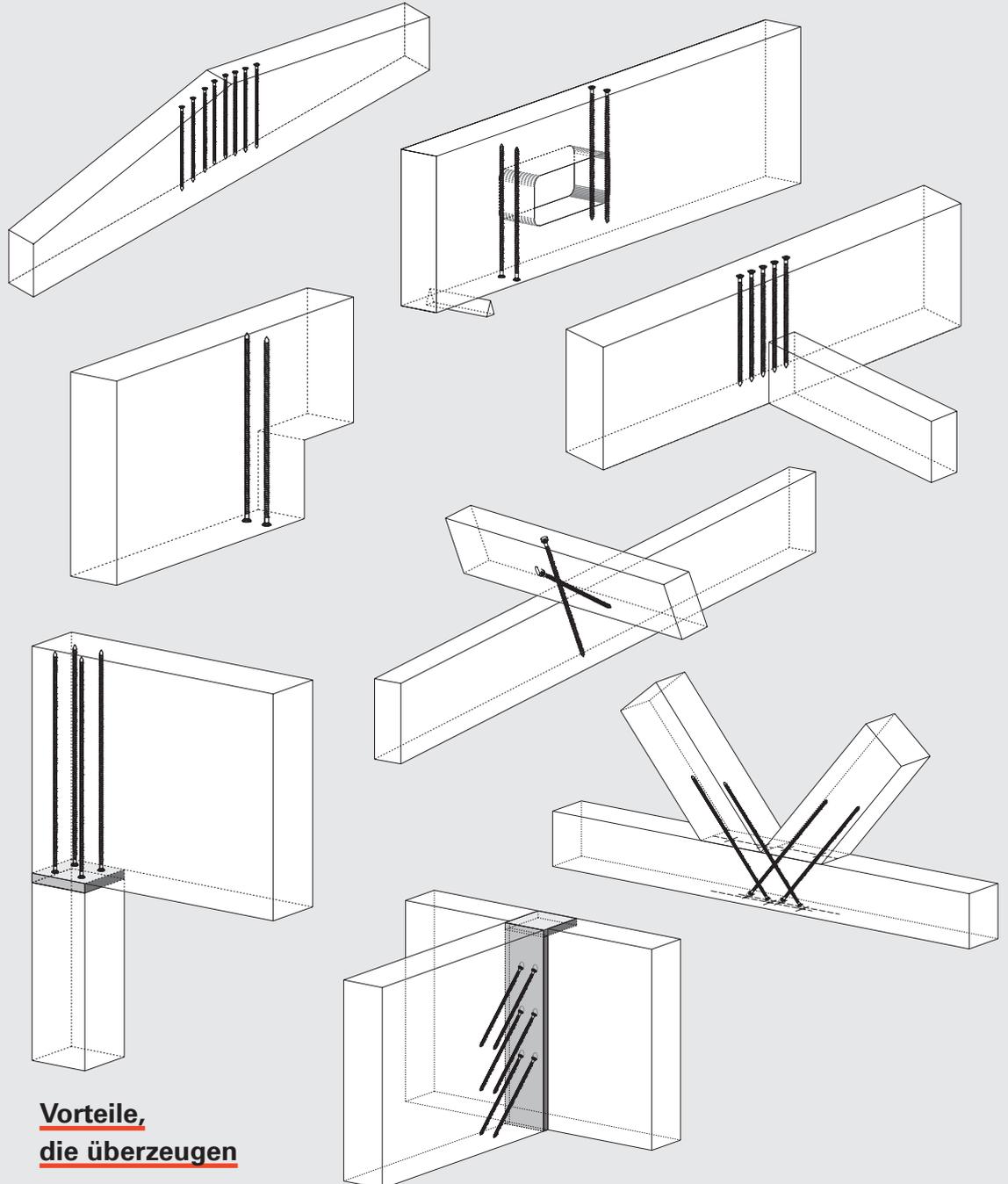
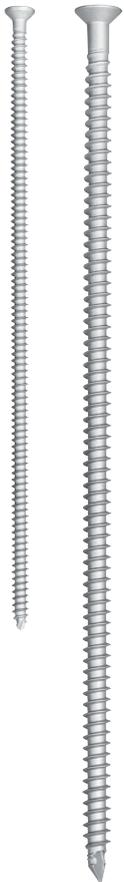


