

# HBS PLATE

## 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

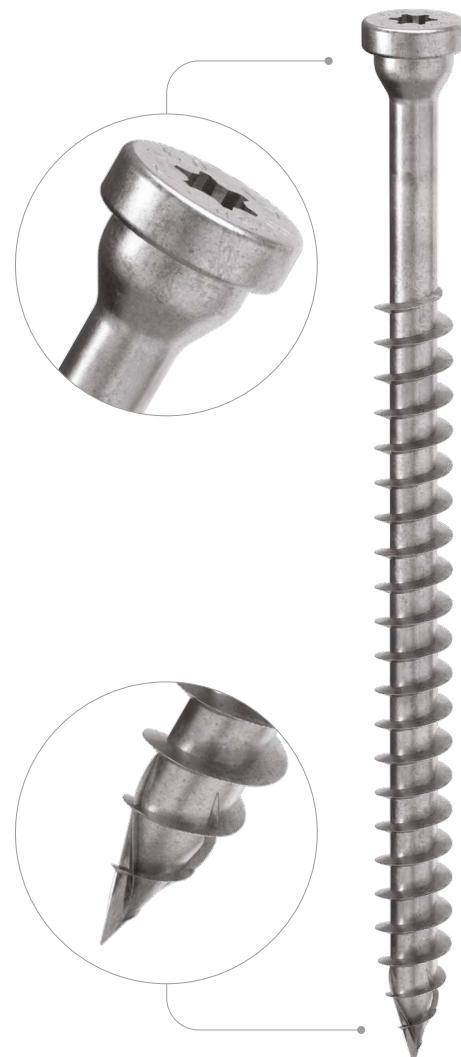
Dank der Spitz 3 THORNS werden die Mindestabstände reduziert. Mehr Schrauben können auf geringerem Raum und größere Schrauben in kleineren Elementen verwendet werden.

