

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

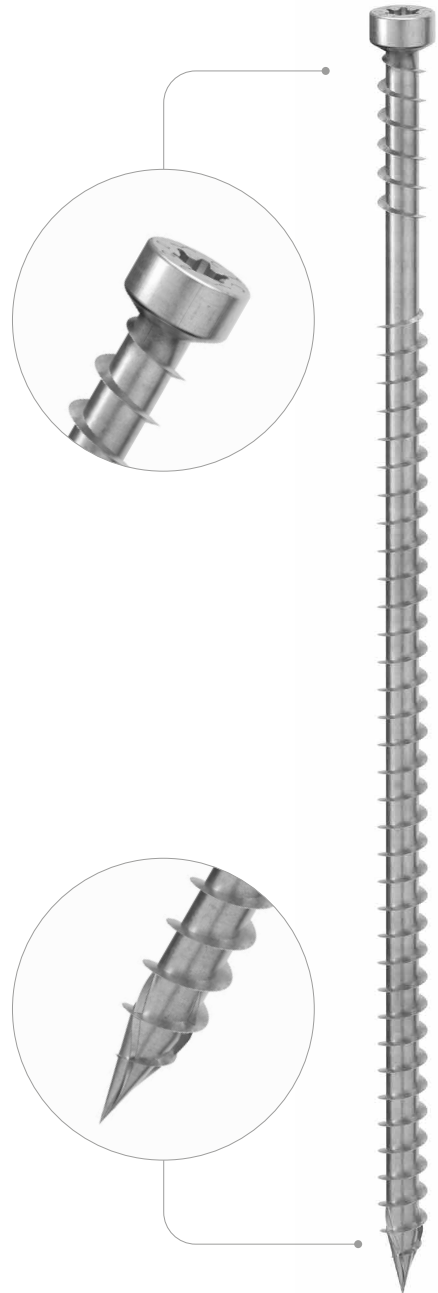
Bohrspitze mit Kerbe, versenkbarer Zylinderkopf. Zwei Durchmesser (7 und 9 mm) und zwei Längen (160 und 240 mm) erhältlich, um die Anzahl der Befestigungen zu optimieren.

MONTAGEANZEIGER

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

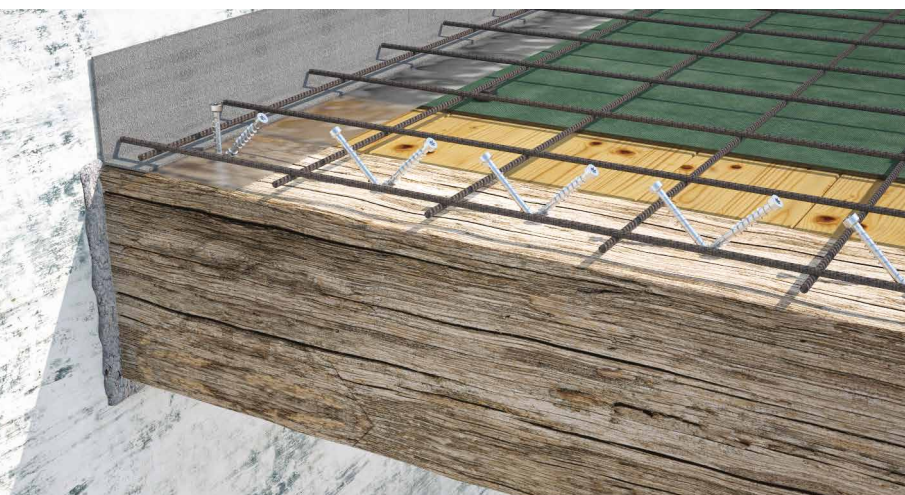


DURCHMESSER [mm]	6	7	9	16
LÄNGE [mm]	52	160 240		400
NUTZUNGSKLASSE	SC1 SC2			
ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT	C1 C2			
KORROSIVITÄT DES HOLZES	T1 T2			
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl			



