



Österreichisches Institut für Bautechnik  
 Schenkenstraße 4 | T+43 1 533 65 50  
 1010 Wien | Austria | F+43 1 533 64 23  
 www.oib.or.at | mail@oib.or.at



# Europäische Technische Bewertung

**ETA-22/0772**  
 vom 03.04.2023

Allgemeiner Teil

**Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt**

Österreichisches Institut für Bautechnik (OIB)

**Handelsname des Bauprodukts**

Hilti Schrauben S-WCF, S-WXF, S-WCP, S-WWP und S-WDF

**Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört**

Schrauben als Holzverbindungsmittel

**Hersteller**

Hilti AG  
 Feldkircherstrasse 100  
 FL 9494 Schaan  
 Fürstentum Liechtenstein

**Herstellungsbetrieb**

Hilti AG, Werk 0320

**Diese Europäische Technische Bewertung enthält**

51 Seiten, einschließlich 9 Anhängen die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

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

Europäisches Bewertungsdokument (EAD) 130118-01-0603 "Schrauben und Gewindestangen als Holzverbindungsmittel", ausgestellt.

## Anmerkungen

Übersetzungen der Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen haben dem Originaldokument zu entsprechen und sind als solche zu kennzeichnen.

Diese Europäische Technische Bewertung darf – auch bei elektronischer Übermittlung – nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Österreichischen Instituts für Bautechnik darf jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

### Besondere Teile

#### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Diese Europäische Technische Bewertung (ETA) betrifft das Holzverbindungsmittel “Hilti Schrauben S-WCF, S-WXF, S-WCP, S-WWP und S-WDF” im Folgenden Hilti Schrauben genannt. Hilti Schrauben sind selbstbohrende Holzbauschrauben mit Bohrspitze, optional einem Verdichter und/oder einer Schneidrinne, Gewinde, optional einem Reibteil, Schaft und Schraubenkopf. Die Schrauben sind aus speziellem Kohlenstoffstahl hergestellt und gehärtet. Sie haben eine Gleitbeschichtung und sind galvanisch verzinkt und gelb oder blau passiviert, haben eine Zink-Nickel-Beschichtung oder sind feuerverzinkt. Die Unterlegscheiben bestehen aus Kohlenstoffstahl. Mögliche Gewindeaußendurchmesser sowie die Gesamtlänge der Hilti Schrauben sind in Tabelle 1 gegeben.

Für alle Schrauben wird ein Biegewinkel von 45° erreicht.

Die Schrauben und Unterlegscheiben entsprechen den Angaben in den Anhängen 1 bis 5. Die in diesen Anhängen nicht angegebenen Werkstoffeigenschaften, Abmessungen und Toleranzen des Produktes sind im technischen Dossier<sup>1</sup> der Europäischen Technischen Bewertung enthalten.

**Tabelle 1:** Mögliche Gewindeaußendurchmesser und Gesamtlänge der Schrauben

Hilti Schraubentyp	Gewindeaußendurchmesser		Gesamtlänge	
	min.	max.	min.	max.
	mm	mm	mm	mm
S-WCF-H-8xL Z S-WCF-H-10xL Z S-WCF-H-12xL Z	8	12	50 50 60	1 000
S-WXF-H/S-8xL Z * S-WXF-H-10xL Z S-WXF-H-12xL Z	8	12	50 50 60	1 000
S-WCP-S-4xL Z S-WCP-S-5xL Z S-WCP-S-6xL Z S-WCP-S-8xL Z S-WCP-S-10xL Z S-WCP-S-12xL Z	4	12	30 30 50 50 60 80	600
S-WWP-S-6xL Z S-WWP-S-8xL Z S-WWP-S-10xL Z S-WWP-S-12xL Z	6	12	50 50 60 80	600
S-WDF-S-12xL Z	12	12	60	1 000

\* H/S ... mit / ohne Halbspitze

<sup>1</sup> Das technische Dossier der Europäischen Technischen Bewertung ist beim Österreichischen Institut für Bautechnik hinterlegt.

## 2 Spezifizierung des/der Verwendungszwecks/Verwendungszwecke gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

### 2.1 Verwendungszweck

Die Schrauben werden zur Verbindung in tragenden Holzbauwerken zwischen Holzbauteilen bzw. zwischen diesen Bauteilen und Stahlteilen verwendet:

- Vollholz aus Nadelholz mit Festigkeitsklasse C14 oder höher und Vollholz aus Laubholz mit Festigkeitsklasse D18 oder höher gemäß EN 338<sup>2</sup> und EN 14081-1,
- Brettschichtholz und Balkenschichtholz mit Festigkeitsklasse GL20 oder höher gemäß EN 14080 oder Brettschichtholz aus Laubholz gemäß Europäischen Technischen Bewertungen (ETA) oder am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften,
- Furnierschichtholz gemäß EN 14374,
- Brettsperrholz gemäß Europäischen Technischen Bewertungen oder am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften,
- Zementgebundene Spanplatten gemäß EN 634-1 und EN 13986 oder gemäß ETA oder am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften.

Die Schrauben werden auch zur Befestigung folgender Holzwerkstoffplatten an die oben genannten Holzbauteile verwendet:

- Furnierschichtholz gemäß EN 14374 oder ETA,
- Massivholzplatten gemäß EN 13353 und EN 13986 oder ETA,
- Sperrholz gemäß EN 636 und EN 13986 oder ETA,
- Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) gemäß EN 300 und EN 13986 oder ETA,
- Spanplatten gemäß EN 312 und EN 13986 oder ETA,
- Faserplatten gemäß EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986 oder ETA,
- Zementgebundene Spanplatten gemäß EN 634-1 und EN 13986 oder gemäß ETA oder am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften,
- Holzwerkstoffprodukte gemäß ETA, sofern die ETA für das Produkt Bestimmungen für die Verwendung von selbstbohrenden Schrauben enthält und diese Bestimmungen angewendet werden.

Die Verwendung von Vollgewindeschrauben zur Druck- und Zugverstärkungen rechtwinklig zur Faserrichtung sowie die Verwendung von Vollgewindeschrauben mit einem Durchmesser  $d \geq 8$  mm für Schubverstärkungen ist erlaubt.

Zusätzlich dazu dürfen Schrauben mit einem Durchmesser  $6 \text{ mm} \leq d \leq 12 \text{ mm}$  zur Befestigung der Wärmedämmung auf Dachsparren und Wänden verwendet werden.

Für Holzwerkstoffe gemäß einer Europäischen Technischen Bewertung (ETA) die Bestimmungen für die Verwendung von selbstbohrenden Holzbauschrauben enthalten gelten die Bestimmungen der ETA für Holzwerkstoffe.

Das Produkt darf nur statischen und quasistatischen Einwirkungen ausgesetzt werden.

Das Produkt ist zur Verwendung in den Nutzungsklassen 1, 2 und 3 gemäß EN 1995-1-1 vorgesehen. Die am Einbauort der Schrauben geltenden nationalen Regelungen zur Berücksichtigung der Umgebungsbedingungen sind zu beachten.

<sup>2</sup> Bezugsdokumente sind in Anhang 9 angegeben.

Feuerverzinkte Schrauben mit einer Zinkschicht von mindestens 55 µm sowie Schrauben aus nichtrostendem Stahl dürfen in Nutzungsklasse 3 angewendet werden.

## 2.2 Allgemeine Grundlagen

Die Holzbauschrauben werden nach den Vorgaben der Europäischen Technischen Bewertung in dem Verfahren hergestellt, das bei der Begehung des Herstellwerks durch das Österreichische Institut für Bautechnik festgestellt und im technischen Dossier beschrieben ist.

Der Hersteller hat sicherzustellen, dass die Angaben gemäß den Abschnitten 1, 2 und 3 sowie den Anhängen der Europäischen Technischen Bewertung jenen Personen bekannt gemacht werden, die mit Planung und Ausführung der Bauwerke betraut sind.

### Bemessung

Die Europäische Technische Bewertung erstreckt sich nur auf die Herstellung und Verwendung der Holzbauschrauben. Der Standsicherheitsnachweis der Bauwerke einschließlich der Krafteinleitung in das Produkt ist nicht Gegenstand der Europäischen Technischen Bewertung.

Die folgenden Bedingungen sind zu beachten:

- Die Bemessung der Hilti Schrauben erfolgt unter der Verantwortung eines mit solchen Produkten vertrauten Ingenieurs.
- Die Konstruktion des Tragwerks muss zur Sicherstellung der Nutzungsklasse 1, 2 oder 3 gemäß EN 1995-1-1 oder am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften den Schutz der Verbindung mit Hilti Schrauben berücksichtigen.
- Hilti Schrauben sind richtig eingebaut.

Die Bemessung der Schrauben darf gemäß EN 1995-1-1 unter Berücksichtigung von Anhang 5 bis Anhang 8 der Europäischen Technischen Bewertung erfolgen. Hierbei ist der Gewindeaußendurchmesser  $d$  als Durchmesser bzw. wirksamer Durchmesser  $d_{ef}$  zu verwenden. Die wirksame Länge  $l_{ef}$  ist die Eindringtiefe des Gewindeteils inkl. Spitze.

Die am Ort der Verwendung gültigen Normen und Vorschriften sind zu beachten.

### Verpackung, Transport, Lagerung, Wartung, Austausch und Reparatur

Hinsichtlich Verpackung, Transport, Lagerung, Instandhaltung, Austausch und Reparatur des Produkts ist es die Zuständigkeit des Herstellers, geeignete Maßnahmen umzusetzen und seine Kunden über Transport, Lagerung, Instandhaltung, Austausch und Reparatur des Produkts in einem Umfang zu informieren, den er als erforderlich ansieht.

### Einbau

Es wird davon ausgegangen, dass die Verarbeitung des Produkts gemäß den Anweisungen des Herstellers oder – beim Fehlen derartiger Anweisungen – branchenüblich erfolgt.

In Holzbauteile aus Nadelholz werden die Schrauben entweder ohne Vorbohren oder in vorgebohrte Löcher mit einem Durchmesser von nicht mehr als dem Durchmesser des Innengewindes getrieben. In Holzbauteile aus Laubholz werden die Schrauben in vorgebohrte Löcher mit einem Durchmesser der den Durchmesser des Innengewindes geringfügig überschreitet getrieben.

In Stahlteilen sind die Schraubenlöcher mit einem entsprechenden Durchmesser größer als dem Gewindeaußendurchmesser vorzubohren.

Die minimale Einschraubtiefe in lasttragenden Holzbauteilen beträgt 4 d.

Schrauben aus Kohlenstoffstahl mit einem Außengewindedurchmesser von  $5 \text{ mm} \leq d \leq 12 \text{ mm}$  können mit Vorbohren in Furnierschichtholz aus Buche oder ähnlichen Produkten aus Laubholz getrieben werden.

Für Verbindungen mit Schrauben ( $4 \text{ mm} \leq d \leq 12 \text{ mm}$ ) unter einem Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung  $< 15^\circ$  sind mindestens 4 Schrauben zu verwenden. Die

Eindringtiefe des Gewindeteils der Teilgewinde- oder Vollgewindeschraube beträgt mindestens 20 d.

Bei Einhaltung einer Mindesteinbindelänge der Schrauben ( $4 \text{ mm} \leq d \leq 12 \text{ mm}$ ) von 20 d und einer planmäßigen Beanspruchung der Schrauben in Achsrichtung sowie einem Einschraubwinkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung  $\alpha \geq 15^\circ$  kann in tragenden Verbindungen auch nur eine Schraube verwendet werden. Die Tragfähigkeit der Schraube ist um 50% zu reduzieren. Beim Einsatz einer Schraube zur Verstärkung von Holzbauteilen rechtwinkelig zur Faser entfällt die Notwendigkeit zur Abminderung der Tragfähigkeit der Schraube.

Um eine ordnungsgemäße Montage der Schrauben mit Längen über 800 mm zu gewährleisten wird eine Führungsbohrung von 5 d empfohlen.