Befestigungssystem WR von SFS intec

Bemessungsgrundlagen System WR

DIN 1052:2008-12

WR



Vorteile, die überzeugen

- hohe Tragfähigkeit
- einfache Verarbeitung
- Holz-Stahl Anschlüsse
- hoher Brandwiderstand der Verbindung
- schnelle Montage ohne Vorbohren
- Übertragung von Quer- und Normalkräften
- Verbindungsmittel nicht sichtbar
- Zulassung Z-9.1-472

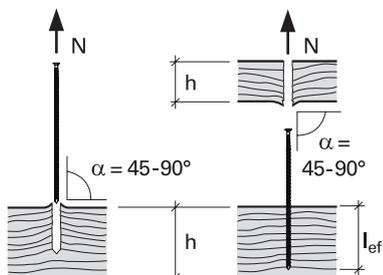
Rechenwerte für die charakteristischen Rohdichtekennwerte

Tabelle 1

Vollholz, Brettsper Holz	C	24	30			
Brettschichtholz	GL	24c	28c / 24h	32c / 28h	36c / 32h	36h
Rohdichte ρ_k [kg/m ³]		350	380	410	430	450

Zugtragfähigkeit von 45 - 90° in Abhängigkeit der Rohdichte

Tabelle 2



$$R_{N,d} = \min \left(\frac{R_{1,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M1}}, \frac{R_{2,k}}{\gamma_{M2}} \right)$$

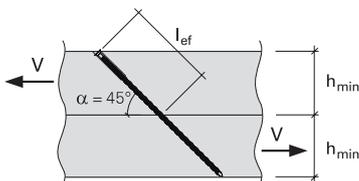
$\gamma_{M1} = 1,3 \quad \gamma_{M2} = 1,25$

		Rohdichte ρ_k [kg/m ³]					350	380	410	430	450
WR-T-9xL [mm]	l_{ef} [mm]	Ausziehungswiderstand aus Holz $R_{1,k}$ [kN]	250	125	12,4	14,6	17,0	18,7	20,5		
			300	150	14,9	17,5	20,4	22,5	24,6		
			350	175	17,4	20,5	23,8	26,2	28,7		
			400	200	19,8	23,4	27,2	30,0	32,8		
			450	225	22,3	26,3	30,6	33,7	36,9		
			500	250	24,8	29,2	34,0	37,4	41,0		
		Zugbruch Befestiger $R_{2,k}$ [kN]		25,0							

		Rohdichte ρ_k [kg/m ³]					350	380	410	430	450
WR-T-13xL [mm]	l_{ef} [mm]	Ausziehungswiderstand aus Holz $R_{1,k}$ [kN]	400	200	25,5	30,0	35,0	38,5	42,1		
			500	250	31,9	37,5	43,7	48,1	52,7		
			600	300	38,2	45,1	52,4	57,7	63,2		
			700	350	44,6	52,6	61,2	67,3	73,7		
			800	400	51,0	60,1	69,9	76,9	84,2		
			900	450	57,3	67,6	78,7	86,5	94,8		
1000	500	63,7	75,1	87,4	96,1	105,3					
		Zugbruch Befestiger $R_{2,k}$ [kN]		50,0							

Schubverbindung, halbe Gewindelänge pro Bauteil

Tabelle 3



Achtung: bei einseitiger Schrägsetzung können nur Kräfte aus **einer** Richtung aufgenommen werden (vgl. Abb.)

$$R_{V,d} = \min \left(\frac{R_{1,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M1}}, \frac{R_{2,k}}{\gamma_{M2}} \right)$$

$\gamma_{M1} = 1,3 \quad \gamma_{M2} = 1,25$

		Rohdichte ρ_k [kg/m ³]					350	380	410	430	450
WR-T-9xL [mm]	l_{ef} [mm]	Ausziehungswiderstand aus Holz $R_{1,k}$ [kN]	250	125	95	8,8	10,3	12,0	13,2	14,5	
			300	150	113	10,5	12,4	14,4	15,9	17,4	
			350	175	h_{min}	131	12,3	14,5	16,8	18,5	20,3
			400	200	148	14,0	16,5	19,3	21,2	23,2	
			450	225	166	15,8	18,6	21,7	23,8	26,1	
			500	250	184	17,5	20,7	24,1	26,5	29,0	
		Zugbruch Befestiger $R_{2,k}$ [kN]		17,7							