ANWENDUNGSGEBIETE

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

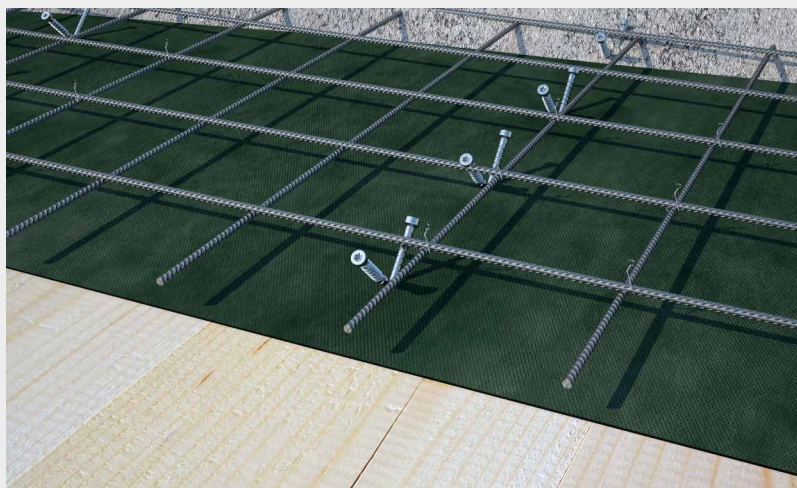


HOLZ-BETON

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.

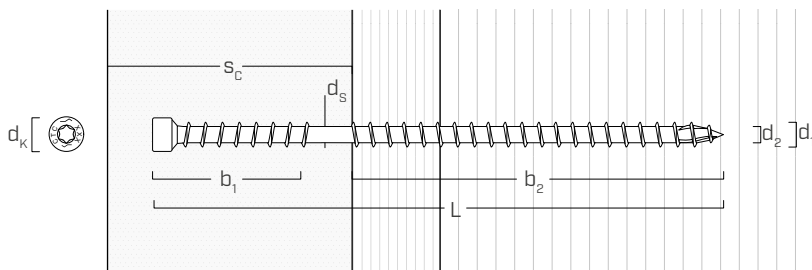


Verbunddecke Holz-Beton auf BSP-Platte, Verbinder in einer Reihe auf 45° ausgerichtet.



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

GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



GEOMETRIE

Nennendurchmesser	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

Nennendurchmesser	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	15,0 kN
Assoziierte 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 Verbindern mit 45°-Neigung

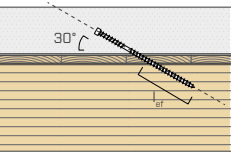
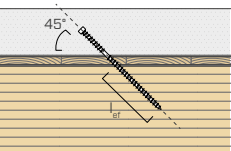
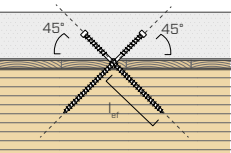
ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

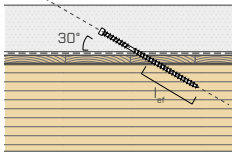
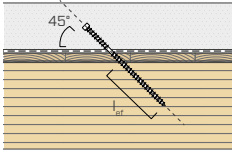
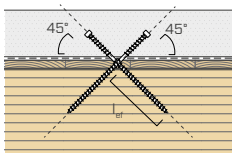
d ₁ [mm]	ART.-NR.	L [mm]	b ₁ [mm]	b ₂ [mm]	Stk.
7	CTC7160	160	40	110	100
TX 30	CTC7240	240	40	190	100

d ₁ [mm]	ART.-NR.	L [mm]	b ₁ [mm]	b ₂ [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		

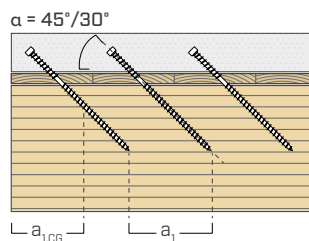
l_{ef} = Durchzugstiefe von Verbinder CTC im Holzelement, in mm.

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

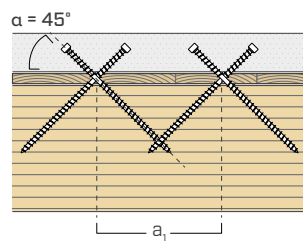
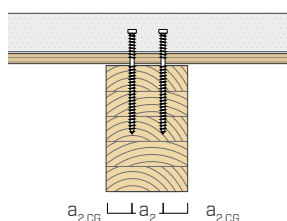
MINDESTABSTÄNDE DER VERBINDER BEI AXIALER BEANSPRUCHUNG

d ₁	[mm]	7	9
a ₁	[mm]	130 · sin(α)	130 · sin(α)
a ₂	[mm]	35	45
a _{1,CG}	[mm]	85	85
a _{2,CG}	[mm]	32	37
a _{CROSS}	[mm]	11	14

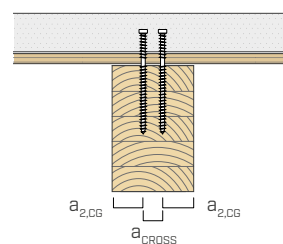
α = Winkel zwischen Verbinder und Faser



30°/45° parallel



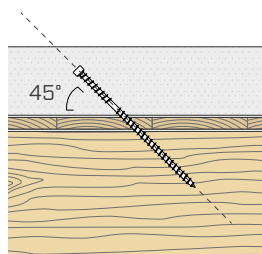
45° gekreuzt



ANMERKUNGEN auf Seite 269.