Bei der Montage von Stahlteilen und Holzwerkstoffplatten ist darauf zu achten, dass der Schraubenkopf auf der Seite dieser Elemente platziert wird.

Die tragenden Bauteile, welche mit den Hilti Schrauben verbunden werden, haben

- in Übereinstimmung mit Abschnitt 2.1 zu sein;
- Mindestabstände und Endabstände entsprechend EN 1995-1-1 und Anhang 5.

### 2.3 Vorgesehene Nutzungsdauer

Die Anforderungen in dieser Europäischen Technischen Bewertung beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer der Hilti Schrauben von 50 Jahren im eingebauten Zustand, vorausgesetzt, dass die in Abschnitt 2.2 festgelegten Bedingungen für die Verwendung, Wartung und Instandsetzung erfüllt sind. Diese Annahme beruht auf dem derzeitigen Stand der Technik und den verfügbaren Kenntnissen und Erfahrungen<sup>3</sup>.

Die Angaben zur Nutzungsdauer des Produktes können nicht als eine durch den Hersteller bzw. seines bevollmächtigten Vertreters oder durch die EOTA oder durch die Technische Bewertungsstelle übernommene Garantie ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte angesichts der erwarteten, wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

---

<sup>3</sup> Die tatsächliche Nutzungsdauer eines in einem bestimmten Bauwerk eingebauten Produkts hängt von den das Bauwerk umgebenden Umweltbedingungen sowie von den besonderen Bedingungen für Bemessung, Ausführung, Verwendung und Wartung des Bauwerks ab. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass in gewissen Fällen die tatsächliche Nutzungsdauer des Produkts kürzer als die vorgesehene Nutzungsdauer ist.

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

#### 3.1 Wesentliche Merkmale des Produkts

**Tabelle 2: Wesentliche Merkmale und Leistung des Bauprodukts**

Nr.	Wesentliches Merkmal	Leistung des Bauprodukts
Grundanforderung an Bauwerke 1: Mechanische Festigkeit und Standsicherheit <sup>1)</sup>		
1	Abmessungen	Anhang 1 bis Anhang 4
2	Charakteristisches Fließmoment	Anhang 5
3	Biegewinkel	Abschnitt 1
4	Charakteristischer Ausziehparameter	Anhang 5
5	Charakteristischer Kopfdurchziehparameter	Anhang 5
6	Charakteristische Zugtragfähigkeit	Anhang 5
7	Charakteristische Fließgrenze	Anhang 5
8	Charakteristische Torsionsfestigkeit	Anhang 5
9	Einschraubdrehmoment	Anhang 5
10	Abstand, End- und Randabstände der Schrauben und Mindestdicke der Holzwerkstoffe	Anhang 5
11	Verschiebungsmodul für überwiegend axial belastete Schrauben	Anhang 5
12	Dauerhaftigkeit gegen Korrosion	3.1.1
Grundanforderung an Bauwerke 2: Brandschutz		
13	Brandverhalten	3.1.2
Grundanforderung an Bauwerke 4: Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung		
14	Wie GA 1	

<sup>1)</sup> Diese Merkmale beziehen sich ebenso auf Grundanforderung an Bauwerke 4.

##### 3.1.1 Dauerhaftigkeit gegen Korrosion

Das Produkt ist für die Verwendung in den Nutzungsklassen 1, 2 und 3 gemäß EN 1995-1-1 vorgesehen.

Die Schrauben und Unterlegscheiben aus Kohlenstoffstahl sind galvanisch verzinkt und gelb oder blau passiviert, haben eine Zink-Nickel-Beschichtung oder sind feuerverzinkt. Die Mindestdicke der Zink-Beschichtung beträgt 5 µm. Die Mindestdicke der Zink-Nickel-Beschichtung beträgt 4 µm. Die Mindestdicke der Zinkschicht von feuerverzinkten Schrauben beträgt 55 µm.

Die Dauerhaftigkeit der Hilti Schrauben ist gemäß EN 1995-1-1 oder am Ort der Verwendung geltenden Normen und Vorschriften gegeben.

##### 3.1.2 Brandverhalten

Hilti Schrauben bestehen aus Stahl der Euroklasse A1 in Übereinstimmung mit der Entscheidung 96/603/EG der Kommission in der Fassung 2000/605/EC.

## 3.2 Bewertungsverfahren

### 3.2.1 Allgemeines

Die Bewertung der Holzbauschrauben für die Wesentlichen Merkmale des Abschnitts 3.1, für den vorgesehenen Verwendungszweck und hinsichtlich der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit, an den Brandschutz und an Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung im Sinne der Grundanforderungen Nr. 1, 2 und 4 der Verordnung (EU) № 305/2011 erfolgte in Übereinstimmung mit dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 130118-01-0603, Schrauben und Gewindestangen als Holzverbindungsmitel.

### 3.2.2 Identifizierung

Die Europäische Technische Bewertung für die Holzbauschrauben ist auf der Grundlage abgestimmter Unterlagen erteilt worden, die das bewertete Produkt identifizieren. Änderungen bei den Werkstoffen, bei der Zusammensetzung, bei den Merkmalen des Produkts oder beim Herstellverfahren könnten dazu führen, dass diese hinterlegten Unterlagen nicht mehr zutreffen. Das Österreichische Institut für Bautechnik sollte vor Inkrafttreten der Änderungen unterrichtet werden, da eine Änderung der Europäischen Technischen Bewertung möglicherweise erforderlich ist.

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

### 4.1 System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit

Gemäß Entscheidung der Kommission 97/176/EG ist das auf „Hilti Schrauben S-WCF, S-WXF, S-WCP, S-WWP und S-WDF“ anzuwendende System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit System 3. Das System 3 ist im Anhang, Punkt 1.4. der Delegierten Verordnung (EU) Nr. 568/2014 der Kommission vom 18. Februar 2014 im Einzelnen beschrieben und sieht folgende Punkte vor

- (a) Der Hersteller führt die werkseigene Produktionskontrolle durch.
- (b) Das notifizierte Prüflabor stellt anhand einer Prüfung (auf der Grundlage der vom Hersteller gezogenen Stichprobe), einer Berechnung, von Werttabellen oder von Unterlagen zur Produktbeschreibung die Leistung fest.

### 4.2 Bauprodukte, für die eine Europäische Technische Bewertung ausgestellt wurde

Notifizierte Stellen, die im Rahmen des Systems 3 Aufgaben wahrnehmen, betrachten die für das betroffene Bauprodukt ausgestellte Europäische Technische Bewertung als Bewertung der Leistung dieses Produkts. Notifizierte Stellen nehmen daher die unter Abschnitt 4.1 (b) aufgeführten Aufgaben nicht wahr.

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

### 5.1 Aufgaben des Herstellers

#### 5.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller hat im Herstellungsbetrieb ein System der werkseigenen Produktionskontrolle einzurichten und es laufend aufrechtzuerhalten. Alle durch den Hersteller vorgesehenen Prozesse und Spezifikationen werden systematisch dokumentiert. Die werkseigene Produktionskontrolle hat die Leistungsbeständigkeit der Hilti Schrauben hinsichtlich der Wesentlichen Merkmale sicherzustellen.

Der Hersteller verwendet nur Werkstoffe, die mit den entsprechenden, im festgelegten Prüfplan angegebenen Prüfbescheinigungen geliefert werden. Der Hersteller überprüft die eingehenden Vormaterialien vor ihrer Annahme. Die Überprüfung der eingehenden Vormaterialien schließt die Kontrolle der durch den Hersteller der Vormaterialien vorgelegten Prüfbescheinigungen mit ein.

Die Häufigkeiten der Kontrollen und Prüfungen, die während der Herstellung und an den fertig gestellten Produkten durchgeführt werden, sind unter Berücksichtigung des Herstellverfahrens des Produkts festgelegt und im festgelegten Prüfplan angegeben.

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

- die Bezeichnung des Produkts, der Werkstoffe und Bestandteile
- Art der Kontrolle und Prüfung
- das Datum der Herstellung des Produkts und das Datum der Prüfung des Produkts, der Werkstoffe oder der Bestandteile
- Ergebnisse der Kontrolle und Prüfung und, soweit zutreffend, den Vergleich mit Anforderungen
- Name und Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind für mindestens zehn Jahre ab dem Inverkehrbringen des Bauprodukts aufzubewahren. Sie sind dem Österreichischen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

#### 5.1.2 Leistungserklärung

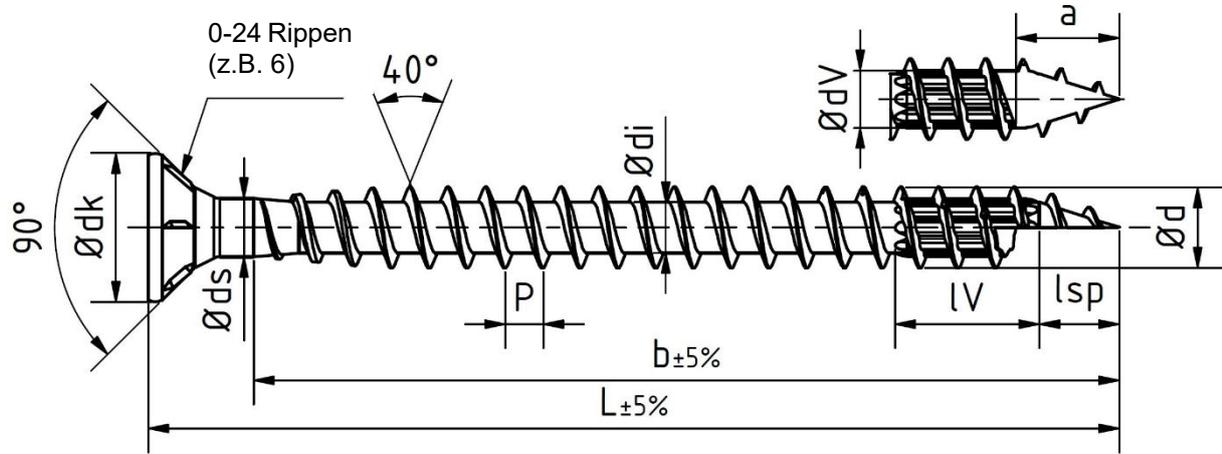
Der Hersteller ist für die Ausstellung der Leistungserklärung zuständig. Sind alle Voraussetzungen für die Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erfüllt, erstellt der Hersteller eine Leistungserklärung.

