}$ dürfen nicht berücksichtigt werden.

Die Minstdicke des Holzwerkstoffes nach Ziffer 2.1 ist einzuhalten.

In Stahl-Holz-Verbindungen ist der Durchziehparameter nicht maßgebend.

Zugfestigkeit

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

Schrauben aus Kohlenstoffstahl:

Schraube $d = 3,0 \text{ mm}$:	2,7 kN
Schraube $d = 3,5 \text{ mm}$:	3,7 kN
Schraube $d = 4,0 \text{ mm}$:	4,8 kN
Schraube $d = 4,5 \text{ mm}$:	6,0 kN
Schraube $d = 5,0 \text{ mm}$:	7,5 kN
Schraube $d = 6,0 \text{ mm}$:	10,7 kN
Schraube $d = 8,0 \text{ mm}$:	19,1 kN

Schraube $d = 10,0 \text{ mm}$:	29,8 kN
Schraube $d = 12,0 \text{ mm}$:	32,7 kN

Schrauben aus Edelstahl:

Schraube $d = 3,0 \text{ mm}$:	1,6 kN
Schraube $d = 3,5 \text{ mm}$:	2,1 kN
Schraube $d = 4,0 \text{ mm}$:	2,8 kN
Schraube $d = 4,5 \text{ mm}$:	3,5 kN
Schraube $d = 5,0 \text{ mm}$:	4,3 kN
Schraube $d = 6,0 \text{ mm}$:	6,2 kN
Schraube $d = 8,0 \text{ mm}$:	13,0 kN

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

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 Schraubachse
$F_{ax,Rd}$	Bemessungswert der Zugtragfähigkeit der Schraube
$F_{la,Rd}$	Bemessungswert der Quertragfähigkeit der Schraube

Verschiebungsmodul

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

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

Dabei sind

d	Gewindeaußendurchmesser [mm]
ℓ_{ef}	Einbindetiefe in das Bauteil [mm]

Befestigung von Aufdachdämmsystemen

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

Die Dämmstoffdicke darf bis zu 300 mm betragen. Die Sparrendämmung ist auf Sparren aus Vollholz oder Brettschichtholz oder Bauteilen aus Brettsperholz

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 $d = 12$ mm. Die Mindestdicke der Latten beträgt 40 mm, die Mindestbreite 60 mm für Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d = 10$ mm. Für Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d = 6$ 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 Europäischer Technischer Zulassung oder 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 Europäischer Technischer Zulassung oder ähnlichen verleimten Holzbauteilen gemäß Europäischer Technischer Zulassung bestehen und eine Mindestbreite von 60 mm aufweisen.

Der Dämmstoff muss einer Europäischen Technischen Zulassung entsprechen.

Der Dämmstoff muss eine Druckspannung von mindestens $\sigma_{10\%} = 0,05$ N/mm² 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 dem 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:

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

hierin sind

$F_{ax,\alpha,Rk}$	Charakteristischer Wert des Ausziehwidestands der Verbindung unter einem Winkel α zur Faserrichtung [N]
k_{ax}	Faktor zur Berücksichtigung des Winkels α zwischen Schraubenachse und Faserrichtung $k_{ax} = 1,0$ für $45^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ $k_{ax} = 0,3 + \frac{0,7 \cdot \alpha}{45}$ bei $0^\circ \leq \alpha < 45^\circ$
$f_{ax,k}$	Charakteristischer Ausziehparameter [N/mm ²]
d	Gewindeaußendurchmesser [mm]
ℓ_{ef}	Einschraubtiefe 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]

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

Die axiale Ausziehtragfähigkeit ist durch den Durchziehwidestand begrenzt (siehe 2.1).

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.

2.7 Weitere Anmerkungen zur Gebrauchstauglichkeit

2.7.1 Korrosionsschutz in Nutzungsklasse 1, 2 und 3.

„fischer Power-Fast“-Schrauben und „fischer Holzbauschrauben FCS“ werden aus Kohlenstoffstahldraht hergestellt. Aus Kohlenstoffstahl hergestellte Schrauben sind galvanisch verzinkt und gelb oder blau chromatiert. Die mittlere Zink-Schichtdicke beträgt 5µm.

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

3 Konformitätsbescheinigung und CE-Kennzeichnung

3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Das System der Konformitätsbescheinigung ist 2+, beschrieben in der Richtlinie 89/106/EWG des Rates (Bauprodukterichtlinie) Anhang III.

- a) Aufgaben des Herstellers:
 - (1) Werkseigene Produktionskontrolle,
 - (2) Erstprüfung des Produkts,
- b) Aufgaben der benannten Stelle:
 - (1) Erstinspektion der Fabrik und der werkseigenen Produktionskontrolle,
 - (2) Fortlaufende Überwachung

3.2 Zuständigkeiten

3.2.1 Aufgaben des Herstellers

3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller verfügt über ein werkseigenes Produktionskontrollsystem und führt permanent innerbetriebliche Produktionskontrollen durch. Alle vom Hersteller berücksichtigten Grundlagen, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form schriftlicher Richtlinien und Verfahrensanweisungen zusammenzustellen. Dieses Produktionskontrollsystem gewährleistet, dass das Produkt der Europäischen Technischen Zulassung entspricht.

Der Hersteller verwendet ausschließlich Rohmaterial, das mit einschlägigen Kontrolldokumenten wie im Kontrollplan⁴ dargelegt geliefert wird. Angeliefertes Rohmaterial ist vor Annahme Kontrollen und Tests durch den Hersteller zu unterziehen. Die Prüfung von Material wie zum Beispiel Blech umfasst die Kontrolle der von den Lieferanten vorgelegten Inspektionsdokumente (Vergleich mit Nennwerten) durch Überprüfung der Ausmaße und der Bestimmung der Materialeigenschaften.

Die hergestellten Bauteile werden folgenden Prüfungen unterzogen:

- Rohmaterialspezifikation;

- Schraubenabmessung;
- Charakteristische Zugfestigkeit $f_{tens,k}$;
- Charakteristische Torsionsfestigkeit $f_{tor,k}$;
- Charakteristisches Einschraubmoment $R_{tor,k}$;
- Haltbarkeit;
- Kennzeichnung.

Der Kontrollplan, der Bestandteil der technischen Dokumentation dieser Europäischen Technischen Zulassung ist, berücksichtigt Einzelheiten zum Ausmaß, der Natur und Häufigkeit der Tests und Kontrollen, die im Rahmen der werkseigenen Produktionskontrolle auszuführen sind. Er wurde vom Zulassungsinhaber und ETA Dänemark vereinbart.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle werden aufgezeichnet und ausgewertet. Die Aufzeichnungen enthalten mindestens folgende Informationen:

- Bezeichnung des Produkts, des Ausgangsmaterials und der Komponenten;
- Art der Kontrolle bzw. Tests;
- Herstellungsdatum des Produkts und Datum der Produkttests bzw. der Tests des Ausgangsmaterials oder der Komponenten;
- Kontroll- und Testergebnisse sowie gegebenenfalls Vergleich mit den Anforderungen;
- Unterschrift der für die werkseigene Produktionskontrolle zuständigen Person.

