

Allgemeine Bauartgenehmigung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum: 21.10.2020 Geschäftszeichen:
I 54-1.9.1-24/20

Nummer:
Z-9.1-342

Antragsteller:
SFS intec AG
Rosenbergsaustraße 10
9435 HEERBRUGG
SCHWEIZ

Geltungsdauer
vom: 21. Oktober 2020
bis: 21. Oktober 2025

Gegenstand dieses Bescheides:

SFS VB Schrauben als Verbindungsmittel in Holz-Beton-Verbundkonstruktionen

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst sieben Seiten und vier Anlagen.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

Regelungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung tragender Holz-Beton-Verbundkonstruktionen, die unter Verwendung von SFS VB Schrauben nach ETA-13/0699:2018-06-14 als Verbindungsmittel zwischen Beton und Holzbauteilen hergestellt werden.

Die SFS VB Schrauben sind entsprechend der ETA-13/0699 mit der CE-Kennzeichnung gekennzeichnet. Die Anlagen 1 und 2 wiederholen zur Information und Identifikation Form und Abmessungen, sowie einige wesentliche Eigenschaften der SFS VB Schrauben nach ETA-13/0699.

Die SFS VB Schrauben dürfen als Verbindungsmittel für tragende Decken-, Dach- oder Wandkonstruktionen angewendet werden, die nach den Normen DIN EN 1995-1-1¹ in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA² und DIN EN 1992-1-1³ in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA⁴ und DIN EN 206-1⁵ mit DIN 1045-2⁶ sowie DIN EN 13670⁷ in Verbindung mit DIN 1045-3⁸ zu bemessen und auszuführen sind, soweit in diesem Bescheid nichts anderes bestimmt ist.

Die SFS VB Schrauben dürfen nur bei vorwiegend ruhenden Lasten angewendet werden (siehe DIN 1055-3⁹).

Bauarten mit SFS-VB Schrauben dürfen nur innerhalb der Nutzungsklassen 1 und 2 nach DIN EN 1995-1-1 verwendet werden.

Für den Anwendungsbereich der SFS-VB Schrauben in Abhängigkeit vom Korrosionsschutz gilt die Norm DIN EN 1995-1-1, Tabelle 4.1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA und DIN SPEC 1052 - 100¹⁰.

1	DIN EN 1995-1-1:2010-12 +A2:2014-07	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
2	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
3	DIN EN 1992-1-1:2011-01	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbeton- tragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
4	DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
5	DIN EN 206-1:2001-07 DIN EN 206-1/A1:2004-10 DIN EN 206-1/A2:2005-09	Beton – Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität
6	DIN 1045-2:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 2: Beton; Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität - Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1
7	DIN EN 13670:2011-03	Ausführung von Tragwerken aus Beton
8	DIN 1045-3:2012-03 + Berichtigung 1:2013-07	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 3: Bauausführung
9	DIN 1055-3:2006-03	Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 3: Eigen- und Nutzlasten für Hochbauten
10	DIN SPEC 1052-100:2013-08	Holzbauwerke - Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 100: Mindestanforderungen an die Baustoffe oder den Korrosionsschutz von Verbindungsmitteln

2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

2.1 Allgemeines

Für die Planung und Bemessung der Holz-Beton-Verbundkonstruktionen unter Verwendung der SFS-VB Schrauben gilt DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA und DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

2.2 Planung

Das Holzbauteil der Holz-Beton-Verbundkonstruktionen darf aus folgenden Holzbaustoffen bestehen:

- Vollholz aus Nadelholz nach DIN EN 14081-1¹¹ in Verbindung mit DIN 20000-5¹² der Festigkeitsklassen C14 bis C50 nach EN 338¹³,
- Vollholz aus Laubholz nach DIN EN 14081-1 in Verbindung mit DIN 20000-5 der Festigkeitsklassen D18 bis D50 nach EN 338,
- Brettschichtholz nach DIN EN 14080¹⁴ in Verbindung mit DIN 20000-3¹⁵,
- Brettspertholz nach bauaufsichtlichem Verwendbarkeitsnachweis oder nach ETA oder
- Furnierschichtholz nach DIN EN 14374¹⁶ in Verbindung mit der allgemeinen Bauartgenehmigung.