Ausgestellt in Wien am 03.04.2023  
vom Österreichischen Institut für Bautechnik

Das Originaldokument ist unterzeichnet von:

Dipl. Ing. Dr. Rainer Mikulits  
Geschäftsführer

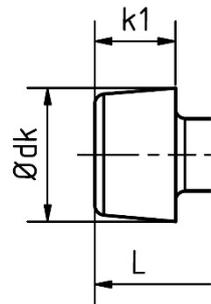
Vollgewindeschrauben, Senkkopf, Halbspitze: S-WCF-H (alternativ mit Vollspitze: S-WCF-S)  
(alle Abmessungen in mm)



Dim	Ødk	Øds ±5%	Ød	Ødi ±5%	P ±10%	lsp	a	ØdV ±10%	L	b
8,0	15,0 ±1,2	5,9	8,0 ±0,4	5,1	3,8	8,2 ±2,1	11,0 ±2,5	6,0	50-400	L-10
									>400	L-23
10,0	18,5 ±1,5	7,1	10,0 ±0,6	6,3	4,6	10,1 ±2,3	13,0 ±3,0	7,1	50-300	L-12
									>300	L-24
12,0	21,0 ±2,0	8,2	12,0 ±0,7	7,0	6,0	11,2 ±2,6	15,0 ±3,0	7,9	60-300	L-20
									>300	L-25

Verdichter IV = 2P bis 4P, Anzahl der Reibflanken: 4-8

Vollgewindeschrauben mit Zylinderkopf: S-WXF-S (mit Vollspitze), S-WXF-H (mit Halbspitze)



Dim	Ødk	k1
8,0	10,2 ±0,51	7,5 ±1,0
10,0	13,4 ±0,67	8,0 ±1,0
12,0	14,2 ±0,71	10,0 ±1,5

**Hilti Schrauben**

S-WCF-S, S-WCF-H  
S-WXF-S, S-WXF-H  
S-WDF-S, S-WDF-H

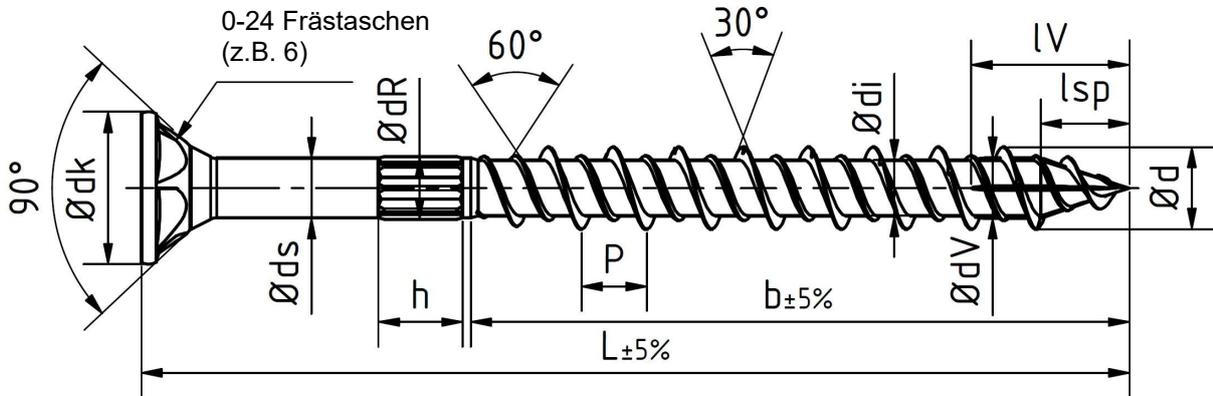
Anhang 1

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023





Teilgewindeschrauben, Senkkopf: S-WCP-S (mit Vollspitze)  
(alle Abmessungen in mm)



Dim	Ødk	Øds ±5%	Ød	Ødi	P ±10%	ØdR ±10%	h	lsp	ØdV ±10%
4,0	8,0 ±0,7	2,8	4,0 ±0,20	2,45 ±0,15	3,4	3,1	6,2 ±1,0	4,6 ±1,5	2,9
5,0	10,0 ±0,8	3,6	5,0 ±0,25	3,25 ±0,16	4,2	3,9	8,2 ±1,0	6,0 ±1,7	3,7
6,0	12,0 ±0,9	4,3	6,0 ±0,30	4,00 ±0,20	5,0	4,7	10,2 ±1,0	7,3 ±1,9	4,4
8,0	15,0 ±1,2	5,9	8,0 ±0,40	5,35 ±0,28	6,7	6,2	10,2 ±1,0	8,2 ±2,1	6,0
10,0	18,5 ±1,5	7,1	10,0 ±0,60	6,80 ±0,34	7,9	7,7	10,2 ±1,0	10,1 ±2,3	7,1

Verdichter IV = 2P bis 4P, Anzahl der Reibflanken: 4-8

Schraubenlänge L und Gewindelänge b									
Dim. 4,0		Dim. 5,0		Dim. 6,0		Dim. 8,0		Dim. 10,0	
L	b	L	b	L	b	L	b	L	b
30-35	20	30-35	20	50	30	50	30	60-70	40
40-45	25	40	25	60-70	40	60-70	40	80	50
50	30	50	30	80-90	50	80-90	50	100	60
60-70	35	60-70	40	100-110	60	100	60	120-160	80
		80-90	50	120-300	70	120-160	80	180-600	100
		100-120	60			180-600	100		

Hilti Schrauben

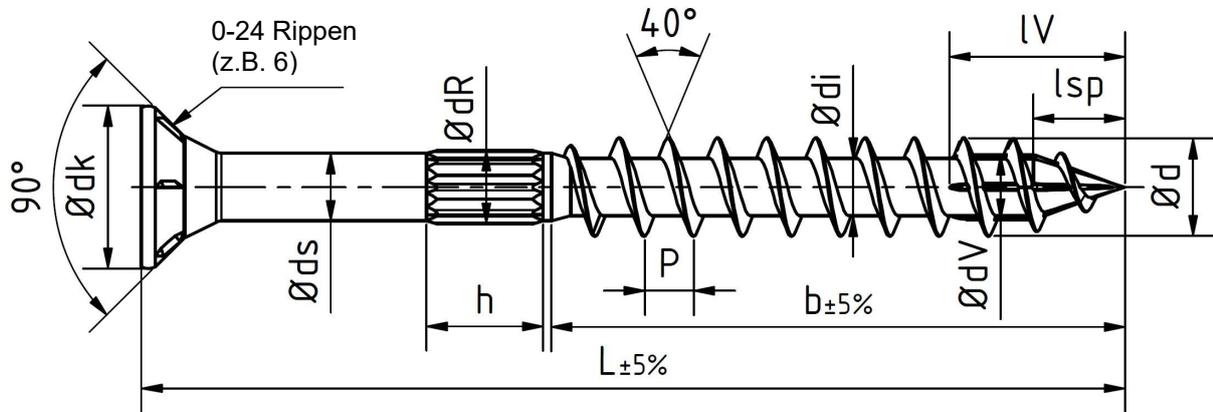
S-WCP-S  
S-WWP-S

Anhang 2

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023



Teilgewindeschrauben, Senkkopf: S-WCP-S mit  $d = 12\text{mm}$  (mit Vollspitze)  
(alle Abmessungen in mm)

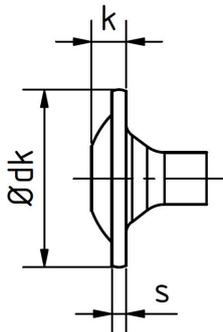


Dim	$\varnothing dk$	$\varnothing ds \pm 5\%$	$\varnothing d$	$\varnothing di \pm 5\%$	$P \pm 10\%$	$\varnothing dR \pm 10\%$	$h$	$l_{sp}$	$\varnothing dV \pm 10\%$
12,0	21,0 $\pm 2,0$	8,2	12,0 $\pm 0,7$	7,0	6,0	9,0	14,2 $\pm 1,0$	11,2 $\pm 2,6$	7,9

Verdichter IV = 2P bis 4P, Anzahl der Reibflanken: 4-8

Schraubenlänge L und Gewindelänge b	
Dim. 12.0	
L	b
80	50
100	60
120-160	80
180-280	100
300-600	120

Teilgewindeschrauben mit Scheibenkopf: S-WWP-S (mit Vollspitze)



Dim	$\varnothing dk$	$k$	$s$
12,0	27,0 $\pm 2,0$	4,7 $\pm 1,2$	2,5 $\pm 0,9$

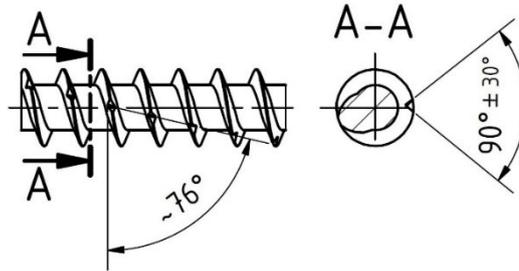
**Hilti Schrauben**

S-WCP-S-12xL Z  
S-WWP-S-12xL Z

Anhang 3

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023

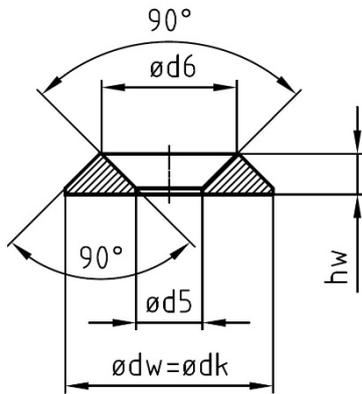
Schneidrinne

**Hilti Schrauben**S-WCP-S-12xL Z  
S-WWP-S-12xL Z

Anhang 3

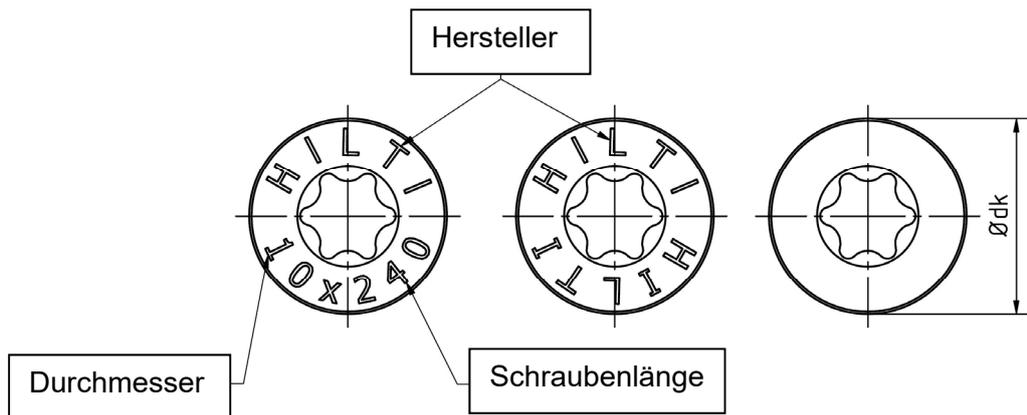
der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023

Unterlegscheibe (nur für Holzbauschrauben mit 90°-Kopf geeignet)



Dim	Ødw=Ødk	Ød5	Ød6	hw
6,0	22,0 ±2.0	8,5 ±2.0	13,5 ±1.5	4,5 ±1.0
8,0	28,0 ±2.0	10,0 ±2.0	17,5 ±2.0	5,5 ±1.0
10,0	35,0 ±3.0	12,0 ±2.0	22,5 ±2.2	6,5 ±1.5
12,0	42,0 ±3.0	14,0 ±2.0	25,0 ±2.5	7,5 ±1.5

Kopfkennzeichnung (Beispiel)



Größe T-Antrieb

Dim	T
4,0	T10 / T15 / T20
5,0	T20 / T25 / T30
6,0	T20 / T25 / T30
8,0	T30 / T40
10,0	T40 / T50
12,0	T40 / T50 / T55

**Hilti Schrauben**

Antriebsvarianten, Unterlegscheibe und  
Kopfkennzeichnung

Anhang 4

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023

### A.5 Tragfähigkeit von Hilti Schrauben

Die charakteristischen Tragfähigkeiten in Tabellen A5.1 bis A5.2 sind sofern im Folgenden nicht abweichend festgelegt für Holz der Festigkeitsklasse C24 gemäß EN 338 ( $\rho_{k,ref} = 350 \text{ kg/m}^3$ ) angegeben.

Gegebenenfalls ist Tragfähigkeit auf Blockscheren eines Holzbauteils nachzuweisen.