Die Unterlagen sind der ETA Dänemark auf Anfrage vorzulegen.

3.2.1.1 Erstprüfung des Produkts

Für die Erstprüfung sind die Ergebnisse der Tests heranzuziehen, die im Rahmen der Begutachtung für die Europäische Technische Zulassung ausgeführt wurden, es sei denn, es haben sich bei Produktionsanlage oder -betrieb Änderungen ergeben. In solchen Fällen muss die erforderliche Erstprüfung zwischen ETA Dänemark und der benannten Stelle abgestimmt werden.

Die Erstprüfung erstreckt sich auf folgende Prüfungen:

- Rohmaterialspezifikation;
- Schraubenabmessung;
- Charakteristisches Fließmoment $M_{y,k}$;
- Charakteristischer Ausziehparameter $f_{ax,k}$;
- Charakteristischer Kopfdurchzugparameter $f_{head,k}$;
- Charakteristische Zugfestigkeit $f_{tens,k}$;
- Charakteristische Streckgrenze, soweit relevant;

4 Der Kontrollplan ist bei ETA-Dänemark hinterlegt und wird nur den zugelassenen Stellen, die am Prozess der Erstellung des Konformitätsnachweises beteiligt sind, zur Verfügung gestellt.

- Charakteristische Torsionsfestigkeit $f_{tor,k}$;
- Charakteristisches Einschraubmoment $R_{tor,k}$;
- Haltbarkeit

3.2.2. Aufgaben der zugelassenen Stellen

3.2.2.1 Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle

Die zugelassene Stelle sollte sicherstellen, dass entsprechend des Prüfplans die Fertigungsstätte, insbesondere die Mitarbeiter und die Ausrüstung sowie die werkseigene Produktionskontrolle geeignet sind, eine fortlaufende und ordnungsgemäße Herstellung der Schrauben gemäß den Spezifikationen in Teil 2 zu gewährleisten.

3.2.2.2 Fortlaufende Überwachung

Die zugelassene Stelle besucht die Fertigungsstätte zwecks Durchführung von Routinekontrollen mindestens einmal jährlich. Es ist zu überprüfen, ob das System der werkseigenen Produktionskontrolle und die vorgegebenen Fertigungsprozesse unter Berücksichtigung des Prüfplanes eingehalten werden.

Die Ergebnisse der Produktzertifizierung und der fortlaufenden Überwachung sind auf Anfrage der Zertifizierungsstelle ETA Dänemark zur Verfügung zu stellen. Werden die Bestimmungen der Europäischen Technischen Zulassung und des Kontrollplanes nicht mehr erfüllt, so wird das Konformitätszertifikat von der zugelassenen Stelle entzogen.

3.3 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist an jeder Packung Schrauben anzubringen. Dem Kürzel „CE“ folgt die Identifikationsnummer der benannten Stelle, ergänzt durch folgende Informationen:

- Name bzw. Erkennungszeichen des Herstellers
- Die letzten beiden Ziffern des Jahres der Anbringung der CE-Kennzeichnung
- Nummer der Europäischen Technischen Zulassung
- Bezeichnung des Produkts
- Gewindeaußendurchmesser und Länge der Selbstbohrschrauben
- Art und mittlere Stärke des Korrosionsschutzes
- Nummer des EU-Konformitätszertifikats

4 Annahmen, die zu einer positiven Bewertung der Brauchbarkeit des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck führten

4.1 Fertigung

fischer Power-Fast-Schrauben und fischer Holzbauschrauben FCS werden gemäß den Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Zulassung unter Anwendung des Herstellungsverfahrens hergestellt, das die benannte Prüfstelle bei der Inspektion der Fertigungsanlage ermittelt und in der technischen Dokumentation festgehalten hat.

4.2 Einbau

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

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

Die Schrauben können in tragenden Holzkonstruktionen zur Verbindung von Bauteilen gemäß einer etwaigen Europäischen Technischen Zulassung des Bauteils verwendet werden, sofern gemäß der Europäischen Technischen Zulassung des tragenden Bauteils der Einbau in tragende Holzkonstruktionen mit Schrauben 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 müssen jeweils mindestens zwei Schrauben verwendet werden.

Die Mindesteinschraubtiefe in Bauteile aus Vollholz, Brettschichtholz oder Brettsperrholz beträgt $4 \cdot d$.

Holzwerkstoffplatten und Stahlplatten sollten nur auf der Seite des Schraubenkopfes angebracht werden. Holzwerkstoffplatten sollten eine Dicke von mindestens $1,2 \cdot d$ aufweisen. Zudem sollten bei folgenden Holzwerkstoffen die jeweiligen Mindestdicken beachtet werden:

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

Für Bauteile nach Europäischer Technischer Zulassung sind die Bedingungen der jeweils einschlägigen Europäischen Technischen Zulassung 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.

4.2.3 Schrauben dürfen in Holz mit oder ohne Vorbohren eingedreht werden, wobei der Bohrdurchmesser der Vorbohrung über die gesamte Länge des Gewindebereiches nicht größer als der Kerndurchmesser und im Bereich des glatten Schafts nicht größer als der Schaftdurchmesser sein darf.

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 bis A4, A7 und A12 muss der Schraubenkopf bündig mit der Oberfläche des Anbauteils abschließen. Ein tieferes Versenken ist nicht zulässig. Dies gilt gleichermaßen für Pan Head- und Tellerkopf-Schrauben mit Ausnahme der Schraubenkopfhöhe k .

Senkkopfschrauben aus Kohlenstoffstahl nach Anhang A2 bis A5, A7, A8 und A12 können zusammen mit Unterlegscheiben gemäß Anhang A14 verwendet werden. Die Unterlegscheiben müssen vollflächig anliegen.

4.2.4 Für Holzbauteile gibt EN 1995-1:2008 (Eurocode 5) in Abschnitt 8.3.1.2 sowie in Tabelle 8.2 jeweils Mindestabstände für Schrauben in vorgebohrte Löcher wie für Nägel in vorgebohrte Nagellöcher an, wobei der Gewindeaußendurchmesser d in Rechnung zu stellen ist.

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

Achsabstand a_1 parallel zur Faser

$$a_1 = 5 \cdot d$$

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

Abstand $a_{3,c}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils zur Hirnholzfläche $a_{3,c} = 9 \cdot d$

Abstand $a_{4,c}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingeschraubten Schraubenteils zur Seitenfläche $a_{4,c} = 4 \cdot d$

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 Mindeststrand- und Achsabstände in Faserrichtung um 50 % zu vergrößern.

