

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



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

MITGLIED VON EOTA

Europäische Technische Zulassung ETA-12/0073

Handelsbezeichnung:	fischer Power-Full-Schrauben
Inhaber der Zulassung:	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:	Selbstbohrende Schrauben als Holzverbindungsmitel
Geltungsdauer vom: bis:	2012-02-07 2016-03-22
Herstellwerk:	fischerwerke Werk II

Diese Europäische Technische Zulassung enthält:

18 Seiten einschließlich vier Anhängen, die einen wesentlichen Bestandteil des Dokuments darstellen.



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-Danmark 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-Danmark A/S gemäß Artikel 5(1) der Richtlinie des Rates 89/106/EEC widerrufen werden.

1) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L40, 11 Feb. 1989, S. 12.

2) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L220, 30 Aug. 1993, S.1.

3) Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 17, 20 Jan. 1994, S. 34.

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 Werbeproschüren 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.

II BESONDERE BEDINGUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1 Beschreibung des Produkts und des vorgesehenen Verwendungszwecks

fischer Power-Full-Schrauben sind selbstbohrende Schrauben, die in Holzkonstruktionen verwendet werden. Die Schrauben haben ein Gewinde über die gesamte Länge und werden mit Nenndurchmessern von 6,5 bis 10,0 mm aus Kohlenstoffstahldraht hergestellt. Ist ein Korrosionsschutz erforderlich, so müssen Material bzw. Beschichtung mit den relevanten in Anhang A der EN14592 angeführten Spezifikationen übereinstimmen.

Maße und Material

Der Nenndurchmesser (Gewindeaußendurchmesser) d darf nicht kleiner als 6,5 mm und nicht größer als 10,0 mm sein. Die Gesamtlänge L der Schrauben darf nicht kürzer als 120 mm und nicht länger als 600 mm sein. Die sonstigen Maße sind in Anhang A angegeben.

Das Verhältnis des Kerndurchmessers zum Gewindeaußendurchmesser d_i/d reicht von 0,57 bis 0,72.

Die Schrauben haben ein Gewinde über die volle Länge.

Die Gewindesteigung p_{lead} (Abstand zwischen zwei nebeneinander liegenden Gewindeflanken) reicht von $0,56 \cdot d$ bis $0,81 \cdot d$.

Bis zu einem Biegewinkel α von $(45/d^{0,7} + 10)$ Grad dürfen die Schrauben keine Risse aufweisen.

Vorgesehener Verwendungszweck

Die Schrauben sind in tragenden Holzkonstruktionen zur Verbindung von Teilen aus Vollholz (Nadelholz), Brettschichtholz, Brettsperrholz, Furnierschichtholz, ähnlich verleimten Holzbauteilen, Holzwerkstoffen oder von Stahlteilen bestimmt. Zudem werden die Schrauben als Zug- bzw. Druckbewehrung senkrecht zur Faserrichtung eingesetzt.

Darüber hinaus können fischer Power-Full-Schrauben mit einem Durchmesser von 6,5 mm bis 10 mm auch zur Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen verwendet werden.

Stahlbleche und Holzwerkstoffplatten dürfen, mit Ausnahme von Vollholz- und Brettsperrholzplatten, nur schraubenkopfseitig angebracht werden. Nachstehende Holzwerkstoffe können verwendet werden:

- Sperrholz gemäß EN 636 oder Europäischer Technischer Zulassung
- Spanplatten gemäß EN 312 oder Europäischer Technischer Zulassung
- Grobspanplatten Typ OSB/3 und OSB/4 gemäß EN

- 300 oder Europäischer Technischer Zulassung
- Faserplatten gemäß EN 622-2 und 622-3 oder Europäischer Technischer Zulassung (Mindestrohichte 650 kg/m^3)
- 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.

Die Schrauben werden mit oder ohne Vorbohren eingeschraubt, wobei der Bohrdurchmesser der Vorbohrung über die gesamte Gewindelänge nicht größer als der Kerndurchmesser sein darf.

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

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

Verzinkte Schrauben sind für die Verwendung in Holzkonstruktionen unter Klimabedingungen, wie in Nutzungsklassen 1 und 2 der EN 1995-1-1:2010 (Eurocode 5) definiert, vorgesehen.

Vorgesehene Nutzungsdauer

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

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

2 Produktmerkmale und Beurteilung

Merkmal		Beurteilung des Merkmals
2.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit*)		
2.1.1	Zugtragfähigkeit	Charakteristischer Wert $f_{\text{tens,k}}$:
	Schrauben aus Kohlenstoffstahl	Schraube d = 6,5 mm: 13 kN Schraube d = 8,0 mm: 20 kN Schraube d = 10,0 mm: 28 kN
2.1.2	Einschraubmoment	Verhältnis des charakteristischen Werts der Bruchdrehmoment zum mittleren Einschraubmoment: $f_{\text{tor,k}} / R_{\text{tor,mean}} \geq 1,5$
2.1.3	Bruchdrehmoment	Charakteristischer Wert $f_{\text{tor,k}}$:
	Schrauben aus Kohlenstoffstahl	Schraube d = 6,5 mm: 12 Nm Schraube d = 8,0 mm: 22 Nm Schraube d = 10,0 mm: 40 Nm
2.2 Sicherheit im Brandfall		
2.2.1	Brandverhalten	Die Schrauben bestehen aus Stahl der Euroklasse A1 gemäß EN 1350-1 und EG-Beschluss 96/603/EG, geändert durch EU-Beschluss 2000/605/EG
2.3 Hygiene, Gesundheit und Umwelt		
2.3.1	Beeinflussung der Luftqualität	Keine gefährlichen Stoffe **)
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 Anhang A

*) Siehe Seite 6

**) 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 Festigkeit und Standsicherheit

Die Tragfähigkeiten der fischer Power-Full-Schrauben gelten für die in Ziffer 1 genannten Holzwerkstoffe, auch wenn nachstehend nur der Begriff Holz verwendet wird.

Bei der Bemessung gemäß Eurocode 5 oder einer entsprechenden nationalen Norm sind der charakteristische Wert der Tragfähigkeit rechtwinklig zur Schraubenachse und der charakteristische Wert des Ausziehwidestands der fischer Power-Full-Schrauben anzuwenden.

Die Einbindtiefe 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 Einbindtiefe ab Schraubenspitze mindestens 40 mm, $\ell_{ef} \geq 40$ mm betragen.

Für die jeweiligen Bauteile gegebenenfalls vorhandene Europäische Technische Zulassungen sind zu berücksichtigen.