**Tabelle A5.1: Charakteristische Tragfähigkeiten für Hilti Schrauben S-WCF, S-WXF und S-WDF; Schraubendurchmesser 8 bis 12 mm**

Produkteigenschaft			Schraubendurchmesser		
			8	10	12
Max. Länge	$l_{max}$	mm	1000	1000	1000
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$f_{tens,k}$	kN	24,1	40,0	46,7 45,0 <sup>1)</sup>
Charakt. Fließmoment	$M_{y,k}$	Nm	20,3	36,7	48,5
Charakteristischer Ausziehparameter Winkel zwischen Schraubenachse und Fasern: 90° ( $\rho_{k,ref} = 350 \text{ kg/m}^3$ )	$f_{ax,k,90^\circ}$	N/mm <sup>2</sup>	13,1	12,5	11,2
Charakteristische Fließgrenze	$f_{y,k}$	N/mm <sup>2</sup>	950 (Kohlenstoffstahl)		
Charakteristische Torsionsfestigkeit	$f_{tor,k}$	Nm	25,8	55,0	73,0
Verhältnis char. Torsionsfestigkeit zu Mittelwert Einschraubdrehmoment $\rho_{k,ref} = 450 \text{ kg/m}^3$	$f_{tor,k} / R_{tor,m}$	-	$\geq 1,5$	$\geq 1,5$	$\geq 1,5$
Verschiebungsmodul	$K_{ser}$	N/mm	siehe A.5.1.7		

<sup>1)</sup> S-WDF-S-12xL Z

**Hilti Schrauben**

Produkteigenschaften der Schrauben

Anhang 5

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023

**Tabelle A5.2: Charakteristische Tragfähigkeiten für Hilti Schrauben S-WCP und S-WWP;  
Schraubendurchmesser 4 bis 12 mm**

Produkteigenschaft			Schraubendurchmesser					
			4	5	6	8	10	12
Max. Länge	$l_{\max}$	mm	70	120	300	600 <sup>1)</sup>	600 <sup>1)</sup>	600 <sup>1)</sup>
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$f_{\text{tens,k}}$	kN	5,0	8,8	13,1	23,3	35,0	42,0
Charakt. Fließmoment	$M_{y,k}$	Nm	3,1	5,9	10,7	22,6	33,6	46,9
Charakteristischer Ausziehparameter Winkel zwischen Schraubenachse und Fasern: 90° ( $\rho_{k,\text{ref}} = 350 \text{ kg/m}^3$ )	$f_{\text{ax,k},90^\circ}$	N/mm <sup>2</sup>	14,3	13,6	13,0	10,9	11,0	11,2
Charakteristische Fließgrenze	$f_{y,k}$	N/mm <sup>2</sup>	900 (Kohlenstoffstahl)					
Charakteristische Torsionsfestigkeit	$f_{\text{tor,k}}$	Nm	3,5	6,6	10,9	28,0	52,5	59,6
Verhältnis char. Torsionsfestigkeit zu Mittelwert Einschraubdrehmoment $\rho_{k,\text{ref}} = 450 \text{ kg/m}^3$	$f_{\text{tor,k}} / R_{\text{tor,m}}$	-	$\geq 1,5$					

<sup>1)</sup> Für Schrauben mit  $l > 500 \text{ mm}$  ist ein Reibteil erforderlich.

**Hilti Schrauben**

Produkteigenschaften der Schrauben

Anhang 5

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023

## A.5.1 In Schraubenachse beanspruchte Schrauben

### A.5.1.1 Allgemein

Beim Nachweis der Beanspruchbarkeit von in Richtung der Schraubachse beanspruchten Hilti Schrauben sind die Versagensmechanismen gemäß EN 1995-1-1 sowie die Mindestdicken und –abstände gemäß A.5.1.2 zu berücksichtigen.

Alternativ zu EN 1995-1-1 kann die effektive Anzahl von schräg eingedrehten Hilti Schrauben mit einem Winkel zwischen Scherfläche und Schraubenachse von  $30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$  wie folgt bestimmt werden:

$$n_{ef} = \max\{n^{0,9}; 0,9 \cdot n\}$$

In den folgenden Fällen ist die effektive Anzahl an Schrauben  $n_{ef} = n$ :

- Schrauben als Verstärkung von Holzbauteilen bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung
- geneigt angeordnete Schrauben als Verbindungsmittel bei nachgiebig verbundenen Trägern oder Stützen
- Schrauben zur Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen
- Schrauben bei einreihigen Anschlüssen mit  $a_1 \geq 25 d$

Beim Tragfähigkeitsnachweis gemäß EN 1995-1-1 und EN 1993-1-1 sind die zufolge der Verschraubung resultierenden Schwächungen der Holz- und Metallquerschnitte sowohl in der Zug- als auch in der Druckzone zu berücksichtigen. Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d \geq 10$  mm sind in Holzbauteilen mit dem Kerndurchmesser und in Metallbauteilen mit dem Bohrdurchmesser zu berücksichtigen.

Bei zweischnittigen Verbindungen zwischen Holzbauteilen bzw. zwischen diesen Bauteilen und Stahlteilen mit beidseitig symmetrisch zur Achse des Mittelholzes angeordneten Holzwerkstoff- oder Metalllaschen und schräg angeordneten, selbstbohrenden Holzbauschrauben ist sicherzustellen, dass der Überlappungsbereich der in Achsmitte überkreuzten Schrauben größer oder gleich  $4 d$  beträgt. Ansonsten ist ein Quersugnachweis für diesen Bereich zu führen.

### A.5.1.2 Abstand, End- und Randabstände der Schrauben und Mindestdicken

Für Hilti Schrauben mit  $d \leq 8$  mm beziehungsweise Schrauben mit Halbspitze oder Bohrspitze die nur in Schraubenrichtung beansprucht werden gelten die in Tabelle A5.3 angegebenen Mindestabstände, End- und Randabstände bei Einhaltung einer Mindestholzdicke von  $t = 12 d$  in nicht vorgebohrten Löchern. Tabelle A.5.3 gilt nicht für Brettsperrholz.

<b>Hilti Schrauben</b>	Anhang 5  der Europäischen Technischen Bewertung ETA-22/0772 vom 03.04.2023
Produkteigenschaften der Schrauben	

**Tabelle A5.3: Mindestabstände, End- und Randabstände von ausschließlich in Schraubenrichtung beanspruchten Hilti Schrauben (ausgenommen BSP)**

Bezeichnung		Variante 1	Variante 2
Randbedingung	$a_1 \cdot a_2$	$\geq 25 d^2$	$\geq 21 d^2$
Achsabstand der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung	$a_1$	$5 d$	$7 d$
Achsabstand der Schrauben untereinander rechtwinklig zu einer Ebene parallel zur Faserrichtung	$a_2$	$2.5 d$	$3 d$
Abstand von gekreuzt angeordneten Schrauben untereinander rechtwinklig zu einer Ebene parallel zur Faserrichtung	$a_{\text{cross}}$	$1.5 d$	
Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Gewindeabschnitts von der Hirnholzfläche	$a_{1,c}$	$5 d$	
Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Gewindeabschnitts von der Seitenholzfläche	$a_{2,c}$	$4 d$	

Bei Einhaltung einer minimalen Dicke von Brettsperrholz von  $10 d$  und einer minimalen Einbindetiefe der Schrauben von  $4 d$  in der Fläche bzw.  $10 d$  in der Schmalseite (Stirnfläche), gelten die in Tabelle A5.4 angegebenen Mindestabstände, End- und Randabstände.

**Tabelle A5.4: Mindestabstände, End- und Randabstände von Hilti Schrauben in Brettsperrholz (axial und/oder lateral belastet)**

	$a_1$	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	$a_2$	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$
Fläche (siehe Abbildung A5.1)	$4 d$	$6 d$	$6 d$	$2.5 d$	$6 d$	$2.5 d$
Schmalseite (siehe Abbildung A5.1)	$10 d$	$12 d$	$7 d$	$3 d$	$5 d$	$3 d$

**Hilti Schrauben**

Anhang 5

Produkteigenschaften der Schrauben

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023





### A.5.1.3 Charakteristischer Ausziehparameter

Der charakteristische Ausziehparameter kann für Hilti Schrauben für Winkel  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung wie folgt ermittelt werden:

$$f_{ax,calc,k} = f_{ax,k,90^\circ} \cdot k_{ax} \cdot k_{sys} \cdot \left( \frac{\rho_k}{\rho_{k,ref}} \right)^{k_\rho}$$

$$k_{ax} = \begin{cases} 1.0 & \text{für } 30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ \\ 0.3 \cdot k_{gap} + \frac{\alpha}{30^\circ} (1 - 0.3 \cdot k_{gap}) & \text{für } 0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ \end{cases}$$

$$k_{gap} = \begin{cases} 0.9 & \text{für BSP – Schmalseite} \\ 1.0 & \text{sonst.} \end{cases}$$

$$k_{sys} = \begin{cases} 1.0 & \text{für Vollholz} \\ \text{siehe Tabelle A5.5} & \text{für Lagenholz} \end{cases}$$

$$k_\rho = \begin{cases} 1.10 & \text{für Nadelholz und } 15^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ \\ 1.25 - 0.05 d & \text{für Nadelholz und } 0^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ \\ 1.40 & \text{für ringporiges Laubholz und } 0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ \\ 1.70 & \text{für zerstreutporiges Laubholz und } 0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ \end{cases}$$

Beispiele für ringporiges Laubholz: Kastanie, Esche, Eiche

Beispiele für zerstreutporiges Laubholz: Pappel, Birke, Buche

$f_{ax,k,90^\circ}$  char. Ausziehparameter gemäß Tabellen A5.1 und A5.2 in N/mm<sup>2</sup>

$\rho_{k,ref}$  char. Bezugsrohddichte der Ausgangsware für das Holzbauteil in kg/m<sup>3</sup> in das die Schraube gedreht wird (= 350 kg/m<sup>3</sup> (C24) für Tabellen A5.1 und A5.2)

$\rho_k$  char. Rohddichte von Holz in kg/m<sup>3</sup>

$\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung

$k_{sys}$  Systemfaktor gemäß Tabelle A5.5

$n$  Anzahl der durchgeschraubten Lagen

**Tabelle A5.5: Systemfaktor  $k_{sys}$  in Abhängigkeit von der Lagenanzahl  $n$  für Schrauben in BSH oder BSP**

$n$	1	2	3	4	5	$\geq 6$
$k_{sys}$	1,00	1,06	1,10	1,12	1,13	1,15

**Hilti Schrauben**

Anhang 5

Produkteigenschaften der Schrauben

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023

Der charakteristische Ausziehparameter von Hilti-Schrauben in der Schmalseite von Brettsper Holz darf alternativ unabhängig vom Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung bestimmt werden als

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

sofern in der technischen Spezifikation des Brettsper Holzes nicht abweichend festgelegt.

#### A.5.1.4 Charakteristischer Kopfdurchziehparameter für Holz

Die charakteristischen Kopfdurchziehparameter für Holz mit einer char. Rohdichte  $\rho_{k,ref} = 350 \text{ kg/m}^3$  und für eine Holzdicke  $\geq 20 \text{ mm}$  sind in den Tabellen A5.6 und A5.7 angegeben.

Für Nadelholz mit einer abweichenden Rohdichte ist der charakteristische Kopfdurchziehparameter mit dem Faktor  $k_{dens}$  zu korrigieren.

$$k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}$$

mit

$\rho_k$  Charakteristische Holzdicke in  $\text{kg/m}^3$

Für den charakteristischen Ausziehparameter gilt die Korrektur gemäß A.5.1.3.

**Tabelle A5.6: Charakteristischer Kopfdurchziehparameter für Hilti Schrauben in Bauholz für tragende Zwecke für 90° Köpfe; Kopfdurchmesser 8 bis 21 mm**

Gruppe 1			Kopfdurchmesser $d_k$ (90° Köpfe) <sup>1)</sup>					
Produkteigenschaft			8	10	12	15	18.5	21
Charakteristischer Kopfdurchziehparameter ( $\rho_{k,ref} = 350 \text{ kg/m}^3$ )	$f_{head,k}$	$\text{N/mm}^2$	17,1	14,6	14,6	12,4	12,2	10,3

<sup>1)</sup> Für Kopfdurchmesser zwischen den angeführten Werten darf linear interpoliert werden.

**Tabelle A5.7: Charakteristischer Kopfdurchziehparameter für Hilti Schrauben in Bauholz für tragende Zwecke für Unterlegscheiben und 180° Köpfe; (Kopf)durchmesser 14 bis 27 mm**

Gruppe 2			(Kopf)durchmesser $d_k$ (180° Köpfe) <sup>1)</sup>			
Produkteigenschaft			14	20	25	27
Charakteristischer Kopfdurchziehparameter ( $\rho_{k,ref} = 350 \text{ kg/m}^3$ )	$f_{head,k}$	$\text{N/mm}^2$	16.7	17.6	15.2	14.5

<sup>1)</sup> Für Kopfdurchmesser zwischen den angeführten Werten darf linear interpoliert werden.

