

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-19/0594  
vom 2. Dezember 2019

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

HASO-Holzbauschrauben

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Schrauben als Holzverbindungsmittel

Hersteller

Josef Hansen GmbH & Co. KG  
Dellenfeld 4  
42653 Solingen  
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

C1230, M1222, D1030, W1239, O1209, V1430, E1702,  
F1703, J0205, P1901, P1902, P1903, P1904

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

33 Seiten, davon 6 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

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

EAD 130118-01-0603

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**

HASO-Holzbauschrauben sind selbstbohrende Schrauben aus speziellem gehärtetem Kohlenstoffstahl. Sie haben eine Korrosionsbeschichtung gemäß Anhang A 2.5. 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 3 angegeben. Die Vollrosetten für HASO-Holzbauschrauben bestehen aus Kohlenstoffstahl. Die Abmessungen der Vollrosetten sind in Anhang 3 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 Anhang 1 verwendet werden.

Die Dauerhaftigkeit ist nur sichergestellt, wenn die besonderen Bestimmungen zum Verwendungszweck gemäß Anhang 1 eingehalten werden.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der HASO-Holzbauschrauben 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 3
Charakteristischer Wert des Fließmoments	Siehe Anhang 2
Biegewinkel	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 Anhang 2
Charakteristischer Wert der Torsionsfestigkeit	Siehe Anhang 2
Einschraubdrehmoment	Siehe Anhang 2
Zwischenabstand, End- und Randanstände der Schrauben und Mindestdicke der Holzbauteile	Siehe Anhang 2
Verschiebungsmodul für planmäßig in Richtung der Schraubenachse beanspruchte Schrauben	Siehe Anhang 2
Dauerhaftigkeit in Bezug auf Korrosion	Siehe Anhang 2

**3.2 Brandschutz (BWR 2)**

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1

**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. 130118-01-0603 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 2. Dezember 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Abteilungsleiter

Beglaubigt

## ANHANG 1 - Bestimmungen zum Verwendungszweck

### A.1.1 Verwendung der HASO-Holzbauschrauben nur bei:

- statischen und quasi-statischen Einwirkungen

### A.1.2 Baustoffe, die befestigt werden

Die selbstbohrenden Schrauben werden für Verbindungen in tragenden Holzbauwerken zwischen Holzbauteilen oder zwischen Holzbauteilen und Stahlbauteilen aus folgenden Holzbauprodukten 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 nach den am Ort des Einbaus geltenden nationalen Bestimmungen.

Zusätzlich werden die selbstbohrenden Schrauben für Verbindungen mit Holzwerkstoffplatten

- 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 verwendet.

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

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

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

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

HASO-Holzbauschrauben mit  $d = 8$  mm und mit Vollgewinde können auch 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

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 1.1
Bestimmungen zum Verwendungszweck	

### A.1.3 Anwendungsbedingungen (Umgebungsbedingungen)

Der Korrosionsschutz der HASO-Holzbauschrauben ist in Anhang A.2.5 angegeben.

### 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 ist.

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

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

$$l_{ef} \geq \frac{4 \cdot d}{\sin \alpha} \quad (A.1)$$

Dabei ist

$\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung,

$d$  Gewindeaußendurchmesser der Schraube.

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

Tragende Verbindungen werden mit mindestens zwei Schrauben ausgeführt.

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

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

Senkkopfschrauben können mit Unterlegscheiben nach Anhang 3 verwendet werden. Nach dem Eindrehen der Schraube sollen die Unterlegscheiben vollständig auf der Oberfläche des Holzbauteils aufliegen.

Bei Befestigung von Schrauben in Holzbauteilen sind die Schraubenköpfe bündig mit der Oberfläche des Holzbauteils, bei Pan Head, Tellerkopf- und Sechskantkopfschrauben ohne den Kopfteil. Eine tiefere Versenkung ist nicht von dieser Bewertung erfasst.

<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

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 1.2
Bestimmungen zum Verwendungszweck	

## ANHANG 2 - Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten

### A.2.1 Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten/ Parameter, Biegewinkel und Einschraubdrehmoment

Tabelle A.2.1 Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten/ Parameter, Biegewinkel und Einschraubdrehmoment von HASO-Holzbauschrauben

Gewindeaußendurchmesser [mm]		3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
Charakteristischer Wert des Fließmoments $M_{y,k}$ [Nm]		1,6	2,3	3,3	4,5	5,9	7,6	9,5	17,0	20,0	30,0	60,0
Charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$ [kN]	Übrige Schrauben	2,8	3,8	5,0	6,4	7,9	9,5	11,3	18,0	15,1	23,6	40,0
	HASO Schrauben mit Vollgewinde									20,1		
Charakteristischer Wert des Bruchdrehmoments $f_{tor,k}$ [Nm]	Übrige Schrauben	1,6	2,0	3,5	5,0	6,0	9,0	12,0	18,0	22,0	36,0	68,0
	HASO Schrauben mit Vollgewinde									30,0		
Biegewinkel $\alpha$		$\geq 45/d^{0.7} + 20$										
Verhältniswert Bruchdrehmoment zu Einschraubdrehmoment $f_{tor,k}/R_{tor,mean}$		$\geq 1,5$										
Charakteristischer Wert des Ausziehparameters $f_{ax,90,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ] für												
Holzbauprodukte nach Abschnitt A.1.2 mit $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$		12,5								11,0		
OSB/3- und OSB/4-Platten mit $\rho_k \geq 600 \text{ kg/m}^3$		-		10,0					-			
Charakteristischer Wert des Kopfdurchziehparameters $f_{head,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ] für												
Holzbauprodukte nach Abschnitt A.1.2 mit $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$		9,4										
Holzwerkstoffe nach Abschnitt A.1.2 mit $t > 20 \text{ mm}$ und mit $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$		9,4										
Holzwerkstoffe nach Abschnitt A.1.2 mit $12 \text{ mm} \leq t \leq 20 \text{ mm}$ und mit $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$		8,0										
Holzwerkstoffe nach Abschnitt A.1.2 mit $t_{min} \leq t < 12 \text{ mm}$ unter Einhaltung von $t_{min} \geq 1,2 \cdot d$ und mit $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$		8,0 <sup>14</sup>										

<sup>14</sup> Wobei die Kopfdurchziehtragfähigkeit der Schrauben auf 400 N begrenzt ist.

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 2.1
Charakteristische Werte der Tragfähigkeiten	

### A.2.2 Verschiebungsmodul planmäßig in Achsrichtung beanspruchter Schrauben

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

$$K_{ser} = 780 \cdot d^{0,2} \cdot j_{ef}^{0,4} \quad [N/mm] \quad \text{bei Holzbauteilen aus Nadelholz} \quad (A.2.1)$$

Hierbei ist:

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

### A.2.3 Charakteristischer Wert der Streckgrenze

Der charakteristische Wert der Streckgrenze  $f_{y,k}$  beträgt für HASO-Holzbauschrauben mit  $d = 8$  mm und Vollgewinde  $1000$  N/mm<sup>2</sup>.

### A.2.4 Mindestabstände der Schrauben und Mindestbauteildicken

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

##### **Vorgebohrte Holzbauteile**

Beim Eindrehen von HASO-Holzbauschrauben in vorgebohrte Holzbauteile gelten die Werte der Mindestabstände nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.2 und Tabelle 8.2, wie bei Nägeln mit vorgebohrten Nagellöchern. Dabei ist der Gewindeaußendurchmesser  $d$  zu verwenden.

Bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d \leq 8$  mm beträgt 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.

##### **Nicht vorgebohrte Holzbauteile**

Beim Eindrehen von HASO-Holzbauschrauben in nicht vorgebohrte Holzbauteile gelten die Mindestabstände und Mindestholzdicken nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.2, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern. Dabei ist der Gewindeaußendurchmesser  $d$  zu verwenden.

Bei Holzbauteilen aus Douglasie sind die Mindestabstände in Faserrichtung um 50 % erhöht.

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

Wenn bei HASO-Holzbauschrauben 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.

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 2.2
Mindestabstände und Mindestbauteildicken	



#### A.2.4.2 In Achsrichtung beanspruchte Schrauben

Bei planmäßig ausschließlich in Achsrichtung beanspruchten HASO-Holzbauschrauben mit Vollgewinde und mit  $d = 8$  mm werden die in Tabelle A.2.2 angegebenen Mindestabstände bei Vollholz, Brettschichtholz oder ähnlichen geklebten Holzbauprodukten aus Nadelholz alternativ zu Abschnitt A.2.4.1 verwendet.

Tabelle A.2.2 Mindestabstände der Schrauben und Mindestbauteildicken für HASO-Holzbauschrauben mit Vollgewinde und mit  $d = 8$  mm

Gewindeaußendurchmesser $d$ [mm]	8
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 $a_2$	$a_1 \cdot a_2 = 25 d^2$
Gekreuzt angeordnete Schrauben - Mindestabstand der gekreuzten Schrauben <sup>15</sup>	$1.5 \cdot d$
Mindestbauteildicke	$10 d$
Mindestbauteilbreite	$\max \begin{cases} 8 \cdot d \\ 60 \text{ mm} \end{cases}$

Werden geringere als in EN 1995-1-1 vorgegebene Abstände oder Bauteilabmessungen verwendet, muss das Versagen entlang des Umfangs einer Schraubengruppe gemäß EN 1995-1-1, Abschnitt 8.7.2 (1) auch für Verbindungen ohne Stahlbleche berücksichtigt werden.

<sup>15</sup> Durch geeignete Maßnahmen ist sicherzustellen, dass sich die gekreuzt angeordneten Schrauben beim Eindrehen in die Holzbauteile nicht berühren.