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



BIT INCLUDED

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

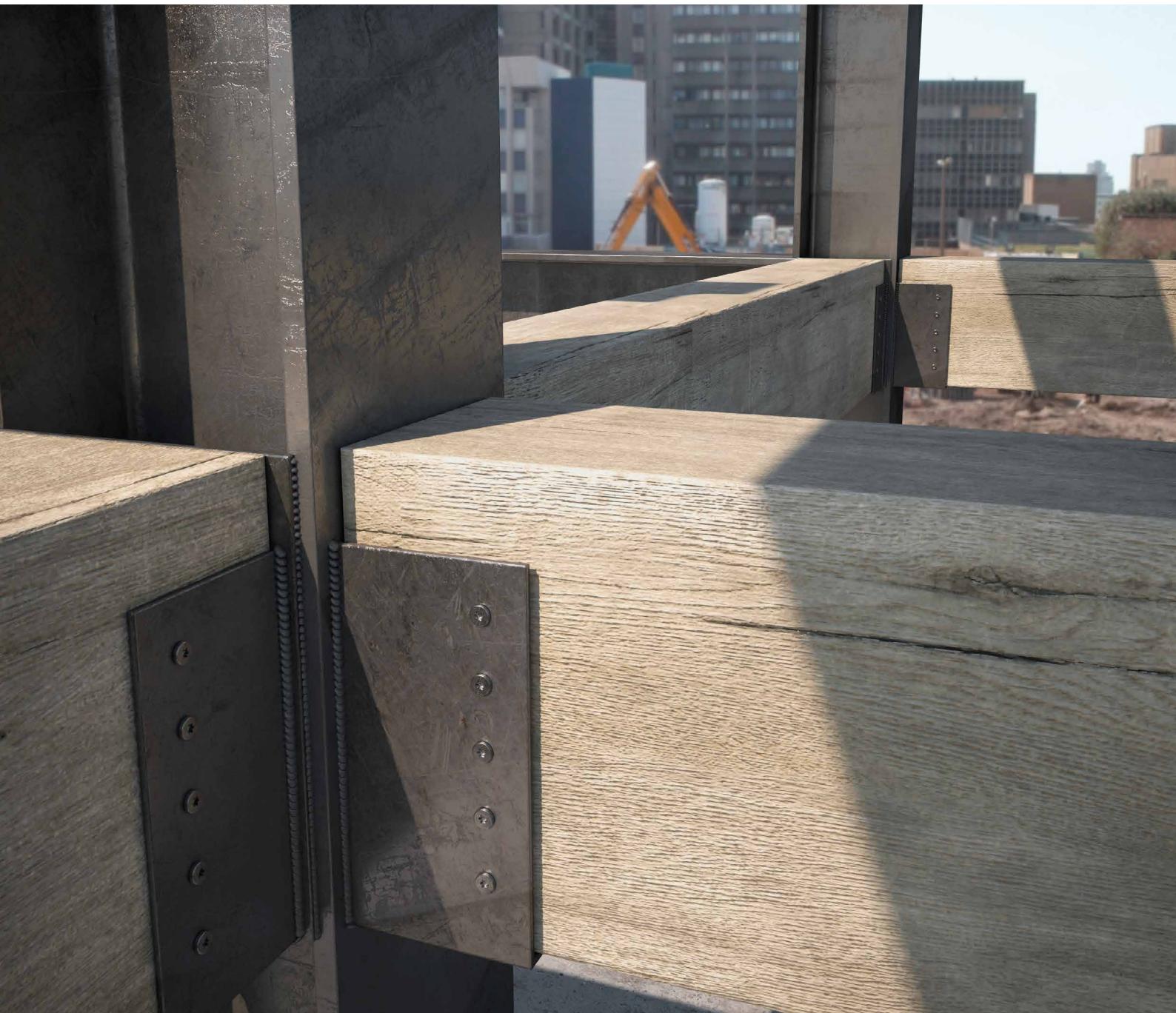


METAL-to-TIMBER recommended use:



### 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 <sub>1</sub> [mm]	ART.-NR.	L [mm]	b [mm]	A <sub>P</sub> [mm]	Stk.
8 TX 40		HBSPL860	60	52	1÷10	100
		HBSPL880	80	55	1÷15	100
		HBSPL8100	100	75	1÷15	100
		HBSPL8120	120	95	1÷15	100
		HBSPL8140	140	110	1÷20	100
		HBSPL8160	160	130	1÷20	100
10 TX 40		HBSPL1080	80	60	1÷10	50
		HBSPL10100	100	75	1÷15	50
		HBSPL10120	120	95	1÷15	50
		HBSPL10140	140	110	1÷20	50
		HBSPL10160	160	130	1÷20	50
		HBSPL10180	180	150	1÷20	50

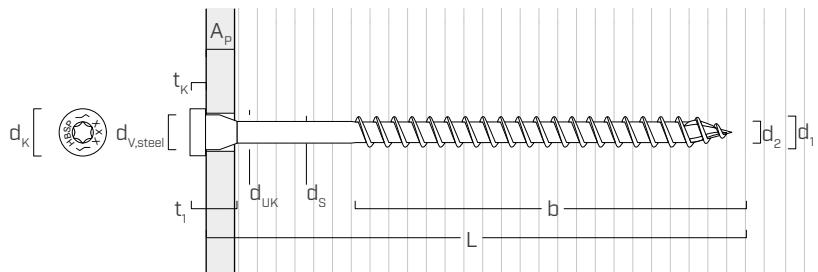
	d <sub>1</sub> [mm]	ART.-NR.	L [mm]	b [mm]	A <sub>P</sub> [mm]	Stk.
12 TX 50		HBSPL12100	100	75	1÷15	25
		HBSPL12120	120	90	1÷20	25
		HBSPL12140	140	110	1÷20	25
		HBSPL12160	160	120	1÷30	25
		HBSPL12180	180	140	1÷30	25
		HBSPL12200	200	160	1÷30	25

