

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamt**

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



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-13/0699**  
**vom 14. Juni 2018**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

SFS VB Schrauben

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

SFS VB Schrauben als Verbindungsmittel in Holz-Beton  
Verbundkonstruktionen

Hersteller

SFS intec AG  
FasteningSystems  
Rosenbergsaustraße 10  
9435 HEERBRUGG  
SCHWEIZ

Herstellungsbetrieb

Werk HW-1, Werk HW-2

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

16 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 130090-01-0303

Diese Fassung ersetzt

ETA-13/0699 vom 13. Juni 2013

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

Diese europäische technische Bewertung (ETA) beurteilt die SFS VB Schrauben Holz-Beton-Verbundkonstruktionen.

Der Bausatz beinhaltet die folgenden Komponenten:

Basiswerkstoff

- Vollholz aus Nadel- und Laubholz nach EN 14081-1
- Brettschichtholz nach EN 14080
- Furnierschichtholz (LVL) nach EN 14374 und
- Brettsperrholz nach europäischer technischer Bewertung.

Verbindungsmitel zur schubfesten Verbindung zwischen Basiswerkstoff und Beton

- SFS VB Schrauben, die unter einem Winkel von  $\pm 45^\circ$  bzw.  $90^\circ$  in den Basiswerkstoff eingebracht werden. Form und Toleranzen der SFS VB Schrauben sind in Anhang 3 angegeben.

Schalung

- Beim Betonieren auf der Baustelle: Schalungen, z.B. Holzbretter oder Holzwerkstoffplatten. Das ist eine optionale Zwischenlage zwischen Beton und Holz. Bei Betonfertigteilen wird keine Zwischenschicht zwischen Holz und Beton benötigt.
- Seitliche Schalung an den Rändern der Platte. Diese Schalung hat im Endprodukt keine Funktion. Es werden keine wesentlichen Merkmale für die Formgebung beurteilt.

Fertigstellung der Holz-Beton-Verbundkonstruktion

- Betonplatte, die auf der Baustelle oder in einem Fertigteilwerk gegossen und nach den am Einsatzort geltenden Normen und Vorschriften bewehrt wird.
- Beton nach EN 206-1 und nationalen Vorschriften, entweder vorgefertigt oder auf der Baustelle gegossen. Die Mindestbetonfestigkeitsklasse ist C20/25.
- Die Betonplatte ist nicht Bestandteil des Bausatzes. Für die Betonplatte werden keine Eigenschaften bewertet.

Fertige Boden- oder Deckenbeläge sowie eventuelle Schallschutzschichten sind nicht Bestandteil des Bausatzes.

Eine typische Verbundkonstruktion ist in Abbildung A.2.1 im Anhang 2 aufgeführt. Der Betonquerschnitt wird auf Druck belastet. Die Holzbauteile verlaufen im Normalfall parallel oder fast parallel zueinander.

Die Schrauben bestehen aus gehärtetem Stahl und sind mit einer Zinkbeschichtung oder brünierten Oberfläche gegen Korrosion geschützt. Die Geometrie der Schrauben ist in Anhang 3 dargestellt.

Diese europäische technische Bewertung umfasst Schrauben für Verbundbauteile mit einer minimalen Betonplattendicke gemäß den Vorschriften über die Plattendicke am Verwendungsort (nationale Vorschriften), jedoch nicht weniger als 50 mm, und einer Mindestdicke des Holzbauteils von 100 mm. Die maximale Betonplattendicke beträgt 70 % der Holzbauteildicke. Übliche Spannweiten für die Konstruktionen sind bis zu 8 m mit Bauteilen aus Nadelschnittholz, 10 m mit Bauteilen aus Furnierschichtholz und 14 m mit Bauteilen aus Brettschichtholz, aber größere Spannweiten sind auch möglich.