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 2.3
Mindestabstände und Mindestbauteildicken	

### A.2.4.3 Brettsperrholz

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 A.2.1 und A.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:  $10 \cdot d$

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 A.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 A.2.2)	$10 \cdot d$	$12 \cdot d$	$7 \cdot d$	$4 \cdot d$	$6 \cdot d$	$3 \cdot d$

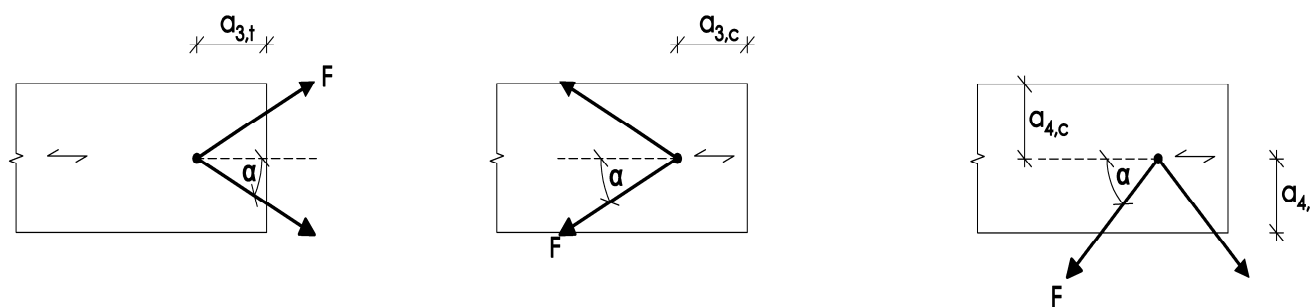
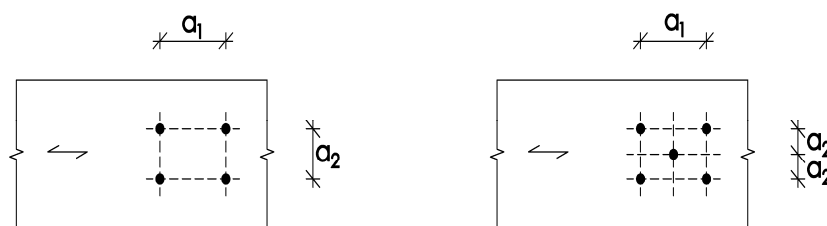


Abbildung A.2.1 Definition der Mindestabstände in der Seitenfläche

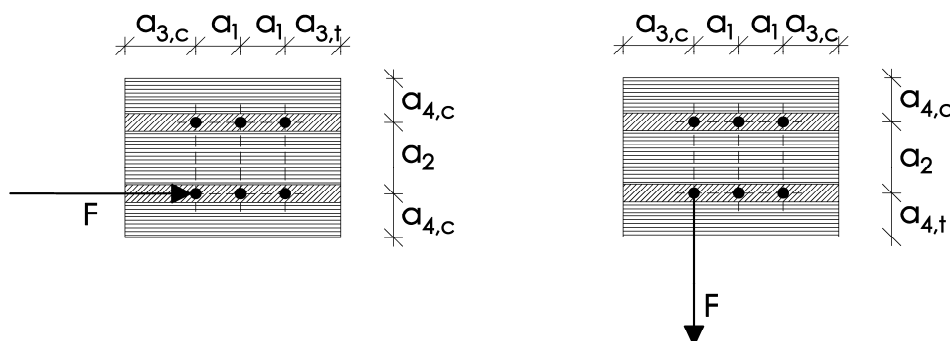
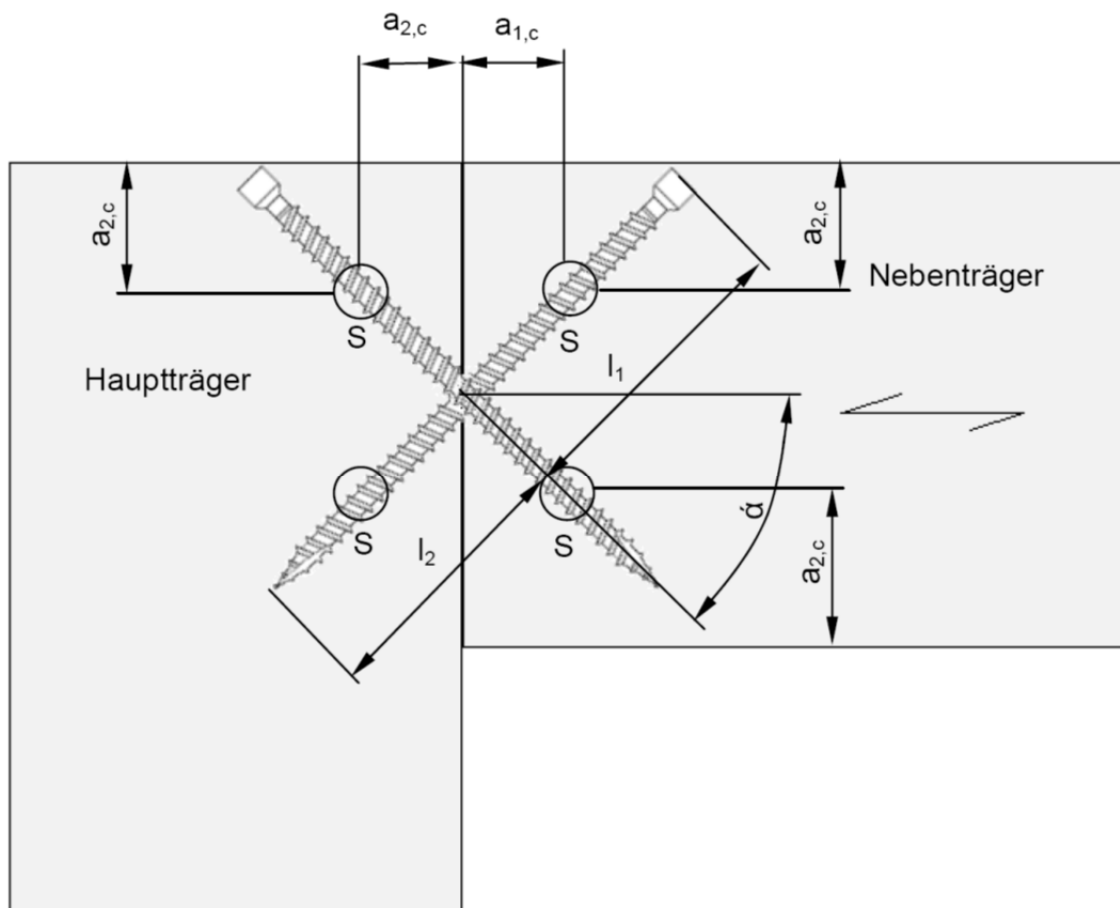


Abbildung A.2.2 Definition der Mindestabstände in den Stirnflächen

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 2.4
Mindestabstände	

Beispielhafte Darstellung der Abstände von HASO-Holzbauschrauben mit  $d = 8$  mm und Vollgewinde

