



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 (EU)
Nr. 305/2011 des Europäischen
Parlament und des Rates vom 9.
März 2011

MITGLIED DER EOTA



Übersetzung von fischerwerke GmbH & Co. KG – Originaldokument in englischer Sprache

Europäische Technische Bewertung ETA-19/0175 vom 2020/01/07

I Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, welche die ETA ausgestellt hat und gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 dazu berechtigt ist: ETA-Danmark A/S

Handelsbezeichnung des Bauproduktes:

fischer Power-Fast II Schrauben

Produktfamilie zu welcher das bezeichnete Bauprodukt gehört

Schrauben zur Verwendung in Holzkonstruktionen

Hersteller:

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

Herstellerwerk:

fischerwerke

Diese Europäische Technische Bewertung umfasst:

24 Seiten einschließlich 2 Anhänge die einen wesentlichen Bestandteil dieses Dokumentes sind

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

Europäisches Bewertungsdokument (EAD)
EAD 130118-01-0603
“Schrauben und Gewindestangen zur Verwendung in Holzbaukonstruktionen”

Diese Version ersetzt:

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 Technische Beschreibung und Verwendungszweck des Produktes

Technische Beschreibung des Produktes

“fischer Power-Fast II” Schrauben sind selbstbohrende Schrauben die in Holzkonstruktionen zum Einsatz kommen und ein Gewinde über einen Teil des Schraubenschaftes (Teilgewinde) oder über die gesamte Schraubenlänge (Vollgewinde) besitzen.

Die Schrauben werden aus Kohlenstoffstahl-Draht mit einem Nenndurchmesser von 3,0 mm bis 6,0 mm gefertigt. Ist ein Korrosionsschutz erforderlich, müssen die Materialien bzw. Beschichtungen die Anforderungen gemäß EN 14592, Anhang A erfüllen.

Geometrie und Material

Der Nenndurchmesser d (Gewinde-Außendurchmesser) der Schrauben muss zwischen 3,0 und 6,0 mm liegen.

Die Gesamtlängen l_s der Schrauben, dürfen nicht kleiner als 20 mm und nicht größer als 300 mm sein. Abmessungen siehe Anhang A.

Der Verhältniswert Gewinde-Innendurchmesser (Kerndurchmesser) zu Gewinde-Außendurchmesser d_i/d liegt zwischen 0,50 bis 0,80.

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

Die Gewindesteigungen p (Abstände zwischen zwei benachbarten Gewindeflanken) liegen in einem Bereich von $0,50 \cdot d$ bis $0,85 \cdot d$.

Bis zu einem Biegewinkel von $\alpha \leq (45/d)^{0,7} + 20$ ° dürfen an den Schrauben keine Risse auftreten.

2 Beschreibung des Verwendungszwecks gemäß geltendem EAD

Die Schrauben werden in tragenden Holzkonstruktionen zum Verbinden von Bauteilen aus Nadel- und Laubholz wie: Vollholz, Brett-schichtholz, Brettsperrholz (CLT), Furnierschichtholz oder ähnlichen verleimten Holzbauteilen, Holzwerkstoffplatten, aber auch zur Befestigung von Stahlbauteilen auf oben genannten Produkten verwendet. “fischer Power-Fast II” Vollgewinde-schrauben können auch als Querkzug-, Querdruk-sowie Schubverstärkungen verwendet werden. Außerdem können “fischer Power-Fast II” Schrauben

mit einem Durchmesser von 6 mm für die Befestigung von Aufdachdämmsystemen bzw. zur Befestigung von Wärmedämmung an vertikalen Fassaden zum Einsatz gelangen.

Stahlbleche und Holzwerkstoffplatten, dürfen mit Ausnahme von Vollholz-Elementen, EGGER Eurostrand OSB 4 TOP, LVL- und CLT-Elementen, nur auf der Seite der Schraubenköpfe angebracht werden.

Folgende Holzwerkstoffplatten können verwendet werden:

- Sperrholz gemäß EN 636, Europäisch Technischer Bewertung (ETA) oder sonstigen geltenden nationalen Regelungen
- Spanplatten gemäß EN 312, ETA oder sonstigen geltenden nationalen Regelungen
- Grobspanplatten (OSB) gemäß EN 300, ETA oder sonstigen geltenden nationalen Regelungen
- Faserplatten gemäß EN 622-2 und 622-3, ETA oder sonstigen geltenden nationalen Regelungen (Mindestrohdichte 650 kg/m³)
- Zementgebundene Spanplatten gemäß EN 634, ETA oder sonstigen geltenden nationalen Regelungen
- Vollholzplatten gemäß EN 13353, ETA oder sonstigen geltenden nationalen Regelungen
- Holzwerkstoffplatten gemäß EN 13986 sowie
- Brettsperrholz (CLT) -Elemente gemäß ETA und
- Furnierschichtholz gemäß EN 14374 oder ETA
- Verarbeitete Holzwerkstoff-Produkte gemäß ETA, sofern diese Regelungen für die Verwendung von selbstbohrenden Schrauben enthält und die Vorgaben eingehalten werden

Die Schrauben dürfen in Nadel- und Laubholz bis zu einer maximalen charakteristischen Rohdichte von 730 kg/m^3 mit (gemäß Tabelle 1) 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 Schaftes nicht größer als der Schaftdurchmesser sein darf.

Tabelle 1: Empfohlene Bohrdurchmesser

Nenn Durchmesser d [mm]	Bohrloch Durchmesser [mm]	
	Nadelholz	Laubholz
3,0	2,0	2,5
3,5	2,0	2,5
4,0	2,5	3,0
4,5	2,5	3,0
5,0	3,0	3,0
6,0	4,0	4,0

Empfohlene Werte für die maximale Einschraubtiefe des Gewindeteiles ohne Vorbohren der „fischer Power-Fast II“ Schrauben aus Kohlenstoffstahl in Holzbauteile wie Esche, Buche, Eiche oder LVL gemäß ETA-14/0354 (z.B. BauBuche) sind mit Tabelle 2 gegeben.

Tabelle 2: Empfohlene Einschraubtiefe in Laubholz ohne Vorbohren

Nenn Durchmesser d [mm]	Maximale Einschraubtiefe des Gewindeteils [mm]
3,0	40
3,5	45
4,0	50
4,5	60
5,0	70
6,0	70

In Stahlbauteilen sind die Bohrungen mit einem geeigneten Durchmesser vorzusehen.

Bei Verbindungen mit Senkkopfschrauben gemäß Anhang A muss die Kopfoberkante der Schraube bündig zur Oberfläche des anschließenden Bauteils eingedreht werden. Tiefere Versenkungen des Schraubenkopfes sind nicht erlaubt.

Schrauben mit Pan-Head-Köpfen entsprechend Anhang A, können zusammen mit Unterlegscheiben gemäß EN ISO 7094 verwendet werden.

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

„fischer Power-Fast II“ mit $d \geq 4,5 \text{ mm}$ können sowohl mit Standard-Einschraubgeräten (Dreh-schrauber) als auch mit Rotations-Impulsschraubern (Schlagschrauber z.B. fischer FSS 18V 400 BL oder fischer FSS 18V 600) eingedreht werden. Zusätzlich wird empfohlen, speziell in Kombination mit Stahlblechen, das Drehmoment zu messen, z.B. mittels Drehmomentschlüssel.

Die Bemessung der Verbindungen muss auf den charakteristischen Werten der Tragfähigkeit der Schrauben basieren. Die Bemessungswerte der Tragfähigkeiten sind von den charakteristischen Werten gemäß Eurocode 5 oder einer entsprechenden nationalen Norm abzuleiten.

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

Die verzinkten Schrauben sind für eine Verwendung in Holzkonstruktionen unter trockenen Innenraumbedingungen wie in den Nutzungsklassen NKL 1 und NKL 2 der EN 1995-1-1:2014 definiert, vorgesehen.

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.

3 Leistung des Produktes und Verweise auf die Bewertungsverfahren

Eigenschaften	Bewertung der Merkmale
3.1 Mechanische Beständigkeit und Stabilität* (BWR1)	
Zugtragfähigkeit	Charakteristische Werte $f_{tens,k}$: Power-Fast II d= 3,0 mm 3,2 kN d= 3,5 mm 4,1 kN d= 4,0 mm 5,2 kN d= 4,5 mm 6,3 kN d= 5,0 mm 8,9 kN d= 6,0 mm 13,1 kN
Bruchdrehmoment	Verhältnis des charakteristischen Bruchdrehmomentes zum Mittelwert des Eindrehmomentes: $f_{tor,k} / R_{tor,mean} \geq 1,5$ Charakteristische Werte $f_{tor,k}$: Power-Fast II d= 3,0 mm 1,5 Nm d= 3,5 mm 2,0 Nm d= 4,0 mm 3,0 Nm d= 4,5 mm 4,2 Nm d= 5,0 mm 6,0 Nm d= 6,0 mm 10,0 Nm
3.2 Sicherheit im Brandfall (BWR2)	
Brandverhalten	Die Schrauben bestehen aus Stahl der Brandklasse A1 des charakteristischen Brandverhaltens gemäß den Bestimmungen der delegierten Verordnung 2016/364 der Kommission und der Entscheidung 96/603/EC, geändert durch die Entscheidung 2000/605 / EC.
3.3 Sicherheit und Barrierefreiheit in der Nutzung (BWR 4)	Siehe Angaben unter BWR1
3.4 Allgemeine Aspekte der Gebrauchstauglichkeit des Produkts*)	Die Schrauben weisen bei der Verwendung in Holzkonstruktionen, bei denen Holzarten gemäß EN 1995-1-1 und den Vorgaben der Nutzungsklassen 1 und 2 zum Einsatz kommen, eine zufriedenstellende Haltbarkeit und Gebrauchstauglichkeit auf.
Identifikation	Siehe Anhang A
Typische Anwendungsgebiete	Siehe Anhang B
*) Zusätzliche Angaben siehe Kapitel 3.5 bis 3.7	

3.5 Mechanische Beanspruchbarkeit und Stabilität

Die Tragfähigkeiten der „fischer Power-Fast II“ Schrauben gelten ebenfalls für die in Abschnitt 1 genannten Holzwerkstoffe, wenn auch nachstehend nur der Begriff „Holz“ verwendet wird. Sofern zutreffend, müssen Europäisch Technische Bewertungen für Bauteile oder Holzwerkstoffplatten berücksichtigt werden.