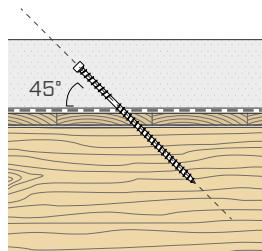
VORBEMESSUNG VERBINDER CTC FÜR VERBUNDECKEN HOLZ-BETON
Massivholz C24 (EN 338:2004) - unterliegt keiner ständigen Überwachung

Montage auf 45°, ohne Schalldämpfungsfolie.



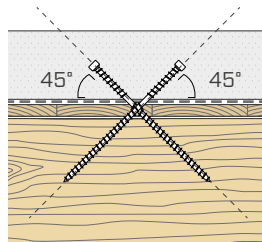
Balkenquerschnitt BxH [mm]		Spannweite[m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	Anzahl Verbinder pro Balken	32	32				
	CTC	7x160	7x240				
	Gewindegang [mm]	100/100	120/120	-	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1				
120 x 120	Anzahl der Verbinder/m ²	16,2	13,9				
	Anzahl Verbinder pro Balken	36	60	84			
	CTC	9x160	9x160	9x160			
	Gewindegang [mm]	200/200	100/200	100/100	-	-	-
120 x 200	Anz. Reihen	2	2	2			
	Anzahl der Verbinder/m ²	18,2	26,0	31,8			
	Anzahl Verbinder pro Balken		22	20	28	44	
	CTC		7x160	9x240	9x240	9x240	
120 x 240	Gewindegang [mm]	-	150/200	200/300	150/200	100/150	-
	Anz. Reihen		1	1	1	1	
	Anzahl der Verbinder/m ²		9,5	7,6	9,4	13,3	
	Anzahl Verbinder pro Balken			16	24	32	64
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240
	Gewindegang [mm]	-	-	250/300	200/200	150/200	150/300
	Anz. Reihen			1	1	1	2
	Anzahl der Verbinder/m 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	18					
	CTC	7x160					
	Gewindegang [mm]	200/200	-	-	-	-	-
	Anz. Reihen	1					
120 x 120	Anzahl der Verbinder/m ²	9,1					
	Anzahl Verbinder pro Balken	22	64				
	CTC	9x160	9x240				
	Gewindegang [mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
120 x 200	Anz. Reihen	1	2				
	Anzahl der Verbinder/m ²	11,1	27,7				
	Anzahl Verbinder pro Balken		22	20	28	88	
	CTC		7x160	9x160	7x240	9x240	
120 x 240	Gewindegang [mm]	-	150/200	200/300	150/200	120/120	-
	Anz. Reihen		1	1	1	2	
	Anzahl der Verbinder/m ²		9,5	7,6	9,4	26,7	
	Anzahl Verbinder pro Balken			16	24	24	124
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	Gewindegang [mm]	-	-	250/300	250/300	200/300	100/100
	Anz. Reihen			1	1	1	2
	Anzahl der Verbinder/m ²			6,1	8,1	8,1	37,6

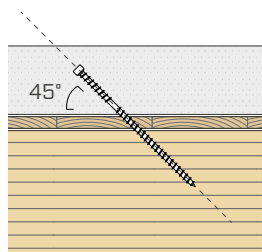
Gekreuzte Montage auf 45°, mit oder ohne Schalldämpfungsfolie.