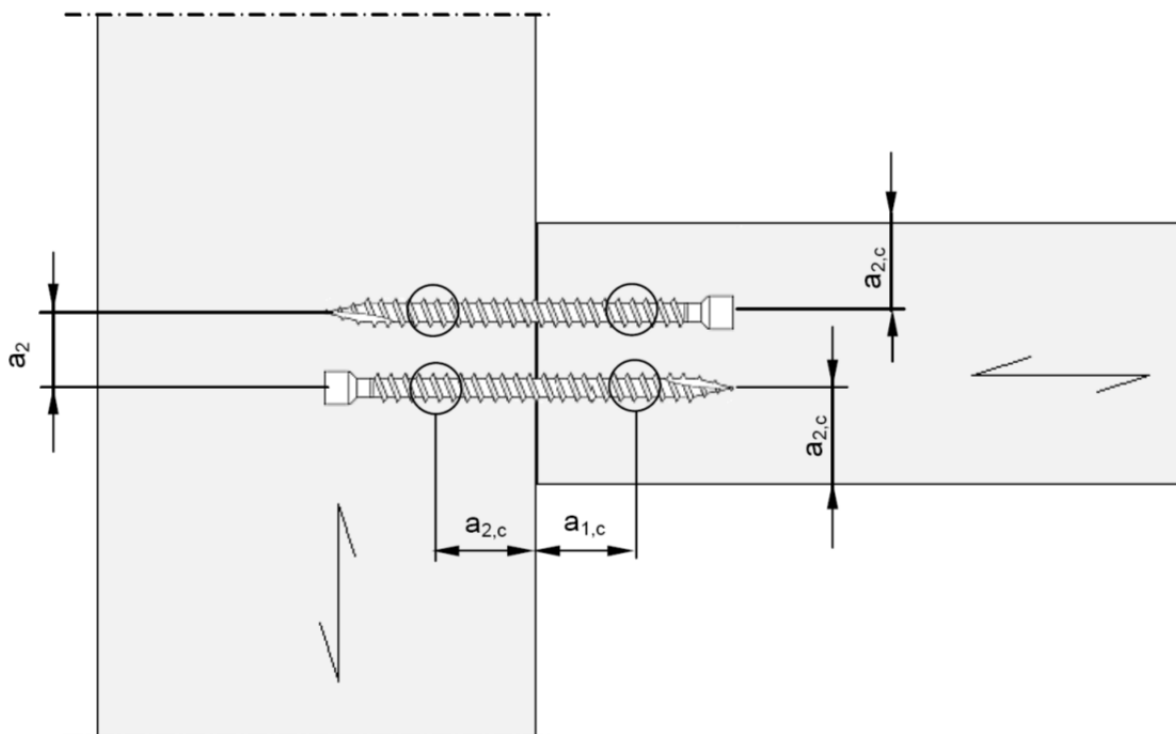
**Hauptträger-Nebenträger-Anschluss**



S Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Gewindeteils

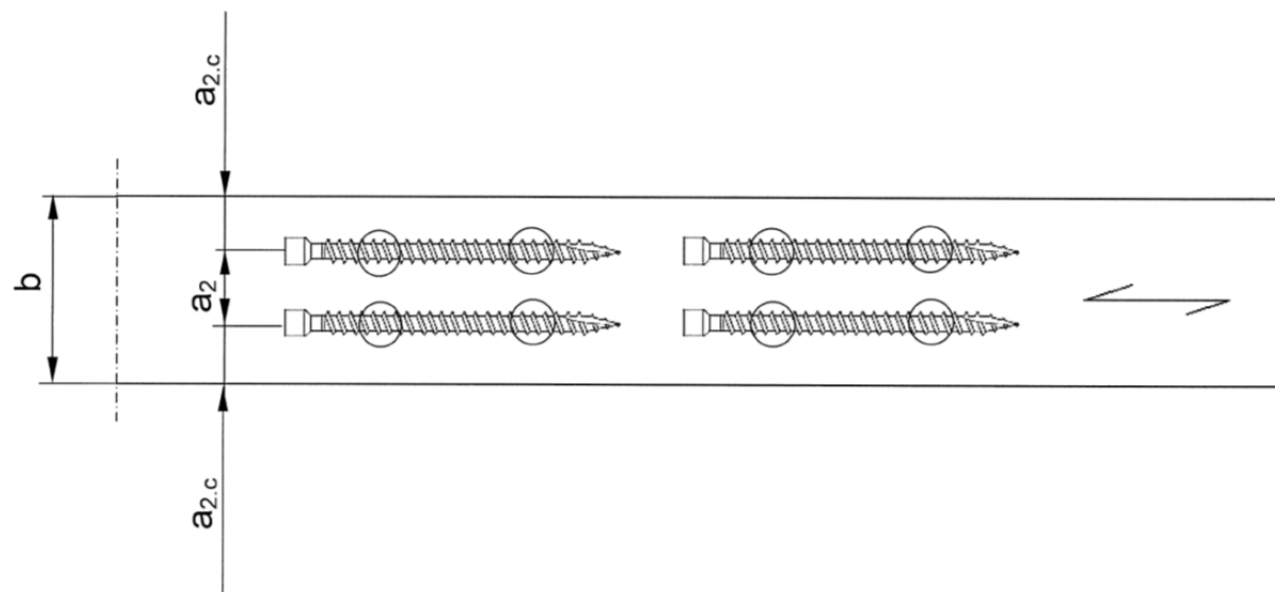
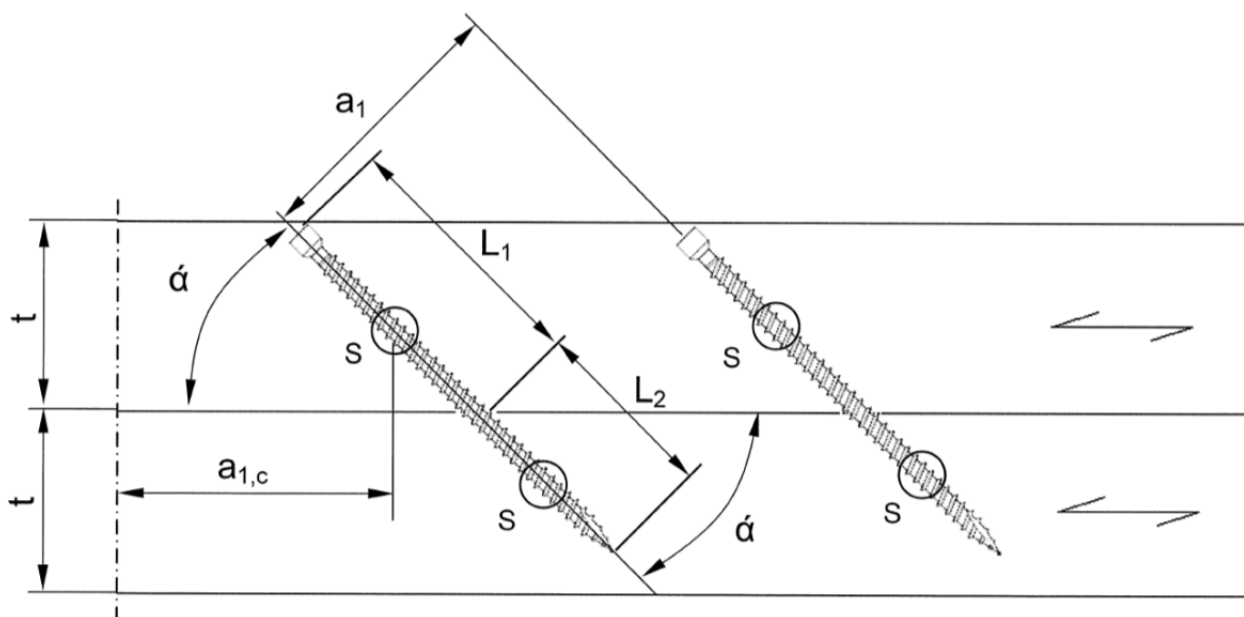
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-19/0594

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 2.5
Beispielhafte Darstellung der Abstände von HASO-Holzbauschrauben mit $d = 8$ mm und Vollgewinde	



HASO-Holzbauschrauben	Anhang 2.6
Beispielhafte Darstellung der Abstände von HASO-Holzbauschrauben mit $d = 8$ mm und Vollgewinde	

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

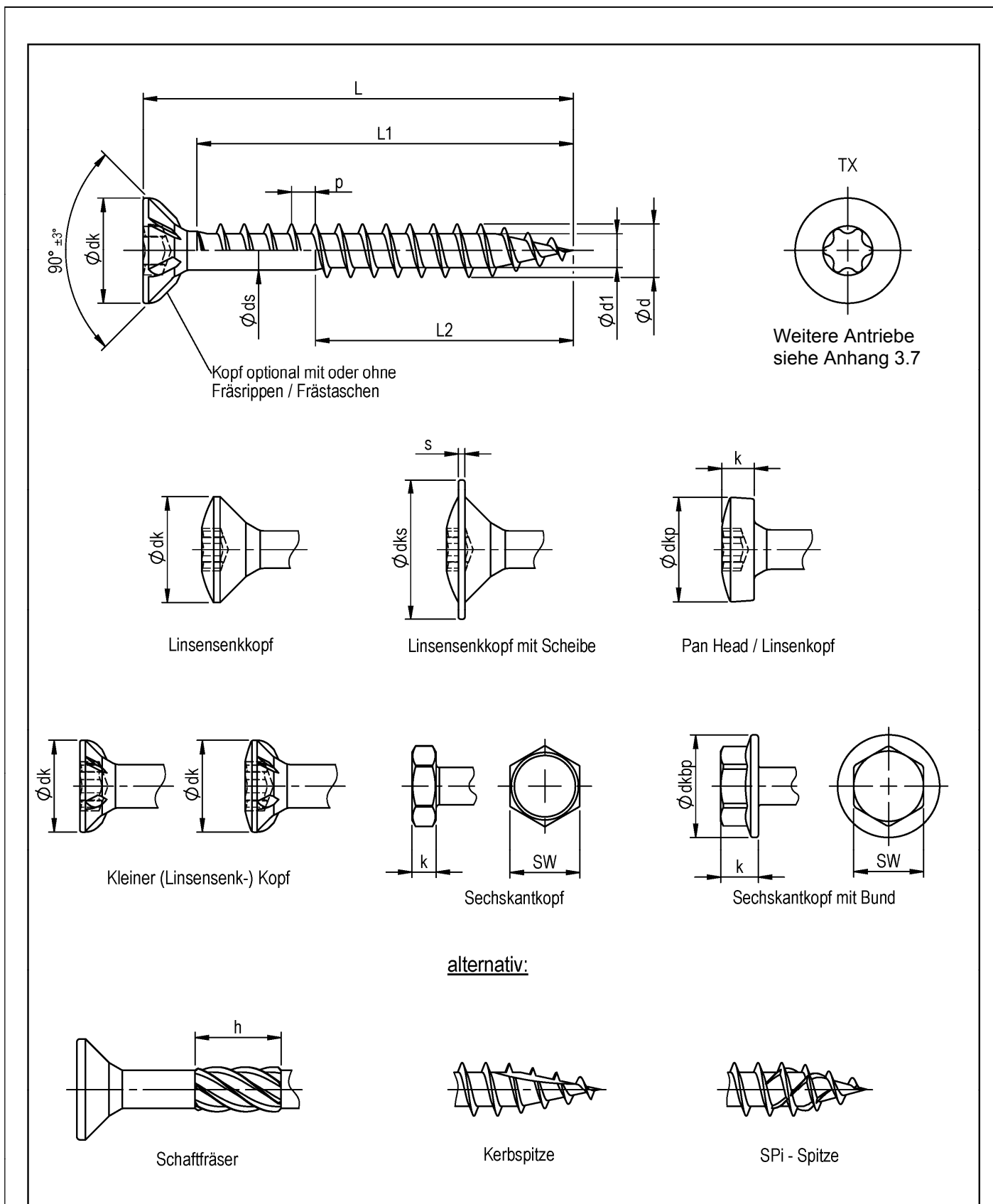


- S Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Gewindeteils
- t Dicke des Holzbauteils
- b Breite des Holzbauteils

**A.2.5 Beständigkeit gegen Korrosion**

Die Schrauben aus Kohlenstoffstahl sind galvanisch verzinkt und gelb oder blau chromatiert. Die mittlere Zinkschichtdicke der Schrauben beträgt 5 µm.

