

BEMESSUNGSTABELLEN

ASSY[®] 4 HOLZBAUSCHRAUBEN

ANWENDUNGSBEISPIELE

05/2021



INHALTSVERZEICHNIS

Verwendung der Tabellenwerte	4
Berechnung der Tabellenwerte	6
Anwendungsbeispiele	
Holz-Holz-Verbindung	9
Stahl-Holz-Verbindung	13
Holz-Holz-Zugscherverbindung	15
Stahl-Holz-Zugscherverbindung mit Winkelscheibe	17
Holz-Hirnholzverschraubung	19
Haupt-Nebenträger Anschluss	21

VERWENDUNG DER TABELLENWERTE

Allgemeines

Die tabellierten Werte der Tragfähigkeit wurden nach ETA-11/0190 und EN 1995-1-1 für Holz-Holz und Stahl-Holz Verbindungen mit Würth ASSY[®] 4 Schrauben ohne Vorbohrung für Hölzer mit einer charakteristische Rohdichte von $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ermittelt. Angegeben sind charakteristische Werte der Tragfähigkeit und Bemessungswerte für $k_{\text{mod}} = 0,8$ und $\gamma_M = 1,3$.

Holz-Holz / Stahl-Holz-Verbindungen

Die angegebenen Tragfähigkeitswerte entsprechen der maximalen Tragfähigkeit, die mit einer Schraube eines bestimmten Durchmessers erreicht werden können.¹ Für jede Tragfähigkeit ist die zugehörige erforderliche Mindestschraubenlänge angegeben. Mit dieser oder einer größeren Schraubenlänge wird die angegebene Tragfähigkeit erreicht. Für geringere Bauteildicken als in den Tabellen angegeben kann die Tragfähigkeit einer Verbindung durch eine individuelle Tragfähigkeitsberechnung bestimmt werden.

Bemessungswert der Tragfähigkeit

Für Modifikationsbeiwerte $k_{\text{mod}} \neq 0,8$ kann der Bemessungswert der Tragfähigkeit aus der angegebenen charakteristischen Tragfähigkeit berechnet werden:

$$F_{i,Rd} = F_{i,Rk} \cdot \frac{k_{\text{mod}}}{\gamma_M} \text{ mit } \gamma_M = 1,3$$

Auf der sicheren Seite kann der tabellierte Bemessungswert der Tragfähigkeit für alle $k_{\text{mod}} \geq 0,8$ verwendet werden.

Nachweis der Tragfähigkeit bei kombinierter Beanspruchung

Der Nachweis der Tragfähigkeit bei kombinierter Beanspruchung erfolgt nach DIN EN 1995-1-1 (8.28):

$$\left(\frac{F_{ax,Ed}}{F_{ax,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} \right)^2 \leq 1$$

Verbindungen mit mehreren Schrauben

Bei Verbindungen mit mehreren Schrauben ist die effektive Schraubenanzahl n_{ef} zu berücksichtigen:

In Achsrichtung beanspruchte Schrauben (ETA-11/0190, A.2.3.2):

$$n_{\text{ef}} = n^{0,9} \quad \text{allgemeiner Fall}$$

$$n_{\text{ef}} = \max\{n^{0,9}; 0,9 \cdot n\} \quad \text{für eine Reihe schräg angeordneter Schrauben mit } 30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ \text{ bei Zugscherverbindungen}$$

Auf Abscheren beanspruchte Schrauben (EN 1995-1-1, 8.3.1.1 (8)):

$$n_{\text{ef}} = n \quad \text{wenn die Schrauben in einer Reihe parallel zur Faserrichtung jeweils um } 1 \cdot d \text{ rechtwinklig zur Faserrichtung versetzt angeordnet werden}$$

$$n_{\text{ef}} = n^{\text{kef}} \quad \text{wenn die Schrauben in einer Reihe parallel zur Faserrichtung nicht versetzt angeordnet werden bzw. der Abstand, der in einer Risslinie befindliche Schrauben geringer } 14 \cdot d \text{ ist.}$$

a_1	$4 \cdot d$	$7 \cdot d$	$10 \cdot d$	$\geq 14 \cdot d$	Für Zwischenwerte von a_1 darf linear interpoliert werden.
k_{ef}	--	0,7	0,85	1,0	

¹ Bei faserparalleler Verschraubung, wurde die bei der Ermittlung der Tabellenwerte berücksichtigte Schraubenlänge teilweise sinnvoll begrenzt.

