

SENKKOPFSCHRAUBE FÜR HARTHÖLZER

ZERTIFIZIERUNG FÜR HARTHÖLZER

Spezialbohrspitze mit Diamantgeometrie und gezacktem Gewinde mit Kerbe. Zertifizierung ETA-11/0030 für Harthölzer, ohne Vorbohren. Für die Verwendung bei statisch tragenden Verbindungen zugelassen, bei denen die Schraube in jede Faserrichtung beansprucht wird ($\alpha = 0^\circ - 90^\circ$).

VERGRÖßERTER DURCHMESSER

Durch den erhöhten Kerndurchmesser wird das Einschrauben in Harthölzer ermöglicht. Ausgezeichnete Werte des Torsionsmoments. HBS H Ø6 mm vergleichbar mit einem Durchmesser von Ø7 mm; HBS H 8 mm vergleichbar mit einem Durchmesser von 9 mm.

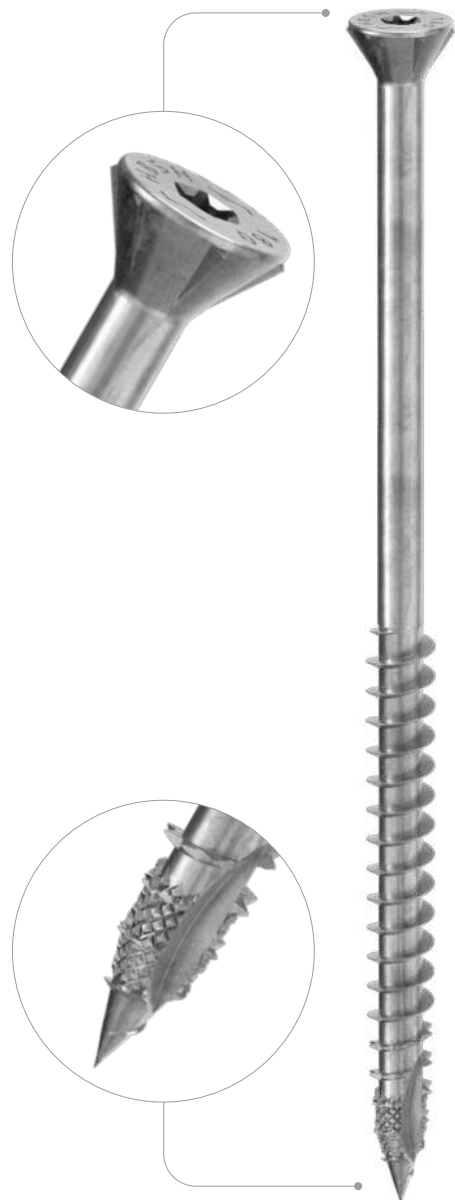
SENKKOPF 60°

Verdeckter Kopfabschluss 60° zur wirksamen und unauffälligen Befestigung, auch bei Harthölzern.

HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD

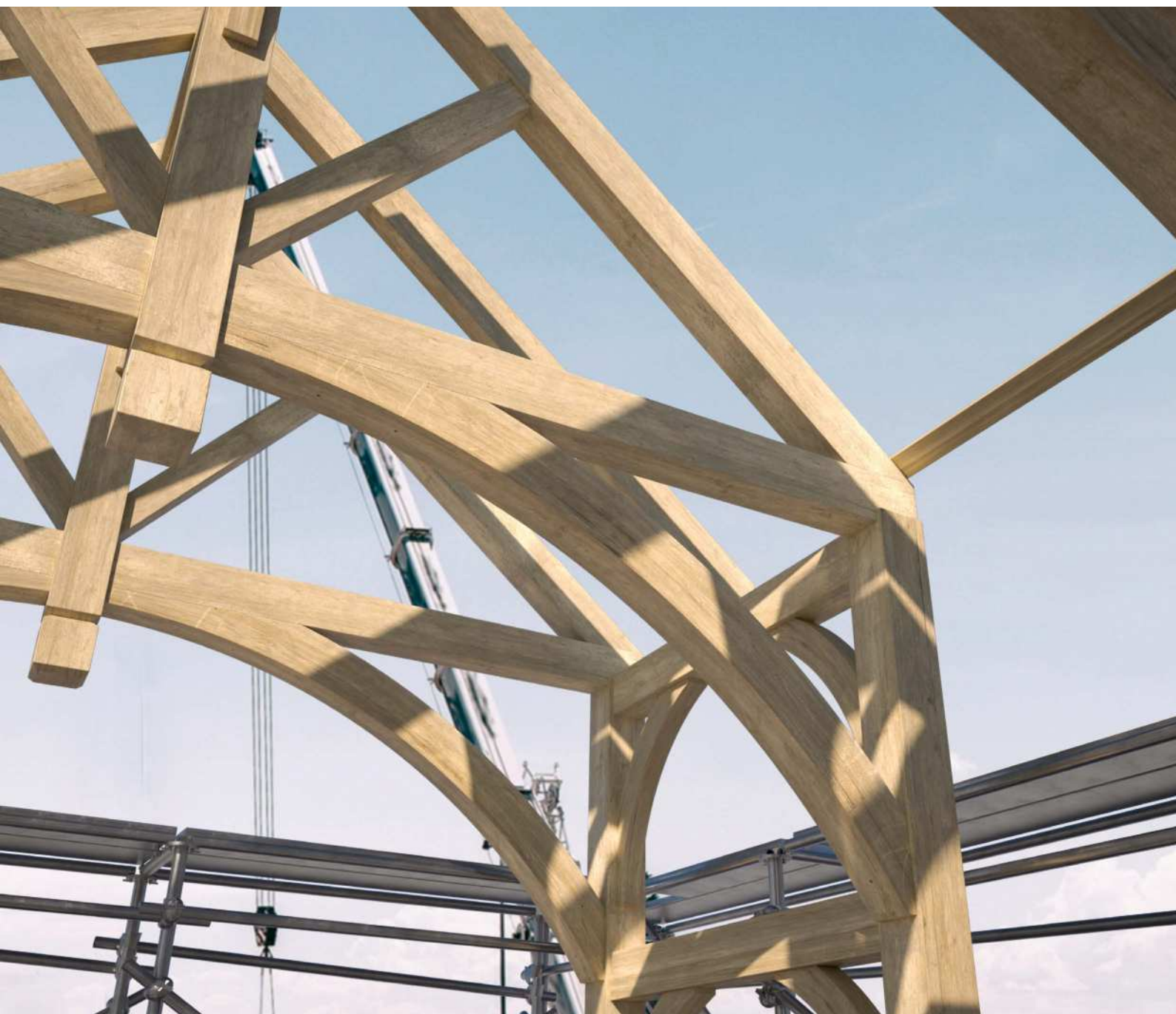
Zugelassen für verschiedene Arten von Anwendungen ohne Vorbohren bei gleichzeitiger Verwendung von Weichholz und Hartholz. Beispiel: Verbundbalken (Weichholz und Hartholz) und hybride veredelte Bauhölzer (Weichholz und Hartholz).

		
		BIT INCLUDED
DURCHMESSER [mm]	3 6 8 12	
LÄNGE [mm]	12 80 480 1000	
NUTZUNGSKLASSE	☒ SC1 ☒ SC2	
ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT	☒ C1 ☒ C2	
KORROSIVITÄT DES HOLZES	☒ T1 ☒ T2	
MATERIAL	 Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl	



ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- Buche, Eiche, Zypresse, Esche, Eukalyptus, Bambus



HARDWOOD PERFORMANCE

Speziell für die Anwendung ohne Vorbohren in Hölzern wie Buche, Eiche, Zypresse, Esche, Eukalyptus und Bambus entwickelte Geometrie.

