

HBS

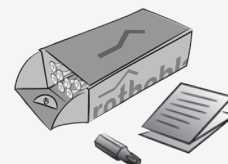
Holzbauschraube

Kohlenstoffstahl, weiß galvanisch verzinkt



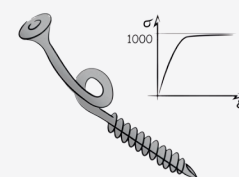
VERPACKUNG

Box + CE Papier + BIT



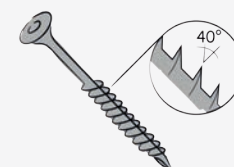
SPEZIALSTAHL

Stahl mit höherer Streckbarkeit
(je nach Holzbewegungen)
und hoher Resistenz
(Streckgrenze: $f_{yk} = 1000 \text{ N/mm}^2$)



SPEZIALGEWINDE

Asymmetrisches „Schirm“-Gewinde
für einen besseren Einzug in das Holz



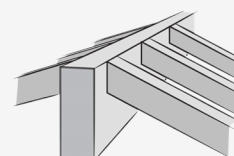
UMWELTFREUNDLICH

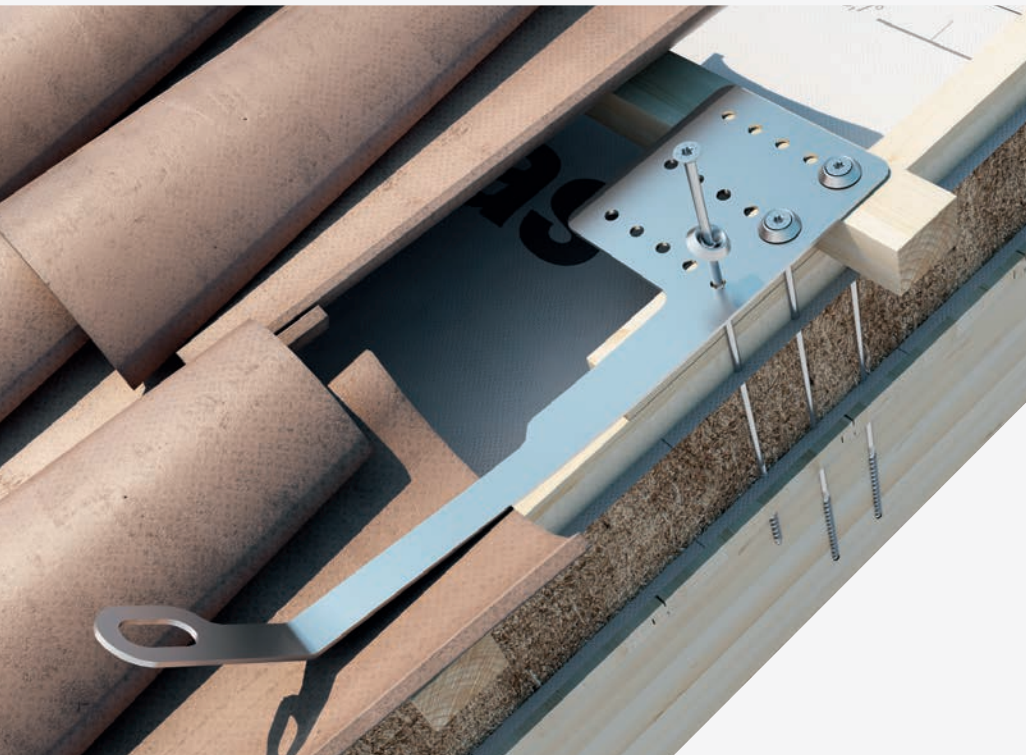
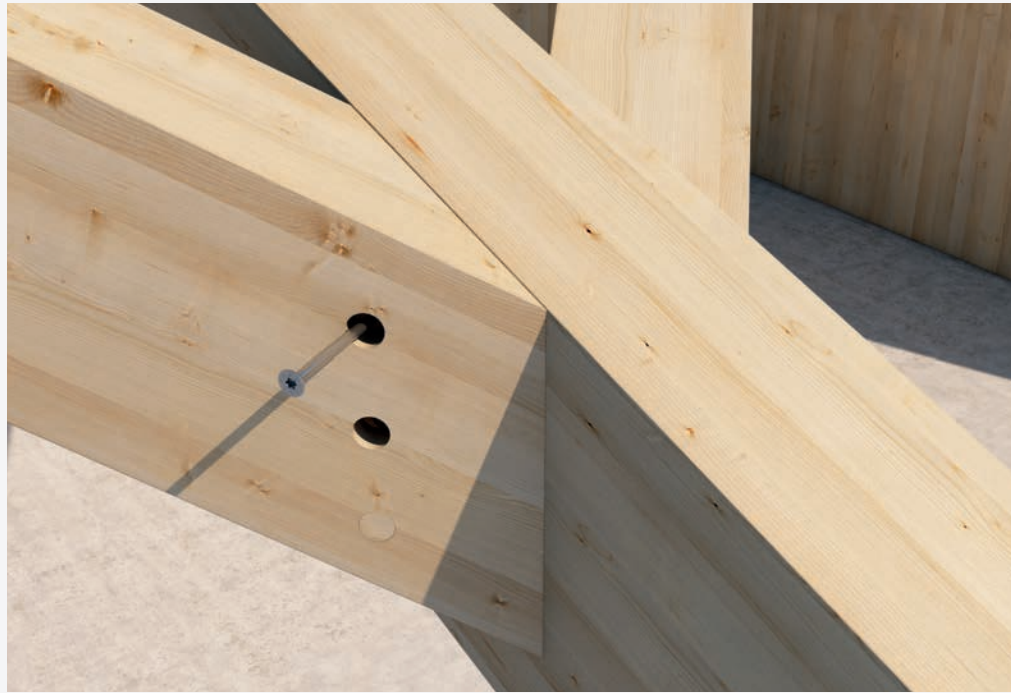
Beschichtung aus trivalentem
Chrom Cr^{3+} als Ersatz für exvalentes
Chrom Cr^6



