

FT-VERBINDER

Zur Herstellung von Holz-Beton-Verbund Decken



Anwendung:

- Geeignet für die Vor-Ort-Montage mit Nassbeton und für die Verschraubung von Fertigteilenelementen (FT) mit eingegossenen FT-Verbindern auf einer entsprechenden Holzdeckenkonstruktion.
- Geeignet für den Verbau auf Balken- als auch Massivholzdecken.
- Zugelassen für den Einsatz in Nutzungsklasse 1 und 2* (* bei ausreichender Betonüberdeckung).

Vorteile:

- ca. 4-fache Tragfähigkeit im Vergleich zu konventionellen HBV-Varianten mit Schrauben, dadurch Minimierung der Montagezeit.
- Vorgabe und Einhaltung des Einschraubwinkel.
- Hohe Gesamtsteifigkeit der Deckenkonstruktion.
- Realisierung großer Spannweiten oder Decken mit höherer Tragfähigkeit bei Holzbalken- und Massivholzdecken.
- Keine Lizenzierung, hohe Wertschöpfung bei einer Eigenproduktion.
- Flexibel für verschiedene Systeme einsetzbar.

... und speziell bei der Verbauung von trockenen vorgefertigten Betonfertigteilelementen mit integrierten FT-Verbindern

- Sehr schnelle Verlegung
- Volle Tragfähigkeit der Verbundkonstruktion nach dem Verschrauben (sofortige Verbundwirkung)
- Keine Wartezeiten während des Trocknungsprozesses des Betons; Bauarbeiten können direkt fortgesetzt werden.
- Keine aufwendig abzulebende Trennlage
- Minimierung des Feuchtigkeitseintrages ins Gebäude und Minimierung der Quell- und Schwindreaktionen der Holzbauteile.

Hinweise bei der Verwendung von Betonfertigteilelementen:

1. Spaltfreier Zusammenzug der Betonfertigteilelemente mit der Holzdecke mittels ASSY® 3.0 SK Scheibenkopfschrauben.
2. Drehmomentanzug (20 Nm) der ASSY® plus VG Senkkopfschrauben Ø 10 mm für die FT-Verbindern.
3. Zur Vermeidung einer Schwindung der Holzdecken nach der Montage ist die rohe Holzdecke vor einem Feuchteintrag zu schützen.

Ausführung	Einsatzbereich	Art.-Nr.	VE/St.
Für ASSY® plus VG Ø 10 mm Senkkopf	Nutzungsklasse 1 oder 2*	0165 300 10	50





ETA-Danmark A/S
Göteborg Plads 1
DK-2150 Nordhavn
Fax +45 72 24 59 00
Fax +45 72 24 59 04
Internet www.etadanmark.dk

Genehmigt und gemeldet gemäß
Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr.
305/2011 des Europäischen
Parlaments und des Rates vom 9.
März 2011

MITGLIED DER EOTA



Europäische Technische Bewertung ETA-13/0029 vom 11/07/2017

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, welche die ETA ausstellt und nach Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 bezeichnet ist: ETA-Danmark A/S

Handelsbezeichnung des Bauprodukts:

ASSY plus VG-Schrauben

Produktfamilie, zu welcher das vorstehende Bauprodukt gehört:

Selbstbohrende Schrauben zur Verwendung in Holz-Beton-Verbundbauteilen

Hersteller:

Adolf Würth GmbH & Co. KG
Reinhold Würth Strasse 12 – 17
D-74650 Künzelsau
Tel. +49 7940 15 0
Fax +49 7940 15 1000
Internet www.wuerth.com

Herstellwerk:

Werk I, Werk II, Werk III

Diese Europäische Technische Bewertung umfasst:

13 Seiten einschließlich 3 Anhänge, die Bestandteil dieses Dokuments sind.

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

Europäisches Bewertungsdokument (EAD) Nr. EAD 130090-00-0303 "Holz-Beton-Verbundplatte mit stiftförmigen Verbindungsmitteln"

Diese Fassung ersetzt:

Die unter derselben Nummer am 29.01.2013 ausgestellte ETA, die bis zum 16.07.2017 gültig ist.

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen vollständig dem Originaldokument entsprechen und als Übersetzung gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf auch bei elektronischer Übermittlung nur ungekürzt wiedergegeben werden (mit Ausnahme der oben genannten vertraulichen Anhänge). Die teilweise Wiedergabe ist nach schriftlicher Genehmigung der Bewertungsstelle jedoch zulässig. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

II BESONDERER TEIL DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN BEWERTUNG

1 Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

Technische Beschreibung des Produkts

Diese ETA ist eine Bewertung der ASSY plus VG-Schrauben für Holz-Beton-Verbundbauteile. Die Bewertung betrifft die Verwendung der Schrauben in Verbundbauteilen, wobei der Zulassungsinhaber lediglich die Schrauben und die FT-Verbinder liefert. Der Durchmesser der ASSY plus VG-Schrauben beträgt entweder 8 mm oder 10 mm, die Länge beträgt zwischen 150 mm und 800 mm. Die sonstigen Maße und Toleranzen der Schrauben sind in Anhang 3 angegeben. ASSY plus VG-Schrauben mit 10 mm Durchmesser, die unter 30° zwischen Schraubenachse und Verbindungsfuge eingesetzt werden, sind stets zusammen mit FT-Verbindern einzubauen.

ANMERKUNG. Der FT-Verbinder ist nicht eigenständig beurteilt worden, wobei die dieser ETA zugrundeliegenden Beurteilungen die Verwendung von FT-Verbindern voraussetzen. Die in dieser ETA angegebenen charakteristischen Eigenschaften der ASSY plus VG-Schrauben mit Durchmesser 10mm gelten ausschließlich in Kombination mit FT-Verbindern.

Die Schubverbinder müssen individuell, entsprechend den jeweiligen Gegebenheiten, geplant und dimensioniert werden.

Adolf Würth GmbH & Co. KG liefert die zum Erzielen der Verbundwirkung erforderlichen Schubverbinder ASSY plus VG-Schrauben sowie die FT-Verbinder (soweit erforderlich). Die Verbundbauteile können werkseitig vorgefertigt oder auf der Baustelle zusammengesetzt werden. Die einwandfreie Funktion der Holz-Beton-Verbundkonstruktion sieht vor, dass folgende Komponenten werkseitig oder bauseits hinzugefügt werden:

- Betonplatte, nach EN 1992-1-1 und nationalen Vorschriften, werkseitig vorgefertigt oder bauseits gegossen. Mindestfestigkeitsklasse des Betons: C20/25.
- Bei Betonguss an der Baustelle: Schalung, z. B. Holzplatten oder Platten aus Holzwerkstoff. Dies stellt eine optionale Schicht zwischen Beton und Holz dar.
- Bei Betonguss an der Baustelle: Seitliche Ausformung an den Plattenkanten
- Holzteile, z. B. Brettschichtholz nach EN 14080, gesägtes Nadelholz nach EN 14081-1, LVL nach EN 14374 oder Sperrholz nach ETA.

Die Betonplatte kann auf Druck und/oder Zug beansprucht werden. Die Holzelemente liegen normalerweise parallel oder annähernd parallel zueinander.

Diese ETA betrifft Schrauben für Verbundelemente mit Mindestdicken der Betonplatte, die den (nationalen) Vorschriften für Plattendicken am Verwendungsort entsprechen müssen. Bei Verwendung von Schrauben mit einem Durchmesser von 8mm muss die Plattendicke mindestens 50mm, bei Schrauben mit einem Durchmesser von 10mm mindestens 70mm betragen. Die Mindestdicke der Holzelemente beträgt 100 mm. Die Betonplattendicke beträgt maximal 70 % der Stärke der Holzelemente. Typische Spannweiten ergeben sich bis zu 8 m bei Nadel-schmitt-holz, 10 m bei Furnierschichtholz und 14 m bei Brettschichtholz, wobei größere Längen möglich sind.

Ein typisches Verbundteil geht aus Abb. 1.1a in Anhang 1 hervor. Eine typische Schraube zeigt Abb. 1.1d.

Vorgesehener Verwendungszweck in Übereinstimmung mit dem geltenden Europäischen Bewertungsdokument

ASSY plus VG-Schrauben sind zum Einsatz in Verbundkonstruktionen wie Decken, Dach oder Wand der Nutzungsklassen 1 und 2 nach EN 1995-1-1 bestimmt. Die Schrauben können für Verbindungen verwendet werden, die ruhender oder quasi-ruhender Belastungen ausgesetzt werden. Der Einsatz in Klasse 3.1, gemäß EN 335-1 (außen, über Grund, geschützt) wie z.B. bei Balkonen wird in den nationalen Vorschriften geregelt.

Unter der Voraussetzung einer angemessenen Verwendung und Instandhaltung, wie in dieser ETA beschrieben, beträgt die vorgesehene Nutzungsdauer der ASSY plus VG-Schrauben 50 Jahre.

Die Angabe zur Nutzungsdauer ist nicht als eine Garantie des Herstellers anzusehen, sondern soll zur Wahl der geeigneten Produkte in Bezug auf die erwartete, wirtschaftlich vernünftige Nutzungsdauer der Konstruktion dienen.

3 Leistung des Produkts und Verweise auf die Bewertungsverfahren

Charakteristische Merkmale

Bewertung der charakteristischen Merkmale

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)*)

Strukturleistung

Holz-Beton-Verbundplatten mit ASSY plus VG-Schrauben sind in jedem Anwendungsfall individuell nach den Vorgaben eines für die Bemessung verantwortlichen Tragwerkplaners anzusetzen und herzustellen. Holz-Beton-Verbunddecken können als tragende und aussteifende Elemente dienen. Die Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit muss entsprechend den in Eurocodes festgelegten Konstruktionsprinzipien für Grenzzustände nachgewiesen werden.

Die Leistung dieser Verbundplatte fällt nicht in den Geltungsbereich dieser ETA.

Die Schrauben werden, wie im Überwachungsplan festgelegt, aus gehärtetem Stahl hergestellt und durch Verzinkung gegen Korrosion geschützt.

Die Geometrie der Schrauben ist in Anhang 3 beschrieben.

Mechanische Eigenschaften der ASSY plus VG-Schrauben sowie geltende Kriechmodule und Belastungsdauer der Verbundelemente sind in Anhang 2 enthalten.

3.2 Sicherheit im Brandfall (BWR 2)

Brandverhalten

ASSY plus VG-Schrauben sind einschließlich der Verzinkung als nicht brennbar nach EG-Beschluss 2000/147/EG eingestuft und erfüllen die Anforderungen der Klasse A1 nach EN 13501-1:2002.

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umwelt (BWR 3)

Beeinflussung der Luftqualität

Das Produkt enthält keine gefährlichen Stoffe gemäß TR 034, datiert März 2012, und setzt auch keine solchen frei.

*) siehe diesbezüglich ferner Abschnitt 3.9 – 3.10.

Zusätzlich zu den in dieser europäischen technischen Bewertung enthaltenen Sonderbestimmungen über gefährliche Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Zulassung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzter europäischer Gesetzgebung und nationalen Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Für eine Einhaltung der Vorschriften der Bauprodukte-Verordnung müssen auch diese Anforderungen erfüllt sein, wenn und wo sie bestehen.

3.9 Allgemeine Aspekte

Adolf Würth GmbH & Co. KG liefert ASSY plus VG-Schrauben und FT-Verbinder zur Verwendung in Holz-Beton Verbundelementen gemäß den Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Bewertung. Die ASSY plus VG-Schrauben und FT-Verbinder werden nach den Vorgaben dieser ETA im Werk hergestellt.

Die ASSY plus VG-Schrauben und FT-Verbinder sind entsprechend den Vorgaben einer für jedes Verbundelement individuell erstellten Berechnung einzubauen. Die für die Bemessung maßgebende Widerstandsgrößen und Steifigkeiten sind in Anhang 2 angegeben.

Bei der Bemessung sind zudem sämtliche Gegebenheiten in Bezug auf den Einbau der Komponenten zu berücksichtigen (z.B. vorläufige Abstützungen bzw. Unterstützungen). Holz-Beton-Verbundplatten sind von entsprechend qualifiziertem Personal nach den Vorgaben des Einbauplans anzubringen. Ausschließlich fehlerfreie ASSY plus VG-Schrauben und FT-Verbinder dürfen verwendet werden. Vor dem einbringen des Betons muss die für die Bemessung verantwortliche Person die ASSY plus VG-Schrauben und FT-Verbinder auf Einhaltung der Bemessungsvorgaben prüfen. Der Hersteller hat sicherzustellen, dass diese Vorgaben allen Beteiligten bekannt sind.

3.10 Weitere Aspekte der Leistung des Produkts

3.10.1 Korrosionsschutz der Nutzungsklasse 1 und 2.
Die Dauerhaftigkeit der fertigen Verbundplatte wird durch diese ETA nicht geregelt.

Die Haltbarkeit der ASSY plus VG-Schrauben ist durch die Verzinkung mit einer mittleren Schichtdicke von 5 µm gewährleistet.

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)

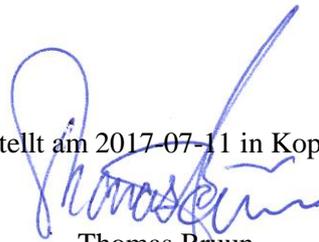
4.1 AVCP-System

Gemäß Beschluss 2000/447/EG der Europäischen Kommission ist das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V zur Verordnung (EU) Nr. 305/2011) 1.

5 Für die Anwendung des AVCP-Systems erforderliche technische Einzelheiten, wie im geltenden EAD vorgesehen

Die für die Anwendung des AVCP-Systems erforderlichen technischen Einzelheiten sind in dem bei der ETA-Danmark hinterlegten Kontrollplan festgehalten.

Ausgestellt am 2017-07-11 in Kopenhagen



Thomas Bruun
Geschäftsführer, ETA-Danmark

ANHANG 1
HOLZ-BETON-VERBUNDPLATTE, MONTIERT MIT
ASSY PLUS VG-SCHRAUBEN

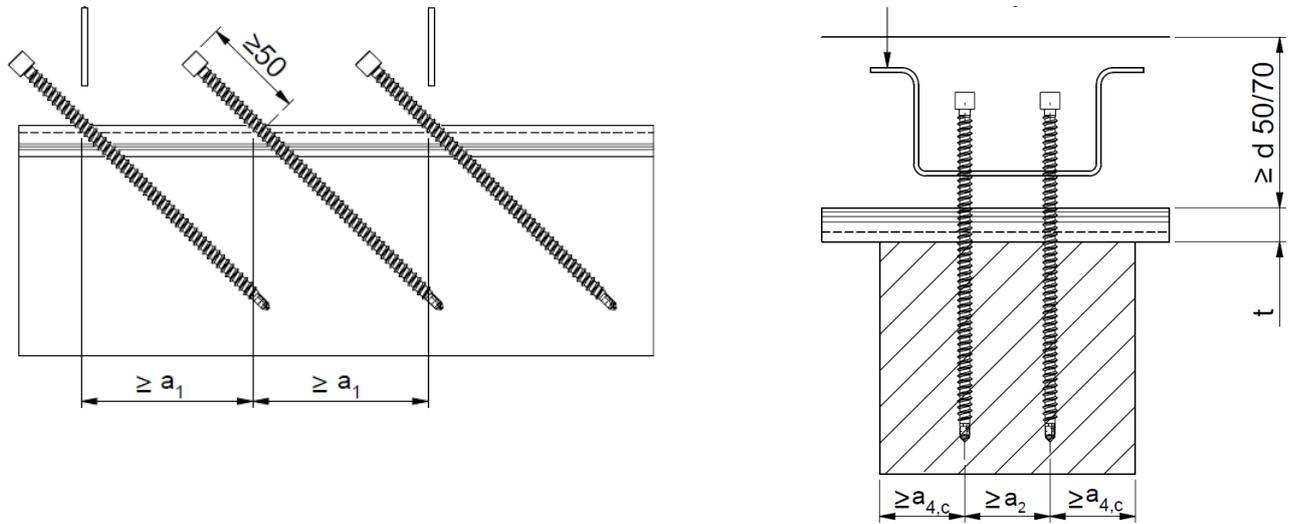


Abb. 1.1a Längsschnitt (links) und Querschnitt (rechts) durch ein Verbundelement mit ASSY plus VG-Schrauben

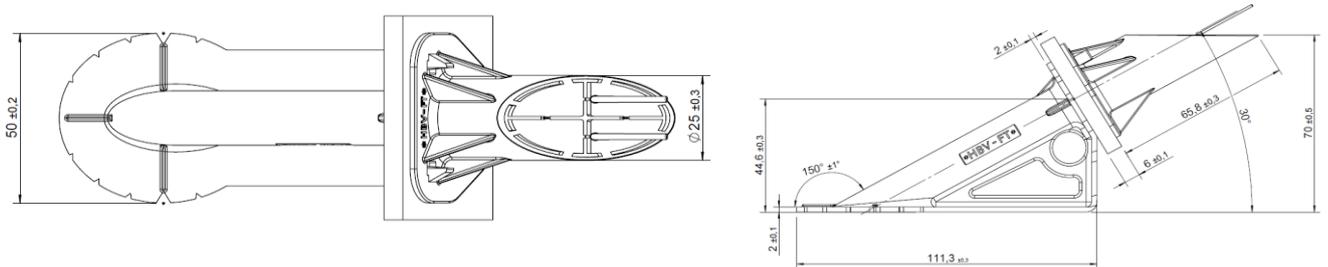


Abb. 1.1b Draufsicht (links) und Seitenansicht (rechts) eines FT-Verbinders

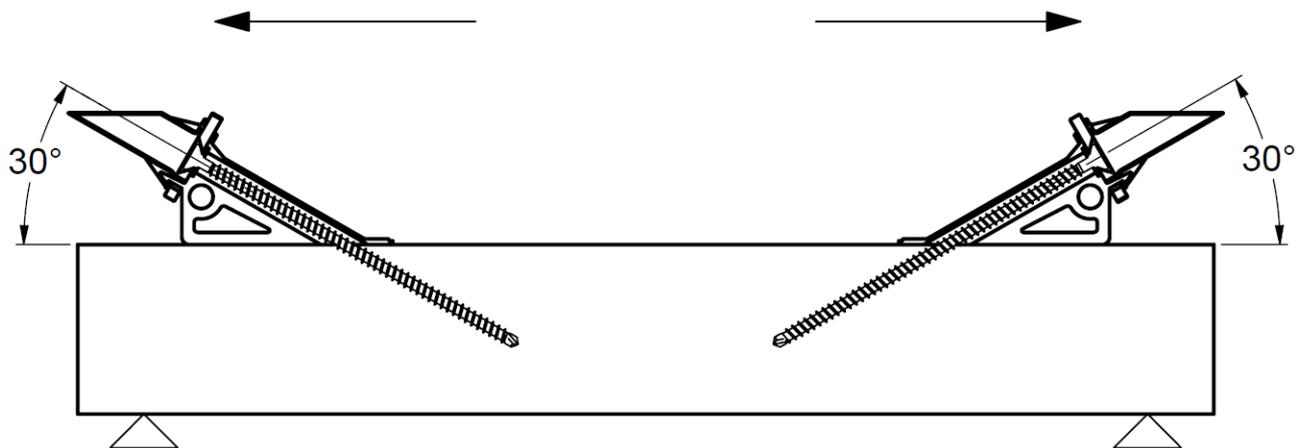


Abb. 1.1c Anordnung von ASSY plus VG-Schrauben und FT-Verbindern

Der FT-Verbinder besteht aus einem Metallstück zwischen zwei Kunststoffteilen. Das Metallstück ist aus Stahl nach EN 10027-1 und CR 10260 mit folgenden Eigenschaften gefertigt:

Zugtragfähigkeit R_m [MPa]: max. 440
 Streckgrenze R_{eL} [MPa]: 1 70 – 340
 Dehnung min. $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$ [%]: 28

Die Kunststoffteile bestehen aus PP (Polypropylen).

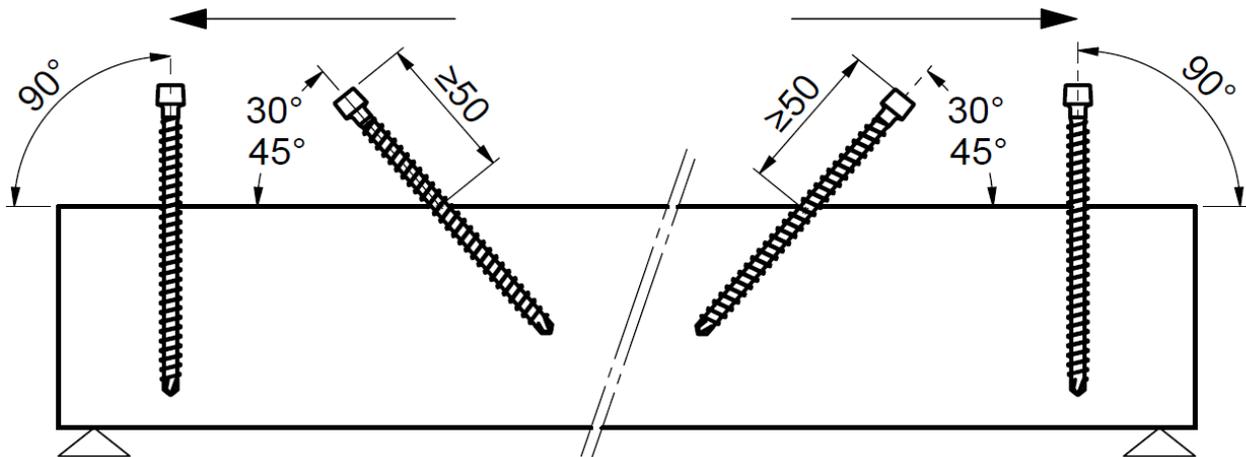


Abb. 1.1d Anordnung von ASSY plus VG-Schrauben in einem Verbundbauteil

Tabelle 1.1 Mindest- und Randabstände für ASSY plus VG-Schrauben in mm

ASSY plus VG-Schrauben	8·d - 30° bis 45°	8·d - 90°	10·d - 30° bis 45°
Achsabstand parallel zur Faser a_1	80	80	120
Achsabstand senkrecht zur Faser a_2	24	24	30
Abstand zum beanspruchten Hirnholzende $a_{3,t}$	-	96	-
Abstand zum unbeanspruchten Hirnholzende $a_{3,c}$	40	56	50
Abstand zum Rand $a_{4,c}$	24	24	30

Der Achsabstand a_1 in einer Ebene parallel zur Faser kann auf $5 \cdot d / \sin \alpha$, verringert werden, wenn die Bedingung $a_1 \cdot a_2 \cdot \sin \alpha \leq 25 \cdot d^2$ erfüllt ist.

Die Zusammensetzung des Schraubenmaterials ist bei ETA-Danmark hinterlegt.

Länge und Durchmesser der Schrauben sind in Anhang 3 angegeben. Eine genauere Beschreibung von Form und Toleranzen der Schrauben wird im Überwachungsplan unter 3.2.2.1 gegeben.

ANHANG 2 MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

Widerstandsfähigkeit und Steifigkeit

Statisches Modell

Verbundbauteile mit ASSY plus VG-Schrauben sind unter Berücksichtigung der Nachgiebigkeit der Verbindungen zu berechnen. Verfahren zur Berechnung der Tragfähigkeit und Verformung von mechanisch verbundenen Balken oder Stützen können den Anhängen B und C des Eurocode 5 Teil 1-1: „Allgemein – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau“ entnommen werden. Bei der Berechnung ist ein lineares Last-Verformungsverhalten anzunehmen. Es können auch alternative Berechnungsverfahren auf der Grundlage von numerischen Modellen angewendet werden.

Zur Bestimmung der inneren Kräfte und Momente kann ein elastisches Verhalten des Betons angenommen werden, wenn die Zugbeanspruchung im Beton das Zweifache der Zugfestigkeit des Betons nicht übersteigt.

Die Reibung zwischen Holz und Beton ist nur dann zu berücksichtigen, wenn sich zwischen Holz und Beton keine Zwischenschicht befindet. In diesem Fall darf der Reibungskoeffizient mit $\mu = 0,25$ angenommen werden.

Um die Reibung zwischen der Betonplatte und dem Holzelement in der Berechnung des Systems berücksichtigen zu dürfen, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Statisches System entspricht einem Einfeld- oder Durchlaufträgersystem
- Überwiegend statische Beanspruchung
- Schraubenanordnung so, dass planmäßig Druckkraft zwischen Holz und Beton entsteht
- Keine Zwischenschicht

Neben dem Nachweis der Standsicherheit des Verbundelements muss die Betonplatte in Querrichtung zwischen den Holzteilen nachgewiesen werden. Für den Holzquerschnitt muss ein Schubspannungsnachweis in der Schraubenumrissfläche geführt werden.

Der Holzträger darf nur dann auf der Oberseite der Betonplatte angebracht werden, wenn die zur Fuge senkrecht wirkende Zugkraft zwischen dem Holz- und dem Betonelement, durch senkrecht zur Fuge angeordneten Schrauben aufgenommen wird.

Die Auflagerung des Holz-Beton-Verbundelements kann direkt über den unteren Querschnittsteil oder über eine ausreichend dimensionierte indirekte Verbindungen erfolgen.

Bemessung der Holz-Beton-Verbundplatte

Die Grenzzustände der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit sind unter Beachtung der Einflüsse von Kriechen, Betonschwund und Feuchteschwankungen nachzuweisen. Der Nachweis der Grenzzustände hat sowohl für den Ausgangszustand ($t = 0$) als auch für den Endzustand ($t = \infty$) zu erfolgen. Die Einflüsse von Kriechen und Feuchteschwankungen können durch Abminderung des Elastizitätsmoduls von Holz und Beton sowie des Verschiebungsmoduls in den Berechnungen analog zu EN 1995-1-1 berücksichtigt werden. Die Verformungsbeiwerte k_{def} aus Tabelle 2.1 sind zu verwenden. Für vorgefertigte Betonplatten darf der Betonschwund vernachlässigt werden.

Tabelle 2.1 – Werte für k_{def} von Holz, Beton und ASSY plus VG-Schrauben

Material	Nutzungsstufe	
	1	2
Massivholz, EN 14081-1	0,6	2,0
Brettschichtholz, EN 14080	0,6	2,0
LVL, EN 14374	0,6	2,0
Brettsperrholz, ETA	0,8	2,0
Beton, EN 206-1	2,5	2,5
ASSY plus VG-Schraubenverbindung	0,6	4,0

Für Holz-Beton-Verbindungen mit ASSY plus VG-Schrauben ist der Verschiebungsmodul K_{ser} pro Befestigungselement unter Gebrauchslast, parallel zur Scherfuge der Tabelle 2.2 mit l_{ef} in mm zu entnehmen.

Tabelle 2.2 – Werte für K_{ser} von Holz-Beton-Verbindungen mit ASSY plus VG-Schrauben

Ausrichtung ASSY plus VG- Schrauben	K_{ser} in N/mm			
	Mit Zwischenschicht		Direkter Kontakt von Holz und Beton	
	d = 8 mm	d = 10 mm	d = 8 mm	d = 10 mm
90°	700	-	2000	-
45°	100 l_{ef}	-	100 l_{ef}	-
30°	-	45 ($l_{ef} - 2 \cdot t_{ib}$)	-	45 ($l_{ef} - 2 \cdot t_{ib}$)

Für Holz-Beton-Verbindungen mit ASSY plus VG-Schrauben ist die charakteristische Tragfähigkeit pro Befestigungselement F_{Rk} parallel zur Scherfuge der Tabelle 2.3 mit ρ_k in kg/m^3 , d und l_{ef} in mm zu entnehmen. Das charakteristische Fließmoment M_{yk} kann Tabelle 2.4 entnommen werden.

Tabelle 2.3 – Werte für F_{Rk} von Holz-Beton-Verbindungen mit ASSY plus VG-Schrauben.

ASSY plus VG-Schrauben-ausrichtung	F_{Rk} in N	
	Mit Zwischenschicht	Direkter Kontakt von Holz und Beton
$\alpha = 90^\circ$	$f_{h,2,k} \cdot d \cdot t \left[\sqrt{1 + \frac{4 \cdot M_{y,k}}{f_{h,2,k} \cdot d \cdot t^2} + \frac{f_{h,1,k}}{2 \cdot f_{h,2,k}}} - 1 \right]$	$\sqrt{4 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,2,k} \cdot d}$
$\alpha = 30^\circ$ oder $\alpha = 45^\circ$	$(\cos \alpha + \mu \cdot \sin \alpha) \cdot \min \begin{cases} F_{ax,\alpha,Rk} \\ f_{tens,k} \end{cases}$	
wobei:		
F_{Rk}	die charakteristische Tragfähigkeit parallel zur Scherfuge pro ASSY plus VG-Schraube in N	
t	Dicke der Zwischenschicht in mm	
t_{ib}	Lattendicke der Zwischenschicht in mm; die Latten der Zwischenschicht bestehen aus Holz- oder Holzwerkstoffplatten mit einer Maximalbreite von 40 mm und einer maximalen Dicke von 50 mm (nur für vorgefertigte Betonteile in Kombination mit FT-Verbinder und für Eindrehen der Schrauben nach Erhärten des Betons);	
$f_{h,1,k}$	charakteristische Lochleibungsfestigkeit in der Zwischenschicht in N/mm ²	
$f_{h,2,k}$	charakteristische Lochleibungsfestigkeit im Holzelement in N/mm ²	
d	Durchmesser der ASSY plus VG-Schraube in mm	
$M_{y,k}$	charakteristisches Fließmoment der Schraube in Nmm	
$F_{ax,\alpha,Rk}$	charakteristische Zugtragfähigkeit in N: $F_{ax,\alpha,Rk} = \frac{f_{ax,k} \cdot d \cdot \ell_{ef}}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}$	
ℓ_{ef}	effektive Einbindetiefe der ASSY plus VG-Schraube in das Holzelement in mm; für auf Zug beanspruchte Betonplatten ist der anrechenbare Wert für ℓ_{ef} wie folgt zu begrenzen: - für Schrauben mit Durchmesser 8mm auf 110 mm und - für Schrauben mit Durchmesser 10mm auf 170 mm	
ρ_k	charakteristische Rohdichte des Holzes in kg/m ³	
μ	Reibungskoeffizient; für direkten Kontakt zwischen Holz und Beton gilt $\mu = 0,25$; andernfalls gilt $\mu = 0$.	

Tabelle 2.4 – Eigenschaften der ASSY plus VG-Schrauben

ASSY plus VG-Schrauben	d = 8 mm	d = 10 mm
Fließmoment $M_{y,k}$ [Nm]	20	36
Zugtragfähigkeit $f_{tens,k}$ [kN]	17	32
Auszieh Widerstand $f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11	10

Feuerbeständigkeit

Für den Nachweis des Feuerwiderstandes der können die für Schrauben geltenden, vereinfachten Regeln nach EN 1995-1-2 angewendet werden.

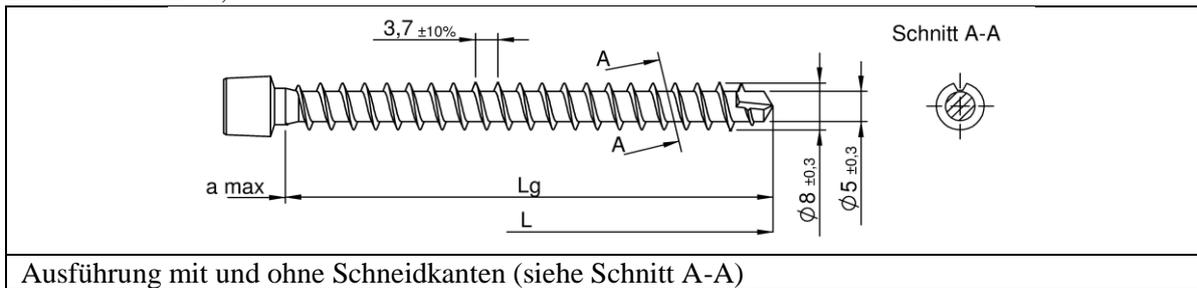
Der Nachweis des Feuerwiderstandes kann für die Holzteile nach EN 1995-1-2 und für die Betonelemente nach EN 1992-1-2 erfolgen, soweit die nationalen Bestimmungen diese Berechnungen zulassen.

ANHANG 3
ZEICHNUNGEN DER ASSY PLUS VG-SCHRAUBEN

Kopfarten für D=8,0

<p>Senkkopfausführung - Flach- oder Linsenkopf, mit und ohne Frästaschen</p>	<p>Senkkopf mit Fräsrippen – Flach- oder Linsenkopf</p>	<p>Kombisechskantkopf</p>
<p>Großer Scheibenkopf</p>	<p>Zylinderkopf</p>	

Gewindearten für D=8,0



Längen für D=8,0

Senk- und Zylinderkopf

L	Lg	a max
+1,0	+5,0	
- 5,0	- 9,0	
150	139	14,0
...	...	
280	269	14,0

L	Lg	a max
+1,0	+5,0	
- 10,0	- 14,0	
290	279	15,0
...	...	
450	439	15,0

L	Lg	a max
+5,0	+12,0	
- 15,0	- 21,0	
460	446	20,0
...	...	
600	586	20,0

Großer Scheibenkopf und Kombisechskantkopf

L	Lg	a max
+1,0	+7,0	
- 5,0	- 7,0	
150	139	8,0
...	...	
280	269	8,0

L	Lg	a max
+1,0	+7,0	
- 10,0	- 12,0	
290	279	9,0
...	...	
450	439	8,0

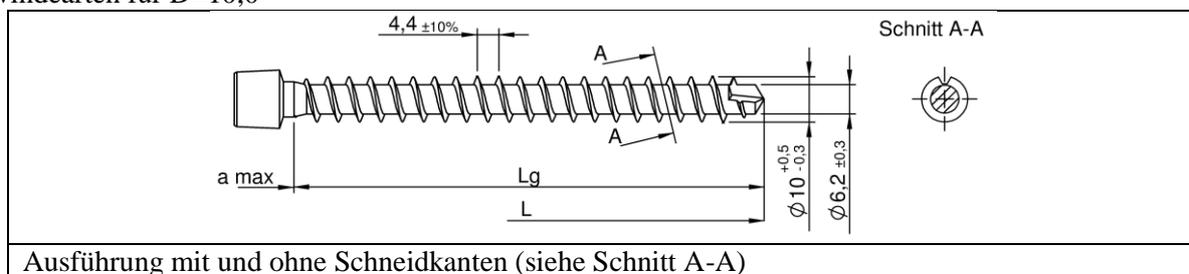
L	Lg	a max
+5,0	+14,0	
- 15,0	- 19,0	
460	446	14,0
...	...	
600	586	14,0

Alle Maße in mm.

Kopfformen für D=10,0mm

<p>Senkkopfausführung - Flach- oder Linsenkopf, mit und ohne Frästaschen</p>	<p>Senkkopfausführung - Flach- oder Linsenkopf, mit und ohne Frästaschen</p>	<p>Senkkopf mit Fräsrippen – Flach- oder Linsenkopf</p>
<p>Kombi</p>	<p>Kombisechskantkopf</p>	

Gewindearten für D=10,0



Längen für D=10,0

Senkkopf

L	Lg	a max
+1,0	+5,0	
- 5,0	- 11,0	
200	188	18,0
...	...	
280	268	18,0

L	Lg	a max
+1,0	+5,0	
- 10,0	- 16,0	
290	278	18,0
...	...	
450	438	18,0

L	Lg	a max
+5,0	+12,0	
- 15,0	- 24,0	
460	445	23,0
...	...	
800	785	23,0

Blaß & Eberhart GmbH · Pforzheimer Straße 15b · 76227 Karlsruhe

Firma
Adolf Würth GmbH & Co. KG
74650 Künzelsau

20.04.2013
1044_HBV_FT_Würth

Tragfähigkeit und Steifigkeit von Holz-Beton-Verbindungen mit FT-Verbindern

Gutachtliche Stellungnahme

1 Allgemeines

Die Firma Adolf Würth GmbH & Co. KG hat mich am 18.04.2013 beauftragt, im Rahmen einer Gutachtlichen Stellungnahme die Tragfähigkeit von Holz-Beton-Verbindungen mit Assy plus VG Schrauben und FT-Verbindern mit einer Zwischenlage zwischen FT-Verbinder und Holzteiloberfläche zu beurteilen. FT-Verbinder mit Zwischenlage (siehe Bild 1) entsprechen der ETA-13/0029 vom 29. Januar 2013.

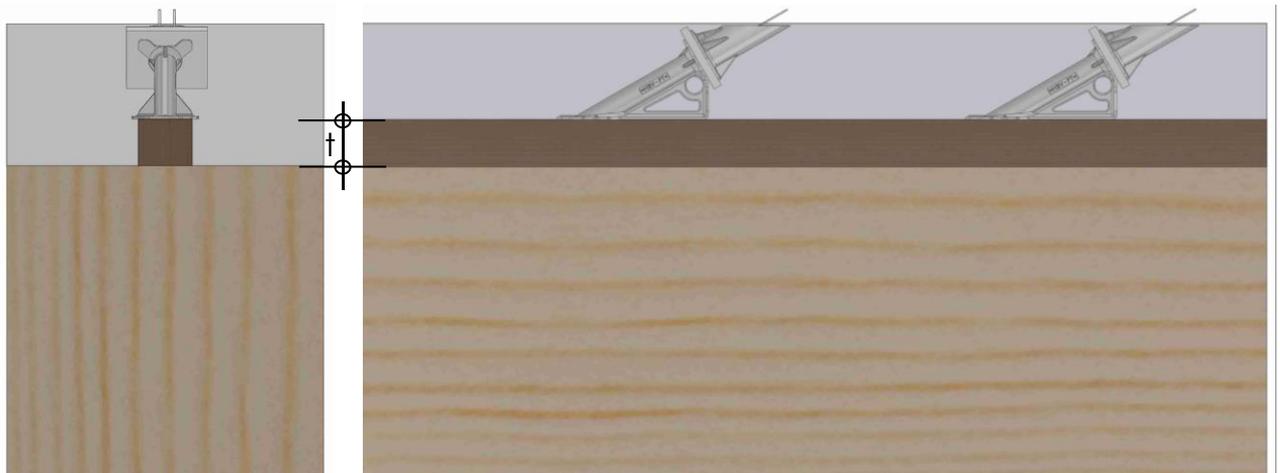


Bild 1: Querschnitt (links) und Längsschnitt (rechts) durch ein Holz-Beton-Verbundbauteil mit FT-Verbindern mit Zwischenlage

2 Vergleichende Betrachtung der Holz-Beton-Verbindungen mit FT-Verbindern mit und ohne Zwischenlage

FT-Verbinder nach ETA-13/0029 sind auf eine Betonplattendicke von 70 mm ausgerichtet. Sollen größere Betonplattendicken mit FT-Verbindern in Holz-Beton-Verbundbauteilen eingesetzt werden, müssen diese mit einem Abstandshalter bzw. einer Zwischenlage auf der Schalung befestigt werden. Holz-Beton-Verbindungen mit FT-Verbindern in dickeren Betonplatten entsprechen der ETA-13/0029, falls die Änderungen sich nicht auf die Intention der Zulassung auswirken, d.h. die modifizierten Verbindungen sich im Rahmen der Auslegung der Zulassung bewegen.

ETA-13/0029 enthält trotzdem identische Angaben für den Verschiebungsmodul von unter 30° oder 45° angeordneten Assy plus VG Schrauben in Holz-Beton-Verbindungen mit und ohne Zwischenlage, obwohl eine Zwischenlage in der Regel aus einem Holzwerkstoff besteht und bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Plattenebene verformt wird. Hintergrund sind die großen Streuungen der Verschiebungsmoduln und der geringe Einfluss einer Zwischenlage.

Ist die Breite des Abstandshalters deutlich kleiner als diejenige des darunter liegenden Holzbauteils, wie in Bild 1 dargestellt, wird die Druckkraft zwischen Beton und Holz, die aus Gleichgewichtsgründen notwendig ist, trotzdem direkt übertragen, die Zwischenlage wird in diesem Fall nicht durch Druckkräfte beansprucht und auch nicht entsprechend verformt. Der einzige mögliche Unterschied im Tragverhalten wird durch die größere Schraubenlänge verursacht. Bei Holz-Beton-Verbindungen mit FT-Verbindern in 70 mm dicken Betonplatten beträgt die freie Dehnlänge der Holzschraube mit einem Durchmesser von 10 mm etwa 89 mm, bei 100 mm dicken Betonplatten etwa 149 mm.

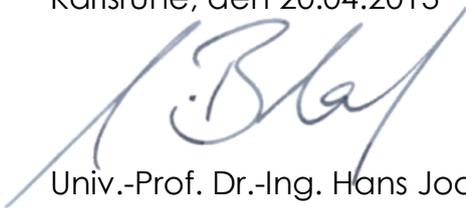
Um die größere Dehnung der Schrauben zu kompensieren wird vorgeschlagen, die Eindringtiefe der Schrauben im Holzbauteil um die vergrößerte freie Dehnlänge zu erhöhen. Für die Gestaltung und rechnerische Berücksichtigung der Zwischenlage bzw. Abstandshalter werden folgende Randbedingungen vorgeschlagen:

- Die Zwischenlage besteht aus Holz oder Holzwerkstoffen mit einer Breite von höchstens 40 mm und einer Dicke von höchstens 50 mm;
- Die Zwischenlage darf mit mehreren FT-Verbindern in der Länge durchgehend sein oder mit einzelnen FT-Verbindern aus kurzen Abschnitten bestehen;
- Die rechnerisch erforderliche Eindringtiefe der Assy plus VG Schrauben im Holzbauteil ist um die doppelte Zwischenlagendicke zu erhöhen;
- Der Verschiebungsmodul der Assy plus VG Schrauben in Holz-Beton-Verbundbauteilen mit FT-Verbindern und Zwischenlage der Dicke t nach Bild 1 sollte berechnet werden zu $K_{ser} = 45 (\ell_{ef} - 2 \cdot t)$.

Unter diesen Bedingungen ist davon auszugehen, dass eine zusätzliche Zwischenlage zwischen FT-Verbinder und Holzbauteil in Holz-Beton-Verbundbauteilen keine wesentlichen Änderungen im Trag- und Verformungsverhalten bewirkt.

Dies bedeutet, dass Holz-Beton-Verbindungen mit FT-Verbindern und Zwischenlage der europäischen technischen Zulassung Nr. ETA-13/0029 entsprechen, da sie nur unwesentlich davon abweichen und damit der Intention der Zulassung entsprechen.

Karlsruhe, den 20.04.2013

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'H. Blaß', written over a horizontal line.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Blaß

H.J. Blaß · Pforzheimer Straße 15b · 76227 Karlsruhe

Adolf Würth GmbH & Co. KG

Reinhold-Würth-Straße 12-17

74653 Künzelsau

15.03.2014

1104_Gutachten_Erweiterung_ETA_Assy in Buchen-FSH

Gutachtliche Stellungnahme Würth Assy plus VG Schrauben in Buchen-FSH

1 Allgemeines

Würth Assy plus VG Schrauben des Durchmessers 10 mm nach der Europäischen Technischen Zulassung ETA-11/0190 werden als axial beanspruchte Verbindungsmittel in ZD-Platten nach der Europäischen Technischen Zulassung ETA-12/0500 und in Holz-Beton-Verbindungen mit FT-Verbindern nach der Europäischen Technischen Zulassung ETA-13/0029 eingesetzt. In beiden Anwendungen werden die Schrauben ohne Vorbohren unter einem Winkel von 30° zwischen Faserrichtung und Schraubenachse eingedreht. Die Firma Adolf Würth GmbH & Co. KG hat mich am 27.02.2014 beauftragt, die Verwendbarkeit von Würth Assy plus VG Schrauben des Durchmessers 10 mm, die ohne Vorbohren in Furnierschichtholz aus Buche nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-9.1-838 bzw. in Brettschichtholz aus Furnierschichtholz aus Buche nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-9.1-837 eingedreht werden, zu beurteilen. Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-9.1-838 sieht ausschließlich Schrauben in vorgebohrten Löchern vor.

Wegen der hohen charakteristischen Rohdichte des Furnierschichtholzes aus Buche von 680 kg/m³ steigt zwar der Ausziehparameter, allerdings steigt auch das Einschraubdrehmoment. Im Folgenden wird die Anwendbarkeit von Würth Assy plus VG Schrauben des Durchmessers 10 mm in nicht vorgebohrten Löchern als Verbindungsmittel für Furnierschichtholz aus Buche beurteilt. Zur Beurteilung des Einschraubdrehmoments wurden Einschraubdrehmomentversuche in Furnierschichtholz aus Buche mit Schrauben 10,0 x 220 an der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine des Karlsruher Instituts für Technologie durchgeführt (Prüfbericht Nr. 146106).

2 Einschraubdrehmomente von Assy plus VG Schrauben

Die Einschraubdrehmomente wurden nach den Vorgaben der CUAP 06.03/08, 2.4.8 nach EN 14592 Anhang B durchgeführt. Es wurden 10 Schrauben des Durchmessers 10 mm und der Länge 220 mm in Furnierschichtholz aus Buche ohne Vorbohren eingedreht. Der Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung betrug 30°. Das Einschraubdrehmoment wurde nach Anhang B der EN 14592 auf eine Rohdichte von 750 kg/m³ bezogen. Der Mittelwert des bezogenen Einschraubdrehmoments wurde mit der charakteristischen Torsionstragfähigkeit der Schraube von 45 Nm verglichen.

Tabelle 1: Einschraubdrehmoment $R_{tor,mean}$ von Würth Assy plus VG Schrauben in Furnierschichtholz aus Buche basierend auf $\rho = 750 \text{ kg/m}^3$ (Prüfbericht 146106)

Holzwerkstoff		Furnierschichtholz aus Buche nach Z-9.1-838
d	[mm]	10,0
Minimum	[Nm]	25,9
Mittelwert	[Nm]	29,2
Maximum	[Nm]	31,7
$f_{tor,k} / R_{tor,mean}$		1,54

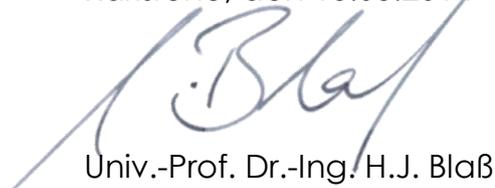
3 Beurteilung und Zusammenfassung

Diese gutachtliche Stellungnahme beurteilt die Verwendbarkeit von Würth Assy plus VG Schrauben als Verbindungsmittel in nicht vorgebohrten Bauteilen aus Furnierschichtholz aus Buche.

Die Versuchsergebnisse der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine des Karlsruher Instituts für Technologie zeigen, dass für Würth Assy plus VG Schrauben die Anforderung der CUAP 06.03/08, 2.4.8 hinsichtlich des Verhältniswertes von charakteristischer Torsionstragfähigkeit der Schraube zum mittleren Einschraubdrehmoment von 1,5 eingehalten wird. Dies betrifft Würth Assy plus VG Schrauben des Durchmessers 10 mm mit einer Einschraubtiefe von höchstens 220 mm und einem Winkel zwischen Faserrichtung und Schraubenachse von 30° in nicht vorgebohrten Bauteilen aus Furnierschichtholz aus Buche nach den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Nr. Z-9.1-838 bzw. Z-9.1-837.

Unter diesen Voraussetzungen bestehen nach meiner Überzeugung gegen eine Verwendung von Würth Assy plus VG Schrauben in Holz-Beton-Konstruktionen nach ETA-13/0029 bzw. in Verbindungen mit ZD-Platten nach ETA-12/0500 auch in Bauteilen aus Furnierschichtholz aus Buche keine Bedenken.

Karlsruhe, den 15.03.2014



Univ.-Prof. Dr.-Ing. H.J. Blaß