Der Beton der Betonplatte muss mindestens Beton der Festigkeitsklasse C 20/25 nach DIN EN 206-1 in Verbindung mit DIN 1045-2 und DIN 1045-3 sein.

Die SFS VB Schrauben können als Schraubenpaar oder als einsinnige Verbindung (in einer Richtung geneigt angeordnete Zugschrauben) angewendet werden (siehe Anlage 3).

2.3 Bemessung

Die Schnittgrößen sind nach der Elastizitätstheorie zu ermitteln. Für die Betonplatte von Einfeldträgern dürfen die Querschnittswerte des ungerissenen Querschnitts (Zustand I) berücksichtigt werden. Bei Anordnung der Betonplatte im Biegezugbereich sind die Querschnittswerte im Zustand II zu berücksichtigen.

Tragfähigkeits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise (Beschränkung der Durchbiegung) müssen unter Beachtung der Nachgiebigkeit der Verbindungsmittel geführt werden.

Für die Ermittlung der Schnittgrößen sind die Mittelwerte bzw. die Rechenwerte der Elastizitäts- und Verschiebungsmoduln zu verwenden.

Für Teilquerschnitte aus Holz oder Holzwerkstoffen darf der Rechenwert des Elastizitätsmodul $E_{0,mean}$ nach DIN EN 1995-1-1 mit DIN EN 1995-1-1/NA in Verbindung mit der jeweiligen Produktnorm bzw. des jeweiligen bauaufsichtlichen Verwendungsnachweises für das Furnierschicht- oder Brettspertholz angesetzt werden.

Für Teilquerschnitte aus Beton darf der Rechenwert des Elastizitätsmodul E_{cm} nach DIN 1045-1 oder DIN EN 1992-1-1 mit DIN EN 1992-1-1/NA angesetzt werden.

Werden die Schnittgrößen des Stabwerks unter Berücksichtigung der Verformungen (nach Theorie II. Ordnung) ermittelt, so sind die Elastizitätsmoduln $E_{0,mean}$, E_{cm} und der mittlere Verschiebungsmodul $2/3 \cdot K_{ser}$ durch den Sicherheitsbeiwert für Baustoffeigenschaften $\gamma_M = 1,4$ zu dividieren.

11	DIN EN 14081-1:2011-05	Holzbauwerke - Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
12	DIN 20000-5:2012-03	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 5: Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt
13	DIN EN 338:2010-02	Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen
14	DIN EN 14080:2013-09	Holzbauwerke – Brettschichtholz und Balkenschichtholz – Anforderungen
15	DIN 20000-3:2015-02	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 3: Brettschichtholz und Balkenschichtholz nach DIN EN 14080
16	EN 14374:2005-02	Holzbauwerke – Furnierschichtholz für tragende Zwecke – Anforderungen

Die Einflüsse von Kriechverformungen und Feuchteänderungen des Holzes sowie von Kriechverformungen und Schwinden des Betons sind zu berücksichtigen (siehe auch Anhang 5 der ETA-13/0699)

Die Nachweise sind sowohl für den Anfangszustand ($t = 0$) als auch für die Zeit $t \rightarrow \infty$ zu führen. Dabei dürfen Kriechen und Feuchteänderungen des Holzes durch Abminderung des jeweiligen Elastizitätsmoduls der beiden Baustoffe und des Verschiebungsmoduls der Verbindung berücksichtigt werden. Die Werte für die Abminderung können der Tabelle 1 entnommen werden.

Das Schwinden des Betons darf rechnerisch über eine Abkühlung der Betonplatte berücksichtigt werden.