## 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die Holz-Beton-Verbundkonstruktion entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach den Anhängen 1 bis 5 verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer für Holz-Beton-Verbundkonstruktionen von mindestens 50 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

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

### 3.1 Essential characteristics of the product

Tabelle 1: Wesentliche Merkmale der Holz-Beton-Verbundkonstruktion sowie Verfahren und Kriterien zur Bewertung der Leistung des Produkts in Bezug auf diese wesentlichen Merkmale

Wesentliches Merkmal	Leistung
Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1) <sup>1)</sup>	
Mechanische Festigkeit	Anhang 4, Tabelle 4.2
Maßbeständigkeit	Anhang 4, Tabelle 4.2
Steifigkeit	Anhang 4, Tabelle 4.2
Brandschutz (BWR 2)	
Brandverhalten	Anhang 4, Tabelle 4.2
Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)	
Wasserdampfdurchlässigkeit	Anhang 4, Tabelle 4.2
Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)	
wie BWR 1	
Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)	
Wärmeleitfähigkeit	Anhang 4, Tabelle 4.2
Luftdichtigkeit	keine Leistung festgestellt
Thermische Trägheit	Anhang 4, Tabelle 4.2

<sup>1)</sup> Dieses Merkmal bezieht sich auch auf BWR 4.

Tabelle 2: Wesentliche Merkmale des Basiswerkstoffes und Methoden und Kriterien für die Bewertung der Leistung des Produkts in Bezug auf diese wesentlichen Merkmale

Wesentliches Merkmal	Leistung
Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1) <sup>1)</sup>	
Mechanische Festigkeit	Anhang 4, Tabelle 4.1
Maßbeständigkeit	Anhang 4, Tabelle 4.2
Steifigkeit	Anhang 4, Tabelle 4.1
Umgebungsbedingungen	Anhang 4, Tabelle 4.2
Brandschutz (BWR 2)	
Brandverhalten	Anhang 4, Tabelle 4.2
Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)	
wie BWR 1	
Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)	
Wärmeleitfähigkeit	Anhang 4, Tabelle 4.2
Thermische Trägheit	Anhang 4, Tabelle 4.2

<sup>1)</sup> Dieses Merkmal bezieht sich auch auf BWR 4.

Tabelle 3: Wesentliche Merkmale des Verbindungsmittels und Methoden und Kriterien für die Bewertung der Leistung des Produkts in Bezug auf diese wesentlichen Merkmale

Wesentliches Merkmal	Leistung
Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1) <sup>1)</sup>	
Material	Anhang 2
Geometrie	Anhang 3
Mechanische Festigkeit	Anhang 5, Tabelle A.5.4
Mechanische Steifigkeit	Anhang 5, Tabelle A.5.2
Korrosionsschutz	Anhang 2
Schubfestigkeit	Anhang 5, Tabelle A.5.3
Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)	
wie BWR 1	

<sup>1)</sup> Dieses Merkmal bezieht sich auch auf BWR 4.

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 130090-00-0303 gilt folgende Rechtsgrundlage: 2000/447/EC

Folgendes System ist anzuwenden: 1

**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 14. Juni 2018 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Abteilungsleiter

Beglaubigt

## Anhang 1

### A.1.1 Verwendung, Belastung und Bemessung

Die SFS VB Schrauben sind für die Verwendung in tragenden Verbundkonstruktionen, wie z. B. in Decken-, Dach- oder Wandkonstruktionen, der Nutzungsklassen 1 und 2 nach EN 1995-1-1 unter ruhender oder vorwiegend ruhender Belastung vorgesehen. Die Schrauben dürfen auch für geschützte außenliegende Konstruktionen verwendet werden, sofern diese der Nutzungsklasse 2 zuzuordnen sind.

Die Betonplatte ist auf den Holzbalken anzuordnen. Die Auflagerung der Holz-Beton-Verbundelemente muss über die Holzbalken zu erfolgen.

Die Holz-Beton Verbundkonstruktion wird individuell bemessen, um die an das Bauwerk gestellten Anforderungen zu erfüllen.

Holz-Beton Verbundkonstruktionen einschließlich der SFS VB Schrauben werden nach individueller Bemessung durch den für die Konstruktion des Bauwerks verantwortlichen Tragwerksplaner je nach Anwendungsfall gefertigt und verwendet. Holz-Beton Verbundkonstruktionen können als direkt tragende und aussteifende Bauteile eingesetzt werden.

### A.1.2 Herstellungsbestimmungen

SFS intec AG liefert die SFS VB Schrauben zur Verwendung als Komponente in Holz-Beton Verbundkonstruktionen im Einklang mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Bewertung. Die SFS VB Schrauben werden im Werk in Übereinstimmung mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung hergestellt.