		Rohdichte ρ_k [kg/m ³]					350	380	410	430	450
WR-T-13xL [mm]	l_{ef} [mm]	Ausziehungswiderstand aus Holz $R_{1,k}$ [kN]	400	200	152	18,0	21,2	24,7	27,2	29,8	
			500	250	188	22,5	26,5	30,9	34,0	37,2	
			600	300	223	27,0	31,9	37,1	40,8	44,7	
			700	350	258	31,5	37,2	43,3	47,6	52,1	
			800	400	294	36,0	42,5	49,4	54,4	59,6	
			900	450	329	40,5	47,8	55,6	61,2	67,0	
1000	500	365	45,0	53,1	61,8	68,0	74,5				
		Zugbruch Befestiger $R_{2,k}$ [kN]		35,4							

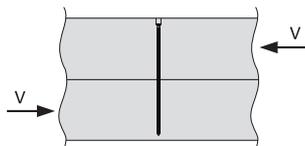
Bemerkungen

l_{ef} = effektive Gewindelänge im Bauteil h_{min} = Mindesthöhe Bauteil

- Werte gelten für Anschlüsse, bei denen die Befestiger je zur Hälfte in beiden Bauteilen liegen.
- Anschlussgeometrien gemäss Zeichnungen sind einzuhalten.
- Berechnung der Bemessungswerte gemäss Kästchen links neben den Tabellen.
- **Vor der Ausführung sind sämtliche Berechnungen vom verantwortlichen Planer zu überprüfen und freizugeben.**

Abscherverbindung, halbe Gewindelänge pro Bauteil

Tabelle 4



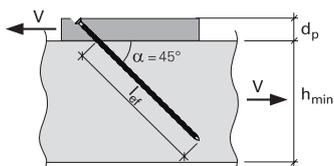
Rohdichte ρ_k [kg/m ³]		350	380	410	430	450
WR-T-9	Abscheren	5,66	5,90	6,13	6,28	6,42
WR-T-13	$R_{V,k}$ [kN]	10,52	10,96	11,38	11,66	11,93

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

$\gamma_M = 1,1$

Schubverbindung mit Stahlplatte

Tabelle 5



Einsenkentiefe:
Kopf muss vollflächig
in der Bohrung der
Stahlplatte aufliegen

$$R_{V,d} = \min \left(\frac{R_{1,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M1}}, \frac{R_{2,k}}{\gamma_{M2}} \right)$$

$\gamma_{M1} = 1,3$ $\gamma_{M2} = 1,25$

WR-T-9xL [mm]		Rohdichte ρ_k [kg/m ³]			350	380	410	430	450		
WR-T-9xL [mm]	l_{ef} [mm]	h_{min} [mm]	$R_{1,k}$ [kN]	250	230	170	16,1	19,0	22,1	24,4	26,7
				300	280	210	19,6	23,2	27,0	29,7	32,5
				350	330	240	23,2	27,3	31,8	34,9	38,3
				400	380	280	26,7	31,4	36,6	40,2	44,1
				450	430	310	30,2	35,6	41,4	45,5	49,9
500	480	350	33,7	39,7	46,2	50,8	55,7				
Zugbruch Befestiger $R_{2,k}$ [kN]				17,7							

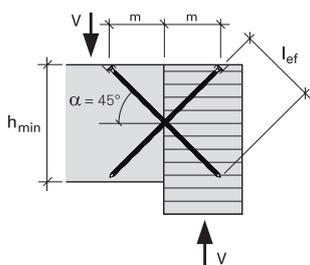
WR-T-13xL [mm]		Rohdichte ρ_k [kg/m ³]			350	380	410	430	450		
WR-T-13xL [mm]	l_{ef} [mm]	h_{min} [mm]	$R_{1,k}$ [kN]	400	385	280	34,7	40,9	47,6	52,3	57,3
				500	485	350	43,7	51,5	60,0	65,9	72,2
				600	585	420	52,7	62,1	72,3	79,5	87,1
				700	685	490	61,7	72,7	84,7	93,1	102,0
				800	785	570	70,7	83,4	97,0	106,7	116,9
				900	885	640	79,7	94,0	109,4	120,3	131,8
				1000	985	710	88,7	104,6	121,8	133,9	146,7
Zugbruch Befestiger $R_{2,k}$ [kN]				35,4							

d_p = Dicke Stahlplatte (Nettoquerschnitt ≥ 5 mm) – ohne genauen Nachweis

Achtung: Stahl-Holz-Anschlüsse sollten nur von versierten Fachbetrieben geplant und ausgeführt werden!

