

## VERBINDER MIT VOLLGEWINDE FÜR HARTHÖLZER

### ZERTIFIZIERUNG FÜR HARTHÖLZER

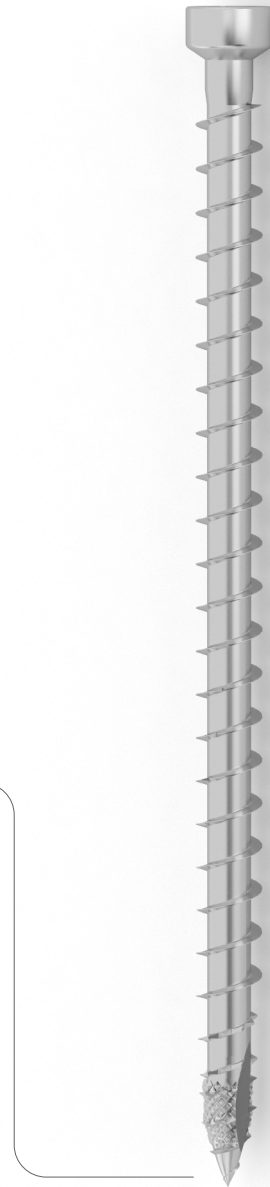
Spezialbohrspitze mit Diamantgeometrie und gezacktem Gewinde mit Kerbe. Zertifizierung ETA-11/0030 für Harthölzer, ohne Vorbohren. Für die Verwendung bei statisch tragenden Verbindungen zugelassen, bei denen die Schraube in jede Faserrichtung beansprucht wird ( $\alpha = 0^\circ - 90^\circ$ ).

### ZUGKRÄFTE

Tiefes Gewinde und hochresistenter Stahl ( $f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$ ) für höhere Kraftübertragungen. Der Kerndurchmesser des Schraubeninnenkerns ist größer, um das Einschrauben in äußerst Harthölzer zu garantieren. Ausgezeichnete Werte des Torsionsmoments.

### ZYLINDERKOPF

Ideal bei verdeckten Verbindungen, Holzverbindungen und konstruktive Verstärkungen. Garantierter Feuerschutz und erdbebensicher.



### EIGENSCHAFTEN

FOKUS	Verbinder für Harthölzer
KOPF	versenkbarer Zylinderkopf
DURCHMESSER	7,0   9,0 mm
LÄNGE	140 bis 320 mm



### MATERIAL

Kohlenstoffstahl mit galvanischer Verzinkung.

### ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzplatten
  - Massiv- und Lamellenholz
  - BSP, LVL
  - Harthölzer
  - Buche, Eiche, Zypresse, Esche, Eukalyptus, Bambus
- Nutzungsklassen 1 und 2.



## HARDWOOD PERFORMANCE

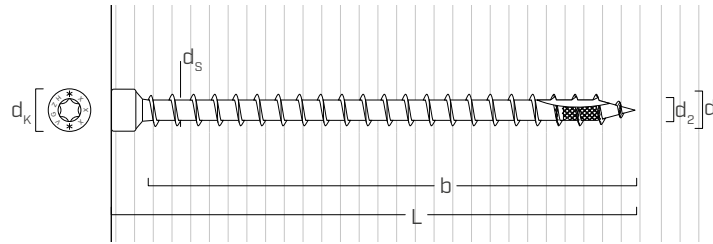
Eine für hohe Leistungen und die Anwendung ohne Vorbohrung an strukturierten Hölzern wie Buche, Eiche, Zypresse, Esche, Eukalyptus, Bambus entwickelte Geometrie.

## BEECH LVL

Werte auch für Harthölzer, wie Furnierschichtholz (LVL) aus Buche geprüft, zertifiziert und berechnet. Zertifiziert für Anwendungen bis zu einer Dichte von  $800 \text{ kg/m}^3$ .



## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



Nenndurchmesser äq.	$d_1$ eq.	[mm]	7	9
Nenndurchmesser	$d_1$	[mm]	6	8
Kopfdurchmesser	$d_k$	[mm]	9,50	11,50
Kerndurchmesser	$d_2$	[mm]	4,50	5,90
Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup>	$d_v$	[mm]	4,0	6,0
Charakteristisches Fließmoment	$M_{y,k}$	[Nm]	15,8	33,4
Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit <sup>(2)</sup>	$f_{ax,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	42,0	42,0
Assoziierte Dichte	$\rho_a$	[kg/m <sup>3</sup> ]	730	730
Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit <sup>(3)</sup>	$f_{ax,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	22,0	22,0
Assoziierte Dichte	$\rho_a$	[kg/m <sup>3</sup> ]	530	530
Charakteristischer Zugwiderstand	$f_{tens,k}$	[kN]	18,0	32,0

- <sup>(1)</sup> Vorbohrung gültig für Harthölzer (Hardwood) und für LVL aus Buchenholz.  
Zum Einsetzen einiger LVL-Verbinder aus Buchenholz wird eine Pilotbohrung benötigt.  
Für weitere Details siehe ETA-11/0030.
- <sup>(2)</sup> Gültig für LVL aus Buchenholz oder FST - maximale Dichte 750 kg/m<sup>3</sup>.
- <sup>(3)</sup> Gültig für Hartholz (Hardwood - Eiche, Buche) - maximale Dichte 590 kg/m<sup>3</sup>.  
Für Anwendungen mit anderen Materialien siehe ETA-11/0030.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

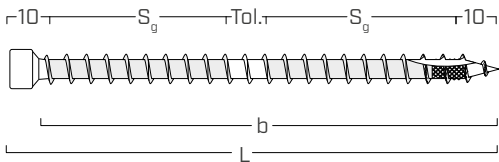
$d_1$ eq.	ART.-NR.	$d_1$	L	b	Stk.
[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	
7 TX 30	VGZH7140	6	140	130	25
	VGZH7180	6	180	170	25
	VGZH7220	6	220	210	25
	VGZH7260	6	260	250	25

$d_1$ eq.	ART.-NR.	$d_1$	L	b	Stk.
[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	
9 TX 40	VGZH9200	8	200	190	25
	VGZH9240	8	240	230	25
	VGZH9280	8	280	270	25
	VGZH9320	8	320	310	25

$d_1$  eq. = Nenndurchmesser äquivalent mit einer Schraube mit gleichem  $d_s$

ANMERKUNGEN: Auf Anfrage ist auch EVO Version erhältlich.

## NUTZGEWINDEBERECHNUNG



$$b = L - 10 \text{ mm}$$

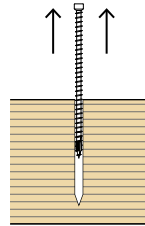
verweist auf die gesamte Länge des Gewindeteils

$$S_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - \text{Tol.}) / 2$$

verweist auf die halbe Gewindelänge abzgl. einer Verlegungstoleranz (Tol.) von 10 mm

Die Zug-, Scher- und Kriechwerte bei Holz-Holz-Verbindungen wurden mit dem Massenmittelpunkt des Verbinders in Nähe der Scherfläche berechnet.

## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI AXIALER BEANSPRUCHUNG<sup>(1)</sup>

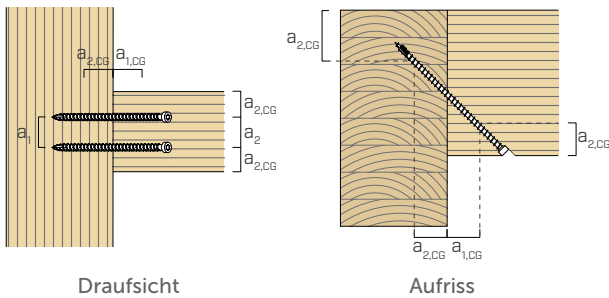


EINSATZ DER SCHRAUBEN MIT UND OHNE VORBOHRUNG

$d_1$ eq. [mm]		7	9
$d_1$ [mm]		6	8
$a_1$ [mm]	$5 \cdot d_1$	30	40
$a_2$ [mm]	$5 \cdot d_1$	30	40
$a_{2,LIM}^{(2)}$ [mm]	$2,5 \cdot d_1$	15	20
$a_{1,CG}$ [mm]	$10 \cdot d_1$	60	80
$a_{2,CG}$ [mm]	$4 \cdot d_1$	24	32
$a_{CROSS}$ [mm]	$1,5 \cdot d_1$	9	12