Tragfähigkeit rechtwinklig zur Schraubenachse

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit rechtwinklig zur Schraubenachse der fischer Power-Full-Schrauben ist nach EN 1995-1-1:2010 (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:

fischer Power-Full-Schrauben mit $6,5 \text{ mm} \leq d \leq 10,0 \text{ mm}$ aus Kohlenstoffstahl:
 $M_{y,k} = 0,15 \cdot 600 \cdot d^{2,6}$ [Nmm]

Darin ist

d Gewindeaußendurchmesser [mm]

Tragfähigkeit bei Beanspruchung in Schaftrichtung (Ausziehwidestand)

Der charakteristische Wert des Ausziehwidestands der fischer Power-Full-Schrauben in Bauteilen aus Vollholz (Nadelholz), Brettschichtholz, oder Brettspertholz bei einem Winkel von $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ zur Faser ist gemäß EN 1995-1-1:2010 nach folgender Gleichung zu berechnen:

$$F_{ax,\alpha,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot \ell_{ef}}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8} \quad [N]$$

Darin sind

$F_{ax,\alpha,Rk}$ Charakteristischer Ausziehwidestand der Schraube unter einem Winkel α zur Faserrichtung [N]

n_{ef} Effektive wirksame Anzahl der Schrauben

gemäß EN 1995-1-1:2010
 $f_{ax,k}$ Charakteristischer Ausziehparameter
 Schrauben mit Bohrspitze: $f_{ax,k} = 9,0 \text{ N/mm}^2$
 Schrauben ohne Bohrspitze:
 Schraube $\varnothing 6,5 \text{ mm}$: $f_{ax,k} = 11,4 \text{ N/mm}^2$
 Schraube $\varnothing 8,0 \text{ mm}$: $f_{ax,k} = 11,1 \text{ N/mm}^2$
 Schraube $\varnothing 10,0 \text{ mm}$: $f_{ax,k} = 10,8 \text{ N/mm}^2$
 d Gewindeaußendurchmesser [mm]
 ℓ_{ef} Eindringtiefe des Gewindeteils ab Schraubenspitze gemäß EN 1995-1-1:2010 [mm]
 α Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse ($\alpha \geq 30^\circ$)
 ρ_k Charakteristische Rohdichte [kg/m^3]

Die Ausziehwidestand wird durch den Kopfdurchziehwidestand und die Zug – oder Drucktragfähigkeit der Schraube begrenzt.

Kopfdurchziehwidestand

Der charakteristische Wert des Kopfdurchziehwidestand von fischer Power Full-Schrauben ist gemäß EN 1995-1-1:2010 nach folgender Gleichung zu ermitteln:

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

Darin sind:

$F_{ax,\alpha,Rk}$ Charakteristischer Kopfdurchziehwidestand der Verbindung unter einem Winkel $\alpha \geq 30^\circ$ zur Faser [N]

n_{ef} Effektive Zahl der Schrauben gemäß EN 1995-1-1:2010

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

d_h Schraubenkopfdurchmesser [mm]

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

Charakteristischer Kopfdurchziehparameter von fischer Power-Full-Schrauben in Verbindungen mit Holz und Holzwerkstoffen mit Dicken von über 20 mm:

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

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

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

Schrauben in Verbindungen mit Holzwerkstoffen mit Dicken unter 12 mm (die Mindestdicke 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·d_s, wobei d_s den Drahtdurchmesser beschreibt. Ansonsten beträgt der charakteristische Kopfdurchziehewiderstand $F_{ax,\alpha,Rk} = 0$.

Die Mindestdicke der Holzwerkstoffe nach Ziffer 2.1 ist einzuhalten.

In Stahl-Holz-Verbindungen darf der Kopfdurchziehewiderstand unberücksichtigt bleiben.

Zugtragfähigkeit

Die charakteristische Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$ von fischer Power-Full-Schrauben aus Kohlenstoffstahl beträgt:

Schraube d = 6,5 mm: 13 kN

Schraube d = 8,0 mm: 20 kN

Schraube d = 10,0 mm: 28 kN

Bei Schrauben, die in Verbindungen mit Stahlblechen verwendet werden, sollte die Abreißfestigkeit des Schraubenkopfes größer als die Zugtragfähigkeit der Schraube sein.

Beanspruchung auf Druck

Die charakteristische Tragfähigkeit auf Ausknicken $R_{ki,k}$ von in Holz eingebetteten fischer Power-Full-Schrauben ist wie folgt zu berechnen:

$$F_{ki,Rk} = \kappa_c \cdot N_{pl,k} \quad [N]$$

Es gilt

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

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

Der bezogene Schlankheitsgrad ist wie folgt zu ermitteln:

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

Hierin ist

$$N_{pl,k} = \pi \cdot \frac{d_1^2}{4} \cdot f_{y,k} \quad [N]$$

der charakteristische Wert der axialen Tragfähigkeit im Traglastverfahren in Bezug auf den Kernquerschnitt.

Charakteristische Streckgrenze von Schrauben aus Kohlenstoffstahl:

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

Charakteristische, ideal-elastische Knicklast:

$$N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_s \cdot I_s} \quad [N]$$

Elastische Bettung der Schraube:

$$c_h = (0,19 + 0,012 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left(\frac{\alpha}{180^\circ} + 0,5 \right) \quad [N/mm^2]$$

Elastizitätsmodul:

$$E_s = 205000 \quad [N/mm^2]$$

Flächenträgheitsmoment:

$$I_s = \frac{\pi}{64} \cdot d_1^4 \quad [mm^4]$$

d₁ = Kerndurchmesser [mm]

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

Bei Verschraubungen, die einer kombinierten axialen und Quer-Beanspruchung ausgesetzt sind, sollte der folgende Ausdruck erfüllt sein:

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

Darin sind

$F_{ax,Ed}$ Bemessungswert der axialen Beanspruchung der Schraube

$F_{la,Ed}$ Bemessungswert der lateralen Beanspruchung der Schraube

$F_{ax,Rd}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit einer axial beanspruchten Schraube

$F_{la,Rd}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit einer lateral beanspruchten Schraube.

Nachgiebig verbundene Biegestäbe

fischer Power-Full-Vollgewindeschrauben können zur Verbindung zusammengesetzter Bauteile wie Träger oder Stützen verwendet werden.

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

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

Dabei sind

d Gewindeaußendurchmesser [mm]

ℓ_{ef} Eindringtiefe des Gewindeteils in das Bauteil [mm]

(vgl. Anhang B)

Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung

fischer Power-Full-Vollgewindeschrauben können zur Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung senkrecht zur Faserrichtung in einem Winkel α von $45^\circ < \alpha < 90^\circ$ zur Faser eingesetzt werden. Die Druckkraft muss gleichmäßig auf alle Schrauben, welche als Verstärkung dienen, verteilt werden.

