

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



## Europäische Technische Bewertung

ETA-17/0605  
vom 28. August 2017

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

blaugelb Schrauben

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Schrauben als Holzverbindungsmittel

Hersteller

Meesenburg Großhandel KG  
Höfinger Straße 16  
70499 Stuttgart  
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

C1230, M1222, D1030, W1239, O1209, V1430  
W1243, M1105, O1213, O1603, C1604

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

31 Seiten, davon 5 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von

EAD 130118-00-0603

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Blaugelb R 2, Bohrschrauben, Holzbauschrauben und Holzbauschrauben mit Vollgewinde sind selbstbohrende Schrauben aus speziellem Kohlenstoffstahl oder nichtrostendem Stahl. Schrauben aus Kohlenstoffstahl sind gehärtet, galvanisch verzinkt und gelb oder blau chromatiert. Der Gewindeaußendurchmesser beträgt nicht weniger als 3,0 mm und nicht mehr als 12,0 mm. Die Gesamtlänge der Schrauben liegt zwischen 16 mm und 500 mm. Weitere Abmessungen sind in Anhang 5 angegeben.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die Schrauben entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach den Anhängen 1 bis 4 verwendet werden.

Die Dauerhaftigkeit ist nur sichergestellt, wenn die besonderen Bestimmungen zum Verwendungszweck gemäß den Anhängen 1 bis 4 eingehalten werden.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der blaugelb Schrauben von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

### 3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Abmessungen	Siehe Anhang 5
Charakteristischer Wert des Fließmoments	Siehe Anhang 2
Charakteristischer Wert des Ausziehparameters	Siehe Anhang 2
Charakteristischer Wert des Kopfdurchziehparameters	Siehe Anhang 2
Charakteristischer Wert der Zugfestigkeit	Siehe Anhang 2
Charakteristischer Wert der Streckgrenze	Siehe Anhänge 2 und 3
Charakteristischer Wert der Torsionsfestigkeit	Siehe Anhang 2
Einschraubdrehmoment	Siehe Anhang 2
Zwischenabstand, End- und Randabstände der Schrauben und Mindestdicke der Holzbauteile	Siehe Anhang 2
Verschiebungsmodul für planmäßig in Richtung der Schraubenachse beanspruchte Schrauben	Siehe Anhang 2

### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Die Schrauben sind aus Stahl gefertigt, der gemäß der Entscheidung 96/603/EG der Europäischen Kommission sowie deren Ergänzung durch die Entscheidung 2000/605/EG der Europäischen Kommission der Europäischen Klasse A1 zugeordnet wird.

### 3.3 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

Wie BWR 1

### 4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 130118-00-0603 gilt folgende Rechtsgrundlage: 97/176/EC.

Folgendes System ist anzuwenden: 3

### 5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 28. August 2017 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt  
i. V. Abteilungsleiter

Beglaubigt

## Anhang 1 Bestimmungen zum Verwendungszweck

### A.1.1 Verwendung der blaugelb Schrauben nur bei:

- statischen und quasi-statischen Einwirkungen

### A.1.2 Baustoffe, die befestigt werden dürfen

Die selbstbohrenden Schrauben werden für Verbindungen in tragenden Holzbauwerken zwischen Holzbauteilen oder zwischen Holzbauteilen und Stahlbauteilen verwendet:

- Vollholz (Nadelholz) nach EN 14081-1<sup>1</sup>,
- Brettschichtholz (Nadelholz) nach EN 14080<sup>2</sup>,
- Furnierschichtholz LVL (Nadelholz) nach EN 14374<sup>3</sup>, Anordnung der Schrauben nur rechtwinklig zur Furnierebene,
- Balkenschichtholz (Nadelholz) nach EN 14080 oder nach den am Ort des Einbaus geltenden nationalen Bestimmungen,
- Brettsperrholz (Nadelholz) nach Europäischer Technischer Bewertung oder Zulassung oder nach den am Ort des Einbaus geltenden nationalen Bestimmungen,
- Oriented Strand Board, OSB/3 oder OSB/4 nach EN 300<sup>4</sup> und EN 13986<sup>5</sup> mit einer Mindestdicke von 18 mm.

Die Schrauben können zum Anschluss folgender Holzwerkstoffe an die oben genannten Holzbauteile verwendet werden:

- Sperrholz nach EN 636<sup>6</sup> und EN 13986,
- Oriented Strand Board (OSB) nach EN 300<sup>7</sup> und EN 13986,
- Spanplatten nach EN 312<sup>8</sup> and EN 13986,
- Faserplatten nach EN 622-2<sup>9</sup>, EN 622-3<sup>10</sup> und EN 13986,
- Zementgebundene Spanplatten nach EN 634-2<sup>11</sup> und EN 13986,
- Massivholzplatten nach EN 13353<sup>12</sup> und EN 13986.

Holzwerkstoffe dürfen sich nur auf der Seite des Schraubenkopfes befinden. Das gilt nicht für OSB/3 und OSB/4 Platten mit einer Dicke von mindestens 18 mm.

Blaugelb Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von mindestens 6 mm können auch für die Befestigung von Dämmstoffen auf Sparren oder Holzbauteilen in vertikalen Fassaden verwendet werden.

Blaugelb Holzbauschrauben mit  $d = 8$  mm und mit Vollgewinde dürfen zur Verstärkung von Holzbauteilen rechtwinklig zur Faserrichtung verwendet werden.

1	EN 14081-1:2005+A1:2011	Holzbauwerke - Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
2	EN 14080:2013	Holzbauwerke – Brettschichtholz und Balkenschichtholz - Anforderungen
3	EN 14374:2004	Holzbauwerke - Furnierschichtholz für tragende Zwecke - Anforderungen
4	EN 300:2006	Oriented strand boards (OSB) – Definition, classification and specifications
5	EN 13986:2004+A1:2015	Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung
6	EN 636:2012+A1:2015	Sperrholz - Anforderungen
7	EN 300:2006	Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) - Definitionen, Klassifizierung und Anforderungen
8	EN 312:2010	Spanplatten - Anforderungen
9	EN 622-2:2004	Faserplatten - Anforderungen - Teil 2: Anforderungen an harte Platten
10	EN 622-3:2004	Faserplatten - Anforderungen - Teil 3: Anforderungen an mittelharte Platten
11	EN 634-2:2007	Zementgebundene Spanplatten – Anforderungen – Teil 2: Anforderungen an Portlandzement (PZ) gebundene Spanplatten zur Verwendung im Trocken-, Feucht- und Außenbereich
12	EN 13353:2008+A1:2011	Massivholzplatten (SWP) – Anforderungen

blaugelb Schrauben	Anhang 1
Bestimmungen zum Verwendungszweck	

### A.1.3 Anwendungsbedingungen (Umgebungsbedingungen)

Der Korrosionsschutz der blaugelb Schrauben ist in Anhang A.2.6 angegeben. In Bezug auf die Verwendung und die Umgebungsbedingungen gelten die nationalen Bestimmungen am Einbauort.

### A.1.4 Ausführungsbestimmungen

Für die Ausführung gilt EN 1995-1-1<sup>13</sup> in Verbindung mit dem jeweiligen nationalen Anhang.

Die Schrauben werden in Holzbauteile aus Nadelholz ohne und mit Vorbohren eingedreht, wobei der Vorbohrdurchmesser nicht größer als der Kerndurchmesser der Schrauben sein darf.

Die Schraubenlöcher in Stahlbauteilen sollen mit einem geeigneten Durchmesser, der größer als der Gewindeaußendurchmesser ist, vorgebohrt werden.

Tragende Verbindungen müssen mindestens zwei Schrauben enthalten. Ausgenommen von dieser Forderung sind spezielle Anwendungen, die im Nationalen Anhang zu EN 1995-1-1 definiert sind.

In nicht vorgebohrte Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Furnierschichtholz oder Balkenschichtholz dürfen Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d \geq 8$  mm nur bei Verwendung der Holzarten Fichte, Kiefer oder Tanne eingeschraubt werden.

Bei der Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen sind die Schrauben ohne Vorbohren der Sparren in einem Arbeitsgang durch die oberhalb des Dämmstoffs angeordneten Konterlatten und durch den Dämmstoff hindurch in den Sparren einzuschrauben.

Bei Befestigung von Schrauben in Holzbauteilen sollen die Schraubenköpfe bündig mit der Oberfläche des Holzbauteils sein, bei Pan Head, Tellerkopf- und Sechskantkopfschrauben ohne dem Kopfteil.

<sup>13</sup> EN 1995-1-1: 2004+AC:2006+A1:2008+A2:2014 Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

blaugelb Schrauben	Anhang 1
Ausführungsbestimmungen	

## ANHANG 2 - Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten

Tabelle A.2.1 Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten von blaugelb Schrauben

Gewindeaußendurchmesser [mm]			3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
Charakteris- tischer Wert des Fließmoments $M_{y,k}$ [Nm]	Kohlenstoffstahl		1,6	2,3	3,3	4,5	5,9	9,5	20,0	30,0	60,0
	Nichtrostender Stahl		0,9	1,4	1,9	2,6	3,4	5,5	12,0	21,0	-
Charakteris- tischer Wert der Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$ [kN]	Kohlen- stoff- stahl	Übrige Schrauben							15,1		
		Holzbau- schrauben mit Vollge- winde	2,8	3,8	5,0	6,4	7,9	11,3		23,6	40,0
	Nichtrostender Stahl		1,8	2,4	3,1	4,0	4,9	7,1	12,6	19,6	-
Charakteris- tischer Wert des Bruchdrehmo- ments $f_{tor,k}$ [Nm]	Kohlen- stoff- stahl	Übrige Schrauben							22,0		
		Holzbau- schrauben mit Vollge- winde	1,6	2,0	3,5	5,0	6,0	12,0		36,0	68,0
	Nichtrostender Stahl		1,0	1,4	2,2	3,0	4,0	8,0	18,0	34,0	-

### A.2.1 Allgemeines

Die Mindesteinbindetiefe der Schrauben in den tragenden Holzbauteilen  $l_{ef}$  muss

$$l_{ef} \geq \frac{4 \cdot d}{\sin \alpha}$$

betragen. Dabei ist

$\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung,

$d$  Gewindeaußendurchmesser der Schraube.

In Brettsperrholz dürfen nur Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d$  von mindestens 6 mm eingedreht werden. Es dürfen nur Schrauben verwendet werden, deren Kerndurchmesser  $d_1$  größer als die maximale Breite der Fugen im Brettsperrholz ist.

### A.2.2 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse

#### A.2.2.1 Allgemeines

Der Gewindeaußendurchmesser  $d$  soll als wirksamer Durchmesser der Schraube in Übereinstimmung mit EN 1995-1-1 verwendet werden.

Hinsichtlich der Lochleibungsfestigkeit von in Holzbaustoffen und Holzwerkstoffen eingedrehten Schrauben gelten die Bestimmungen der Norm EN 1995-1-1 oder die am Einbauort geltenden nationalen Bestimmungen, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

blaugelb Schrauben	Anhang 2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

### A.2.2.2 Brettsperrholz

Die Lochleibungsfestigkeit, bei in die Schmalflächen parallel zu den Lagen des Brettsperrholzes eingedrehten Schrauben, kann unabhängig vom Winkel der Schraubenachse zur Faser der Brettlage  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  nach Gleichung (2.1) angenommen werden zu:

$$f_{h,k} = 20 \cdot d^{-0,5} \text{ [N/mm}^2\text{]} \quad (2.1)$$

wenn nicht in der technischen Spezifikation des Brettsperrholzes anders festgelegt.