BEECH LVL

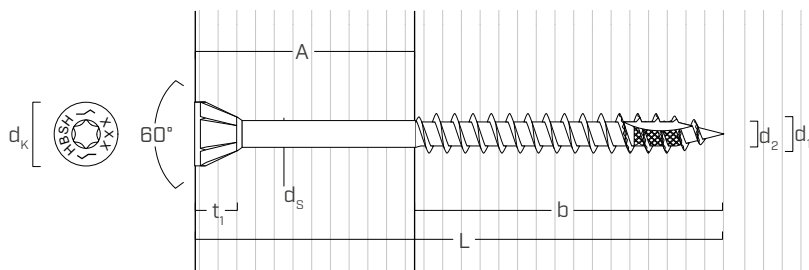
Werte auch für Harthölzer, wie Furnierschichtholz (LVL) aus Buche geprüft, zertifiziert und berechnet, für Anwendungen ohne Vorbohren bis zu einer Dichte von 800 kg/m³.

ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

d_1 [mm]	ART.-NR.	L [mm]	b [mm]	A [mm]	Stk.
6 TX 30	HBSH680	80	50	30	100
	HBSH6100	100	60	40	100
	HBSH6120	120	70	50	100
	HBSH6140	140	80	60	100
	HBSH6160	160	90	70	100

d_1 [mm]	ART.-NR.	L [mm]	b [mm]	A [mm]	Stk.
8 TX 40	HBSH8120	120	70	50	100
	HBSH8140	140	80	60	100
	HBSH8160	160	90	70	100
	HBSH8180	180	100	80	100
	HBSH8200	200	100	100	100
	HBSH8220	220	100	120	100
	HBSH8240	240	100	140	100
	HBSH8280	280	100	180	100
	HBSH8320	320	100	220	100
	HBSH8360	360	100	260	100
	HBSH8400	400	100	300	100
	HBSH8440	440	100	340	100
	HBSH8480	480	100	380	100

GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



GEOMETRIE

Nenndurchmesser	d_1	[mm]	6	8
Kopfdurchmesser	d_k	[mm]	12,00	14,50
Kerndurchmesser	d_2	[mm]	4,50	5,90
Schaftdurchmesser	d_s	[mm]	4,80	6,30
Kopfstärke	t_1	[mm]	7,50	8,40
Vorbohrdurchmesser ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	4,0	5,0
Vorbohrdurchmesser ⁽²⁾	$d_{v,H}$	[mm]	4,0	6,0

⁽¹⁾ Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

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

MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

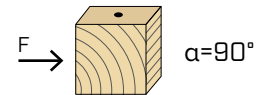
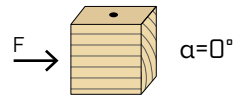
Nenndurchmesser	d_1	[mm]	6	8
Zugfestigkeit	$f_{tens,k}$	[kN]	18,0	32,0
Fließmoment	$M_{y,k}$	[Nm]	15,8	33,4

			Nadelholz (Softwood)	Eiche, Buche (Hardwood)	Esche (Hardwood)	LVL Buche (Beech LVL)
Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Charakteristischer Durchziehparameter	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	28,0 ($d_1 = 6$ mm) 24,0 ($d_1 = 8$ mm)	28,0 ($d_1 = 6$ mm) 24,0 ($d_1 = 8$ mm)	50,0
Assoziierte Dichte	ρ_a	[kg/m ³]	350	530	530	730
Rohdichte	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	590 ÷ 750

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

MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG | HOLZ

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

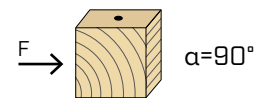
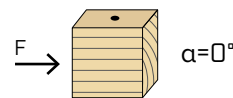


d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	15·d	90
a_2	[mm]	7·d	42
$a_{3,t}$	[mm]	20·d	120
$a_{3,c}$	[mm]	15·d	90
$a_{4,t}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,c}$	[mm]	7·d	42

d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	7·d	42
a_2	[mm]	7·d	42
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	90
$a_{3,c}$	[mm]	15·d	90
$a_{4,t}$	[mm]	12·d	72
$a_{4,c}$	[mm]	7·d	42