Die charakteristische Tragfähigkeit für eine Druckfläche mit unter einem Winkel α von $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ zur Faserrichtung eingedrehten Schrauben beträgt:

$$F_{90,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90,k} + n \cdot \min(F_{ax,Rk}; F_{ki,Rk}) \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90,k} \end{array} \right.$$

Darin gelten

$F_{90,Rk}$ Tragfähigkeit der verstärkten Druckfläche [N]

$k_{c,90}$ Querdruckbeiwert senkrecht zur Faserrichtung nach EN 1995-1-1

B Breite der Druckfläche [mm]

$l_{ef,1}$ effektive Länge der Druckfläche nach EN 1995-1-1 [mm]

$f_{c,90,k}$ charakteristische Druckfestigkeit senkrecht zur Faserrichtung [N/mm²]

n Anzahl der Verstärkungsschrauben, $n = n_0 \cdot n_{90}$

n_0 Anzahl der parallel zur Faserrichtung in einer Reihe angebrachten Verstärkungsschrauben

n_{90} Anzahl der senkrecht zur Faserrichtung in einer Reihe angebrachten Verstärkungsschrauben

$F_{ax,Rk}$ Charakteristischer Wert des Ausziehwidestands [N]

$F_{ki,Rk}$ charakteristische Tragfähigkeit gegen Ausknicken [N]

$l_{ef,2}$ wirksame Auflagerlänge in der Ebene der Schraubenspitzen [mm]

$l_{ef,2} = l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(l_{ef}; a_{1,c})$
für Endauflager [mm]

$l_{ef,2} = 2 \cdot l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1$ für Zwischenaflager [mm]

l_{ef} Eindringtiefe [mm]

a_1 Achsabstand parallel zur Faserrichtung [mm]

$a_{1,c}$ Abstand zur Hirnholzfläche [mm]

Schrauben zur Druckverstärkung sind wie in Anhang C vorgegeben anzuordnen.

Verstärkungsschrauben für Holzwerkstoffplatten fallen nicht in den Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Zulassung.

Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen

fischer Power-Full-Schrauben dürfen zur Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen verwendet werden.

Die Dämmstoffdicke darf bis zu 300 mm betragen. Die Wärmedämmung muss auf Sparren aus Vollholz oder Brettschichtholz oder Bauteilen aus Brettsperrholz aufliegen und mit parallel zu den Sparren verlaufenden Latten bzw. auf der Dämmschicht aufliegenden Holzwerkstoffplatten befestigt werden. Dies gilt sinngemäß auch für die Dämmung vertikaler Fassaden.

Die Schrauben sind ohne Vorbohren in einem Arbeitsgang durch die Latten 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 Sparren bestehen aus Vollholz (Nadelholz) nach EN 338, Brettschichtholz nach EN 14081, Brettsperrholz und Furnierschichtholz nach EN 14374 oder nach Europäischer Technischer Zulassung bzw. aus ähnlichen verleimten Bauteilen nach Europäischer Technischer Zulassung.

Die Latten bestehen aus Vollholz (Nadelholz) nach EN 338:2003-04. Die Mindestdicke t und Mindestbreite b der Latten wird wie folgt vorgegeben:

Schrauben $d \leq 8,0$ mm: $b_{\min} = 50$ mm $t_{\min} = 30$ mm

Schrauben $d = 10$ mm: $b_{\min} = 60$ mm $t_{\min} = 40$ mm

Der Dämmstoff muss einer Europäischen Technischen Zulassung entsprechen.

Reibungskräfte dürfen bei der Ermittlung des charakteristischen Werts des Ausziehwidestands der Schrauben nicht berücksichtigt werden.

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

Zur Verankerung der Aufdach-Dämmung sind die Schrauben gemäß Anhang D anzuordnen.

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

Befestigung von Latten mit abwechselnd geneigten Schrauben

Für den Nachweis der Befestigung der Dämmung und Latten darf das in Anhang D angeführte statische Modell angenommen werden. Die Latten müssen eine ausreichende Festigkeit und Steifigkeit aufweisen.

Die charakteristische axiale Zugtragfähigkeit von fischer Power-Full-Schrauben für die Aufdach- bzw. Fassadendämmung ist wie folgt zu berechnen:

$$F_{ax,\alpha,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{f_{ax,k} \cdot d \cdot \ell_{ef,b}}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left(\frac{\rho_{b,k}}{350} \right)^{0,8} \\ \frac{f_{ax,k} \cdot d \cdot \ell_{ef,r}}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left(\frac{\rho_{r,k}}{350} \right)^{0,8} \\ f_{tens,k} \end{array} \right\}$$

Die charakteristische axiale Tragfähigkeit auf Druck von fischer Power-Full-Schrauben für die Aufdach- bzw. Fassadendämmung errechnet sich aus:

$$F_{ax,\alpha,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{f_{ax,k} \cdot d \cdot \ell_{ef,b}}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left(\frac{\rho_{b,k}}{350} \right)^{0,8} \\ \frac{f_{ax,k} \cdot d \cdot \ell_{ef,r}}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left(\frac{\rho_{r,k}}{350} \right)^{0,8} \\ F_{ki,Rk} \end{array} \right\}$$

Dabei gelten:

- $F_{ax,\alpha,Rk}$ Charakteristische axiale Tragfähigkeit der Schraube unter einem Winkel α zur Faserrichtung [N]
- d Gewindeaußendurchmesser [mm]
- $\ell_{ef,r}$ Eindringtiefe des Gewindeteils im Sparren nach EN 1995-1-1:2008 [mm]
- $\ell_{ef,b}$ Länge des Gewindeteils in der Latte [mm]
- α Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse ($\alpha \geq 30^\circ$)
- $\rho_{r,k}$ Charakteristische Rohdichte des Sparrens [kg/m³]
- $\rho_{b,k}$ Charakteristische Rohdichte der Latte [kg/m³]
- $f_{tens,k}$ Charakteristische Zugtragfähigkeit der Schraube [N]
- $F_{ki,Rk}$ Charakteristische Tragfähigkeit der Schraube gegen Ausknicken in Abhängigkeit von der freien Schraubenlänge zwischen Konterlatte und Sparren

320	0,37	0,70	1,14
340	0,33	0,62	1,01
360	0,29	0,56	0,91
380	0,26	0,50	0,82
400	0,24	0,46	0,74
420	0,22	0,42	0,68

2.7 Verwandte Aspekte der Gebrauchstauglichkeit

2.7.1 Korrosionsschutz in Nutzungsklasse 1, 2 und 3.
fischer Power-Full-Schrauben werden aus Kohlenstoffstahldraht hergestellt. Aus Kohlenstoffstahl hergestellte Schrauben sind galvanisch verzinkt und gelb oder blau chromatiert. Die mittlere Dicke der Zinkschicht beträgt 5µm.

Freie Schraubenlänge [mm]	Power-Full 6,5 mm	Power-Full 8,0 mm	Power-Full 10,0 mm
	$F_{ki,Rk}$ [kN]	$F_{ki,Rk}$ [kN]	$F_{ki,Rk}$ [kN]
≤ 120	2,32	4,28	6,76
140	1,75	3,27	5,21
160	1,38	2,57	4,12
180	1,10	2,08	3,33
200	0,91	1,71	2,75
220	0,76	1,43	2,31
240	0,64	1,21	1,96
260	0,55	1,04	1,69
280	0,48	0,91	1,47
300	0,42	0,79	1,29

3 Konformitätsnachweis und CE-Kennzeichnung

3.1 System des Konformitätsnachweises

Das System des Konformitätsnachweises 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 des Werks 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 umfasst die Kontrolle der von dem Lieferanten vorgelegten Inspektionsdokumente (Vergleich mit Nennwerten) durch Überprüfung der Maße und der Bestimmung der Materialeigenschaften.