Tabelle 1: Mittelwerte der Baustoffeigenschaften und reduzierte Werte in Abhängigkeit von Lastdauer und Nutzungsklasse

Nutzungsklasse Zeitpunkt	Beton	Holz	Verbundmittel *)
Nkl. 1 und 2 $t = 0$	E_{cm}	$E_{0,mean}$	$2/3 \cdot K_{ser}$
Nkl. 1 $t \rightarrow \infty$	$E_{cm} / 3,5$	$E_{0,mean} / 1,6$	$2/3 \cdot K_{ser} / 1,6$
Nkl. 2 $t \rightarrow \infty$	$E_{cm} / 3,5$	$E_{0,mean} / 3$	$2/3 \cdot K_{ser} / 5$

*) Für den Rechenwert des Verschiebungsmoduls für den Tragfähigkeitsnachweis ist eine Abminderung des Anfangsverschiebungsmoduls um 1/3 in Tabelle 1 bereits berücksichtigt.

Die Schubverzerrung der Betonplatte ist durch eine geeignete Annahme einer mittragenden Breite zu berücksichtigen.

Angaben zum Rechenwert des Anfangsverschiebungsmoduls (Zeitpunkt $t=0$) eines Schraubenpaares für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis enthält Tabelle A.5.2, Anhang 5 der ETA-13/0699. Für die einsinnige Schraubenanordnung unter 45° beträgt $K_{ser} = 100 \cdot l_{ef}$. Für den Tragfähigkeitsnachweis sind die Werte um 1/3 abzumindern.

Neben dem Nachweis der Standsicherheit des Verbundsystems in Haupttragrichtung ist auch ein Nachweis der Betonplatte in Querrichtung zu führen.

Für das Holz ist ein zusätzlicher Schubspannungsnachweis in der Schraubenumrissfläche zu führen (siehe Anlage 3 oder Abbildung A.2.2, Anhang 2 der ETA 13/0699).

Angaben zum charakteristischen Wert der Schubtragfähigkeit F_{Rk} pro Schraubenpaar parallel zur Schubfuge für Holz-Beton-Verbundfugen, die mit SFS VB Schrauben hergestellt werden, enthält Tabelle A.5.3, Anhang 5 der ETA-13/0699. Für die einsinnige Schraubenanordnung unter 45° beträgt $k_\alpha = 0,71$.

Bei einsinniger Schraubenanordnung unter 45° darf der charakteristische Wert der Schubtragfähigkeit T_k um 25 % erhöht werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Statisches System als Einfeldträger,
- Vorwiegend ruhende Beanspruchung,
- Wenn entsprechend der Querkraftlinie durch einsinnige Anordnung der Verbundschrauben die aus Gleichgewichtsgründen notwendige Druckkraft in der Verbundfuge zwischen Holz und Beton sichergestellt ist,
- Wenn ein kraftschlüssiger Kontakt zwischen Holz und Beton sichergestellt ist, d.h. keine Trennfolie zwischen Holz und Beton.

2.4 Brandschutz

Werden Anforderungen an den Feuerwiderstand der Verbundkonstruktion gestellt, ist die Feuerwiderstandsklasse dieser Konstruktion im Rahmen eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises nachzuweisen.

2.5 Ausführung

Für die Ausführung der Holz-Beton-Verbundkonstruktionen unter Verwendung der SFS-VB Schrauben gilt DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA und DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA und DIN EN 206-1 mit DIN 1045-2 sowie DIN EN 13670 in Verbindung mit DIN 1045-3 soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

Für Holzbauteile aus Vollholz können für Nadelholz die Festigkeitsklassen C14 bis C50 und für Laubholz die Festigkeitsklassen D18 bis D50 verwendet werden. Eichenholz ist trocken einzubauen.

Das Brettschichtholz muss den Anforderungen der Norm DIN EN 14080 in Verbindung mit DIN 20000-3 entsprechen.

Das Brettsperrholz muss ein Brettsperrholz mit einem bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis oder nach ETA sein.

Das Furnierschichtholz muss ein Furnierschichtholz nach EN 14374¹⁷ in Verbindung mit der allgemeinen Bauartgenehmigung sein.

Die SFS-VB Schrauben dürfen bei Furnierschichtholz nur in die nach der allgemeinen Bauartgenehmigung für ein Einschrauben zulässigen Flächen eingedreht werden.