ANWENDUNGEN

Verbindungen an Massivholz,
Lamellenholz, Brettspertholz,
Furnierschichtholz, Holztafeln.
Nutzungsklassen 1 und 2





STATISCHE SICHERHEIT

Durch ein schnelles Anbeißen der Schraube können bei jeder Art von Verlegung sichere strukturelle Verbindungen realisiert werden



ÄSTHETISCHES AUSSEHEN

Die schneidenden Unterkopf-fräsrippen garantieren einen sauberen Kopfabschluss an der Oberfläche



STAHL - HOLZ

Möglichkeit der Anwendung auch an Platten und Haken aus Stahl und Verwendung der gedrehten Beilagscheibe für eine bessere Performance

Anwendungen



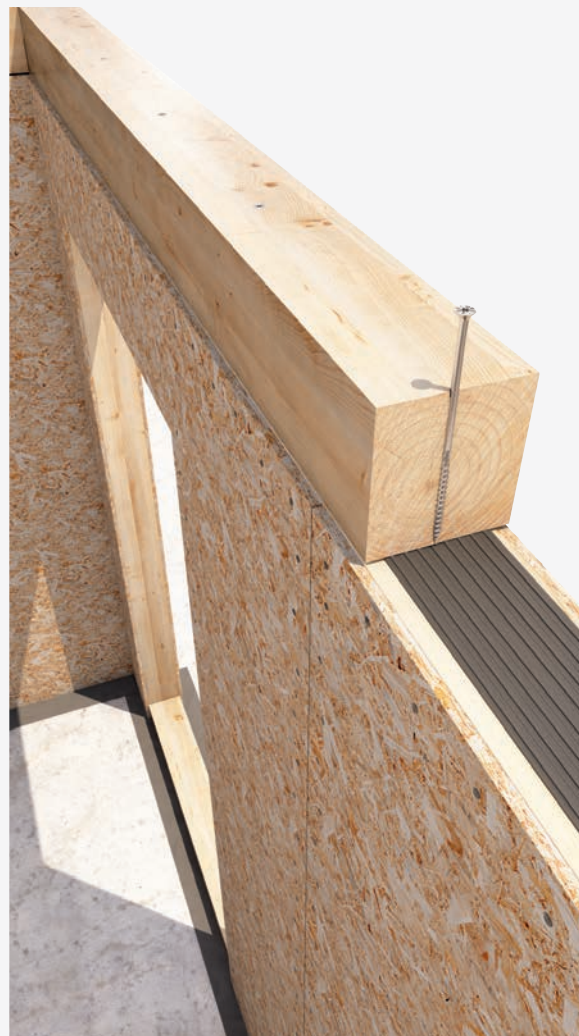
Befestigung nebeneinanderliegender Wände aus Brettsperholz:
Verbindung Paneel mit Paneel



Befestigung von Randbalken
an das Rahmenpaneel



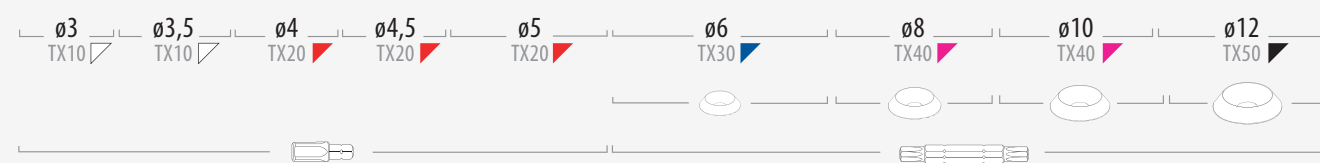
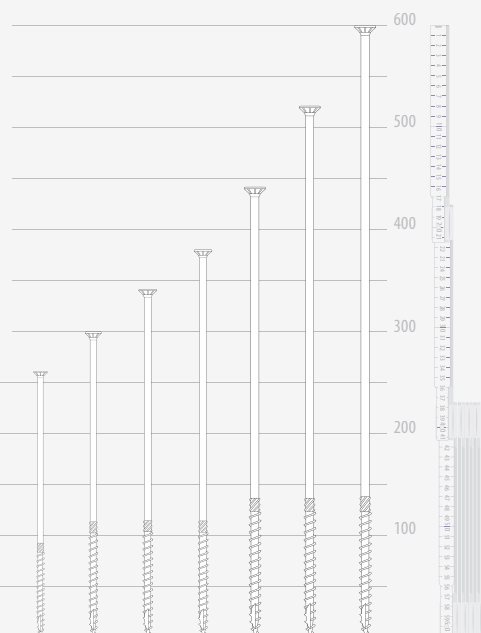
Befestigung des Deckenbalkens
an den Randbalken



Sortiment

Schrauben mit einem Durchmesser von 3,0 bis 5,0 mm und einer Länge unter oder bis 50 mm sind mit einer Bohrspitze ohne Kerbe versehen, wodurch das Zug- und Greifvermögen der Schrauben erhöht wird. Sie eignen sich für die Verwendung mit einseitigem Einsatz, der am Einsatzhalter leicht ausgetauscht werden kann, um maximale Präzision beim Festschrauben zu erzielen.

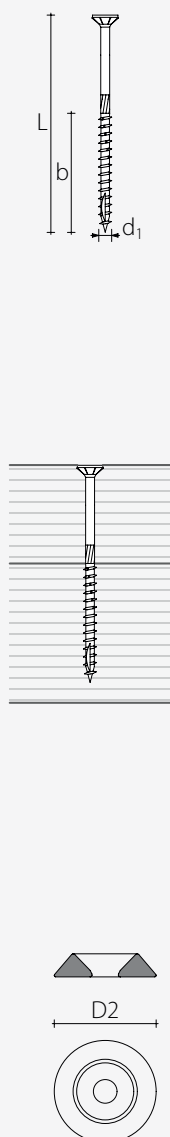
Schrauben mit einem Durchmesser über 6,0 mm sind mit einer Kerbbohrspitze versehen, wodurch das Risiko der Holzspaltung vermieden wird. Sie eignen sich für die Verwendung mit doppelseitigem Einsatz, der direkt am Bohrfutter angebracht wird, um beim Festschrauben maximale Kraft und Stabilität zu erreichen.