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.

Die hergestellten Bauteile werden folgenden Prüfungen unterzogen:

- Spezifikation des Rohmaterials;
- Schraubenabmessung;
- Charakteristische Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$;
- Charakteristische Bruchdrehmoment $f_{tor,k}$;
- Charakteristisches Einschraubmoment $R_{tor,k}$;
- Dauerhaftigkeit gegen Korrosion;
- Kennzeichnung.

Der Kontrollplan, der Bestandteil der technischen Dokumentation dieser Europäischen Technischen Zulassung ist, berücksichtigt Einzelheiten zum Ausmaß, der Art 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. 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.

3.2.1.2 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:

- Spezifikation des Rohmaterials;
- Schraubenabmessung;
- Charakteristisches Fließmoment $M_{y,k}$;

- Charakteristischer Ausziehparameter $f_{ax,k}$;
- Charakteristischer Kopfdurchziehparameter $f_{head,k}$;
- Charakteristische Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$;
- Charakteristische Streckgrenze, soweit relevant;
- Charakteristische Bruchdrehmoment $f_{tor,k}$;
- Charakteristisches Einschraubmoment $R_{tor,k}$;
- Dauerhaftigkeit gegen Korrosion

3.2.2. Aufgaben der benannten Stellen

3.2.2.1 Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle

Die zugelassene Stelle sollte sicherstellen, dass entsprechend dem Kontrollplan 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 zweimal jährlich. Es ist zu überprüfen, ob das System der werkseigenen Produktionskontrolle und die vorgegebenen Fertigungsprozesse unter Berücksichtigung des Kontrollplanes 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 Kennzeichnung
- Nummer der Europäischen Technischen Zulassung
- Bezeichnung des Produkts
- Gewindeaußendurchmesser und Länge der Schneidschrauben
- 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- Full-Schrauben werden gemäß den Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Zulassung unter Anwendung des Herstellverfahrens gefertigt, 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 werden andere Festlegungen getroffen. Die Einbauanleitungen der fischerwerke GmbH & Co. KG sollte berücksichtigt werden.

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

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

fischer Power-Full-Vollgewindeschrauben dienen auch der Verstärkung der Zug- bzw. Druckfestigkeit von Holzbauteilen senkrecht zur Faserrichtung.

Des Weiteren können Schrauben mit einem Durchmesser von mindestens 6 mm für die Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen verwendet werden.

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

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

Holzwerkstoffplatten und Stahlplatten sollten nur schraubenkopfseitig angeordnet werden. Holzwerkstoffplatten sollten eine Dicke von mindestens 1,2·d aufweisen. Zudem sind bei folgenden Holzwerkstoffen jeweils folgende Mindestdicken einzuhalten:

- 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, Brettsperrholz, Furnierschichtholz und ähnlich verleimte Holzwerkstoffe aus Fichten-, Kiefern- oder Tannenholz bestehen. Dies gilt nicht für das Einschrauben in vorgebohrte Löcher bzw. für Schrauben mit Bohrspitze.

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

4.2.3 Die Schrauben werden mit oder ohne Vorbohren in das Holz eingeschraubt. Der maximale Durchmesser des vorgebohrten Loches ist der Kerndurchmesser der Schrauben. Bei Stahlteilen sind 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 A muss der Schraubenkopf bündig mit der Oberfläche des Anbauteils abschließen. Ein tieferes Versenken ist nicht zulässig.

4.2.4 Für tragende Holzbauteile sind die in EN 1995-1-1:2010 (Eurocode 5) in Absatz 8.3.1.2 und Tabelle 8.2, angegebenen Mindestrand- und Mindestachsabstände für Schrauben in vorgebohrtem Holz wie bei Nägeln in vorgebohrten Nagellöchern einzuhalten, wobei der Gewindeaußendurchmesser d in Rechnung zu stellen ist.

Für Schrauben in nicht vorgebohrten Löchern sind die in EN 1995-1-1:2004/10 (Eurocode 5), Absatz 8.3.1.2 und Tabelle 8.2 angegebenen Mindestabstände, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern, einzuhalten.

Bei Douglasie sind die Mindestrand- und Achsabstände in Faserrichtung um 50 % zu erhöhen.

Der Mindestabstand vom 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 vom unbeanspruchten Rand rechtwinklig zur Faserrichtung kann auch bei einer Holzdicke $t < 5 \cdot d$ auf $3 \cdot d$ reduziert werden, wenn der

Achsabstand in Faserrichtung und zum Hirnholzende mindestens $25 \cdot d$ beträgt.

Die Mindeststrand- und Mindestachsabstände ausschließlich axial beanspruchter Schrauben in nicht vorgebohrtem Holz in Bauteilen mit einer Mindestdicke $t = 10 \cdot d$ und einer Mindestbreite $8 \cdot d$ oder 60 mm (es gilt der jeweils höhere Wert) sind wie folgt zu ermitteln:

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

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

Abstand $a_{1,c}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Gewindeteils zur Hirnholzfläche $a_{1,c} = 10 \cdot d$

Abstand $a_{2,c}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Gewindeteils von der Seitenfläche $a_{2,c} = 4 \cdot d$

Der Achsabstand a_2 rechtwinklig 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.

Mindestrand- und Mindestachsabstände ausschließlich axial beanspruchter Schrauben in vorgebohrtem Holz bzw. bei fischer Power-Full-Schrauben mit Bohrspitze in nicht vorgebohrtem Holz mit einer Mindestdicke $t = 10 \cdot d$ und einer Mindestbreite $8 \cdot d$ oder 60 mm (es gilt der jeweils größere Wert), sind wie folgt zu ermitteln:

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

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

Abstand $a_{1,c}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingeschraubten Gewindeteils bis zur Hirnholzfläche

$$a_{1,c} = 5 \cdot d$$

Abstand $a_{2,c}$ vom Schwerpunkt des im Holz eingeschraubten Gewindeteils zur Seitenfläche

$$a_{2,c} = 3 \cdot d$$

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

Die Dicke der Holzbauteile muss mindestens $t = 24$ mm für Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d < 8$ mm, $t = 30$ mm für Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d = 8$ mm, $t = 40$ mm für Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d = 10$ mm betragen.

