

HBS PLATE

ICC
ES
AC233
ESR-4645

CE
ETA-11/0030

SCHRAUBE MIT KEGELUNTERKOPF FÜR PLATTEN

NEUE GEOMETRIE

Der innere Kerndurchmesser der Schrauben Ø 8, Ø 10 und Ø 12 mm wurde erhöht, um eine höhere Leistung bei Anwendungen an dicken Platten zu gewährleisten. Bei den Stahl-Holz-Verbindungen ermöglicht die neue Geometrie eine Steigerung der Festigkeit von über 15 %.

BEFESTIGUNG VON PLATTEN

Durch den Kegelunterkopf entsteht ein Steckverbindungseffekt mit der runden Bohrung der Platte und garantiert ausgezeichnete statische Leistungen. Die kantenlose Geometrie des Kopfes reduziert die Spannungskonzentrationspunkte und verleiht der Schraube Festigkeit.

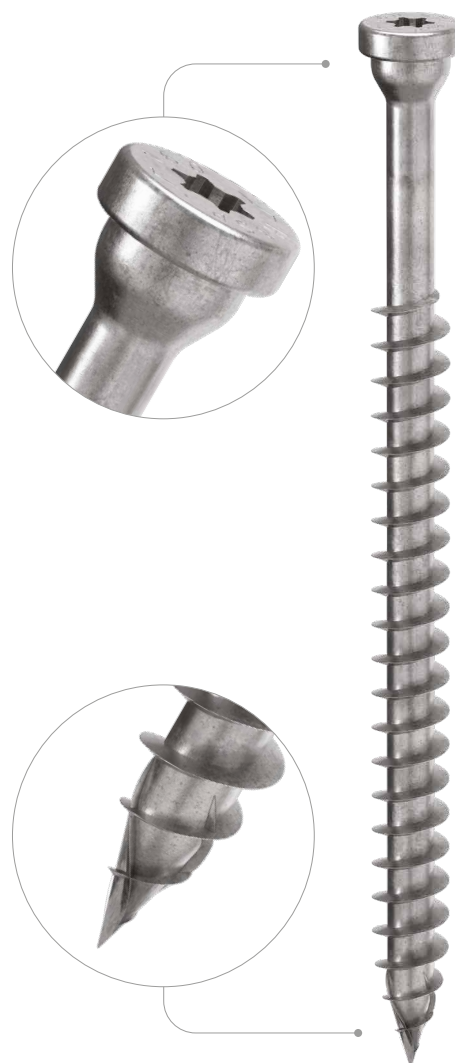
SPITZE 3 THORNS

Dank der Spitze 3 THORNS werden die Mindestabstände reduziert. Mehr Schrauben können auf geringerem Raum und größere Schrauben in kleineren Elementen verwendet werden.

Die Kosten und der Zeitaufwand für die Umsetzung des Projekts verringern sich.



DURCHMESSER [mm]	3	8	12	12
LÄNGE [mm]	25	60	200	200
NUTZUNGSKLASSE	SC1	SC2		
ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT	C1	C2		
KORROSIVITÄT DES HOLZES	T1	T2		
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED	Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl		