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 2.7
Beispielhafte Darstellung der Abstände von HASO-Holzbauschrauben mit $d = 8$ mm und Vollgewinde und Beständigkeit gegen Korrosion	



Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-19/0594

HASO-Holzbauschrauben

HASO-Holzbauschrauben mit Eingangsgewinde aus Kohlenstoffstahl

Anhang 3.1

HASO-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 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		

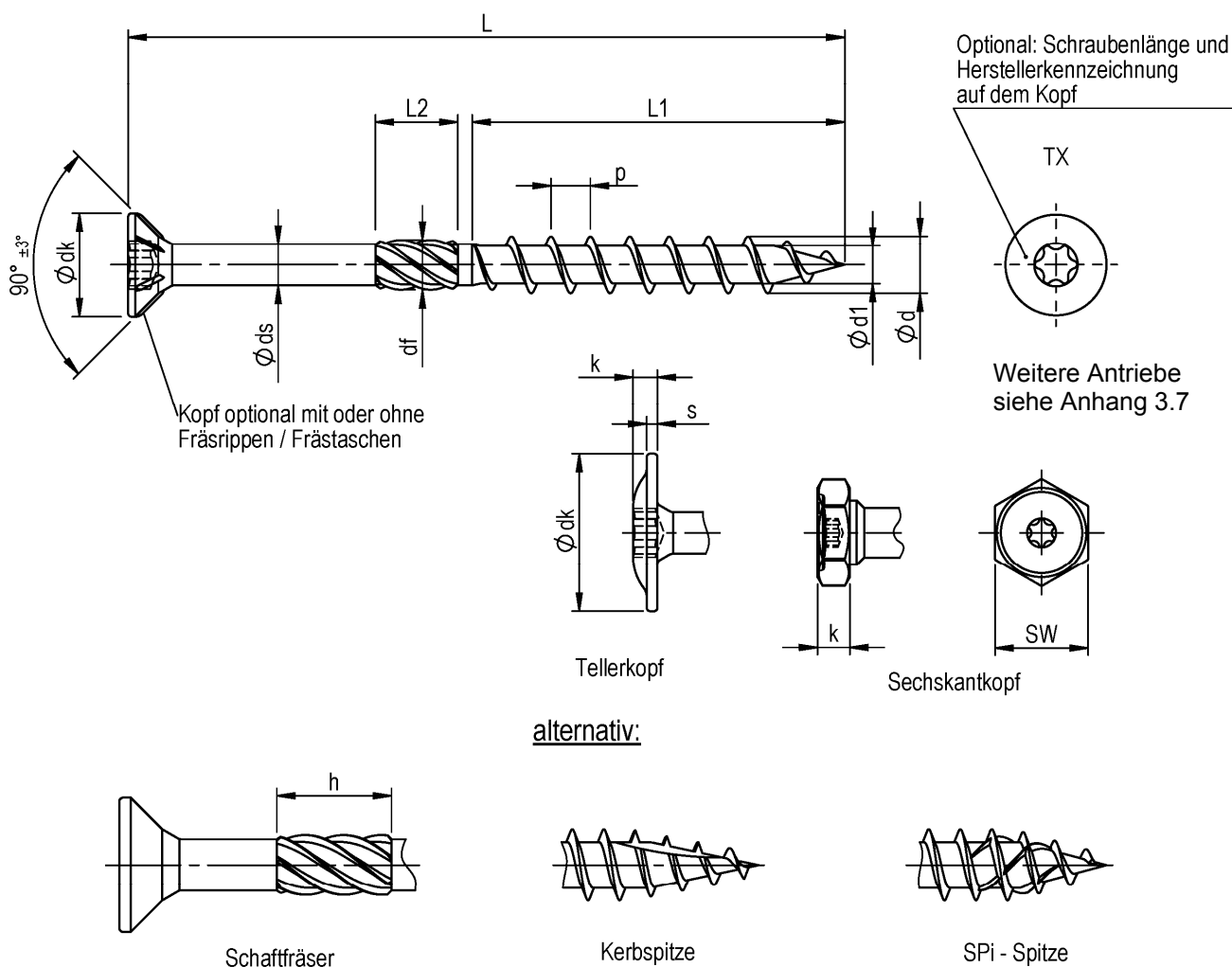
L*	3,0		3,5		4,0		4,5		5,0		6,0	
	L1 $\pm 2,0$	L2 $\pm 2,0$	L1 $\pm 2,0$	L2 $\pm 2,0$	L1 $\pm 2,0$	L2 $\pm 2,0$	L1 $\pm 2,0$	L2 $\pm 2,0$	L1 $\pm 3,0$	L2 $\pm 3,0$	L1 $\pm 3,0$	L2 $\pm 3,0$
16 <sup>-0,90</sup>	12											
20 <sup>-1,05</sup>	16		16		16							
25 <sup>-1,05</sup>	21	16	21	16	21	16	21	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>										70		70
180 <sup>-2,00</sup>												
200 <sup>-3,00</sup>												80
300 <sup>-3,00</sup>												

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

HASO-Holzbauschrauben

HASO-Holzbauschrauben mit Eingangsgewinde aus Kohlenstoffstahl

Anhang 3.2



alternativ:

HASO Schrauben mit Grobgewinde						Kopfformen					
Gewindeabmessungen				Schafffräser		Senkkopf	Tellerkopf		Sechskantkopf		
$\varnothing d_{-0,3}$	$\varnothing d1 \pm 0,3$	$\varnothing ds \pm 0,2$	$p \pm 10\%$	$\varnothing df \pm 0,3$	$L2 \pm 2$	$\varnothing dk \pm 0,6$	$\varnothing dk \pm 1,0$	$k \pm 0,3$	$s \pm 0,3$	SW	$k \pm 1,0$
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

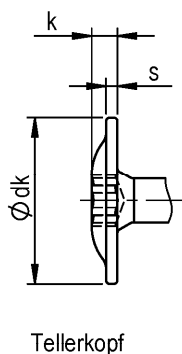
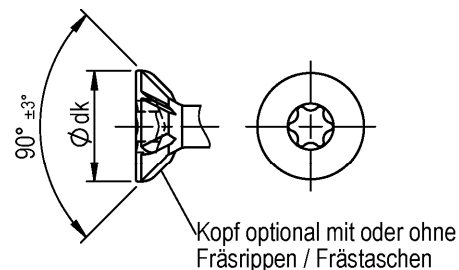
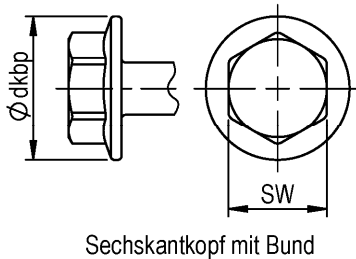
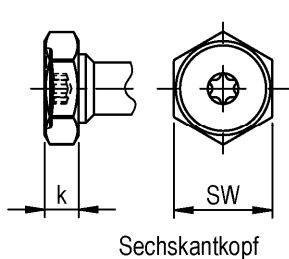
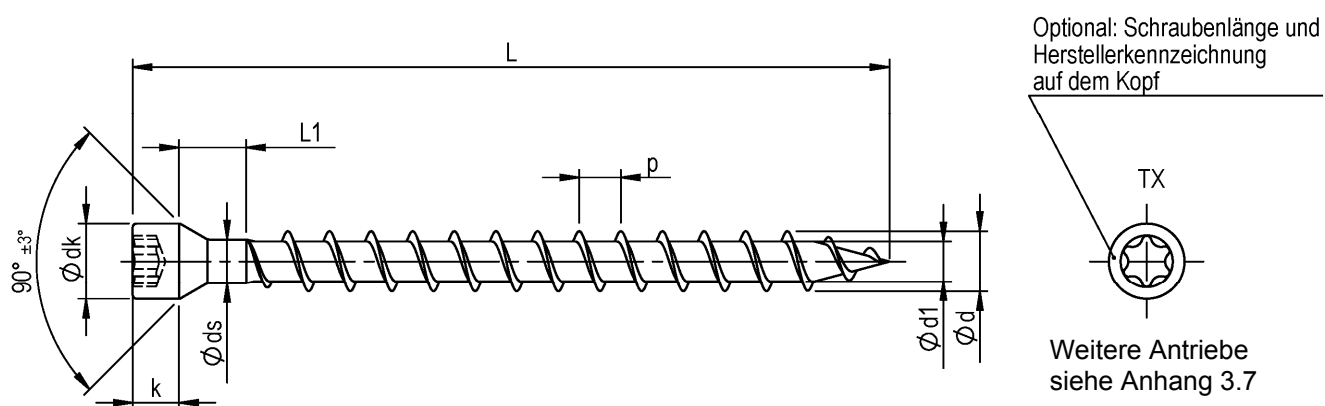
Nennlänge L	$\varnothing 8,0$	$\varnothing 10,0$	$\varnothing 12,0$
	L1	L1	L1
70 - 120 -1,75	60 ± 1,5		
121 - 500 -2,5	80 ± 1,5		

HASO-Holzbauschrauben

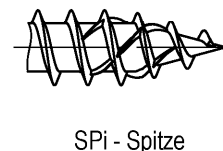
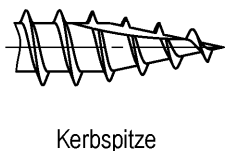
HASO-Holzbauschrauben mit Grobgewinde aus Kohlenstoffstahl

Anhang 3.3





alternativ:



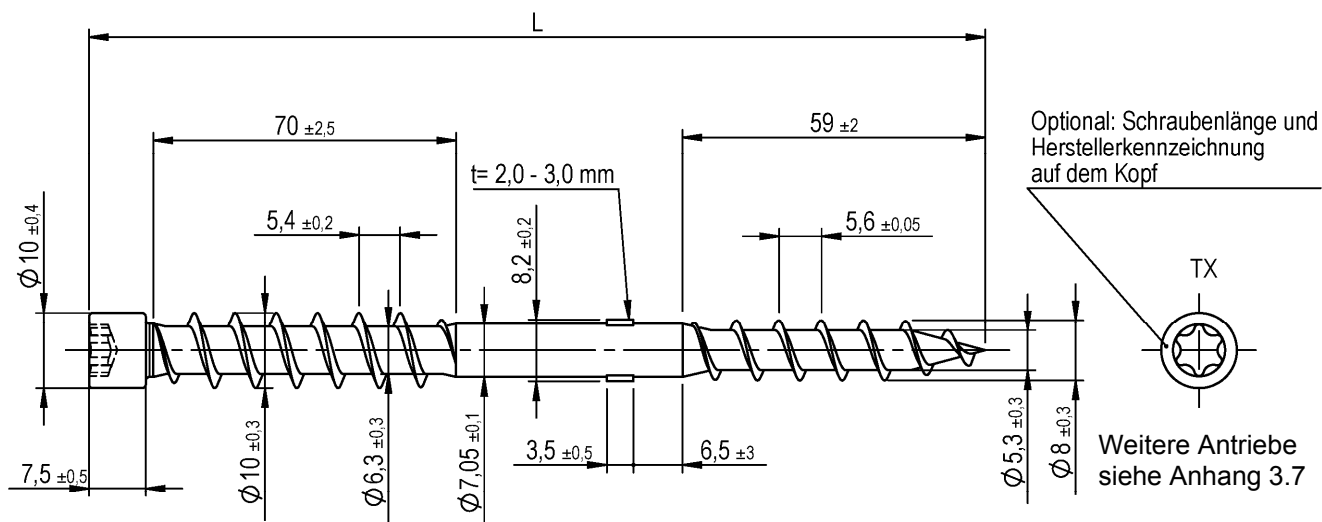
Nennlänge L max.	L1 ±2,0
500	12

HASO Schrauben mit Vollgewinde				Kopfformen								
Gewindeabmessungen				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