Anschluss Haupt-/Nebenträger

Tabelle 6



$$R_{V,d} = \min \left(\frac{R_{1,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M1}}, \frac{R_{2,k}}{\gamma_{M2}} \right)$$

$\gamma_{M1} = 1,3$ $\gamma_{M2} = 1,1$

WR-T-9xL [mm]		Rohdichte ρ_k [kg/m ³]			350	380	410	430	450			
WR-T-9xL [mm]	l_{ef} [mm]	h_{min} [mm]	$R_{1,k}$ [kN]	250	105	191	95	14,7	17,4	20,2	22,2	24,4
				300	130	226	113	18,2	21,5	25,0	27,5	30,2
				350	155	261	131	21,8	25,6	29,8	32,8	36,0
				400	180	297	148	25,3	29,8	34,7	38,1	41,8
				450	205	332	166	28,8	33,9	39,5	43,4	47,6
				500	230	368	184	32,3	38,0	44,3	48,7	53,4
Knicken Befestiger $R_{2,k}$ [kN]				19,7 20,1 20,4 20,6 20,8								

WR-T-13xL [mm]		Rohdichte ρ_k [kg/m ³]			350	380	410	430	450			
WR-T-13xL [mm]	l_{ef} [mm]	h_{min} [mm]	$R_{1,k}$ [kN]	400	180	297	148	32,4	38,2	44,5	49,0	53,6
				500	230	368	184	41,4	48,8	56,9	62,5	68,5
				600	280	438	219	50,4	59,5	69,2	76,1	83,4
				700	330	509	254	59,5	70,1	81,6	89,7	98,3
				800	380	580	290	68,5	80,7	94,0	103,3	113,2
				900	430	650	325	77,5	91,3	106,3	116,9	128,1
				1000	480	721	361	86,5	101,9	118,7	130,5	143,0
Knicken Befestiger $R_{2,k}$ [kN]				45,3 46,1 46,8 47,3 47,7								

Der Hauptträger muss ausreichend gabelgelagert und torsionstragfähig sein.
Querzugspannung muss gesondert nachgewiesen werden.

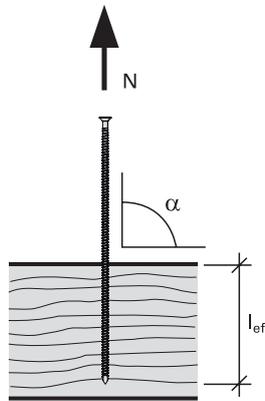
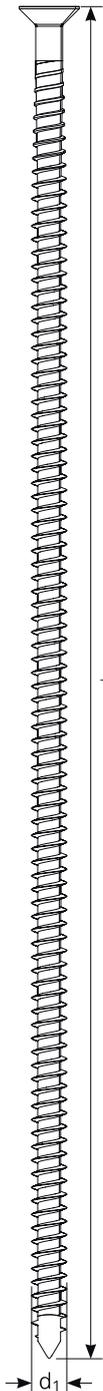
Bemerkungen

l_{ef} = effektive Gewindelänge im Bauteil h_{min} = Mindesthöhe Bauteil

- Werte $R_{1,k}$ gelten für entsprechende Verankerungslänge l_{ef} des Gewindes.
- Anschlussgeometrien gemäss Zeichnungen sind einzuhalten.
- Berechnung der Bemessungswerte gemäss Kästchen links neben den Tabellen.
- **Vor der Ausführung sind sämtliche Berechnungen vom verantwortlichen Planer zu überprüfen und freizugeben.**

Tragfähigkeit axial (Zug/Druck)

Tabelle 7



Tragwiderstand auf Zug:

$$R_{ax,d} = \min \left(\frac{R_{1,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M1}}, \frac{R_{2,k}}{\gamma_{M2}} \right)$$