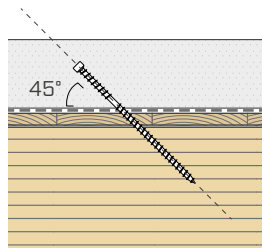
Balkenquerschnitt BxH [mm]		Spannweite[m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	Anzahl Verbinder pro Balken	32	48				
	CTC	7x160	7x240				
	Gewindegang [mm]	200/200	150/150	-	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1				
120 x 120	Anzahl der Verbinder/m ²	16,2	20,8				
	Anzahl Verbinder pro Balken	40	60				
	CTC	9x160	9x160				
	Gewindegang [mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
120 x 200	Anz. Reihen	1	1				
	Anzahl der Verbinder/m ²	20,2	26,0				
	Anzahl Verbinder pro Balken		26	32	48	68	
	CTC		7x240	7x240	7x240	7x240	
120 x 240	Gewindegang [mm]	-	250/400	250/250	150/300	150/150	-
	Anz. Reihen		1	1	1	1	
	Anzahl der Verbinder/m ²		11,3	12,1	16,2	20,6	
	Anzahl Verbinder pro Balken			24	32	52	82
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	Gewindegang [mm]	-	-	300/400	250/350	200/200	120/200
	Anz. Reihen			1	1	1	1
	Anzahl der Verbinder/m ²			9,1	10,8	17,5	24,8

VORBEMESSUNG VERBINDER CTC FÜR VERBUNDECKEN HOLZ-BETON
Brettschichtholz GL24h (EN14080:2013) - unterliegt ständiger Überwachung

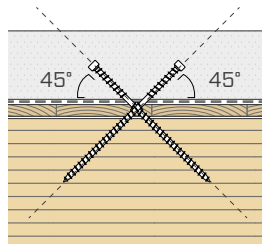
Montage auf 45°, ohne Schalldämpfungsfolie.



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	10	20	26	36			
	CTC	9x160	7x240	9x240	9x240			
	Gewindegang [mm]	400/400	150/300	120/250	100/200	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1			
120 x 200	Anzahl der Verbinder/m²	5,1	8,7	9,8	12,1			
	Anzahl Verbinder pro Balken		10	16	30	38	44	
	CTC		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	Gewindegang [mm]	-	400/400	300/300	120/250	100/250	100/200	-
140 x 200	Anz. Reihen		1	1	1	1	1	
	Anzahl der Verbinder/m²		4,3	6,1	10,1	11,5	12,1	
	Anzahl Verbinder pro Balken			18	24	32	42	62
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
140 x 240	Gewindegang [mm]	-	-	1	1	1	1	1
	Anz. Reihen			250/250	150/300	120/250	100/250	100/100
	Anzahl der Verbinder/m²			6,8	8,1	9,7	11,6	15,7
	Anzahl Verbinder pro Balken				18	28	36	48
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	Gewindegang [mm]	-	-	-	1	1	1	1
	Anz. Reihen				300/300	150/250	120/250	100/200
	Anzahl der Verbinder/m²				6,1	8,5	9,9	12,1

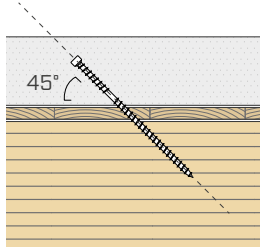
Balkenquerschnitt BxH [mm]		Spannweite[m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	Anzahl Verbinder pro Balken	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	7x240	7x240			
	Gewindegang [mm]	400/400	250/400	200/300	100/100	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1			
120 x 200	Anzahl der Verbinder/m²	5,1	6,1	7,6	16,2			
	Anzahl Verbinder pro Balken		10	14	22	40		
	CTC		7x160	7x160	7x160	7x240		
	Gewindegang [mm]	-	400/400	300/400	200/300	100/200	-	-
140 x 200	Anz. Reihen		1	1	1	1		
	Anzahl der Verbinder/m²		4,3	5,3	7,4	12,1		
	Anzahl Verbinder pro Balken			12	22	36	58	
	CTC			7x240	7x240	7x240	7x240	
140 x 240	Gewindegang [mm]	-	-	400/400	200/300	150/150	100/100	-
	Anz. Reihen			1	1	1	1	
	Anzahl der Verbinder/m²			4,5	7,4	10,9	16,0	
	Anzahl Verbinder pro Balken				14	16	32	48
	CTC				7x160	7x240	7x240	7x240
	Gewindegang [mm]	-	-	-	400/400	350/350	150/250	100/200
	Anz. Reihen				1	1	1	1
	Anzahl der Verbinder/m²				4,7	4,8	8,8	12,1