Die Ermittlung der charakteristischen Werte der Beanspruchbarkeiten rechtwinklig und parallel zur Achse der „fischer Power-Fast II“ Schrauben soll in Übereinstimmung zu den Bemessungsvorschriften im Eurocode 5 (EN 1995-1-1) oder ähnlichen nationalen Richtlinien erfolgen.

Reduktionen der Holzquerschnitte durch „fischer Power-Fast II“ Schrauben sind entsprechend den Angaben im Eurocode 5 zu berücksichtigen.

3.5.1 Beanspruchbarkeit rechtwinklig zur Schraubenachse

Die charakteristische Tragfähigkeit rechtwinklig zur Achse der „fischer Power-Fast II“ Schrauben soll gemäß den Angaben der EN 1995-1-1 berechnet werden. Der Seileffekt darf berücksichtigt werden. Für die Berechnung der Tragfähigkeiten sind die folgenden Parameter zu berücksichtigen.

3.5.1.1 Lochleibungsfestigkeit $f_{h,\alpha,k}$ im Vollholz

Die Lochleibungsfestigkeit von „fischer Power-Fast II“ Schrauben in nicht vorgebohrten Löchern mit einem Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung von $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ ist nach Gleichung (1) zu berechnen.

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{0,065 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3}}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \quad (1)$$

Die Lochleibungsfestigkeit von „fischer Power-Fast II“ Schrauben in vorgebohrten Löchern mit einem Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung von $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ ist nach Gleichung (2) zu ermitteln.

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{0,065 \cdot \rho_k \cdot (1 - 0,022 \cdot d)}{k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \quad (2)$$

Anmerkung: Auf Grund der modifizierten Gleichungen ist es möglich, die gesamte Berechnung der Tragfähigkeit auf Abscheren mit dem Nenndurchmesser d durchzuführen. Das heißt somit auch, dass für die Berechnung in Kapitel 8.2 nach

EN 1995-1-1:2014, „Theorie nach Johansen“, der Nenndurchmesser angesetzt werden darf. Solange der Kern-durchmesser d_1 kleiner ist als 6 mm, ist der Kraft-Faser-Winkel üblicherweise nicht zu berücksichtigen. Es ist auch möglich, die Berechnung mit dem Kerndurchmesser entsprechend den Formeln im Kapitel 8.3.1 der EN 1995-5-5:2014 durchzuführen.

Dabei ist

$$k_{90} = \begin{cases} 1,35 + 0,015 \cdot d & \text{für Nadelholz} \\ 1,30 + 0,015 \cdot d & \text{für LVL*} \\ 0,90 + 0,015 \cdot d & \text{für Laubholz} \end{cases} \quad (3)$$

* aus Nadel- oder Laubholz

mit

α Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung [°]

$f_{h,\alpha,k}$ Charakteristischer Wert der Lochleibungs-
festigkeit [N/mm²]

ρ_k Charakteristische Holz-Rohdichte [kg/m³]

d Nenndurchmesser der Schraube [mm]

3.5.1.2 Lochleibungsfestigkeit $f_{h,\alpha,k}$ im Brettsperrholz (CLT)

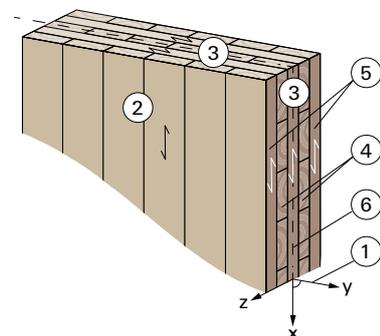


Abbildung 1: Nomenklatur Brettsperrholz (CLT)

- (1) Elementebene
- (2) Seitenfläche
- (3) Schmalfläche (Stirnfläche)
- (4) Innere Lagen (Lamellen)
- (5) Decklagen (Lamellen)
- (6) Mittellage (Lamellen)

Sofern keine anderen technischen Regelungen (ETA oder hEN) für CLT vorliegen, ist die Lochleibungsfestigkeit wie folgt zu berechnen. Wobei diese Regelungen nur für Schrauben ab einem Durchmesser von mindestens 6 mm gelten, bzw. ansonsten die möglichen Auswirkungen aufgrund von Fugen zwischen den einzelnen Lamellen zu berücksichtigen sind.

Schrauben in der Seitenfläche

Die Lochleibungsfestigkeit von Schrauben in der Seitenfläche von CLT-Elementen kann wie für Vollholz gemäß den Gleichungen (1) und (2) unter Berücksichtigung der charakteristischen Rohdichte der Decklagen angenommen werden. Sofern maßgebend ist der Kraft-Faser-Winkel in Bezug zur Decklage zu berücksichtigen.

Schrauben in der Schmalfläche (Stirnfläche)

Die charakteristische Lochleibungsfestigkeit für Schrauben in der Schmalfläche von CLT-Elementen ist nach Gleichung (4) anzunehmen.

$$f_{h,k} = 20 \cdot d^{-0,5} \quad (4)$$

3.5.1.3 Lochleibungsfestigkeit $f_{h,\alpha,k}$ in LVL (ETA-14/0354)

Die Lochleibungsfestigkeit von „fischer Power-Fast II“ Schrauben mit $d \geq 5$ mm, angeordnet in einem Winkel von $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ in Richtung 90|90 (siehe Abbildung 2), sind mit Hilfe von Gleichung (5) zu bestimmen.

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{(0,9 + 0,037 \cdot d) \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \quad (5)$$

mit

$$d = 5,0 \text{ mm: } f_{h,0,k} = 50,0 \text{ N/mm}^2$$

$$d = 6,0 \text{ mm: } f_{h,0,k} = 46,0 \text{ N/mm}^2$$

3.5.1.4 Wirksame Schraubenanzahl n_{ef} je Reihe

Für rechtwinklig beanspruchte Schrauben sind die Regelungen zur Bestimmung der effektiven Schraubenanzahl entsprechend EN 1995-1-1 anzuwenden.

3.5.2 Streckgrenze $f_{y,Rk}$

Der charakteristische Werte der Streckgrenze der unterschiedlichen „fischer Power-Fast II“ Schrauben ist wie folgt anzunehmen.

$$f_{y,Rk} = 1050 \text{ N/mm}^2 \quad (6)$$

3.5.3 Fließmoment $M_{y,Rk}$

Das charakteristische Fließmoment ist mittels Gleichung (7) zu berechnen.

$$M_{y,Rk} = 0,15 \cdot 600 \cdot d^{2,65} \quad (7)$$

Dabei ist

$M_{y,Rk}$ Charakteristisches Fließmoment [Nmm]

d Nenndurchmesser des Gewindes [mm]

3.5.4 Beanspruchbarkeit parallel zur Schraubenachse

Die axiale Beanspruchbarkeit ist begrenzt durch den Auszieh Widerstand, den Kopfdurchzieh Widerstand sowie die Zug- bzw. Druckbeanspruchbarkeit der Schraube. Bei den „fischer Power-Fast II“ Vollgewindeschrauben ist die Ausziehtragfähigkeit des Gewindes im Bauteil auf der Seite des Schraubenkopfes anstelle des Kopfdurchziehparameters anzunehmen.

3.5.4.1 Auszieh Widerstand $F_{ax,\alpha,Rk}$ im Vollholz und Brettschichtholz (EN 338, EN 14080) sowie LVL (ETA-14/0354)

Der charakteristische Auszieh Widerstand in Nadelholz von „fischer Power-Fast II“ Schrauben in einem Winkel von $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ zur Faserrichtung sollen nach Gleichung (11) berechnet werden. Für Schrauben mit $d \leq 5,0$ mm ist Gleichung (11) nur für den Bereich $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ gültig.

$$F_{ax,\alpha,Rk} = n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,90,k} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8} \quad (8)$$

Dabei ist

$$k_{ax} = \min \begin{cases} 0,3 + (0,7 \cdot \alpha) / 45^\circ \\ 1,00 \end{cases} \quad (9)$$

Gemäß Gleichung (10) ist dabei die Eindringtiefe des Gewindeteils ab Schraubenspitze wie folgt einzuhalten.

$$l_{ef} = \min \begin{cases} 4 \cdot d \\ \sin \alpha \\ 20 \cdot d \end{cases} \quad (10)$$

Dabei ist

d	Gewindeaußendurchmesser [mm]
l_{ef}	Eindringtiefe des Gewindeteils ab Schraubenspitze gemäß EN 1995-1-1; Bei Vollgewindeschrauben beinhaltet die Gewindelänge auch die Länge des Schraubenkopfes [mm]
α	Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse [°]
ρ_k	Charakteristische Holz-Rohdichte, maximal 730kg/m ³ [kg/m ³]
$F_{ax,\alpha,Rk}$	Charakteristischer Auszieh Widerstand der Schraube unter einem Winkel α zur Faserrichtung [N]
n_{ef}	Effektive Schraubenanzahl gemäß EN 1995-1-1:2014
$f_{ax,90,k}$	Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit, der wie folgt anzunehmen ist.