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



**TORQUE LIMITER**  
DREHMOMENTBEGRENZER

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

Nenndurchmesser	d <sub>1</sub>	[mm]	8	10	12
Kopfdurchmesser	d <sub>K</sub>	[mm]	13,50	16,50	18,50
Kerndurchmesser	d <sub>2</sub>	[mm]	5,90	6,60	7,30
Schaftdurchmesser	d <sub>S</sub>	[mm]	6,30	7,20	8,55
Kopfstärke	t <sub>1</sub>	[mm]	13,50	16,50	19,50
Stärke Beilagscheibe	t <sub>K</sub>	[mm]	4,50	5,00	5,50
Unterkopfdurchmesser	d <sub>UK</sub>	[mm]	10,00	12,00	13,00
Bohrdurchmesser auf Stahlplatte	d <sub>V,steel</sub>	[mm]	11,0	13,0	14,0
Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup>	d <sub>V,S</sub>	[mm]	5,0	6,0	7,0
Vorbohrdurchmesser <sup>(2)</sup>	d <sub>V,H</sub>	[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

Nenndurchmesser	d <sub>1</sub>	[mm]	8	10	12
Zugfestigkeit	f <sub>tens,k</sub>	[kN]	32,0	40,0	50,0
Fließmoment	M <sub>y,k</sub>	[Nm]	33,4	45,0	65,0

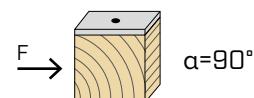
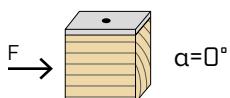
			Nadelholz (Softwood)	LVL aus Nadelholz (LVL Softwood)	LVL aus Buche, vorgebohrt (Beech LVL predrilled)
Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit	f <sub>ax,k</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,7	15,0	29,0
Charakteristischer Durchziehparameter	f <sub>head,k</sub>	[N/mm <sup>2</sup> ]	10,5	20,0	-
Assoziierte Dichte	ρ <sub>a</sub>	[kg/m <sup>3</sup> ]	350	500	730
Rohdichte	ρ <sub>k</sub>	[kg/m <sup>3</sup> ]	≤ 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

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung

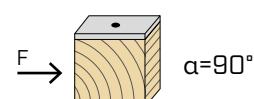
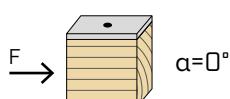
$d = d_1$  = Nenndurchmesser Schraube

$d_1$ [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

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung

$d = d_1$  = Nenndurchmesser Schraube

### 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

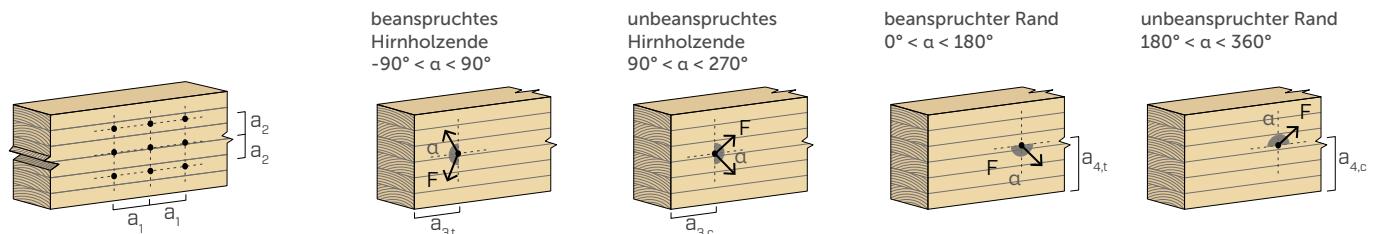
$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung

$d = d_1$  = 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

$\alpha$  = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung

$d = d_1$  = Nenndurchmesser Schraube

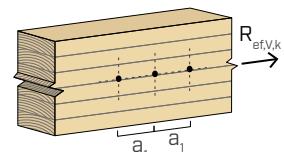


ANMERKUNGEN auf Seite 11.