Tragwiderstand auf Druck:

$$R_{ax,d} = \min \left(\frac{R_{1,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{M1}}, \frac{R_{3,k}}{\gamma_{M3}} \right)$$

$\gamma_{M1} = 1,3$ $\gamma_{M2} = 1,25$
 $\gamma_{M3} = 1,1$

Festigkeitsklasse C 24, GL 24c		Rohdichte $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$						
Faserwinkel α [°]		0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
WR-T-9	l_{ef} [mm]	50	1,5	2,6	3,8	5,0		
		100	3,0	5,3	7,6	9,9		
		150	4,5	7,9	11,4	14,9		
		200	6,0	10,6	15,2	19,8		
		250	7,4	13,2	19,0	24,8		
		300	8,9	15,9	22,8	29,8		
		350	10,4	18,5	26,6	34,7		
		400	11,9	21,2	30,4	39,7		
		450	13,4	23,8	34,2	44,7		
		500	14,9	26,5	38,0	49,6		
Auszieh-widerstand aus Holz $R_{1,k}$ [kN]								
Zugbruch Befestiger $R_{2,k}$ [kN]		25,0						
Knicken Befestiger $R_{3,k}$ [kN]		12,6	13,2	13,6	14,0	14,3	14,6	14,8

Faserwinkel α [°]		0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
WR-T-13	l_{ef} [mm]	100	3,8	6,8	9,8	12,7		
		200	7,6	13,6	19,5	25,5		
		300	11,5	20,4	29,3	38,2		
		400	15,3	27,2	39,1	51,0		
		500	19,1	34,0	48,8	63,7		
		600	22,9	40,8	58,6	76,4		
		700	26,8	47,6	68,4	89,2		
		800	30,6	54,4	78,1	101,9		
		900	34,4	61,2	87,9	114,7		
		1000	38,2	67,9	97,7	127,4		
Auszieh-widerstand aus Holz $R_{1,k}$ [kN]								
Zugbruch Befestiger $R_{2,k}$ [kN]		50,0						
Knicken Befestiger $R_{3,k}$ [kN]		29,2	30,3	31,3	32,1	32,8	33,4	34,0

Festigkeitsklasse C 30, GL 24h, GL 28c		Rohdichte $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$						
Faserwinkel α [°]		0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
WR-T-9	l_{ef} [mm]	50	1,8	3,1	4,5	5,8		
		100	3,5	6,2	9,0	11,7		
		150	5,3	9,4	13,5	17,5		
		200	7,0	12,5	17,9	23,4		
		250	8,8	15,6	22,4	29,2		
		300	10,5	18,7	26,9	35,1		
		350	12,3	21,8	31,4	40,9		
		400	14,0	25,0	35,9	46,8		
		450	15,8	28,1	40,4	52,6		
		500	17,5	31,2	44,8	58,5		
Auszieh-widerstand aus Holz $R_{1,k}$ [kN]								
Zugbruch Befestiger $R_{2,k}$ [kN]		25,0						
Knicken Befestiger $R_{3,k}$ [kN]		12,9	13,4	13,8	14,2	14,5	14,8	15,1

Faserwinkel α [°]		0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
WR-T-13	l_{ef} [mm]	100	4,5	8,0	11,5	15,0		
		200	9,0	16,0	23,0	30,0		
		300	13,5	24,0	34,5	45,1		
		400	18,0	32,0	46,1	60,1		
		500	22,5	40,0	57,6	75,1		
		600	27,0	48,1	69,1	90,1		
		700	31,5	56,1	80,6	105,1		
		800	36,0	64,1	92,1	120,1		
		900	40,5	72,1	103,6	135,2		
		1000	45,1	80,1	115,1	150,2		
Auszieh-widerstand aus Holz $R_{1,k}$ [kN]								
Zugbruch Befestiger $R_{2,k}$ [kN]		50,0						
Knicken Befestiger $R_{3,k}$ [kN]		29,8	30,9	31,8	32,6	33,3	33,9	34,5