Dabei ist

d Gewindeaußendurchmesser der Schrauben in mm.

Gleichung (2.1) gilt nur für Lagen aus Nadelholz. Es gelten die Festlegungen in den Europäischen Technischen Zulassungen/ Bewertungen oder nationalen Zulassungen des Brettsperrholzes.

Die Lochleibungsfestigkeit kann bei in den Seitenflächen von Brettsperrholz eingedrehten Schrauben wie für Vollholz angenommen werden. Dabei ist die charakteristische Rohdichte der Decklage anzusetzen. Wenn relevant, ist der Winkel zwischen Kraft und Faserrichtung der äußeren Lage zu berücksichtigen. Die Kraft muss rechtwinklig zur Schraubenachse und parallel zur Seitenfläche des Brettsperrholzes wirken.

### A.2.3 In Achsrichtung beanspruchte Schrauben

Der Verschiebungsmodul  $K_{ser}$  des Gewindeteils planmäßig in Achsrichtung beanspruchter Schrauben beträgt je Schnittufer für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit unabhängig vom Winkel  $\alpha$  zur Faserrichtung:

$$K_{ser} = 780 \cdot d^{0,2} \cdot l_{ef}^{0,4} \text{ [N/mm]} \quad \text{bei Holzbauteilen aus Nadelholz} \quad (2.2)$$

Hierbei ist:

d Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]

$l_{ef}$  Einbindetiefe des Gewindeteils der Schraube im Holzbauteil [mm].

#### A.2.3.1 Axiale Tragfähigkeit auf Herausziehen

Der charakteristische Wert des Ausziehparameters bei einem Winkel  $\alpha = 90^\circ$  zur Faserrichtung auf der Grundlage einer charakteristischen Rohdichte der Holzbaustoffe von  $350 \text{ kg/m}^3$  beträgt

$f_{ax,k} = 11,0 \text{ N/mm}^2$  für Schrauben mit  $d = 10,0 \text{ mm}$  und blaugelb Holzbauschrauben mit  $d = 8,0 \text{ mm}$

$f_{ax,k} = 12,5 \text{ N/mm}^2$  für alle übrigen Schrauben.

Der charakteristische Wert des Ausziehparameters gilt auch für Brettsperrholz-Lagen aus Nadelholz.

Die charakteristische Rohdichte von Furnierschichtholz darf in Gleichung (8.40a) der Norm EN 1995-1-1 mit maximal  $500 \text{ kg/m}^3$  in Rechnung gestellt werden.

Der charakteristische Ausziehparameter rechtwinklig zu den Seitenflächen beträgt für mindestens  $18 \text{ mm}$  dicke OSB/3- und OSB/4-Platten auf der Grundlage einer charakteristischen Rohdichte der OSB-Platten von  $600 \text{ kg/m}^3$ :

$f_{ax,k} = 10,0 \text{ N/mm}^2$  für blaugelb Bohrschrauben mit  $4 \text{ mm} \leq d \leq 6 \text{ mm}$ .

blaugelb Schrauben	Anhang 2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

Wenn die in Brettsperrholz eingedrehten Schrauben mehr als eine Brettlage durchdringen, können die verschiedenen Brettlagen proportional berücksichtigt werden. In den Schmalflächen des Brettsperrholzes sollen die Schrauben so eingedreht werden, dass sie vollständig in eine Brettsperrholz-Lage einbinden. Die Ausziehtragfähigkeit von Schrauben, die parallel zu den Seitenflächen des Brettsperrholzes eingedreht werden, kann für Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung von  $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  nach Gleichung (2.3) ermittelt werden:

$$R_{ax,k} = 20 \cdot d^{0,8} \cdot l_{ef}^{0,9} \quad \text{in N/mm}^2 \quad (2.3)$$

Dabei sind:

- d Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]
- $l_{ef}$  Einbindetiefe des Gewindeteils der Schraube im Holzbauteil [mm]

### A.2.3.2 Kopfdurchziehtragfähigkeit

Der charakteristische Wert des Kopfdurchziehparameters für blaugelb Schrauben für eine charakteristische Rohdichte von  $350 \text{ kg/m}^3$  des Holzes und für Holzwerkstoffe wie

- Sperrholz nach EN 636 und EN 13986
- OSB-Platten (Oriented Strand Board) nach EN 300 und EN 13986
- Spanplatten nach EN 312 and EN 13986
- Faserplatten nach EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986
- Zementgebundene Spanplatten nach EN 634-2 und EN 13986,
- Massivholzplatten nach EN 13353 und EN 13986.

mit einer Dicke von mehr als 20 mm ist

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

Die charakteristische Rohdichte von Furnierschichtholz darf in Gleichung (8.40b) der Norm EN 1995-1-1 maximal mit  $500 \text{ kg/m}^3$  und die charakteristische Rohdichte von Holzwerkstoffen maximal mit  $380 \text{ kg/m}^3$  in Rechnung gestellt werden.

Der Kopfdurchmesser soll gleich oder größer sein als  $1,8 \cdot d_s$ , wobei  $d_s$  der Durchmesser des glatten Schafts oder der Kerndurchmesser ist. Andernfalls beträgt der charakteristische Wert der Kopfdurchziehtragfähigkeit in Gleichung (8.40b) für alle Holzwerkstoffe:  $F_{ax,\alpha,RK} = 0$ .

Für Holzwerkstoffe mit einer Dicke von  $12 \text{ mm} \leq t \leq 20 \text{ mm}$  beträgt der charakteristische Wert des Kopfdurchziehparameters für blaugelb Schrauben:

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

Für Holzwerkstoffe mit einer Dicke unter 12 mm ist der charakteristische Wert der Kopfdurchziehtragfähigkeit für die Schrauben mit einem charakteristischen Wert des Kopfdurchziehparameters von  $8 \text{ N/mm}^2$  anzusetzen. Die Kopfdurchziehtragfähigkeit ist auf 400 N zu begrenzen. Es sind eine Mindestdicke der Holzwerkstoffe von  $1,2 \cdot d$  mit  $d$  als Gewindeaußendurchmesser und die in Tabelle A.2.2 aufgeführten Mindestdicken einzuhalten.

Tabelle A.2.2 Mindestdicke der Holzwerkstoffe

Holzwerkstoff	Mindestdicke in mm
Sperrholz	6
Faserplatten (harte Platten und mittelharte Platten)	6
Oriented Strand Boards, OSB	8
Spanplatten	8
Zementgebundene Spanplatten	8
Massivholzplatten	12

In Stahl-Holz-Verbindungen ist die Kopfdurchziehtragfähigkeit der Schrauben nicht maßgebend.

blaugelb Schrauben	Anhang 2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

### A.2.3.3 Drucktragfähigkeit von blaugelb Holzbauschrauben mit $d = 8$ mm und Vollgewinde

Der Bemessungswert der Beanspruchbarkeit von blaugelb Holzbauschrauben mit  $d = 8$  mm und Vollgewinde bei einer Druckbeanspruchung ist das Minimum aus dem Widerstand gegen das Durchdrücken der Schrauben durch das Holzbauteil und dem Widerstand der Schrauben gegen Knicken. Die folgenden Bestimmungen gelten für in Vollholz, Balkenschichtholz oder Brettschichtholz aus Nadelholz unter einem Winkel  $\alpha$  der Schraubenachse zur Faserrichtung von  $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  eingedrehte Schrauben.

$$F_{ax,Rd} = \min \{ f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef}; \kappa_c \cdot N_{pl,d} \} \quad (2.4)$$

$f_{ax,d}$  Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Schraubengewindes [N/mm<sup>2</sup>]

$d$  Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]

$l_{ef}$  Einbindetiefe des Gewindeteils der Schrauben im Holzbauteil [mm]

$$\kappa_c = 1 \quad \text{für } \bar{\lambda}_k \leq 0,2 \quad (2.5)$$

$$\kappa_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \bar{\lambda}_k^2}} \quad \text{für } \bar{\lambda}_k > 0,2 \quad (2.6)$$

$$k = 0,5 \cdot \left[ 1 + 0,49 \cdot (\bar{\lambda}_k - 0,2) + \bar{\lambda}_k^2 \right] \quad (2.7)$$

Mit dem bezogenen Schlankheitsgrad  $\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{N_{pl,k}}{N_{ki,k}}}$  (2.8)

Hierbei ist:

$N_{pl,k}$  charakteristischer Wert der plastischen Normalkrafttragfähigkeit des Nettoquerschnitts

bezogen auf den Kerndurchmesser der Schrauben:  $N_{pl,k} = \pi \cdot \frac{d_1^2}{4} \cdot f_{y,k}$  (2.9)

$f_{y,k}$  charakteristischer Wert der Streckgrenze,  $f_{y,k} = 1000$  N/mm<sup>2</sup> für blaugelb Holzbauschrauben mit  $d = 8$  mm und Vollgewinde

$d_1$  Kerndurchmesser der Schraube [mm]

$$N_{pl,d} = \frac{N_{pl,k}}{\gamma_{M1}} \quad (2.10)$$

$\gamma_{M1}$  Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1993-1-1 in Verbindung mit dem jeweiligen nationalen Anhang

Charakteristische ideal-elastische Knicklast:

$$N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_s \cdot I_s} \quad [\text{N}] \quad (2.11)$$

Elastische Bettung der Schrauben:

$$c_h = (0,19 + 0,012 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left( \frac{90^\circ + \alpha}{180^\circ} \right) \quad [\text{N/mm}^2] \quad (2.12)$$

$\rho_k$  charakteristische Rohdichte des Holzbauteils [kg/m<sup>3</sup>], für Furnierschichtholz  $\rho_k \leq 500$  kg/m<sup>3</sup>

$\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung,  $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

E-Modul:

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

Flächenträgheitsmoment:

$$I_s = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} \quad [\text{mm}^4] \quad (2.13)$$

blaugelb Schrauben	Anhang 2
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

#### A.2.4 Mindestabstände der Schrauben und Mindestbauteildicken

Bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d \leq 8$  mm muss die Dicke der anzuschließenden Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz, Furnierschichtholz und Brettsperrholz mindestens 30 mm, bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d = 10$  mm mindestens 40 mm und bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d = 12$  mm mindestens 80 mm betragen.

##### A.2.4.1 Rechtwinklig zur Schraubenachse und/oder in Achsrichtung beanspruchte Schrauben

Vorgebohrte Holzbauteile

Beim Eindrehen von blaugelb Schrauben in vorgebohrte Holzbauteile dürfen die Werte der Mindestabstände nach EN 1995-1-1:2004+AC:2006+A1:2008+A2:2014, Abschnitt 8.3.1.2 und Tabelle 8.2, wie bei Nägeln mit vorgebohrten Nagellöchern, angesetzt werden. Dabei ist der Gewindeaußendurchmesser  $d$  zu verwenden.

Nicht vorgebohrte Holzbauteile

Beim Eindrehen von blaugelb Schrauben in nicht vorgebohrte Holzbauteile gelten die Mindestabstände nach EN 1995-1-1: 2004+AC:2006+A1:2008+A2:2014, Abschnitt 8.3.1.2 und Tabelle 8.2, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern. Bei Holzbauteilen aus Douglasie sind die Mindestabstände in Faserrichtung um 50 % zu erhöhen.

Bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d \geq 8$  mm und Bauteildicken  $t < 5 \cdot d$  muss der Abstand vom beanspruchten und unbeanspruchten Rand parallel zur Faserrichtung mindestens  $15 \cdot d$  betragen.