Power-Fast II	Vollholz oder Brettschichtholz	
d= 3,0 mm	$f_{ax,90,k} =$	15,5 N/mm ²
d= 3,5 mm	$f_{ax,90,k} =$	14,9 N/mm ²
d= 4,0 mm	$f_{ax,90,k} =$	14,5 N/mm ²
d= 4,5 mm	$f_{ax,90,k} =$	14,1 N/mm ²
d= 5,0 mm	$f_{ax,90,k} =$	13,8 N/mm ²
d= 6,0 mm	$f_{ax,90,k} =$	12,9 N/mm ²

Power-Fast II	in LVL gemäß ETA-14/0354	
d= 5,0 mm	$f_{ax,90 90,k} =$	40,0 N/mm ²
	$f_{ax,90 00,k} =$	32,0 N/mm ²
	$f_{ax,00 00,k} =$	32,0 N/mm ²
d= 6,0 mm	$f_{ax,90 90,k} =$	32,0 N/mm ²
	$f_{ax,90 00,k} =$	24,0 N/mm ²
	$f_{ax,00 00,k} =$	24,0 N/mm ²

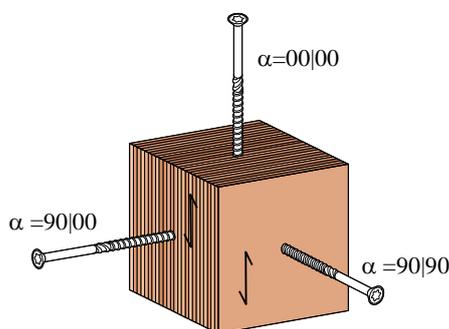


Abbildung 2: Power-Fast II in Laubholz LVL

Der charakteristische Wert des Auszieh Widerstandes in LVL aus Laubholz gemäß ETA-14/0354 von „fischer Power-Fast II“ Schrauben unter einem Winkel zur Faserrichtung von $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ soll nach Gleichung (11) berechnet werden. Für Schrauben mit einem Durchmesser $d \leq 5,0$ mm sollte

Gleichung (11) nur für einen Kraft-Faserwinkel von $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ verwendet werden.

$$F_{ax,\alpha,Rk} = n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,\alpha|k} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot \left(\frac{\rho_k}{730} \right)^{0,8} \quad (11)$$

mit

$$k_{ax} = \min \begin{cases} 0,3 + (0,7 \cdot \alpha) / 45^\circ \\ 1,00 \end{cases} \quad (12)$$

3.5.4.2 Auszieh Widerstand $F_{ax,Rk}$ EGGER Eurostrand OSB 4 TOP

Der charakteristische Auszieh Widerstand von „fischer Power-Fast II“ Schrauben in EGGER Eurostrand OSB 4 TOP Platten unter einem Einschraubwinkel von $\alpha = 90^\circ$ sowie einer Mindestdicke von 12 mm kann nach Gleichung (8), mit

$$f_{ax,90,OSB,Rk} = 10 \text{ N/mm}^2 \quad (13)$$

für „fischer Power-Fast II“ Schrauben mit einem Durchmesser $d \geq 5$ mm berechnet werden (siehe dazu auch Egger Eurostrand OSB 4 TOP).

3.5.4.3 Auszieh Widerstand $F_{ax,Rk}$ Brettspertholz (CLT)

Sofern keine anderen technischen Regelungen (ETA oder hEN) für CLT vorliegen, ist die Lochleibungs festigkeit wie folgt zu berechnen.

Schrauben in der Seitenfläche

Für Schrauben mit $d \geq 6$ mm kann der Auszieh Widerstand aus CLT-Elementen nach Gleichung (8) unter Verwendung der charakteristischen Rohdichte nach Gleichung (14), sofern keine anderen Angaben gemacht werden, berechnet werden. Der Einfluss von Fugen zwischen den Lamellen ist gegebenenfalls zu berücksichtigen.

$$\rho_k = 1,1 \cdot \rho_{lay,k} \quad (14)$$

Dabei ist

$\rho_{lay,k}$ Wert der geringsten charakteristischen Rohdichte der Lamellen im CLT-Element [kg/m³]

Schrauben in der Schmalfläche (Stirnfläche)

Der Auszieh Widerstand für Schrauben in der Schmalfläche von CLT-Elementen soll nach Gleichung (15) ermittelt werden.

$$F_{ax,Rk} = 20 \cdot d^{0,8} \cdot l_{ef}^{0,9} \quad (15)$$

Schrauben in der Schmalfläche sollen rechtwinklig zur Faserrichtung der Lamellen eingedreht werden. Die Einschraubtiefe sollte dabei mindestens $3 \cdot d + l_{ef}$ betragen.

Sofern sichergestellt werden kann, dass der Winkel der Schraubenachse zur Faserrichtung der Lamellen $\geq 30^\circ$ ist, darf der Auszieh Widerstand nach Gleichung (15) um 25 % erhöht in Rechnung gestellt werden.

Für Schrauben die mehr als eine Lamellenlage von CLT-Elementen durchdringen, besteht die Möglichkeit die unterschiedlichen Eigenschaften der Lagen jeweils anteilig zu berücksichtigen.

3.5.4.4 Wirksame Anzahl der Schrauben n_{ef}

Für axial auf Zug beanspruchte Schrauben bei denen die Last in Richtung der Schraubenachse wirkt, sind die Regelungen entsprechend EN 1995-1-1, Kapitel 8.7.2 (8) anzuwenden.

$$n_{ef} = n^{0,9} \quad (16)$$

Für geneigt angeordnete Schrauben in Holz-Holz- oder Stahl-Holz-Verbindungen die auf Abscheren beansprucht sind, und der Winkel der Schraubenachse zur Scherebene $30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$ beträgt, darf die effektive Anzahl der Schrauben n_{ef} wie folgt bestimmt werden.

$$n_{ef} = \max \left\{ \begin{array}{l} n^{0,9} \\ 0,9 \cdot n \end{array} \right. \quad (17)$$

Dabei ist

n Anzahl der Schrauben (geneigt/kreuzweise) in einer Reihe parallel zur Faserrichtung

Bei Schrauben zur Verwendung von Querdruckverstärkungen oder geneigt angeordneten Schrauben bei nachgiebig verbundenen Biegeträgern oder Stützen gilt $n_{ef} = n$.

3.5.5 Charakteristischer Durchzieh Widerstand

$F_{ax,\alpha,Rk}$
**Vollholz, Brettschichtholz (EN 338,
 EN 14080) und LVL (ETA-14/0354)**

Der charakteristische Wert des Durchzieh Widerstandes von „fischer Power-Fast II“ Schrauben in Vollholz und Brettschichtholz ist wie folgt zu ermitteln.

$$F_{ax,\alpha,Rk} = n_{ef} \cdot f_{head,k} \cdot d_h^2 \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8} \quad (18)$$

Für Holzbauteile mit einer Dicke von mindestens 20 mm kann der charakteristische Durchziehparameter $f_{head,k}$ wie folgt berücksichtigt werden.

Power-Fast II	Vollholz, Brettsperrholz (CLT), Brettschichtholz und LVL	
d= 3,0 mm	d _h = 6,0 mm	$f_{head,k}=19,0 \text{ N/mm}^2$
d= 3,5 mm	d _h = 7,0 mm	$f_{head,k}=16,3 \text{ N/mm}^2$
d= 4,0 mm	d _h = 8,0 mm	$f_{head,k}=15,0 \text{ N/mm}^2$
d= 4,5 mm	d _h = 8,8 mm	$f_{head,k}=14,2 \text{ N/mm}^2$
d= 5,0 mm	d _h = 9,8 mm	$f_{head,k}=13,4 \text{ N/mm}^2$
d= 6,0 mm	d _h =11,8mm	$f_{head,k}=13,0 \text{ N/mm}^2$

3.5.6 Kopfdurchziehparameter $f_{head,k}$ Holzwerkstoffplatten

Bei den beschriebenen Holzwerkstoffplatten in Kapitel 1, mit einer Dicke von mehr als 20 mm, kann der charakteristische Durchziehparameter angesetzt werden mit

$$f_{head,k} = 10 \text{ N/mm}^2 \quad (19)$$

Für Holzwerkstoffplatten mit Dicken zwischen 12 und 20 mm soll der charakteristische Durchziehparameter mit

$$f_{head,k} = 8 \text{ N/mm}^2 \quad (20)$$

angenommen werden.

Bei geringeren Dicken als 12 mm soll der charakteristische Durchziehparameter mit $f_{head,k}=8 \text{ N/mm}^2$, jedoch maximal mit 400 N bei einer Mindestdicke von $1,2 \cdot d$ angesetzt werden.

Zusätzlich sind die Mindestdicken in Tabelle 3 einzuhalten.

Tabelle 3: Mindestdicken von Holzwerkstoffplatten

Holzwerkstoffe	Min. Dicke [mm]
Sperrholz	6
Grobspanplatte OSB	8
Vollholzplatten	12
Spanplatten	8
Zementgebundene Spanplatten	8
Faserplatten (HDF und MDF)	6

3.5.7 Zugfestigkeit $f_{tens,k}$

Der charakteristische Wert der Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$ der „fischer Power-Fast II“ Schrauben ist in Abhängigkeit vom Außendurchmesser wie folgt anzunehmen

Power-Fast II	
d= 3,0 mm	$f_{tens,k} = 3,2$ kN
d= 3,5 mm	$f_{tens,k} = 4,1$ kN
d= 4,0 mm	$f_{tens,k} = 5,2$ kN
d= 4,5 mm	$f_{tens,k} = 6,3$ kN
d= 5,0 mm	$f_{tens,k} = 8,9$ kN
d= 6,0 mm	$f_{tens,k} = 13,1$ kN

Die Tragfähigkeit des Schraubenkopfes gegen Abreißen ist höher als die Zugtragfähigkeit der Schraube.