Bohrspitze
ohne Kerbe

Bohrspitze
mit Kerbe

Artikelnummern und Abmessungen



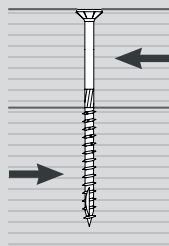
d ₁ [mm]	Artikel-Nr.	L [mm]	b [mm]	A [mm]	Stz./Konf.
3 TX10	HB5316	16	10	7	500
	HB5320	20	15	10	
	HB5325	25	20	12	
	HB5330	30	25	15	
3,5 TX10	HB53520	20	10	6	500
	HB53525	25	14	11	
	HB53530	30	18	12	
	HB53535	35	18	17	
	HB53540	40	18	22	
	HB53545	45	24	21	200
	HB53550	50	24	26	
4 TX20	HB5430	30	18	12	500
	HB5435	35	18	17	
	HB5440	40	24	16	
	HB5445	45	30	15	
	HB5450	50	30	20	200
	HB5460	60	35	25	
	HB5470	70	40	30	
	HB5480	80	40	40	
4,5 TX20	HB54540	40	24	16	200
	HB54545	45	30	15	
	HB54550	50	30	20	
	HB54560	60	35	25	
	HB54570	70	40	30	
	HB54580	80	40	40	100
5 TX20	HB5545	45	24	21	200
	HB5550	50	24	26	
	HB5560	60	30	30	
	HB5570	70	35	35	100
	HB5580	80	40	40	
	HB5590	90	45	45	
	HB55100	100	50	50	
	HB55110	110	55	55	
	HB55120	120	60	60	
6 TX30	HB5640	40	35	8	100
	HB5660	60	30	30	
	HB5670	70	40	30	
	HB5680	80	40	40	
	HB5690	90	50	40	
	HB56100	100	50	50	
	HB56110	110	60	50	
	HB56120	120	60	60	
	HB56130	130	60	70	
	HB56140	140	75	65	
	HB56150	150	75	75	
	HB56160	160	75	85	
	HB56180	180	75	105	
	HB56200	200	75	125	
	HB56220	220	75	145	
	HB56240	240	75	165	
	HB56260	260	75	185	
	HB56280	280	75	205	
	HB56300	300	75	225	

d ₁ [mm]	Artikel-Nr.	L [mm]	b [mm]	A [mm]	Stz./Konf.
8 TX40	HB5880	80	52	28	100
	HB58100	100	52	48	
	HB58120	120	60	60	
	HB58140	140	60	80	
	HB58160	160	80	80	
	HB58180	180	80	100	
	HB58200	200	80	120	
	HB58220	220	80	140	
	HB58240	240	80	160	
	HB58260	260	80	180	
	HB58280	280	80	200	
	HB58300	300	100	200	
	HB58320	320	100	220	
	HB58340	340	100	240	
10 TX40	HB58360	360	100	260	50
	HB58380	380	100	280	
	HB58400	400	100	300	
	HB58440	440	100	340	
	HB58500	500	100	400	
	HB51080	80	52	28	
	HB510100	100	52	48	
	HB510120	120	60	60	
	HB510140	140	60	80	
	HB510160	160	80	80	
	HB510180	180	80	100	
	HB510200	200	80	120	
	HB510220	220	80	140	
	HB510240	240	80	160	
12 TX50	HB510260	260	80	180	25
	HB510280	280	80	200	
	HB510300	300	100	200	
	HB510320	320	100	220	
	HB510340	340	100	240	
	HB510360	360	100	260	
	HB510380	380	100	280	
	HB510400	400	100	300	
	HB512160	160	80	80	
	HB512200	200	80	120	
	HB512240	240	80	160	
	HB512280	280	80	200	
	HB512320	320	120	200	
	HB512360	360	120	240	
	HB512400	400	120	280	
	HB512440	440	120	320	
	HB512480	480	120	360	
	HB512520	520	120	400	
	HB512560	560	120	440	
	HB512600	600	120	480	

GEDREHTE UNTERLEGSCHLEIBE

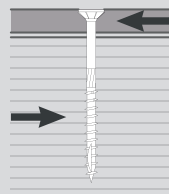
Artikel-Nr.	d ₁ HBS	D2 [mm]	Stz./Konf.
HUS6	6	20	100
HUS8	8	25	50
HUS10	10	32	50
HUS12	12	37	25

SCHERWERT V_{adm}



HOLZ-HOLZ

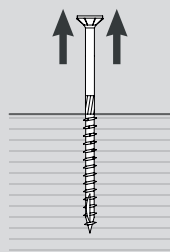
d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
3	≥ 30	15 kg
3,5	≥ 35	21 kg
4	≥ 45	24 kg
4,5	≥ 50	34 kg
5	≥ 50	43 kg
6	≥ 60	61 kg
8	≥ 100	109 kg
10	≥ 100	170 kg
12	≥ 160	245 kg



STAHL-HOLZ

d_1 [mm]	L [mm]	V_{adm}
3	≥ 16	19 kg
3,5	≥ 20	26 kg
4	≥ 30	34 kg
4,5	≥ 40	43 kg
5	≥ 45	53 kg
6	≥ 40	77 kg
8	≥ 80	136 kg
10	≥ 80	213 kg
12	≥ 160	306 kg

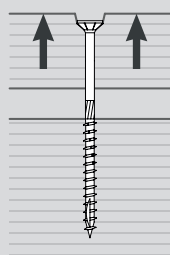
GEWINDEAUSZUG N_{adm}



d_1 [mm]	Länge L [mm]										
	16	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80
3	15 kg	23 kg	30 kg	38 kg	-	-	-	-	-	-	-
3,5	-	18 kg	25 kg	32 kg	32 kg	32 kg	42 kg	42 kg	-	-	-
4	-	-	-	36 kg	36 kg	48 kg	60 kg	60 kg	70 kg	80 kg	80 kg
4,5	-	-	-	-	-	54 kg	68 kg	68 kg	79 kg	90 kg	90 kg
5	-	-	-	-	-	-	60 kg	60 kg	75 kg	88 kg	100 kg
6	-	-	-	-	-	105 kg	-	135 kg	90 kg	120 kg	120 kg