Wenn bei blaugelb-Schrauben der Abstand in Faserrichtung untereinander und zum Hirnholzende mindestens  $25 \cdot d$  beträgt, darf auch bei Bauteildicken  $t < 5 \cdot d$  der Abstand zum unbeanspruchten Rand rechtwinklig zur Faserrichtung auf  $3 \cdot d$  verringert werden.

##### A.2.4.2 In Achsrichtung beanspruchte Schrauben

Bei planmäßig ausschließlich in Achsrichtung beanspruchten blaugelb Holzbauschrauben mit Vollgewinde mit einer Mindestdicke der Holzbauteile von  $10 \cdot d$  und einer Mindestbreite der einzelnen Bauteile von  $8 \cdot d$  oder 60 mm, wobei der größere Wert maßgebend ist, dürfen folgende Mindestabstände bei Vollholz, Brettschichtholz oder ähnlichen geklebten Holzbauprodukten aus Nadelholz alternativ zu Abschnitt A.2.4.1 eingehalten werden:

Achsabstand der Schrauben untereinander in einer Ebene

parallel zur Faserrichtung:

$$a_1 = 5 d$$

Achsabstand der Schrauben untereinander rechtwinklig zu einer Ebene

parallel zur Faserrichtung:

$$a_2 = 2,5 d$$

Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Gewindeteils von der Hirnholzfläche:

$$a_{1,c} = 10 d$$

Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Gewindeteils von der Seitenfläche:

$$a_{2,c} = 4 d$$

Produkt der Abstände  $a_1$  and  $a_2$ :

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

Bei gekreuzt angeordneten Schrauben ist ein Mindestabstand der Schrauben von  $1,5 \cdot d$  einzuhalten.

Werden geringere als in EN 1995-1-1 vorgegebene Abstände oder Bauteildicken verwendet, muss das Versagen entlang des Umfangs einer Schraubengruppe gemäß EN 1995-1-1:2004+AC:2006+A1:2008+A2:2014, Abschnitt 8.7.2 (1) auch für Verbindungen ohne Stahlbleche berücksichtigt werden.

blaugelb Schrauben	Anhang 2
Mindestabstände und Mindestbauteildicken	

### A.2.4.3 Brettsperrholz

Die Anforderungen an die Mindestabstände der Schrauben in den Seiten- und Stirnflächen von Brettsperrholz können Tabelle A.2.3 entnommen werden. Die Definitionen der Mindestabstände enthalten die Abbildungen 2.1 und 2.2. Die Mindestabstände in den Stirnflächen sind unabhängig vom Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung. Voraussetzung für den Ansatz der Mindestabstände ist die Einhaltung der folgenden Anforderungen:

- Minimale Dicke des Brettsperrholzes:  $10 \cdot d$
- Minimale Einbindetiefe der Schrauben in der Stirnfläche des Brettsperrholzes:  $10 \cdot d$

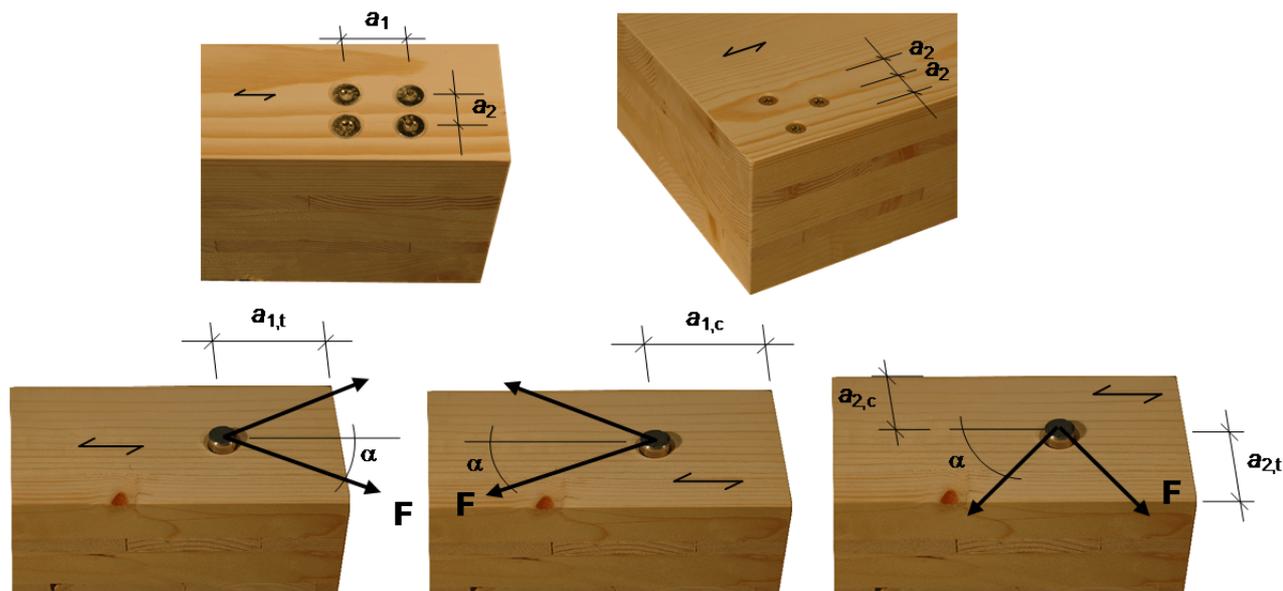


Abbildung 2.1 Definition der Mindestabstände in der Seitenfläche

Tabelle A.2.3: Mindestabstände der Schrauben in den Seiten- und Stirnflächen von Brettsperrholz

	$a_1$	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	$a_2$	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$
Seitenflächen (siehe Abbildung 2.1)	$4 \cdot d$	$6 \cdot d$	$6 \cdot d$	$2,5 \cdot d$	$6 \cdot d$	$2,5 \cdot d$
Stirnflächen (siehe Abbildung 2.2)	$10 \cdot d$	$12 \cdot d$	$7 \cdot d$	$4 \cdot d$	$6 \cdot d$	$3 \cdot d$

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-17/0605

blaugelb Schrauben	Anhang 2
Mindestabstände	

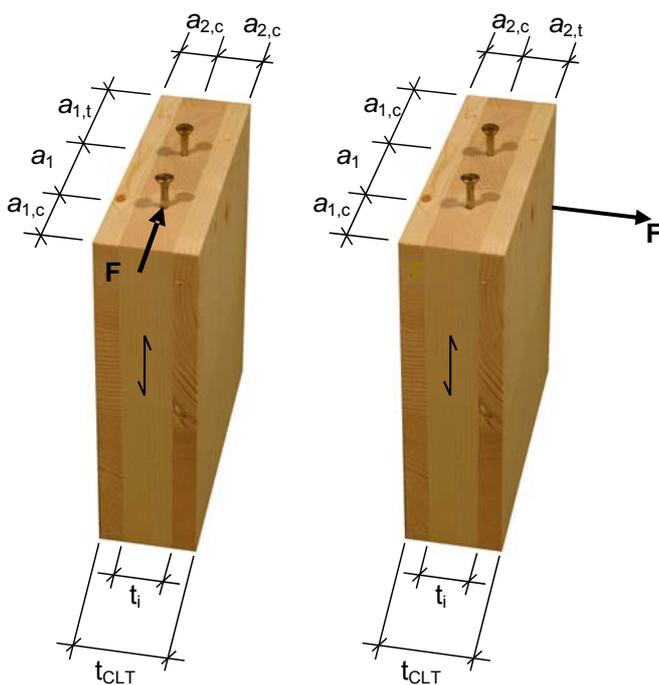
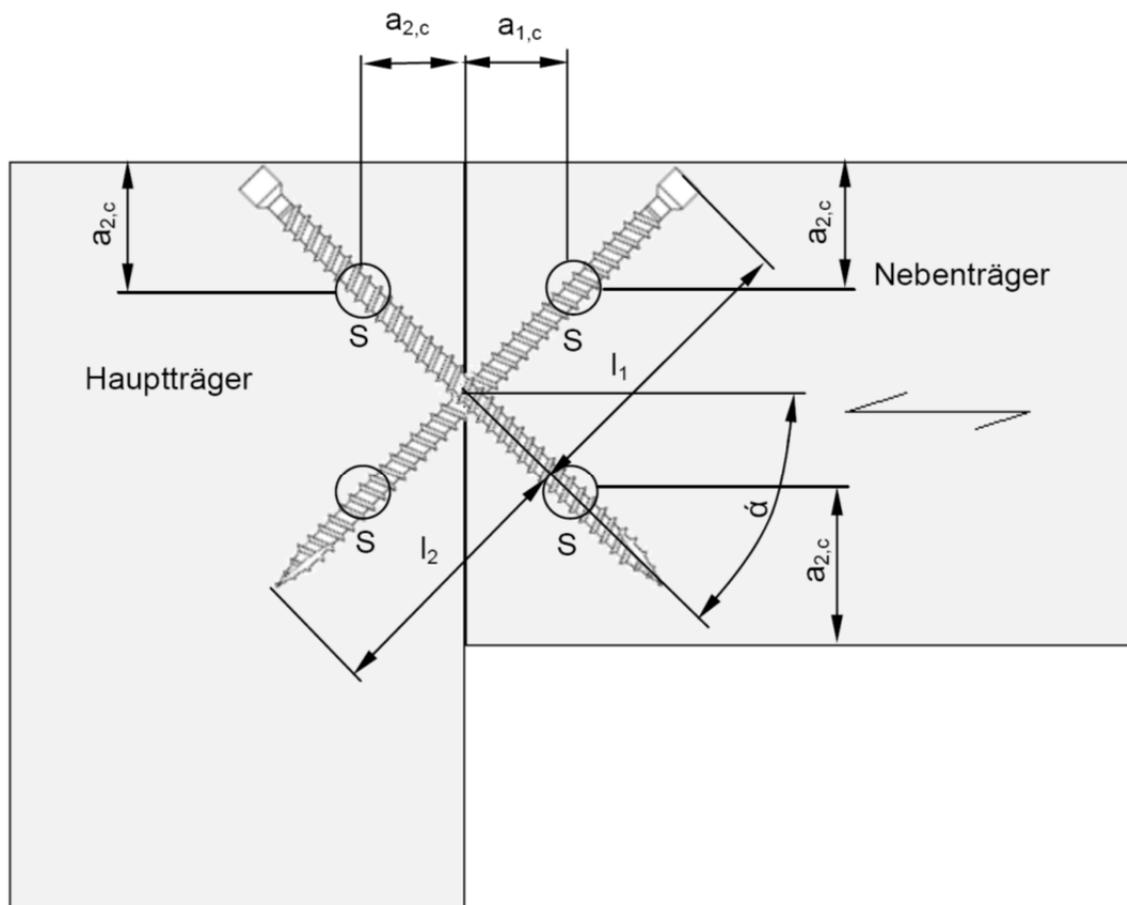


Abbildung 2.2 Definition der Mindestabstände in den Stirnflächen

blaugelb Schrauben	Anhang 2
Mindestabstände	

Beispiel für die Verwendung von blaugelb Holzbauschrauben mit  $d = 8$  mm und Vollgewinde