Auf der Baustelle sind zusätzliche Bestandteile der Verbundkonstruktionen (Bausatzes) gemäß Bemessung der jeweiligen Verbundkonstruktion (Bausatzes) entsprechend den Festlegungen des Konstrukteurs des Bauwerks einzubauen.

### A.1.3 Ausführungsbestimmungen

SFS VB Schrauben sind auf der Grundlage einer für die jeweilige Holz-Beton Verbundkonstruktionsmontage bestimmten Statik einzubauen. Die für die Bemessung zu verwendenden Tragfähigkeitswerte sind in Anhang 5 angegeben. Die Bemessung ist von einem gemäß den Bestimmungen der Mitgliedsstaaten für die Bemessung von Bauwerken verantwortlichen Tragwerksplaner anzufertigen.

Bei der Bemessung sind zudem alle Aspekte bezüglich des Einbaus der Komponenten der Holz-Beton Verbundkonstruktion sowie alle temporären Aussteifungen und Unterstützungen zu berücksichtigen. Holz-Beton Verbundkonstruktionen sind nach Montageplan von entsprechend qualifiziertem Personal einzubauen. Nur Schrauben ohne Mängel dürfen verwendet werden. Vor dem Einbringen des Betons muss die für die Planung der Bauarbeiten verantwortliche Person den Einbau der SFS VB Schrauben auf Übereinstimmung mit der Bemessung überprüfen.

Der Hersteller muss sicherstellen, dass die Betroffenen von diesen Bestimmungen in Kenntnis gesetzt werden.

SFS VB Schrauben

Bestimmungen zur Verwendung und Ausführung

Anhang 1





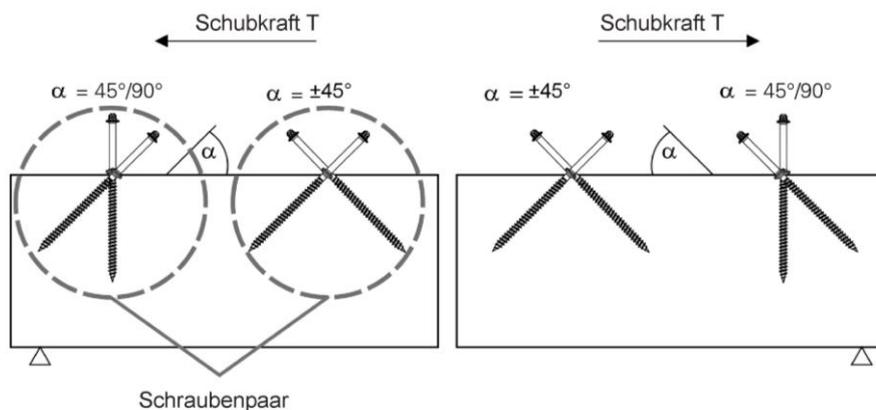


Abbildung A.2.3 Anordnung der SFS VB Schrauben in einer Verbundkonstruktion

### SFS VB Schrauben

Die Schrauben sind aus gehärtetem Stahl hergestellt und mit einer Zink-Beschichtung oder brünierten Oberfläche gegen Korrosion geschützt. Die Geometrie der Schrauben ist in Anhang 3 angegeben. Eine genauere Beschreibung der Form und Toleranzen der Schrauben sind im Prüf- und Überwachungsplan zu finden. Die Zusammensetzung des Schraubenwerkstoffs ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

Die mechanischen Eigenschaften von SFS VB Schrauben und die Beiwerte für das Kriechen und die Belastungsdauer der Verbundbauteile sind in Anhang 5 aufgeführt.