HASO-Holzbauschrauben

HASO-Holzbauschrauben mit Vollgewinde aus Kohlenstoffstahl

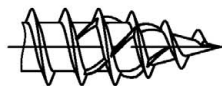
Anhang 3.4



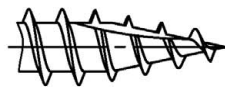
Nenndurchmesser 8,0 mm

L	L min
160	158
180	178
200	197
220	217
230	227
240	237
250	247
260	257
270	267
280	277
300	297
320	317
330	327
340	337
350	347
360	357
380	377
400	397
420	417
440	437
460	457
480	477
500	497

alternativ:



Spi - Spitze



Kerbspitze

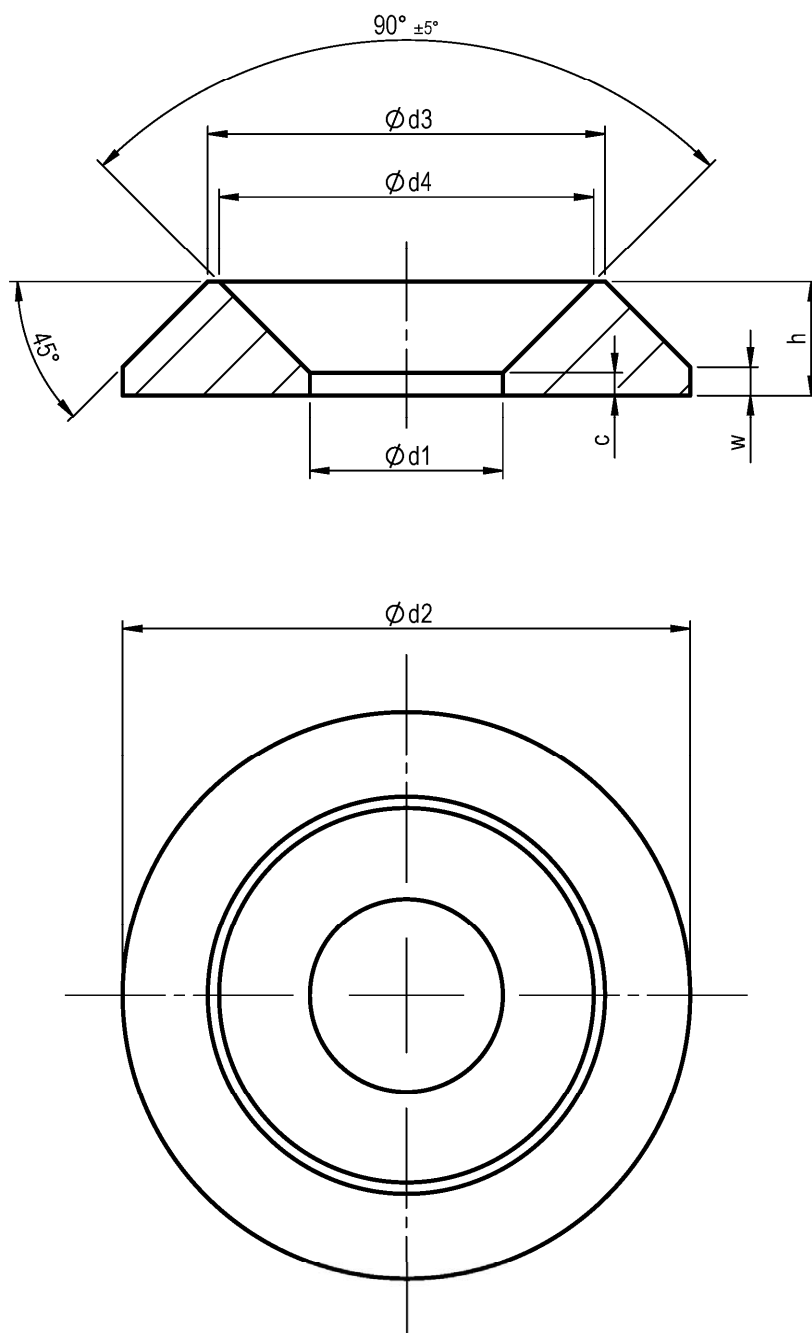


Bohrspitze

HASO-Holzbauschrauben

HASO Unterkopfgewinde-Holzbauschrauben mit d = 8 mm aus Kohlenstoffstahl

Anhang 3.5



	d1 ±0,3	d2 ±0,3	d3 ±0,3	d4 ±0,3	h ±0,3	w	c
Ø 8,0	8,5	25,0	17,5	16,5	5,0	~ 1,25	~ 1,0
Ø 10,0	11,0	32,0	22,5	21,5	6,0	~ 1,4	~ 0,75

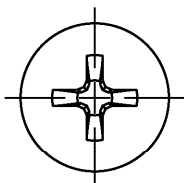
Vollrosetten aus Kohlenstoffstahl dürfen nur mit Schrauben aus Kohlenstoffstahl verwendet werden.

HASO-Holzbauschrauben

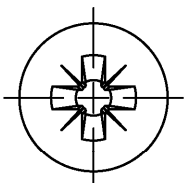
Vollrosetten für HASO-Holzbauschrauben aus Kohlenstoffstahl

Anhang 3.6

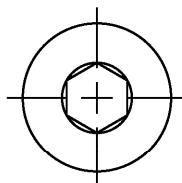
Kreuzschlitz Typ H



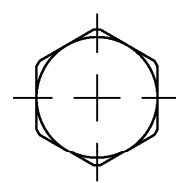
Kreuzschlitz Typ Z



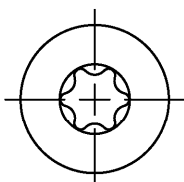
Innensechskant



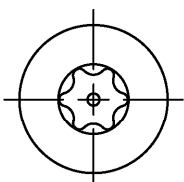
Sechskant



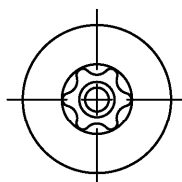
TX



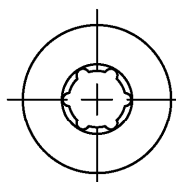
TX Pin



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					SW4		SW5		SW6		

HASO-Holzbauschrauben

Übersicht Schraubenantriebe

Anhang 3.7

## ANHANG 4 - Ergänzende Bestimmungen (informativ)

### A.4.1 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse

#### A.4.1.1 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.

#### A.4.1.2 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 (A.4.1) angenommen werden zu:

$$f_{h,k} = 20 \cdot d^{-0,5} \text{ [N/mm}^2\text{]} \quad (\text{A.4.1})$$

wenn nicht in der technischen Spezifikation des Brettsperrholzes anders festgelegt.

Dabei ist

$d$  Gewindeaußendurchmesser der Schrauben in mm.

Gleichung (A.4.1) gilt nur für Lagen aus Nadelholz. Es gelten die Festlegungen in den Europäischen Technischen 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.4.2 In Achsrichtung beanspruchte Schrauben

#### A.4.2.1 Allgemeines

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

Außendurchmesser von Unterlegscheiben  $d_k > 32 \text{ mm}$  dürfen bei der Ermittlung der Kopfdurchziehtragfähigkeit nicht berücksichtigt werden.

#### A.4.2.2 Brettsperrholz

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 (A.4.2) ermittelt werden:

$$F_{ax,Rk} = 20 \cdot d^{0,8} \cdot l_{ef}^{0,9} \text{ in N/mm}^2 \quad (\text{A.4.2})$$

Dabei sind:

$d$  Gewindeaußendurchmesser der Schraube [mm]

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

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 4.1
Ergänzende Bestimmungen (informativ)	

#### A.4.2.3 Drucktragfähigkeit von HASO-Holzbauschrauben mit $d = 8$ mm und Vollgewinde

Der Bemessungswert der Beanspruchbarkeit von HASO-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.

$$F_{ax,Rd} = \min \{ f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef}; \kappa_c \cdot N_{pl,d} \} \quad (A.4.3)$$

$f_{ax,d}$  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]

$$\kappa_c = 1 \quad \text{für } \bar{\lambda}_k \leq 0,2 \quad (A.4.4)$$

$$\kappa_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \bar{\lambda}_k^2}} \quad \text{für } \bar{\lambda}_k > 0,2 \quad (A.4.5)$$

$$k = 0,5 \cdot \left[ 1 + 0,49 \cdot (\bar{\lambda}_k - 0,2) + \bar{\lambda}_k^2 \right] \quad (A.4.6)$$

Mit dem bezogenen Schlankheitsgrad  $\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{N_{pl,k}}{N_{ki,k}}}$  (A.4.7)

Hierbei ist:

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

bezogen auf den Kerndurchmesser der Schrauben:  $N_{pl,k} = \pi \cdot \frac{d_1^2}{4} \cdot f_{y,k}$  (A.4.8)