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

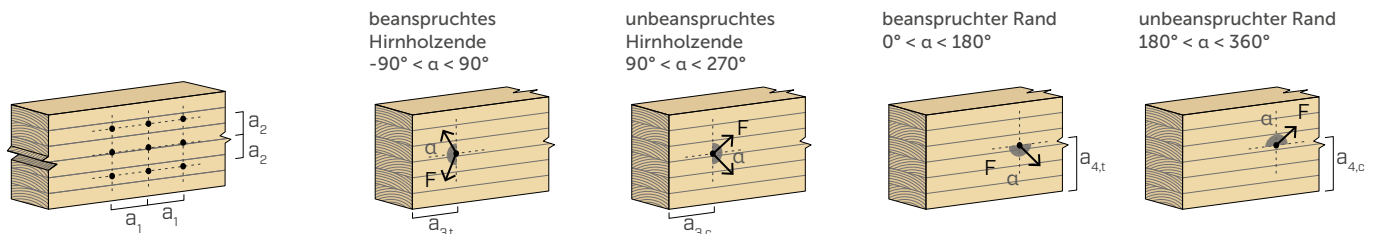
Schraubenabstände **VORGEBOHRT**



d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	5·d	30
a_2	[mm]	3·d	18
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	72
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	18
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	18

d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	4·d	24
a_2	[mm]	4·d	24
$a_{3,t}$	[mm]	7·d	42
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,t}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	18

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

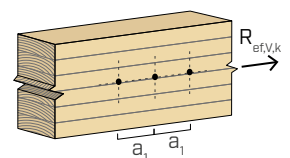


ANMERKUNGEN auf Seite 66.

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:

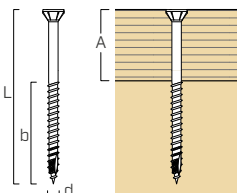
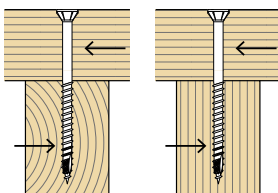
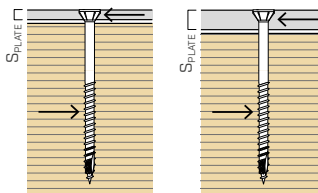
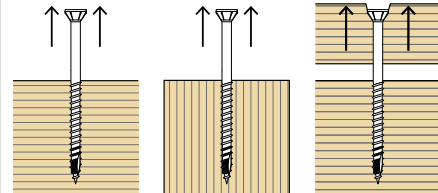
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



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

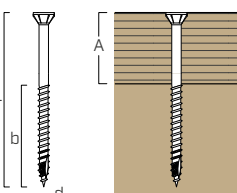
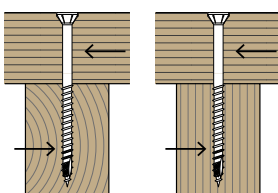
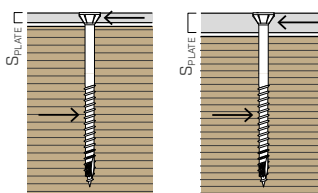
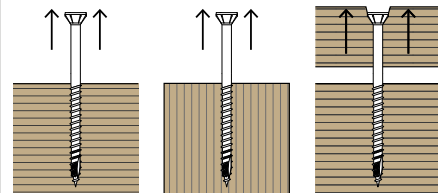
		a ₁ ^(*)										
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

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

					SCHERWERT				ZUGKRÄFTE			
Geometrie					Holz-Holz $\varepsilon=90^\circ$	Holz-Holz $\varepsilon=0^\circ$	Stahl-Holz dünnes Blech	Stahl-Holz dickes Blech	Gewindeauszug $\varepsilon=90^\circ$	Gewindeauszug $\varepsilon=0^\circ$	Kopfdurchzug	
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	80	50	30	2,07	1,37	3	3,10	6	3,99	3,79	1,14	1,63
	100	60	40	2,35	1,70		3,29		4,18	4,55	1,36	1,63
	120	70	50	2,56	1,89		3,48		4,37	5,30	1,59	1,63
	140	80	60	2,56	2,03		3,67		4,56	6,06	1,82	1,63
	160	90	70	2,56	2,03		3,86		4,75	6,82	2,05	1,63
8	120	70	50	3,62	2,58	4	5,23	8	6,66	7,07	2,12	2,38
	140	80	60	4,00	2,79		5,48		6,91	8,08	2,42	2,38
	160	90	70	4,05	2,95		5,73		7,16	9,09	2,73	2,38
	180	100	80	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	200	100	100	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	220	100	120	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	240	100	140	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	280	100	180	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	320	100	220	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	360	100	260	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	400	100	300	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	440	100	340	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	480	100	380	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38