3.5.8 Beanspruchbarkeit auf Druck

Der Bemessungswert des Widerstandes gegen Hineindrücken (Druckbeanspruchung) $F_{ax,Rd}$ der „fischer Power-Fast II“ Schrauben mit Vollgewinde und kompletter Einbettung in Holz, soll wie folgt ermittelt werden:

$$F_{ax,Rd} = \min \begin{cases} F_{ax,Rd} \\ F_{ki,Rd} \end{cases} \quad (21)$$

Dabei ist

$F_{ax,Rd}$ Nach Gleichung (8)

$F_{ki,Rd}$ Nach Gleichung (22)

$$F_{ki,Rd} = \kappa_c \cdot N_{pl,d} \quad (22)$$

mit

$$\kappa_c = 1 \quad \text{für } \bar{\lambda}_k \leq 0,2$$

$$\kappa_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \bar{\lambda}^2}} \quad \text{für } \bar{\lambda}_k > 0,2 \quad (23)$$

und

$$k = 0,5 \cdot \left[1 + 0,49 \cdot (\bar{\lambda}_k - 0,2) + \bar{\lambda}_k^2 \right] \quad (24)$$

Mit dem bezogenen Schlankheitsgrad

$$\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{N_{pl,k}}{N_{ki,k}}} \quad (25)$$

Mit dem charakteristischen Wert der plastischen Normalkraft-Tragfähigkeit bezogen auf den Außendurchmesser d

$$N_{pl,k} = \frac{(0,7 \cdot d)^2 \cdot \pi}{4} \cdot f_{y,Rk} \quad (26)$$

und der charakteristischen idealen Knicklast

$$N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_s \cdot I_s} \quad (27)$$

mit der

Elastischen Bettung der Schraube im Holz

$$c_h = (0,19 + 0,0084 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left(\frac{\alpha}{180^\circ} + 0,5 \right) \quad (28)$$

dem Elastizitätsmodul

$$E_s = 210.000 \text{ N/mm}^2 \quad (29)$$

und dem Trägheitsmoment der Schraube

$$I_s = \frac{\pi \cdot (0,7 \cdot d)^4}{64} \quad (30)$$

Anmerkung: Die Druck-Beanspruchbarkeit $f_{ax,d}$ muss mit Hilfe der Faktoren k_{mod} und γ_M für Holz gemäß EN 1995-1-1 bestimmt werden, die plastischen Tragfähigkeiten $N_{pl,d}$ hingegen mit den Teilsicherheitsbeiwerten $\gamma_{M,1}$ für Stahl gemäß EN 1993-1-1 und/oder anderen nationalen Regelwerken.

3.5.9 Schrauben mit kombinierter Beanspruchung

Für Verbindungen die auf Abscheren und Herausziehen beansprucht werden, ist die folgende Interaktionsbeziehung einzuhalten.

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 \leq 1 \quad (31)$$

Dabei ist

$F_{ax,Ed}$ Bemessungswert der einwirkenden Last in Achsrichtung der Schraube [N]

$F_{v,Ed}$ Bemessungswert der einwirkenden Last rechtwinkelig zur Schraubenachse [N]

$F_{ax,Rd}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit von axial beanspruchten Schrauben [N]

$F_{v,Rd}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit von quer zur Schraubenachse beanspruchten Schrauben [N]

3.5.10 Verschiebungsmodul

Rechtwinklig beanspruchte Schrauben

Bei rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchten „fischer Power-Fast II“ Schrauben in vorgebohrten oder nicht-vorgebohrten Löchern ist der Verschiebungsmodul im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS) gemäß EN 1995-1-1:2014, unabhängig vom Winkel α zur Faserrichtung, nach Gleichung (32) anzusetzen.

$$K_{ser} = k_{sys} \cdot k_{sb} \cdot \frac{\rho_m^{1,5} \cdot d}{23} \quad (32)$$

Dabei ist

$$k_{sys} \quad k_{sys} = \begin{cases} 1 & \text{für Holz-Holz Verbindungen} \\ 2 & \text{für Stahl-Holz Verbindungen} \end{cases}$$

k_{sb} Anzahl der Scherfugen

K_{ser} Verschiebungsmodul im SLS [N/mm]

ρ_m Mittelwert der Rohdichte [kg/m³]

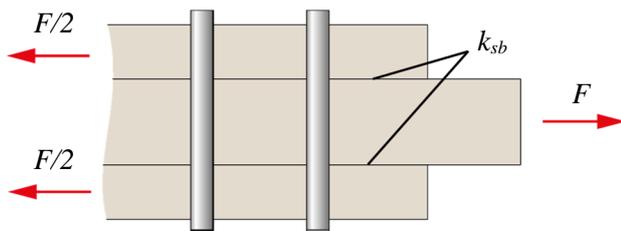


Abbildung 3: Definition der Scherfugen

Axial beanspruchte Schrauben

Für axial beanspruchte Schrauben kann der Verschiebungsmodul im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (SLS) unabhängig vom Winkel zur Faserrichtung α nach Gleichung (33) berechnet werden.

$$K_{ser} = 32 \cdot d \cdot l_{ef} \quad (33)$$

Im Grenzzustand der Tragfähigkeit (ULS) ist der Verschiebungsmodul K_{ser} für beide Richtungen (rechtwinklig und axial) gemäß EN 1995-1-1 zu reduzieren.

$$K_u = 2/3 \cdot K_{ser} \quad (34)$$

3.5.12 Mindestquerschnitte, Mindestabstände der Schrauben untereinander und zu den Rändern

Für tragende Holzbauteile sind Mindest- Achs- und Randabstände für Schrauben in vorgebohrten Löchern in EN 1995-1-1:2014, Kapitel 8.3.1.2 und Tabelle 8.2 wie für Nägel in vorgebohrten Löchern geregelt. Dabei ist der Außendurchmesser d zu berücksichtigen.

Für Schrauben in nicht vorgebohrten Löchern sind die Mindest- Achs- und Randabstände gemäß EN 1995-1-1:2014, Kapitel 8.3.1.2 und Tabelle 8.2 wie für Nägel in nicht vorgebohrten Löchern einzuhalten. Die Mindestdicke für tragende Bauteile beträgt grundsätzlich $t=24$ mm.

3.5.12.1 Schnittholz (EN 338, EN 14080)

Alternativ können Mindest- Achs- und Randabstände von „fischer Power-Fast II“ Schrauben, die ohne Vorbohrung ausschließlich axial zur Schraubenachse beansprucht werden, in Vollholz (Nadelholz, Laubholz), Brettschichtholz oder ähnlichen verleimten Holzprodukten mit einer Mindestdicke von $t=12 \cdot d$ und einer Mindestbreite von $8 \cdot d$ oder 60 mm, wie folgt berücksichtigt werden

Mindest- Achsabstand a_1 in Faserrichtung	$a_1 = 5 \cdot d$
Mindest- Achsabstand a_2 senkrecht zur Faserrichtung	$a_2 = 5 \cdot d$
Mindest- Randabstand $a_{3,c}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils zum Hirnholzende	$a_{3,c} = 9 \cdot d$
Mindest- Randabstand $a_{4,c}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils zum seitlichen Rand	$a_{4,c} = 4 \cdot d$

Der Abstand a_2 rechtwinklig zur Faser kann von $5 \cdot d$ auf $2,5 \cdot d$ reduziert werden, sofern die Bedingung $a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot d^2$ erfüllt wird. Für Bauteile aus Douglasie müssen die Mindest- Achs- und Randabstände parallel zur Faserrichtung um 50 % erhöht werden.

Der Mindestabstand zum unbeanspruchten Rand senkrecht zur Faserrichtung, darf 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.

3.5.12.2 Brettsperrholz (CLT)

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, die folgenden Werte für die Achs- und Randabstände (siehe Anhang B2) ermitteln:

Mindest- Achsabstand a_1 in Faserrichtung der CLT-Seitenfläche	$a_1 = 4 \cdot d$
Mindest- Achsabstand a_2 senkrecht zur Faserrichtung der CLT-Seitenfläche	$a_2 = 2,5 \cdot d$
Mindest- Randabstand $a_{3,c}$ vom Schwerpunkt des im CLT eingedrehten Schraubenteils zum unbeanspruchten Hirnholzende der CLT-Seitenfläche	$a_{3,c} = 6 \cdot d$
Mindest- Randabstand $a_{3,t}$ vom Schwerpunkt des im CLT eingedrehten Schraubenteils zum beanspruchten Hirnholzende der CLT-Seitenfläche	$a_{3,t} = 6 \cdot d$
Mindest- Randabstand $a_{4,c}$ vom Schwerpunkt des im CLT eingedrehten Schraubenteils zum unbeanspruchten Rand der CLT-Seitenfläche	$a_{4,c} = 2,5 \cdot d$
Mindest- Randabstand $a_{4,t}$ vom Schwerpunkt des im CLT eingedrehten Schraubenteils zum beanspruchten Rand der CLT-Seitenfläche	$a_{4,t} = 6 \cdot d$

Soweit die technische Spezifikation (ETA oder hEN) für Brettsperrholz nichts Anderes vorgibt, sind die Mindestrand- und Mindestachsabstände von in der Schmalfläche von Brettsperrholzbauteilen mit einer Mindestdicke von $t = 10 \cdot d$ und bei einer Mindesteindringtiefe rechtwinklig zur Schmalfläche von $10 \cdot d$ eingedrehten Schrauben, wie folgt zu ermitteln (siehe Anhang B2):

Mindest- Achsabstand a_1 parallel zur CLT-Seitenfläche	$a_1 = 10 \cdot d$
Mindest- Achsabstand a_2 senkrecht zur CLT-Seitenfläche	$a_2 = 4 \cdot d$

Mindest- Randabstand $a_{3,c}$
vom Schwerpunkt des im CLT
eingedrehten Schraubenteils
zur unbeanspruchten Schmalfläche
 $a_{3,c} = 7 \cdot d$ |

Mindest- Randabstand $a_{3,t}$
vom Schwerpunkt des im CLT
eingedrehten Schraubenteils
zur beanspruchten Schmalfläche
 $a_{3,t} = 12 \cdot d$ |

Mindest- Randabstand $a_{4,c}$
vom Schwerpunkt des im CLT
eingedrehten Schraubenteils
zur unbeanspruchten Seitenfläche
 $a_{4,c} = 3 \cdot d$ |

Mindest- Randabstand $a_{4,t}$
vom Schwerpunkt des im CLT
eingedrehten Schraubenteils
zur beanspruchten Seitenfläche
 $a_{4,t} = 6 \cdot d$ |

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

3.6 Aspekte zur Leistungsbeständigkeit des Produkts

3.6.1 Korrosionsschutz in Nutzungsklasse NKL 1 und NKL 2

„fischer Power-Fast II“ Schrauben werden aus Kohlenstoffstahldraht hergestellt. Sie sind galvanisch verzinkt (z.B. gelb verzinkt oder blau verzinkt), Bonuszink beschichtet, brüniert, vernickelt oder vermessingt. Die mittlere Dicke der galvanischen Zinkschicht beträgt mindestens 5 µm.