4.3 Instandhaltung und Reparatur

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

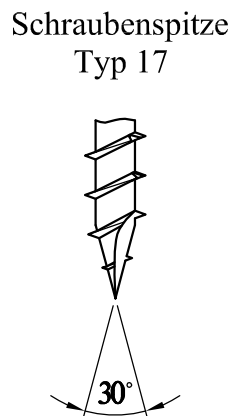
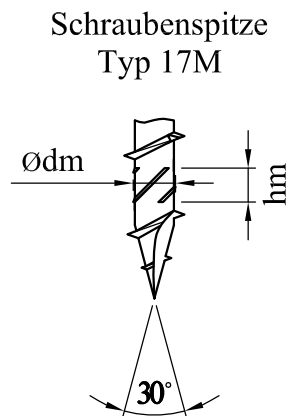
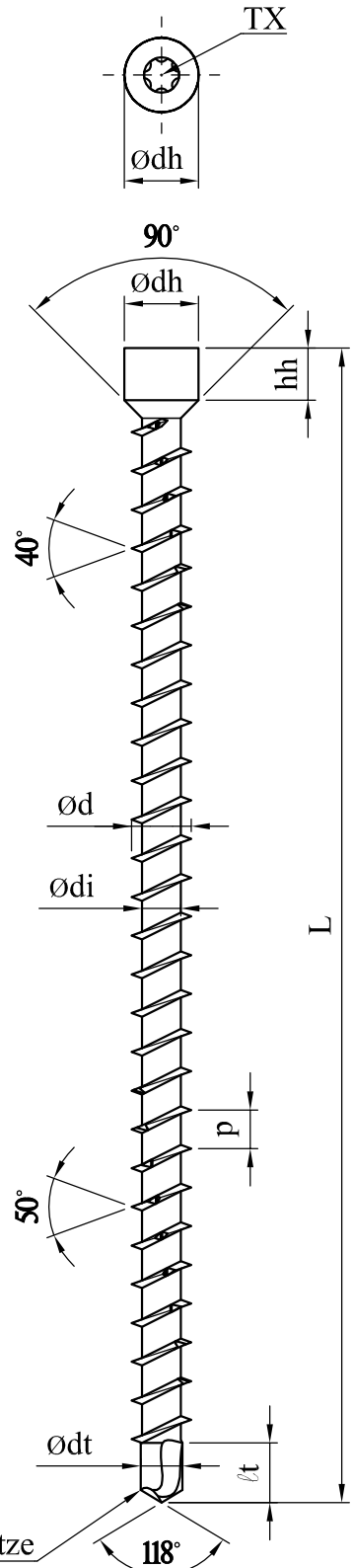
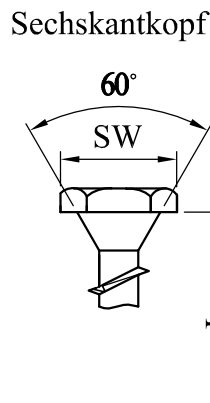
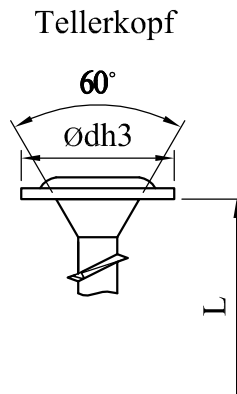
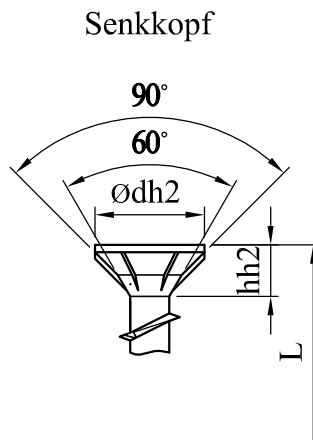
Anhang A
fischer Power-Full
 Kohlenstoffstahl: SAE 10B21

Nenngröße		Ø6,5	Ø8,0	Ø10,0
d	min	6,20	7,60	9,60
	max	6,80	8,30	10,20
di	min	4,20	5,00	5,70
	max	4,80	5,40	6,30
dh	min	7,70	9,50	12,50
	max	8,30	10,50	13,50
hh	min	5,20	6,60	6,00
	max	5,70	7,40	7,00
p	min	4,41	4,68	5,04
	max	5,39	5,72	6,16
dt	min	4,70	5,80	6,30
	max	5,10	6,20	6,70
ℓt	min	6,00	7,00	11,00
	max	8,00	9,00	12,00
dh2	min	11,50	14,00	15,50
	max	12,00	15,00	16,50
hh2	min	5,40	7,00	7,30
	max	5,90	7,40	7,70
dh3	min	-	21,50	19,50
	max	-	22,50	20,50
dm	min	-	5,40	6,80
	max	-	5,80	7,20
hm	min	-	4,30	3,80
	max	-	4,70	4,20
TX	Innenstem	TX30	TX40	TX50/TX40*
SW	Schlüsselweite	-	SW13	-

Alle Maße in mm.
 * TX40 für Senkkopf

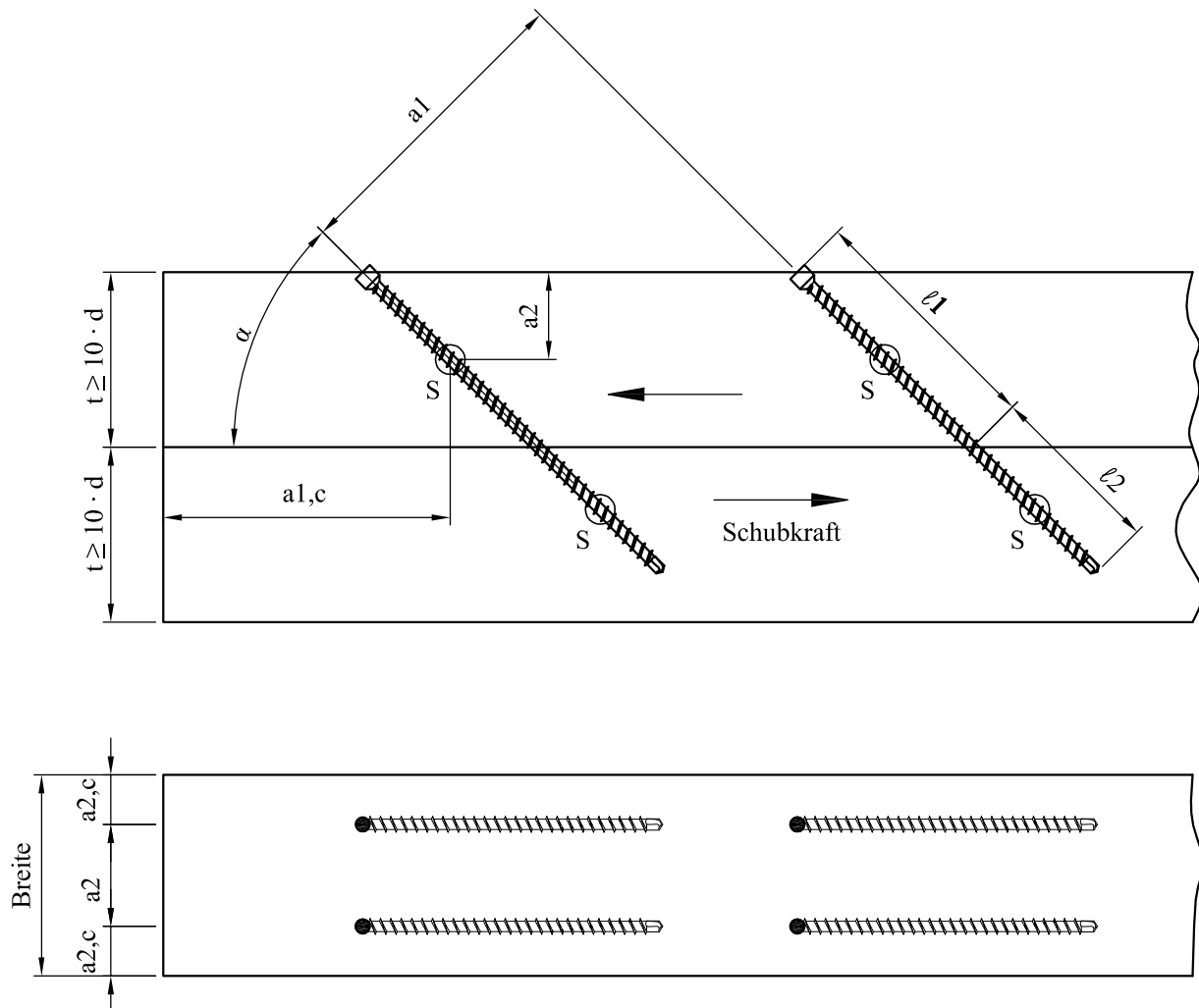
L +0/-2,0		
Ø6,5	Ø8,0	Ø10,0
120	155	200
140	195	220
160	220	240
195	245	260
-	295	280
-	330	300
-	375	330
-	400	360
-	-	400
-	-	450
-	-	500
-	-	550
-	-	600