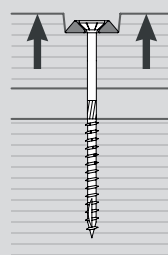
d_1 [mm]	Länge L [mm]										
	80	90	100	110	120-140	150	160-200	220-280	300	320-400	>400
5	100 kg	113 kg	125 kg	138 kg	150 kg	-	-	-	-	-	-
6	120 kg	150 kg	150 kg	180 kg	180 kg	225 kg	225 kg	225 kg	225 kg	-	-
8	208 kg	-	208 kg	-	240 kg	-	320 kg	320 kg	400 kg	400 kg	400 kg
10	260 kg	-	260 kg	-	300 kg	-	400 kg	400 kg	500 kg	500 kg	-
12	-	-	-	-	-	-	480 kg	480 kg	-	720 kg	720 kg

KOPFDURCHZUG N_{adm}



SCHRAUBE

d_1 [mm]	N_{adm}
3	14 kg
3,5	20 kg
4	26 kg
4,5	41 kg
5	50 kg
6	72 kg
8	105 kg
10	150 kg
12	172 kg



SCHRAUBE MIT BEILAGSCHEIBE

d_1 [mm]	N_{adm}
3	-
3,5	-
4	-
4,5	-
5	-
6	200 kg
8	313 kg
10	461 kg
12	548 kg

100 kg = 1kN

BERECHNUNGSFORMEL - SCHERWERT DIN 1052-2:1988

HOLZ-HOLZ

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

d_1 [mm]
A [mm]
 V_{adm} [kg]

STAHL-HOLZ

$$V_{adm} = 1,25 \cdot 1,7 \cdot d_1^2$$

d_1 [mm]
 V_{adm} [kg]

BEISPIEL HOLZ-HOLZ

HBS 8 x 200 mm

$d_1 = 8$ mm
A = 120 mm

$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot A \cdot d_1; 1,7 \cdot d_1^2 \}$$

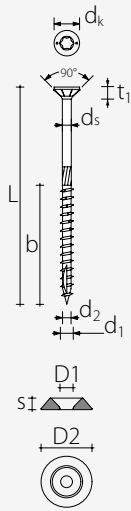
$$V_{adm} = \min \{ 0,4 \cdot 120 \cdot 8; 1,7 \cdot 8^2 \} = \min \{ 384; 109 \} = 109 \text{ kg}$$

ANMERKUNGEN

- Die zulässigen Werte werden gemäß der Norm DIN 1052:1988 berechnet.
- Die zulässigen Scherwerte werden berechnet, indem eine Einschraubtiefe von $8 \cdot d_1$ berücksichtigt wird.
- Die zulässigen Auszugswerte werden mit dem Gewindeteil berechnet, der vollständig in das Holzelement eingeschraubt wurde.

Geometrie und Mindestabstände

GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



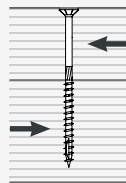
HBS HOLZBAUSCHRAUBE

Ne Nenndurchmesser	d_1 [mm]	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
Kopfdurchmesser	d_k [mm]	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50	18,25	20,75
Kerndurchmesser	d_2 [mm]	2,00	2,25	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40	6,40	6,80
Schaftdurchmesser	d_s [mm]	2,16	2,45	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80	7,00	8,00
Kopfstärke	t_1 [mm]	2,10	2,20	2,80	2,80	3,10	4,50	5,80	5,80	7,20
Vorbohrdurchmesser	d_v [mm]	2,0	2,0	2,5	3,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Charakteristisches Fließmoment	$M_{y,k}$ [Nmm]	1435,4	2143,0	3032,6	4119,1	5417,2	9493,7	20057,5	35829,6	47965,9
Charakteristischer Parameter Auszieh Widerstand	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7
Charakteristischer Parameter Kopfdurchzug	$f_{head,k}$ [N/mm ²]	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Charakteristische Zugfestigkeit	$f_{tens,k}$ [kN]	2,8	3,8	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1	31,4	33,9

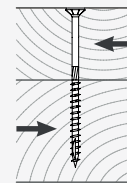
GEDREHTE BEILAGSCHEIBE HUS

Beilagscheibe		HUS6	HUS8	HUS10	HUS12
Schraube		HBS Ø6	HBS Ø8	HBS Ø10	HBS Ø12
Innendurchmesser	D1 [mm]	7,5	8,5	11,0	14,0
Außendurchmesser	D2 [mm]	20,0	25,0	32,0	37,0
Stärke	S [mm]	4,0	5,0	6,0	7,5

MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG



Winkel zwischen Faser- und Kraftrichtung $\alpha = 0^\circ$



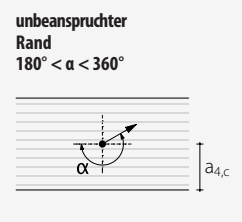
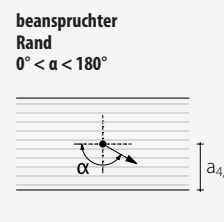
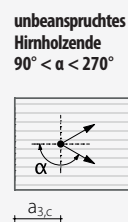
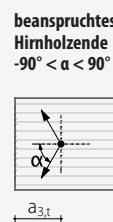
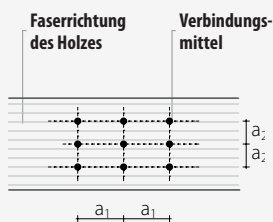
Winkel zwischen Faser- und Kraftrichtung $\alpha = 90^\circ$