Tabelle A.2.1 Mindestabstände, End- und Randabstände für SFS VB Schrauben in mm

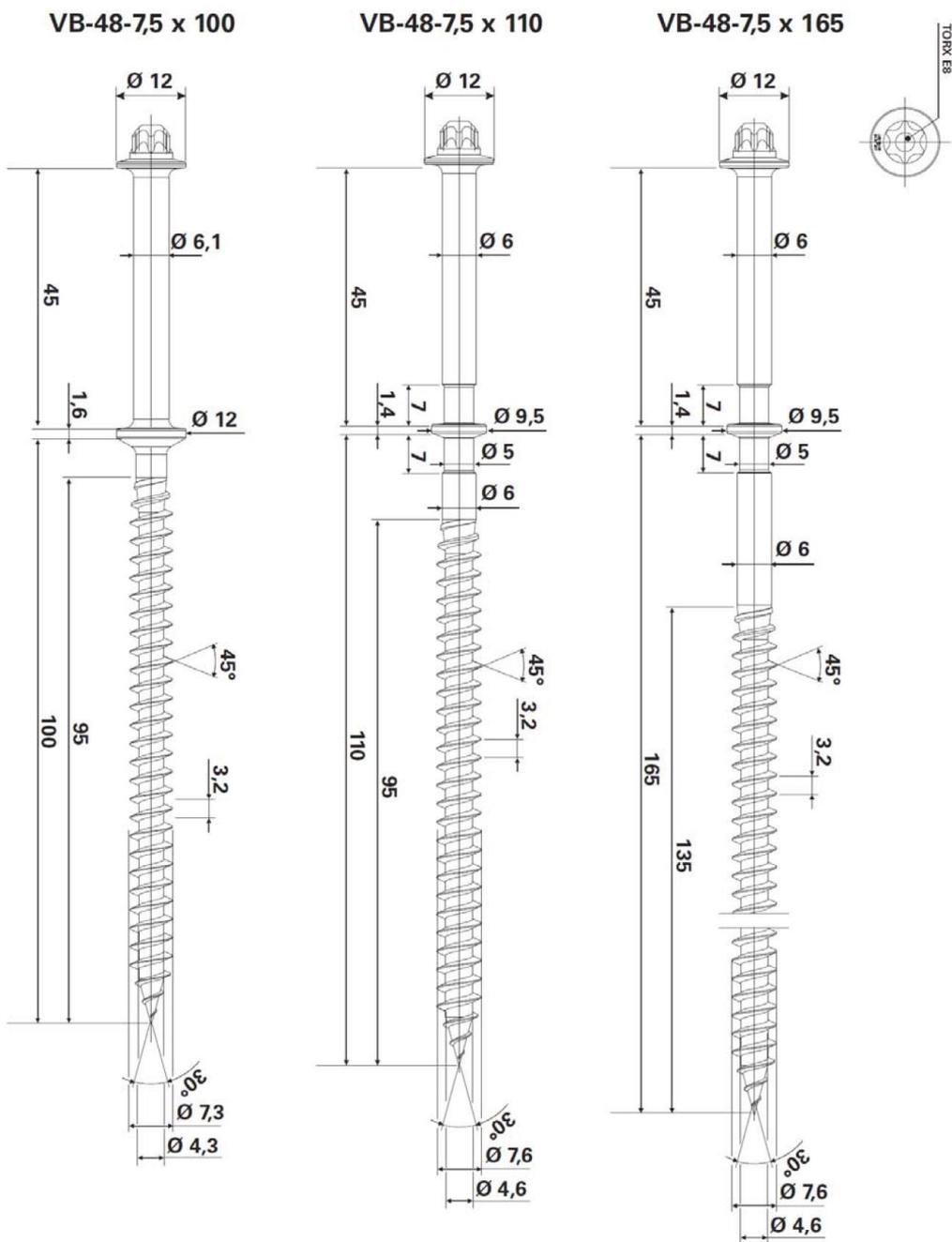
SFS VB Schraube	7,5 x $\lambda$
Schraubenabstand parallel zur Faserrichtung $a_1$	80
Schraubenabstand rechtwinklig zur Faserrichtung $a_2$	20
Endabstand (Hirnholzende) $a_{3,c}$	80
Randabstand $a_{4,c}$	30

Holzbauteile aus Laubholz müssen für die Schrauben vorgebohrt werden. Eichenholz ist trocken einzubauen.