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

$d_1$  Kerndurchmesser der Schraube [mm]

$$N_{pl,d} = \frac{N_{pl,k}}{\gamma_{M1}} \quad (A.4.9)$$

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

Charakteristische ideal-elastische Knicklast:

$$N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_s \cdot I_s} \quad [\text{N}] \quad (A.4.10)$$

Elastische Bettung der Schrauben:

$$c_h = (0,19 + 0,012 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left( \frac{90^\circ + \alpha}{180^\circ} \right) \quad [\text{N/mm}^2] \quad (A.4.11)$$

$\rho_k$  charakteristische Rohdichte des Holzbauteils [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:

$$I_s = \frac{\pi \cdot d_1^4}{64} \quad [\text{mm}^4] \quad (A.4.12)$$

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 4.2
Drucktragfähigkeit	

## ANHANG 5 - Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung (informativ)

### A.5.1 Allgemeines

Nur HASO-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.5.2 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:

$$R_{90,d} = \min \left\{ \frac{k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot \min \{ R_{ax,d}; k_c \cdot N_{pl,d} \}}{B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90,d}} \right\} \quad (A.5.1)$$

Dabei ist:

$k_{c,90}$  Beiwert nach EN 1995-1-1, 6.1.5

$B$  Auflagerbreite [mm]

$l_{ef,1}$  Wirksame Kontaktlänge nach EN 1995-1-1, 6.1.5 [mm]

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

$n$  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

$$R_{ax,d} = f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef} \text{ [N]} \quad (A.5.2)$$

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

$d$  Gewindeaußendurchmesser der Schrauben [mm]

$$k_c \cdot N_{pl,d} = \frac{k_c \cdot N_{pl,k}}{\gamma_{M1}} \text{ mit } k_c \cdot N_{pl,k} \text{ nach Tabelle A.5.1 [N]} \quad (A.5.3)$$

$l_{ef,2}$  Tatsächliche Kontaktlänge in der Ebene der Schraubenspitze (siehe Abbildung A.5.1) [mm]

$l_{ef,2} = \{ l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(l_{ef}; a_{1,c}) \}$  für Endauflager (siehe Abbildung A.5.1 links)

$l_{ef,2} = \{ 2 \cdot l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 \}$  für Zwischenaflager (siehe Abbildung A.5.1 rechts)

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

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

<sup>1</sup> EN 1993-1-1:2005

Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 5.1
Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung	

Tabelle A.5.1: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit  $\kappa_c \cdot N_{pl,k}$  für HASO-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

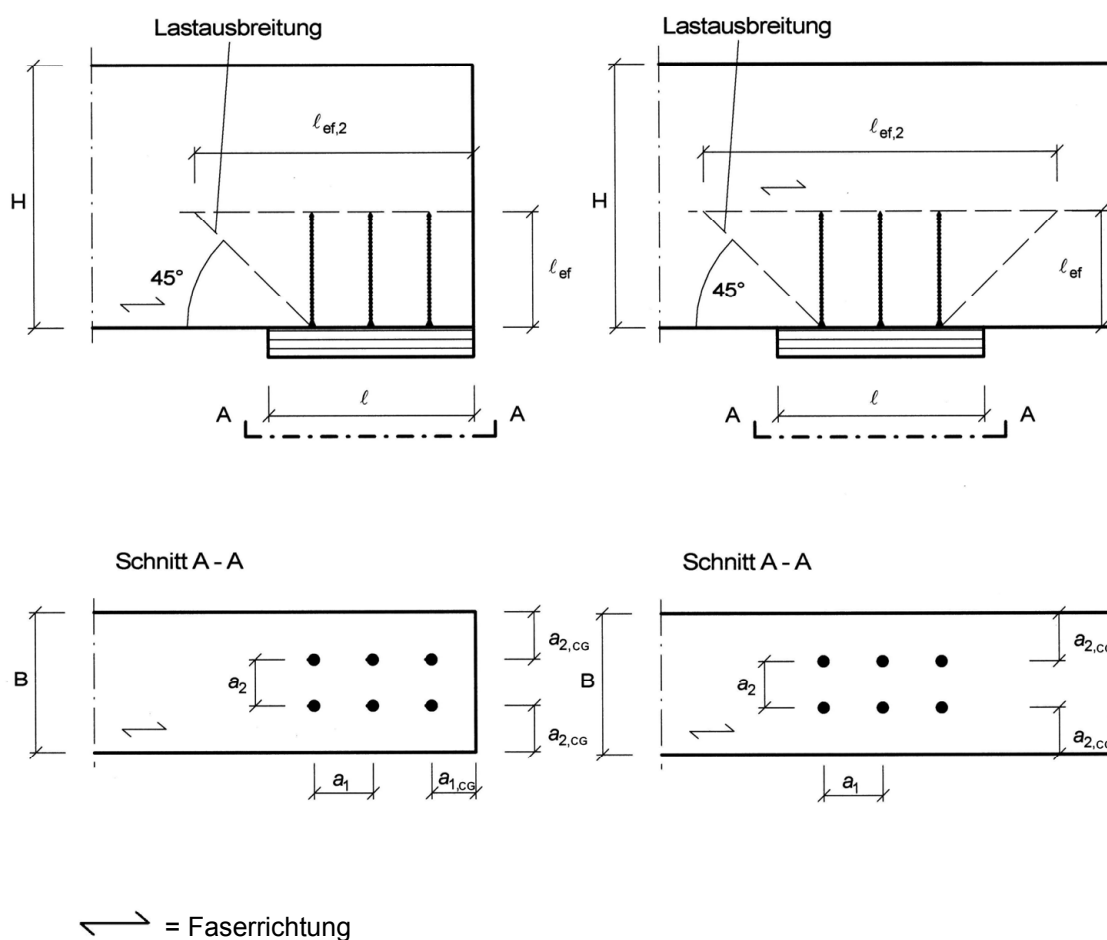


Abbildung A.5.1: Verstärktes Endauflager (links) und verstärktes Zwischenauflager (rechts)

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 5.2
Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung	



## ANHANG 6 - Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen (informativ)

### A.6.1 Allgemeines

HASO-Holzbauschrauben 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 Konterlatten müssen aus Vollholz nach EN 338/EN 14081-1 bestehen. Für die Konterlatten sind die Mindestabmessungen nach Tabelle A.6.1 einzuhalten.

Tabelle A.6.1 Minimale Dicke und Breite der Latten

Gewindeaußendurchmesser [mm]	Minimale Dicke t [mm]	Minimale Breite b [mm]
6 und 8	30	50
10	40	60
12	80	100

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.6.2 Parallel geneigte Schrauben und auf Druck beanspruchte Wärmedämmung

#### A.6.2.1 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 Wärmedämmung muss bei 10 % Stauchung eine Druckspannung, gemessen nach EN 826<sup>2</sup>, von mindestens  $\sigma_{(10\%)} = 0,05 \text{ N/mm}^2$  haben. 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>2</sup> EN 826:2013 Wärmedämmstoffe für das Bauwesen - Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 6.1
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

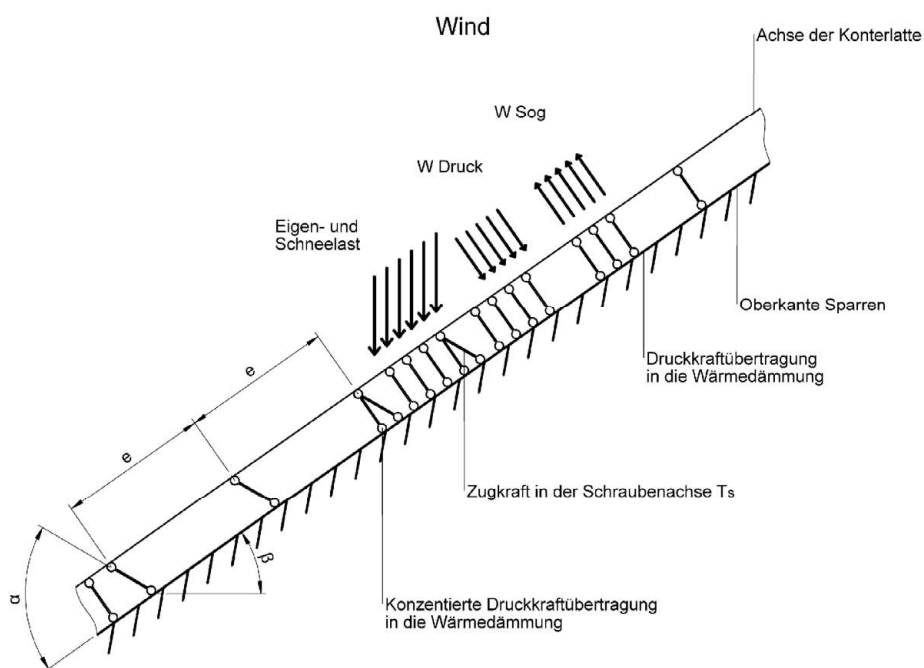
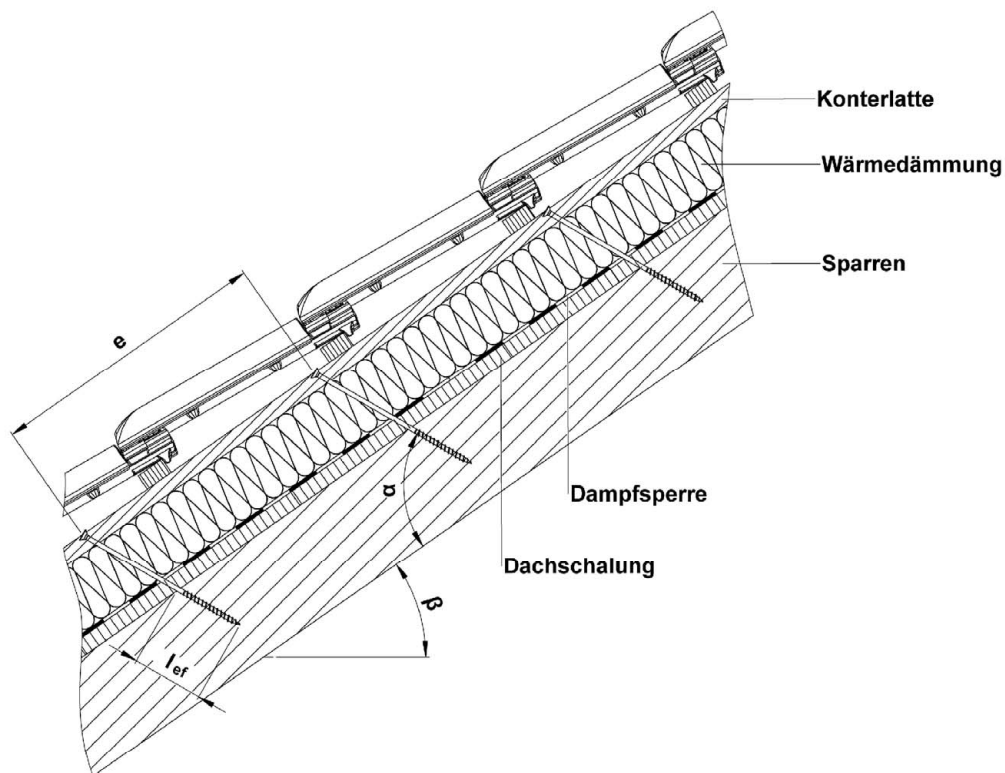