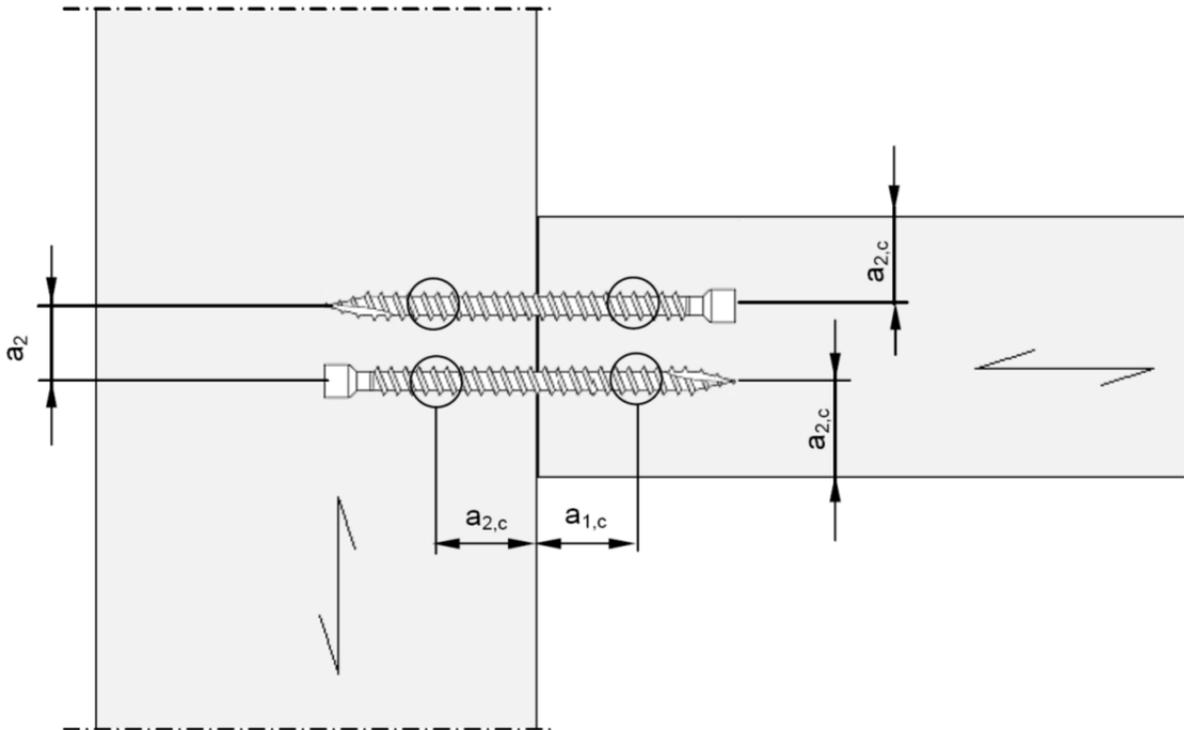
**Hauptträger-Nebenträger-Anschluss**



S Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Gewindeteils

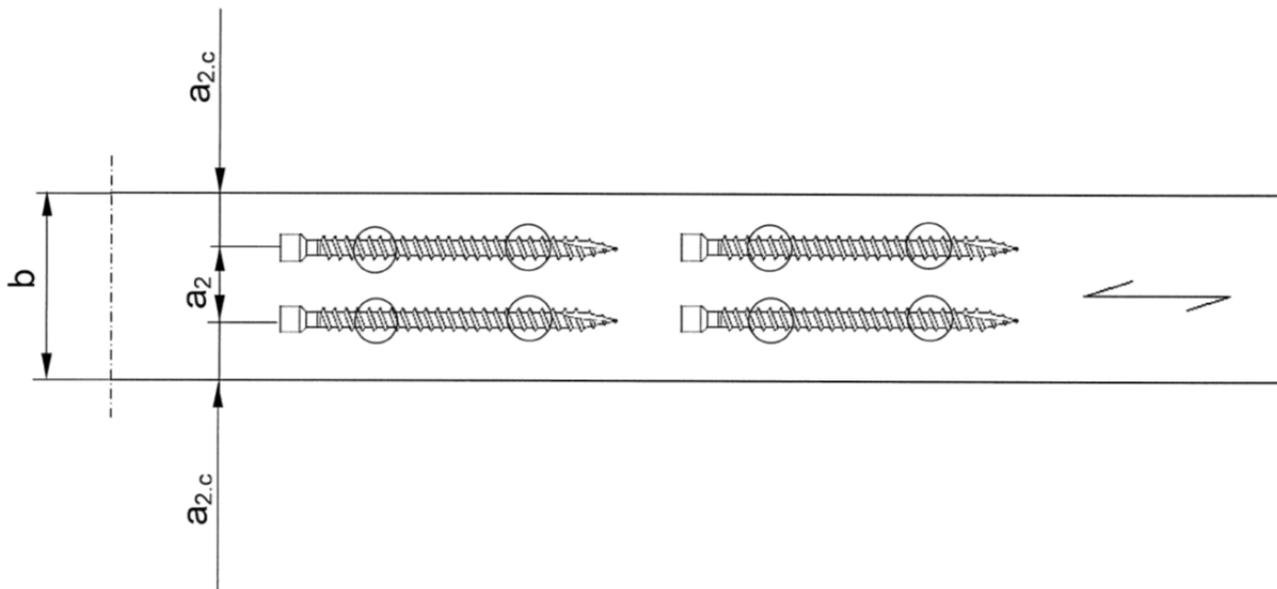
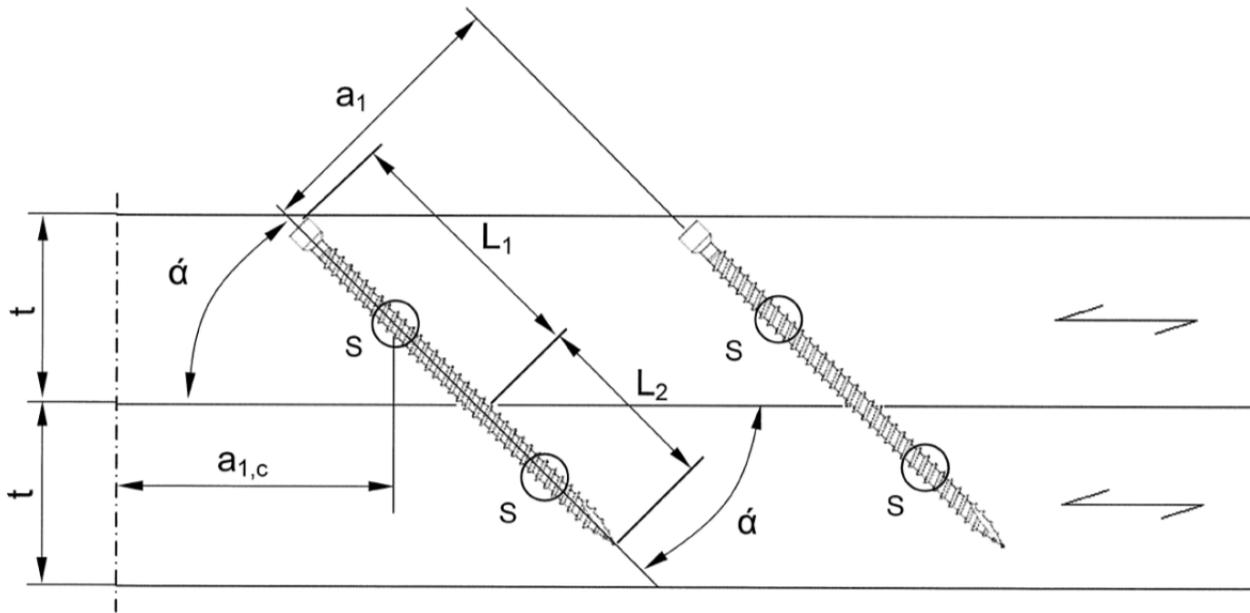
elektronische Kopie der eta des dibt: eta-17/0605

blaugelb Schrauben	Anhang 2
Anwendungsbeispiel	



blaugelb Schrauben	Anhang 2
Anwendungsbeispiel	

**Parallel angeordnete Schrauben für die Herstellung nachgiebig verbundener Bauteile**



- S Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Gewindeteils
- t Dicke des Holzbauteils  $t \geq 12 \cdot d$
- b Breite des Holzbauteils  $t \geq 8 \cdot d$  oder 60 mm, maßgebend ist der größere der beiden Werte

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-17/0605

blaugelb Schrauben	Anhang 2
Anwendungsbeispiel	

### A.2.5 Einschraubdrehmoment

Die Anforderungen an das Verhältnis von Bruchdrehmoment  $f_{tor,k}$  zum Einschraubdrehmoment  $R_{tor,mean}$  wird von allen Schrauben erfüllt.

### A.2.6 Beständigkeit gegen Korrosion

Schrauben aus Kohlenstoffstahl sind galvanisch verzinkt und gelb oder blau chromatiert. Die mittlere Zinkschichtdicke der Schrauben beträgt 5  $\mu\text{m}$ .

Für die Herstellung der Schrauben aus nicht rostendem Stahl werden Stähle mit den Werkstoffnummern 1.4567 (A2L), 1.4578 (A4L), 1.4539 oder 1.4529 verwendet.

blaugelb Schrauben	Anhang 2
Einschraubdrehmoment und Korrosionsschutz	

## ANHANG 3 Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung

### A.3.1 Allgemeines

Nur blaugelb Holzbauschrauben mit  $d = 8$  mm und Vollgewinde dürfen für die Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung verwendet werden. Die Bestimmungen gelten für die Verstärkung von Holzbauteilen aus Vollholz, Balkenschichtholz und Brettschichtholz aus Nadelholz.

Die Druckkraft muss auf die Schrauben, die als Verstärkung verwendet werden, gleichmäßig verteilt werden.

Die Schrauben werden in die Holzbauteile rechtwinklig zur Oberfläche in einem Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung von  $45^\circ$  bis  $90^\circ$  eingeschraubt. Die Schraubenköpfe müssen mit der Holzoberfläche bündig sein.

### A.3.2 Bemessung

Bei der Bemessung von Verstärkungen von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung sollen folgende Bedingungen unabhängig vom Winkel zwischen der Schraubenachse und der Faserrichtung erfüllt werden.

Die Beanspruchbarkeit eines verstärkten Holzbauteils beträgt:

$$R_{90,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \kappa_{c,90} \cdot B \cdot \ell_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot \min \{ R_{ax,d}; \kappa_c \cdot N_{pl,d} \} \\ B \cdot \ell_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{array} \right\} \quad (3.1)$$

Dabei ist:

$\kappa_{c,90}$  Beiwert nach EN 1995-1-1:2004+AC:2006+A1:2008+A2:2014, 6.1.5

$B$  Auflagerbreite [mm]

$\ell_{ef,1}$  Wirksame Kontaktlänge nach EN 1995-1-1:2004+AC:2006+A1:2008+A2:2014, 6.1.5 [mm]

$f_{c,90,d}$  Bemessungswert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung [ $N/mm^2$ ]

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

$n_0$  Anzahl der Verstärkungsschrauben in einer Reihe zur Faserrichtung angeordnet

$n_{90}$  Anzahl der Verstärkungsschrauben in einer Reihe rechtwinklig zur Faserrichtung angeordnet

$$R_{ax,d} = f_{ax,d} \cdot d \cdot \ell_{ef} \quad [N] \quad (3.2)$$

$f_{ax,d}$  Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schrauben [ $N/mm^2$ ]

$d$  Gewindeaußendurchmesser der Schrauben [mm]

$$\kappa_c \cdot N_{pl,d} = \frac{\kappa_c \cdot N_{pl,k}}{\gamma_{M1}} \quad \text{mit } \kappa_c \cdot N_{pl,k} \text{ nach Tabelle A.3.1} \quad [N] \quad (3.3)$$

$\ell_{ef,2}$  Tatsächliche Kontaktlänge in der Ebene der Schraubenspitze (siehe Abbildung 3.1) [mm]

$\ell_{ef,2} = \{ \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(\ell_{ef}; a_{1,c}) \}$  für Endauflager (siehe Abbildung 3.1 links)

$\ell_{ef,2} = \{ 2 \cdot \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 \}$  für Zwischenaflager (siehe Abbildung 3.1 rechts)

$\ell_{ef}$  Gewindelänge der Schraube im Holzbauteil [mm]

$\gamma_{M1}$  Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1993-1-1<sup>14</sup> oder nach dem jeweiligen nationalen Anhang

<sup>14</sup> EN 1993-1-1:2005 Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau

blaugelb Schrauben	Anhang 3
Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung	

Tabelle A.3.1: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit  $\kappa_c \cdot N_{pl,k}$  für blaugelb Holzbauschrauben mit Vollgewinde [N]

$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	d [mm]
	8,0
310	11800
350	12200
380	12500
410	12700
450	13000

Die charakteristische Tragfähigkeit  $\kappa_c \cdot N_{pl,k}$  wurde mit einem charakteristischen Wert der Streckgrenze der blaugelb Holzbauschrauben mit Vollgewinde von 1.000 N/mm<sup>2</sup> ermittelt.