### Anhang 3

Zeichnungen zur Darstellung der Eigenschaften der SFS VB Schrauben

SFS VB Schrauben aus gehärtetem Kohlenstoffstahl



elektronische kopie der eta des dibt: eta-13/0699

SFS VB Schrauben

Geometrie der SFS VB Schrauben VB-48-7,5 x λ

Anhang 3

## Anhang 4

**Tabelle A.4.1: Abmessungen und Spezifikationen**

Eigenschaft	Abmessung / Spezifikation
Holz-Beton-Verbundkonstruktion	
Breite	nach Herstellerangabe
Länge	Übliche Spannweiten für die Konstruktionen sind bis zu 8 m mit Bauteilen aus Nadel- und Laubholz, 10 m mit Bauteilen aus Furnierschichtholz und 14 m mit Bauteilen aus Brettschichtholz, aber größere Spannweiten sind auch möglich.
<b>Komponenten</b>	
SFS VB Schrauben	Siehe Anhang 3
Beton	≥ Betonfestigkeitsklasse C20/25 nach EN 206-1
Basiswerkstoff	Brettschichtholz nach EN 14080
	Vollholz aus Nadel- und Laubholz nach EN 14081-1
	Furnierschichtholz (LVL) nach EN 14374
	Brettsperrholz nach Europäischer Technischer Bewertung
Schalung <sup>1)</sup>	z.B. Holzbretter oder Holzwerkstoffplatten

<sup>1)</sup> Das ist eine optionale Zwischenlage zwischen Beton und Holz.

SFS VB screws

Abmessungen und Spezifikationen

Anhang 4  
Seite 1 von 2

**Tabelle A.4.2: Leistungen des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung**

BWR	Wesentliche Merkmale	Verifizierungsmethode	Klasse / Nutzungskategorie / Wert
1	<b>Mechanische Festigkeit und Standsicherheit<sup>1)</sup></b>		
	Mechanische Festigkeit	EN 1995-1-1 und 1992-1-1, siehe Anhang 5	
	Kriechverhalten und Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang 5	
	Maßbeständigkeit	Der Feuchtegehalt während der Nutzung darf nicht so stark schwanken, dass ungünstige Formänderungen auftreten.	
	Steifigkeit (t = 0) Verschiebungsmodul $k_{ser}$	EAD 130090-00-0303	Siehe Anhang 5
	Nutzungsklasse	EN 1995-1-1	Nutzungsklasse 1 und 2
2	<b>Brandschutz</b>		
	<b>Brandverhalten</b>		
	Vollholz	Entscheidung der Kommission 2003/593/EC	Euroklasse D-s2, d0
	Brettschichtholz	Entscheidung der Kommission 2005/610/EC	Euroklasse D-s2, d0
	Brettsperrholz	Entscheidung der Kommission 2005/610/EC	Euroklasse D-s2, d0
	Furnierschichtholz (LVL)	Entscheidung der Kommission 2017/2293/EC	Euroklasse D-s2, d0
	plywood	Entscheidung der Kommission 2003/593/EC	Euroklasse D-s2, d0
Stahlteile und Beton	Entscheidung der Kommission 96/603/EC	Euroklasse A1	
3	<b>Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz</b>		
	Wasserdampfdurchlässigkeit $\mu$	nach EN ISO 10456 für das jeweilige Material	
4	<b>Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung</b>		
	wie BWR 1		
6	<b>Energieeinsparung und Wärmeschutz</b>		
	Wärmeleitfähigkeit	nach EN ISO 10456 für das jeweilige Material	
	Luftdichtigkeit	EN 12114	keine Leistung festgestellt
	Thermische Trägheit	nach EN ISO 10456 für das jeweilige Material	
<sup>1)</sup> Dieses Merkmal bezieht sich auch auf BWR 4.			

SFS VB Schrauben

Wesentliche Eigenschaften der Holz-Beton-Verbundkonstruktion

Anhang 4  
Seite 2 von 2

## Anhang 5

### Statisches Modell und allgemeine Informationen

Verbundkonstruktionen mit SFS VB Schrauben sind unter Berücksichtigung des Einflusses von Verschiebungen an den Verbindungsstellen zu bemessen. Eine Methode für die Berechnung der Tragfähigkeit und der Verformung mechanisch verbundener Biege- oder Druckstäbe ist in EN 1995-1-1 Anhang B und Anhang C angegeben. Nationale Bestimmungen am Verwendungsort sind zu beachten.

Die Berechnungen sollten unter Annahme einer linearen Beziehung zwischen Kraft und Verschiebung durchgeführt werden. Alternative Berechnungsverfahren auf der Basis numerischer Modelle sind ebenfalls anwendbar.

Das mechanische Modell zur Beschreibung der Schubkraftübertragung wird in Abbildung A.5 dargestellt.