Bemerkungen

- Werte $R_{1,k}$ gelten für entsprechende Verankerungslänge l_{ef} des Gewindes.
- Zwischenwerte für Faserwinkel u. Verankerungslänge des Gewindes können linear interpoliert werden.
- Berechnung der Bemessungswerte gemäss Kästchen links neben den Tabellen.
- **Vor der Ausführung sind sämtliche Berechnungen vom verantwortlichen Planer zu überprüfen und freizugeben.**

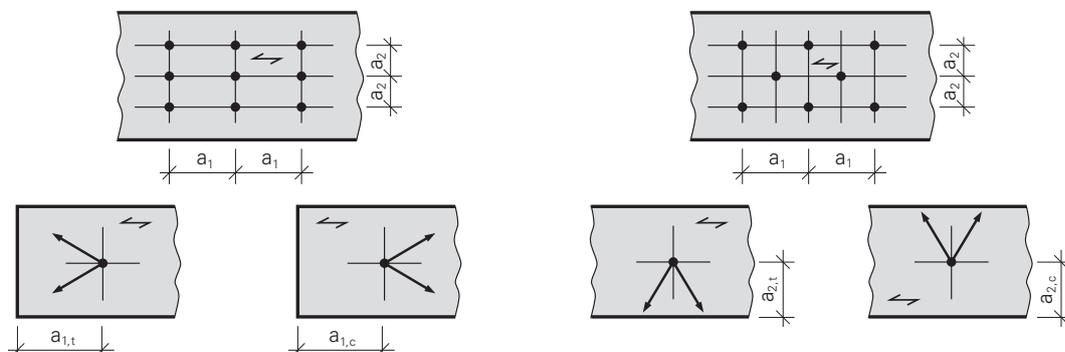
Rand- und Zwischenabstände

Tabelle 8

		Axial	d ₁ mm	Abscheren								
				nicht vorgebohrt ≤ 420 kg/m ³			vorgebohrt					
				0°	45°	90°	0°	45°	90°			
WR-T-9xL	parallel zur Faser	a ₁	5	45	(5+7cosα) × d	108	90	45	(3+2cosα) × d	45	40	27
	rechtwinklig z. Faser	a ₂	5	45	5 × d	45	45	45	3 × d	27	27	27
		a _{2, red.*}	2,5	23								
	beanspr. Hirnholz	a _{1,t}			(10+5cosα) × d	135	122	90	(7+5cosα) × d	108	95	63
	unbeanspr. Hirnholz	a _{1,c}	5	45	10 × d	90	90	90	7 × d	63	63	63
	beanspruchter Rand	a _{2,t}			(5+5sinα) × d	45	77	90	(3+4sinα) × d	27	52	63
unbeanspr. Rand	a _{2,c}	3	27	5 × d	45	45	45	3 × d	27	27	27	
WR-T-13xL	parallel zur Faser	a ₁	5	65	(5+7cosα) × d	156	129	65	(3+2cosα) × d	65	57	39
	rechtwinklig z. Faser	a ₂	5	65	5 × d	65	65	65	3 × d	39	39	39
		a _{2, red.*}	2,5	33								
	beanspr. Hirnholz	a _{1,t}			(10+5cosα) × d	195	176	130	(7+5cosα) × d	156	137	91
	unbeanspr. Hirnholz	a _{1,c}	5	65	10 × d	130	130	130	17 × d	91	91	91
	beanspruchter Rand	a _{2,t}			(5+5sinα) × d	65	111	130	(3+4sinα) × d	39	76	91
unbeanspr. Rand	a _{2,c}	3	39	5 × d	65	65	65	3 × d	39	39	39	

* nur möglich, wenn a₁ ≥ 10 · d₁

α = Kraft-Faser-Winkel / Werte in mm



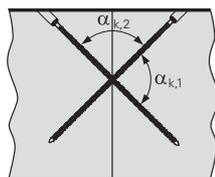
Zwischenabstände bei gekreuzten Schraubenpaaren

Tabelle 9

		Axial	α _{k,i} = Kreuzungswinkel (0° ≤ α _{k,i} ≤ 90°)						
			90°	75°	60°	45°	30°	15°	0°
WR-T-9xL	parallel zur Faser	a ₁	23	26	30	34	38	41	45
	rechtwinklig zur Faser	a ₂	23	26	30	34	38	41	45
		a _{2, red.*}	14	14	15	17	19	21	23
WR-T-13xL	parallel zur Faser	a ₁	33	38	43	49	54	60	65
	rechtwinklig zur Faser	a ₂	33	38	43	49	54	60	65
		a _{2, red.*}	20	20	22	24	27	30	33