<b>Hilti Schrauben</b>	Anhang 5
Produkteigenschaften der Schrauben	der Europäischen Technischen Bewertung ETA-22/0772 vom 03.04.2023

### A.5.1.5 Charakteristischer Kopfdurchziehparameter für Holzwerkstoffplatten

Der charakteristische Wert des Kopfdurchziehparameters für Holz mit einer charakteristischen Dichte von  $380 \text{ kg/m}^3$  und Holzwerkstoffplatten wie

- Sperrholz gemäß EN 636 und EN 13986,
- Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen, OSB gemäß EN 300 und EN 13986,
- Massivholzplatten gemäß EN 13353 und EN 13986,
- Spanplatten gemäß EN 312 und EN 13986,
- Faserplatten gemäß EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986,
- Zementgebundene Spanplatten gemäß EN 634-1 und EN 13986

ist in Tabelle A5.8 gegeben.

**Tabelle A5.8: Charakteristische Wert des Kopfdurchziehparameters in Abhängigkeit der Dicke der Holzwerkstoffplatten  $t_{WBP}$**

$t_{WBP}$	$\leq 12 \text{ mm}$	$12 \text{ mm} < t_{WBP} \leq 20 \text{ mm}$	$> 20 \text{ mm}$
$f_{head,k}$	$8 \text{ N/mm}^2$ *	$8 \text{ N/mm}^2$	$10 \text{ N/mm}^2$
* sofern eine Maximalkraft von 400 N nicht überschritten wird und die Mindestdicke der Holzwerkstoffplatten $1,2 d$ (mit $d$ als Gewindeaußendurchmesser)			

Für Sperrholz mit mindestens 7 Lagen, einer Mindestdicke von 18 mm und einer charakteristischen Dichte von  $490 \text{ kg/m}^3$  ( $d_k \geq 18,8 \text{ mm}$ ) beträgt der charakteristische Kopfdurchziehparameter

$$f_{head,k} = 16 \text{ N/mm}^2$$

Darüber hinaus gelten die Mindestdicken nach Tabelle A5.9.

**Tabelle A5.9 Mindestdicke von Holzwerkstoffplatten**

Holzwerkstoffplatte	Mindestdicke in mm
Sperrholz	6
OSB	8
Massivholzplatten	12
Spanplatten	8
Faserplatten	6
Zementgebundene Spanplatten	8

### Hilti Schrauben

Produkteigenschaften der Schrauben

Anhang 5

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023

### A.5.1.6 Beanspruchung von Vollgewindeschrauben auf Druck

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit für Hilti Vollgewindeschrauben eingedreht unter einem Winkel von  $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung bei einer Beanspruchung auf Druck beträgt

$$F_{ax,Rd} = \min \left( f_{ax,calc,k} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M}; \kappa_c \cdot \frac{N_{pl,k}}{\gamma_{M1}} \right)$$

mit

$f_{ax,calc,k}$  char. Ausziehparameter des Schraubengewindes gemäß Abschnitt A.5.1.3 in N/mm<sup>2</sup>

$d$  Gewindeaußendurchmesser der Schraube in mm

$l_{ef}$  Eindringtiefe des Schraubengewindes in das Holzbauteil in mm

$k_{mod}$  Modifikationsbeiwert für Lasteinwirkungsdauer und Feuchtegehalt gemäß EN 1995-1-1

$\gamma_M$  Teilsicherheitsbeiwert für Verbindungen gemäß EN 1995-1-1

$\gamma_{M1}$  Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1993-1-1

$$\kappa_c = \begin{cases} 1.0 & \text{für } \bar{\lambda}_k \leq 0.2 \\ \frac{1.0}{k + \sqrt{k^2 - \bar{\lambda}_k^2}} & \text{für } \bar{\lambda}_k > 0.2 \end{cases}$$

$$k = 0.5 \left[ 1 + 0.49 \cdot (\bar{\lambda}_k - 0.2) + \bar{\lambda}_k^2 \right]$$

und dem bezogenen Schlankheitsgrad

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

mit

$N_{pl,k}$  charakteristischer Wert der plastischen Normkrafttragfähigkeit des Nettoquerschnitts, bezogen auf den Gewindeinnendurchmesser  $d_i$  (oder Schaftdurchmesser  $d_s$  falls relevant) der Schrauben in N

$$N_{pl,k} = \frac{\pi \cdot d_i^2}{4} \cdot f_{y,k}$$

$f_{y,k}$  charakteristische Streckgrenze von Hilti Schrauben in N/mm<sup>2</sup> gemäß Tabellen A5.1 und A5.2

$N_{ki,k}$  charakteristische ideal-elastische Knicklast in N

$$N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_s \cdot I_s}$$

#### Hilti Schrauben

#### Anhang 5

Produkteigenschaften der Schrauben

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023

$c_h$  elastische Bettungsziffer von Hilti Schrauben im Holzbauteil in  $N/mm^2$

$$c_h = (0.19 + 0.012 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left( \frac{90 + \alpha}{180} \right)$$

$E_s$  Elastizitätsmodul der Hilti Schrauben in  $N/mm^2$ ,  $E_s = 210\,000\, N/mm^2$

$I_s$  Flächenträgheitsmoment der Hilti Schrauben in  $mm^4$

$\rho_k$  char. Rohdichte des Holzbauteils in  $kg/m^3$

$$I_s = \frac{\pi \cdot d_i^4}{64}$$

#### A.5.1.7 Verschiebungsmodul für axial beanspruchte Schrauben

Der Verschiebungsmodul  $K_{ser,ax}$  des Gewindeteils beträgt je Schnittufer für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit unabhängig vom Winkel  $\alpha$  zur Faserrichtung:

$$K_{ser,ax} = k_{HA} \cdot d \cdot l_{ef}$$

mit

$d$  Gewindeaußendurchmesser der Schraube in mm

$l_{ef}$  Eindringtiefe des Schraubengewindes in das Holzbauteil in mm

$k_{HA}$  Koeffizient in Abhängigkeit der Holzart des Holzbauteils bzw. des Holzwerkstoffes gemäß Tabelle A5.10

**Tabelle A5.10: Koeffizient  $k_{HA}$  in Abhängigkeit der Holzart des Holzbauteils bzw. des Holzwerkstoffes**

Holzart	Bezugsrohndichte $\rho_m$ in $kg/m^3$	Koeffizient $k_{HA}$
Nadelholz	420	25
Kastanie	530	48
Esche	660	62
Pappel	485	34
Birke	635	54
Buche	740	78
LVL Buche*	840	53
* gemäß EN 14374 oder Europäischer Technischer Bewertung		

Die in Tabelle A5.10 angeführten Koeffizienten gelten für Hilti Schrauben die mit oder ohne Vorbohren in das Holz eingebracht werden sofern der Vorbohrdurchmesser 75 % des Gewindeaußendurchmessers nicht überschreitet

**Hilti Schrauben**

Anhang 5

Produkteigenschaften der Schrauben

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023

## A.5.2 Lateral beanspruchte Schrauben (rechtwinkelig zur Schraubenachse)

### A.5.2.1 Allgemein

Beim Nachweis der Beanspruchbarkeit von rechtwinkelig zur Schraubachse beanspruchten Hilti Schrauben sind die entsprechenden Versagensmechanismen gemäß EN 1995-1-1 sowie die Mindestdicken und –abstände gemäß A.5.2.2 zu berücksichtigen.

#### ANMERKUNGEN:

- 1) Dabei ist der Gewindeaußendurchmesser  $d$  als wirksamer Durchmesser der Schraube gemäß EN 1995-1-1 zu verwenden.
- 2) Bei Stahl-Holz-Verbindungen, bei denen die spezielle Kopfform der Hilti Schrauben einen passgenauen Sitz in der Metallblechbohrung ermöglicht, dürfen bei Metallblechdicken von  $t \geq 1,5$  mm die Bestimmungsgleichungen aus EN1995-1-1 für dicke Stahlbleche angesetzt werden. Die Bundhöhe muss größer als die Metallblechdicke sein.
- 3) Bei einer Verbindung mit einer Schraubengruppe, die durch eine Kraftkomponente rechtwinklig zur Schraubenachse beansprucht wird, ist die wirksame Anzahl der Schrauben analog zu Nägeln nach EN 1995-1-1 zu berücksichtigen, falls das Holz im Anschlussbereich nicht nach A.7.2.3 verstärkt ist.

### A.5.2.2 Mindestabstände, End- und Randabstände der Schrauben und Mindestdicken

Für Hilti Schrauben, die auf Abscheren oder auf Abscheren und axial belastet sind, sind die Mindestabstände, End- und Randabstände in Tabelle A5.11 angeführt.

**Tabelle A5.11: Mindestabstände, End- und Randabstände für rechtwinkelig zur Schraubenachse beanspruchte Hilti Schrauben**

Typ	Abstände
vorgebohrte Holzbauteile bzw. Hilti Schrauben mit Halbspitze (H) in nicht vorgebohrten Holzbauteilen aus Nadelholz	analog zu Nägeln mit vorgebohrten Nagellöchern gem. EN 1995-1-1
nicht vorgebohrte Holzbauteile mit Hilti Schrauben mit Vollspitze (S)	analog zu Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern gem. EN 1995-1-1

#### ANMERKUNGEN:

- 1) Für Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d \geq 8$  mm die in nicht vorgebohrte Holzbauteile mit einer Holzdicke  $t < 5 d$  einer eingebracht werden muss der Abstand vom beanspruchten und unbeanspruchten Rand parallel zur Faserrichtung mindestens  $15 d$  betragen.
- 2) Wenn der Abstand in Faserrichtung untereinander und zum Hirnholzende mindestens  $25 d$  beträgt, darf der Abstand zum unbeanspruchten Rand rechtwinklig zur Faserrichtung auch bei Holzdicken  $t < 5 d$  auf  $3 d$  verringert werden.
- 3) Die Mindestabstände von Hilti Schrauben die in Fläche und Schmalseite von Brettsperrholz eingebracht und rechtwinklig zur Schraubenachse beansprucht werden sind Tabelle A5.4 zu entnehmen.

Die Mindestdicken für tragende Holzbauteile sind Tabelle A5.12 angeführt.

<b>Hilti Schrauben</b>	Anhang 5
Produkteigenschaften der Schrauben	der Europäischen Technischen Bewertung ETA-22/0772 vom 03.04.2023

**Tabelle A5.12: Mindestdicken für tragende Holzbauteile für rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchte Hilti Schrauben  $d \leq 12$  mm**

Schraubendurchmesser		< 8	8	10	12
Mindestdicken t für tragende Holzbauteile	mm	24	30	40	80

### A.5.2.3 Charakteristische Lochleibungsfestigkeit

Für die Lochleibungsfestigkeit von in Holzbauteilen eingebrachten Hilti Schrauben gelten die Bestimmungen der EN 1995-1-1 sofern unten nicht anders angegeben.

Die charakteristische Lochleibungsfestigkeit von Hilti Schrauben, die in Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz, Balkenschichtholz, Massivholzplatten oder Furnierschichtholz (aus Nadelholz) eingebracht werden kann wie folgt bestimmt werden:

$$f_{h,k} = k_{\alpha} \cdot k_{\beta} \cdot k_{\varepsilon} \cdot f_{h,k,ref} \text{ in N/mm}^2$$

mit

$f_{h,k,ref}$  als die charakteristische Referenzlochleibungsfestigkeit in nicht vorgebohrten Holzbauteilen

$$f_{h,k,ref} = 0.082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0.3} \text{ in N/mm}^2$$

und für vorgebohrte Holzbauteile

$$f_{h,k,ref} = 0.082 \cdot \rho_k \cdot (1 - 0.01 \cdot d) \text{ in N/mm}^2$$

und

$$k_{\alpha} = \frac{1}{2.5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha}$$

$\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung

$$k_{\beta} = \begin{cases} \frac{1.0}{1.5 \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta} & \text{Schrauben in LVL aus Nadelholz} \\ 1.0 & \text{andere} \end{cases}$$

$\beta$  Winkel zwischen Schraubenachse und der Fläche von LVL

$$k_{\varepsilon} = k_{90} \cdot \cos^2 \varepsilon + \sin^2 \varepsilon$$

$\varepsilon$  Winkel zwischen Last und Faserrichtung

$$k_{90} = \begin{cases} 1.10 & \text{im kopfseitigen Holzbauteil} \\ 1.20 & \text{im spitzenseitigen Holzbauteil} \end{cases}$$

$\rho_k$  char. Rohdichte des Holzbauteils in  $\text{kg/m}^3$

$d$  Gewindeaußendurchmesser der Schraube in mm

**Hilti Schrauben**

Anhang 5

Produkteigenschaften der Schrauben

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023

Diese oben angegebenen Gleichungen gelten sinngemäß für Hilti Schrauben, die in den Flächen von Brettsperrholz eingebracht werden, wenn die Einzellage als separater Bauteil aus Nadelholz betrachtet wird und die Mindestabstände, End- und Randabstände in der Einzellage eingehalten werden. Hierbei ist die charakteristische Rohdichte der Decklage  $\rho_k$  anzusetzen.