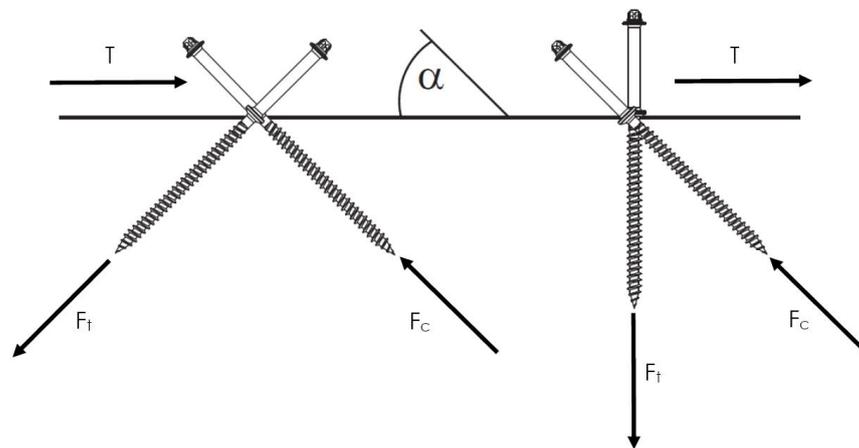


Abbildung A.5 Berechnungsmodell nach der Fachwerktheorie

Die Fachwerkanalogie wird verwendet. Der Gewindeteil der Schraube im Holz wird parallel zur Schraubenachse als elastisch gebettet betrachtet. Die Bettung im Beton wird als unendlich steif betrachtet. Eine Zwischenschicht mit der Dicke  $t$  kann zwischen Holz und Beton angeordnet werden.

Die Schubkraft  $T$  parallel zur Fuge zwischen Holz und Beton wird aufgeteilt in eine Komponente parallel zur Achse der Zugschraube und eine Komponente parallel zur Achse der Druckschraube. Reibungskräfte parallel zur Fuge zwischen Holz und Beton werden nicht berücksichtigt. Die Zugkraft  $F_t$  und die Druckkraft  $F_c$  ergeben sich aus der Schubkraft  $T$  und dem Winkel  $\alpha$  zu:

$$F_t = F_c = \frac{T}{\sqrt{2}} \quad \text{für die Schraubenanordnung } \pm 45^\circ$$

$$F_t = T \quad \text{für die Schraubenanordnung } 45^\circ/90^\circ$$

$$F_c = T \cdot \sqrt{2} \quad \text{für die Schraubenanordnung } 45^\circ/90^\circ$$

Für die Ermittlung der Schnittgrößen sind die Mittelwerte oder die Nennwerte der Elastizitäts- und Verschiebungsmoduln zu verwenden.

Die Betonplatte ist auf den Holzbalken anzuordnen. Die Auflagerung der Holz-Beton-Verbundelemente muss über die Holzbalken zu erfolgen.

SFS VB Schrauben

Hinweise zur Bemessung

Anhang 5  
Seite 1 von 3

### Bemessung der Holz-Beton Verbundkonstruktion

Die SFS VB Schrauben dürfen in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach Eurocode 5 verwendet werden. Bei der Bemessung der Holz-Beton Verbundkonstruktion für die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit ist der Einfluss durch Kriechen, Schwinden und Feuchtigkeitsänderungen zu berücksichtigen. Die Nachweise der Grenzzustände sind sowohl für den Anfangszustand ( $t = 0$ ) als auch den Endzustand ( $t = \infty$ ) zu führen.

Der Einfluss durch Kriechen und Feuchtigkeitsänderung darf durch Reduzierung der Elastizitätsmoduln von Holz und Beton sowie des Verschiebungsmoduls in den Berechnungen entsprechend EN 1995-1-1 berücksichtigt werden. Werte des Verformungsbeiwertes  $k_{def}$  sind in Tabelle A.5.1 angegeben.

Tabelle A.5.1: Werte von  $k_{def}$  für Holz, Beton und SFS VB Schrauben

Material	Nutzungsklasse	
	1	2
Vollholz, EN 14081-1	0,6	2,0
Verleimtes Schichtholz, EN 14080	0,6	2,0
Furnierschichtholz, EN 14374	0,6	2,0
Brettschichtholz, ETA	0,8	2,0
Beton, EN 206-1	2,5	2,5
SFS VB Schraubenverbindung	0,6	4,0

Für Holz-Beton-Verbundfugen, die mit SFS VB Schrauben hergestellt werden, ist der Verschiebungsmodul  $K_{ser}$  pro Schraubenpaar unter Bemessungslast parallel zur Verbundfuge Tabelle A.5.2 mit  $l_{ef}$  in mm zu entnehmen.