* nur möglich, wenn a₁ ≥ 10 · d₁

Hier nicht aufgeführte Werte sind Tabelle 8 zu entnehmen / Werte in mm



Bemerkungen

Durchmesser Vorbohren: WR-T-9 = 5 mm
WR-T-13 = 8 mm

- Erforderliche Mindestholzdicken sind zu berücksichtigen.
- **Vor der Ausführung sind sämtliche Berechnungen vom verantwortlichen Planer zu überprüfen und freizugeben.**

Befestigungssystem WR Ein umfassendes Programm für leistungsstarke Verbindungen und Verstärkungen

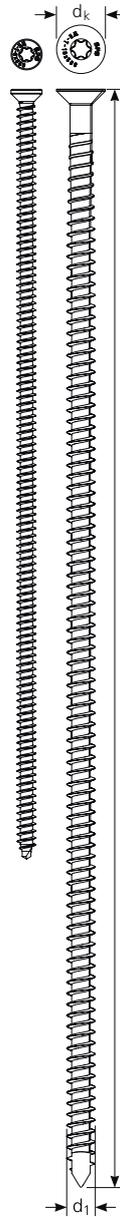
Befestigungssortiment

WR-T-9 x L

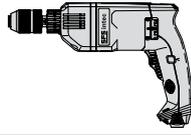
Material: Kohlenstoffstahl
 Oberfläche: Durocoat
 Gewinde-Ø: 9 mm
 Spitze: Bohrspitze
 Antrieb: T40

WR-T-13 x L

Material: Kohlenstoffstahl
 Oberfläche: Durocoat
 Gewinde-Ø: 13 mm
 Spitze: Halbspitze
 Antrieb: T50



Befestigersortiment WR-T-9 x L / WR-T-13 x L						
Typ	Material	Gewinde-Ø	Länge	d _k	Bit	
	T = Kohlenstoffstahl	d ₁ [mm]	[mm]	[mm]		
WR - T -	-	9	x 250	14	T40	
WR - T -	-	9	x 300	14	T40	
WR - T -	-	9	x 350	14	T40	
WR - T -	-	9	x 400	14	T40	
WR - T -	-	9	x 450	14	T40	
WR - T -	-	9	x 500	14	T40	
WR - T -	-	13	x 400	22	T50	
WR - T -	-	13	x 500	22	T50	
WR - T -	-	13	x 600	22	T50	
WR - T -	-	13	x 700	22	T50	
WR - T -	-	13	x 800	22	T50	
WR - T -	-	13	x 900	22	T50	
WR - T -	-	13	x 1000	22	T50	

Montagegeräte und Zubehör		
Befestiger	Geräte	Zubehör
WR-T-9xL	Bohrmaschine BO 1055 	Bit T40, Längen 25, 35, 70 mm 
WR-T-13xL	Empfohlene Geräte (nicht im Programm) Milwaukee B4-32 BOSCH GBM 23-2/32-4 Protool DRP 32-4 	Bit T50, Länge 36 mm  Länge 50 mm mit Innen- vierkantaufnahme 1/2"  Adapter ZA 1/2" - MK3 

Planungshilfen

Datenblätter und Software für die gängigsten Anwendungen erleichtern Ihnen die Bemessung. Für Spezialanwendungen unterstützen Sie unsere Fachberater für den konstruktiven Holzbau gerne bei der Auswahl des effizientesten und wirtschaftlichsten Befestigungsmittels.

Mehr Informationen

Wenn Sie Fragen zur Befestigungstechnik haben, rufen sie uns einfach an. Wir beraten Sie gerne!



Beratung und Verkauf

SFS intec GmbH
 FasteningSystems
 In den Schwarzwiesen 2
 DE-61440 Oberursel

T +49 6171 70020
 F +49 6171 700232
 de.oberursel@sfsintec.biz
 www.sfsintec.biz/de

SFS intec
 Turn ideas into reality.

© SFS intec, ITW 903713_07/11
 WR_L01_DIN_de_DE_Obu_2.06_Allgemein
 Technische Änderungen vorbehalten
 Gedruckt in der Schweiz