Der Mindestabstand zum beanspruchten oder unbeanspruchten Rand muss bei nicht vorgebohrten Löchern und Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von $d \geq 8$ 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 verläuft und zum Hirnholzende mindestens $25 \cdot d$ beträgt.

Soweit in der technischen Spezifikation (ETA oder hEN) von Brettspertholz keine anderen Vorgaben enthalten sind, lassen sich für Schrauben, die in die Seitenfläche von Bauteilen aus Brettspertholz mit einer Mindestdicke $t = 10 \cdot d$ eingeschraubt werden, jeweils folgende Werte für die Mindeststrand- 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 zur unbeanspruchten Stirnfläche parallel zur Faser der Decklage $a_{3,c} = 6 \cdot d$

Abstand $a_{3,t}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils zur beanspruchten Stirnfläche parallel zur Faser der Decklage $a_{3,t} = 6 \cdot d$

Abstand $a_{4,c}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils zur unbeanspruchten Stirnfläche senkrecht zur Faser der Decklage $a_{4,c} = 2,5 \cdot d$

Abstand $a_{4,t}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils zur beanspruchten

Stirnfläche senkrecht zur Faser der Decklage $a_{4,t} = 6 \cdot d$

Soweit in der technischen Spezifikation (ETA oder hEN) von Brettspertholz keine anderen Vorgaben enthalten sind, lassen sich für in der Stirnfläche in Bauteilen aus Brettspertholz mit einer Mindestdicke $t = 10 \cdot d$ und einer Mindesteinbindetiefe von $10 \cdot d$ senkrecht zur Stirnfläche eingedrehte Schrauben jeweils folgende Werte für die Mindeststrand- und Achsabstände ermitteln (vgl. Anhang C):

Achsabstand a_1 parallel zur Fläche des Brettspertholzes $a_1 = 10 \cdot d$

Achsabstand a_2 senkrecht zur Fläche des Brettspertholzes $a_2 = 4 \cdot d$

Abstand $a_{3,c}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils zur unbeanspruchten Stirnfläche $a_{3,c} = 7 \cdot d$

Abstand $a_{3,t}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils zur beanspruchten Stirnfläche $a_{3,t} = 12 \cdot d$

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

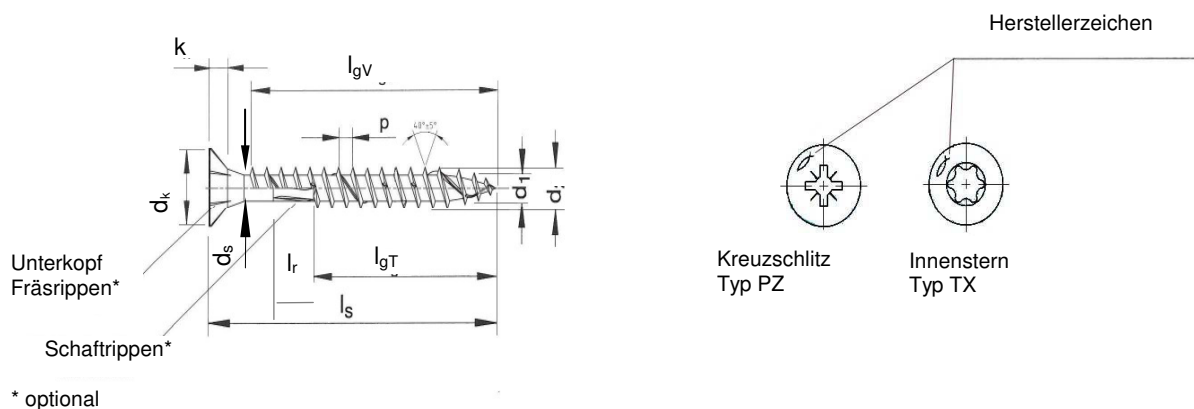
Bei gekreuzt angeordneten Schraubenpaaren beträgt der Mindestachsabstand der gekreuzten Schrauben $1,5 \cdot d$.

Die Mindestdicke der Holzbauteile beträgt $t = 24$ mm für Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d < 8$ mm sowie $t = 30$ 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.

4.3 Instandhaltung und Reparatur

Während der vorgesehenen Nutzungsdauer ist keine Instandhaltung erforderlich. Sollte eine Reparatur nötig werden, wird die Schraube üblicherweise ausgetauscht.

Thomas Bruun
Manager, ETA-Danmark

Selbstbohrende Schraube (**Senkkopf**) mit Voll- oder Teilgewinde

Nenndurchmesser			3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0												
d	Gewindegröße		3,15	3,65	4,15	4,65	5,15	6,15												
	zul. Abw.		-0,40																	
d1	Kerndurchmesser		2,00	2,20	2,50	2,70	3,10	3,80												
	zul. Abw.		-0,25 / +0,10				-0,30 / +0,10													
d _k	Kopfdurchmesser		6,00	7,00	8,00	8,80	9,70	11,60												
	zul. Abw.		-0,50 / +0,10																	
d _s	Schaftdurchmesser		2,25	2,55	2,90	3,25	3,55	4,30												
	zul. Abw.		-0,30 / +0,10																	
k	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												
	zul. Abw.		±10%																	
l _r *	Schaftrippenlänge		3,75	4,25	4,75	5,5	6,0	7,0												
	zul. Abw.		±0,75			±1,0														
Innensterngröße TX			10		20			30												
Kreuzschlitzgröße Typ PZ			1	2				3												
l _s			Standardgewindelängen l _{gv} = Vollgewinde l _{gt} = Teilgewinde Toleranz: ± 2,0																	
Nennmaß	min	max	l _{gv}	l _{gt}	l _{gv}	l _{gt}	l _{gv}	l _{gt}	l _{gv}	l _{gt}	l _{gv}	l _{gt}	l _{gv}	l _{gt}						
20	18,95	21,05			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						
130	128,00	132,00												70						
140	138,00	142,00												70						
150	148,00	152,00												70						
160	158,00	162,00												70						
180	178,00	182,00												70						
bis																				
300	298,00	302,00												70						

Zwischenlängen bei ls sind möglich.