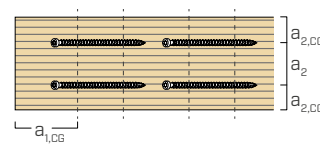
$d_1$  = Nenndurchmesser Schraube

MIT EINEM WINKEL  $\alpha$  ZUR FASER EINGEDREHTE SCHRAUBEN UNTER ZUG

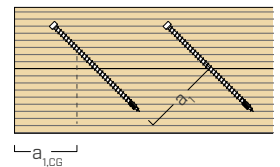


Draufsicht

Aufriss

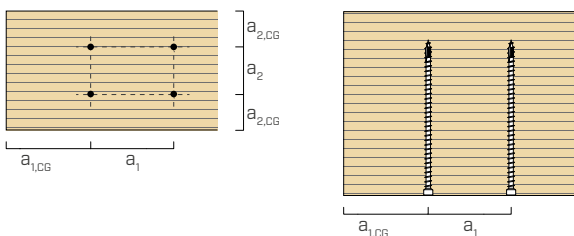


Draufsicht



Aufriss

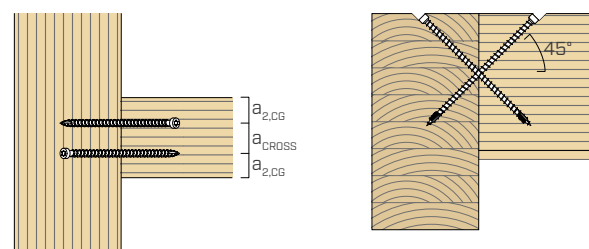
MIT EINEM WINKEL  $\alpha = 90^\circ$  ZUR FASER EINGEDREHTE SCHRAUBEN



Draufsicht

Aufriss

MIT EINEM WINKEL  $\alpha$  ZUR FASER GEKREUZT EINGEDREHTE SCHRAUBEN



Draufsicht

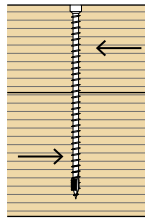
Aufriss

### ANMERKUNGEN:

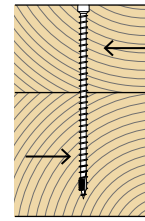
<sup>(1)</sup> Gemäß ETA-11/0030 hängen die Mindestabstände für axial beanspruchte Verbinder nicht vom Eindrehwinkel des Verbinders und vom Kraftwinkel zu den Fasern ab.

<sup>(2)</sup> Der axiale Abstand  $a_2$  kann bis auf  $2,5 d_1$  reduziert werden, wenn bei jedem Verbinder eine „Verbindungsfläche“ von  $a_1 a_2 = 25 d_1^2$  beibehalten wird.

# MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI ABSCHERBEANSPRUCHUNG <sup>[1]</sup>



Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  $\alpha = 0^\circ$



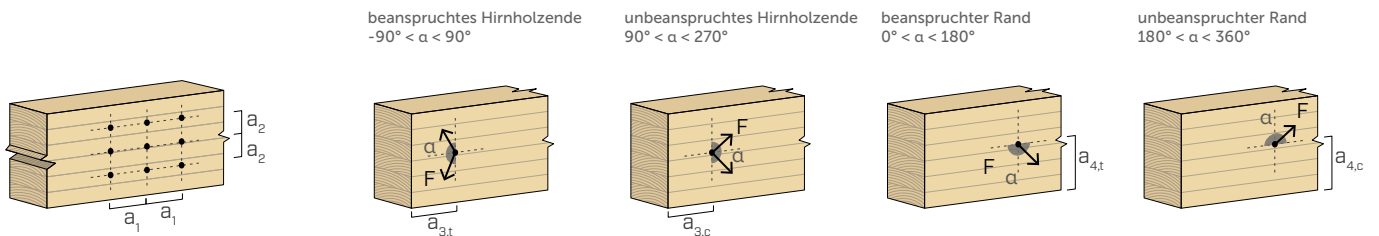
Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung  $\alpha = 90^\circ$

	SCHRAUBENABSTÄNDE VORGEBOHRT			SCHRAUBENABSTÄNDE VORGEBOHRT		
		7	9	7	9	
$d_1$ eq. [mm]		7	9	7	9	
$d_1$ [mm]		6	8	6	8	
$a_1$ [mm]	$5 \cdot d_1$	30	40	$4 \cdot d_1$	24	32
$a_2$ [mm]	$3 \cdot d_1$	18	24	$4 \cdot d_1$	24	32
$a_{3,t}$ [mm]	$12 \cdot d_1$	72	96	$7 \cdot d_1$	42	56
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d_1$	42	56	$7 \cdot d_1$	42	56
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d_1$	18	24	$7 \cdot d_1$	42	56
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d_1$	18	24	$3 \cdot d_1$	18	24