Die SFS-VB Schrauben dürfen bei Brettsperrholz in die Seitenflächen unter einem Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung von 45° bis 90° eingedreht werden, beim Eindrehen in die Schmalflächen muss dieser Winkel 45° betragen.

Die SFS-VB Schrauben sind bei allen Holzbauteilen aus Nadelholz ohne Vorbohren einzuschrauben. Bei Holzbauteilen aus Laubholz müssen die Löcher für die Schrauben mit einem Durchmesser von 4 mm vorgebohrt werden.

Die Nenngröße des Größtkorns des Betonzuschlags der Betonplatte darf 16 mm nicht überschreiten, der Beton muss mindestens der Festigkeitsklasse C 20/25 entsprechen.

Die Betonplatte muss mindesten 70 mm und darf höchstens 300 mm dick sein.

Die Betonplatte darf mit einer Mindestdicke von 60 mm ausgeführt werden, wenn eine Querkraftbewehrung nicht erforderlich ist, keine konzentrierten Einzel- oder Linienlasten in die Platte eingeleitet werden und der lichte Balkenabstand l_{licht} die 10fache Plattendicke d nicht überschreitet ($l_{\text{licht}} \leq 10d$).

Im Bereich der Verbindungsmittel ist in der Betonplatte eine Bewehrung mindestens entsprechend einer Betonstahlmatte DIN 488-4 - 150x6 - 150x6 nach DIN 488-4¹⁸ anzuordnen, sofern die Bemessung der Platte nicht mehr ergibt. Die Bewehrung ist unterhalb der Verbundschraubenköpfe mit der nach DIN EN 1992-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA geforderten Betondeckung anzuordnen.

Eine Zusatzbewehrung entsprechend Anhang 2 der ETA 13/0699 ist mindestens bei Plattendicken > 100 mm und bei Ausführung mit Fertigteilelementen und Ortbeton anzuordnen.

¹⁷ EN 14374:2005-02
¹⁸ DIN 488-4:2009-08
DIN 488-6:2010-01
DIN 488-1:2009-08

Holzbauwerke – Furnierschichtholz für tragende Zwecke – Anforderungen
Betonstahl – Betonstahlmatten
Betonstahl - Teil 6: Übereinstimmungsnachweis
Betonstahl - Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung

Zwischen Betonplatte und Holzbauteil bzw. zwischen Betonplatte und Schalung darf zum Schutz des Holzes vor Feuchtigkeit eine Trennlage eingelegt werden. Zwischen Betonplatte und Holzbauteil darf eine nichttragende Schalung eingebaut werden. Die maximale Gesamtdicke t_s von Schalung und Trennlage ergibt sich aus der Schraubengeometrie, die Einschraubtiefe in das tragende Holz muss hierbei mindestens $6d$ (d = Außendurchmesser des Gewindes) betragen.

Die Anordnung der SFS VB Schrauben ist entsprechend Anlage 3 und Anlage 4 auszuführen (siehe auch Anhang 2 der ETA-13/0699). Bei einsinniger Schraubenanordnung unter 45° ist die Richtung der SFS VB Schrauben so zu wählen, dass die Schrauben auf Zug beansprucht werden.

Die Schrauben sind unter den entsprechenden Neigungswinkeln α mit einer Abweichung von max. $\pm 5^\circ$ einzudrehen. Im Auflagerbereich dürfen sie auf einer Länge von maximal 50 cm mit der Schraubenanordnung $45^\circ/90^\circ$ angeordnet werden.

Der kopfseitige glatte Schaftteil der Schraube muss sich ab der Eindrehbegrenzung vollständig in der Betonplatte befinden.

Bei einer Abstufung der Verbindungsmittelabstände entsprechend der Querkraftlinie über die Trägerlänge dürfen die maximalen Verbindungsmittelabstände den 4fachen Wert der gewählten minimalen Abstände nicht überschreiten. Die Schraubenabstände sind entsprechend Anlage 4 einzuhalten.

Die Auflagerung der Holz-Beton-Verbundelemente muss über die Holzbalken erfolgen.