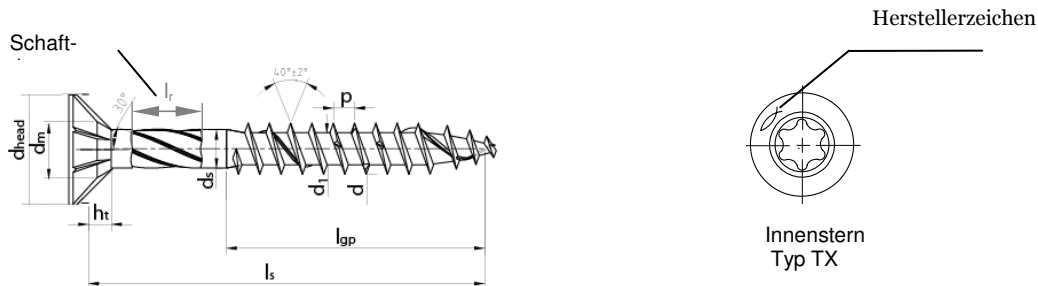
Alle Maße in mm

Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt, gelb passiviert; galvanisch verzinkt, blau passiviert; Bonuszink; brüniert; vernickelt; vermessingt.

Werkstoff: Kohlenstoffstahl

*Schrauben mit Teilgewinde > 50 mm Länge mit Schaftrippen

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang A2
Abmessungen und Werkstoff	der Europäischen Technischen Zulassung ETA-11/0027

Power-Fast Holzbauschraube (**Senkkopf**) mit Teilgewinde

Gewinde-durchmesser		6,0	8,0	10,0	12,0		
d	Gewindenenn-durchmesser	6,15	8,15	10,15	12,15		
	Zulässige Abweichung	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6		
d ₁	Kerndurchmesser	4,00	5,40	6,40	7,60		
	Zulässige Abweichung	-0,2					
d _{head}	Kopfdurchmesser	12,10	14,80	18,60	22,60		
	Zulässige Abweichung	-0,6					
d _s	Schaftdurchmesser	4,30	5,90	7,10	8,30		
	Zulässige Abweichung	-0,15					
h _t	Kopfhöhe	3,40	6,50	8,00	10,80		
	Gewindesteigung	3,00-4,50	6,00	7,50	7,50		
p	Zulässige Abweichung	-0,1					
	Länge der Schaftrippen	13,00					
l _r *	Zulässige Abweichung	-2,0					
Stern Typ TX		30	30	40	50		
l _s		l _{gp} = Teilgewinde		Toleranz: ± 2,0			
Nenngröße	min	max	l _{gf}	l _{gp}	l _{gp}	l _{gp}	
60	58,50	61,50	36				
80	78,50	81,50	50	50	52		
90	88,25	91,75	60	50			
100	98,25	101,75	60	50	52	60	
120	118,25	121,75	70	75	80	80	
140	138	142	70	75	80	80	
160	158	162	70	75	80	80	
180	178	182	70	75	100	100	
200	198	202	70	100	100	100	
220	218	222	70	100	100	100	
240	238	262	70	100	100	120	
260	258	262	70	100	100	120	
280	278	282	70	100	115	120	
300	398	302	70	100	115	120	
320	317	323		100	115		
330	327	333			115		
340	337	343		100	115		
350	347	353				145	
360	357	363		100	115		
380	377	383		100	115		
400	397	403		100	115	145	
450	447	453		100	115	145	
500	497	503		100	115	145	
550	547	553				145	
600	597	603				145	

Zwischenlängen bei l_s sind möglich

Alle Maße in mm

Zulässige Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt, gelb passiviert; galvanisch verzinkt, blau passiviert; Bonuszink
Werkstoff: Kohlenstoffstahl

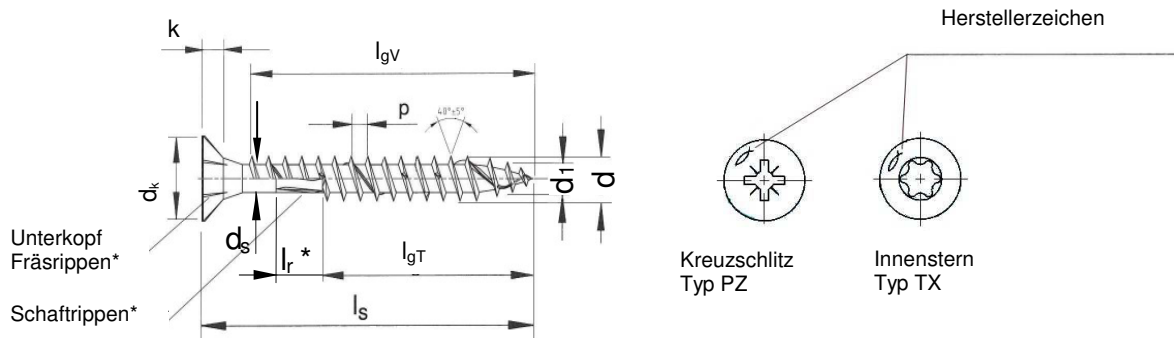
fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang A3 der Europäischen Technischen Zulassung ETA-11/0027
Abmessungen und Werkstoff	

Zwischenlängen bei l_s sind möglich. Alle Maße in mm
Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt, gelb passiviert; galvanisch verzinkt, blau passiviert; Bonuszink; brüniert; vernickelt; vermessingt.
Werkstoff: Kohlenstoffstahl

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang A5 der Europäischen Technischen Zulassung ETA-11/0027
Abmessungen und Werkstoff	

Zwischenlängen bei l_s sind möglich. Alle Maße in mm
Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt, gelb passiviert; galvanisch verzinkt, blau passiviert; Bonuszink; brüniert; vernickelt; vermessingt.
Werkstoff: Kohlenstoffstahl

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang A6 der Europäischen Technischen Zulassung ETA-11/0027
Abmessungen und Werkstoff	



* optional

Selbstbohrende Schraube (**Senkkopf**) mit Voll- oder Teilgewinde

Nenndurchmesser			3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	8,0										
d	Gewindegröße		3,15	3,65	4,15	4,65	5,15	6,15	8,15										
	zul. Abw.		-0,40																
d ₁	Kerndurchmesser		2,00	2,20	2,50	2,70	3,10	3,80	5,40										
	zul. Abw.		-0,25 / +0,10				-0,30 / +0,10		-0,2										
d _k	Kopfdurchmesser		6,00	7,00	8,00	8,80	9,70	11,60	14,80										
	zul. Abw.		-0,50 / +0,10							-0,8									
d _s	Schaftdurchmesser		2,25	2,55	2,90	3,25	3,55	4,30	5,90										
	zul. Abw.		-0,30 / +0,10							-0,15									
k	Kopfhöhe		1,90	2,10	2,50	2,70	3,00	3,40	6,50										
p	Gewindesteigung		1,50	1,80	2,00	2,20	2,50	3,00	6,00										
	zul. Abw.		±10%																
l _r *	Schafttrippenlänge		3,75	4,25	4,75	5,5	6,0	7,0	13,00										
	zul. Abw.		±0,75			±1,0			-2,0										
Innensterngröße TX			10			20			30	40									
Kreuzschlitzgröße Typ PZ			1	2							3	-							
l _s			Standardgewindelängen l _{gV} = Vollgewinde l _{gT} = Teilgewinde Toleranz: ± 2,0																
Nennmaß	min	max	l _{gV}	l _{gT}	l _{gV}	l _{gT}	l _{gV}	l _{gT}	l _{gV}	l _{gT}	l _{gV}	l _{gT}	l _{gV}	l _{gT}					
20	18,95	21,05	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						
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	50				
90	88,25	91,75										60		60	50				
100	98,25	101,75										60		60	50				
110	108,25	111,75										70		70					
120	118,25	121,75										70		70	75				
130	128,00	132,00												70					
140	138,00	142,00												70	75				
150	148,00	152,00												70					
160	158,00	162,00												70	75				
180	178,00	182,00												70	75				
bis																			
300	298,00	302,00												70	100				
320	318,00	322,00													100				
340	338,00	342,00													100				
360	358,00	362,00													100				
380	378,00	382,00													100				
400	398,00	402,00													100				
450	448,00	452,00													100				
500	498,00	502,00													100				