VERWENDUNG DER TABELLENWERTE

Mindestabstände der Schrauben

Für rechtwinklig zur Schraubenachse und/oder in Achsrichtung beanspruchte Schrauben gelten die Mindestabstände nach EN 1995-1-1, Tabelle 8.2.:

ASSY®plus

$$a_1 \geq (4 + |\cos \alpha|) \cdot d$$

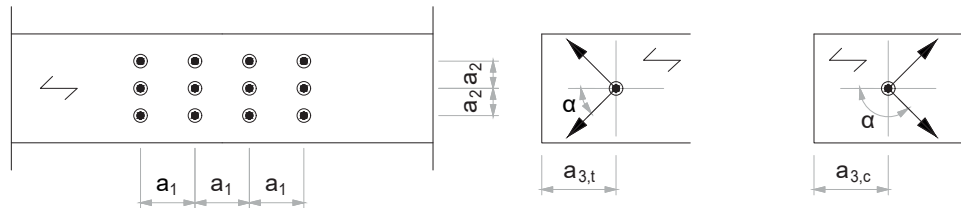
$$a_2 \geq (3 + |\sin \alpha|) \cdot d$$

$$a_{3,t} \geq (7 + 5 \cdot \cos \alpha) \cdot d$$

$$a_{3,c} \geq 7 \cdot d$$

$$a_{4,t} \geq (3 + 4 \cdot \sin \alpha) \cdot d$$

$$a_{4,c} \geq 3 \cdot d$$



alle ASSY® Schrauben²

$$a_1 \geq (5 + 7 \cdot |\cos \alpha|) \cdot d$$

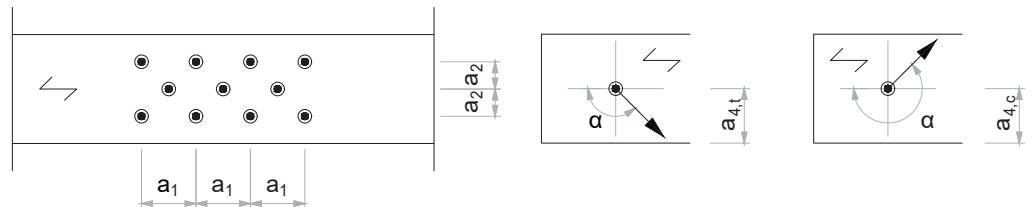
$$a_2 \geq 5 \cdot d$$

$$a_{3,t} \geq (10 + 5 \cdot \cos \alpha) \cdot d$$

$$a_{3,c} \geq 10 \cdot d$$

$$a_{4,t} \geq (5 + 5 \cdot \sin \alpha) \cdot d$$

$$a_{4,c} \geq 5 \cdot d$$



Bei Stahlblech-Holz-Verbindungen dürfen die Mindestabstände a_1 und a_2 mit dem Faktor 0,7 multipliziert werden. Bei faserparalleler Verschraubung ins Hirnholz ($\alpha = 0^\circ$) sind zum Bauteilrand die Mindestabstände $a_{4,t}$ bzw. $a_{4,c}$ und a_2 zwischen den Schrauben einzuhalten.

Für ausschließlich planmäßig in Achsrichtung beanspruchte ASSY®plus 4 Schrauben und ASSY®plus VG 4 Schrauben dürfen folgende Mindestabstände nach ETA-11/0190 angenommen werden:

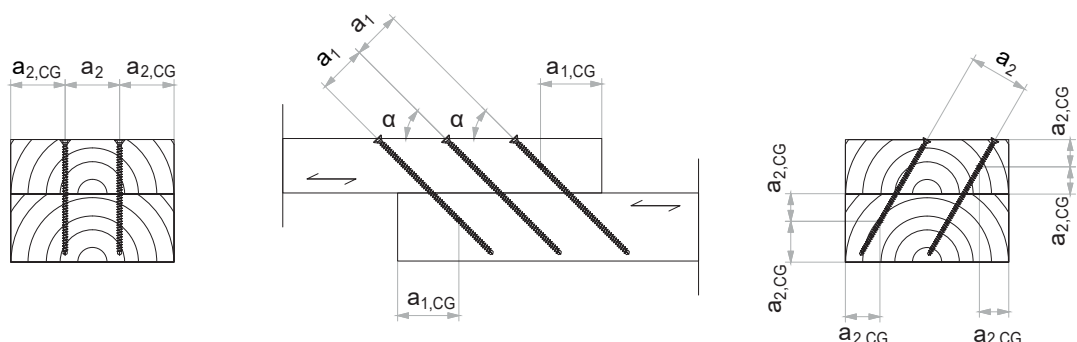
$$a_1 \geq 5 \cdot d$$

$$a_2 \geq 2,5 \cdot d$$

$$a_{1,c} \geq 5 \cdot d$$

$$a_{2,c} \geq 3 \cdot d$$

$$a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot d^2$$



Die Mindestdicken sind nach ETA-11/0190 A.2.4 einzuhalten.

Aus den Anforderungen der Mindestdicken können sich andere Mindestabstände als die oben aufgeführten Standardabstände ergeben.

² Gilt für Hölzer mit einer charakteristischen Rohdichte von $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

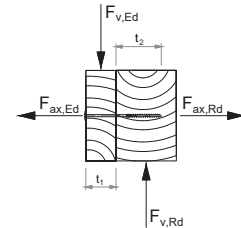
BERECHNUNG DER TABELLENWERTE

Beispielhafte Ermittlung der Tragfähigkeiten einer Schraube

Holz-Holz Verbindung mit Würth ASSY® 4 WH 8x180 Schrauben. Der Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung beträgt in beiden Bauteilen 90° ($\alpha_1 = 90^\circ$, $\alpha_2 = 90^\circ$) und die Dicke des kopfseitigen Bauteils $t_1 = 120$ mm.

Für den Bemessungswert der Tragfähigkeit wird ein $k_{mod} = 0,8$ (Nutzungsklasse 1 und Klasse der Lasteinwirkungsdauer mittel) gewählt.

Bauteil 1	Dicke	120 mm	Bauteil 2	Dicke	320 mm
Nadelholz C24	$\rho_{1,k}$	= 350 kg/m ³	Nadelholz C24	$\rho_{2,k}$	= 350 kg/m ³
nicht vorgebohrt	α_1	= 90°	nicht vorgebohrt	α_2	= 90°
	t_1	= 20 mm		t_2	= 60 mm



Schraubenparameter Würth ASSY® 4 WH Ø 8 mm nach ETA-11/0190

d	= 8 mm	Durchmesser Schraube	
dh	= 22 mm	Kopfdurchmesser	
lg	= 80 mm	Gewindelänge	
My,Rk	= 23000 Nmm	Charakteristisches Fließmoment	ETA-11/0190, Anhang 2, Tabelle 2.2
f _{ax,k}	= 11 N/mm ²	Charakteristischer Ausziehparameter	ETA-11/0190, A.2.3.2
f _{head,k}	= 10 N/mm ²	Charakteristischer Kopfdurchziehparameter	ETA-11/0190, A.2.3.3
f _{tens,k}	= 22 kN	Charakteristische Zugtragfähigkeit	ETA-11/0190, Anhang 2, Tabelle 2.2

Kopfdurchziehtragfähigkeit einer Schraube

$$\begin{aligned}
 F_{head,Rk} &= n_{ef} \cdot f_{head,k} \cdot d_h^2 \cdot (\rho_k / \rho_a)^{0,8} && \text{DIN EN 1995-1-1, 8.40b} \\
 &= 1,0 \cdot 10 \cdot 22^2 \cdot (350/350)^{0,8} \\
 &= 4,84 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

n_{ef}	= 1,0	Effektive Schraubenanzahl	ETA-11/0190, A.2.3.2
ρ_k	= 350 kg/m ³	Charakteristische Rohdichte des kopfseitigen Bauteils	
ρ_a	= 350 kg/m ³	Zugehörige Rohdichte für $f_{ax,k}$	