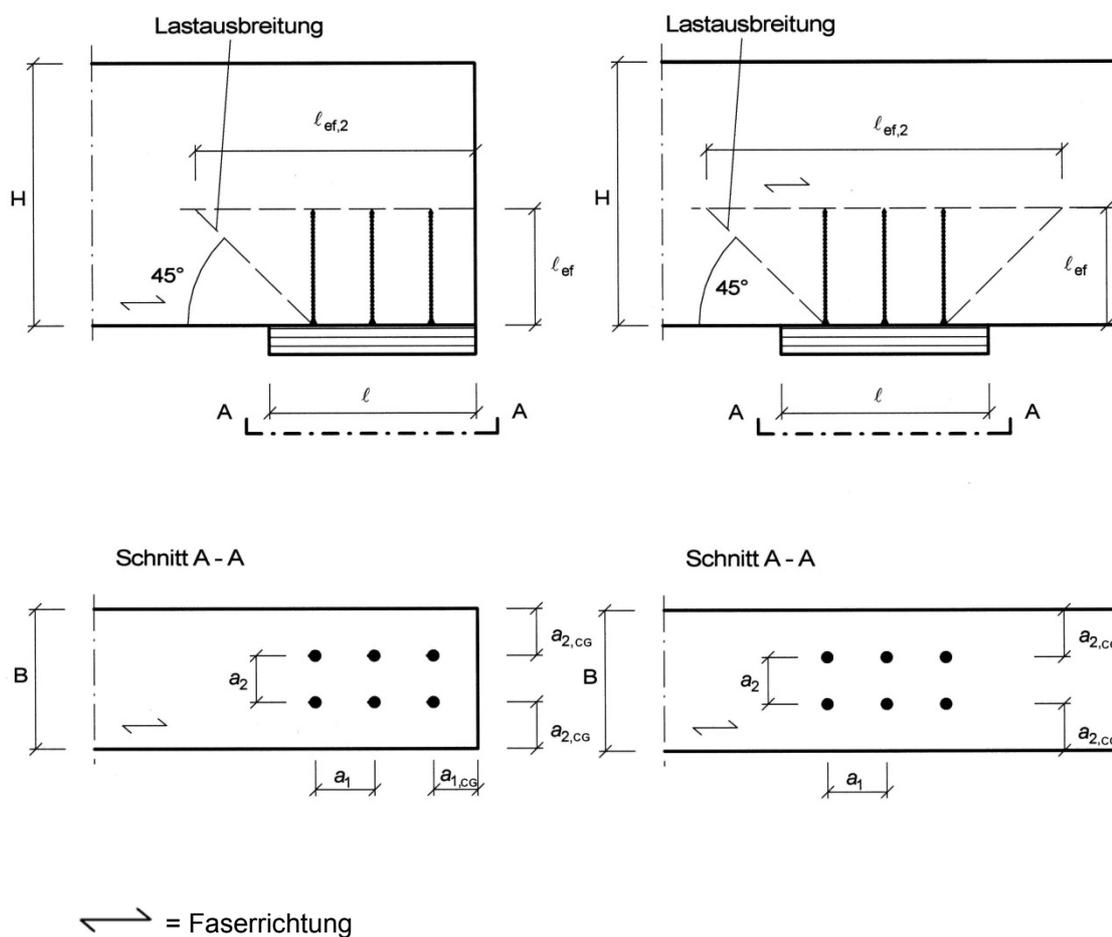


Abbildung 3.1: Verstärktes Endauflager (links) und verstärktes Zwischenaflager (rechts)

blaugelb Schrauben	Anhang 3
Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung	

## ANHANG 4 - Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen

### A.4.1 Allgemeines

Blaugelb Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von mindestens 6 mm dürfen für die Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen auf Sparren verwendet werden. Die Dicke der Wärmedämmung darf maximal 400 mm betragen. Die Wärmedämmung muss in Übereinstimmung mit den am Ort des Einbaus geltenden nationalen Bestimmungen als Aufsparren-Dämmung anwendbar sein. Die Wärmedämmung muss bei 10 % Stauchung eine Druckspannung, gemessen nach EN 826<sup>15</sup>, von mindestens  $\sigma_{(10\%)} = 0,05 \text{ N/mm}^2$  haben.

Die Konterlatten müssen aus Vollholz nach EN 338/EN 14081-1 bestehen. Folgende Mindestabmessungen der Konterlatten sind einzuhalten:

$$b_{\min} = 50 \text{ mm} \quad t_{\min} = 30 \text{ mm.}$$

Die Breite der Sparren muss mindestens 60 mm betragen.

Der Abstand zwischen den Schrauben  $e_s$  darf nicht mehr als 1,75 m betragen.

Reibungskräfte dürfen bei der Ermittlung der charakteristischen Ausziehtragfähigkeit der Schrauben nicht in Rechnung gestellt werden.

Bei der Bemessung der Konstruktion ist die Verankerung von Windsogkräften zu berücksichtigen. Falls erforderlich, sind zusätzliche Schrauben rechtwinklig zur Sparrenlängsachse anzuordnen.

### A.4.2 Parallel geneigte Schrauben und auf Druck beanspruchte Wärmedämmung

#### A.4.2.1 Statisches Modell

Das aus Sparren, Wärmedämmung auf dem Sparren und Konterlatten parallel zum Sparren bestehende System kann als elastisch gebetteter Balken betrachtet werden. Die Konterlatte stellt den Träger dar und die Wärmedämmung auf dem Sparren die elastische Bettung. Die Latte wird rechtwinklig zur Achse durch Punktlasten  $F_b$  belastet. Weitere Einzellasten  $F_s$  ergeben sich aus dem Dachschub aus ständiger Last und Schneelast, die über die Schraubenköpfe in die Konterlatten eingeleitet werden.

<sup>15</sup> EN 826:2013 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung

blaugelb Schrauben	Anhang 4
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

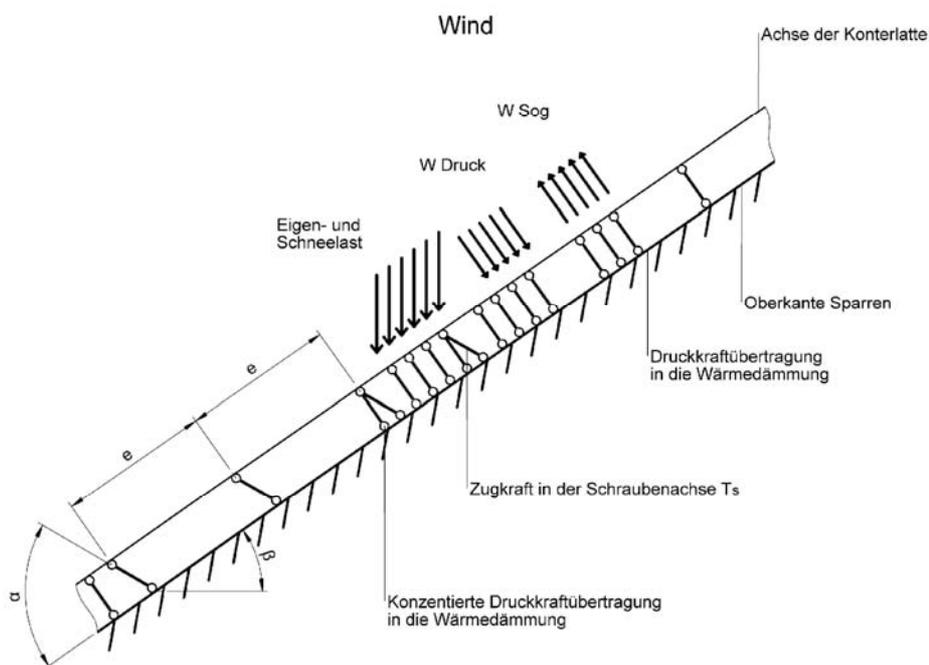
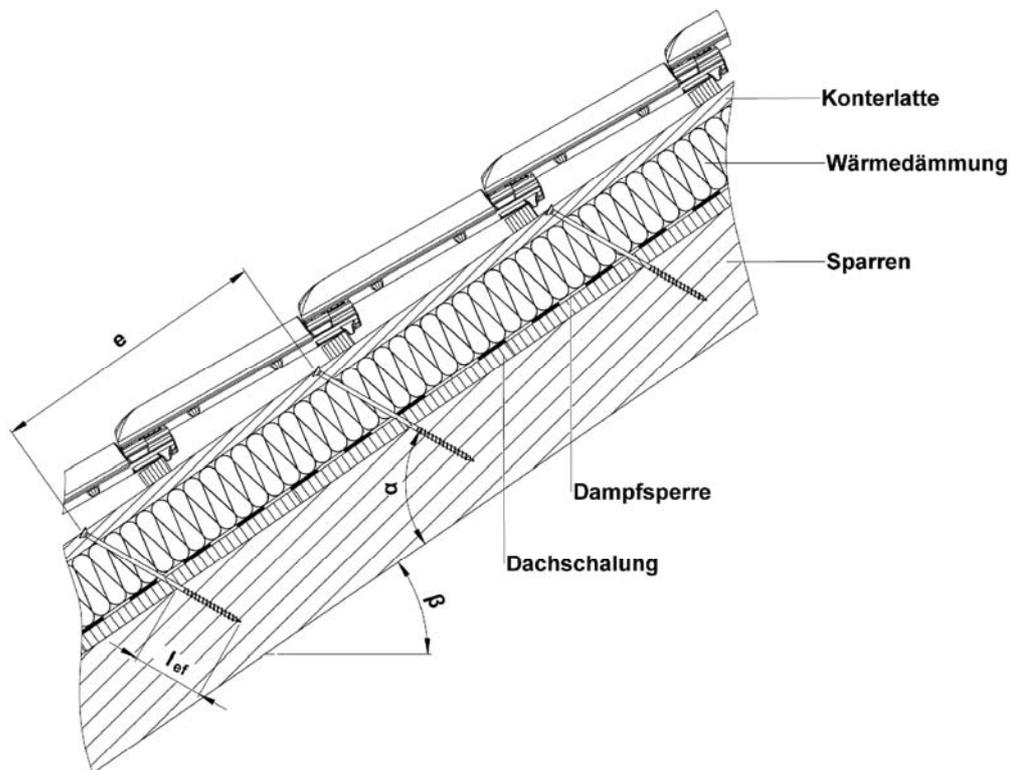