Abbildung A.6.1 Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen auf Sparren- Statisches Modell

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-19/0594

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 6.2
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

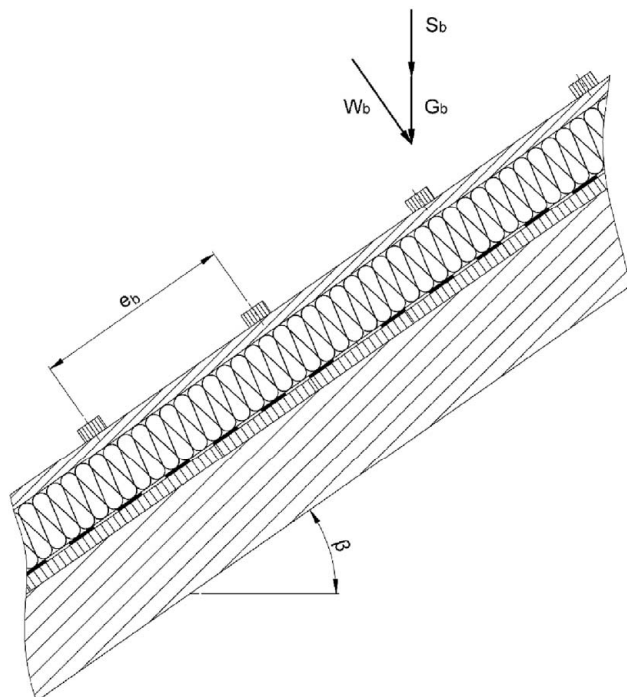


Abbildung A.6.2: Einzellasten  $F_b$  rechtwinklig zu den Konterlatten

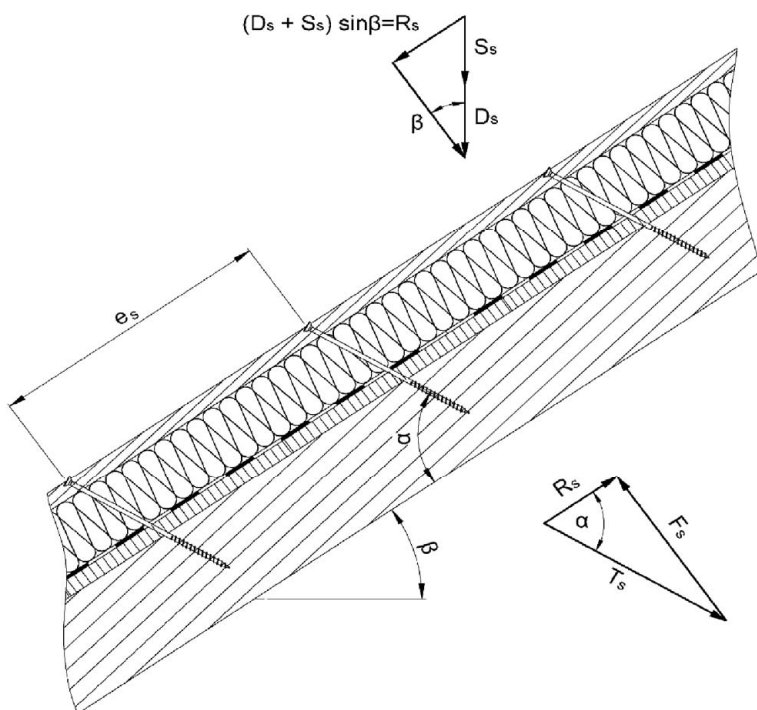


Abbildung A.6.3: Einzellasten  $F_s$  rechtwinklig zu den Konterlatten, Lastangriff im Bereich des Schraubenkopfes

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-19/0594

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 6.3
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

### A.6.2.2 Bemessung der Konterlatten

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

$$M_k = \frac{(F_{b,k} + F_{s,k}) \cdot l_{char}}{4} \quad (A.6.1)$$

Dabei ist (A.6.2)

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

$EI$  = 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:

$$w_{ef} = w + t_{HI} / 2 \quad (A.6.3)$$

mit

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

$t_{HI}$  = Dicke der Wärmedämmung

$$K = \frac{E_{HI}}{t_{HI}} \quad (A.6.4)$$

Folgende Bedingung muss erfüllt werden:

$$\frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} = \frac{M_d}{W \cdot f_{m,d}} \leq 1 \quad (A.6.5)$$

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

Die Schubspannungen sind wie folgt zu berechnen:

$$V_k = \frac{(F_{b,k} + F_{s,k})}{2} \quad (A.6.6)$$

Folgende Bedingung soll erfüllt werden

$$\frac{\tau_d}{f_{v,d}} = \frac{1,5 V_d}{A \cdot f_{v,d}} \leq 1 \quad (A.6.7)$$

Bei der Berechnung der Querschnittsfläche ist der Nettoquerschnitt zu berücksichtigen.

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 6.4
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

### A.6.2.3 Bemessung der Wärmedämmung

Die Druckspannungen in der Wärmedämmung sind wie folgt zu berechnen:

$$\sigma_k = \frac{1.5}{2} \frac{F_{b,k} + F_{s,k}}{l_{char} \cdot w} \quad (A.6.8)$$

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

### A.6.2.4 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:

$$T_{S,k} = \frac{R_{S,k}}{\cos \alpha} \quad (A.6.9)$$

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:

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot k_1 \cdot k_2}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}; f_{head,d} \cdot d_h^2 \cdot \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}; \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\} \quad (A.6.10)$$

mit:

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

Wenn Gleichung (A.6.10) erfüllt ist, braucht die Verformung der Latten bei der Bemessung der Tragfähigkeit der Schrauben nicht berücksichtigt zu werden.

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 6.5
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

**A.6.3 Mit wechselnder Neigung angeordnete Schrauben bei nicht auf Druck beanspruchter Wärmedämmung**

**A.6.3.1 Mechanisches Modell**

In Abhängigkeit vom Schraubenabstand und der Anordnung der Zug- und Druckschrauben mit unterschiedlichen Neigungen werden die Latten signifikant durch Biegemomente beansprucht. Die Ableitung der Biegemomente erfolgt auf der Grundlage der folgenden Annahmen:

- Die Zug- und Druckbeanspruchungen in den Schrauben werden auf der Grundlage der Gleichgewichtsbedingungen aus den parallel und rechtwinklig zur Dachfläche wirkenden Einwirkungen ermittelt. Die Einwirkungen sind konstante Linienlasten  $q_{\perp}$  und  $q_{\parallel}$ .
- Die Schrauben werden als Pendelstützen mit einer angenommenen Auflagertiefe von jeweils 10 mm in der Latte und im Sparren angesehen. Die effektive Pendelstützenlänge ergibt sich damit aus der freien Länge der Schraube zwischen Latte und Sparren plus 20 mm.
- Die Latten werden als Durchlaufträger mit einer konstanten Spannweite von  $\ell = A + B$  berücksichtigt. Die auf Druck beanspruchten Schrauben bilden die Auflager des Durchlaufträgers und über die auf Zug beanspruchten Schrauben werden konzentrierte Einzellasten rechtwinklig zur Lattenlängsrichtung eingetragen.

Die Schrauben werden überwiegend auf Herausziehen oder Druck beansprucht. Die charakteristischen Werte der Normalkräfte in den Schrauben werden aus den Einwirkungen parallel und rechtwinklig zur Dachfläche ermittelt:

$$\text{Druckbeanspruchte Schrauben: } N_{c,k} = (A + B) \cdot \left( -\frac{q_{\parallel,k}}{\cos \alpha_1 + \sin \alpha_1 / \tan \alpha_2} - \frac{q_{\perp,k} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_2)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right) \quad (\text{A.6.11})$$

$$\text{Zugbeanspruchte Schrauben: } N_{t,k} = (A + B) \cdot \left( \frac{q_{\parallel,k}}{\cos \alpha_2 + \sin \alpha_2 / \tan \alpha_1} - \frac{q_{\perp,k} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_1)}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right) \quad (\text{A.6.12})$$

- A, B Abstände der Schrauben gemäß Abbildung A.6.5
- $q_{\parallel,k}$  charakteristischer Wert der Beanspruchung parallel zur Dachfläche
- $q_{\perp,k}$  charakteristischer Wert der Beanspruchung rechtwinklig zur Dachfläche
- $\alpha$  Winkel  $\alpha_1$  and  $\alpha_2$  zwischen Schraubenachse und Faserrichtung,  $30^\circ \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$ ,  $30^\circ \leq \alpha_2 \leq 90^\circ$

Bei dieser Anwendung dürfen nur Schrauben mit Vollgewinde oder Unterkopfgewinde eingesetzt werden.