BERECHNUNG DER TABELLENWERTE

Tragfähigkeit des Gewindes

$$F_{ax,\alpha,k} = n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot (\rho_k / \rho_a)^{0,8} / k_\beta$$

$$= 1,0 \cdot 1,0 \cdot 11 \cdot 8 \cdot 60 \cdot (350/350)^{0,8} / 1,0$$

$$= 5,28 \text{ kN}$$

ETA-11/0190, A.2.3.2, 2.12

$$k_{ax} = 1,0$$

$$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Winkelfaktor
Charakteristische Rohdichte des
spitzenseitigen Bauteils

ETA-11/0190, A.2.3.2

$$\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$$

Zugehörige Rohdichte für $f_{ax,k}$

$$l_{ef} = \min\{l_g; t_2\} = \min\{80; 60\} = 60 \text{ mm}$$

Verankerungslänge des Gewindes
im Bauteil 2

$$k_\beta = 1,0$$

ETA-11/0190, A.2.3.2

Zugtragfähigkeit einer Schraube

$$F_{tens,Rk} = n_{ef} \cdot f_{tens,k}$$

$$= 1,0 \cdot 22 = 22 \text{ kN}$$

DIN EN 1995-1-1, 8.40c

Axialtragfähigkeit einer Schraube

$$F_{ax,Rk} = \min\{F_{head,Rk}; F_{ax,\alpha,Rk}; F_{tens,Rk}\}$$

$$= \min\{4,84; 5,28; 22\} = 4,84 \text{ kN}$$

$$F_{ax,Rd} = \min\left\{\frac{F_{head,Rk} \cdot k_{mod}}{Y_M}; \frac{F_{ax,\alpha,Rk} \cdot k_{mod}}{Y_M}; \frac{F_{tens,Rk}}{Y_M}\right\}$$

$$= \min\left\{\frac{4,84 \cdot 0,8}{1,3}; \frac{5,28 \cdot 0,8}{1,3}; \frac{22}{1,3}\right\} = 2,98 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,8$$

DIN EN 1995-1-1, 3.1.3

$$Y_M = 1,3$$

DIN EN 1995-1-1, 2.4.1

Lochleibungsfestigkeiten

$$f_{h,1,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{0,3}}{2,5 \cdot \cos^2\alpha + \sin^2\alpha}$$

$$= \frac{0,082 \cdot 350 \cdot 8^{0,3}}{2,5 \cdot \cos^2 90^\circ + \sin^2 90^\circ} = 15,4 \text{ N/mm}^2$$

Lochleibungsfestigkeit im Bauteil 1

ETA-11/0190, A.2.2.2, 2.2

$$\alpha = 90^\circ$$

Winkel zw. Schraubenachse
und Faserrichtung

$$f_{h,2,k} = f_{h,1,k} = 15,4 \text{ N/mm}^2$$

Lochleibungsfestigkeit im Bauteil 2

ETA-11/0190, A.2.2.2, 2.2

$$\beta = f_{h,2,k} / f_{h,1,k} = 1,0$$

DIN EN 1995-1-1, 8.8

BERECHNUNG DER TABELLENWERTE

Tragfähigkeiten einer Schraube auf Abscheren

Gleichungen 8.6 a bis f nach DIN EN 1995-1-1:

$$F_{v,1,Rk} = f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d = 14,8 \text{ kN} \quad (\text{a})$$

$$F_{v,2,Rk} = f_{h,2,k} \cdot t_2 \cdot d = 7,39 \text{ kN} \quad (\text{b})$$

$$F_{v,3,Rk} = \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{1 + \beta} \left[\sqrt{\beta + 2 \cdot \beta^2 \cdot \left[1 + \frac{t_2}{t_1} + \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \cdot \left(\frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \left(1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 6,23 \text{ kN} \quad (\text{c})$$

$$F_{v,4,Rk} = 1,05 \cdot \frac{f_{h,1,k} \cdot t_1 \cdot d}{2 + \beta} \left[\sqrt{2 \cdot \beta \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (2 + \beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 6,58 \text{ kN} \quad (\text{d})$$

$$F_{v,5,Rk} = 1,05 \cdot \frac{f_{h,1,k} \cdot t_2 \cdot d}{1 + 2 \cdot \beta} \left[\sqrt{2 \cdot \beta^2 \cdot (1 + \beta) + \frac{4 \cdot \beta \cdot (1 + 2 \cdot \beta) \cdot M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_2^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 4,18 \text{ kN} \quad (\text{e})$$

