

SCHRAUBE FÜR LOCHBLECH FÜR DEN AUSSENBEREICH

LBS Ausführung EVO für Stahl-Holz-Verbindungen im Außenbereich. Der Steckverbindungseffekt mit der Plattenbohrung garantiert ausgezeichnete statische Leistungen.

BESCHICHTUNG C4 EVO

Die Korrosivitätskategorie (C4) der Beschichtung C4 EVO wurde vom Research Institutes of Sweden - RISE geprüft. Für Anwendungen auf Hölzern mit einem Säuregehalt (pH-Wert) über 4, wie Tanne, Lärche und Kiefer, geeignete Beschichtung (siehe S. 314).

STATIK

Berechenbar gemäß Eurocode 5 bei Stahl-Holz-Verbindungen mit dickem Blech auch mit dünnen Metallelementen. Ausgezeichnete Scherfestigkeitswerte.



DURCHMESSER [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

LÄNGE [mm]

25 ☐ 40 ☒ 100 ☐ 200

NUTZUNGSKLASSE

☒ SC1 ☒ SC2 ☒ SC3

ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT

☐ C1 ☒ C2 ☒ C3 ☒ C4

KORROSIVITÄT DES HOLZES

☐ T1 ☐ T2 ☐ T3

MATERIAL

C4
EVO
COATING

Kohlenstoffstahl mit Beschichtung C4 EVO



ANWENDUNGSGEBIETE

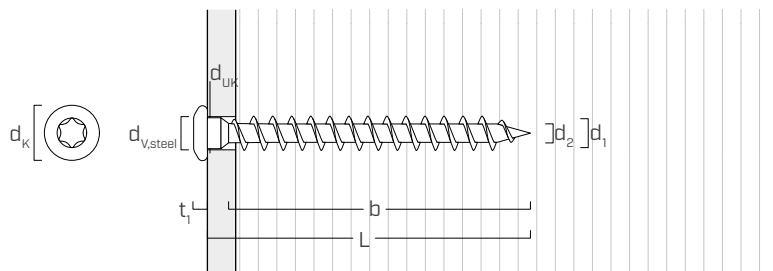
- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- ACQ-, CCA-behandelte Hölzer

ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

d_1 [mm]	ART.-NR.	L [mm]	b [mm]	Stk.
5 TX 20	LBSEVO540	40	36	500
	LBSEVO550	50	46	200
	LBSEVO560	60	56	200
	LBSEVO570	70	66	200

d_1 [mm]	ART.-NR.	L [mm]	b [mm]	Stk.
7	LBSEVO780	80	75	100
TX 30	LBSEVO7100	100	95	100

GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



Neendurchmesser	d_1	[mm]	5	7
Kopfdurchmesser	d_K	[mm]	7,80	11,00
Kerndurchmesser	d_2	[mm]	3,00	4,40
Unterkopfdurchmesser	d_{UK}	[mm]	4,90	7,00
Kopfstärke	t_1	[mm]	2,40	3,50
Bohrdurchmesser auf Stahlplatte	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,5÷8,0
Vorbohrdurchmesser ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0	4,0
Vorbohrdurchmesser ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5	5,0
Charakteristischer Zugwiderstand	$f_{tens,k}$	[kN]	7,9	15,4
Charakteristisches Fließmoment	$M_{y,k}$	[Nm]	5,4	14,2

⁽¹⁾ Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

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

			Nadelholz (Softwood)	LVL aus Nadelholz (LVL Softwood)	LVL aus vorgebohrter Buche (Beech LVL predrilled)	LVL aus Buche ⁽³⁾ (Beech LVL)
Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0	42,0
Charakteristischer Durchziehparameter	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	20,0	-	-
Assoziierte Dichte	ρ_a	[kg/m ³]	350	500	730	730
Rohdichte	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750	590 ÷ 750

⁽³⁾ Gültig für $d_1 = 5$ mm und $l_{ef} \leq 34$ mm

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



KORROSIVITÄT DES HOLZES T3

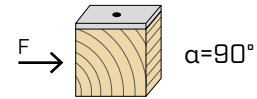
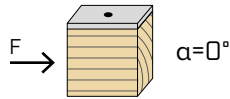
Für Anwendungen auf Hölzern mit einem Säuregehalt (pH-Wert) über 4, wie Tanne, Lärche, Kiefer, Esche und Birke geeignete Beschichtung (siehe S. 314).

STAHL-HOLZ HYBRID

Die Schraube LBSEVO mit Durchmesser 7 eignet sich besonders für maßgefertigte Verbindungen, wie sie für Stahlkonstruktionen charakteristisch sind.

MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | STAHL-HOLZ

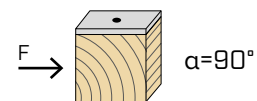
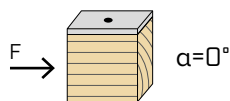
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung** $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$12 \cdot d \cdot 0,7$	42
a_2	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,t}$	[mm]	$5 \cdot d$	25
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	25

d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
a_2	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
$a_{3,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	50
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	25

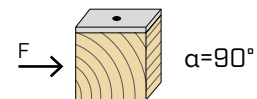
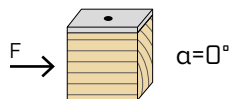
Schraubenabstände **OHNE Vorbohrung** $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$15 \cdot d \cdot 0,7$	53
a_2	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25
$a_{3,t}$	[mm]	$20 \cdot d$	100
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35

d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25
a_2	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{4,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	60
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35

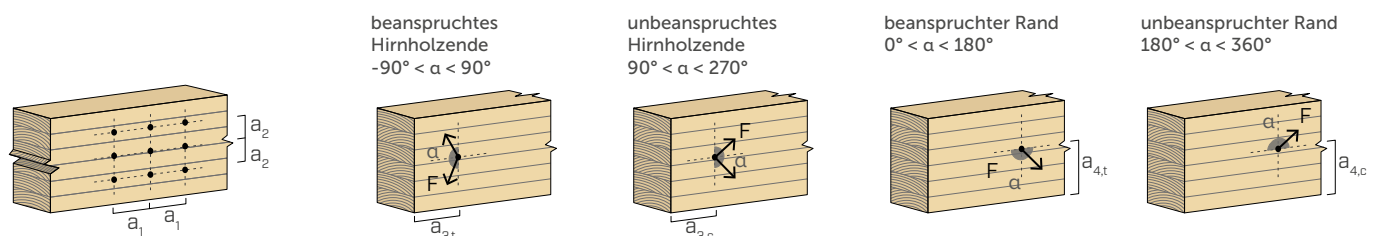
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
a_2	[mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	11
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	60
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	15
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	15

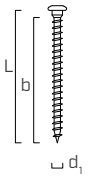
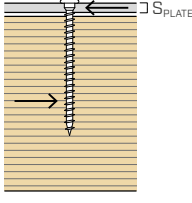
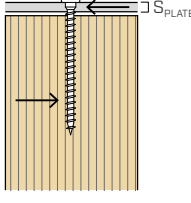
d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14
a_2	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	15

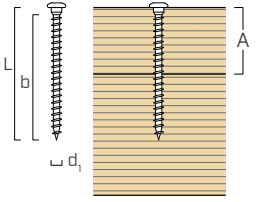
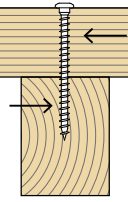
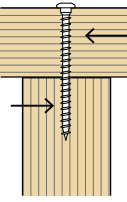
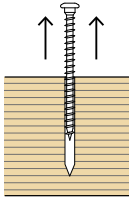
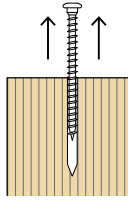
α = Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung
 $d = d_1$ = Nenndurchmesser Schraube



ANMERKUNGEN

- 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.

Geometrie				SCHERWERT								SCHERWERT							
				Stahl - Holz $\varepsilon=90^\circ$								Stahl - Holz $\varepsilon=0^\circ$							
																			
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]		$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{V,0,k}$ [kN]							
S_{PLATE} [mm]				1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0		1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	
5	40	36		2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13		0,98	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92	
	50	46		2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36		1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	
	60	56		2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52		1,32	1,32	1,32	1,32	1,30	1,28	1,27	
	70	66		2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68		1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	
S_{PLATE} [mm]				3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0		3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	
7	80	75		3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55		1,52	1,61	1,83	2,04	2,22	2,17	2,13	
	100	95		4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99		1,91	1,99	2,17	2,35	2,53	2,52	2,51	

Geometrie				SCHERWERT		ZUGKRÄFTE	
				Holz-Holz $\varepsilon=90^\circ$	Holz-Holz $\varepsilon=0^\circ$	Gewindeauszug $\varepsilon=90^\circ$	Gewindeauszug $\varepsilon=0^\circ$
							
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]
5	40	36	-	1,01	0,59	2,27	0,68
	50	46	20	1,19	0,75	2,90	0,87
	60	56	25	1,40	0,88	3,54	1,06
	70	66	30	1,59	0,96	4,17	1,25
7	80	75	35	2,57	1,54	6,63	1,99
	100	95	45	3,04	1,74	8,40	2,52

ε = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

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.

- 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.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Mit vorgebohrten Schrauben können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe b berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte für LBS-Schrauben $\varnothing 5$ wurden für eine Platte mit einer Stärke = S_{PLATE} bewertet, wobei immer auf eine dicke Platte gemäß ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm) Bezug genommen wird.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte für LBS-Schrauben $\varnothing 7$ wurden für eine Platte mit einer Stärke = S_{PLATE} berechnet, wobei auf eine dünne ($S_{PLATE} \leq 3,5$ mm), eine mittlere Platte ($3,5$ mm $< S_{PLATE} < 7,0$ mm) oder eine dicke Platte ($S_{PLATE} \geq 7$ mm) Bezug genommen wird.

ANMERKUNGEN

- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels ε sowohl von 90° ($R_{V,90,k}$) als auch 0° ($R_{V,0,k}$) zwischen Fasern des Holzelements 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 $\rho_k = 385$ kg/m³ berücksichtigt. Für andere ρ_k -Werte können die aufgelisteten Festigkeiten mithilfe des k_{dens} -Beiwerts umgerechnet werden.

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

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

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.

- Für eine Reihe von n parallel zur Faserrichtung des Holzes in einem Abstand a_1 angeordnete Schrauben kann die effektive charakteristische Tragfähigkeit $R_{ef,V,k}$ mittels der wirksamen Anzahl n_{ef} berechnet werden (siehe S. 230).