## 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:

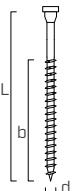
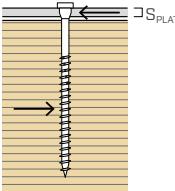
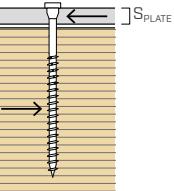
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



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	$\geq 14 \cdot d$
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
8	60	52	3,14	3,09	3,03	3,64	4,13	5,12
	80	55	4,22	4,17	4,11	4,72	5,22	6,21
	100	75	5,31	5,25	5,20	5,68	6,04	6,78
	120	95	5,86	5,86	5,86	6,22	6,57	7,29
	140	110	6,24	6,24	6,24	6,59	6,95	7,67
	160	130	6,74	6,74	6,74	7,10	7,46	8,17
$S_{PLATE}$			10 mm	12 mm	16 mm			
10	80	60	4,87	4,81	4,75	5,42	6,50	7,58
	100	75	6,14	6,08	6,01	6,61	7,56	8,50
	120	95	7,34	7,34	7,28	7,70	8,42	9,14
	140	110	7,81	7,81	7,81	8,17	8,89	9,61
	160	130	8,44	8,44	8,44	8,80	9,52	10,24
	180	150	8,68	8,68	8,68	9,12	10,00	10,87
$S_{PLATE}$			20 mm					
12	100	75	6,90	6,83	6,76	8,16	9,41	10,67
	120	90	8,34	8,27	8,20	9,32	10,29	11,27
	140	110	9,73	9,71	9,64	10,49	11,26	12,03
	160	120	10,11	10,11	10,11	10,87	11,64	12,41
	180	140	10,86	10,86	10,86	11,63	12,40	13,17
	200	160	11,12	11,12	11,12	12,05	12,99	13,92

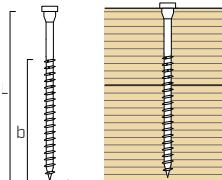
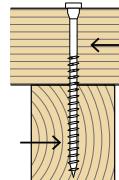
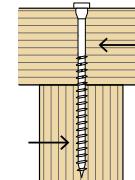
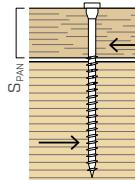
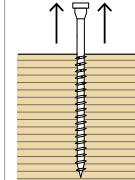
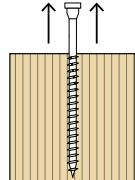
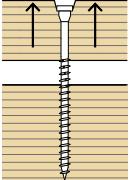
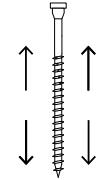
$\varepsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 11.

Geometrie			SCHERWERT							
			Stahl - Holz dünne Platte $\varepsilon=0^\circ$	Stahl - Holz mittlere Platte $\varepsilon=0^\circ$	Stahl - Holz dicke Platte $\varepsilon=0^\circ$					
<b>d<sub>1</sub></b> [mm]	<b>L</b> [mm]	<b>b</b> [mm]	<b>R<sub>V,0,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>V,0,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>V,0,k</sub></b> [kN]					
<b>S<sub>PLATE</sub></b>		2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	8 mm				
<b>8</b>	60	52	1,26	1,23	1,21	1,54	1,82	2,38	2,38	
	80	55	1,69	1,67	1,65	1,94	2,19	2,70	2,70	
	100	75	2,12	2,10	2,08	2,39	2,65	3,18	3,18	
	120	95	2,56	2,53	2,51	2,84	3,13	3,70	3,70	
	140	110	2,99	2,97	2,95	3,22	3,46	3,93	3,93	
	160	130	3,17	3,17	3,17	3,40	3,62	4,08	4,08	
<b>S<sub>PLATE</sub></b>		3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	
<b>10</b>	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
<b>S<sub>PLATE</sub></b>		4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	
<b>12</b>	100	75	2,76	2,73	2,70	3,36	3,95	4,54	4,54	4,54
	120	90	3,34	3,31	3,28	3,94	4,55	5,15	5,15	5,15
	140	110	3,91	3,88	3,85	4,56	5,21	5,86	5,86	5,86
	160	120	4,49	4,46	4,43	5,10	5,72	6,34	6,34	6,34
	180	140	5,06	5,03	5,00	5,56	6,06	6,56	6,56	6,56
	200	160	5,33	5,33	5,33	5,82	6,31	6,79	6,79	6,79

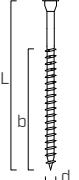
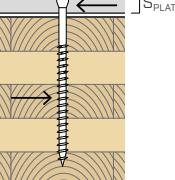
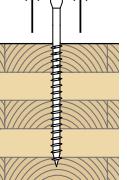
$\varepsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 11.