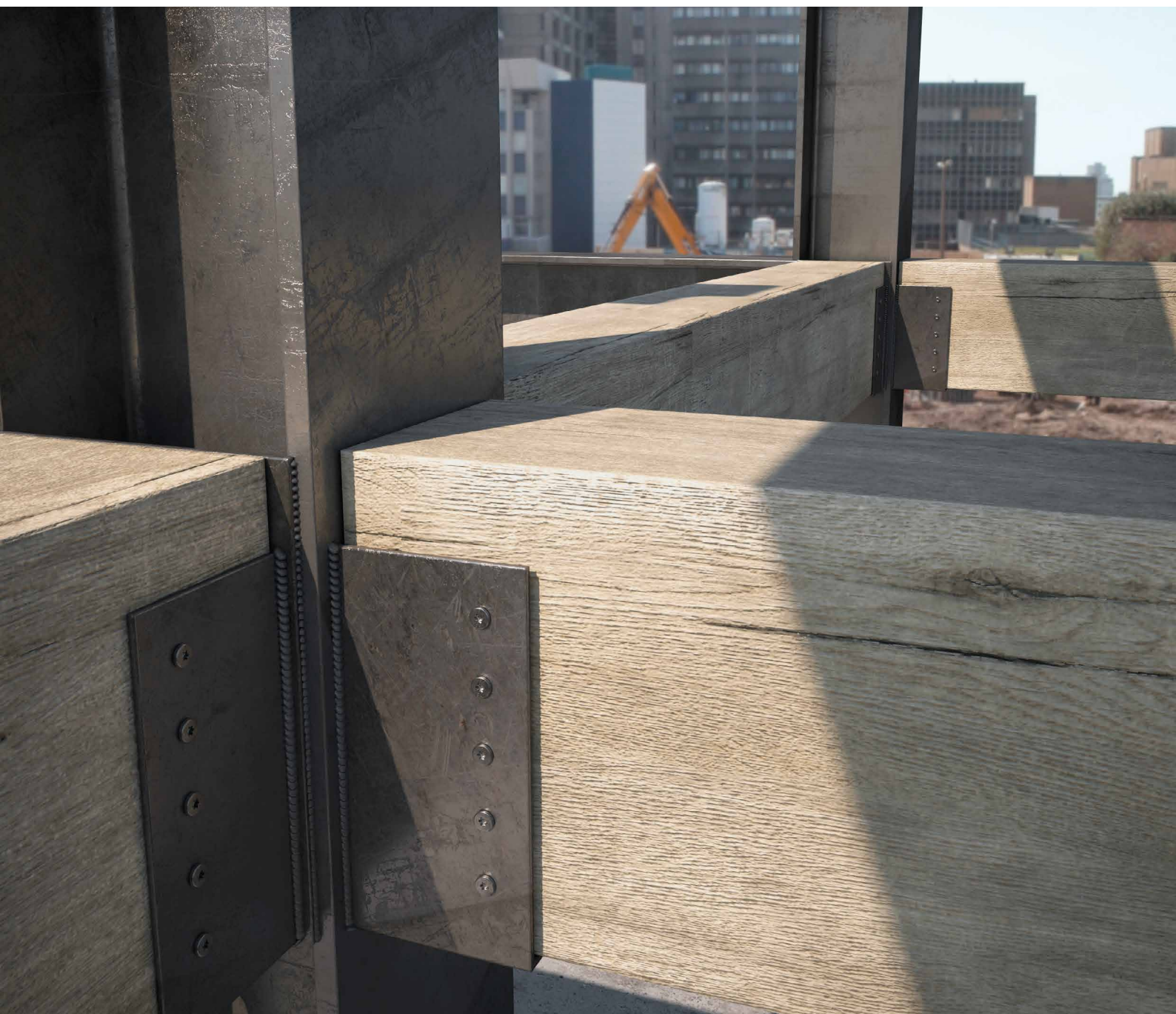


METAL-to-TIMBER recommended use:



ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer



MULTISTOREY

Ideal für Stahl - Holz-Verbindungen mit großen, passgenauen Platten (customized plates) beim Bau mehrstöckiger Holzgebäude.

TITAN

Werte auch zur Befestigung von Rothoblaas-Verbindern getestet, zertifiziert und berechnet.

ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

d_1 [mm]	ART.-NR.	L [mm]	b [mm]	A_p [mm]	Stk.
8 TX 40	HBSP1860	60	52	1÷10	100
	HBSP1880	80	55	1÷15	100
	HBSP18100	100	75	1÷15	100
	HBSP18120	120	95	1÷15	100
	HBSP18140	140	110	1÷20	100
	HBSP18160	160	130	1÷20	100
10 TX 40	HBSP1080	80	60	1÷10	50
	HBSP10100	100	75	1÷15	50
	HBSP10120	120	95	1÷15	50
	HBSP10140	140	110	1÷20	50
	HBSP10160	160	130	1÷20	50
	HBSP10180	180	150	1÷20	50

d_1 [mm]	ART.-NR.	L [mm]	b [mm]	A_p [mm]	Stk.
12 TX 50	HBSP12100	100	75	1÷15	25
	HBSP12120	120	90	1÷20	25
	HBSP12140	140	110	1÷20	25
	HBSP12160	160	120	1÷30	25
	HBSP12180	180	140	1÷30	25
	HBSP12200	200	160	1÷30	25

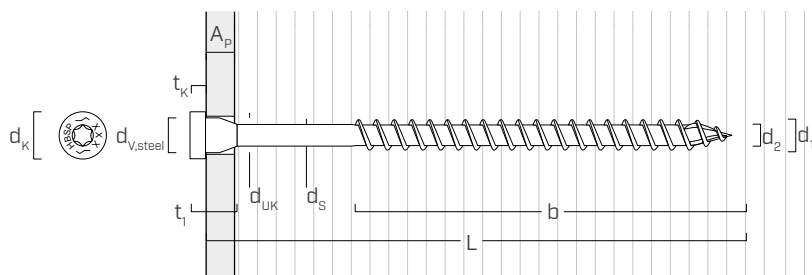
ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