Balkenquerschnitt BxH [mm]		Spannweite[m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	Anzahl Verbinder pro Balken	16	30	44	68			
	CTC	7x160	7x240	7x240	9x240			
	Gewindegang [mm]	400/400	200/300	150/250	100/200	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1			
120 x 200	Anzahl der Verbinder/m²	8,1	13,0	16,7	22,9			
	Anzahl Verbinder pro Balken		18	32	48	68		
	CTC		7x160	7x240	7x240	7x240		
	Gewindegang [mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
140 x 200	Anz. Reihen		1	1	1	1		
	Anzahl der Verbinder/m²		7,8	12,1	16,2	20,6		
	Anzahl Verbinder pro Balken			28	46	62	84	
	CTC			7x240	7x240	7x240	7x240	
140 x 240	Gewindegang [mm]	-	-	250/400	150/350	120/250	100/200	-
	Anz. Reihen			1	1	1	1	
	Anzahl der Verbinder/m²			10,6	15,5	18,8	23,1	
	Anzahl Verbinder pro Balken				32	44	74	100
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	Gewindegang [mm]	-	-	-	300/300	200/300	150/150	120/120
	Anz. Reihen				1	1	1	1
	Anzahl der Verbinder/m²				10,8	13,3	20,4	25,3

VORBEMESSUNG VERBINDER CTC FÜR VERBUNDECKEN HOLZ-BETON

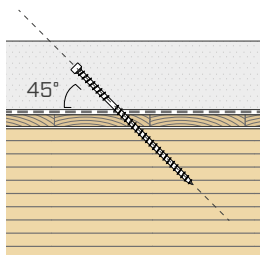
Brettschichtholz GL24h (EN14080:2013)

Montage auf 45°, ohne Schalldämpfungsfolie.



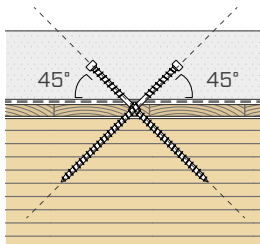
Balkenquerschnitt BxH [mm]		Spannweite[m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	Anzahl Verbinder pro Balken	10	16	26	32	44		
	CTC	9x160	9x240	9x240	9x240	9x240		
	Gewindegang [mm]	400/400	200/400	150/200	120/200	100/150	-	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1	1		
	Anzahl der Verbinder/m²	5,1	6,9	9,8	10,8	13,3		
120 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken		10	16	24	38	44	
	CTC		7x240	9x240	9x240	9x240	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			16	24	32	42	52
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
	Gewindegang [mm]	-	-	1	1	1	1	1
	Anz. Reihen			300/300	200/200	150/200	100/250	100/150
140 x 240	Anzahl Verbinder pro Balken				18	28	36	42
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	Gewindegang [mm]	-	-	-	1	1	1	1
	Anz. Reihen				300/300	200/200	120/250	120/200
					6,1	8,5	9,9	10,6

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	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	9x160	7x240			
	Gewindegang [mm]	400/400	400/400	200/300	100/100	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1			
	Anzahl der Verbinder/m²	5,1	6,1	7,6	16,2			
120 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken		10	14	20	40		
	CTC		7x160	9x160	9x160	7x240		
	Gewindegang [mm]	-	400/400	350/350	200/350	100/200	-	-
	Anz. Reihen		1	1	1	1		
140 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken			12	16	32	58	
	CTC			7x240	7x160	7x240	7x240	
	Gewindegang [mm]	-	-	400/400	250/400	150/200	100/100	-
	Anz. Reihen			1	1	1	1	
140 x 240	Anzahl Verbinder pro Balken				14	16	30	48
	CTC				7x160	7x240	7x240	7x240
	Gewindegang [mm]	-	-	-	400/400	350/400	150/300	100/200
	Anz. Reihen				1	1	1	1
					4,7	4,8	8,3	12,1

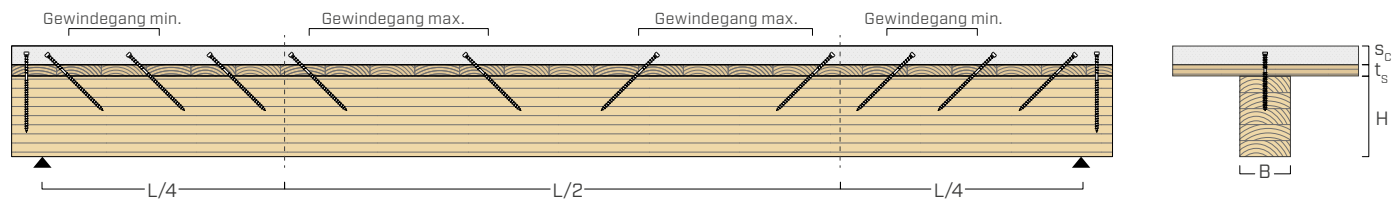
Gekreuzte Montage auf 45°, mit oder ohne Schalldämpfungsfolie.