Zwischenlängen bei l_s sind möglich.

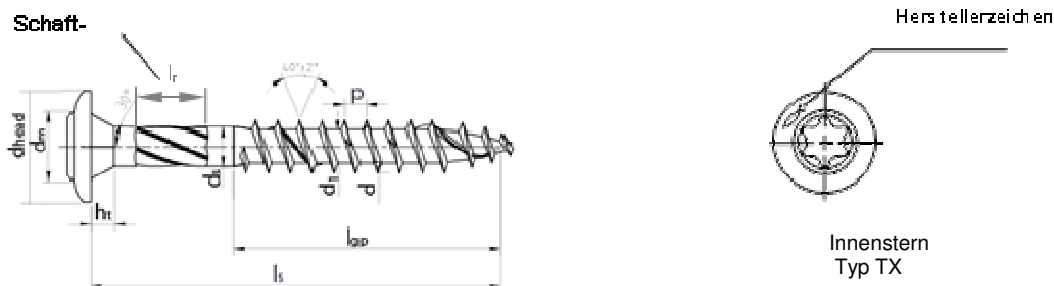
Alle Maße in mm

Werkstoff: Edelstahl

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang A7
	der Europäischen Technischen Zulassung ETA-11/0027
Abmessungen und Werkstoff	

Alle Maße in mm

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang A8 der Europäischen Technischen Zulassung ETA-11/0027
Abmessungen und Werkstoff	



Power-Fast Holzbauschraube (Tellerkopfschraube) mit Voll- oder Teilgewinde								
Gewinde-durchmesser		6,0	8,0	10,0	12,00			
d	Gewindenennendurchmesser	6,15	8,15	10,15	12,15			
	Zulässige Abweichung	-0,4						
d _i	Kerndurchmesser	4,00	5,40	6,40	7,60			
	Zulässige Abweichung	-0,2						
d _{head}	Kopfdurchmesser	14,50	21,00	27,00	30,00			
	Zulässige Abweichung	-2,0	-1,00	-3,00	-3,00			
d _s	Schaftdurchmesser	4,30	5,90	7,10	8,30			
	Zulässige Abweichung	-0,15						
h _t	Kopfhöhe	2,50	2,60	3,40	4,40			
	Zulässige Abweichung	-0,2						
p	Gewindesteigung	3,00-4,50	6,00	7,50	7,50			
	Zulässige Abweichung	-0,1						
l _r	Länge der Schafttrippen	13,00						
	Zulässige Abweichung	-2,0						
Stern Typ TX		30	40	40	50			
Nenngröße	l _s	Normgewindelänge		l _{gf} = Vollgewinde		l _{gp} = Teilgewinde		Toleranz: ± 2,0
		min	max	l _{gp}	l _{gp}	l _{gp}	l _{gp}	
60	58,50	61,50	36					
80	78,50	81,50	50	50	52			
90	88,25	91,75	60	50				
100	98,25	101,75	60	50	52	60		
120	118,25	121,75	70	75	80	80		
140	138	142	70	75	80	80		
160	158	162	70	75	80	80		
180	178	182	70	75	100	100		
200	198	202	70	100	100	100		
220	218	222	70	100	100	100		
240	238	262	70	100	100	120		
260	258	262	70	100	100	120		
280	278	282	70	100	115	120		
300	398	302	70	100	115	120		
320	317	323		100	115			
330	327	333			115			
340	337	343		100	115			
350	347	353				145		
360	357	363		100	115			
380	377	383		100	115			
400	397	403		100	115	145		
450	447	453		100	115	145		
500	497	503		100	115	145		
550	547	553				145		
600	597	603				145		

Zwischenlängen bei l_s sind möglich

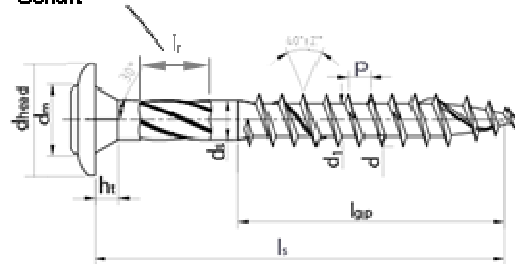
Alle Maße in mm

Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt, gelb passiviert; galvanisch verzinkt, blau passiviert; Bonuszink

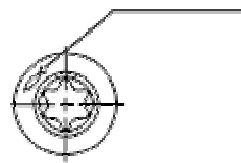
Material: Kohlenstoffstahl

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang A10
Abmessungen und Werkstoff	der Europäischen Technischen Zulassung ETA-11/0027

Schaft-



Hers tellerzeichen

Innenstern
Typ TX

Power-Fast Holzbauschraube (Linsen-Flanschkopfschraube) mit Teilgewinde

Gewinde-durchmesser		6,0	8,0																	
d	Gewindenenn-durchmesser	6,00	8,00																	
	Zulässige Abweichung	-0,50 / +0,15																		
d ₁	Kerndurchmesser	4,00	5,40																	
	Zulässige Abweichung	-0,35 / +0,15																		
d _{head}	Kopfdurchmesser	13,75	21,00																	
	Zulässige Abweichung	+/-0,75	+/-1,00																	
d _s	Schaftdurchmesser	4,30	5,90																	
	Zulässige Abweichung	-0,30 / +0,10																		
h _t	Kopfhöhe	2,3-2,5	2,5-4,5																	
	Gewindesteigung	4,50	6,00																	
p	Zulässige Abweichung	±10%																		
	Länge der Schaftrippen	12,0																		
l _r	Zulässige Abweichung	±1,0																		
Stern Typ TX		30	40																	
Normgewindelänge		l _{gp}		l _{gf} = Vollgewinde		l _{gp} = Teilgewinde		Toleranz: ± 2,0												
Nenngröße	l _s	min	max	l _{gp}																
60	58,50	61,50	36																	
80	78,50	81,50	50	50																
90	88,25	91,75	60	50																
100	98,25	101,75	60	50																
120	118,25	121,75	70	75																
140	138	142	70	75																
160	158	162	70	75																
180	178	182	70	75																
200	198	202	70	100																
220	218	222	70	100																
240	238	262	70	100																
260	258	262	70	100																
280	278	282	70	100																
300	398	302	70	100																
320	317	323		100																
330	327	333																		
340	337	343		100																
350	347	353																		
360	357	363		100																
380	377	383		100																
400	397	403		100																
450	447	453		100																
500	497	503		100																
550	547	553																		
600	597	603																		