	SCHRAUBENABSTÄNDE OHNE VORBOHREN			SCHRAUBENABSTÄNDE OHNE VORBOHREN		
		7	9	7	9	
$d_1$ eq. [mm]		7	9	7	9	
$d_1$ [mm]		6	8	6	8	
$a_1$ [mm]	$15 \cdot d_1$	90	120	$7 \cdot d_1$	42	56
$a_2$ [mm]	$7 \cdot d_1$	42	56	$7 \cdot d_1$	42	56
$a_{3,t}$ [mm]	$20 \cdot d_1$	120	160	$15 \cdot d_1$	90	120
$a_{3,c}$ [mm]	$15 \cdot d_1$	90	120	$15 \cdot d_1$	90	120
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d_1$	42	56	$12 \cdot d_1$	72	96
$a_{4,c}$ [mm]	$7 \cdot d_1$	42	56	$7 \cdot d_1$	42	56

$d_1$  = Nenndurchmesser Schraube



## ANMERKUNGEN:

<sup>[1]</sup> 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  $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$  und einen Berechnungsdurchmesser von  $d$  = Nenndurchmesser der Schraube.

- Bei Stahl-Holz-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,7 multipliziert werden.
- Bei Holzwerkstoffplatten-Verbindungen können die Mindestabstände ( $a_1$ ,  $a_2$ ) mit einem Koeffizienten von 0,85 multipliziert werden.

Geometrie			ZUGKRAFT <sup>(1)</sup>						
			Vollgewindeauszug <sup>(2)</sup>			Teilgewindeauszug <sup>(2)</sup>		Zugtragfähigkeit Stahl	
d <sub>1 eq.</sub> [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	Holz R <sub>ax,k</sub> [kN]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	Holz R <sub>ax,k</sub> [kN]	Stahl R <sub>tens,k</sub> [kN]
7	6	140	130	150	17,68	55	75	7,48	18,00
	6	180	170	190	23,11	75	95	10,20	
	6	220	210	230	28,55	95	115	12,92	
	6	260	250	270	33,99	115	135	15,64	
9	8	200	190	210	34,45	85	105	15,41	32,00
	8	240	230	250	41,70	105	125	19,04	
	8	280	270	290	48,95	125	145	22,66	
	8	320	310	330	56,20	145	165	26,29	

Geometrie			SCHERWERT			KRIECHBELASTUNG			
			Holz-Holz			Holz - Holz <sup>(3)</sup>			
d <sub>1 eq.</sub> [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	A <sub>min</sub> [mm]	B <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	Stahl R <sub>tens,k 45°</sub> [kN]
7	6	140	55	70	4,44	55	70	5,29	12,73
	6	180	75	90	5,12	70	85	7,21	
	6	220	95	110	5,14	80	100	9,13	
	6	260	115	130	5,14	95	110	11,06	
9	8	200	85	100	7,99	75	90	10,90	22,63
	8	240	105	120	8,27	90	105	13,46	
	8	280	125	140	8,27	105	120	16,02	
	8	320	145	160	8,27	120	135	18,59	

**ANMERKUNGEN:**

(1) Der bei der Planung berücksichtigte Widerstand des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigten Widerstand auf Holzseite (R<sub>ax,d</sub>) und dem berücksichtigten Widerstand auf Stahlseite (R<sub>tens,d</sub>).

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

(2) Die Gewindeauszugswerte wurden mit einem Winkel des Verbinders von 90° zur Faser bei einer wirksamen Gewindelänge gleich b oder S<sub>g</sub> berechnet. Die Zwischenwerte S<sub>g</sub> ist eine lineare Interpolation möglich.

(3) Die bei der Planung berücksichtigte Verschiebungsfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen der berücksichtigten Festigkeit auf Holzseite (R<sub>V,d</sub>) und der berücksichtigten Festigkeit auf Stahlseite (R<sub>tens,d 45°</sub>).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{tens,k 45°}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

(4) Die Zugfestigkeit des Verbinders wurde mit einem Winkel von 45° zwischen Fasern und Verbinder berechnet.