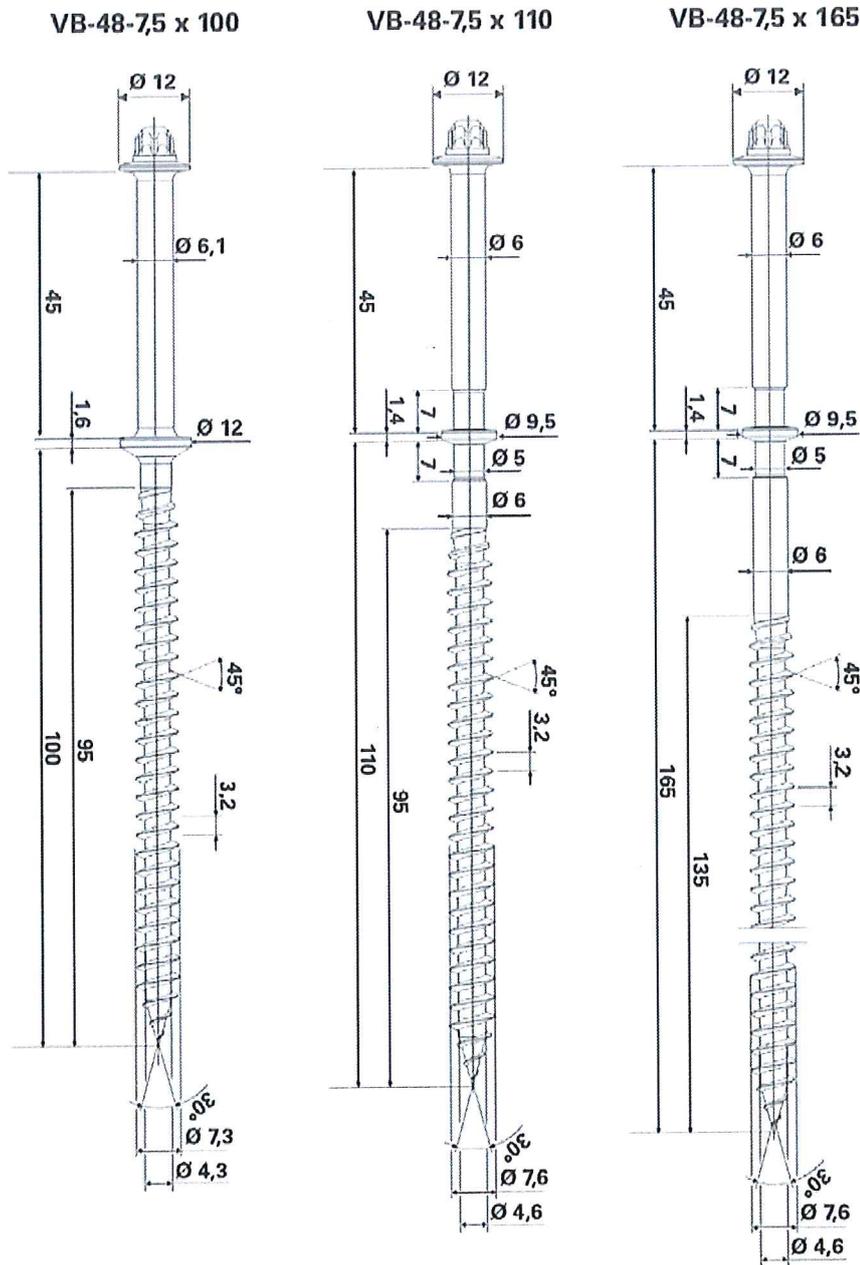
Das Holz muss bei Herstellung der Holz-Beton-Verbundelemente trocken sein (Holzfeuchte $u \leq 20\%$).

Die Konstruktion muss bis zum Erreichen einer ausreichenden Betonfestigkeit ausreichend unterstützt sein

Reiner Schäpel
Referatsleiter

Beglaubigt





SFS VB Schrauben als Verbindungsmittel in Holz-Beton-Verbundkonstruktionen

SFS VB Schrauben
 (aus ETA 13/0699)

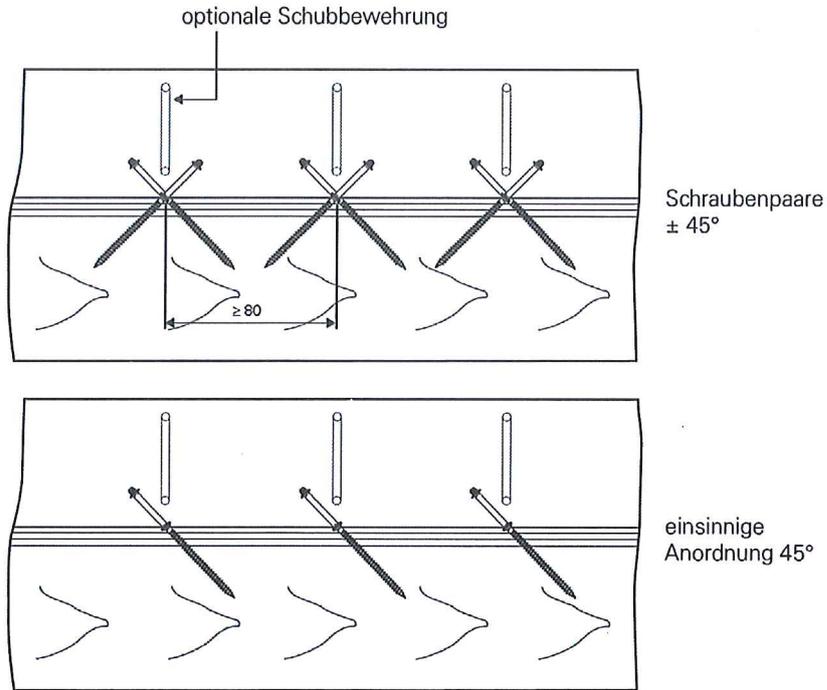
Anlage 1

Tabelle A.5.4 der ETA 13/0699: Eigenschaften von SFS VB Schrauben

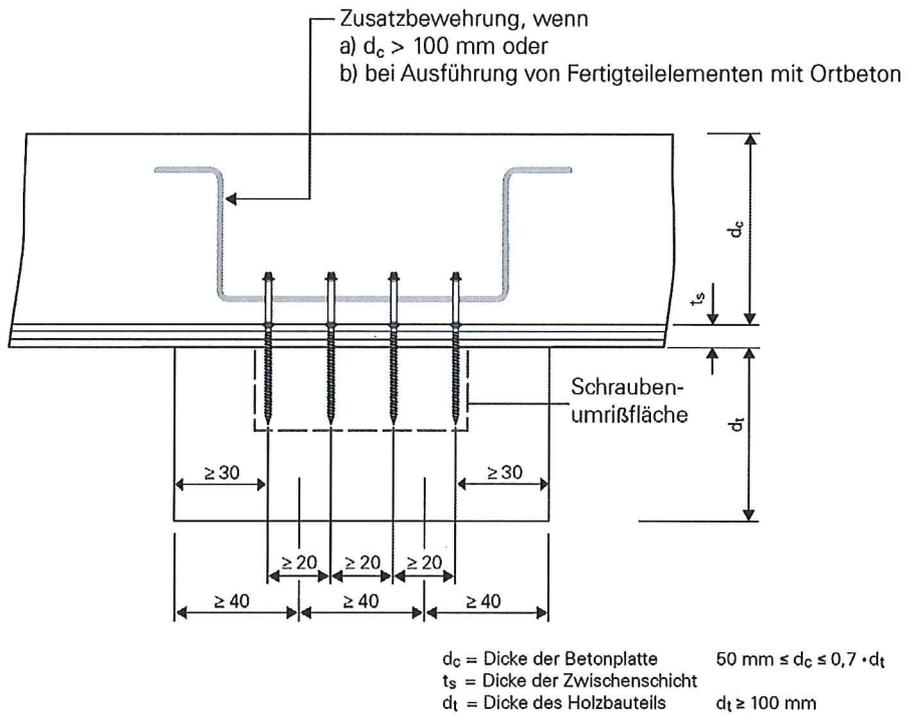
SFS VB Schraube	VB-48-7,5x100	VB-48-7,5x110	VB-48-7,5x165
Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$ [kN]	16	17	17
Torsionswiderstand $R_{tor,k}$ [Nm]	16	18	18