TORQUE LIMITER DREHMOMENTBEGRENZER

Seite 408

GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



GEOMETRIE

Nennendurchmesser	d_1 [mm]	8	10	12
Kopfdurchmesser	d_K [mm]	13,50	16,50	18,50
Kerndurchmesser	d_2 [mm]	5,90	6,60	7,30
Schaftdurchmesser	d_S [mm]	6,30	7,20	8,55
Kopfstärke	t_1 [mm]	13,50	16,50	19,50
Stärke Beilagscheibe	t_K [mm]	4,50	5,00	5,50
Unterkopfdurchmesser	d_{UK} [mm]	10,00	12,00	13,00
Bohrdurchmesser auf Stahlplatte	$d_{V,steel}$ [mm]	11,0	13,0	14,0
Vorbohrdurchmesser ⁽¹⁾	$d_{V,S}$ [mm]	5,0	6,0	7,0
Vorbohrdurchmesser ⁽²⁾	$d_{V,H}$ [mm]	6,0	7,0	8,0

(1) Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

(2) Vorbohrung gültig für Harthölzer (Hardwood) und für LVL aus Buchenholz.

MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

Nennendurchmesser	d_1 [mm]	8	10	12
Zugfestigkeit	$f_{tens,k}$ [kN]	32,0	40,0	48,0
Fließmoment	$M_{y,k}$ [Nm]	33,4	45,0	55,0

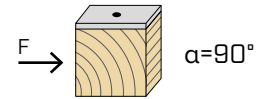
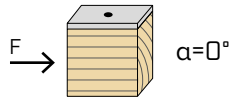
Die mechanischen Parameter werden analytisch ermittelt und durch experimentelle Prüfungen validiert (HBS PLATE Ø 10 und Ø 12).

		Nadelholz (Softwood)	LVL aus Nadelholz (LVL Softwood)	LVL aus Buche, vorgebohrt (Beech LVL predrilled)
Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Charakteristischer Durchziehparameter	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5	20,0	-
Assoziierte Dichte	ρ_a [kg/m ³]	350	500	730
Rohdichte	ρ_k [kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

Für Anwendungen mit anderen Materialien siehe ETA-11/0030.

MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | STAHL-HOLZ

Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung** $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

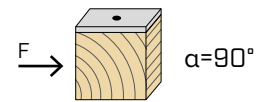
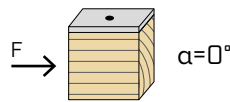


d_1 [mm]		8	10	12
a_1 [mm]	$10 \cdot d \cdot 0,7$	56	70	84
a_2 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	28	35	42
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	120	150	180
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	$5 \cdot d$	40	50	60
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	40	50	60

α = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung
 $d = d_1$ = Nenndurchmesser Schraube

d_1 [mm]		8	10	12
a_1 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	28	35	42
a_2 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	28	35	42
$a_{3,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	80	100	120
$a_{3,c}$ [mm]	$10 \cdot d$	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	$10 \cdot d$	80	100	120
$a_{4,c}$ [mm]	$5 \cdot d$	40	50	60

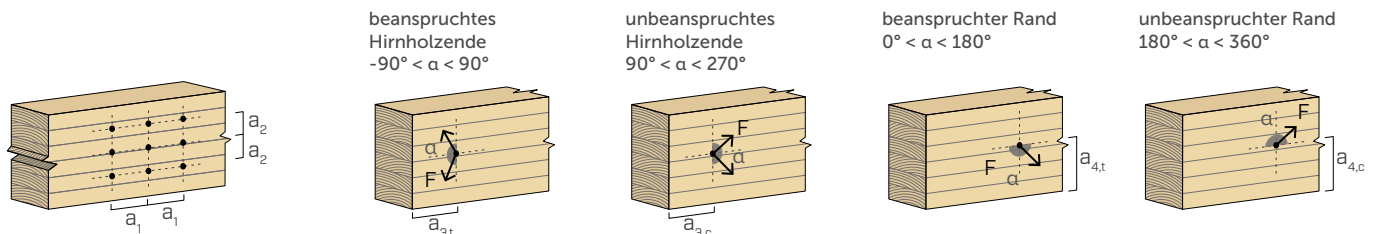
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



d_1 [mm]		8	10	12
a_1 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	28	35	42
a_2 [mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	17	21	25
$a_{3,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	96	120	144
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$	24	30	36
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	24	30	36

α = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung
 $d = d_1$ = Nenndurchmesser Schraube

d_1 [mm]		8	10	12
a_1 [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	22	28	34
a_2 [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	22	28	34
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	56	70	84
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	24	30	36

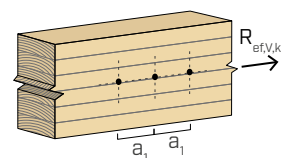


ANMERKUNGEN auf Seite 221.