**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:

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

Die Beiwerte Y<sub>M</sub> und k<sub>mod</sub> 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 aus Hardwood (Eiche) von ρ<sub>k</sub> = 550 kg/m<sup>3</sup> berücksichtigt.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente müssen getrennt durchgeführt werden.
- Die charakteristischen Festigkeitswerte der Verbinder wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung berechnet.
- Die Zug-, Scher- und Kriechwerte wurden mit dem Massenmittelpunkt des Verbinders in Nähe der Scherfläche berechnet.

## MINDESTABSTÄNDE BEI GEKREUZTEN SCHRAUBEN

### EINSATZ DER SCHRAUBEN MIT UND OHNE VORBOHRUNG

$d_1$ eq.	[mm]		7	9
$d_1$	[mm]		6	8
$a_{2,CG}$	[mm]	$4 \cdot d_1$	24	32
$a_{CROSS}$	[mm]	$1,5 \cdot d_1$	9	12
$e$	[mm]	$3,5 \cdot d_1$	21	28

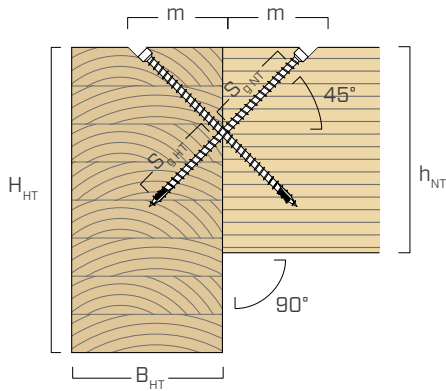
$d_1$  = Nenndurchmesser Schraube

### VORBOHRDURCHMESSER

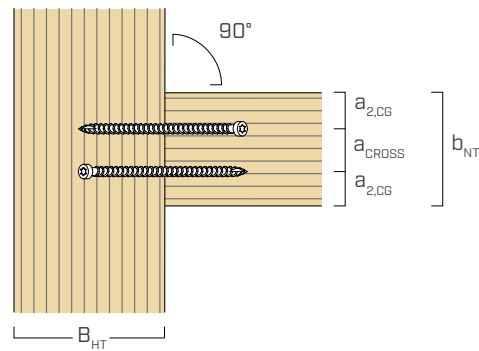
$d_1$ eq.	[mm]	7	9
$d_1$	[mm]	6	8
$d_v$ (Vorbohrung)	[mm]	4,0	6,0

Gültig für Harthölzer (Hardwood) und für LVL aus Buchenholz.