SFS VB Schrauben als Verbindungsmittel in Holz-Beton-Verbundkonstruktionen	Anlage 2
Eigenschaften von SFS VB Schrauben (aus ETA 13/0699)	

Ansicht



Querschnitt



SFS VB Schrauben als Verbindungsmittel in Holz-Beton-Verbundkonstruktionen

Angaben zur Bemessung
 (in Anlehnung an ETA 13/0699)

Anlage 3

Neigungswinkel

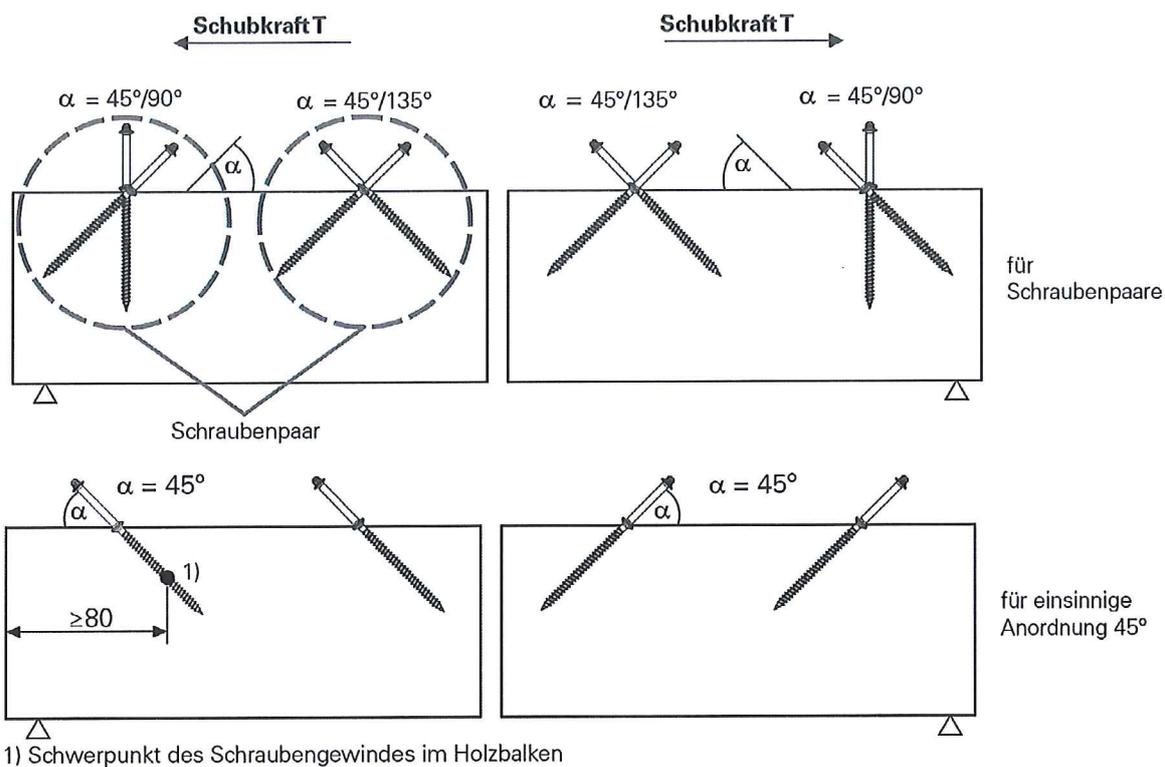


Tabelle A.2.1 der ETA 13/0699: Mindestabstände, End- und Randabstände für SFS VB Schrauben in mm

SFS VB Schraube	7,5 x ℓ
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

SFS VB Schrauben als Verbindungsmittel in Holz-Beton-Verbundkonstruktionen	Anlage 4
Anordnung von SFS VB Schrauben in Holz-Beton-Verbundkonstruktionen (in Anlehnung an ETA 13/0699)	