Alle Maße in mm.



Anhang B Mindestrand- und Achsabstände

Axial beanspruchte Schrauben
Einsinnige Anordnung



S = Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils

$$a_1 \geq 5 \cdot d$$

$$a_2 \geq 5 \cdot d$$

$$a_{1,c} \geq 10 \cdot d \quad (5 \cdot d \text{ für "fischer Power-Full" Schrauben mit Bohrspitze})$$

$$a_{2,c} \geq 4 \cdot d \quad (3 \cdot d \text{ für "fischer Power-Full" Schrauben mit Bohrspitze})$$

$$a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot d^2$$

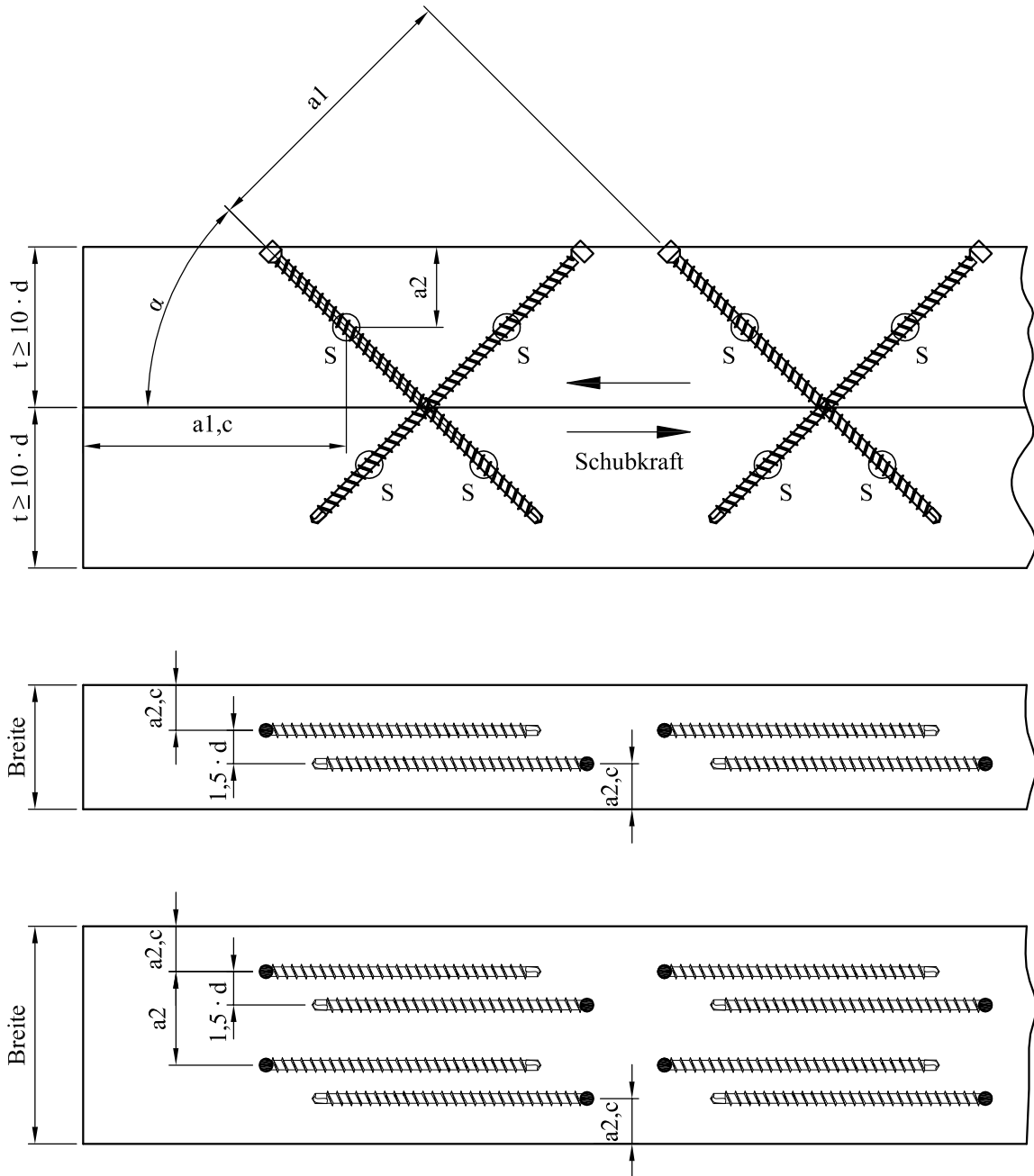
Mindestrand- und Achsabstände, siehe auch 4.2