### SCHERVERBINDUNGEN MIT GEKREUZTEN VERBINDERN - 1 PAAR

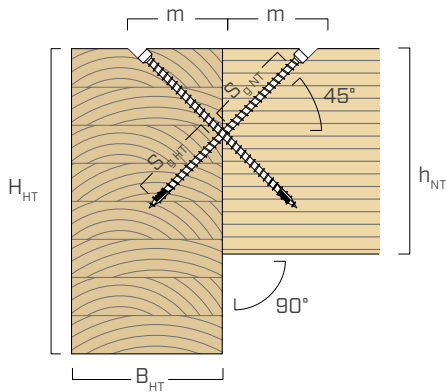


Querschnitt

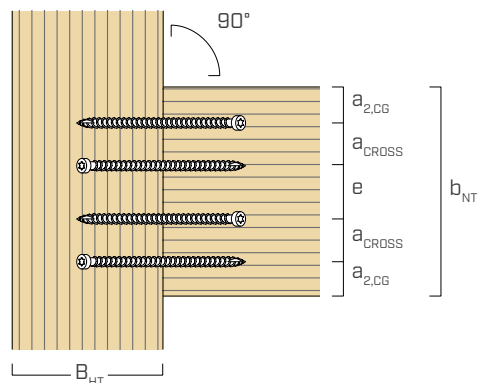


Draufsicht

### SCHERVERBINDUNGEN MIT GEKREUZTEN VERBINDERN - 2 ODER MEHR PAARE



Querschnitt



Draufsicht

SCHERVERBINDUNG MIT GEKREUZTEN VERBINDERN  
VERBINDUNG MIT RECHTEM WINKEL - HAUPT-/NEBENTRÄGER

d <sub>1 eq.</sub> [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	S <sub>g HT</sub> <sup>(1)</sup> [mm]	S <sub>g NT</sub> <sup>(1)</sup> [mm]	B <sub>HT min</sub> [kN]	H <sub>HT min</sub> = h <sub>NT min</sub> [mm]	b <sub>NT min</sub> [mm]	Anzahl der Paare	R <sub>1V,k</sub> <sup>(1)</sup> [kN] Auszug <sup>(4)</sup>	R <sub>2V,k</sub> <sup>(2)</sup> [kN] Instabilität	R <sub>3V,k</sub> <sup>(2)</sup> [kN] zugkräfte	m <sup>(3)</sup> [mm]
7	6	140	40	70	65	110	57	1	7,7	14,0	25,5	62
							87	2	14,4	26,1	47,5	
							117	3	20,8	37,8	68,7	
	6	180	75	75	80	140	57	1	14,4	14,0	25,5	65
							87	2	26,9	26,1	47,5	
							117	3	38,9	37,8	68,4	
	6	220	95	95	95	170	57	1	18,3	14,0	25,5	79
							87	2	34,1	26,1	47,5	
							117	3	49,3	37,8	68,4	
	6	260	115	115	110	195	57	1	22,1	14,0	25,5	94
							87	2	41,3	26,1	47,5	
							117	3	59,7	37,8	68,4	
9	8	200	75	95	90	155	76	1	19,2	45,5	45,3	80
							116	2	35,9	85,0	84,4	
							156	3	51,9	122,9	121,6	
	8	240	105	105	100	185	76	1	26,9	45,5	45,3	87
							116	2	50,2	85,0	84,4	
							156	3	72,7	122,9	121,6	
	8	280	125	125	115	210	76	1	32,0	45,5	45,3	101
							116	2	59,8	85,0	84,4	
							156	3	86,5	122,9	121,6	
	8	320	145	145	130	240	76	1	37,2	45,5	45,3	115
							116	2	69,4	85,0	84,4	
							156	3	100,4	122,9	121,6	

ANMERKUNGEN:

- (1) Bei der Berechnung der angegebenen Werte wurde eine Anordnung der Verbinder mit einem Abstand von  $1_{CG} \geq 5d$  gewählt. In einigen Fällen sind die Verbinder asymmetrisch angeordnet ( $S_{g HT} \neq S_{g NT}$ ).
- (2) Die bei der Planung berücksichtigte Festigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen der berücksichtigten Festigkeit auf Holzseite ( $R_{1V,d}$ ), der berücksichtigten Festigkeit gegen Ausknicken ( $R_{2V,d}$ ) und der berücksichtigten Zugfestigkeit ( $R_{3V,d}$ ).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1V,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{2V,k}}{Y_{M1}} \\ \frac{R_{3V,k}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

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

- (3) Das Einbaumaß (m) gilt für die symmetrische Verlegung von Verbindern ( $S_{g HT} = S_{g NT}$ ) an der Oberkante der Elemente.
- (4) Die Gewindeauszugswerte wurden mit einer wirksamen Gewindelänge von  $S_g$  berechnet. Die Verbinder müssen mit einem Winkel von 45° zur Scherfläche eingesetzt werden.

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN:

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- 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 aus Hardwood (Eiche) von  $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente müssen getrennt durchgeführt werden.



Geometrie		ZUGKRAFT <sup>(1)</sup>					Zugtragfähigkeit Stahl
		Vollgewindeauszug <sup>(2)</sup>					
d <sub>1 eq.</sub> [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	LVL		Stahl
					ohne Vorborehen	mit Vorborehen	
7	6	140	130	150	R <sub>ax,k</sub> [kN]	R <sub>ax,k</sub> [kN]	18,00
	6	180	170	190	32,76	22,62	
	6	220	210	230	42,84	29,58	
	6	260	250	270	52,92	36,54	
9	8	200	190	210	63,84	44,08	32,00
	8	240	230	250	77,28	53,36	
	8	280	270	290	90,72	62,64	
	8	320	310	330	104,16	71,92	