3.7 Allgemeine Aspekte zum Verwendungszweck des Produkts

Die Schrauben werden gemäß den Bestimmungen der Europäischen Technischen Bewertung unter Verwendung des automatisierten Herstellungsverfahrens hergestellt, das bei der Inspektion der Anlage von der die ETA ausstellenden Bewertungsstelle und der benannten Stelle ermittelt und in den technischen Unterlagen festgelegt wurde. Der Einbau hat gemäß Eurocode 5 oder einer entsprechenden nationalen Norm zu erfolgen, es sei denn, nachstehend werden andere Festlegungen getroffen.

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

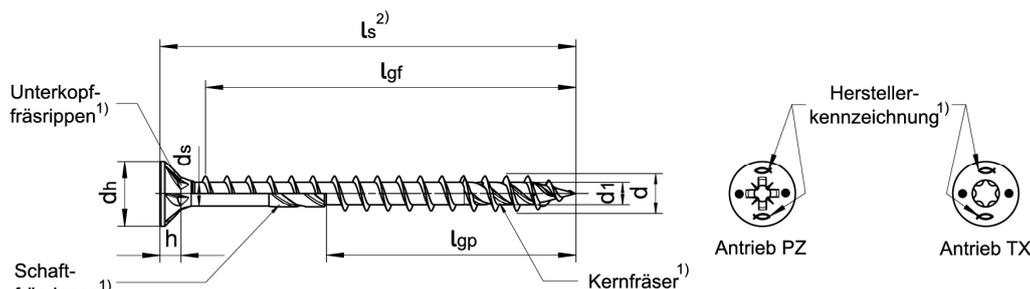
Die für die Anwendung des AVCP-Systems erforderlichen technischen Einzelheiten sind in dem bei der ETA-Danmark hinterlegten Kontrollplan festgehalten.

Ausgestellt am 07.01.2020 von

Thomas Bruun
Geschäftsführer, ETA-Danmark

Anhang A: Produkt Details und Definitionen

**Power-Fast II – selbstbohrende Schraube –
Senkkopfschraube mit Voll- oder Teilgewinde**



¹⁾optional

Abbildung nicht maßstäblich

- 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	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$
d ₁	Kerndurchmesser	1,95	2,20	2,50	2,75	3,25	3,95
	Zul. Abweichung	$\pm 0,18$	$\pm 0,18$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$
d _h	Kopfdurchmesser	6,00	7,00	8,00	8,80	9,80	11,80
	Zul. Abweichung	$\pm 0,50$	$\pm 0,50$	$\pm 0,60$	$\pm 0,60$	$\pm 0,60$	$\pm 0,60$
d _s	Schaftdurchmesser	2,25	2,60	2,90	3,20	3,70	4,30
	Zul. Abweichung	$\pm 0,15$					
h	Kopfhöhe	2,30	2,50	2,80	2,90	3,40	3,50
	Antrieb TX	10	10 20	20	20	20 25	30
	Antrieb PZ	1	2	2	2	2	3

Schraubenlänge $l_s^{2)}$

Standardgewindelänge | l_{gf} = Vollgewinde | l_{gp} = Teilgewinde | Toleranz: $\pm 2,0^{3)}$

Nenn- maß	min	max	3,0		3,5		4,0		4,5		5,0		6,0	
			l_{gf}	l_{gp}										
20	$l_s - 1,05$	$l_s + 1,05$	16		16									
25	$l_s - 1,25$	$l_s + 1,25$	21	18	21	18	20	18	20					
30	$l_s - 1,25$	$l_s + 1,25$	26	18	26	18	25	18	25	18	24			
35	$l_s - 1,50$	$l_s + 1,50$	31	24	31	24	30	24	30	24	29	24	28	
40	$l_s - 1,50$	$l_s + 1,50$	36	28	36	28	35	28	35	28	34	28	33	28
45	$l_s - 1,50$	$l_s + 1,50$	41	30	41	30	40	30	40	30	39	30	38	30
50	$l_s - 1,50$	$l_s + 1,50$			46	30	45	30	45	30	44	30	43	30
55	$l_s - 1,75$	$l_s + 1,75$					50	36	50	36	49	36	48	48
60	$l_s - 1,75$	$l_s + 1,75$					55	36	55	36	54	36	53	36
70	$l_s - 1,75$	$l_s + 1,75$						42	65	42	64	42	63	42
80	$l_s - 1,75$	$l_s + 1,75$						45	75	45	74	45	73	45
90	$l_s - 2,00$	$l_s + 2,00$										54		54
100	$l_s - 2,00$	$l_s + 2,00$										60		60
110	$l_s - 2,00$	$l_s + 2,00$										70		70
120	$l_s - 2,00$	$l_s + 2,00$										70		70
in Abstufungen von 10mm														
130-300	$l_s - 3,00$	$l_s + 3,00$												70

Tabelle A1.1: Schraubenabmessungen und Werkstoff

Alle Maße in mm

- Schrauben mit Teilgewinde > 60 mm l_s mit Schaftfräsrippen

²⁾ Andere Gewindelängen im Bereich $l_s \text{ min} \leq l_s \leq l_s \text{ max}$ und andere Gewindelängen im Bereich l_{gf} bzw. $l_{gp} \geq 4xd$ bis zur maximalen Standardgewindelänge sind zulässig

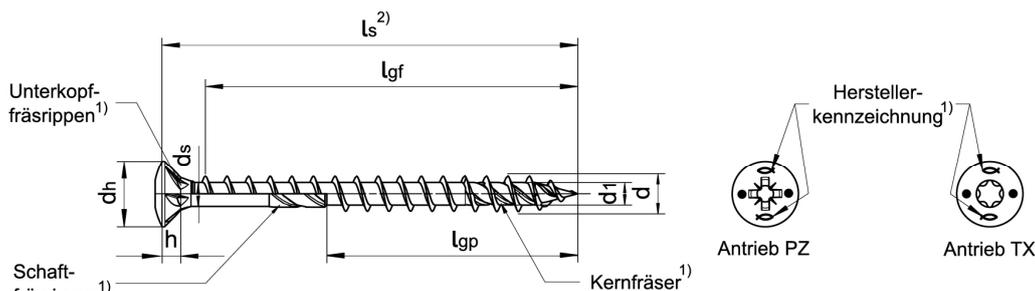
³⁾ Für $10\text{mm} \leq l_{gf}$ bzw. $l_{gp} \leq 18\text{mm} \rightarrow$ Toleranz $\pm 1,5\text{mm}$ und für $18\text{mm} < l_{gf}$ bzw. $l_{gp} \leq 30\text{mm} \rightarrow$ Toleranz $\pm 1,7\text{mm}$

fischer Power-Fast II

Abmessungen und Werkstoff

Anhang A1
der Europäischen
Technischen Bewertung
ETA-19/0175

Power-Fast II – selbstbohrende Schraube – Linsensenkkopf mit Voll- oder Teilgewinde



1) optional

Abbildung nicht maßstäblich

- 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	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$
d ₁	Kerndurchmesser	1,95	2,20	2,50	2,75	3,25	3,95
	Zul. Abweichung	$\pm 0,18$	$\pm 0,18$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$
d _h	Kopfdurchmesser	6,00	7,00	8,00	8,80	9,80	11,80
	Zul. Abweichung	$\pm 0,50$	$\pm 0,50$	$\pm 0,60$	$\pm 0,60$	$\pm 0,60$	$\pm 0,60$
d _s	Schaftdurchmesser	2,25	2,60	2,90	3,20	3,70	4,30
	Zul. Abweichung	$\pm 0,15$					
h	Kopfhöhe	1,80	2,30	2,40	2,70	3,00	3,60
Antrieb TX		10	10 20	20	20	20 25	30
Antrieb PZ		1	2	2	2	2	3

Schraubenlänge l _s ²⁾			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} = Teilgewinde Toleranz: $\pm 2,0$ ³⁾											
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	l _s - 1,05	l _s + 1,05	16		16									
25	l _s - 1,25	l _s + 1,25	21	18	21	18	20	18	20					
30	l _s - 1,25	l _s + 1,25	26	18	26	18	25	18	25	18	24			
35	l _s - 1,50	l _s + 1,50	31	24	31	24	30	24	30	24	29	24	28	
40	l _s - 1,50	l _s + 1,50	36	28	36	28	35	28	35	28	34	28	33	28
45	l _s - 1,50	l _s + 1,50	41	30	41	30	40	30	40	30	39	30	38	30
50	l _s - 1,50	l _s + 1,50			46	30	45	30	45	30	44	30	43	30
55	l _s - 1,75	l _s + 1,75					50	36	50	36	49	36	48	48
60	l _s - 1,75	l _s + 1,75					55	36	55	36	54	36	53	36
70	l _s - 1,75	l _s + 1,75						42	65	42	64	42	63	42
80	l _s - 1,75	l _s + 1,75						45	75	45	74	45	73	45
90	l _s - 2,00	l _s + 2,00										54		54
100	l _s - 2,00	l _s + 2,00										60		60
110	l _s - 2,00	l _s + 2,00										70		70
120	l _s - 2,00	l _s + 2,00										70		70
in Abstufungen von 10mm														
130-300	l _s - 3,00	l _s + 3,00												70

Tabelle A2.1: Schraubenabmessungen und Werkstoff

Alle Maße in mm

- Schrauben mit Teilgewinde > 60 mm l_s mit Schaftfräsrippen

²⁾ Andere Gewindelängen im Bereich l_s min ≤ l_s ≤ l_s max und andere Gewindelängen im Bereich l_{gf} bzw. l_{gp} ≥ 4xd bis zur maximalen Standardgewindelänge sind zulässig