Abbildung 4.1: Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen auf Sparren- Statisches Modell

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0605

blaugelb Schrauben	Anhang 4
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

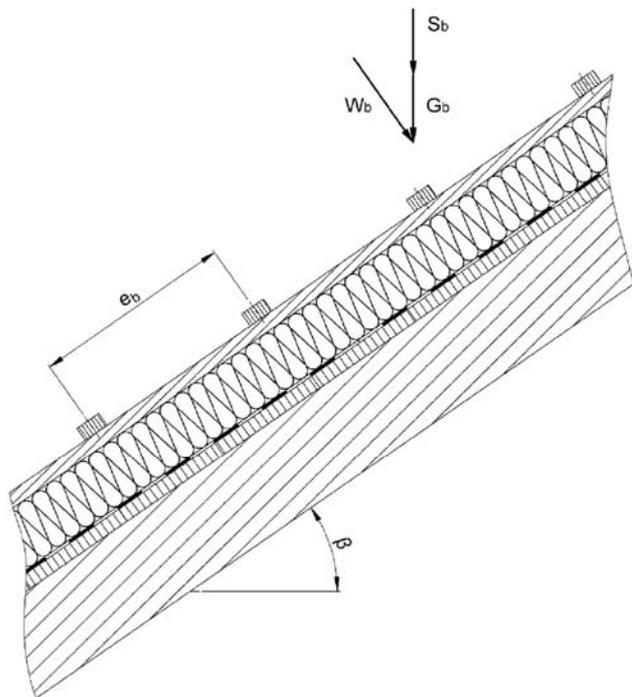


Abbildung 4.2: Einzellasten  $F_b$  rechtwinklig zu den Konterlatten

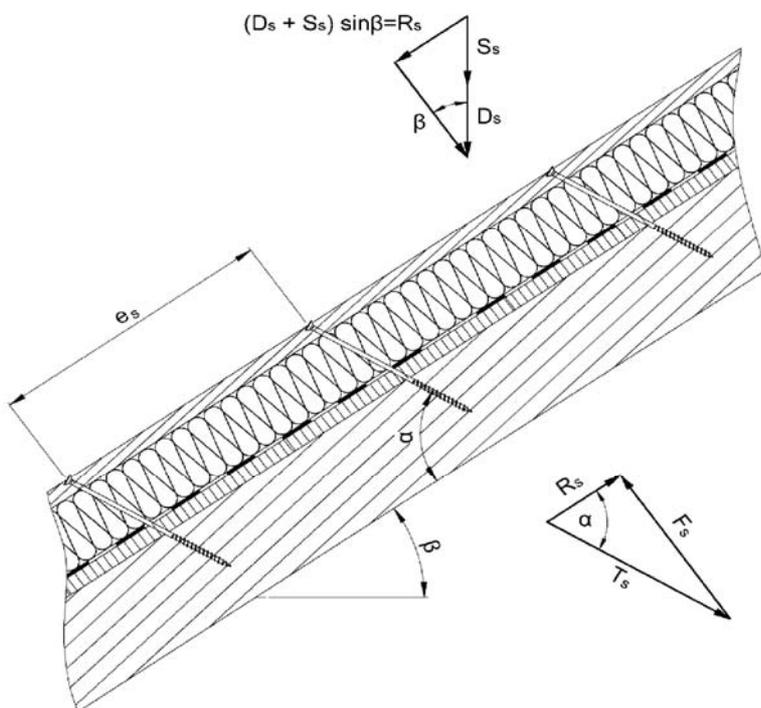


Abbildung 4.3: Einzellasten  $F_s$  rechtwinklig zu den Konterlatten, Lastangriff im Bereich des Schraubenkopfes

elektronische kopie der eta des dibt: eta-17/0605

blaugelb Schrauben	Anhang 4
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

#### A.4.2.2 Bemessung der Konterlatten

Es wird angenommen, dass der Abstand der Konterlatten die charakteristische Länge  $l_{char}$  überschreitet. Die Biegespannungen können wie folgt berechnet werden:

$$M = \frac{(F_b + F_s) \cdot l_{char}}{4} \quad (4.1)$$

Dabei ist

$$l_{char} = \text{charakteristische Länge } l_{char} = \sqrt[4]{\frac{4 \cdot EI}{w_{ef} \cdot K}} \quad (4.2)$$

$EI$  = Biegesteifigkeit der Latte

$K$  = Bettungsziffer

$w_{ef}$  = Effektive Breite der Wärmedämmung

$F_b$  = Einzellasten rechtwinklig zu den Latten

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

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

$$w_{ef} = w + t_{HI} / 2 \quad (4.3)$$

mit

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

$t_{HI}$  = Dicke der Wärmedämmung

$$K = \frac{E_{HI}}{t_{HI}} \quad (4.4)$$

Folgende Bedingung muss erfüllt werden:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{M_d}{W \cdot f_{m,d}} \leq 1 \quad (4.5)$$

Bei der Berechnung des Widerstandsmomentes  $W$  ist der Nettoquerschnitt zu berücksichtigen.

Die Schubspannungen sind wie folgt zu berechnen:

$$V = \frac{(F_b + F_s)}{2} \quad (4.6)$$

Folgende Bedingung soll erfüllt werden

$$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} = \frac{1,5 V_d}{A \cdot f_{v,d}} \leq 1 \quad (4.7)$$

Bei der Berechnung der Querschnittsfläche ist der Nettoquerschnitt zu berücksichtigen.

blaugelb Schrauben	Anhang 4
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

#### A.4.2.3 Bemessung der Wärmedämmung

Die Druckspannungen in der Wärmedämmung sind wie folgt zu berechnen:

$$\sigma = \frac{1,5 \cdot F_b + F_s}{2 \cdot l_{\text{char}} \cdot W} \quad (4.8)$$

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

#### A.4.2.4 Bemessung der Schrauben

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

$$T_s = \frac{R_s}{\cos \alpha} \quad (4.9)$$

Die Tragfähigkeit der in Achsrichtung beanspruchten Schrauben ist das Minimum aus den Bemessungswerten der axialen Tragfähigkeit auf Herausziehen des Schraubengewindes, der Kopfdurchziehfähigkeit der Schraube und der Zugtragfähigkeit der Schraube nach Anhang 2.

Um die Verformung des Schraubenkopfes bei einer Dicke der Wärmedämmung von über 220 mm bzw. einer Druckfestigkeit der Wärmedämmung unter 0,12 N/mm<sup>2</sup> zu begrenzen, soll die Tragfähigkeit der Schrauben auf Herausziehen um die Faktoren  $k_1$  und  $k_2$  vermindert werden:

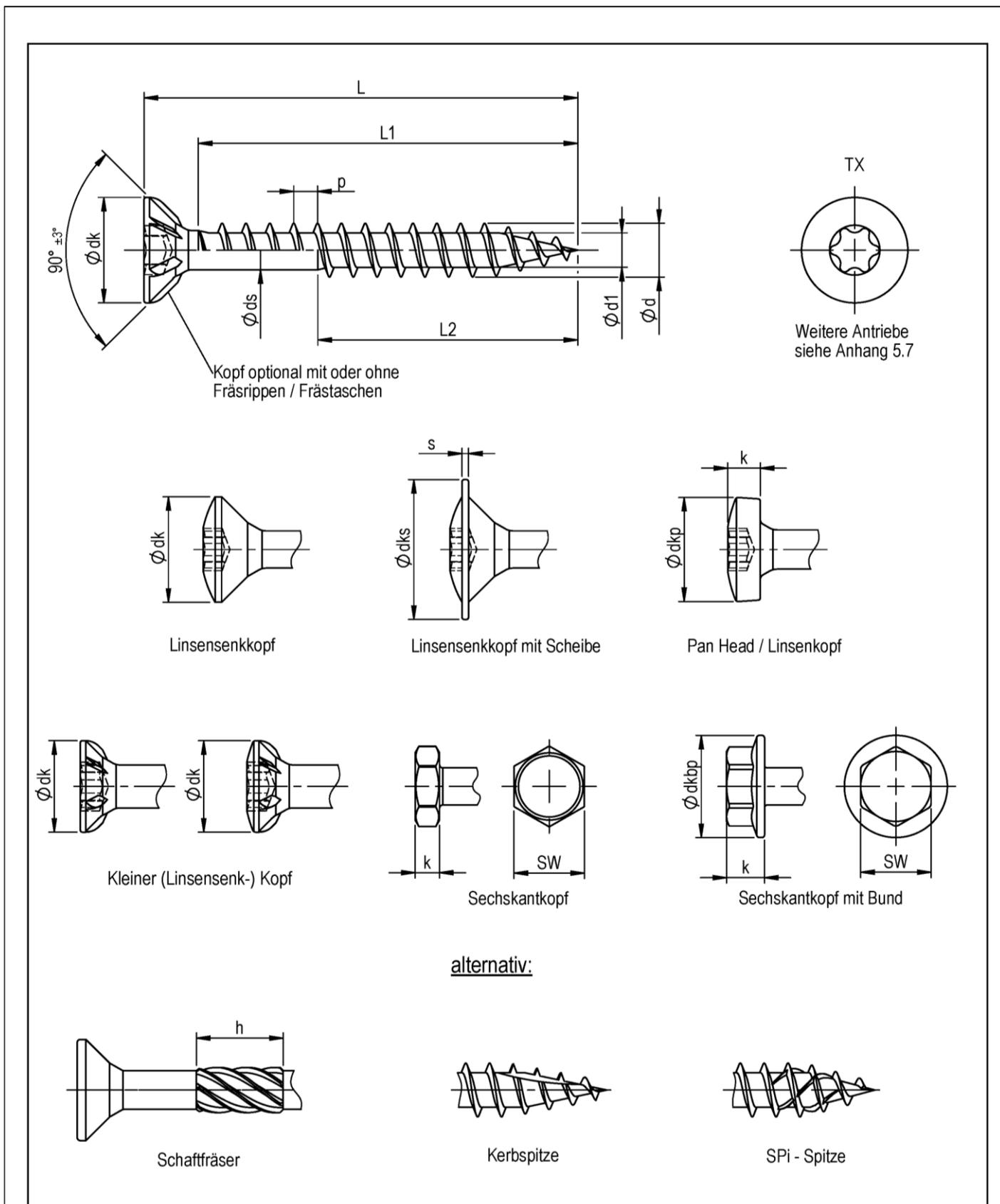
$$F_{\text{ax},\alpha,\text{Rd}} = \min \left\{ \frac{f_{\text{ax},d} \cdot d \cdot l_{\text{ef}} \cdot k_1 \cdot k_2}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}; f_{\text{head},d} \cdot d_h^2 \cdot \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}; \frac{f_{\text{tens},k}}{\gamma_{\text{M2}}} \right\} \quad (4.10)$$

mit:

$f_{\text{ax},d}$	Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schrauben [N/mm <sup>2</sup> ]
$d$	Gewindeaußendurchmesser der Schrauben [mm]
$l_{\text{ef}}$	Einbindetiefe des Gewindeteils der Schrauben im Sparren, $l_{\text{ef}} \geq 40$ mm
$\rho_k$	Charakteristische Rohdichte des Holzbauteils [kg/m <sup>3</sup> ], für Furnierschichtholz $\rho_k \leq 500$ kg/m <sup>3</sup>
$\alpha$	Winkel $\alpha$ zwischen Schraubenachse und Faserrichtung, $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$
$f_{\text{head},d}$	Bemessungswert der Kopfdurchziehtragfähigkeit der Schrauben [N/mm <sup>2</sup> ]
$d_h$	Kopfdurchmesser der Schrauben [mm]
$f_{\text{tens},k}$	Charakteristische Zugtragfähigkeit der Schrauben nach Anhang 2
$\gamma_{\text{M2}}$	Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1993-1-1 oder dem jeweiligen nationalen Anhang
$k_1$	$\min \{1; 220/t_{\text{HI}}\}$
$k_2$	$\min \{1; \sigma_{10\%}/0,12\}$
$t_{\text{HI}}$	Dicke der Wärmedämmung [mm]
$\sigma_{10\%}$	Druckspannung der Wärmedämmung unter 10% Stauchung [N/mm <sup>2</sup> ]

Wenn Gleichung (4.10) erfüllt ist, braucht die Verformung der Latten bei der Bemessung der Tragfähigkeit der Schrauben nicht berücksichtigt zu werden.

blaugelb Schrauben	Anhang 4
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	



blaugelb Schrauben

blaugelb R2 Schrauben mit Eingangsgewinde aus Kohlenstoffstahl

Anhang 5.1

**blaugelb R2 Schrauben mit Eingangsgewinde**

Gewindeabmessungen				h
$\varnothing d_{-0,3}$	$\varnothing d1^{+0,3}$	$\varnothing ds \pm 0,2$	$p \pm 10\%$	
3,0 <sup>+0,1</sup>	1,8	2,2	1,35	5,0
3,5 <sup>+0,1</sup>	2,1	2,6	1,6	6,0
4,0 <sup>+0,1</sup>	2,4	2,8	1,8	7,0
4,5 <sup>+0,1</sup>	2,6	3,1	2,0	8,0
5,0 <sup>+0,2</sup>	3	3,6	2,2	8,0
6,0 <sup>+0,2</sup>	3,6	4,1	2,6	10,0

**Kopfformen**

$\varnothing d$	Flach- und Linsensenkopf	kleiner Flach- und Linsensenkopf	Linsensenkopf mit Scheibe		Panhead / Linsenkopf		Sechskantkopf		Sechskantkopf mit Bund	
	$dk \pm 0,5$	$dk \pm 0,3$	$dks \pm 0,3$	$s \pm 0,2$	$dkp_{-0,5}$	$k \pm 0,2$	SW	k	$dkbp \text{ max.}$	k
3,0	6,0		7,1	0,6	6,0	2,3				
3,5	7,0	5,0	8,1	0,6	7,0	2,6				
4,0	8,0	6,0	9,2	0,9	8,0	3,0				
4,5	9,0	7,0	10,3	0,9	9,0	3,2				
5,0	10,0	8,0	11,0	1,1	10,0	3,7	8	3,5	11,4	3,5
6,0	12,0	11,0	13,8	1,1	12,0	4,5	10	4,0		

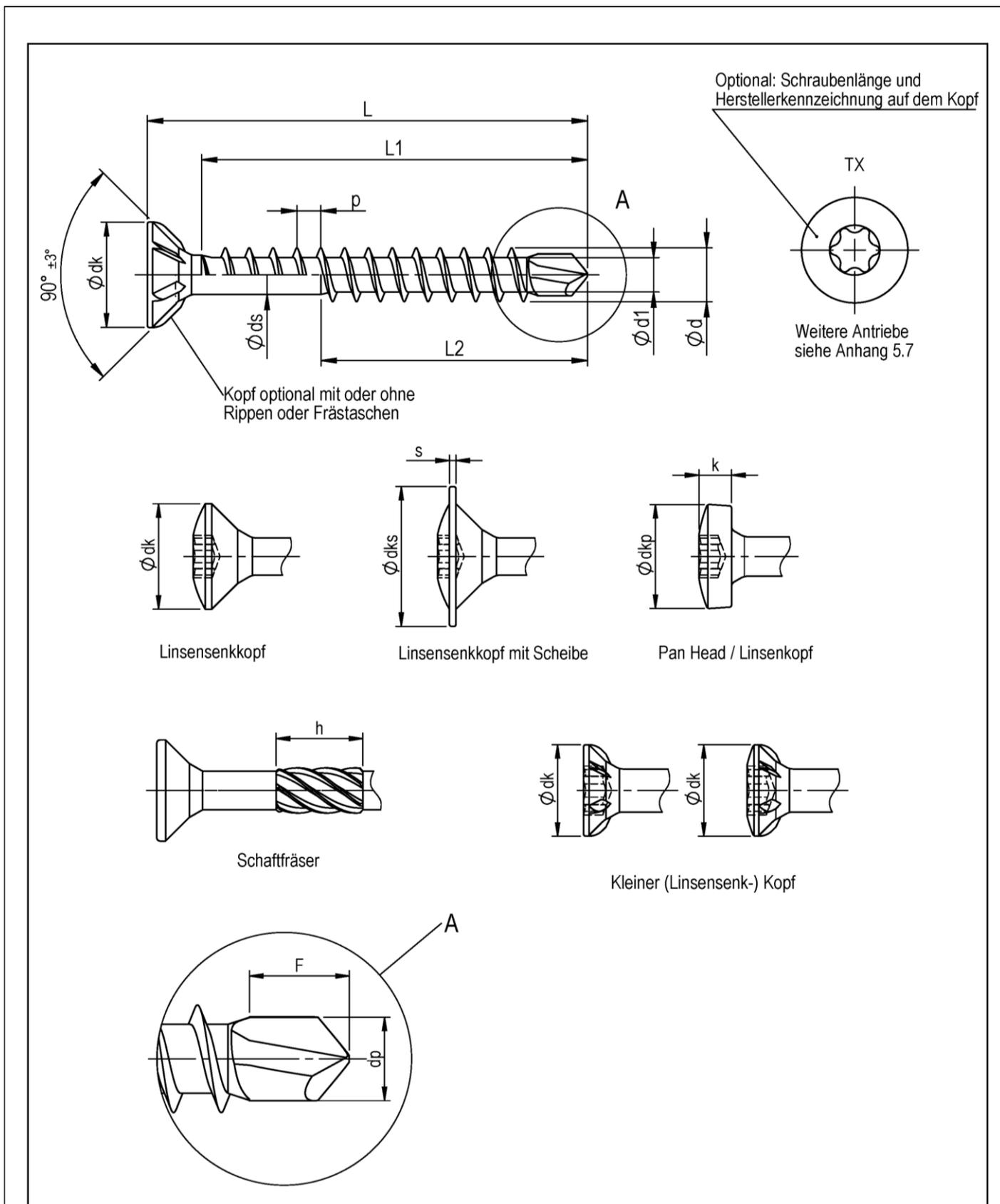
L*	3,0		3,5		4,0		4,5		5,0		6,0	
	L1 $\pm 2,0$	L2 $\pm 2,0$	L1 $\pm 3,0$	L2 $\pm 3,0$	L1 $\pm 3,0$	L2 $\pm 3,0$						
16 <sup>-0,90</sup>	12											
20 <sup>-1,05</sup>	16		16		16							
25 <sup>-1,05</sup>	21	16	21	16	21	16	21	16	21			
30 <sup>-1,05</sup>	26	21	26	21	26	21	26	21	26		26	
35 <sup>-1,25</sup>	31	21	31	21	31	21	31	21	31		31	
40 <sup>-1,25</sup>	36	26	36	26	36	26	36	26	36	26	36	
45 <sup>-1,25</sup>	41	31	41	31	41	31	41	31	41	31	41	
50 <sup>-1,25</sup>		31	46	31	46	31	46	31	46	31	46	31
55 <sup>-1,50</sup>					51	36	51	36	51	36	51	36
60 <sup>-1,50</sup>					56	36	56	36	56	36	56	36
70 <sup>-1,50</sup>						42	66	42	66	42	66	42
80 <sup>-1,50</sup>						50		50	76	50	76	50
90 <sup>-1,50</sup>										60		60
100 <sup>-1,50</sup>										60		60
110 <sup>-1,75</sup>										70		70
120 <sup>-2,00</sup>												
-180										70		70
200 <sup>-3,00</sup>												80

\*Zwischenlängen  $L_{min} < L < L_{max}$  sind möglich

blaugelb Schrauben

blaugelb R2 Schrauben mit Eingangsgewinde aus Kohlenstoffstahl

Anhang 5.2



blaugelb Schrauben

blaugelb Bohrschrauben aus Kohlenstoffstahl und nicht rostendem Stahl

Anhang 5.3

blaugelb Bohrschrauben						
Gewindeabmessungen				h	F ca.	dp
$\varnothing d_{-0,3}$	$\varnothing d1^{+0,3}$	$\varnothing ds \pm 0,2$	$p \pm 10\%$			
3,5 <sup>+0,1</sup>	2,0 <sub>-0,1</sub>	2,6	1,6	6,0	2,8	2,2
4,0 <sup>+0,1</sup>	2,4 (2,6) <sub>-0,1</sub>	2,9	1,8	7,0	3,0	2,9
4,5 <sup>+0,1</sup>	2,6 (3,0) <sub>-0,1</sub>	3,3	2,0	8,0	3,7	3,2
5,0 (5,3) <sup>+0,2</sup>	3,0 (3,7) <sub>-0,1</sub>	3,5 (4,0)	2,2	8,0	4,5	3,9
6,0 (6,5) <sup>+0,2</sup>	3,6 (4,6) <sub>-0,1</sub>	4,4 (5,0)	2,6 (2,2)	10,0	4,5	4,9

\*(Werte in Klammer für Schrauben aus nichtrostendem Stahl)

Kopfformen						
$\varnothing d$	Flach- und Linsenkopf	Linsenkopf mit Scheibe		Panhead / Linsenkopf		Kleiner Flach- und Linsenkopf
	$dk \pm 0,5$	$dks \pm 0,3$	$s \pm 0,2$	$dkp_{-0,5}$	$k \pm 0,2$	$dk \pm 0,3$
3,5	7,0	8,1	0,6	7,0	2,6	5,0
4,0	8,0	9,2	0,9	8,0	3,0	6,0
4,5	9,0	10,3	0,9	9,0	3,2	7,0
5,0	10,0	11,0	1,1	10,0	3,7	8,0
6,0	12,0	13,8	1,1	12,0	4,5	11,0