SCHRAUBENABSTÄNDE VORGEBOHRT

	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
a_1 [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	12	14	16	18	20	24	32	40	48
a_2 [mm]	9	11	12	14	15	18	24	30	36	12	14	16	18	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$ [mm]	36	42	48	54	60	72	96	120	144	21	25	28	32	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$ [mm]	21	25	28	32	35	42	56	70	84	21	25	28	32	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	9	11	12	14	15	18	24	30	36	15	18	20	23	25	30	36	40	48
$a_{4,c}$ [mm]	9	11	12	14	15	18	24	30	36	9	11	12	14	15	18	24	30	36

SCHRAUBENABSTÄNDE OHNE VORBOHREN

	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12	3	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
a_1 [mm]	30	35	40	45	60	72	96	120	144	15	18	20	23	25	30	40	50	60
a_2 [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	15	18	20	23	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$ [mm]	45	53	60	68	75	90	120	150	180	30	35	40	45	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$ [mm]	30	35	40	45	50	60	80	100	120	30	35	40	45	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$ [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	21	25	28	32	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$ [mm]	15	18	20	23	25	30	40	50	60	15	18	20	23	25	30	40	50	60

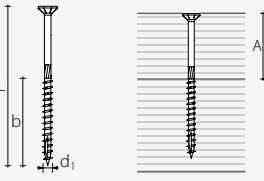
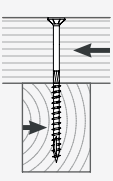
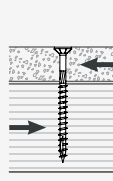
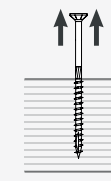
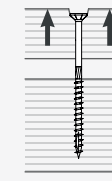


ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände wurden nach EN 1995:2008 und in Übereinstimmung mit der ETA-11/0030 berechnet und beziehen sich auf eine Rohdichte der Holzelemente von $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- Bei OSB-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände (a_1 , a_2) mit einem Koeffizienten von 0,85 multipliziert werden.
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände (a_1 , a_2) mit einem Koeffizienten von 0,7 multipliziert werden.

SCHERWERT

ZUG

Geometrie				Holz-Holz	Paneel-Holz ⁽¹⁾	Stahl-Holz dünne Platte ⁽²⁾	Stahl-Holz dicke Platte ⁽³⁾	Gewindeauszug ⁽⁴⁾	Kopfdurchzug ⁽⁵⁾
									
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
3	16 ⁽⁶⁾	10	7	0,31	S _{PHN} = 12 mm	S _{PLATE} ≤ 1,5 mm	S _{PLATE} ≥ 3 mm	0,37	0,40
	20	15	10	0,37					
	25	20	12	0,45					
	30	25	15	0,52					
3,5	20 ⁽⁶⁾	10	10	0,42	S _{PHN} = 12 mm	S _{PLATE} ≤ 1,8 mm	S _{PLATE} ≥ 3,5 mm	0,44	0,55
	25	14	11	0,53					
	30	18	12	0,62					
	35	18	17	0,68					
	40	18	22	0,73					
	45	24	21	0,79					
4	50	24	26	0,79	S _{PHN} = 12 mm	S _{PLATE} ≤ 2 mm	S _{PLATE} ≥ 4 mm	1,05	0,55
	30	16	14	0,69					
	35	16	19	0,78					
	40	24	16	0,82					
	45	24	21	0,93					
	50	24	26	0,99					
	60	30	30	0,99					
	70	35	35	0,99					
4,5	80	40	40	0,99	S _{PHN} = 15 mm	S _{PLATE} ≤ 2,3 mm	S _{PLATE} ≥ 4,5 mm	2,00	0,72
	40	24	16	0,97					
	45	24	21	1,06					
	50	24	26	1,15					
	60	30	30	1,21					
	70	35	35	1,21					
5	80	40	40	1,21	S _{PHN} = 15 mm	S _{PLATE} ≤ 2,5 mm	S _{PLATE} ≥ 5 mm	2,25	0,91
	40	20	20	1,08					
	45	24	21	1,18					
	50	24	26	1,28					
	60	30	30	1,45					
	70	35	35	1,45					
	80	40	40	1,45					
	90	45	45	1,45					
	100	50	50	1,45					
	110	55	55	1,45					
	120	50	70	1,45					

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2008 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Die Bemessungswerte ergeben sich aus den charakteristischen Werten wie folgt:

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

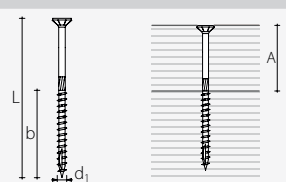
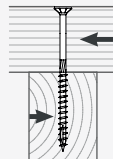
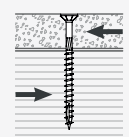
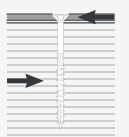
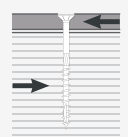
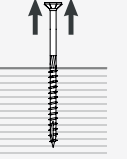
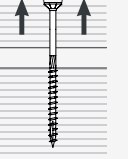
Die Koeffizienten γ_m und k_{mod} ssind aus der entsprechenden geltenden Norm zu übernehmen, die für die Berechnung verwendet wird.

- Bei den Werten für die mechanische Festigkeit und die Geometrie der Schrauben wurde auf die Angaben in der ETA-11/0030 Bezug genommen.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$ berücksichtigt. Die charakteristischen Festigkeitswerte können auch bei höheren Rohdichten hinsichtlich der Sicherheitsleistungen als gültig angesehen werden.
- Die Werte werden mit dem Gewindeteil berechnet, der vollständig in das Holzelement eingeschraubt wurde.

- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente, Paneele und Platten aus Stahl müssen separat durchgeführt werden.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Bei Schrauben, die in eine Vorbohrung eingeschraubt werden, können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
- Für andere Berechnungen steht die kostenlose Software myProject zur Verfügung. (www.rothoblaas.com)
- Die charakteristischen Festigkeitswerte wurden bei Massiv- oder Lamellenholz berechnet. Bei Verbindungen mit Elementen aus Brettsperholz können die Festigkeitswerte abweichen und müssen anhand der Eigenschaften des Paneels und der Ausgestaltung der Verbindung berechnet werden.