Mindestholzdicke $t = 10 \cdot d$, siehe auch 4.2

Mindestholzbreite = $\max \{8 \cdot d; 60 \text{ mm}\}$, siehe auch 4.2

$30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$, siehe auch 2.1

Axial beanspruchte Schrauben
Kreuzweise Anordnung



S = Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils

$$a1 \geq 5 \cdot d$$

$$a2 \geq 5 \cdot d$$

$$a1,c \geq 10 \cdot d \quad (5 \cdot d \text{ f\u00fcr "fischer Power-Full" Schrauben mit Bohrspitze})$$

$$a2,c \geq 4 \cdot d \quad (3 \cdot d \text{ f\u00fcr "fischer Power-Full" Schrauben mit Bohrspitze})$$

$$a1 \cdot a2 \geq 25 \cdot d^2$$

Mindestabstand zwischen gekreuzt angeordneten Schrauben = $1,5 \cdot d$

Mindestrand- und Achsabst\u00e4nde, siehe auch 4.2

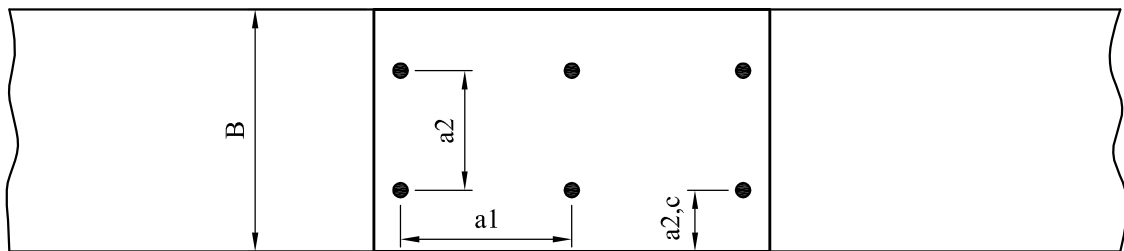
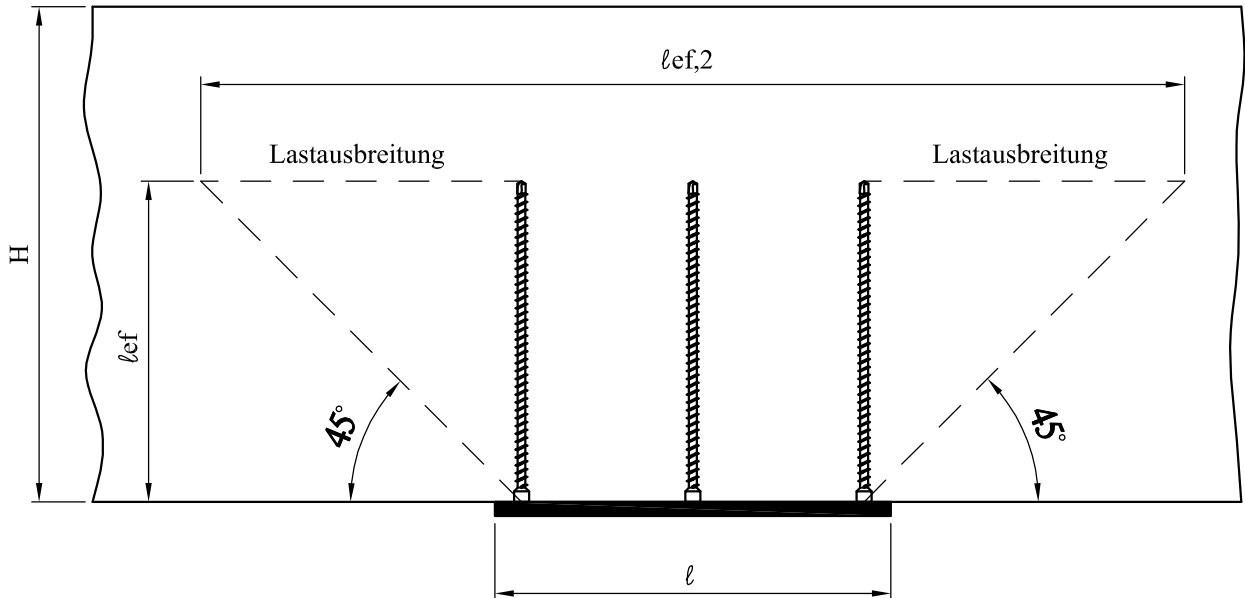
Mindestholzdicke $t = 10 \cdot d$, siehe auch 4.2

Mindestholzbreite = $\max \{8 \cdot d; 60 \text{ mm}\}$, siehe auch 4.2

$30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$, siehe auch 2.1

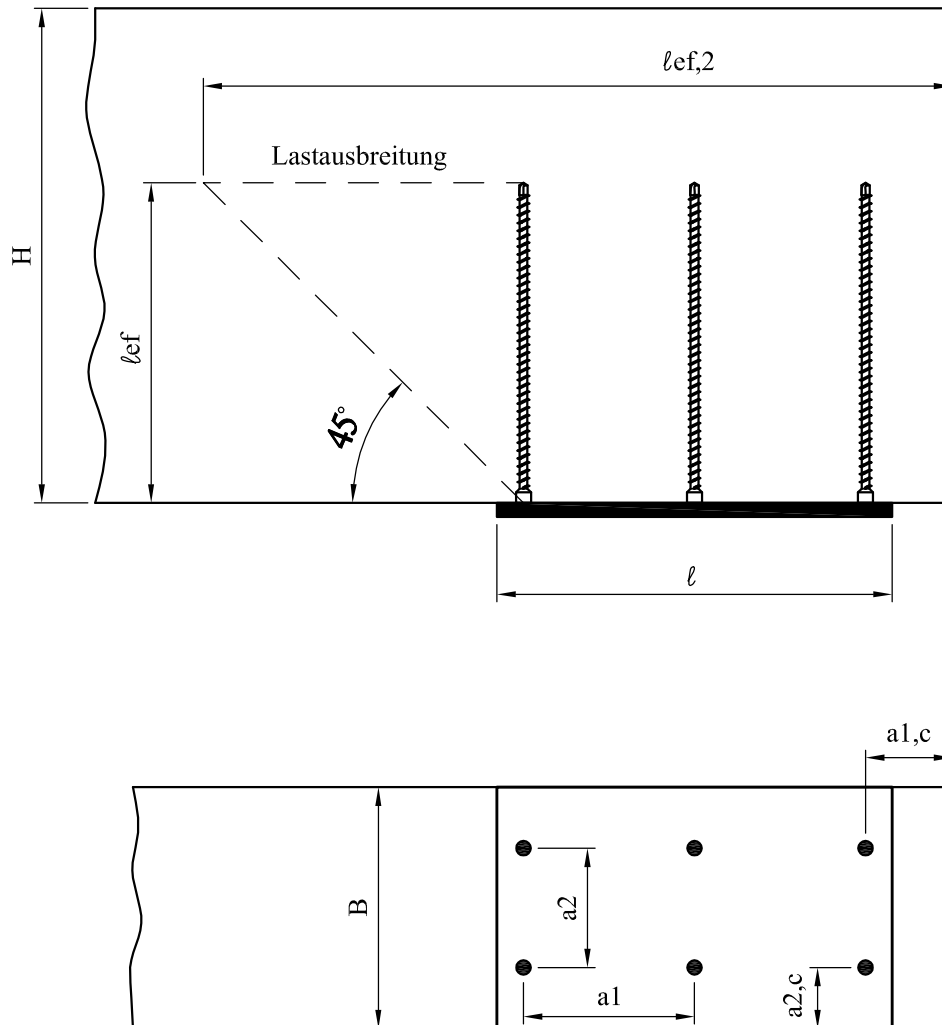
Anhang C
Verstärkung von querdruckbeanspruchten Bauteilen