WIRKSAME SCHRAUBENANZAHL BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG

Die Tragfähigkeit einer Verbindung mit mehreren Schrauben vom gleichen Typ und mit gleicher Größe kann kleiner sein als die Summe der Tragfähigkeiten des einzelnen Verbindungsmittels. Für eine Reihe von n parallel zur Faserrichtung des Holzes in einem Abstand a_1 angeordnete Schrauben entspricht die effektive charakteristische Tragfähigkeit:

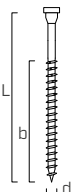
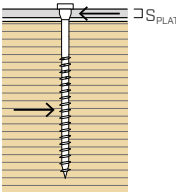
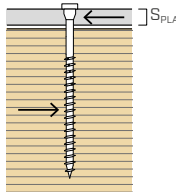
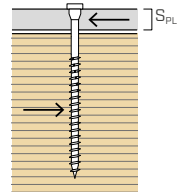
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



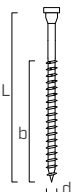
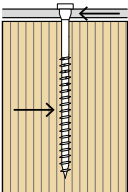
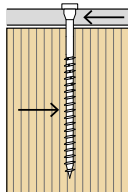
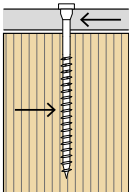
Der Wert von n_{ef} ist in der folgenden Tabelle abhängig von n und a_1 aufgeführt.

n	$a_1^{(*)}$										
	4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

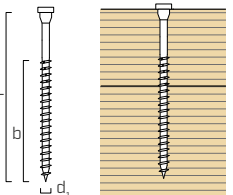
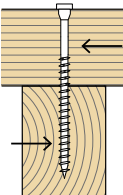
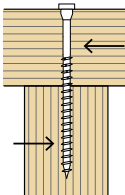
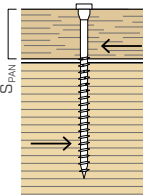
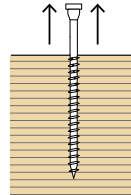
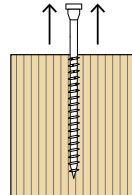
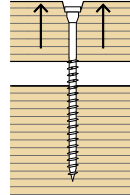
(*) Für Zwischenwerte a_1 ist eine lineare Interpolation möglich.

Geometrie			SCHERWERT								
			Stahl - Holz dünne Platte $\varepsilon=90^\circ$			Stahl - Holz mittlere Platte $\varepsilon=90^\circ$		Stahl - Holz dicke Platte $\varepsilon=90^\circ$			
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]			$R_{V,90,k}$ [kN]		$R_{V,90,k}$ [kN]			
S_{PLATE}			2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	
8	60	52	3,14	3,09	3,03	3,64	4,13	5,12	5,12	5,12	
	80	55	4,22	4,17	4,11	4,72	5,22	6,21	6,21	6,21	
	100	75	5,31	5,25	5,20	5,68	6,04	6,78	6,78	6,78	
	120	95	5,86	5,86	5,86	6,22	6,57	7,29	7,29	7,29	
	140	110	6,24	6,24	6,24	6,59	6,95	7,67	7,67	7,67	
	160	130	6,74	6,74	6,74	7,10	7,46	8,17	8,17	8,17	
S_{PLATE}			3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	
10	80	60	4,87	4,81	4,75	5,42	6,50	7,58	7,58	7,58	
	100	75	6,14	6,08	6,01	6,61	7,56	8,50	8,50	8,50	
	120	95	7,34	7,34	7,28	7,70	8,42	9,14	9,14	9,14	
	140	110	7,81	7,81	7,81	8,17	8,89	9,61	9,61	9,61	
	160	130	8,44	8,44	8,44	8,80	9,52	10,24	10,24	10,24	
	180	150	8,68	8,68	8,68	9,12	10,00	10,87	10,87	10,87	
S_{PLATE}			4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	
12	100	75	6,90	6,83	6,76	7,96	9,02	10,07	10,07	10,07	
	120	90	8,34	8,27	8,20	9,11	9,87	10,64	10,64	10,64	
	140	110	9,28	9,28	9,28	9,99	10,69	11,40	11,40	11,40	
	160	120	9,66	9,66	9,66	10,37	11,07	11,78	11,78	11,78	
	180	140	10,23	10,23	10,23	11,00	11,77	12,54	12,54	12,54	
	200	160	10,23	10,23	10,23	11,25	12,27	13,29	13,29	13,29	

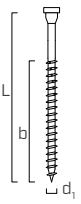
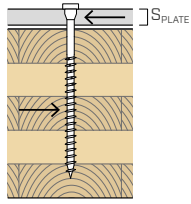
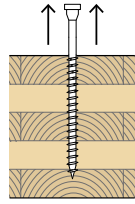
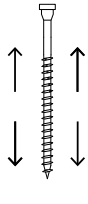
ε = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