³⁾ Für 10mm ≤ l_{gf} bzw. l_{gp} ≤ 18mm → Toleranz $\pm 1,5\text{mm}$ und für 18mm < l_{gf} bzw. l_{gp} ≤ 30mm → Toleranz $\pm 1,7\text{mm}$

fischer Power-Fast II

Abmessungen und Werkstoff

Anhang A2
der Europäischen
Technischen Bewertung
ETA-19/0175

**Power-Fast II – selbstbohrende Schraube –
Pan-Head mit Voll- oder Teilgewinde**

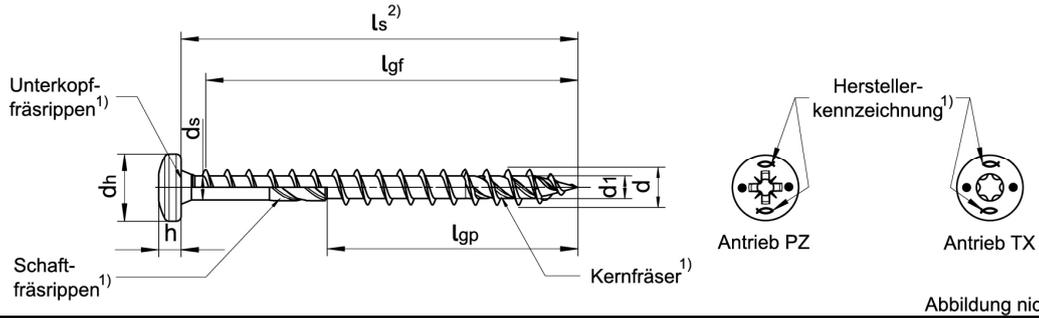


Abbildung nicht maßstäblich

- 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	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$
d ₁	Kerndurchmesser	1,95	2,20	2,50	2,75	3,25	3,95
	Zul. Abweichung	$\pm 0,18$	$\pm 0,18$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$	$\pm 0,20$
d _h	Kopfdurchmesser	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00
	Zul. Abweichung	$\pm 0,50$	$\pm 0,50$	$\pm 0,60$	$\pm 0,60$	$\pm 0,60$	$\pm 0,60$
d _s	Schaftdurchmesser	2,25	2,60	2,90	3,20	3,70	4,30
	Zul. Abweichung	$\pm 0,15$					
h	Kopfhöhe	2,30	2,50	2,80	2,80	3,40	3,40
	Antrieb TX	10	10 20	20	20	20 25	30
	Antrieb PZ	1	2	2	2	2	3

Schraubenlänge l _s ²⁾			Standardgewindelänge l _{gf} = Vollgewinde l _{gp} = Teilgewinde Toleranz: $\pm 2,0$ ³⁾											
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	l _s -1,05	l _s +1,05	16		16									
25	l _s -1,25	l _s +1,25	21	18	21	18	20	18	20					
30	l _s -1,25	l _s +1,25	26	18	26	18	25	18	25	18	24			
35	l _s -1,50	l _s +1,50	31	24	31	24	30	24	30	24	29	24	28	
40	l _s -1,50	l _s +1,50	36	28	36	28	35	28	35	28	34	28	33	28
45	l _s -1,50	l _s +1,50	41	30	41	30	40	30	40	30	39	30	38	30
50	l _s -1,50	l _s +1,50			46	30	45	30	45	30	44	30	43	30
55	l _s -1,75	l _s +1,75					50	36	50	36	49	36	48	48
60	l _s -1,75	l _s +1,75					55	36	55	36	54	36	53	36
70	l _s -1,75	l _s +1,75						42	65	42	64	42	63	42
80	l _s -1,75	l _s +1,75						45	75	45	74	45	73	45
90	l _s -2,00	l _s +2,00										54		54
100	l _s -2,00	l _s +2,00										60		60
110	l _s -2,00	l _s +2,00										70		70
120	l _s -2,00	l _s +2,00										70		70
in Abstufungen von 10mm														
130-300	l _s -3,00	l _s +3,00												70

Tabelle A3.1: Schraubenabmessungen und Werkstoff

Alle Maße in mm

- Schrauben mit Teilgewinde > 60 mm l_s mit Schaftfräsrippen

²⁾ Andere Gewindelängen im Bereich l_s min ≤ l_s ≤ l_s max und andere Gewindelängen im Bereich l_{gf} bzw. l_{gp} ≥ 4xd bis zur maximalen Standardgewindelänge sind zulässig

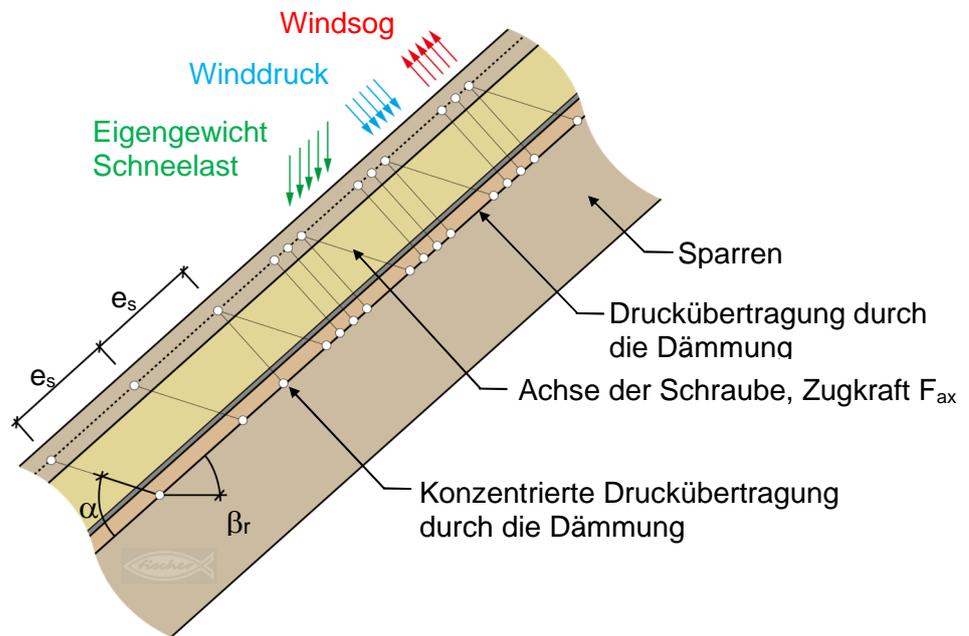
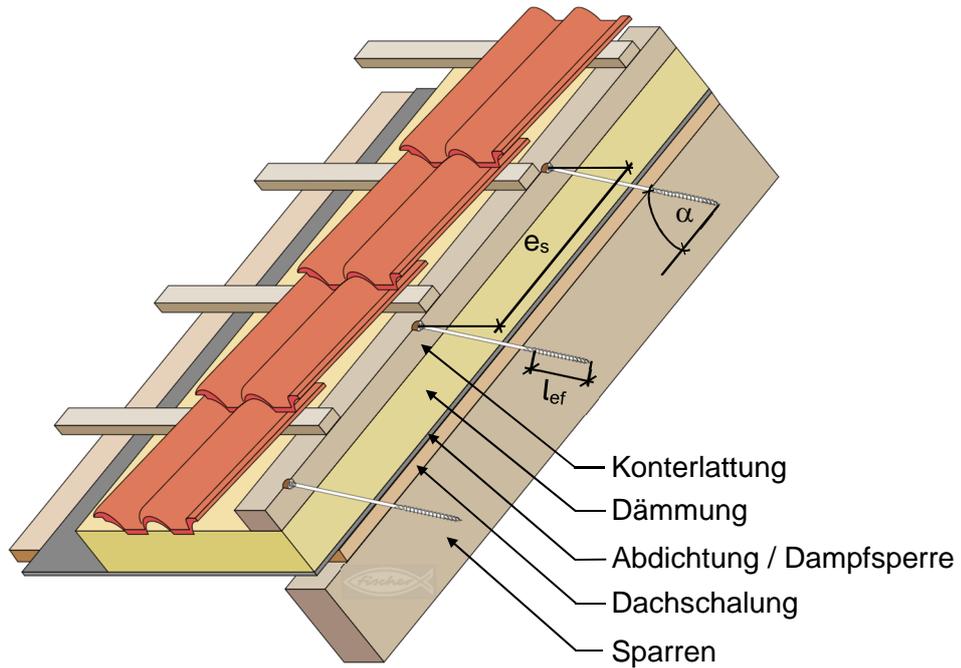
³⁾ Für 10mm ≤ l_{gf} bzw. l_{gp} ≤ 18mm → Toleranz $\pm 1,5\text{mm}$ und für 18mm < l_{gf} bzw. l_{gp} ≤ 30mm → Toleranz $\pm 1,7\text{mm}$

fischer Power-Fast II

Abmessungen und Werkstoff

Anhang A3
der Europäischen
Technischen Bewertung
ETA-19/0175

Befestigung von Aufdachdämmung



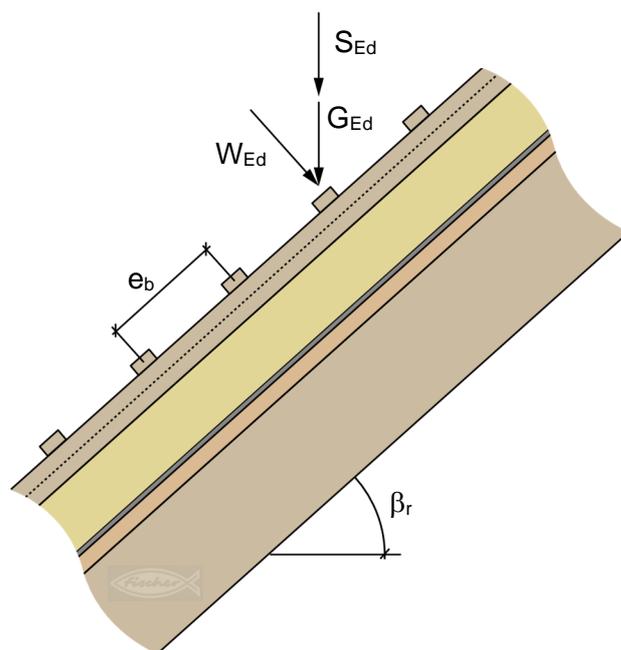
Dabei sind

β_r	Dachneigung	α	Winkel zwischen Schraubenachse und Sparrenachse
e_s	Schraubenabstand	l_{ef}	Gewindeeinschraubtiefe im Sparren