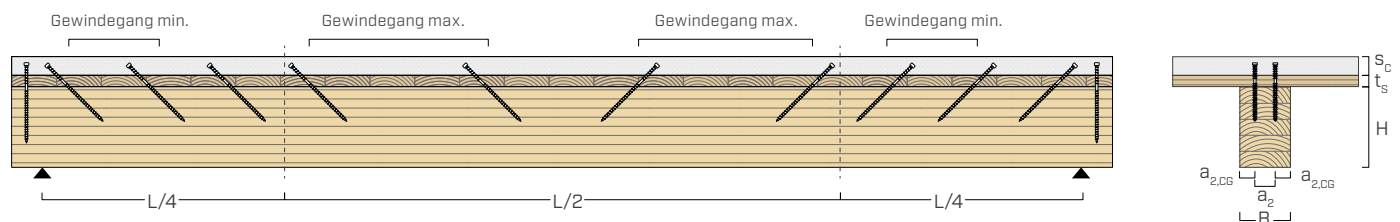
Balkenquerschnitt BxH [mm]		Spannweite[m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	Anzahl Verbinder pro Balken	16	28	48	76			
	CTC	7x160	7x160	9x160	9x160			
	Gewindegang [mm]	400/400	200/350	150/200	100/150	-	-	-
	Anz. Reihen	1	1	1	1			
	Anzahl der Verbinder/m²	8,1	12,1	18,2	25,6			
120 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken		18	32	48	68		
	CTC		7x160	7x240	7x240	7x240		
	Gewindegang [mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
	Anz. Reihen		1	1	1	1		
140 x 200	Anzahl Verbinder pro Balken			24	46	60	74	
	CTC			9x160	7x240	7x240	7x240	
	Gewindegang [mm]	-	-	300/400	150/350	150/200	120/200	-
	Anz. Reihen			1	1	1	1	
140 x 240	Anzahl Verbinder pro Balken				35	44	66	82
	CTC				7x240	7x240	7x240	7x240
	Gewindegang [mm]	-	-	-	350/350	200/300	150/200	120/200
	Anz. Reihen				1	1	1	1
					11,8	13,3	18,2	20,7

BEISPIELE FÜR MÖGLICHE KONFIGURATIONEN

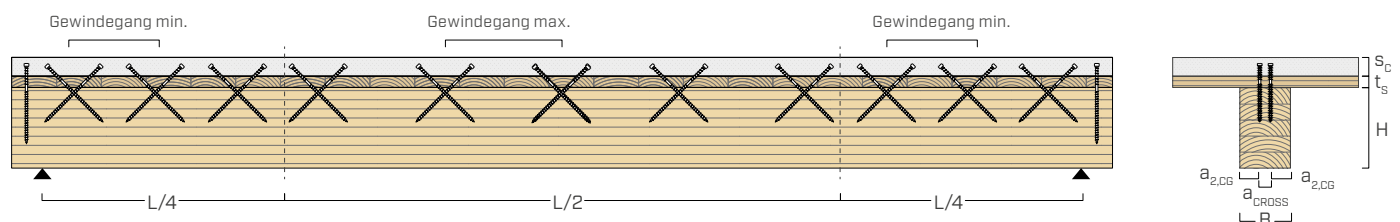
IM 45°-WINKEL ANGEORDNETE CTC-VERBINDER IN PARALLELANORDNUNG AUF 1 REIHE



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 ($R_{ax,d}$), dem Bemessungswiderstand auf der Betonseite ($R_{ax,concrete,d}$) und dem berücksichtigten Widerstand auf der Stahlseite ($R_{tens,d}$):

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

wobei α der Winkel zwischen Verbinder 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, Verbinder 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/mm²) mit einer Stärke $s_c = 50$ mm;
 - Vorhandensein einer Schalung der Stärke t_s von 20 mm mit einer charakteristischen Dichte von 350 kg/m³;
 - In der Betonplatte ist ein elektrogeschweißtes Netz $\varnothing 8$ mit Maschenweite 200 x 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/m²;
 - variable Last von mittlerer Dauer $q_k = 2$ kN/m²
- 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!