Geometrie			SCHERWERT								
			Stahl - Holz dünne Platte $\varepsilon=0^\circ$			Stahl - Holz mittlere Platte $\varepsilon=0^\circ$		Stahl - Holz dicke Platte $\varepsilon=0^\circ$			
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]			$R_{V,0,k}$ [kN]		$R_{V,0,k}$ [kN]			
S_{PLATE}			2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	
8	60	52	1,26	1,23	1,21	1,54	1,82	2,38	2,38	2,38	
	80	55	1,69	1,67	1,65	1,94	2,19	2,70	2,70	2,70	
	100	75	2,12	2,10	2,08	2,39	2,65	3,18	3,18	3,18	
	120	95	2,56	2,53	2,51	2,84	3,13	3,70	3,70	3,70	
	140	110	2,99	2,97	2,95	3,22	3,46	3,93	3,93	3,93	
	160	130	3,17	3,17	3,17	3,40	3,62	4,08	4,08	4,08	
S_{PLATE}			3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	
10	80	60	1,95	1,92	1,90	2,22	2,77	3,32	3,32	3,32	
	100	75	2,46	2,43	2,41	2,73	3,28	3,83	3,83	3,83	
	120	95	2,96	2,94	2,91	3,26	3,84	4,43	4,43	4,43	
	140	110	3,47	3,44	3,42	3,76	4,34	4,92	4,92	4,92	
	160	130	3,97	3,95	3,92	4,20	4,66	5,11	5,11	5,11	
	180	150	4,17	4,17	4,17	4,39	4,85	5,30	5,30	5,30	
S_{PLATE}			4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	
12	100	75	2,76	2,73	2,70	3,31	3,86	4,40	4,40	4,40	
	120	90	3,34	3,31	3,28	3,90	4,47	5,03	5,03	5,03	
	140	110	3,91	3,88	3,85	4,53	5,14	5,76	5,76	5,76	
	160	120	4,49	4,46	4,43	4,97	5,45	5,94	5,94	5,94	
	180	140	4,83	4,83	4,83	5,27	5,72	6,16	6,16	6,16	
	200	160	5,05	5,05	5,05	5,50	5,95	6,39	6,39	6,39	

ε = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

Geometrie				SCHERWERT				ZUGKRÄFTE				
				Holz-Holz ε=90°	Holz-Holz ε=0°	Holzwerkstoffplatte- Holz	Gewindeauszug ε=90°	Gewindeauszug ε=0°	Kopfdurchzug	Zugtragfähigkeit Stahl		
												
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PAN}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}	R _{tens,k}	
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
8	60	52	8	1,62	1,35	22	2,40	4,85	1,45	2,07	32,00	
	80	55	25	2,83	1,70		2,94	5,56	1,67	2,07		
	100	75	25	2,83	2,13		2,94	7,58	2,27	2,07		
	120	95	25	2,83	2,33		2,94	9,60	2,88	2,07		
	140	110	30	2,93	2,42		2,94	11,11	3,33	2,07		
	160	130	30	2,93	2,42		2,94	13,13	3,94	2,07		
10	80	60	20	3,16	2,07	25	3,76	7,58	2,27	3,09	40,00	
	100	75	25	3,65	2,59		3,76	9,47	2,84	3,09		
	120	95	25	3,65	3,01		3,76	12,00	3,60	3,09		
	140	110	30	3,75	3,11		3,76	13,89	4,17	3,09		
	160	130	30	3,75	3,11		3,76	16,42	4,92	3,09		
	180	150	30	3,75	3,11		3,76	18,94	5,68	3,09		
12	100	75	25	4,34	2,99	25	4,39	11,36	3,41	3,88	48,00	
	120	90	30	4,45	3,54		4,39	13,64	4,09	3,88		
	140	110	30	4,45	3,70		4,39	16,67	5,00	3,88		
	160	120	40	4,77	4,00		4,39	18,18	5,45	3,88		
	180	140	40	4,77	4,00		4,39	21,21	6,36	3,88		
	200	160	40	4,77	4,00		4,39	24,24	7,27	3,88		

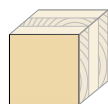
ε = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

			SCHERWERT								ZUGKRÄFTE	
Geometrie			Stahl-BSP lateral face								Gewindeauszug lateral face	Zugtragfähigkeit Stahl
												