SCHERWERT

ZUG

Geometrie				Holz-Holz	Paneel-Holz ⁽¹⁾	Stahl-Holz dünne Platte ⁽²⁾	Stahl-Holz dicke Platte ⁽³⁾	Gewindeauszug ⁽⁴⁾	Kopfdurchzug ⁽⁵⁾
									
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
6	40	35	8	0,87	S _{PN} = 15 mm	S _{PLATE} ≤ 3 mm	S _{PLATE} ≥ 6 mm	2,62	1,61
	50	45	15	1,52				3,37	1,61
	60	30	30	1,76				2,25	1,61
	70	40	30	1,86				3,00	1,61
	80	40	40	2,06				3,00	1,61
	90	50	40	2,06				3,75	1,61
	100	50	50	2,06				3,75	1,61
	110	60	50	2,06				4,50	1,61
	120	60	60	2,06				4,50	1,61
	130	60	70	2,06				4,50	1,61
	140	75	65	2,06				5,62	1,61
	150	75	75	2,06				5,62	1,61
	160	75	85	2,06				5,62	1,61
	180	75	105	2,06				5,62	1,61
	200	75	125	2,06				5,62	1,61
	220	75	145	2,06				5,62	1,61
	240	75	165	2,06				5,62	1,61
	260	75	185	2,06				5,62	1,61
	280	75	205	2,06				5,62	1,61
	300	75	225	2,06				5,62	1,61

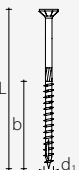
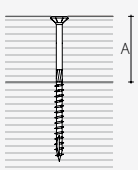
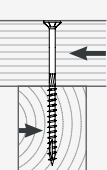
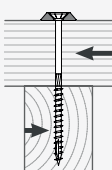
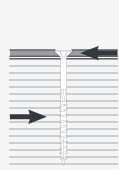
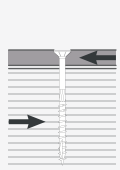
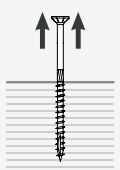
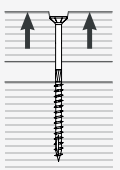
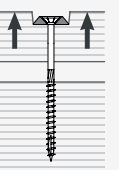
ANMERKUNGEN

- ⁽¹⁾ Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden für eine OSB-Platte oder eine Spanplatte mit einer Stärke S_{PN} berechnet.
- ⁽²⁾ Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden für eine dünne Platte angegeben ($S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$).
- ⁽³⁾ Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden für eine dicke Platte angegeben ($S_{PLATE} \geq d_1$).
- ⁽⁴⁾ Die Gewindeauszugswerte wurden mit einem Winkel von 90° zwischen Fasern und Verbinder bei einer Einschraubtiefe gleich „b“ berechnet.

- ⁽⁵⁾ Die Kopfdurchzugswerte wurden für ein Holzelement berechnet. Bei Stahl-Holz-Verbindungen ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.
- ⁽⁶⁾ Die Schraube besitzt keine CE-Kennzeichnung.

SCHERWERT

ZUG

Geometrie				Holz-Holz	Holz-Holz mit Beilagscheibe	Stahl-Holz dünne Platte ⁽¹⁾	Stahl-Holz dicke Platte ⁽²⁾	Gewindeauszug ⁽³⁾	Kopfdurchzug ⁽⁴⁾	Kopfdurchzug mit Beilagscheibe ⁽⁴⁾		
												
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	R _{head,k} [kN]		
6	40	35	8	0,87	0,87	s _{platte} ≤ 3 mm	1,62	s _{platte} ≥ 6 mm	2,58	2,62	1,61	4,49
	50	45	15	1,52	1,64		2,05		3,13	3,37	1,61	4,49
	60	30	30	1,76	1,92		2,22		2,90	2,25	1,61	4,49
	70	40	30	1,86	2,21		2,41		3,09	3,00	1,61	4,49
	80	40	40	2,06	2,41		2,41		3,09	3,00	1,61	4,49
	90	50	40	2,06	2,59		2,59		3,28	3,75	1,61	4,49
	100	50	50	2,06	2,59		2,59		3,28	3,75	1,61	4,49
	110	60	50	2,06	2,78		2,78		3,47	4,50	1,61	4,49
	120	60	60	2,06	2,78		2,78		3,47	4,50	1,61	4,49
	130	60	70	2,06	2,78		2,78		3,47	4,50	1,61	4,49
	140	75	65	2,06	2,78		3,06		3,75	5,62	1,61	4,49
	150	75	75	2,06	2,78		3,06		3,75	5,62	1,61	4,49
	160	75	85	2,06	2,78		3,06		3,75	5,62	1,61	4,49
	180	75	105	2,06	2,78		3,06		3,75	5,62	1,61	4,49
	200	75	125	2,06	2,78		3,06		3,75	5,62	1,61	4,49
	220	75	145	2,06	2,78		3,06		3,75	5,62	1,61	4,49
240	75	165	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49			
260	75	185	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49			
280	75	205	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49			
300	75	225	2,06	2,78	3,06	3,75	5,62	1,61	4,49			
8	80	52	28	2,57	3,28	s _{platte} ≤ 4 mm	3,96	s _{platte} ≥ 8 mm	5,06	5,20	2,36	7,01
	100	52	48	3,25	3,96		3,96		5,06	5,20	2,36	7,01
	120	60	60	3,25	4,16		4,16		5,26	6,00	2,36	7,01
	140	60	80	3,25	4,16		4,16		5,26	6,00	2,36	7,01
	160	80	80	3,25	4,41		4,66		5,76	8,00	2,36	7,01
	180	80	100	3,25	4,41		4,66		5,76	8,00	2,36	7,01
	200	80	120	3,25	4,41		4,66		5,76	8,00	2,36	7,01
	220	80	140	3,25	4,41		4,66		5,76	8,00	2,36	7,01
	240	80	160	3,25	4,41		4,66		5,76	8,00	2,36	7,01
	260	80	180	3,25	4,41		4,66		5,76	8,00	2,36	7,01
	280	80	200	3,25	4,41		4,66		5,76	8,00	2,36	7,01
	300	100	200	3,25	4,41		5,16		6,26	10,00	2,36	7,01
	320	100	220	3,25	4,41		5,16		6,26	10,00	2,36	7,01
	340	100	240	3,25	4,41		5,16		6,26	10,00	2,36	7,01
	360	100	260	3,25	4,41		5,16		6,26	10,00	2,36	7,01
	380	100	280	3,25	4,41		5,16		6,26	10,00	2,36	7,01
400	100	300	3,25	4,41	5,16	6,26	10,00	2,36	7,01			
440	100	340	3,25	4,41	5,16	6,26	10,00	2,36	7,01			
500	100	400	3,25	4,41	5,16	6,26	10,00	2,36	7,01			