Tabelle A.5.2: Werte von  $K_{ser}$  für Holz-Beton-Verbindungen mit SFS VB Schrauben

Anordnung der SFS VB Schrauben $\alpha$ in °	$K_{ser}$ in N/mm
$\pm 45^\circ$	$240 \cdot l_{ef}$
$45^\circ/90^\circ$	$100 \cdot l_{ef}$

mit

$l_{ef}$  ist die Einschraubtiefe der SFS VB Schrauben im Holzbauteil in mm,  
für die Schraubenanordnung  $45^\circ/90^\circ$  ist  $l_{ef}$  die Einschraubtiefe der  $90^\circ$  Schraube

Für Holz-Beton-Verbundfugen, die mit SFS VB Schrauben hergestellt werden, ist der charakteristische Wert der Schubtragfähigkeit  $F_{Rk}$  pro Schraubenpaar parallel zur Schubfuge Tabelle A.5.3 mit  $\rho_k$  in  $kg/m^3$  und  $l_{ef}$  in mm zu entnehmen.

SFS VB Schrauben

Hinweise zur Bemessung

Anhang 5  
Seite 2 von 3

Tabelle A.5.3: Charakteristische Werte von  $F_{Rk}$  für Holz-Beton-Verbindungen mit SFS VB Schrauben

$F_{Rk}$ in N	
$F_{Rk} = k_{\alpha} \cdot \min \begin{cases} F_{ax,\alpha,Rk} \\ 13000 \end{cases}$	
mit:	
$F_{Rk}$	ist der charakteristische Wert der Tragfähigkeit parallel zur Verbundfuge je SFS VB Schraubenpaar in N;
$k_{\alpha}$	ist der Faktor zur Berücksichtigung der Schraubenanordnung $k_{\alpha} = 1,414$ for $\alpha = \pm 45^{\circ}$ $k_{\alpha} = 1,0$ for $\alpha = 45^{\circ}/90$
$F_{ax,\alpha,Rk}$	ist der charakteristische Wert des Ausziehwiderstands in N;
	$F_{ax,\alpha,Rk} = 90 \cdot \ell_{ef} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8}$ für SFS VB Schrauben in Nadelholz
	$F_{ax,\alpha,Rk} = 180 \cdot \ell_{ef} \cdot \left(\frac{\rho_k}{530}\right)^{0,8}$ für SFS VB Schrauben in vorgebohrtem Laubholz
$\ell_{ef}$	ist die Einschraubtiefe der SFS VB Schrauben im Holzbauteil in mm, für die Schraubenanordnung $45^{\circ}/90^{\circ}$ ist $\ell_{ef}$ die Einschraubtiefe der $90^{\circ}$ Schraube
$\rho_k$	ist der charakteristische Wert der Dichte des Holzbauteils in $kg/m^3$ ;
$\alpha$	ist der Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Holzes.

Tabelle A.5.4: Eigenschaften von SFS VB Schrauben

SFS VB Schraube	VB-48-7,5x100	VB-48-7,5x110	VB-48-7,5x165
Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$ [kN]	16	17	17
Torsionswiderstand $R_{tor,k}$ [Nm]	16	18	18

Neben der Bemessung des Verbundteils ist die Tragfähigkeit der Betonschicht zwischen den einzelnen Holzbalken sowie die Schubtragfähigkeit des Holzbauteils im Umkreis der Schrauben nachzuweisen.

SFS VB Schrauben

Hinweise zur Bemessung

Anhang 5  
Seite 3 von 3

## Anhang 6

### Referenzen

EAD 130090-00-0303, European Assessment Document for "Wood-Concrete composite slab with dowel-type fasteners", Edition December 2017

EN 14081-1:2016, Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN 14080:2013, Holzbauwerke – Brettschichtholz und Balkenschichtholz - Anforderungen

EN 14374-2005, Holzbauwerke - Furnierschichtholz für tragende Zwecke - Anforderungen

EN 206-1:2001+A1:2004+A2:2005, Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

EN 338:2016, Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen

EN 1995-1-1:2004 + A1:2008 + A2:2014, Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeine Regeln – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

EN 1992-1-1:2011, Eurocode 2 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

EN ISO 10456:2007 + AC:2009, Baustoffe und Bauprodukte - Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte