

HOLZ-BETON-VERBUNDSYSTEM

ZERTIFIZIERUNG

Verbinder Holz-Beton mit spezifischer CE-Kennzeichnung gemäß ETA-19/0244. Bei paralleler und gekreuzter Anordnung der Verbinder auf 45° und 30° mit und ohne Schalung getestet und berechnet.

SCHNELLES UND TROCKENES SYSTEM

Zugelassenes System, selbstbohrend, reversibel, sehr schnell zu montieren und nicht invasiv. Ausgezeichnete statische und akustische Leistungen sowohl bei neuen Konstruktionen als auch bei Sanierungen.

KOMPLETTES PRODUKTSORTIMENT

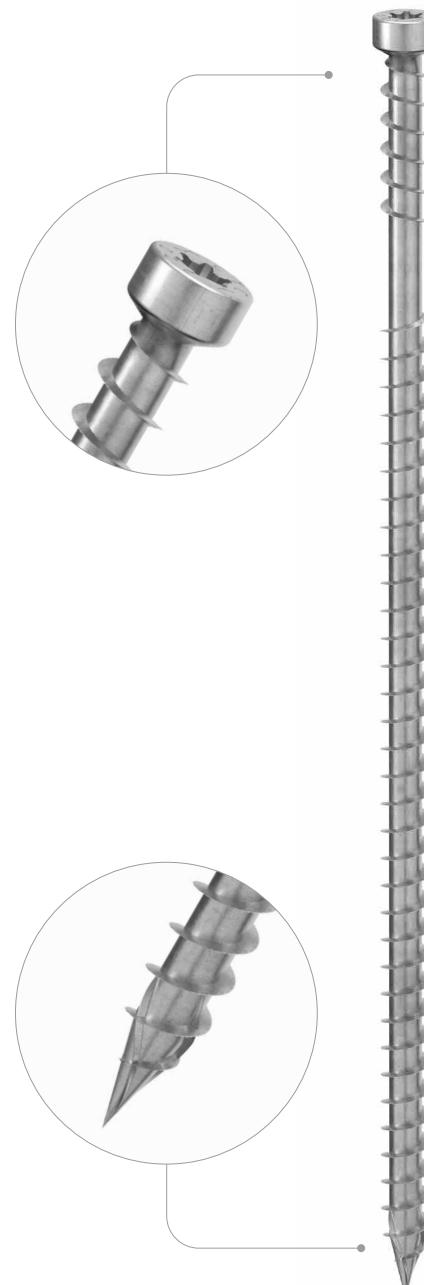
Bohrspitze mit Kerbe, versenkbarer Zylinderkopf. Zwei Durchmesser (7 und 9 mm) und zwei Längen (160 und 240 mm) erhältlich, um die Anzahl der Befestigungen zu optimieren.

MONTAGEANZEIGER

Das Unterkopfgewinde dient als Montageanzeiger während der Installation und verbessert den Sitz des Verbinders im Beton.

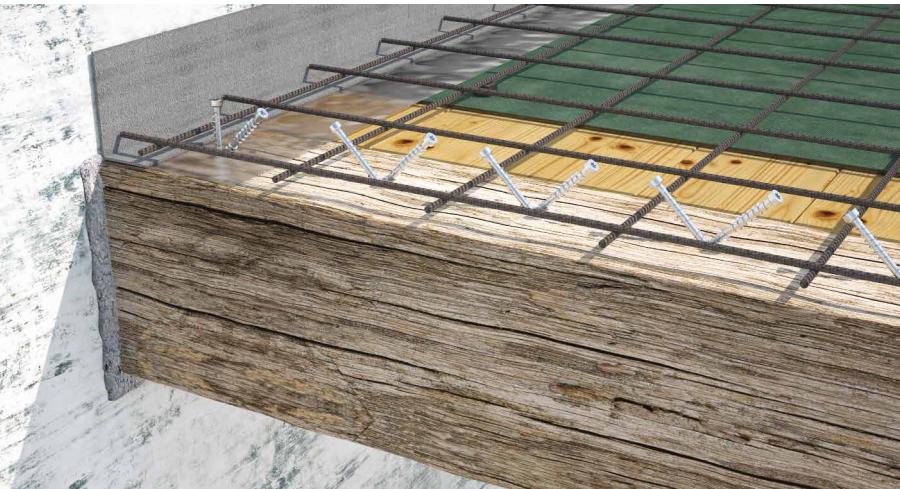
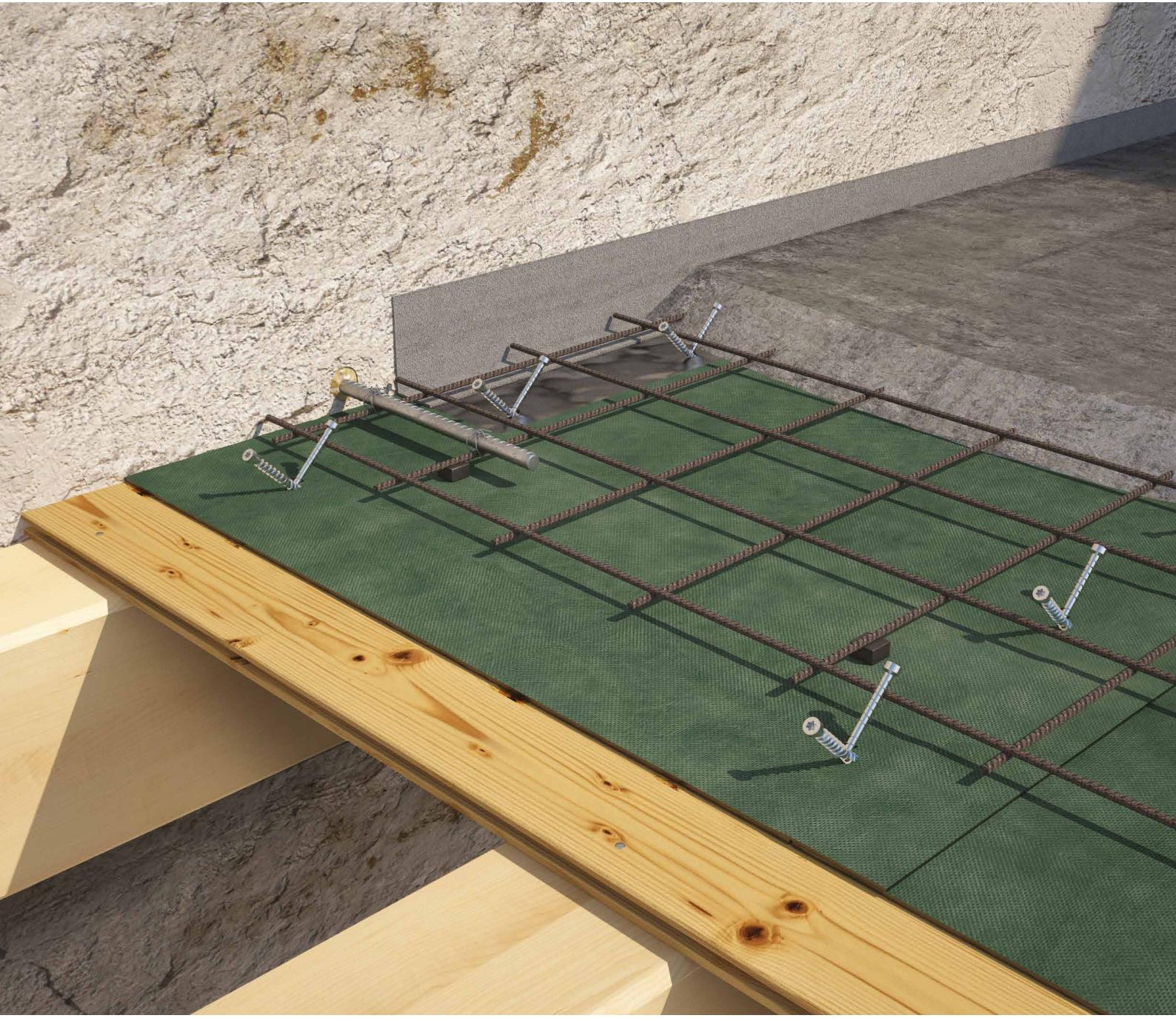


DURCHMESSER [mm]	6	7	9	16
LÄNGE [mm]	52		160 240	400
NUTZUNGSKLASSE	SC1	SC2		
ATMOSPHÄRISCHE KORROSIONITÄT	C1	C2		
KORROSIONITÄT DES HOLZES	T1	T2		
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED	Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl		



ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- Beton nach EN 206-1
- Leichtbeton nach EN 206-1
- Leichtbeton auf Basis von Silikaten

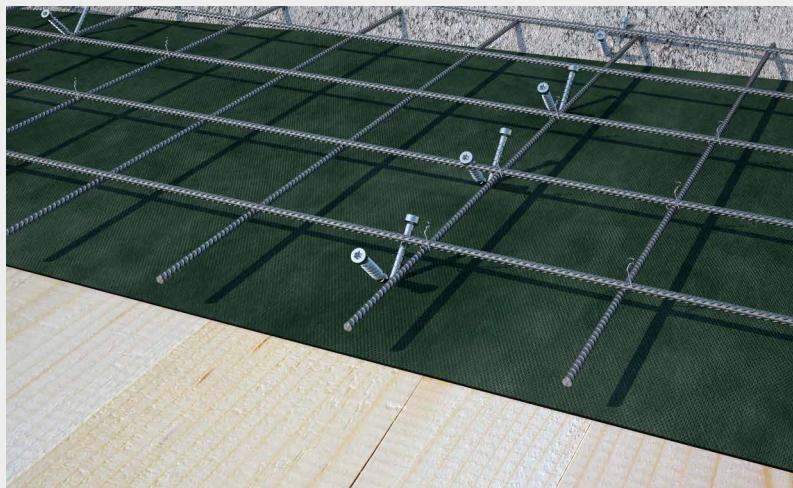


HOLZ-BETON

Sowohl für neue Verbunddecken als auch für die Sanierung vorhandener Decken ideal. Steifigkeitswerte auch mit Dampfbremse oder Schalldämpfungsfolie berechnet.

SANIERUNG

Auch für Harthölzer geprüft, zertifiziert und berechnet. Spezifische Zertifizierung für Anwendungen in Holz-Beton-Konstruktionen.

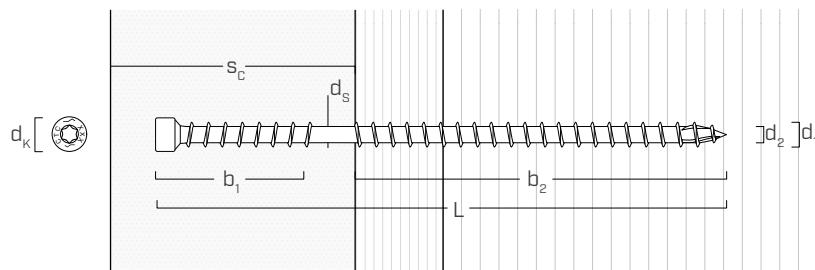


Verbunddecke Holz-Beton auf BSP-Platte, Verbinder in einer Reihe auf 45° ausgerichtet.



Verbunddecke Holz-Beton, Verbinder in zwei Reihen auf 30° ausgerichtet.

GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



GEOMETRIE

Nenndurchmesser	d_1	[mm]	7	9
Kopfdurchmesser	d_K	[mm]	9,50	11,50
Kerndurchmesser	d_2	[mm]	4,60	5,90
Schaftdurchmesser	d_s	[mm]	5,00	6,50
Vorbohrdurchmesser ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	4,0	5,0

(1) Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

Nenndurchmesser	d_1	[mm]	7	9
Zugfestigkeit	$f_{tens,k}$	[kN]	20,0	30,0
Fließmoment	$M_{y,k}$	[Nm]	20,0	38,0
Reibungskoeffizient ⁽²⁾	μ	[-]	0,25	0,25

(2) Der Reibungsanteil μ kann nur bei Anordnung mit nicht gekreuzten geneigten Schrauben (30° und 45°) und ohne Schalldämpfungsfolie berücksichtigt werden.

		Nadelholz (Softwood)	Beton [EN 206-1] + Schalldämpfungsfolie	Beton [EN 206-1] ⁽³⁾
Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit	$f_{ax,k}$	-	11,3 N/mm ²	10,0 kN
Assozierte Dichte	ρ_a	[kg/m ³]	350	-
Rohdichte	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 590	-

(3) Wert gilt nur ohne Schalldämpfungsfolie für Anordnungen mit nicht gekreuzten Verbbindern mit 45°-Neigung

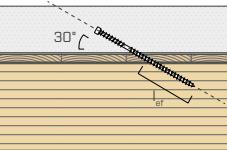
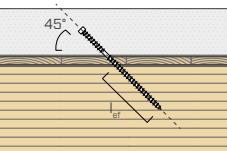
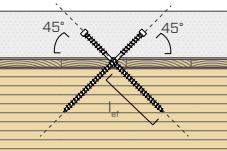
ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

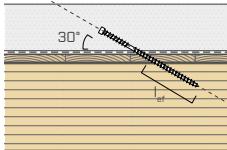
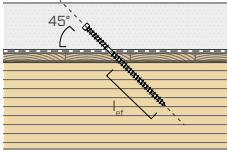
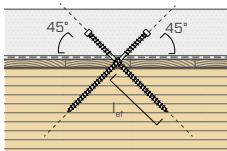
d₁ [mm]	ART.-NR.	L [mm]	b₁ [mm]	b₂ [mm]	Stk.
7	CTC7160	160	40	110	100
TX 30	CTC7240	240	40	190	100

d₁ [mm]	ART.-NR.	L [mm]	b₁ [mm]	b₂ [mm]	Stk.
9	CTC9160	160	40	110	100
TX 40	CTC9240	240	40	190	100

VERSCHIEBUNGSMODUL K_{ser}

Das Verschiebungsmodul K_{ser} bezieht sich auf jeweils einen Verbinder oder auf ein Paar gekreuzter Verbinder, die einer parallel zur Verschiebungsfläche laufenden Kraft ausgesetzt sind.

Ausrichtung der Verbinder ohne Schalldämpfungsfolie		K _{ser} [N/mm]	
		CTC Ø7	CTC Ø9
		80 l _{ef}	80 l _{ef}
30° parallel			
		48 l _{ef}	60 l _{ef}
45° parallel			
		70 l _{ef}	100 l _{ef}
45° gekreuzt			

Ausrichtung der Verbinder mit Schalldämpfungsfolie		K _{ser} [N/mm]	
		CTC Ø7	CTC Ø9
		48 l _{ef}	48 l _{ef}
30° parallel			
		16 l _{ef}	22 l _{ef}
45° parallel			
		70 l _{ef}	100 l _{ef}
45° gekreuzt			

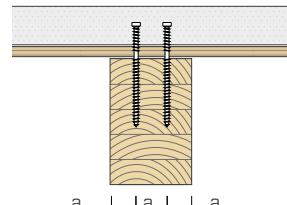
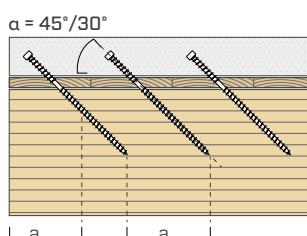
l_{ef} = Durchzugstiefe von Verbinder CTC im Holzelement, in mm.

Die Schalldämpfungsfolie ist eine resiliente Unterestrichfolie aus Bitumen und Polyesterfilz, Typ SILENT FLOOR.

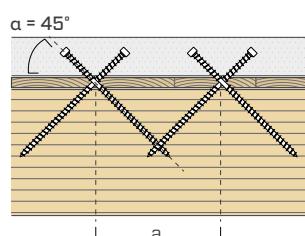
MINDESTABSTÄNDE DER VERBINDER BEI AXIALER BEANSPRUCHUNG

d₁ [mm]	7	9
a₁ [mm]	130 · sin(α)	130 · sin(α)
a₂ [mm]	35	45
a_{1,CG} [mm]	85	85
a_{2,CG} [mm]	32	37
a_{CROSS} [mm]	11	14

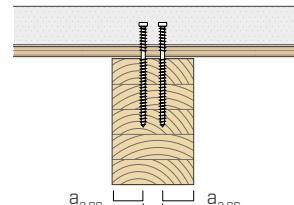
α = Winkel zwischen Verbinder und Faser



30°/45° parallel



45° gekreuzt



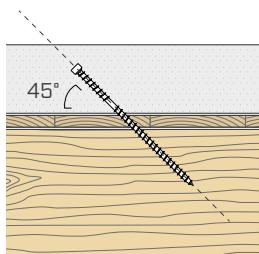
ANMERKUNGEN auf Seite 269.

STATISCHE WERTE - BERECHNUNGSNORM NTC 2018

NTC2018
UNI EN 1995:2014

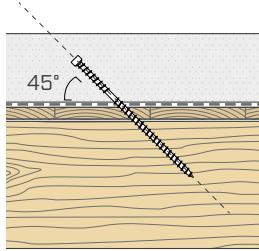
VORBEMESSUNG VERBINDER CTC FÜR VERBUNDDECKEN HOLZ-BETON
Massivholz C24 (EN 338:2004) - unterliegt keiner ständigen Überwachung

Montage auf 45°, ohne Schalldämpfungsfolie.



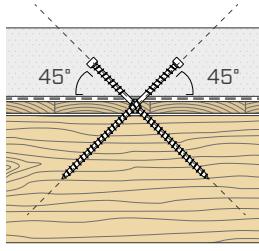
Balkenquerschnitt BxH [mm]		Spannweite[m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	32 7x160	32 7x240	-	-	-	-
	Gewindegang [mm]	100/100	120/120				
	Anz. Reihen	1	1				
120 x 120	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	36 9x160	60 9x160	84 9x160	-	-	-
	Gewindegang [mm]	200/200	100/200	100/100	-	-	-
	Anz. Reihen	2	2	2			
120 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	22 7x160	20 9x240	28 9x240	44 9x240	-
	Gewindegang [mm]		150/200	200/300	150/200	100/150	
	Anz. Reihen		1	1	1	1	
120 x 240	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	9,5	7,6	9,4	13,3	
	Gewindegang [mm]			16 7x240	24 9x240	32 9x240	64 9x240
	Anz. Reihen			250/300	200/200	150/200	150/300
	Anzahl der Verbinder/m ²			1	1	1	2
				6,1	8,1	10,8	19,4

Montage auf 45°, mit Schalldämpfungsfolie.



Balkenquerschnitt BxH [mm]		Spannweite[m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	18 7x160	-	-	-	-	-
	Gewindegang [mm]	200/200	-	-	-	-	-
	Anz. Reihen	1					
120 x 120	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	22 9x160	64 9x240	-	-	-
	Gewindegang [mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
	Anz. Reihen	1	2				
120 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	11,1	27,7	-	-	-
	Gewindegang [mm]			22 7x160	20 9x160	28 7x240	88 9x240
	Anz. Reihen			150/200	200/300	150/200	120/120
120 x 240	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	9,5	7,6	9,4	26,7	-
	Gewindegang [mm]			16 7x240	24 7x240	24 7x240	124 9x240
	Anz. Reihen			250/300	250/300	200/300	100/100
	Anzahl der Verbinder/m ²			1	1	1	2
				6,1	8,1	8,1	37,6

Gekreuzte Montage auf 45°, mit oder ohne Schalldämpfungsfolie.

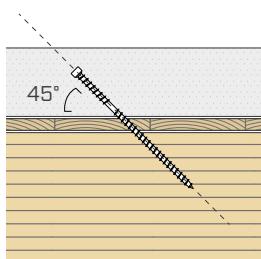


Balkenquerschnitt BxH [mm]		Spannweite[m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	32 7x160	48 7x240	-	-	-	-
	Gewindegang [mm]	200/200	150/150	-	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1				
120 x 120	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	16,2	20,8	-	-	-
	Gewindegang [mm]	9x160	9x160	-	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1				
120 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	20,2	26,0	-	-	-
	Gewindegang [mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1				
120 x 240	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	11,3	12,1	16,2	20,6	-
	Gewindegang [mm]	250/400	250/250	150/300	150/150	1	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1	1	
	Anzahl der Verbinder/m ²			24 7x240	32 7x240	52 7x240	82 9x240
				300/400	250/350	200/200	120/200
				1	1	1	1
				9,1	10,8	17,5	24,8

VORBEMESSUNG VERBINDER CTC FÜR VERBUNDDECKEN HOLZ-BETON

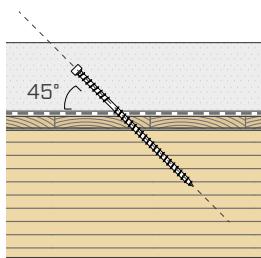
Brettschichtholz GL24h (EN14080:2013) - unterliegt ständiger Überwachung

Montage auf 45°, ohne Schalldämpfungsfolie.



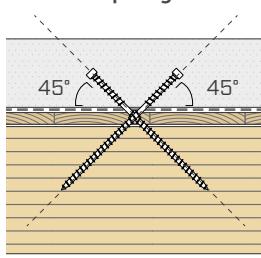
Balkenquerschnitt BxH [mm]		Spannweite[m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	10 9x160	20 7x240	26 9x240	36 9x240	-	-	-
	Gewindegang [mm]	400/400	150/300	120/250	100/200	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1	-	-	-
120 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	10 7x240	16 9x240	30 9x240	38 9x240	44 9x240	-
	Gewindegang [mm]	-	400/400	300/300	120/250	100/250	100/200	-
	Anz. Reihen	-	1	1	1	1	1	-
140 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	-	18 7x240	24 9x240	32 9x240	42 9x240	62 9x240
	Gewindegang [mm]	-	-	1 250/250	1 150/300	1 120/250	1 100/250	1 100/100
	Anz. Reihen	-	-	6,8	8,1	9,7	11,6	15,7
140 x 240	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	-	-	18 7x240	28 7x240	36 9x240	48 9x240
	Gewindegang [mm]	-	-	-	1 300/300	1 150/250	1 120/250	1 100/200
	Anz. Reihen	-	-	-	6,1	8,5	9,9	12,1
Anzahl der Verbinder/m ²		5,1	8,7	9,8	12,1	-	-	-

Montage auf 45°, mit Schalldämpfungsfolie.



Balkenquerschnitt BxH [mm]		Spannweite[m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	10 7x160	14 7x160	20 7x240	48 7x240	-	-	-
	Gewindegang [mm]	400/400	250/400	200/300	100/100	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1	-	-	-
120 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	10 7x160	14 7x160	22 7x160	40 7x240	-	-
	Gewindegang [mm]	-	400/400	300/400	200/300	100/200	-	-
	Anz. Reihen	-	1	1	1	1	-	-
140 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	-	12 7x240	22 7x240	36 7x240	58 7x240	-
	Gewindegang [mm]	-	-	400/400	200/300	150/150	100/100	-
	Anz. Reihen	-	-	1	1	1	1	-
140 x 240	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	-	4,5 400/400	7,4 350/350	10,9 150/250	16,0 100/200	-
	Gewindegang [mm]	-	-	-	14 7x160	16 7x240	32 7x240	48 7x240
	Anz. Reihen	-	-	-	1 4,7	1 4,8	1 8,8	1 12,1
Anzahl der Verbinder/m ²		5,1	6,1	7,6	16,2	-	-	-

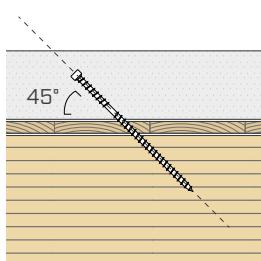
Gekreuzte Montage auf 45°, mit oder ohne Schalldämpfungsfolie.



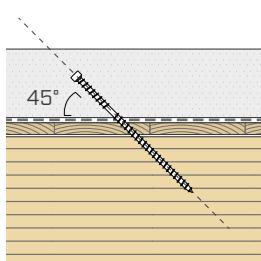
Balkenquerschnitt BxH [mm]		Spannweite[m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	16 7x160	30 7x240	44 7x240	68 9x240	-	-	-
	Gewindegang [mm]	400/400	200/300	150/250	100/200	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1	-	-	-
120 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	18 7x160	32 7x240	48 7x240	68 7x240	-	-
	Gewindegang [mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
	Anz. Reihen	-	1	1	1	1	-	-
140 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	-	28 7x240	46 7x240	62 7x240	84 7x240	-
	Gewindegang [mm]	-	-	250/400	150/350	120/250	100/200	-
	Anz. Reihen	-	-	1	1	1	1	-
140 x 240	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	-	-	10,6 200/300	15,5 200/300	18,8 150/150	23,1 120/120	-
	Gewindegang [mm]	-	-	-	32 7x240	44 7x240	74 9x240	100 9x240
	Anz. Reihen	-	-	-	1 10,8	1 13,3	1 20,4	1 25,3
Anzahl der Verbinder/m ²		8,1	13,0	16,7	22,9	-	-	-

VORBEMESSUNG VERBINDER CTC FÜR VERBUNDDECKEN HOLZ-BETON
Brettschichtholz GL24h (EN14080:2013)

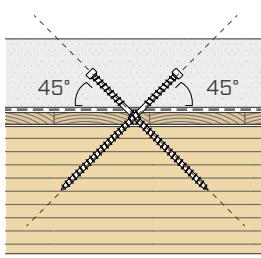
Montage auf 45°, ohne Schalldämpfungsfolie.



Montage auf 45°, mit Schalldämpfungsfolie.



Gekreuzte Montage auf 45°, mit oder ohne Schalldämpfungsfolie.



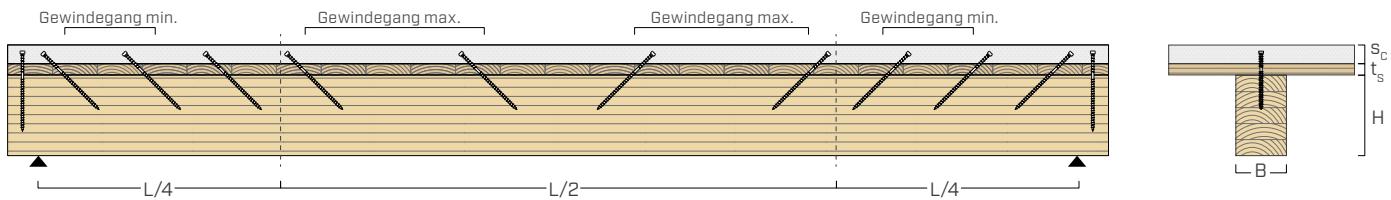
		Balkenquerschnitt BxH [mm]	Spannweite[m]						
			3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	10 9x160	16 9x240	26 9x240	32 9x240	44 9x240			
	Gewindegang [mm]	400/400	200/400	150/200	120/200	100/150	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1	1			
120 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	10 7x240	16 9x240	24 9x240	38 9x240	44 9x240			
	Gewindegang [mm]	- 400/400	300/300	200/200	100/250	100/200	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1	1			
140 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	16 7x240	24 9x240	32 9x240	42 9x240				
	Gewindegang [mm]	- 300/300	1 200/200	1 150/200	1 100/250	1 100/150			
	Anz. Reihen	4,3	6,1	8,1	9,7	11,6			
140 x 240	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	18 7x240	28 7x240	36 9x240	42 9x240				
	Gewindegang [mm]	- 300/300	1 200/200	1 120/250	1 120/200	1 100/200			
	Anz. Reihen		6,1	8,5	9,9	10,6			
	Anzahl der Verbinder/m ²								

		Balkenquerschnitt BxH [mm]	Spannweite[m]						
			3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	10 7x160	14 7x160	20 9x160	48 7x240				
	Gewindegang [mm]	400/400	400/400	200/300	100/100	-	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1				
120 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	10 7x160	14 9x160	20 9x160	40 7x240				
	Gewindegang [mm]	- 400/400	350/350	200/350	100/200	-	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1				
140 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	12 7x240	16 7x160	32 7x240	58 7x240				
	Gewindegang [mm]	- 400/400	1 250/400	1 150/200	1 100/100				
	Anz. Reihen	4,3	5,3	6,7	12,1				
140 x 240	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	14 7x160	16 7x240	30 7x240	48 7x240				
	Gewindegang [mm]	- 400/400	1 350/400	1 150/300	1 100/200				
	Anz. Reihen		4,5	5,4	9,7	16,0			
	Anzahl der Verbinder/m ²								

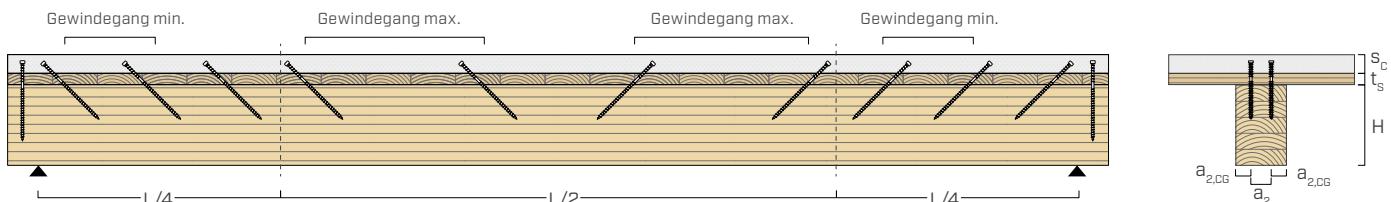
		Balkenquerschnitt BxH [mm]	Spannweite[m]						
			3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	16 7x160	28 7x160	48 9x160	76 9x160				
	Gewindegang [mm]	400/400	200/350	150/200	100/150	-	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1				
120 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	18 7x160	32 7x240	48 7x240	68 7x240				
	Gewindegang [mm]	- 400/400	200/400	150/300	150/150	-	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1				
140 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	24 9x160	46 7x240	60 7x240	74 7x240				
	Gewindegang [mm]	- 300/400	1 150/350	1 150/200	1 120/200				
	Anz. Reihen	1	1	1	1				
140 x 240	Anzahl Verbinder pro Balken CTC	24 9x160	46 7x240	60 7x240	74 7x240				
	Gewindegang [mm]	- 350/350	1 200/300	1 150/200	1 120/200				
	Anz. Reihen	9,1	15,5	18,2	20,4				
	Anzahl der Verbinder/m ²								

BEISPIELE FÜR MÖGLICHE KONFIGURATIONEN

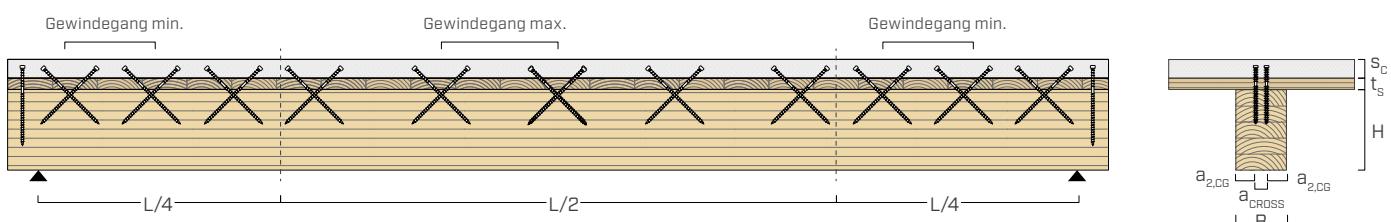
IM 45°-WINKEL ANGEORDNETE CTC-VERBINDER IN PARALLELANORDNUNG AUF 1 REIHE



IM 45°-WINKEL ANGEORDNETE CTC-VERBINDER IN PARALLELANORDNUNG AUF 2 REIHEN



IM 45°-WINKEL ANGEORDNETE CTC-VERBINDER IN GEKREUZTER ANORDNUNG AUF 1 REIHE



STATISCHE WERTE

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Bei den Werten für die mechanische Festigkeit und die Geometrie der Schrauben wurde auf die Angaben in der ETA-19/0244 Bezug genommen.
- Die bei der Planung berücksichtigte Scherfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigten Widerstand auf der Holzseite ($R_{ax,g}$), dem Bemessungswiderstand auf der Betonseite ($R_{ax,concrete,d}$) und dem berücksichtigten Widerstand auf der Stahlseite ($R_{tens,d}$):

$$R_{v,Rd} = (\cos \alpha + \mu \cdot \sin \alpha) \cdot \min \left\{ R_{ax,d}, R_{tens,d}, R_{ax,concrete,d} \right\}$$

wobei α der Winkel zwischen Verbinde und Faser (45° oder 30°) ist.

- Die Schalldämpfungsfolie ist eine resiliente Unterestrichfolie aus Bitumen und Polyesterfilz, Typ SILENT FLOOR.
- Der Reibungsanteil μ kann nur bei Anordnung mit nicht gekreuzten geneigten Schrauben (30° und 45°) und ohne Schalldämpfungsfolie berücksichtigt werden.
- Der Holzbalken muss mindestens $H \geq 100$ mm hoch sein.
- Die Verbundplatte aus Beton muss eine Stärke s_c von 50 mm $\leq s_c \leq 0,7 H$ haben; es wird jedoch empfohlen, die stärker auf maximal 100 mm zu begrenzen, um die korrekte Verteilung der Kräfte zwischen Platte, Verbinde und Holzbalken zu gewährleisten.

ANMERKUNGEN

- Die Vorbemessung der CTC-Verbinder wurde gemäß Anhang B der Norm EN 1995-1-1:2014 und gemäß den Angaben der ETA-19/0244 durchgeführt.
- Die Vorbemessungstabellen für die Anzahl der Verbinder wurden sowohl gemäß der italienischen Norm NTC 2018 als auch der europäischen Norm EN 1995-1-1:2014 unter Berücksichtigung der folgenden Annahmen berechnet:
 - Abstand der Balken $i = 660$ mm;
 - Betonplatte der Klasse C20/25 ($R_{ck} = 25$ N/mm 2) mit einer Stärke $s_c = 50$ mm;
 - Vorhandensein einer Schalung der Stärke t_s von 20 mm mit einer charakteristischen Dichte von 350 kg/m 3 ;
 - In der Betonplatte ist ein elektrogeschweißtes Netz Ø 8 mit Maschenweite 200×200 mm vorgesehen.
- Die Vorbemessungstabellen für die Anzahl der Verbinder wurden sowohl gemäß der italienischen Norm NTC 2018 als auch der europäischen Norm EN 1995-1-1:2014 unter Berücksichtigung der folgenden wirkenden Lasten berechnet:
 - Eigengewicht g_{k1} (Holzbalken + Dachschalung + Betonplatte)
 - sonstige Dauerlast $g_{k2} = 2$ kN/m 2 ;
 - variable Last von mittlerer Dauer $q_f = 2$ kN/m 2
- Als Gewindegang wird der Mindest- und Höchstabstand bezeichnet, in dem die Verbinder in Bezug auf die Seiten ($L/4$ - Mindestabstand) und die Mitte des Balkens ($L/2$ - Höchstabstand) angebracht werden können.
- Die Verbinder können unter Einhaltung der Mindestabstände in mehreren Reihen ($1 \leq n \leq 3$) entlang des Balkens angeordnet werden.
- Für weitere Berechnungen steht die kostenlose Software MyProject zur Verfügung (www.rothoblaas.de).



Prüffähige Berechnungen für Anschlüsse?
Erleichtern Sie sich die Arbeit:
Laden Sie MyProject herunter!