Die charakteristische Lochleibungsfestigkeit von Hilti Schrauben, die in den Schmalseiten von Brettsperrholz eingebracht werden, kann unabhängig des Winkels zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung wie folgt bestimmt werden:

$$f_{h,k} = 20 \cdot d^{-0.5}$$

sofern in der technischen Spezifikation von Brettsperrholz nicht anders angegeben.

#### A.5.2.4 Verschiebungsmodul bei einer Beanspruchung rechtwinkelig zur Schraubenachse

Der Verschiebungsmodul  $K_{ser,v}$  beträgt je Scherfuge für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit unabhängig vom Winkel  $\alpha$  zur Faserrichtung:

$$K_{ser,v} = k_v \cdot d^{1.7} \text{ in N/mm}^2$$

mit

$k_v$  Koeffizient in Abhängigkeit der Kraft- zur Faserrichtung, des Verbindungstyps und der Vorbohrung gemäß Tabelle A5.13

**Tabelle A5.13: Koeffizient  $k_v$  in Abhängigkeit der Kraft- zur Faserrichtung, des Verbindungstyps und der Vorbohrung**

Kraft	ohne Vorbohrung		mit Vorbohrung	
	Holz-Holz	Metall-Holz	Holz-Holz	Metall-Holz
Parallel zur Faserrichtung $K_{ser,v,0}$	32	64	$1.6 \cdot \rho_k^{0.5}$	$3.2 \cdot \rho_k^{0.5}$
Rechtwinkelig zur Faserrichtung $K_{ser,v,90}$	16	32	$0.8 \cdot \rho_k^{0.5}$	$1.6 \cdot \rho_k^{0.5}$

Für beliebige Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung darf linear interpoliert werden.

Werden zwei Holzbauteile mit unterschiedlichen charakteristischen Rohdichten miteinander verbunden, so ist für die Bestimmung von  $k_v$  die charakteristische Rohdichte wie folgt zu bestimmen:

$$\rho_k = \sqrt{\rho_{k,1} \cdot \rho_{k,2}}$$

mit

$\rho_{k,1}$  charakteristische Rohdichte von Holzbauteil 1 in  $\text{kg/m}^3$

$\rho_{k,2}$  charakteristische Rohdichte von Holzbauteil 2 in  $\text{kg/m}^3$

<b>Hilti Schrauben</b>	Anhang 5
Produkteigenschaften der Schrauben	der Europäischen Technischen Bewertung ETA-22/0772 vom 03.04.2023

### A.5.3 Kombinierte Beanspruchung (rechtwinkelig zur und in Richtung der Schraubenachse)

Beim Nachweis der Beanspruchbarkeit von Hilti Schrauben unter kombinierter Beanspruchung (rechtwinkelig zur und in Richtung der Schraubenachse) ist die folgende Bedingung zu erfüllen:

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

mit

$F_{ax,Ed}$  Bemessungswert der Kraft in Achsrichtung der Schrauben in einer Verbindung

$F_{ax,Rd}$  Bemessungswert der Tragfähigkeit der Schraubenverbindung in Richtung der Schraubenachse

$F_{V,Ed}$  Bemessungswert der Kraft rechtwinkelig zur Schraubenachse in einer Verbindung

$F_{V,Rd}$  Bemessungswert der Tragfähigkeit der Schraubenverbindung rechtwinkelig zur Schraubenachse

**Hilti Schrauben**

Anhang 5

Produkteigenschaften der Schrauben

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023

## A.6 Hilti Schrauben in ausgewählten Stahl-Holz und Holz-Holz Verbindungen

### A.6.1 Stahl-Holz Verbindungen

Die Tragfähigkeit von gleichmäßig festgezogenen Schrauben (drehmomentgesteuert) in einem Stahlbauteil unter einem Winkel  $30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$  (siehe Abbildung 6.1) kann wie folgt ermittelt werden:

$$F_{\alpha,Rd} = F_{ax,Rd} \cdot (\cos \alpha + \mu \cdot \sin \alpha)$$

mit

$$F_{ax,Rd} = n_{ef} \cdot \min \left\{ \begin{array}{l} f_{ax,calc,k} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

und

$F_{\alpha,Rd}$  Tragfähigkeit der geneigt angeordneten Holzschrauben in N

$n_{ef}$  effektive Anzahl an Schrauben gemäß A.5.1.1

$k_{mod}$  Modifikationsbeiwert für Lasteinwirkungsdauer und Feuchtegehalt gemäß EN 1995-1-1

$\gamma_M$  Teilsicherheitsbeiwert für Verbindungen gemäß EN 1995-1-1

$\gamma_{M2}$  Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1993-1-1

$\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung

$\mu$  Reibbeiwert zwischen den Bauteilen aus Stahl und der Holzoberfläche,  $\mu = 0.3$

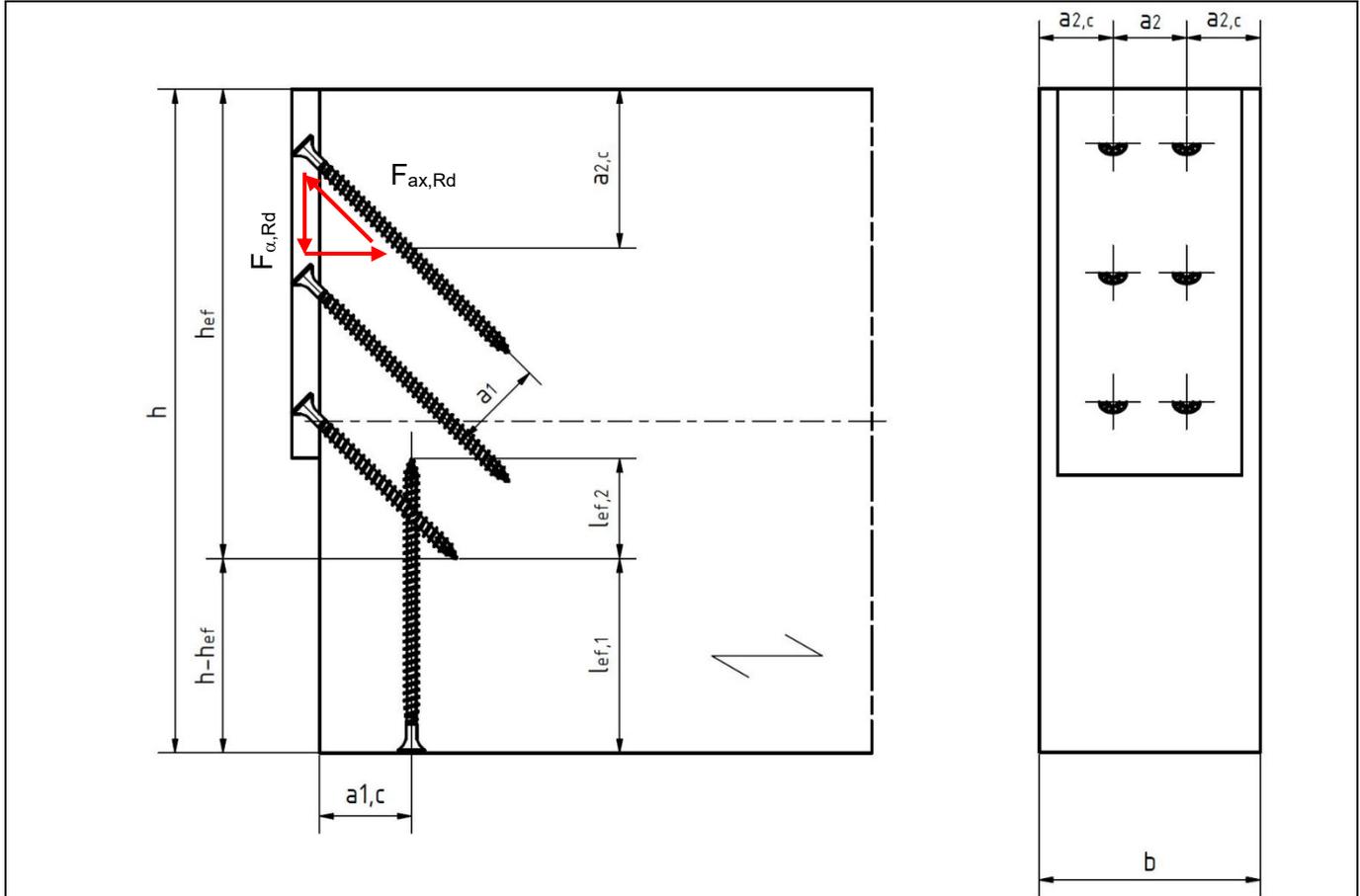
#### ANMERKUNGEN:

- 1) Es ist die wahre Gewindelänge zu berücksichtigen.
- 2) Der Nachweis für Quersugbeanspruchungen ist zu führen wenn  $h_{ef} : h < 0.7$ . Eine entsprechende Verstärkung mit Hilti Vollgewindeschrauben wird in Abbildung A6.1 dargestellt.
- 3) Für Hilti Schrauben die rechtwinkelig zur Schraubenachse angeordnet werden ist der Nachweis gemäß Abschnitt A.5.2 zu führen.
- 4) Für kombinierte Beanspruchung (mehr als eine Lastkomponente muss über die Fuge übertragen werden) sind die Vorgaben gemäß A5.3 zu berücksichtigen.

Abbildung A6.1 zeigt ein Beispiel einer Metall-Holz Verbindung mit geneigten Hilti Schrauben als Hirnholz oder Seitenholzverbindung.

<b>Hilti Schrauben</b>	Anhang 6 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-22/0772 vom 03.04.2023
Nachgiebig verbundene Biegeträger	

Elektronische Kopie Elektronische Kopie



**Abbildung A6.1: Beispiel für Metall-Holz Verbindung mit geneigten Hilti Schrauben als Hirnholz oder Seitenholzverbindung**

<b>Hilti Schrauben</b>	Anhang 6 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-22/0772 vom 03.04.2023
Nachgiebig verbundene Biegeträger	



## A7 Hilti Schrauben zur Verstärkung von Holzbauteilen gegen Beanspruchungen quer zur Faser und Schub

### A.7.1 Verstärkung von Holzbauteilen gegen Druck rechtwinkelig zur Faserrichtung (Auflagerverstärkung)

Die Schrauben werden normal zur Kontaktfläche unter einem Winkel von  $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung eingedreht. Die Schraubenköpfe müssen bündig mit der Holzoberfläche sein.

Schrauben zur Druckverstärkung von Holzwerkstoffplatten sind nicht Teil dieser Europäischen Technischen Bewertung.