fischer Power-Fast II

Befestigung von Aufdachdämmung

Anhang B1.1
der Europäischen
Technischen Bewertung
ETA-19/0175

Punktlasten F_{Ed} senkrecht zu den Latten¹⁾

$$G_{Ed} = \gamma_G \cdot g_k \cdot e_b \cdot e_r$$

$$S_{Ed} = \gamma_Q \cdot s_k' \cdot e_b \cdot e_r \cdot \cos \beta_r$$

$$W_{Ed} = \gamma_Q \cdot w_{k,pressure} \cdot e_b \cdot e_r$$

$$F_{Ed} = W_{Ed} + (G_{Ed} + S_{Ed}) \cdot \cos \beta_r$$

Dabei sind

F_{Ed}	Punktlasten senkrecht zu den Latten [N]
G_{Ed}	Punktlast aus Eigenlast [N]
S_{Ed}	Punktlast aus Schneelast [N]
W_{Ed}	Punktlast senkrecht zur Latte aus Windlast (Druck) [N]
e_b	Lattenabstand [mm]
e_r	Sparrenabstand (=Konterlattenabstand) [mm]
g_k	Charakteristische Eigenlast pro m ² Dachfläche [N/m ²]
s_k'	Charakteristische Schneelast pro m ² Dachfläche [N/m ²]
$w_{k,pressure}$	Charakteristische Windlast pro m ² Dachfläche [N/m ²]
β_r	Dachneigung [°]
γ_G	Teilsicherheitsbeiwert für ständige Einwirkungen lt. EN 1990
γ_Q	Teilsicherheitsbeiwert für veränderliche Einwirkungen lt. EN 1990

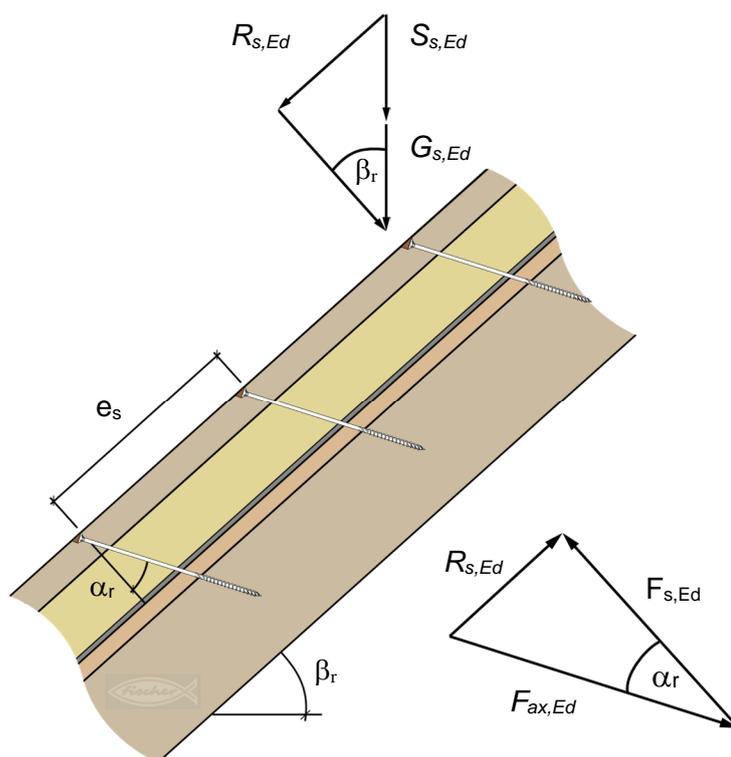
¹⁾ Bemessungswerte sind anzusetzen

fischer Power-Fast II

Befestigung von Aufdachdämmung

Anhang B1.2
der Europäischen
Technischen Bewertung
ETA-19/0175

Punktlasten $F_{s,Ed}$ senkrecht zu den Latten durch die Schrauben¹⁾



$$G_{s,Ed} = \gamma_G \cdot g_k \cdot e_s \cdot e_r$$

$$S_{s,Ed} = \gamma_Q \cdot s_k' \cdot e_s \cdot e_r \cdot \cos \beta_r$$

$$R_{s,Ed} = (G_{s,Ed} + S_{s,Ed}) \cdot \sin \beta_r$$

$$F_{s,Ed} = R_{s,Ed} / \tan \alpha_r$$

Dabei sind

$F_{ax,Ed}$	Axiallast der Schraube [N]
$F_{s,Ed}$	Punktlasten senkrecht zur Konterlatte [N]
$G_{s,Ed}$	Punktlast aus Eigenlast [N]
$R_{s,Ed}$	Schublast des Daches aus Eigenlast und Schneelast [N]
$S_{s,Ed}$	Punktlast aus Schneelast [N]
W_{Ed}	Punktlast aus Winddruck [N]
e_s	Schraubenabstand [mm]
e_r	Sparrenabstand (=Konterlattenabstand) [mm]
g_k	Charakteristische Eigenlast pro m ² Dachfläche [N/m ²]
s_k'	Charakteristische Schneelast pro m ² Dachfläche [N/m ²]
α_r	Winkel zwischen der Schraubenachse und der Senkrechten zur Konterlatte (lt. Abb.) [°]
β_r	Dachneigung [°]
γ_G	Teilsicherheitsbeiwert für ständige Einwirkungen lt. EN 1990
γ_Q	Teilsicherheitsbeiwert für veränderliche Einwirkungen lt. EN 1990

¹⁾ Bemessungswerte sind anzusetzen

fischer Power-Fast II

Befestigung von Aufdachdämmung

Anhang B1.3
der Europäischen
Technischen Bewertung
ETA-19/0175

Bemessung der Konterlattung

Das Biegemoment der Konterlatten berechnet sich aus:

$$M_{Ed} = \frac{(F_{Ed} + F_{s,Ed}) \cdot l_{char}}{4}$$

Dabei sind

F_{Ed}	Punktlasten senkrecht zu den Latten [N]
$F_{s,Ed}$	Punktlasten rechtwinkelig zur Konterlattung im Bereich des Schraubenkopfes [N]
M_{Ed}	Bemessungswert des Biegemomentes der Konterlattung [Nmm]
l_{char}	Charakteristische Länge der Konterlattung [mm]

mit $l_{char} = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot EI}{w_{ef} \cdot K}}$, darin sind:

EI	Biegesteifigkeit der Konterlattung [Nmm ²]
w_{ef}	Effektive Breite der Wärmedämmung [mm]

mit $w_{ef} = w + t_{ii} / 2$, darin sind:

w Minimum aus der Breite der Konterlattung bzw. des Sparrens [mm]
 t_{ii} Dicke der Wärmedämmung [mm]

K	Bettungsziffer [N/mm ³] Die Bettungsziffer K kann aus dem Elastizitätsmodul E_{ii} und der Dicke t_{ii} 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:
-----	--

$$K = \frac{E_{ii}}{t_{ii}}, \text{ darin sind}$$

E_{ii}	Elastizitätsmodul der Wärmedämmung [N/mm ²]
t_{ii}	Dicke der Wärmedämmung [mm]

Folgende Bedingungen müssen dabei erfüllt werden:

a) $\frac{\sigma_{m,Ed}}{f_{m,d}} \leq 1$

Darin sind

$\sigma_{m,Ed}$	Bemessungswert der Biegespannung in der Konterlattung [N/mm ²]
$f_{m,d}$	Bemessungswert der Biegefestigkeit [N/mm ²]

b) $\frac{\tau_{Ed}}{f_{v,d}} = \frac{3 \cdot V_{Ed}}{2 \cdot A_{ef} \cdot f_{v,d}} \leq 1$

Darin sind

$f_{v,d}$	Bemessungswert der Schubspannung in der Konterlattung [N/mm ²]
A_{ef}	Nettoquerschnittsfläche der Konterlattung [mm ²]
V_{Ed}	Bemessungswert der Querkraft in der Konterlattung [N]

Darin sind $V_{Ed} = \frac{F_{Ed} + F_{s,Ed}}{2}$

τ_{Ed}	Bemessungswert der Schubspannung in der Konterlattung [N/mm ²]
-------------	--

fischer Power-Fast II

Befestigung von Aufdachdämmung

Anhang B1.4
der Europäischen
Technischen Bewertung
ETA-19/0175

Bemessung der Wärmedämmung

Die Druckspannung in der Wärmedämmung ist wie folgt zu berechnen:

$$\sigma_{c,Ed} = \frac{1,5 \cdot F_{Ed} + F_{s,Ed}}{2 \cdot l_{char} \cdot w_{ef}}$$

Darin sind

F_{Ed} Punktlasten senkrecht zu den Latten [N]
 $F_{s,Ed}$ Punktlasten rechtwinkelig zur Konterlattung im Bereich des Schraubenkopfes [N]
 l_{char} Charakteristische Länge der Konterlattung [mm]

mit $l_{char} = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot EI}{w_{ef} \cdot K}}$, darin sind:

EI Biegesteifigkeit der Konterlattung [Nmm²]
 w_{ef} Effektive Breite des Wärmedämmstoffs [mm]

mit $w_{ef} = w + t_{ii} / 2$, darin sind:

w Minimum aus der Breite der Konterlattung bzw. des Sparrens [mm]

t_{ii} Dicke der Wärmedämmung [mm]

K Bettungsziffer [N/mm³]
 Die Bettungsziffer K kann aus dem Elastizitätsmodul E_{ii} und der Dicke t_{ii} 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:

$$K = \frac{E_{ii}}{t_{ii}}, \text{ darin sind}$$

E_{ii} Elastizitätsmodul der Wärmedämmung [N/mm²]

t_{ii} Dicke der Wärmedämmung [mm]