ε = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

■ STATISCHE WERTE | HARDWOOD

				SCHERWERT				ZUGKRÄFTE				
Geometrie				Hardwood-Hardwood $\varepsilon=90^\circ$	Hardwood-Hardwood $\varepsilon=0^\circ$	Stahl-Hardwood dünnes Blech	Stahl-Hardwood dickes Blech	Gewindeauszug $\varepsilon=90^\circ$	Gewindeauszug $\varepsilon=0^\circ$	Kopfdurchzug		
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	80	50	30	3,21	2,06	3	4,27	6	5,33	6,80	2,04	4,15
	100	60	40	3,61	2,42		4,61		5,67	8,16	2,45	4,15
	120	70	50	3,61	2,66		4,95		6,01	9,52	2,86	4,15
	140	80	60	3,61	2,76		5,14		6,35	10,88	3,26	4,15
	160	90	70	3,61	2,86		5,14		6,69	12,24	3,67	4,15
8	120	70	50	5,35	3,65	4	7,31	8	9,02	12,69	3,81	5,20
	140	80	60	5,43	4,02		7,76		9,47	14,50	4,35	5,20
	160	90	70	5,43	4,35		8,21		9,92	16,32	4,89	5,20
	180	100	80	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	200	100	100	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	220	100	120	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	240	100	140	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20

ε = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 66.

Geometrie				SCHERWERT				ZUGKRÄFTE				
				Beech LVL-Beech LVL	Stahl-Beech LVL dünnes Blech	Stahl-Beech LVL dickes Blech	Gewindeauszug	Zugtragfähigkeit Stahl	Kopfdurchzug			
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{ax,90,k}	R _{tens,k}	R _{head,k}		
6	80	50	30	5,19	3	6,54	6	12,60	18,00	7,20		
	100	60	40	5,19		6,77		15,12		7,20		
	120	70	50	5,19		6,77		17,64		7,20		
	140	80	60	5,19		6,77		20,16		7,20		
	160	90	70	5,19		6,77		22,68		7,20		
8	120	70	50	8,19	4	11,13	8	23,52	32,00	10,51		
	140	80	60	8,19		11,13		26,88		10,51		
	160	90	70	8,19		11,13		30,24		10,51		
	180	100	80	8,19		11,13		33,60		10,51		
	200	100	100	8,19		11,13		33,60		10,51		
	220	100	120	8,19		11,13		33,60		10,51		
	240	100	140	8,19		11,13		33,60		10,51		

■ STATISCHE WERTE | HYBRIDE VERBINDUNGEN

Geometrie			SCHERWERT							
			Holz-Beech LVL		Holz-Hardwood		Beech LVL-Hardwood		Hardwood-Holz	
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]
6	80	50	30	2,31	30	2,18	30	3,50	30	2,97
	100	60	40	2,61	40	2,61	40	3,70	40	3,37
	120	70	50	2,96	50	2,74	50	3,89	50	3,37
	140	80	60	2,98	60	2,74	60	4,08	60	3,37
	160	90	70	2,98	70	2,74	70	4,27	70	3,37
8	120	70	50	4,06	50	4,06	50	5,92	50	5,05
	140	80	60	4,47	60	4,35	60	6,17	60	5,05
	160	90	70	4,75	70	4,35	70	6,43	70	5,05
	180	100	80	4,75	80	4,35	80	6,68	80	5,05
	200	100	100	4,75	100	4,35	100	6,68	100	5,05
	220	100	120	4,75	120	4,35	120	6,68	120	5,05
	240	100	140	4,75	140	4,35	120	6,68	120	5,05
	280	100	180	4,75	180	4,35	120	6,68	120	5,05
	320	100	220	4,75	220	4,35	120	6,68	120	5,05
	360	100	260	4,75	260	4,35	120	6,68	120	5,05
	400	100	300	4,75	300	4,35	120	6,68	120	5,05
	440	100	340	4,75	340	4,35	120	6,68	120	5,05
	480	100	380	4,75	380	4,35	120	6,68	120	5,05

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 ($R_{tens,d}$).