Geometrie				SCHERWERT			ZUGKRÄFTE				
				Holz-Holz $\varepsilon=90^\circ$	Holz-Holz $\varepsilon=0^\circ$	Holzwerkstoffplatte-Holz	Gewindeauszug $\varepsilon=90^\circ$	Gewindeauszug $\varepsilon=0^\circ$	Kopfdurchzug	Zugtragfähigkeit Stahl	
											
<b>d<sub>1</sub></b> [mm]	<b>L</b> [mm]	<b>b</b> [mm]	<b>A</b> [mm]	<b>R<sub>V,90,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>V,0,k</sub></b> [kN]	<b>S<sub>PAN</sub></b> [mm]	<b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>ax,90,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>ax,0,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>head,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>tens,k</sub></b> [kN]
<b>8</b>	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	
<b>10</b>	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	
<b>12</b>	100	75	25	4,49	2,99	25	4,65	11,36	3,41	3,88	50,00
	120	90	30	4,69	3,54		4,65	13,64	4,09	3,88	
	140	110	30	4,69	3,88		4,65	16,67	5,00	3,88	
	160	120	40	4,97	4,15		4,65	18,18	5,45	3,88	
	180	140	40	4,97	4,15		4,65	21,21	6,36	3,88	
	200	160	40	4,97	4,15		4,65	24,24	7,27	3,88	

$\varepsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

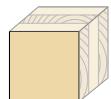
ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 11.

Geometrie			SCHERWERT								ZUGKRÄFTE	
			Stahl-BSP lateral face								Gewindeauszug lateral face	Zugtragfähigkeit Stahl
												
<b>d<sub>1</sub></b> [mm]	<b>L</b> [mm]	<b>b</b> [mm]	<b>R<sub>v,90,k</sub></b> [kN]								<b>R<sub>ax,90,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>tens,k</sub></b> [kN]
<b>S<sub>PLATE</sub></b>	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	
<b>S<sub>PLATE</sub></b>	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	
<b>S<sub>PLATE</sub></b>	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	7,46	8,65	9,84	9,84	9,84	10,53	50,00
	120	90	7,58	7,52	7,45	8,61	9,63	10,66	10,66	10,66	12,64	
	140	110	8,89	8,82	8,76	9,71	10,53	11,36	11,36	11,36	15,44	
	160	120	9,51	9,51	9,51	10,24	10,98	11,71	11,71	11,71	16,85	
	180	140	10,21	10,21	10,21	10,95	11,68	12,41	12,41	12,41	19,66	
	200	160	10,60	10,60	10,60	11,44	12,28	13,11	13,11	13,11	22,46	

## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI SCHERBEANSPRUCHUNG UND AXIALER BEANSPRUCHUNG | BSP

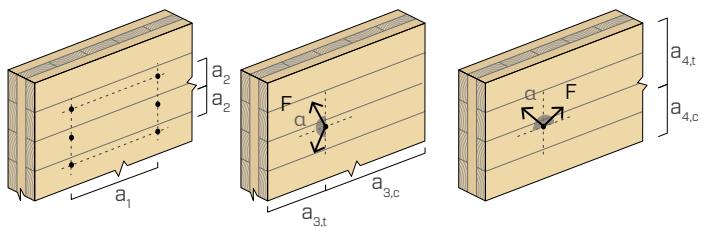


Schraubenabstände OHNE Vorbohrung



lateral face

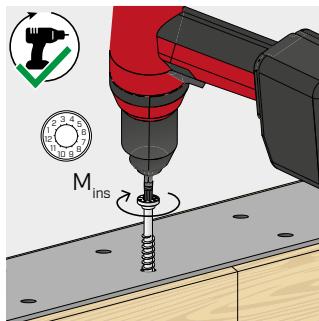
<b>d<sub>1</sub></b> [mm]	8	10	12	
<b>a<sub>1</sub></b> [mm]	4 · d	32	40	48
<b>a<sub>2</sub></b> [mm]	2,5 · d	20	25	30
<b>a<sub>3,t</sub></b> [mm]	6 · d	48	60	72
<b>a<sub>3,c</sub></b> [mm]	6 · d	48	60	72
<b>a<sub>4,t</sub></b> [mm]	6 · d	48	60	72
<b>a<sub>4,c</sub></b> [mm]	2,5 · d	20	25	30

d = d<sub>1</sub> = Nenndurchmesser Schraube

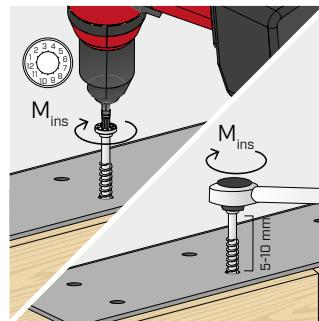
ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 11.



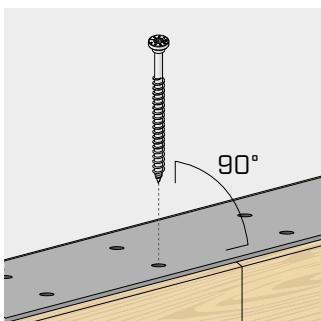
Keine Impuls-/Schlagschrauber verwenden.



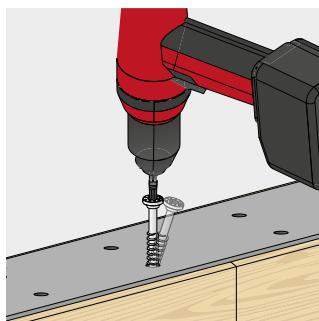
Den korrekten Anzug sicherstellen.  
Möglichst Schrauber mit Drehmomentkontrolle verwenden, z. B. mittels TORQUE LIMITER. Wahlweise mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.



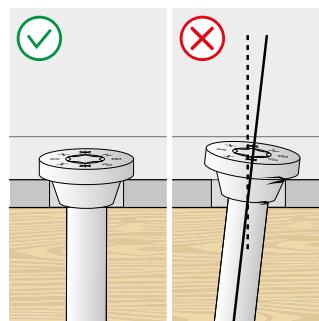
HBSPL	$d_1$ [mm]	$M_{ins,rec}$ [Nm]
Ø8	8	18
Ø10	10	25
Ø12	12	40



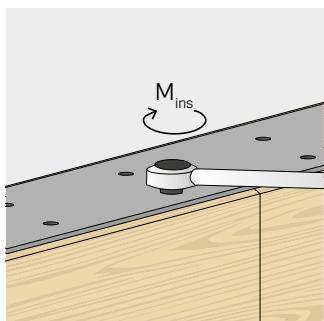
Auf den Eindrehwinkel achten.  
Für sehr präzise Neigungen empfiehlt sich die Verwendung von Lochführungen oder Vorbohrungen.



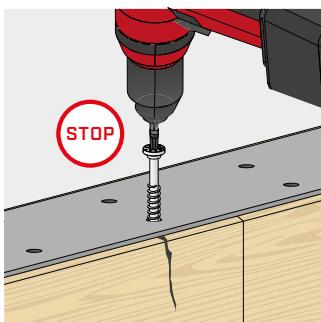
Nicht verbiegen.



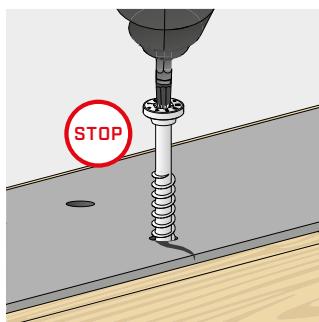
Vollständigen Kontakt zwischen gesamter Schraubenkopffläche und Metallelement sicherstellen.