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2008 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Die Bemessungswerte ergeben sich aus den charakteristischen Werten wie folgt:

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

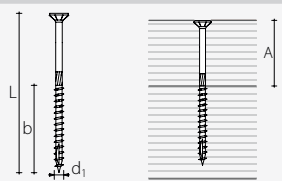
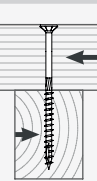
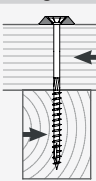
Die Koeffizienten γ_m und k_{mod} sind aus der entsprechenden geltenden Norm zu übernehmen, die für die Berechnung verwendet wird.

- Bei den Werten für die mechanische Festigkeit und die Geometrie der Schrauben wurde auf die Angaben in der ETA-11/0030 Bezug genommen.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$ berücksichtigt. Die charakteristischen Festigkeitswerte können auch bei höheren Rohdichten hinsichtlich der Sicherheitsleistungen als gültig angesehen werden.
- Die Werte werden mit dem Gewindeteil berechnet, der vollständig in das Holzelement eingeschraubt wurde.

- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente, Paneele und Platten aus Stahl müssen separat durchgeführt werden.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Bei Schrauben, die in eine Vorbohrung eingeschraubt werden, können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
- Für andere Berechnungen steht die kostenlose Software myProject zur Verfügung. (www.rothoblaas.com)
- Die charakteristischen Festigkeitswerte wurden bei Massiv- oder Lamellenholz berechnet. Bei Verbindungen mit Elementen aus Brettspertholz können die Festigkeitswerte abweichen und müssen anhand der Eigenschaften des Paneels und der Ausgestaltung der Verbindung berechnet werden.

SCHERWERT

ZUG

Geometrie				Holz-Holz	Holz-Holz mit Beilagscheibe	Stahl-Holz dünne Platte ⁽¹⁾	Stahl-Holz dicke Platte ⁽²⁾	Gewindeauszug ⁽³⁾	Kopfdurchzug ⁽⁴⁾	Kopfdurchzug mit Beilagscheibe ⁽⁴⁾	
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{v,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	
10	80	52	28	3,60	4,29	S _{PLATE} ≤ 5 mm	4,69	6,86	6,50	3,73	11,48
	100	52	48	4,17	4,86		5,47	7,07	6,50	3,73	11,48
	120	60	60	4,78	5,72		5,72	7,31	7,50	3,73	11,48
	140	60	80	4,78	5,72		5,72	7,31	7,50	3,73	11,48
	160	80	80	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	180	80	100	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	200	80	120	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	220	80	140	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	240	80	160	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	260	80	180	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	280	80	200	4,78	6,35		6,35	7,94	10,00	3,73	11,48
	300	100	200	4,78	6,72		6,97	8,56	12,50	3,73	11,48
	320	100	220	4,78	6,72		6,97	8,56	12,50	3,73	11,48
	340	100	240	4,78	6,72		6,97	8,56	12,50	3,73	11,48
360	100	260	4,78	6,72	6,97	8,56	12,50	3,73	11,48		
380	100	280	4,78	6,72	6,97	8,56	12,50	3,73	11,48		
400	100	300	4,78	6,72	6,97	8,56	12,50	3,73	11,48		
12	160	80	80	5,95	7,74	S _{PLATE} ≤ 6 mm	7,74	9,71	12,00	4,83	15,35
	200	80	120	5,95	7,74		7,74	9,71	12,00	4,83	15,35
	240	80	160	5,95	7,74		7,74	9,71	12,00	4,83	15,35
	280	80	200	5,95	7,74		7,74	9,71	12,00	4,83	15,35
	320	120	200	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	360	120	240	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	400	120	280	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	440	120	320	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	480	120	360	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	520	120	400	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	560	120	440	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35
	600	120	480	5,95	8,58		9,24	11,21	17,99	4,83	15,35

ANMERKUNGEN

- ⁽¹⁾ Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden für eine dünne Platte angegeben (S_{PLATE} ≤ 0,5 d₁).
- ⁽²⁾ Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden für eine dicke Platte angegeben (S_{PLATE} ≥ d₁).
- ⁽³⁾ Die Gewindeauszugswerte wurden mit einem Winkel von 90° zwischen Fasern und Verbinder bei einer Einschraubtiefe gleich „b“ berechnet.

- ⁽⁴⁾ Die Kopfdurchzugswerte, mit oder ohne Beilagscheibe, wurde an einem Holzelement berechnet.
Bei Stahl-Holz-Verbindungen ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.