Die Biegebeanspruchung der Latten resultiert aus der konstanten Linienlast  $q_{\perp}$  und den Lastkomponenten rechtwinklig zur Lattenlängsrichtung aus den zugbeanspruchten Schrauben. Die Spannweite des Durchlaufträgers beträgt  $(A + B)$ . Der charakteristische Wert der Lastkomponente rechtwinklig zur Lattenlängsrichtung aus den zugbeanspruchten Schrauben beträgt:

$$F_{ZS,k} = (A + B) \cdot \left( \frac{q_{\parallel,k}}{1 / \tan \alpha_1 + 1 / \tan \alpha_2} - \frac{q_{\perp,k} \cdot \sin(90^\circ - \alpha_1) \cdot \sin \alpha_2}{\sin(\alpha_1 + \alpha_2)} \right) \quad (\text{A.6.13})$$

Ein positiver Wert für  $F_{ZS}$  bedeutet eine Beanspruchung zum Sparren hin, ein negativer Wert eine Beanspruchung vom Sparren weg. Das statische System des Durchlaufträgers kann Abbildung A.6.5 entnommen werden.

Die an der Holzunterkonstruktion befestigte Aufdach- bzw. Fassadenkonstruktion muss rechtwinklig zur Tragebene gegen Verschieben gesichert sein.

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 6.6
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

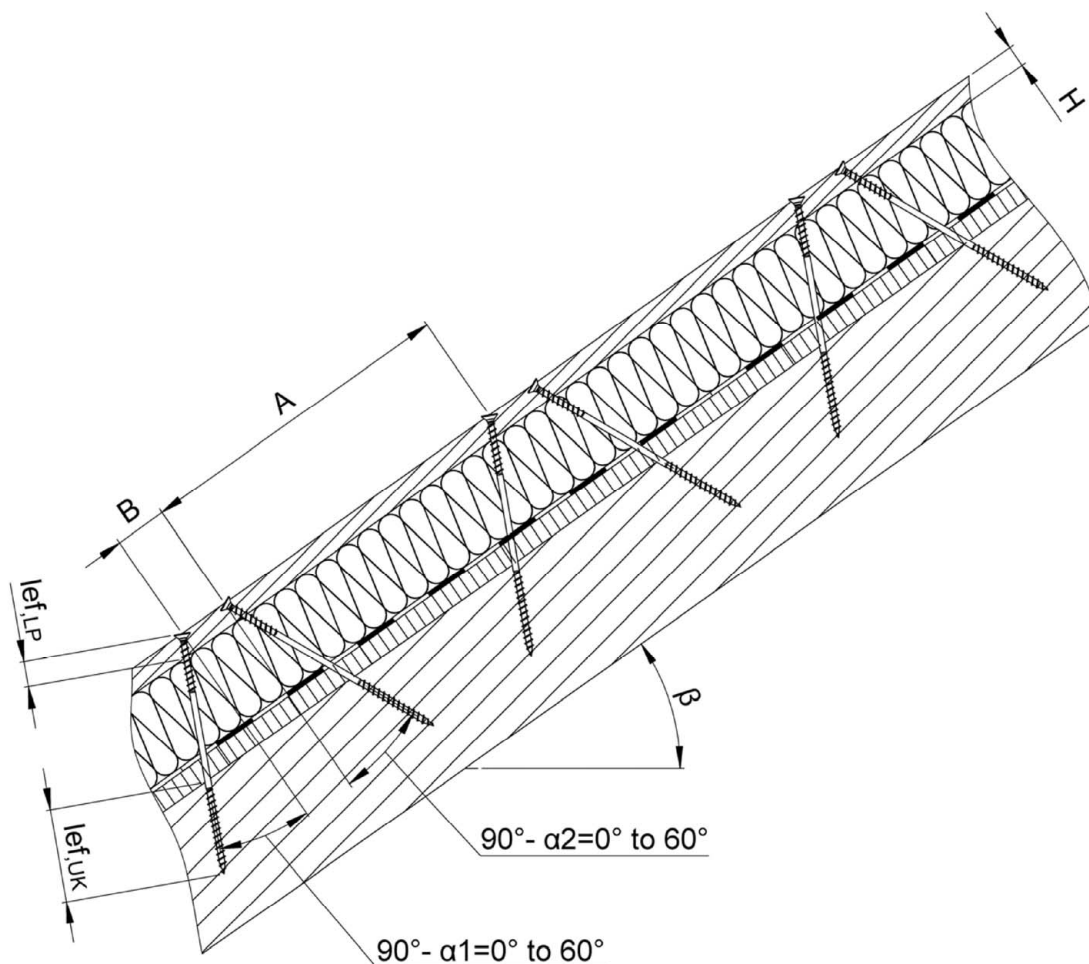


Abbildung A.6.4 Befestigung der Aufdach-Dämmung auf Sparren – Prinzipdarstellung mit wechselnder Neigung angeordneter Schrauben und durchlaufende Konterlatte beansprucht aus konstanter Linienlast auf die Dachfläche  $q_{\perp}$  und Einzellasten aus den zugbeanspruchten Schrauben  $F_{Zs}$

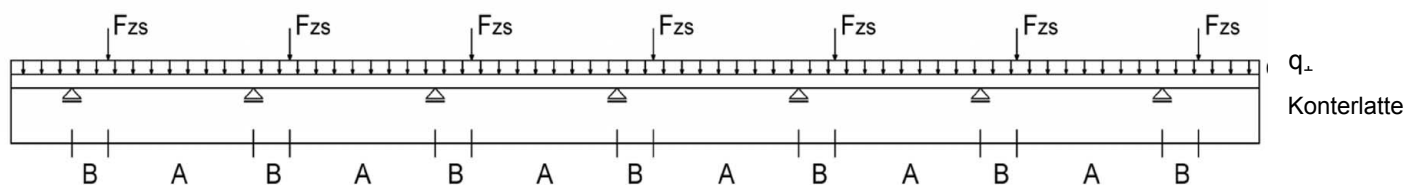


Abbildung A.6.5 Durchlaufende Konterlatte beansprucht aus konstanter Linienlast auf die Dachfläche  $q_{\perp}$  und Einzellasten aus den zugbeanspruchten Schrauben  $F_{Zs}$

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-19/0594

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 6.7
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

### A.6.3.2 Bemessung der Schrauben

Die Bemessungswerte der Tragfähigkeiten der Schrauben sind nach den Gleichungen (A.6.14) und (A.6.15) zu bestimmen.

Zugbeanspruchte Schrauben:

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,b}}{1.2 \cdot \cos^2 \alpha_2 + \sin^2 \alpha_2} \cdot \left( \frac{\rho_{b,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,r}}{1.2 \cdot \cos^2 \alpha_2 + \sin^2 \alpha} \cdot \left( \frac{\rho_{r,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\} \quad (A.6.14)$$

Druckbeanspruchte Schrauben:

$$F_{ax,\alpha,Rd} = \min \left\{ \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,b}}{1.2 \cdot \cos^2 \alpha_1 + \sin^2 \alpha_1} \cdot \left( \frac{\rho_{b,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{f_{ax,d} \cdot d \cdot l_{ef,r}}{1.2 \cdot \cos^2 \alpha_1 + \sin^2 \alpha_1} \cdot \left( \frac{\rho_{r,k}}{350} \right)^{0.8}; \frac{\kappa_c \cdot N_{pl,k}}{\gamma_{M1}} \right\} \quad (A.6.15)$$

Hierbei sind:

$f_{ax,d}$	Bemessungswert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindeteils der Schrauben [N/mm <sup>2</sup> ]
$d$	Gewindeaußendurchmesser der Schrauben [mm]
$l_{ef,b}$	Einbindelänge des Gewindeteils der Schrauben in der Konterlatte [mm]
$l_{ef,r}$	Einbindelänge des Gewindeteils der Schrauben im Sparren, $l_{ef} \geq 40$ mm
$\rho_{b,k}$	Charakteristische Rohdichte der Konterlatte [kg/m <sup>3</sup> ], für Furnierschichtholz $\rho_k \leq 500$ kg/m <sup>3</sup>
$\rho_{r,k}$	Charakteristische Rohdichte der Sparren [kg/m <sup>3</sup> ], für Furnierschichtholz $\rho_k \leq 500$ kg/m <sup>3</sup>
$\alpha$	Winkel $\alpha_1$ oder $\alpha_2$ zwischen Schraubenachse und Faserrichtung, $30^\circ \leq \alpha_1 \leq 90^\circ$ , $30^\circ \leq \alpha_2 \leq 90^\circ$
$f_{tens,k}$	Charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit der Schrauben gemäß Anhang 2 [N]
$\gamma_{M1}, \gamma_{M2}$	Teilsicherheitsbeiwerte nach EN 1993-1-1 in Verbindung mit dem jeweiligen nationalen Anhang
$\kappa_c \cdot N_{pl,k}$	Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit der Schrauben auf Ausknicken nach Tabelle A.6.2 [N]

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 6.8
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	



Tabelle A.6.2 Charakteristischer Wert der Tragfähigkeit der Schrauben auf Ausknicken  $\kappa_c \cdot N_{pl,k}$  in N

Freie Länge l der Schrauben zwischen der Latte und dem Sparren [mm]	HASO Unterkopfgewinde- Holzbauschrauben
	Gewindeaußendurchmesser d [mm]
	8,0/ 10,0
	$\kappa_c \cdot N_{pl,k}$ [N]
≤ 100	13300
120	10400
140	8300
160	6800
180	5600
200	4700
220	4000
240	3500
260	3000
280	2700
300	2300
320	2100
340	1900
360	1700
380	1500
400	1400

HASO-Holzbauschrauben	Anhang 6.9
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	