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit für eine druckverstärkte Fläche beträgt:

$$R_{90,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B_1 \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot \min \left( F_{ax,Rd}; \frac{N_{pl,k}}{\gamma_{M1}} \right) \\ B_2 \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{array} \right. \text{ in N}$$

Zusätzlich zu Abschnitt A.5.1.6 werden die folgenden Parameter verwendet

$k_{c,90}$	Beiwert zur Berücksichtigung der Art der Einwirkung, der Spaltgefahr und des Grades der Druckverformung gemäß EN 1995-1-1, 6.1.5
$B_1$	Auflagerbreite (Minimum Stahlplatte und Holzbauteil) in mm
$l$	Kontaktlänge in mm
$B_2$	Breite des Holzbauteils in der Ebene der Schraubenspitze in mm
$l_{ef,1}$	wirksame Kontaktlänge des Auflagers gemäß EN 1995-1-1, 6.1.5 in mm
$f_{c,d,90}$	Bemessungswert der Druckfestigkeit des Holzbauteils rechtwinkelig zur Faserrichtung in N/mm <sup>2</sup>
$n$	Anzahl der Verstärkungsschrauben $n = n_0 \cdot n_{90}$
$n_0$	Anzahl der in Faserrichtung des Holzbauteils hintereinander angeordneten Verstärkungsschrauben
$n_{90}$	Anzahl der rechtwinkelig zur Faserrichtung des Holzbauteils nebeneinander angeordneten Verstärkungsschrauben
$l_{ef,2}$	tatsächliche Kontaktlänge in der Ebene der Schraubenspitzen in mm
	$l_{ef,2} = l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(l_{ef}; a_{1,c})$ Endauflager
	$l_{ef,2} = 2 \cdot l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1$ Zwischenaflager
$l_{ef}$	Eindringtiefe des Gewindeteils im Holzbauteil in mm
$a_{1,c}$	vorhandener Abstand des Hirnholzendes zum Schwerpunkt des Schraubengewindes im Holzbauteil in mm
$a_1$	vorhandener Abstand der Hilti Schrauben in einer parallel zur Faserrichtung und Schraubenachse liegenden Ebene in mm
$\gamma_{M1}$	Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1993-1-1

#### Hilti Schrauben

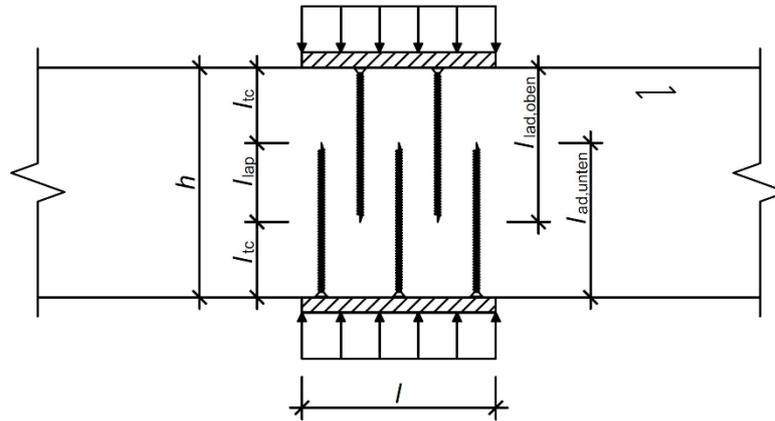
#### Anhang 7

Verstärkung mit Hilti Schrauben

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023



Bei Ausführung einer beidseitigen Querdruckverstärkung bei einer Lastdurchleitung (siehe Abbildung A7.2) sind die Auflagerflächen an der Unter- und Oberseite des Holzbauteils symmetrisch anzuordnen. Die Anordnung der Verstärkungsschrauben sollte ebenfalls symmetrisch und alternierend erfolgen, wobei für die alternierende Anordnung die Mindestabstände gem. A.5.1.2 einzuhalten sind. Die Überlappungslänge  $l_{lap}$  der Verstärkungsschraubengewinde sollte zumindest  $10 d$  betragen.



**Abbildung A7.2: Querdruckverstärkung von Holzbauteilen mit Hilti Schrauben bei einer Lastdurchleitung**

### A.7.2 Verstärkung von Holzbauteilen gegen Zug rechtwinkelig zur Faserrichtung

Vollgewindeschrauben dürfen zur Querszugverstärkung rechtwinkelig zur Faserrichtung des Holzbauteiles verwendet werden. Dazu werden die Schrauben unter einem Winkel von  $90^\circ$  zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung eingebracht. Es sind mindestens 2 Schrauben zu verwenden. Wenn die minimale Eindringtiefe unterhalb und oberhalb der Stelle der möglichen Rissbildung mindestens  $20 d$  beträgt, wobei  $d$  der Gewindeaussendurchmesser der Schraube ist, darf auch nur eine Schraube verwendet werden.

#### A.7.2.1 Ausklinkungen oder Queranschlüsse

Die Querszugverstärkung für Queranschlüsse und Ausklinkungen ist wie folgt zu bemessen:

$$1.3 \cdot V_d \cdot \left[ 3 \cdot \left( 1 - \frac{h_{ef}}{h} \right)^2 - 2 \cdot \left( 1 - \frac{h_{ef}}{h} \right)^3 \right] \leq F_{ax,Rd} \quad \text{für Ausklinkungen}$$

$$F_{90,Ed} \cdot \left[ 1 - 3 \cdot \left( \frac{a}{h} \right)^2 + 2 \cdot \left( \frac{a}{h} \right)^3 \right] \leq F_{ax,Rd} \quad \text{für Queranschlüsse}$$

mit

$$F_{ax,Rd} = n_{90} \cdot \min \left\{ \begin{array}{l} f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{f_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right. \quad \text{für Verstärkungslösungen gem. Abbildung A7.3 und A7.4}$$

$V_d$  Bemessungswert der Querkraft in N

$F_{90,Ed}$  Bemessungswert der Anschlusskraft rechtwinkelig zur Faserrichtung des Holzes in N

**Hilti Schrauben**

Anhang 7

Verstärkung mit Hilti Schrauben

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023

$h_{ef}$	wirksame Höhe bzw. Stärke des Holzbauteils oberhalb der Ausklinkung in mm
$h$	Höhe bzw. Stärke des Holzbauteils in mm
$a$	Abstand des am entferntesten angeordneten Verbindungsmittels des Queranschlusses vom beanspruchten Holzrand in mm (siehe Abbildung A7.4)
$l_{ef}$	kleinerer Wert der Eindringtiefe des Schraubengewindes im Holzbauteil unterhalb und oberhalb der Ebene der möglichen Rissbildung in mm
$k_{mod}$	Modifikationsbeiwert für Lasteinwirkungsdauer und Feuchtegehalt gemäß EN 1995-1-1
$\gamma_M$	Teilsicherheitsbeiwert für Verbindungen gemäß EN 1995-1-1, Tabelle 2.3
$\gamma_{M2}$	Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1993-1-1
$n_{90}$	Anzahl der rechtwinkelig zur Faserrichtung des Holzbauteils nebeneinander angeordneten Verstärkungsschrauben (ANMERKUNG: außerhalb des Queranschlusses bzw. generell bei Ausklinkungen darf in Trägerlängsrichtung nur eine Schraube in Rechnung gestellt werden)

<b>Hilti Schrauben</b>	Anhang 7  der Europäischen Technischen Bewertung ETA-22/0772 vom 03.04.2023
Verstärkung mit Hilti Schrauben	













### A.8.1 Befestigung von Dämmsystemen (Aufdach-Dämmung und Fassaden-Dämmung)

Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von mindestens 6 mm und Längen zwischen 120 mm und 600 mm dürfen für die Befestigung von Dämmsystemen auf Sparren oder Holzbauteilen in vertikalen Fassaden verwendet werden. Schrauben mit Teilgewinde und Zylinderkopf dürfen nicht zur Befestigung von Holzwerkstoffen auf Sparren mit Dämmung als Zwischenschicht verwendet werden.

Der Winkel  $\alpha$  zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung ist  $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ .

Die Dicke der **Wärmedämmung** darf max. 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 der Festigkeitsklasse C24 gemäß EN 338 und EN 14081-1 bestehen. Die Mindestdicke der Konterlatten beträgt:

**Tabelle A8.1 Mindestdicke und Breite der Konterlatten**

Schraubendurchmesser d in mm	$b_{min}$	$t_{min}$
	mm	mm
$\leq 8$	50	30
10	60	40
12	80	50

Anstatt von Latten dürfen die folgend aufgeführten **Holzwerkstoffe** als obere Abdeckung der Aufdach-Dämmung verwendet werden, wenn sie für diesen Verwendungszweck geeignet sind:

- Sperrholz gemäß EN 636 und EN 13986,
- Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) gemäß EN 300 und EN 13986,
- Spanplatten gemäß EN 312 und EN 13986,
- Faserplatten gemäß EN 622-2, EN 622-3 und EN 13986.

Die Mindestdicke der Holzwerkstoffe beträgt 22 mm.

Das Wort Latten beinhaltet im Folgenden auch die oben genannten Holzwerkstoffe.

Die **Holzunterkonstruktion** besteht entweder aus Vollholz der Festigkeitsklasse C24 gemäß EN 338 und EN 14081-1, Brettsperrholz gemäß Europäischen Technischen Bewertungen oder Furnierschichtholz gemäß EN 14374. Die Mindestbreite beträgt  $b_{min} = 60$  mm, für Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von 12 mm ist die Mindestbreite  $b_{min} = 80$  mm.

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

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

<b>Hilti Schrauben</b>	Anhang 8 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-22/0772 vom 03.04.2023
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

Bei der Bemessung der Konstruktion sind die Verankerung von Windsogkräften sowie die Biegebeanspruchung der Latten zu berücksichtigen. Falls erforderlich, sind zusätzliche Schrauben rechtwinklig zur Sparrenlängsachse anzuordnen (Winkel  $\alpha = 90^\circ$ ).

Die Bemessung erfolgt gemäß EN 1995-1-1 sofern nachstehend nicht anders bestimmt.

Die **zwei** folgenden **Befestigungsvarianten** sind zulässig für  $0^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$ :

- Variante 1: Abwechselnd geneigte Schrauben (nur Vollgewindeschrauben und Schrauben mit 2 Gewinden)
  - A: gemäß Statik,  $B \leq 50 \text{ mm}$
- Variante 2: Parallel geneigte Schrauben (alle Schrauben, nur bei druckfester Dämmung  $\geq 0,05 \text{ N/mm}^2$ )
  - A: gemäß Statik

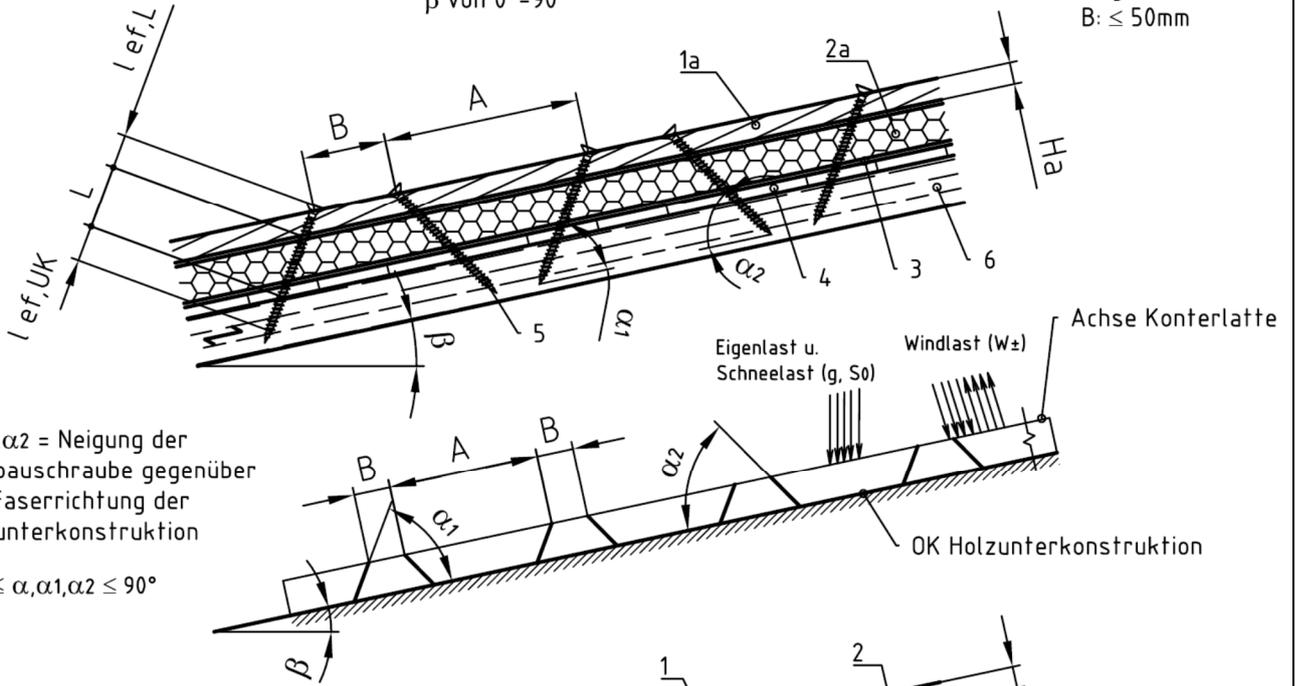
<b>Hilti Schrauben</b>	Anhang 8  der Europäischen Technischen Bewertung ETA-22/0772 vom 03.04.2023
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

Elektronische Kopie Elektronische Kopie

**Variante 1**

**Dach, Fassade**  
 $\beta$  von 0°-90°

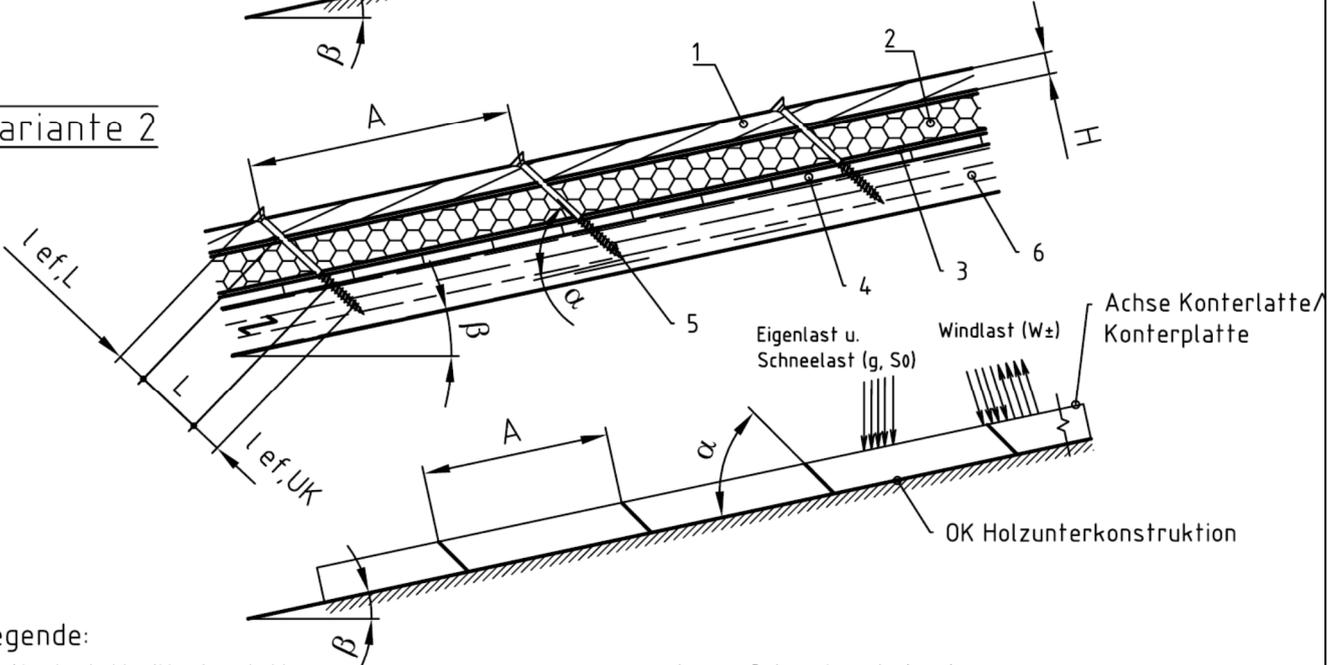
A: gem. Statik  
 B: ≤ 50mm



$\alpha, \alpha_1, \alpha_2$  = Neigung der Holzbauschraube gegenüber der Faserrichtung der Holzunterkonstruktion

$30^\circ \leq \alpha, \alpha_1, \alpha_2 \leq 90^\circ$

**Variante 2**



Legende:

- |   |  |
|---|--|
| 1 Konterlatte/Konterplatte                                      | A Schraubenabstand   |
| 1a Konterlatte  | H Höhe Konterlatte/Konterplatte                              |
| 2 Dämmung (bis 300mm), druckfest (min. 0,05 N/mm <sup>2</sup> ) | Ha Höhe Konterlatte  |
| 2a Dämmung (bis 400mm), nicht druckfest                         | $l_{ef,L}$ Verankerungslänge in der Konterlatte/Konterplatte |
| 3 Dampfsperre   | $l_{ef,UK}$ Verankerungslänge in der Holzunterkonstruktion   |
| 4 Schalung  |  |
| 5 Holzbauschraube   |  |
| 6 Holzunterkonstruktion   |  |

**Hilti Schrauben**

Anhang 8

Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen

der Europäischen Technischen Bewertung  
 ETA-22/0772 vom 03.04.2023

### A.8.2 Abwechselnd geneigte Schrauben (nur Vollgewindeschrauben)

Die Schrauben werden überwiegend auf Herausziehen oder Druck beansprucht. Es dürfen nur Systemaufbauten mit Konterlatten verwendet werden.

#### Bemessung

Bei der Bemessung von Dämmsystemen hinsichtlich Anzahl und Abstand der Schrauben darf folgender charakteristischer Wert der Schraubenzug-/drucktragfähigkeit in Rechnung gestellt werden:

$$R_{ax,k} = \min \begin{cases} f_{ax,k,\alpha} \cdot d \cdot l_{ef,L} \\ f_{ax,k,\alpha} \cdot d \cdot l_{ef,UK} \end{cases} \quad \text{in N}$$

mit:

$f_{ax,k,\alpha}$  = charakteristischer Wert des Ausziehparameters des in die Konterlatten eingedrungenen Teils des Schraubengewindes,  $f_{ax,k,\alpha}$  gilt nicht für Holzwerkstoffplatten

$\alpha$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung in Konterlatten oder Holzunterkonstruktion

$d$  = Gewindeaußendurchmesser der Schraube in mm

$l_{ef,L}$  = Gewindelänge in der Konterlatte in mm; Die Schraubenkopflänge  $k$  darf bei Zugbeanspruchung mit angesetzt werden, bei Druckbeanspruchung nicht.

$l_{ef,UK}$  = Gewindelänge in der Holzunterkonstruktion in mm;  $\geq 60$  mm

Wird die Schraube auf Druck beansprucht, so dürfen die Bemessungswerte der Schraubendruckkraft die Bemessungswerte der Tragfähigkeit der Schrauben auf Ausknicken  $\chi \cdot N_{pl,d}$  nach A.8.2 nicht übersteigen.

**Hilti Schrauben**

Anhang 8

Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023

**Tabelle A8.2 Tragfähigkeit der Schrauben auf Ausknicken**

Freie Schraubenlänge l zw. Latte und Sparren (mm)	$\kappa_c \cdot N_{pl,k}$ (kN) für Hilti Schrauben		
	Gewindeaußendurchmesser d		
	8	10	12
	Gewindeinnendurchmesser d <sub>i</sub>		
	5,2	6,2	6,9
≤35	11,681	19,024	25,125
60	7,576	13,516	18,834
80	5,416	10,070	14,470
100	4,008	7,621	11,154
120	3,068	5,912	8,747
140	2,418	4,699	7,000
160	1,952	3,815	5,710
180	1,608	3,156	4,739
200	1,347	2,652	3,992
220	1,144	2,259	3,407
240	0,984	1,947	2,941
260	0,855	1,695	2,563
280	0,750	1,489	2,254
300	0,663	1,318	1,997
320	0,591	1,175	1,781
340	0,529	1,054	1,599
360	0,477	0,950	1,443
380	0,432	0,862	1,309
400	0,393	0,785	1,193

**A.8.3 Parallel geneigte Schrauben**

Die Schrauben werden vorwiegend in Richtung der Schraubenachse beansprucht. Die Wärmedämmung wird auf Druck beansprucht. Die Druckfestigkeit des Wärmedämmstoffes bei 10 % Stauchung, geprüft nach EN 826, muss mindestens  $\sigma_{(10\%)} = 0,05 \text{ N/mm}^2$  betragen. Es dürfen Dämmsysteme mit Konterlattens oder Holzwerkstoffplatten verwendet werden.

**Bemessung**

Bei der Bemessung der Dämmsysteme hinsichtlich Anzahl und Abstand der Schrauben darf folgender charakteristischer Wert des Ausziehwiiderstandes in Rechnung gestellt werden:

$$R_{ax,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{ax,k,\alpha} \cdot d \cdot l_{ef,UK} \cdot k_1 \cdot k_2 \\ \max \left\{ \begin{array}{l} f_{head,k} \cdot d_k^2 \\ f_{ax,k,\alpha} \cdot l_{ef,L} \cdot d \end{array} \right. \end{array} \right. \quad \text{in N}$$

**Hilti Schrauben**

Anhang 8

Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen

der Europäischen Technischen Bewertung  
ETA-22/0772 vom 03.04.2023

mit:

$f_{ax,k,\alpha}$  = charakteristischer Wert des Ausziehparameters des in die Konterlatten eingedrungenen Teils des Schraubengewindes,  $f_{ax,k,\alpha}$  gilt nicht für Holzwerkstoffplatten

$f_{head,k}$  = charakteristischer Kopfdurchziehparameter nach Tabellen A5.6 und A5.7

$$k_1 = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ \frac{220}{d_{Dä.}} \end{array} \right.$$

$$k_2 = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ \frac{\sigma_{10\%}}{0.12} \end{array} \right.$$

$d_{Dä.}$  = Dämmschichtdicke in mm

$\sigma_{10\%}$  = Druckspannung des Dämmstoffes bei 10 % Stauchung in N/mm<sup>2</sup>

<b>Hilti Schrauben</b>	Anhang 8 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-22/0772 vom 03.04.2023
Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen	

Europäisches Bewertungsdokument EAD 130118-01-0603 "Schrauben und Gewindestangen als Holzverbindungsmittel"

EN 300 (07.2006), Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) – Definitionen, Klassifizierung und Anforderungen

EN 312 (09.2010), Spanplatten – Anforderungen

EN 338 (04.2016), Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen

EN 622-2 (04.2004) +AC (12.2005), Faserplatten – Anforderungen – Teil 2: Anforderungen an harte Platten

EN 622-3 (04.2004), Faserplatten – Anforderungen – Teil 3: Anforderungen an mittelharte Platten

EN 634-1 (03.1995), Zementgebundene Spanplatten – Anforderungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN 636:2012+A1 (03.2015), Sperrholz – Anforderungen

EN 826 (03.2013), Wärmedämmstoffe für das Bauwesen – Bestimmung des Verhaltens bei Druckbeanspruchung

EN 1993-1-4 (10.2006) +A1 (06.2015), Eurocode 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln – Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen

EN 1995-1-1 (11.2004), +AC (6.2006), +A1 (06.2008), +A2 (05.2014), Eurocode 5 – Bemessung und Konstruktion von Holzbauwerken – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

EN 13353:2008+A1 (05.2011), Massivholzplatten (SWP) – Anforderungen

EN 13986:2004+A1 (04.2015), Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung

EN 14080 (06.2013), Holzbauwerke – Brettschichtholz und Balkenschichtholz – Anforderungen

EN 14081-1 (02.2016), Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN 14374 (11.2004), Holzbauwerke – Furnierschichtholz für tragende Zwecke – Anforderungen

<b>Hilti Schrauben</b>	Anhang 9 der Europäischen Technischen Bewertung ETA-22/0772 vom 03.04.2023
Bezugsdokumente	