Beispiel für die Berechnung: Verbindung Balken - Dachkehle

VERBINDUNG HOLZ-HOLZ / EINSCHNITTIGE VERBINDUNG

ELEMENT 1 1 B1 = 120 mm H1 = 160 mm Neigung 30% (16,7°) Holz GL24h		ELEMENT 2 2 B2 = 160 mm H2 = 240 mm Neigung 21% (12,0°) Holz GL24h
BEMESSUNGSDATEN $F_{v,Rd} = 7,17 \text{ kN}$ Nutzungsklasse = 1 Lasteinwirkungsdauer = kurz	WAHL DER SCHRAUBE HBS = 10 x 180 mm Vorbereitung = nein Beilagscheibe = nein	GEOMETRIE DER VERBINDUNG $t_1 = 60 \text{ mm}$ $\alpha_1 = 73,3^\circ (90^\circ - 16,7^\circ)$ $t_2 = 120 \text{ mm}$ (Einschraubtiefe bei Element 2) $\alpha_2 = 78,0^\circ (90^\circ - 12,0^\circ)$

BERECHNUNG DER SCHERFESTIGKEIT (EN 1995:2008 e ETA-11/0030)

$d_1 = 10,0 \text{ mm}$
 $f_{h,1,k} = 15,62 \text{ N/mm}^2$
 $f_{h,2,k} = 15,62 \text{ N/mm}^2$
 $\beta = 1,00$

$M_{y,k} = 35829,7 \text{ Nmm}$
 $R_{ax,Rk} = \min \{ \text{Gewindeauszieh Widerstand, Kopfdurchzugswert} \} = \min \{ R_{ax,Rk} ; R_{head,Rk} \} = 3,74 \text{ kN}$
 $R_{ax,Rk} / 4 = 0,93 \text{ kN}$ (Einhängeeffekt)

$$R_{v,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{ll} f_{h,1,k} t_1 d & (a) = 9,37 \text{ kN} \\ f_{h,2,k} t_2 d & (b) = 18,74 \text{ kN} \\ \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{1+\beta} \left[\sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{R_{ax,Rk}}{4} & (c) = 7,30 \text{ kN} \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_1 d}{2+\beta} \left[\sqrt{2\beta(1+\beta) + \frac{4\beta(2+\beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_1^2}} - \beta \right] + \frac{R_{ax,Rk}}{4} & (d) = 4,81 \text{ kN} \\ 1,05 \frac{f_{h,1,k} t_2 d}{1+2\beta} \left[\sqrt{2\beta^2(1+\beta) + \frac{4\beta(1+2\beta)M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} d t_2^2}} - \beta \right] + \frac{R_{ax,Rk}}{4} & (e) = 7,80 \text{ kN} \\ 1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1+\beta}} \sqrt{2M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{R_{ax,Rk}}{4} & (f) = 4,78 \text{ kN} \end{array} \right.$$

$R_{v,Rk} = 4,78 \text{ kN}$

$$R_{v,Rd} = \frac{R_{v,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

EN 1995:2008
 $k_{mod} = 0,9$
 $\gamma_m = 1,3$
 $R_{v,Rd} = 3,31 \text{ kN}$

Mindestanzahl der Schrauben
 $F_{v,Rd} / R_{v,Rd} = 2,17$

Italia - NTC 2008
 $k_{mod} = 0,9$
 $\gamma_m = 1,5$
 $R_{v,Rd} = 2,87 \text{ kN}$

Mindestanzahl der Schrauben
 $F_{v,Rd} / R_{v,Rd} = 2,50$

Es wird von 3 Schrauben ausgegangen $n_{ef,TRAZIONE} = 3^{0,9} = 2,69$ ($n_{ef,SCHNITT} = 3$ (Schrauben senkrecht zu den Fasern))

Wenn man die Scherfestigkeit neu berechnet, wird für den Einhängeneffekt eine Zugfestigkeit für die einzelne Schraube wie folgt berücksichtigt:

$$R_{ax,Rk} = 3,74 \cdot 2,69 / 3 = 3,35 \text{ kN} \text{ (Kopfdurchzug)}$$

$$R_{ax,Rk} / 4 = 0,84 \text{ kN} \text{ (Einhängeeffekt)}$$

Scherfestigkeit der einzelnen Schraube:

$R_{v,Rk} = 4,68 \text{ kN}$

$$R_{v,Rd} \geq F_{v,Rd}$$

EN 1995:2008
 $R_{v,Rd} = 3,24 \text{ kN}$
Scherfestigkeit der Verbindung:
 $R_{v,Rd} = 3,24 \times 3 = 9,73 \text{ kN} > 7,17 \text{ kN}$ OK

Italia - NTC 2008
 $R_{v,Rd} = 2,81 \text{ kN}$
Scherfestigkeit der Verbindung:
 $R_{v,Rd} = 2,81 \times 3 = 8,43 \text{ kN} > 7,17 \text{ kN}$ OK

Beispiel für die Berechnung: Verbindung Balken - Dachkehle mit myProject



VERBINDUNG HOLZ-HOLZ / EINSCHNITTIGE VERBINDUNG

Kostenloser Download auf www.rothoblaas.com

ELEMENT 1

1

B1 = 120 mm
H1 = 160 mm
Neigung 30% (16,7°)
Holz GL24h



ELEMENT 2

2

B2 = 160 mm
H2 = 240 mm
Neigung 21% (12,0°)
Holz GL24h

BEMESSUNGSDATEN

$F_{v,Rd} = 7,17 \text{ kN}$
Nutzungsklasse = 1
Lasteinwirkungsdauer = kurz

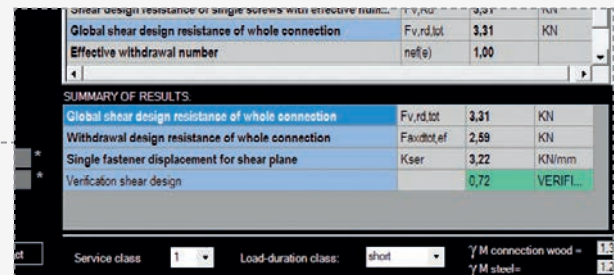
WAHL DER SCHRAUBE

HBS = 10 x 180 mm
Vorbereitung = nein
Beilagscheibe = nein

GEOMETRIE DER VERBINDUNG

$t_1 = 60 \text{ mm}$
 $a_1 = 73,3^\circ$ (90° - 16,7°)
 $t_2 = 120 \text{ mm}$
 $a_2 = 78,0^\circ$ (90° - 12,0°)

BERECHNUNG DER SCHERFESTIGKEIT MIT DER SOFTWARE myProject (EN 1995:2008 e ETA-11/0030)



RECHENBERICHTE