Zwischenlängen bei l_s sind möglich
Werkstoff: Edelstahl

Alle Maße in mm

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben

Abmessungen und Werkstoff

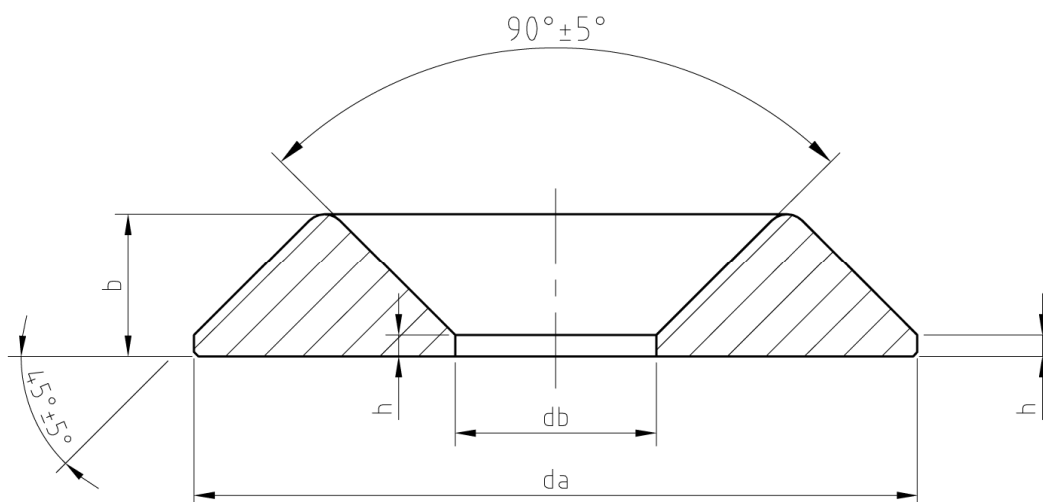
Anhang A11

der Europäischen Technischen Zulassung
ETA-11/0027

Selbstbohrende Schraube (**Holzbauschraube Tellerkopf**) mit Voll- oder Teilgewinde

Zwischenlängen bei l_s sind möglich. Alle Maße in mm
Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt, gelb passiviert; galvanisch verzinkt, blau passiviert.
Werkstoff: Kohlenstoffstahl

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang A13 der Europäischen Technischen Zulassung ETA-11/0027
Abmessungen und Werkstoff	



Unterlegscheibe für Power-Fast- und FCS-Schrauben										
		Typ 1				Typ 2				
Größe		6	8	10	12	6	8	10		
d _b	Innendurchmesser	6,7	8,7	11,2	13,2	6,7	8,7	11,2		
	Zulässige Abweichung	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4		
d _a	Außendurchmesser	21	30	35	43	21	25,5	30,5		
	Zulässige Abweichung	±2,0								
b	Höhe	4,7	5,2	6,2	8,3	4,7	5,2	6,2		
	Zulässige Abweichung	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4		
h	Höhe	1,5	1,8	2,0	2,2	1,5	1,8	2,0		
	Zulässige Abweichung	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15	-0,15		