$\sigma_{c,Ed}$ Bemessungswert der Druckspannung in der Wärmedämmung

Hinweis: Der Bemessungswert der Druckspannung soll nicht größer als 110% der Druckspannung bei 10% Stauchung sein, berechnet nach EN 826

fischer Power-Fast II

Befestigung von Aufdachdämmung

Anhang B1.4
 der Europäischen
 Technischen Bewertung
 ETA-19/0175

Bemessung der Schrauben

Die Schrauben werden vorwiegend in Richtung der Schraubenachse beansprucht. Die axiale Zugkraft in der Schraube kann anhand der Schubbelastungen des Daches berechnet werden.

$$F_{ax,Ed} = \frac{R_{s,Ed}}{\cos \alpha_r} \leq F_{ax,\alpha,Rd}$$

Dabei sind

$F_{ax,Ed}$	Bemessungswert der axialen Zugbelastung der Schraube [N]
$F_{ax,\alpha,Rd}$	Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit der Schraube unter Berücksichtigung des Winkels α [N]
$R_{s,Ed}$	Schubbeanspruchung auf die Schraube [N]
α_r	Winkel zwischen der Schraubenachse und der Senkrechten zur Konterlattung (lt. Abb. Anhang B1.3) [°]

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

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

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ k_{ax} \cdot f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}, f_{head,d} \cdot d_h^2 \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}, f_{tens,d} \right\}$$

Dabei sind

$F_{ax,\alpha,Rd}$	Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit der Schraube unter Berücksichtigung des Winkels α [N]
$R_{s,Ed}$	Schubbeanspruchung auf die Schraube [N]
d	Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]
d_h	Kopfdurchmesser der Schraube [mm]
$f_{ax,d}$	Bemessungswert der Ausziehfestigkeit des Gewindeteils der Schraube [N/mm ²]
$f_{head,d}$	Bemessungswert des Durchziehparameters der Schraube [N/mm ²]
$f_{tens,d}$	Bemessungswert der Zugtragfähigkeit der Schraube [N]
k_{ax}	Koeffizient lt. Gleichung (8)
k_1	$\min \{1; 200 / t_{ii}\}$ [-]
k_2	$\min \{1; \sigma_{10\%,Ed} / 0,12\}$ [-], darin sind
	$\sigma_{10\%,Ed}$ Druckspannung des Wärmedämmmaterials bei einer Stauchung von 10% [N/mm ²]
	t_{ii} Dicke der Wärmedämmung [mm]
l_{ef}	Einschraubtiefe des Gewindeteils der Schraube in den Sparren $l_{ef} \geq 40$ mm [mm]
α	Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse ($\alpha \geq 30^\circ$) [°]
ρ_k	Charakteristische Rohdichte des Holzbauteils [kg/m ³]

Hinweis: Wenn in der Gleichung für $F_{ax,Rd}$ die Faktoren k_1 und k_2 berücksichtigt werden, muss die Durchbiegung der Konterlatten nicht berücksichtigt werden. Alternativ zu den Konterlatten können auch Platten mit einer Mindestdicke von 20mm aus Sperrholz gemäß EN 636, einer ETA oder am Einbauort geltenden nationalen Bestimmungen, Spanplatten gemäß EN 312, einer ETA oder am Einbauort geltenden nationalen Bestimmungen, Grobspanplatten gemäß EN 300, einer ETA oder am Einbauort geltenden nationalen Bestimmungen, Vollholzplatten gemäß EN 13353, einer ETA oder am Einbauort geltenden nationalen Bestimmungen oder Brettsper Holz gemäß ETA verwendet werden.

fischer Power-Fast II

Befestigung von Aufdachdämmung

Anhang B1.5
der Europäischen
Technischen Bewertung
ETA-19/0175

Wärmedämmstoff auf Sparren mit parallelen Schrauben senkrecht zur Dachebene

Alternativ zu den Latten können ebenfalls Platten mit einer Mindestdicke von 20mm 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:

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

Dabei sind

$F_{v,Rk}$	Charakteristische Tragfähigkeit einer Schraube unter Querbelastung [N]
$M_{y,k}$	Charakteristisches Fließmoment der Schraube [Nmm]
$F_{ax,Rk}$	Niedrigste charakteristische Tragfähigkeit der axial beanspruchten Schraube lt. EN 1995-1-1 [N]
$f_{h,b,k}$	Charakteristische Lochleibungsfestigkeit der Konterlattung [N/mm ²]
$f_{h,r,k}$	Charakteristische Lochleibungsfestigkeit des Sparrens [N/mm ²]
d	Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]
t_b	Lattendicke [mm]
t_r	Kleinster Wert aus Sparrendicke oder Einbindetiefe der Schraube [mm]
t_{ii}	Dicke der Wärmedämmung [mm]
β	Verhältnis der Lochleibungsfestigkeiten der Bauteile Sparren und Konterlattung zueinander [-]

$$\text{mit } \beta = \frac{f_{h,r,k}}{f_{h,b,k}}$$

fischer Power-Fast II

Befestigung von Aufdachdämmung

Anhang B1.6
der Europäischen
Technischen Bewertung
ETA-19/0175

Axial- oder rechtwinklig beanspruchte Schrauben in der Seitenfläche oder Schmalfläche von Brettsperrholz (CLT)

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

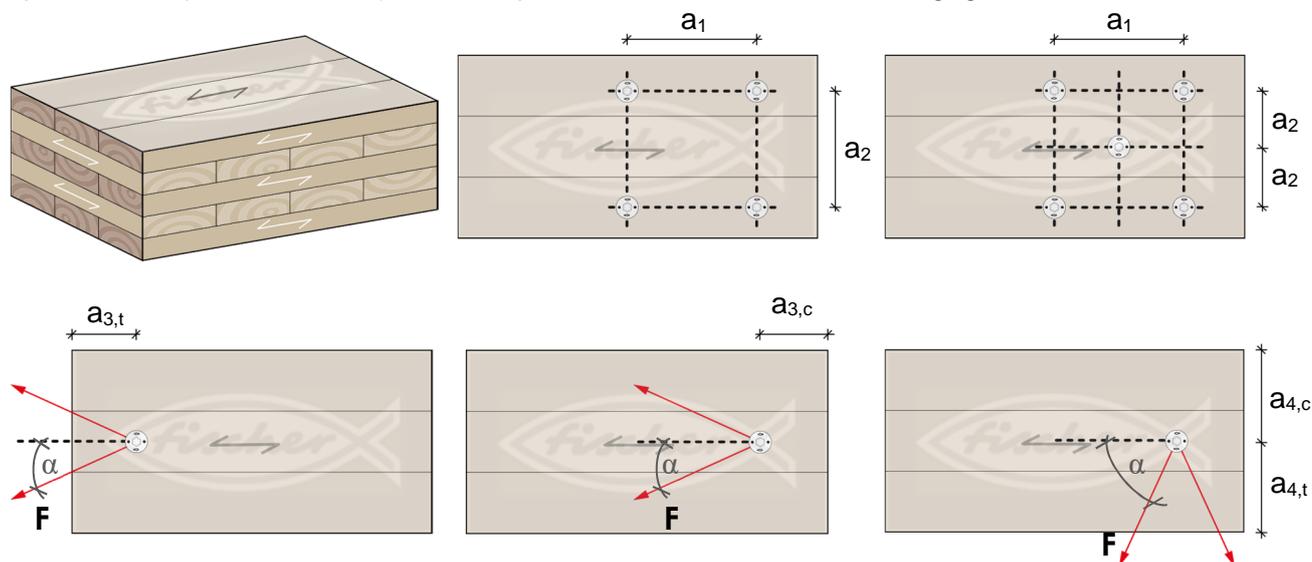


Tabelle B2.1: Mindest- Achs-, Hirnholz- und Randabstände der Schrauben in den **Seitenflächen** von Brettsperrholz

	a_1	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$
Seitenflächen	$4 \cdot d$	$6 \cdot d$	$6 \cdot d$	$2,5 \cdot d$	$6 \cdot d$	$2,5 \cdot d$

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

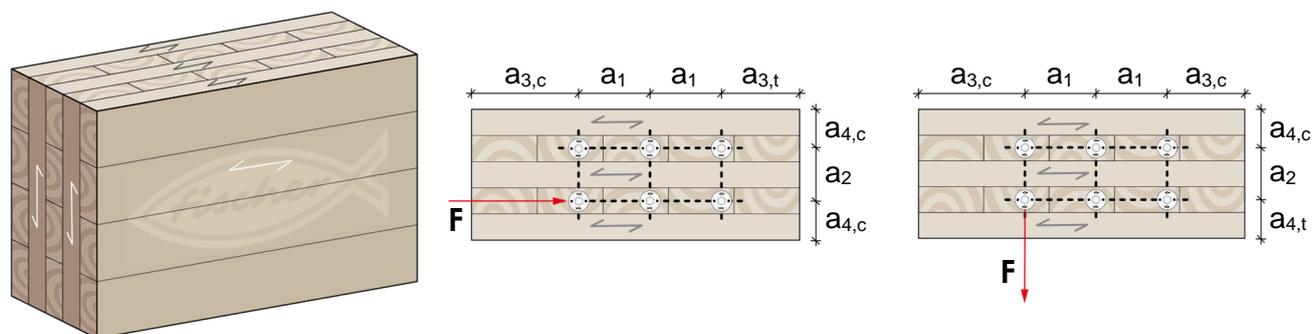


Tabelle B2.2: Mindest- Achs-, Hirnholz- und Randabstände der Schrauben in den **Schmalflächen** von Brettsperrholz

	a_1	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$
Schmalflächen	$10 \cdot d$	$12 \cdot d$	$7 \cdot d$	$4 \cdot d$	$6 \cdot d$	$3 \cdot d$

fischer Power-Fast II

Mindest- Achs-, Hirnholz- und Randabstände von Brettsperrholz (CLT)

Anhang B2
der Europäischen
Technischen Bewertung
ETA-19/0175