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

- 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 Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung des vollständig in das zweite Element eingedrehten Gewindeteils berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte auf Platte wurden für eine dünne Platte ($S_{PLATE} = 0,5 d_1$) und für eine dicke Platte ($S_{PLATE} = d_1$) berechnet.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe b berechnet.
- Die charakteristische Kopfdurchzugsfestigkeit wurden für ein Element aus Holz oder auf Holzbasis berechnet.
Bei Stahl-Holz-Verbindungen ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.
- Zum Einsetzen einiger Verbinder könnte eine Pilotbohrung erforderlich sein. Für weitere Details siehe ETA-11/0030.

ANMERKUNGEN | HOLZ (SOFTWOOD)

- 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 Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels ϵ von 90° zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Mit vorgebohrten Schrauben können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels ϵ sowohl von 90° ($R_{ax,90,k}$) als auch 0° ($R_{ax,0,k}$) zwischen den Fasern des Holzelements 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 Festigkeitswerte (Holz-Holz-Scherfestigkeit, Stahl-Holz-Scherfestigkeit und Zugkraft) 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/m³]	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 | HARDWOOD

- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente aus Hardwood (Eiche) von $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ berücksichtigt.
- 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 Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels ϵ von 90° 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 den Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Festigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung berechnet.

ANMERKUNGEN | BEECH LVL

- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der LVL-Elemente aus Buchenholz von $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ berücksichtigt.
- Bei der Berechnung wurde für die einzelnen Holzelemente ein Winkel von 90° zwischen dem Verbinder und der Faser, ein Winkel von 90° zwischen Verbinder und Seitenfläche des LVL-Elements und ein Winkel von 0° zwischen der Kraft- und Faserrichtung berücksichtigt.
- Die charakteristischen Festigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung berechnet.

ANMERKUNGEN | HYBRIDE VERBINDUNGEN

- Bei der Berechnung wurde für die Holzelemente aus Softwood eine Rohdichte $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$, für die Holzelemente aus Hardwood (Eiche) eine Rohdichte $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ und für die Elemente aus LVL aus Buchenholz eine Rohdichte $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$ berücksichtigt.
- Bei der Berechnung wurde für die Holzelemente in Softwood und Hardwood ein Winkel $\epsilon = 90^\circ$ zwischen Verbinder und Faser berücksichtigt.
- Bei der Berechnung wurde für die Elemente aus LVL aus Buchenholz ein Winkel von 90° zwischen dem Verbinder und der Faser, ein Winkel von 90° zwischen Verbinder und Seitenfläche des LVL-Elements und ein Winkel von 0° zwischen der Kraft- und Faserrichtung berücksichtigt.
- Die charakteristischen Festigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung berechnet.

MINDESTABSTÄNDE

ANMERKUNGEN | HOLZ

- Die Mindestabstände wurden nach EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit der ETA-11/0030 berechnet und beziehen sich auf eine Rohdichte der Holzelemente von $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$.
- Bei Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände (a_1 , a_2) mit einem Koeffizienten von 0,7 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.

BUILDING INFORMATION MODELING



Konstruktive Verbindungselemente in digitaler Form

Komplett mit dreidimensionalen geometrischen Merkmalen und zusätzlichen parametrischen Informationen sind sie im IFC-, REVIT-, ALLPLAN-, ARCHICAD- und TEKLA-Format verfügbar und können in Ihr nächstes erfolgreiches Projekt integriert werden. Jetzt herunterladen!



www.rothoblaas.de



rothoblaas

Solutions for Building Technology