Geometrie		ZUGKRAFT <sup>(1)</sup>					Zugtragfähigkeit Stahl	
		Teilgewindeauszug <sup>(2)</sup>						
d <sub>1 eq.</sub> [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	LVL		Stahl
						ohne Vorborehen	mit Vorborehen	
7	6	140	130	55	75	R <sub>ax,k</sub> [kN]	R <sub>ax,k</sub> [kN]	18,00
	6	180	170	75	95	13,86	9,57	
	6	220	210	95	115	18,90	13,05	
	6	260	250	115	135	23,94	16,53	
9	8	200	190	85	105	28,98	20,01	32,00
	8	240	230	105	125	28,56	19,72	
	8	280	270	125	145	35,28	24,36	
	8	320	310	145	165	42,00	29,00	

**ANMERKUNGEN:**

(1) Der bei der Planung berücksichtigte Widerstand des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigten Widerstand auf Holzseite (R<sub>ax,d</sub>) und dem berücksichtigten Widerstand auf Stahlseite (R<sub>tens,d</sub>).

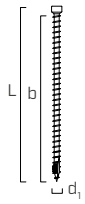
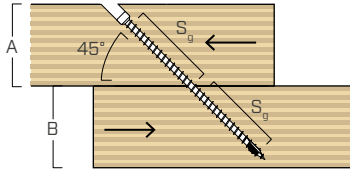
$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

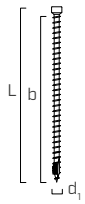
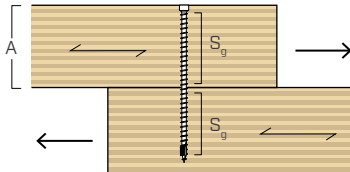
(2) Die Gewindeauszugswerte R<sub>ax,90,k</sub> wurden mit einem Winkel des Verbinders von 90° zur Faser bei einer Einschraubtiefe gleich „b“ berechnet.

(3) Die bei der Planung berücksichtigte Verschiebungsfestigkeit des Verbinders entspricht dem kleineren Wert zwischen der berücksichtigten Festigkeit auf Holzseite (R<sub>V,d</sub>) und der berücksichtigten Festigkeit auf Stahlseite (R<sub>tens,d 45°</sub>).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{tens,k 45^\circ}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

(4) Die Zugfestigkeit des Verbinders wurde mit einem Winkel von 45° zwischen Fasern und Verbinder berechnet.

Geometrie		KRIECHBELASTUNG <sup>(3)</sup>						
		LVL - LVL						
								
d <sub>1 eq.</sub> [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	B <sub>min</sub> [mm]	LVL		Stahl
						ohne Vorbohren R <sub>V,k</sub> [kN]	mit Vorbohren R <sub>V,k</sub> [kN]	
7	6	140	55	55	70	7,84	5,41	12,73
	6	180	75	70	85	10,69	7,38	
	6	220	95	80	100	13,54	9,35	
	6	260	115	95	110	16,39	11,32	
9	8	200	85	75	90	16,16	11,16	22,63
	8	240	105	90	105	19,96	13,78	
	8	280	125	105	120	23,76	16,40	
	8	320	145	120	135	27,56	19,03	

Geometrie		SCHERWERT						
		LVL - LVL						
								
d <sub>1 eq.</sub> [mm]	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	LVL		R <sub>tens,k 45°</sub> <sup>(4)</sup> [kN]	
					ohne Vorbohren R <sub>V,k</sub> [kN]	mit Vorbohren R <sub>V,k</sub> [kN]		
7	6	140	55	70	6,77	5,78	12,73	
	6	180	75	90	6,77	6,65		
	6	220	95	110	6,77	6,77		
	6	260	115	130	6,77	6,77		
9	8	200	85	100	11,13	10,50	22,63	
	8	240	105	120	11,13	11,13		
	8	280	125	140	11,13	11,13		
	8	320	145	160	11,13	11,13		

**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:

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

Die Beiwerte Y<sub>M</sub> und k<sub>mod</sub> 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 LVL-Elemente aus Buchenholz von ρ<sub>k</sub> = 730 kg/m<sup>3</sup> berücksichtigt.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente müssen getrennt durchgeführt werden.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben mit Vorbohrung berechnet.
- Zum Einsetzen einiger Verbinder wird eine Pilotbohrung benötigt. Für weitere Details siehe ETA-11/0030.
- Die Zug-, Scher- und Kriechwerte wurden mit dem Massenmittelpunkt des Verbinders in Nähe der Scherfläche berechnet.