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,90,k} [kN]								R _{ax,90,k} [kN]	R _{tens,k} [kN]
S _{PLATE}			2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	-	-
8	60	52	2,85	2,81	2,76	3,33	3,80	4,75	4,75	4,75	4,49	32,00
	80	55	3,84	3,79	3,74	4,31	4,78	5,72	5,72	5,72	5,15	
	100	75	4,82	4,77	4,72	5,22	5,62	6,42	6,42	6,42	7,02	
	120	95	5,52	5,52	5,52	5,86	6,20	6,89	6,89	6,89	8,89	
	140	110	5,87	5,87	5,87	6,21	6,55	7,24	7,24	7,24	10,30	
	160	130	6,34	6,34	6,34	6,68	7,02	7,70	7,70	7,70	12,17	
S _{PLATE}			3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	-	-
10	80	60	4,43	4,37	4,32	4,94	5,97	7,00	7,00	7,00	7,02	40,00
	100	75	5,58	5,52	5,47	6,07	7,06	8,05	8,05	8,05	8,78	
	120	95	6,73	6,67	6,62	7,11	7,87	8,63	8,63	8,63	11,12	
	140	110	7,36	7,36	7,36	7,70	8,38	9,07	9,07	9,07	12,87	
	160	130	7,94	7,94	7,94	8,28	8,97	9,65	9,65	9,65	15,21	
	180	150	8,28	8,28	8,28	8,67	9,45	10,24	10,24	10,24	17,55	
S _{PLATE}			4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	-	-
12	100	75	6,28	6,21	6,14	7,36	8,44	9,53	9,53	9,53	10,53	48,00
	120	90	7,58	7,52	7,45	8,41	9,23	10,05	10,05	10,05	12,64	
	140	110	8,74	8,74	8,74	9,41	10,08	10,76	10,76	10,76	15,44	
	160	120	9,09	9,09	9,09	9,76	10,43	11,11	11,11	11,11	16,85	
	180	140	9,75	9,75	9,75	10,44	11,12	11,81	11,81	11,81	19,66	
	200	160	9,75	9,75	9,75	10,67	11,59	12,51	12,51	12,51	22,46	

■ MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI SCHERBEANSPRUCHUNG UND AXIALER BEANSPRUCHUNG | BSP



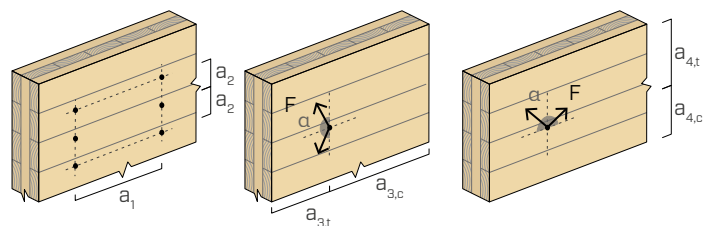
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung**

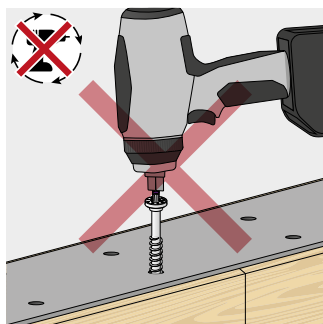


lateral face

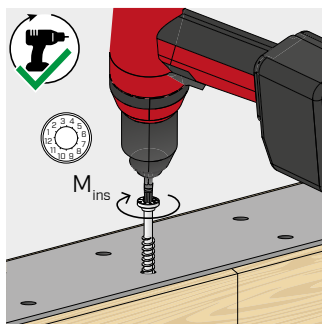
d ₁	[mm]		8	10	12
a ₁	[mm]	4·d	32	40	48
a ₂	[mm]	2,5·d	20	25	30
a _{3,t}	[mm]	6·d	48	60	72
a _{3,c}	[mm]	6·d	48	60	72
a _{4,t}	[mm]	6·d	48	60	72
a _{4,c}	[mm]	2,5·d	20	25	30

d = d₁ = Nenndurchmesser Schraube



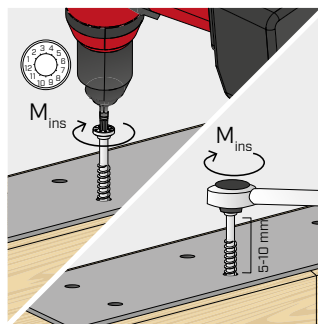


Keine Impuls-/Schlagschrauber verwenden.

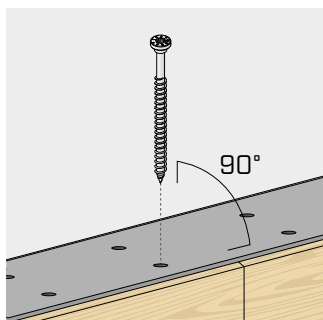


Den korrekten Anzug sicherstellen.

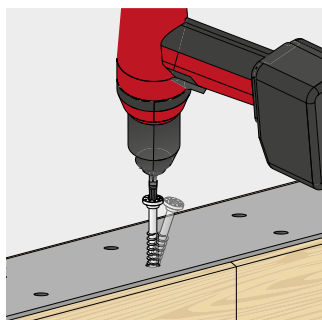
Möglichst Schrauber mit Drehmomentkontrolle verwenden, z. B. mittels TORQUE LIMITER. Wahlweise mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.