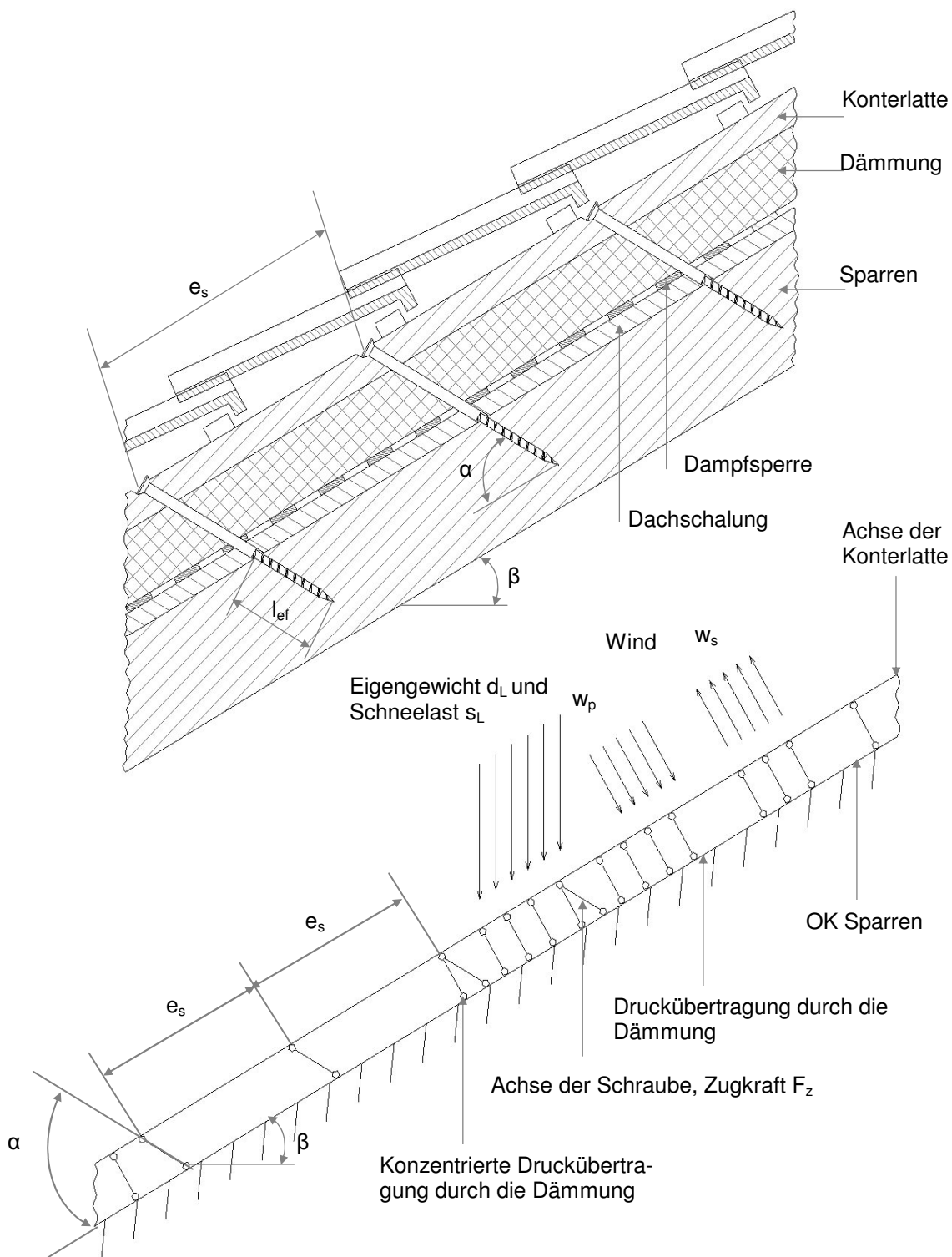
Alle Maße in mm

Mögliche Oberflächenbehandlungen: galvanisch verzinkt, gelb passiviert; galvanisch verzinkt, blau passiviert.

Werkstoff: Kohlenstoffstahl

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang A14 der Europäischen Technischen Zulassung ETA-11/0027
Zubehör	

Anhang B1 Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen

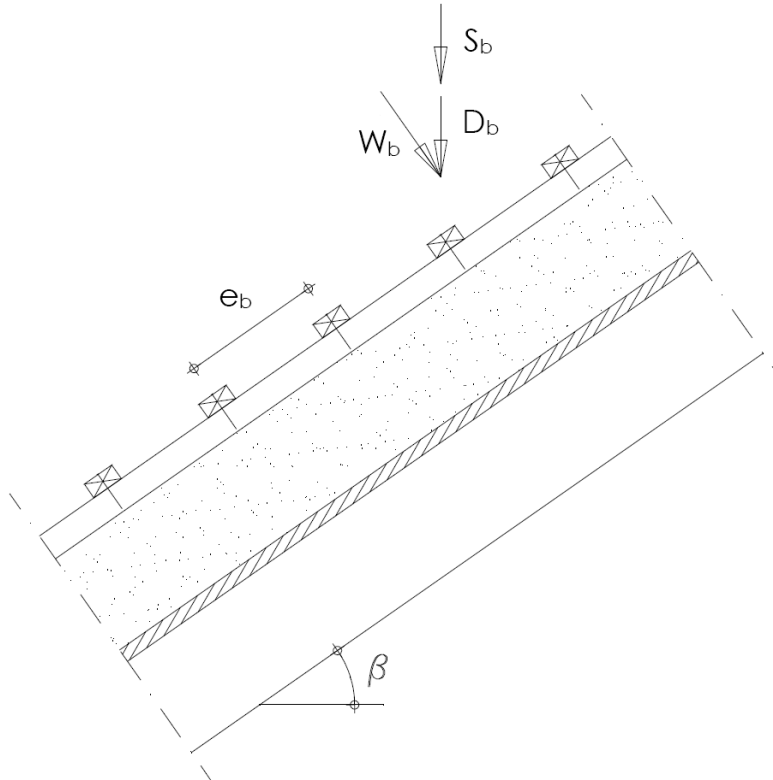


w_s =	Windsog	w_p =	Winddruck
e_s =	Schraubenabstand	l_{ef} =	Gewindeeinschraubtiefe im Sparren
β =	Dachneigung	α =	Winkel zwischen Schrauben- und Sparrenachse

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang B1
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	der Europäischen Technischen Zulassung ETA-11/0027

Anhang B2 Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen

Punktlasten F_b senkrecht zu den Latten



$$D_b = d \cdot e_b \cdot e_r$$

$$S_b = s \cdot e_b \cdot e_r \cdot \cos \beta$$

$$W_b = w_p \cdot e_b \cdot e_r$$

$$F_b = W_b + (D_b + S_b) \cdot \cos \beta$$

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

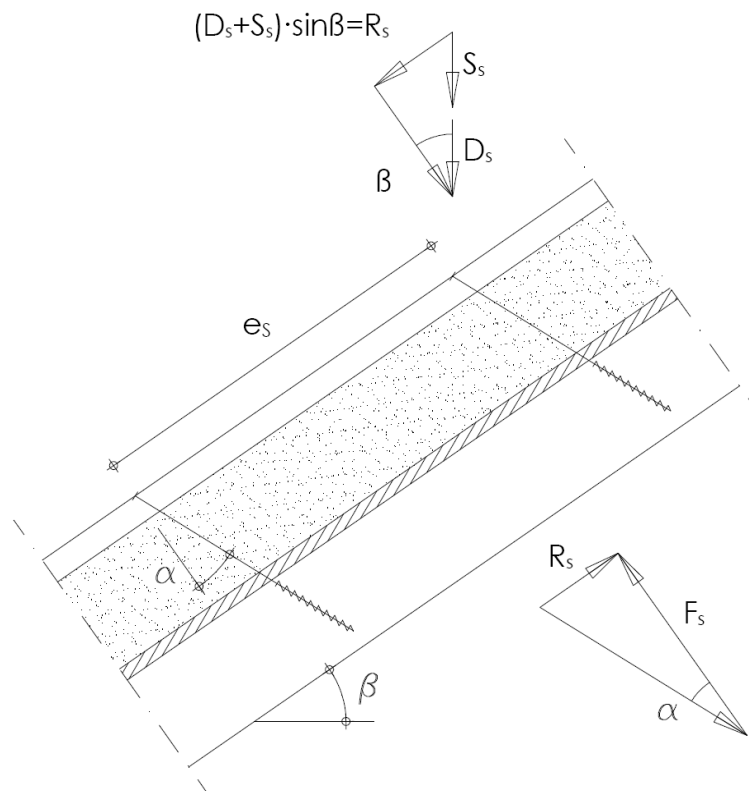
w_p = Winddruck auf Dachfläche

d = Eigenlast pro m^2 Dachfläche

β = Dachneigung

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang B2-1
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	der Europäischen Technischen Zulassung 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 Latten

Die Biegespannung errechnet sich aus:

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

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 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 effektive Breite w_{ef} der Wärmedämmung wie folgt bestimmt werden:

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

mit

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

t_{HI} = Dicke der Wärmedämmung

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

Folgende Bedingung muss dabei erfüllt werden:

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

Bei Berechnung des Widerstandsmoments W ist der Nettoquerschnitt zu berücksichtigen.