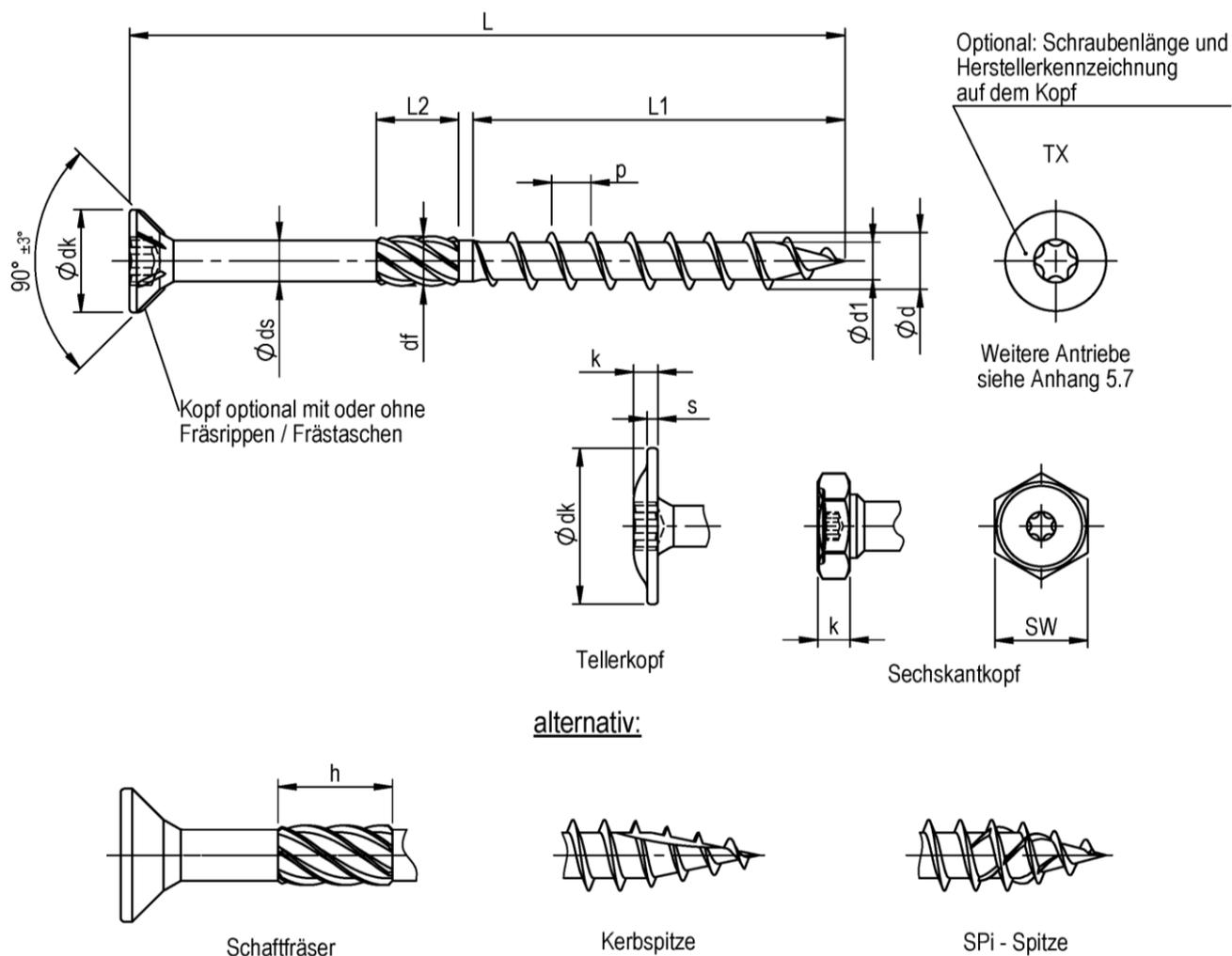
L*	3,0		3,5		4,0		4,5		5,0		6,0	
	L1 $\pm 2,0$	L2 $\pm 2,0$	L1 $\pm 3,0$	L2 $\pm 3,0$	L1 $\pm 3,0$	L2 $\pm 3,0$						
16 -0,90	12											
20 -1,05	16		16		16							
25 -1,05	21	18	21	18	21	18	21	18	21			
30 -1,05	26	21	26	21	26	21	26	21	26		26	
35 -1,25	31	26	31	26	31	26	31	26	31		31	
40 -1,25	36	26	36	26	36	26	36	26	36	26	36	26
45 -1,25	41	28	41	28	41	28	41	28	41	28	41	28
50 -1,25		33	46	33	46	33	46	33	46	33	46	35
55 -1,50				38	51	38	51	38	51	38	51	35
60 -1,50					56	38	56	38	56	38	56	35
70 -1,50						48	66	48	66	48	66	47
80 -1,50						48		48	76	48	76	57
90 -1,50										58		57
100 -1,50										58		66
110 -1,75										66		66
120 - -180										66		66
200 - -300												66

\*Zwischenlängen  $L_{min} < L < L_{max}$  sind möglich

blaugelb Schrauben

blaugelb Bohrschrauben aus Kohlenstoffstahl und nicht rostendem Stahl

Anhang 5.4



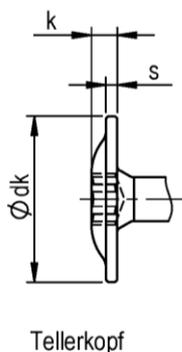
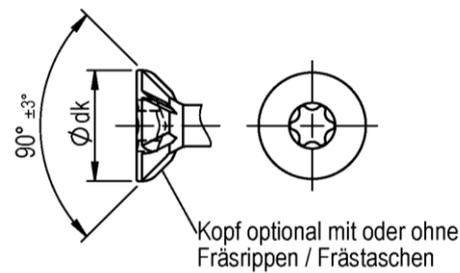
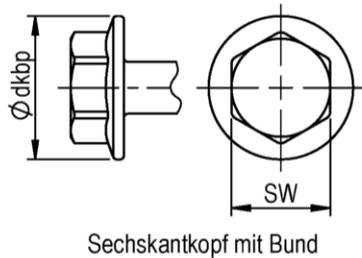
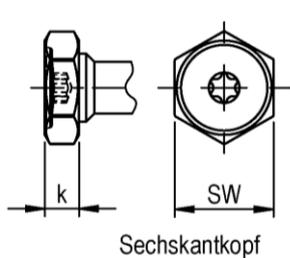
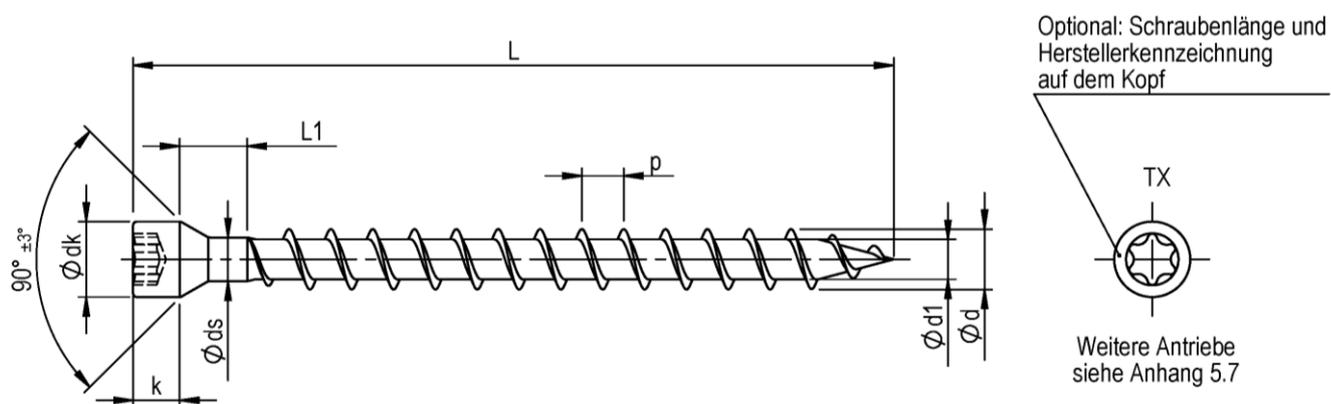
blaugelb Holzbauschrauben mit Grobgewinde				Kopfformen							
Gewindeabmessungen				Schafffräser		Senkkopf	Tellerkopf		Sechskantkopf		
Ø d <sub>0,3</sub>	Ø d1 ± 0,3	Ø ds ± 0,2	p ± 10%	Ø df ± 0,3	L2 ± 2	Ø dk ± 0,6	Ø dk ± 1,0	k ± 0,3	s ± 0,3	SW	k ± 1,0
8,0 <sup>+0,2</sup>	5,2	5,8	5,5	7,0	12,0	14,5	20	4,0	1,6	12	4,5
10,0 <sup>+0,2</sup>	6,25	7,0	6,6	8,25	12,0	17,8	24	4,8	2,0	15	5,5
12,0 <sup>+0,2</sup>	7,12	8,2	6,8	9,5	12,0	20,0	30	5,5	2,4	17	6,5

Nennlänge L	Ø 8,0	Ø 10,0	Ø 12,0
	L1	L1	L1
80 - 120 -1,75	60 ± 1,5		
121 - 500 -2,5	80 ± 1,5		

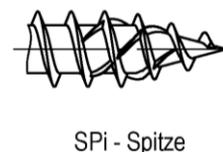
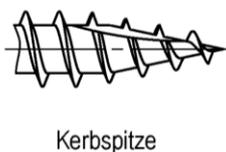
blaugelb Schrauben

blaugelb Holzbauschrauben mit Grobgewinde aus Kohlenstoffstahl gehärtet

Anhang 5.5



alternativ:



Nennlänge L max.	L1 ±2,0
500	12

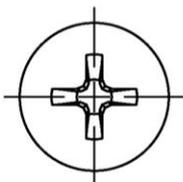
Gewindeabmessungen				Kopfformen								
				Zylinderkopf		Senkkopf	Tellerkopf			Sechskantkopf (mit Bund)		
Ø d <sub>-0,3</sub>	Ø d1 ±0,3	Ø ds ±0,2	p ±10%	Ø dk -0,5	k ±0,3	Ø dk ± 0,6	Ø dk ± 1,0	k ±0,3	s ±0,3	SW	k ±1,0	dkbp
8,0 <sup>+0,2</sup>	5,2	5,8	5,5	10,0	7,0	14,5	20	4,0	1,6	12	4,5	13,6

blaugelb Schrauben

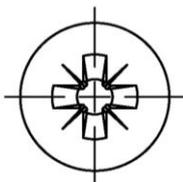
blaugelb Holzbauschrauben mit Vollgewinde aus Kohlenstoffstahl

Anhang 5.6

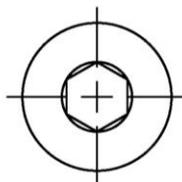
Kreuzschlitz Typ H



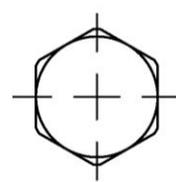
Kreuzschlitz Typ Z



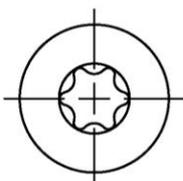
Innensechskant



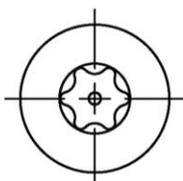
Sechskant



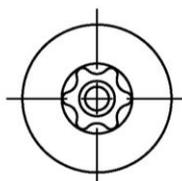
TX



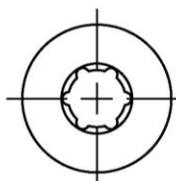
TX Pin



TX Ttap



SIT



**Antriebsgrößen**

Antrieb	Ø 3,0	Ø 3,5	Ø 4,0	Ø 4,5	Ø 5,0	Ø 5,5	Ø 6,0	Ø 7,0	Ø 8,0	Ø 10	Ø 12
Kreuzschlitz Typ H	1	1 / 2	2	2	2	2 / 3	3	3			
Kreuzschlitz Typ Z											
TX	10	10 / 15 / 20	15 / 20	20	20 / 25	20 / 25	25 / 30	30	30 / 40	40 / 50	40 / 50
TX Pin											
TX Ttap											
SIT											
Sechskant					SW8		SW10		SW12	SW15	SW17
Innensechskant					SW 4		SW 5		SW 6		

blaugelb Schrauben

Übersicht Schraubenantriebe

Anhang 5.7