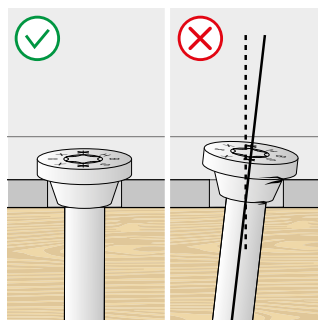
HBSP	d ₁ [mm]	M _{ins,rec} [Nm]
Ø8	8	18
Ø10	10	25
Ø12	12	40



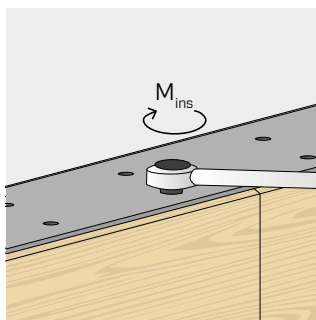
Auf den Eindrehwinkel achten. Für sehr präzise Neigungen empfiehlt sich die Verwendung von Lochführungen oder Vorbohrungen.



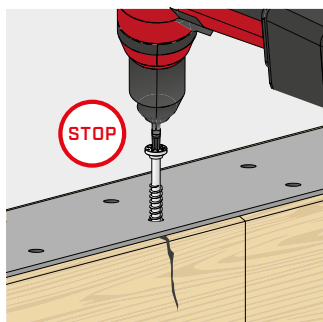
Nicht verbiegen.



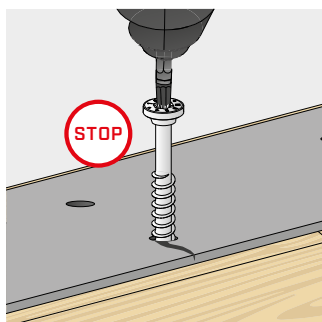
Vollständigen Kontakt zwischen gesamter Schraubenkopffläche und Metallelement sicherstellen.



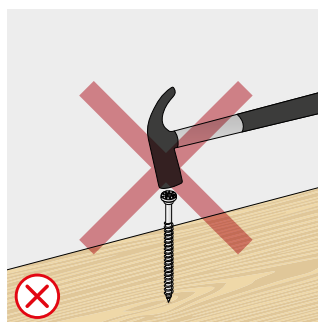
Nach der Montage können die Befestigungselemente mit einem Drehmomentschlüssel überprüft werden.



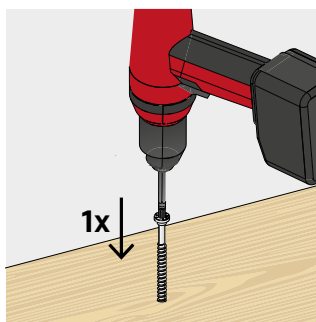
Bei erkennbaren Beschädigungen an der Befestigung oder am Holz die Montage unterbrechen.



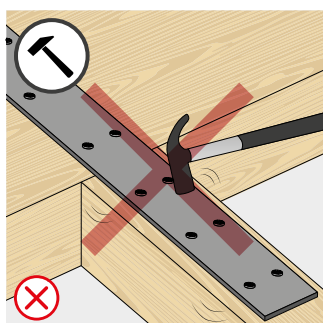
Die Montage bei erkennbaren Beschädigungen an der Befestigung oder an den Metallplatten unterbrechen.



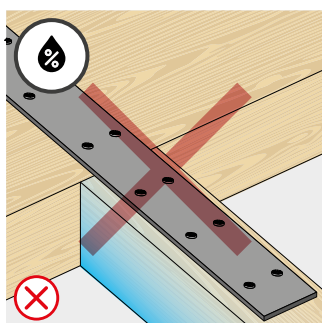
Schraubenkopf nicht in das Holz einhämmern.



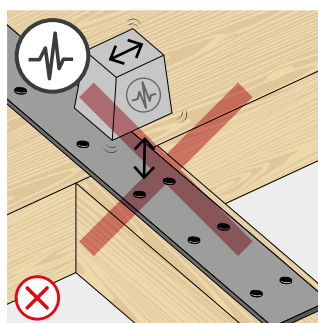
Schrauben in nur einem Durchgang montieren.



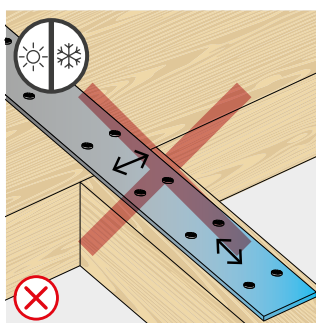
Unbeabsichtigte Beanspruchungen während der Montage vermeiden.