Die Beanspruchung aus Schub ist wie folgt zu berechnen:

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

Folgende Bedingung muss dabei erfüllt werden:

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

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

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang B2-3 der Europäischen Technischen Zulassung ETA-11/0027
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

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 220 mm bzw. einer Druckfestigkeit der Wärmedämmung unter 0,12 N/mm² zu begrenzen, ist die axiale Tragfähigkeit der Schrauben auf Herausziehen mit den Faktoren k_1 und k_2 abzumindern:

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

mit:

$f_{ax,d}$	Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schraube
d	Gewindeaußendurchmesser der Schraube
ℓ_{ef}	Einbindetiefe des Gewindeteils der Schraube im Sparren, $\ell_{ef} \geq 40$ 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	$\min \{1; 220/t_{HI}\}$
k_2	$\min \{1; \sigma_{10\%}/0,12\}$
t_{HI}	Dicke der Wärmedämmung [mm]
$\sigma_{10\%}$	Druckspannung der Wärmedämmung unter 10 % Stauchung [N/mm ²]

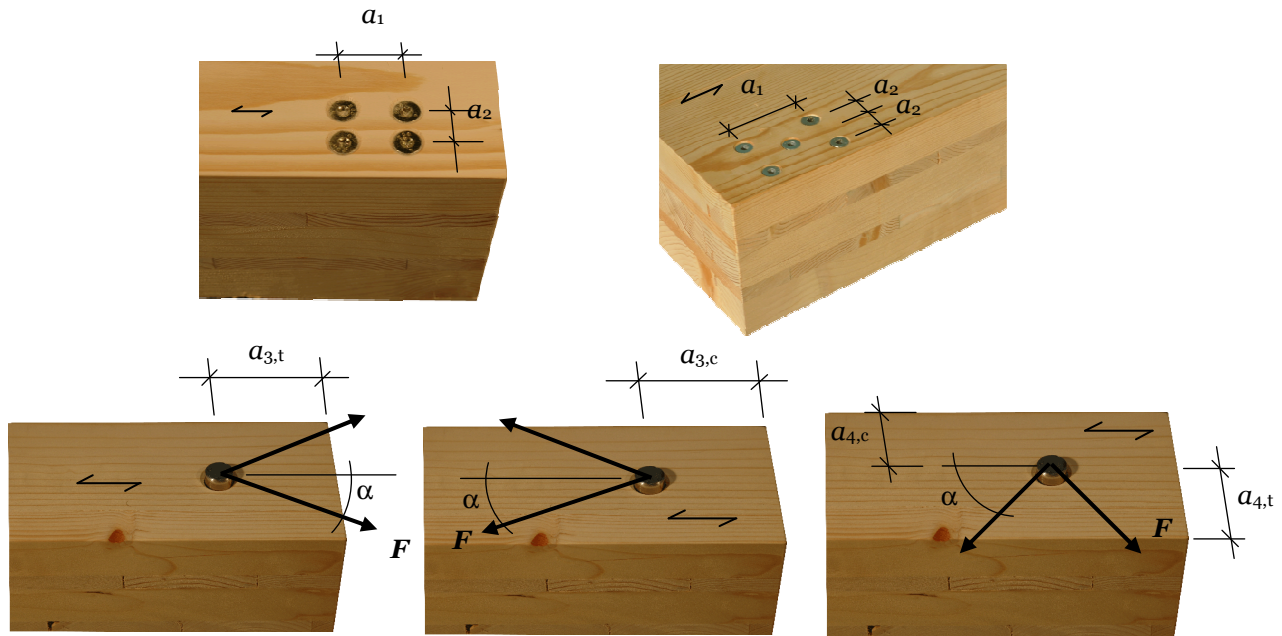
Wenn in o.e. Formel die Faktoren k_1 und k_2 erfüllt sind, braucht die Verformung der Latten bei der Bemessung der Tragfähigkeit der Schrauben nicht berücksichtigt werden. Als Alternative zu den Latten können auch Platten mit einer Dicke von 20 mm aus Sperrholz gemäß EN 636 oder Europäischer Technischer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

fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang B2-4 der Europäischen Technischen Zulassung ETA-11/0027
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

Anhang C Mindestrand und Achsabstände

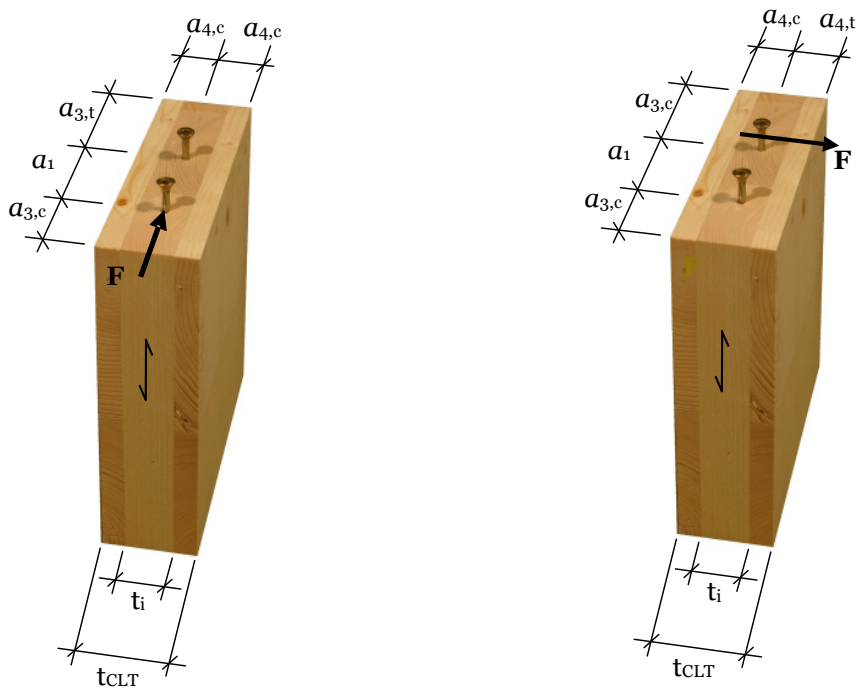
In Seiten- bzw. Stirnflächen von Bauteilen aus Brettsperrholz eingedrehte axial oder lateral beanspruchte Schrauben

Der Achsabstand, der Abstand zur Stirnfläche senkrecht bzw. in Faserrichtung der Decklage wird, sofern in der technischen Spezifikation (ETA oder hEN) für Brettsperrholz nicht anderslautend vorgegeben, wie folgt ermittelt:



fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang C1 der Europäischen Technischen Zulassung ETA-11/0027
Mindestrand- und Achsabstände in Brettsperrholz	

Der Achsabstand, der Abstand zur Stirnfläche Hirnholzende bzw. zur Stirnfläche wird, sofern in der technischen Spezifikation (ETA oder hEN) für Brettsper Holz nicht anderslautend vorgegeben, wie folgt ermittelt:



fischer Power-Fast und Holzbauschrauben	Anhang C2 der Europäische Technischen Zulassung ETA-11/0027
Mindestrand- und Achsabstände in Brettsper Holz	