Verstärktes Zwischenauflager



- H Bauteilhöhe [mm]
 B Breite der Druckfläche [mm]
 l_{ef} Eindringtiefe des Gewindeteils ab Schraubenspitze [mm]
 $l_{ef,2}$ wirksame Auflagerlänge in der Ebene der Schraubenspitzen [mm]
 $= 2 \cdot l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1$ für Zwischenauflager

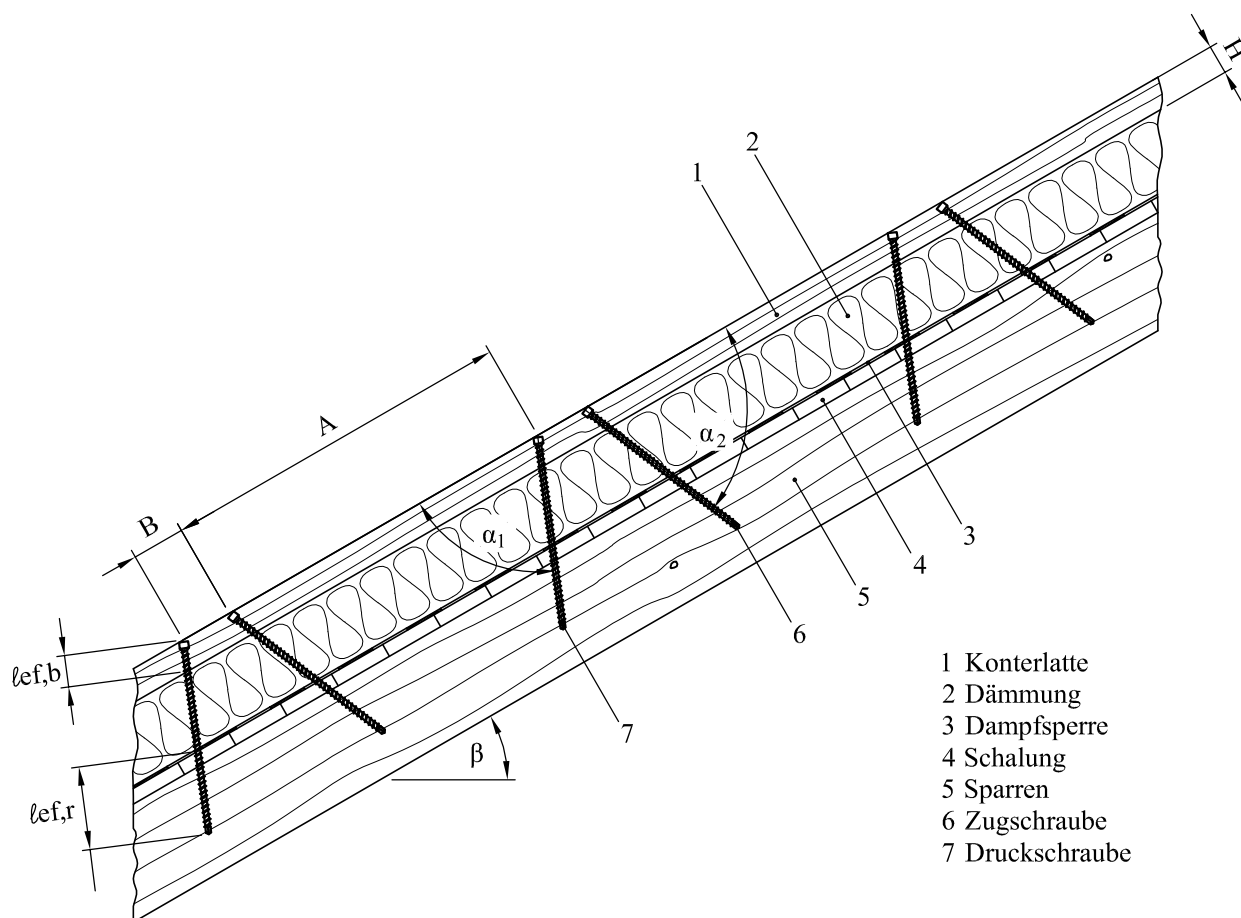
Verstärktes Endauflager



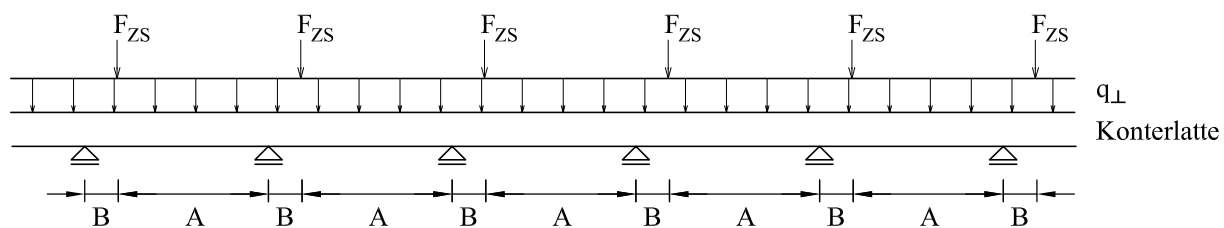
- H Bauteilhöhe [mm]
 B Breite der Druckfläche [mm]
 l_{ef} Eindringtiefe des Gewindeteils ab Schraubenspitze [mm]
 $l_{ef,2}$ wirksame Auflagerlänge in der Ebene der Schraubenspitzen [mm]
 $= l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(l_{ef}; a_{1,c})$ für Endauflager

Anhang D

Aufdach-Dämmsystem mit abwechselnd geneigt angeordneten Schrauben



$30^\circ \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$, Winkel zwischen Holzfaserrichtung und Achse der Druckschraube
 $30^\circ \leq \alpha_2 \leq 90^\circ$, Winkel zwischen Holzfaserrichtung und Achse der Zugschraube



$$\text{Druckschraube: } F_{c,Ed} = (A + B) \cdot \left(-\frac{q_{II}}{\cos\alpha_1 + \sin\alpha_1 / \tan\alpha_2} - \frac{q_{\perp} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_2)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right)$$

$$\text{Zugschraube: } F_{t,Ed} = (A + B) \cdot \left(\frac{q_{II}}{\cos\alpha_2 + \sin\alpha_2 / \tan\alpha_1} - \frac{q_{\perp} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_1)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right)$$

$$\text{Einzellast*}: F_{ZS,Ed} = (A + B) \cdot \left(\frac{q_{II}}{1 / \tan\alpha_1 + 1 / \tan\alpha_2} - \frac{q_{\perp} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_1) \cdot \sin\alpha_2}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right)$$

*Rechtwinklig zur Konterlatte wirkende Einzellast

Darin sind:

q_{II} Konstante Linienlast parallel zur Konterlatte

q_{\perp} Konstante Linienlast rechtwinklig zur Konterlatte

α_1 Winkel zwischen Holzfaserrichtung und Achse der Druckschraube

α_2 Winkel zwischen Holzfaserrichtung und Achse der Zugschraube