Verbindung schützen, Feuchtigkeitsschwankungen sowie Schrumpfungs- und Quellverformungsphänomene des Holzes vermeiden.



Nicht für dynamische Belastungen verwenden.



Größenveränderungen des Metalls vermeiden.

STATISCHE WERTE

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Die Bemessungswerte werden aus den charakteristischen Werten wie folgt berechnet:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Die Beiwerte γ_M und k_{mod} sind aus der entsprechenden geltenden Norm zu übernehmen, die für die Berechnung verwendet wird.

- Die bei der Planung berücksichtigte Zugfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigten Widerstand auf Holzseite ($R_{ax,d}$) und dem berücksichtigten Widerstand auf Stahlseite ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- Bei den Werten für die mechanische Festigkeit und die Geometrie der Schrauben wurde auf die Angaben in der ETA-11/0030 Bezug genommen.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente und Metallplatten müssen separat durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Mit vorgebohrten Schrauben können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
- Die Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung des vollständig in das zweite Element eingedrehten Gewindeteils berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte werden für Platten mit einer Stärke = S_{PLATE} bewertet, wobei auf eine dünne ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$), eine mittlere ($0,5 d_1 < S_{PLATE} < d_1$) oder eine dicke Platte ($S_{PLATE} \geq d_1$) Bezug genommen wurde.
- Bei kombinierten Scher- und Zugbeanspruchungen muss folgender Nachweis erbracht sein:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 \leq 1$$

- Bei Stahl-Holz-Verbindungen ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe b berechnet.
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen mit dickem Blech müssen die Auswirkungen der Verformung des Holzes berechnet und die Verbinder gemäß den Montageanleitungen eingebaut werden.
- Die aufgelisteten Werte werden unter Berücksichtigung der Parameter für die mechanische Festigkeit der Schrauben HBS PLATE Ø 10 und Ø 12 bewertet, die analytisch ermittelt und durch experimentelle Prüfungen validiert wurden.
- Für weitere Berechnungen steht die kostenlose Software MyProject zur Verfügung (www.rothoblaas.de).

ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels ϵ sowohl von 90° ($R_{V,90,k}$) als auch 0° ($R_{V,0,k}$) zwischen den Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels ϵ sowohl von 90° ($R_{ax,90,k}$) als auch 0° ($R_{ax,0,k}$) zwischen Fasern und dem Verbinder berechnet.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ berücksichtigt. Für andere ρ_k -Werte können die aufgelisteten Festigkeiten mithilfe des k_{dens} -Beiwerts umgerechnet werden.

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

$$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Die so ermittelten Festigkeitswerte können zugunsten der Sicherheit von denen abweichen, die sich aus einer genauen Berechnung ergeben.

ANMERKUNGEN | BSP

- Die charakteristischen Werte entsprechen den nationalen Spezifikationen ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der BSP-Elemente von $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ berücksichtigt.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte berechnen sich unter Berücksichtigung der minimalen Eindringtiefe der Schraube von $4 \cdot d_1$.
- Der charakteristische Scherfestigkeitswert ist unabhängig von der Faserichtung der äußeren Holzschicht der BSP-Platte.

MINDESTABSTÄNDE

ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die Mindestabstände werden gemäß der Normen EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Bei Holz-Holz-Verbindungen müssen die Mindestabstände (a_1 , a_2) mit einem Koeffizienten von 1,5 multipliziert werden.
- Bei Verbindungen von Elementen aus Douglasienholz (Pseudotsuga menziesii) müssen die Mindestabstände und die minimalen, parallelen Abstände zur Faser mit dem Koeffizienten 1,5 multipliziert werden.
- Der Abstand a_1 , aufgelistet für Schrauben mit Spitze 3 THORNS, eingeschraubt ohne Vorbohrung in Holzelemente mit Dichte $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ und

Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung $\alpha = 0^\circ$, wurde auf der Grundlage experimenteller Untersuchungen mit 10-d angenommen; wahlweise können 12-d gemäß EN 1995:2014 übernommen werden.

ANMERKUNGEN | BSP

- Die Mindestabstände sind gemäß ETA-11/0030 und sind gültig, falls keine anderen Angaben in den technischen Unterlagen der BSP-Bretter angegeben sind.
- Die Mindestabstände gelten für die Mindestdicke BSP $t_{CLT,min} = 10 \text{ d}$.
- Die Mindestabstände für die Anwendung auf "narrow face" sind verfügbar auf Seite 39.

Theorie, Praxis und Versuchsreihen:
Unsere Erfahrung in Ihren Händen.

Zum Download SMARTBOOK SCHRAUBEN.