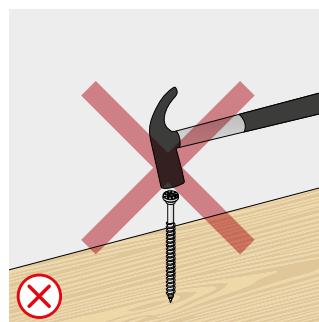
Nach der Montage können die Befestigungselemente mit einem Drehmomentschlüssel überprüft werden.



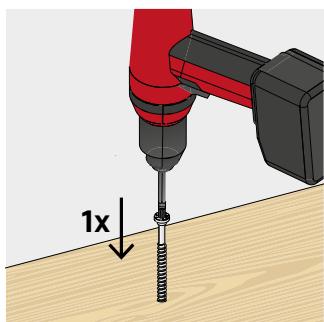
Bei erkennbaren Beschädigungen an der Befestigung oder am Holz die Montage unterbrechen.



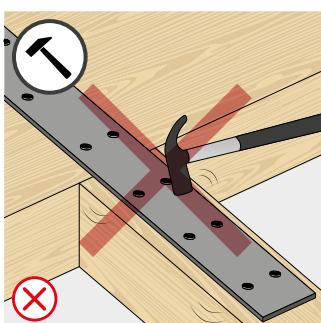
Die Montage bei erkennbaren Beschädigungen an der Befestigung oder an den Metallplatten unterbrechen.



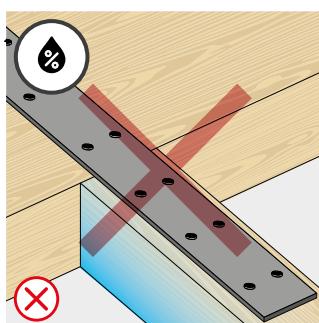
Schraubenkopf nicht in das Holz einhämmern.



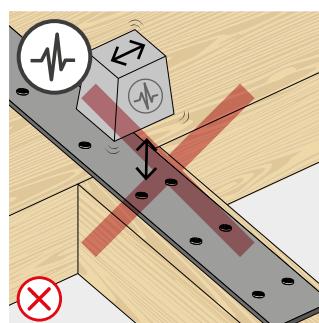
Schrauben in nur einem Durchgang montieren.



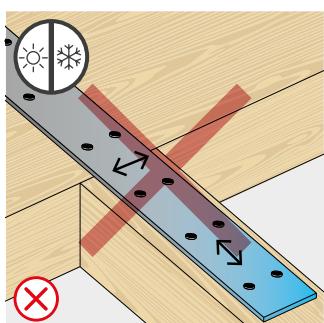
Unbeabsichtigte Beanspruchungen während der Montage vermeiden.



Verbindung schützen, Feuchtigkeitsschwankungen sowie Schrumpfungs- und Quellverformungshänomene 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  $\gamma_M$  und  $k_{mod}$  sind aus der entsprechenden geltenden Norm zu übernehmen, die für die Berechnung verwendet wird.

- Bei der Planung berücksichtige Zugfestigkeit des Verbinder entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigen 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](http://www.rothoblaas.de)).

## 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

### ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) 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  $\rho_k$ -Werte können die aufgelisteten Festigkeiten mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

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

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

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

$\rho_k$ [ $\text{kg/m}^3$ ]	350	380	<b>385</b>	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 Faserrichtung der äußeren Holzschicht der BSP-Platte.

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

Zum Download SMARTBOOK SCHRAUBEN.

Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  $\alpha = 0^\circ$ , wurde auf der Grundlage experimenteller Untersuchungen mit  $10 \cdot d$  angenommen; wahlweise können  $12 \cdot d$  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  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ .
- Die Mindestabstände für die Anwendung auf "narrow face" sind verfügbar auf Seite 39.