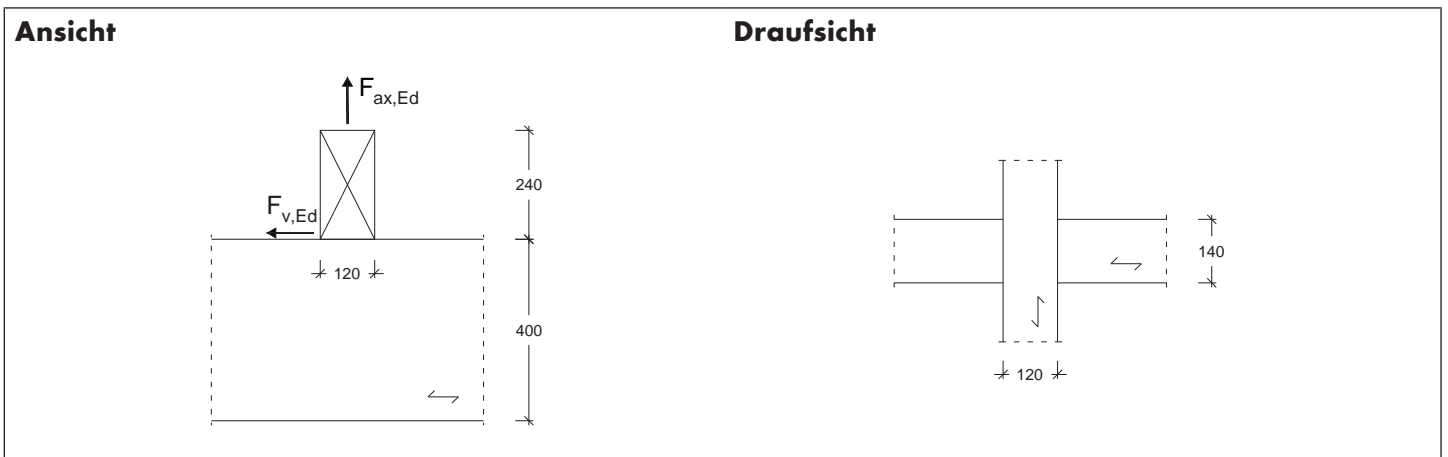
$$F_{v,6,Rk} = 1,15 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \beta}{1 + \beta}} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,Rk} \cdot f_{h,1,k} \cdot d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} = 3,96 \text{ kN} \quad (\text{f})$$

$$F_{v,Rk} = \min \{ F_{v,i,Rk} \} = 3,96 \text{ kN}$$

$$F_{v,Rd} = F_{v,Rk} \cdot k_{mod} / \gamma_M = 3,96 \cdot 0,8 / 1,3 = 2,44 \text{ kN}$$

ANWENDUNGSBEISPIEL HOLZ-HOLZ-VERBINDUNG

System Anschluss Pfette an Binder
Pfette $b/h = 120 \text{ mm} / 240 \text{ mm}$, NH C24
Binder $b/h = 140 \text{ mm} / 400 \text{ mm}$, NH C24
Berechnungsbasis DIN EN 1995-1-1:2010-12 und nationales deutsches Anwendungsdokument
 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12; ETA 11/0190
Einwirkung $F_{v,Ed} = 1,7 \text{ kN}$, $F_{ax,Ed} = 2,8 \text{ kN}$
Voraussetzung Nutzungsklasse 1 und Klasse der Lasteinwirkungsdauer mittel
 Schraubenkopf bündig zur Oberkante der Pfette: $t_1 = 240 \text{ mm}$



Variante 1 – ASSY® PLUS VG 4 – Ø 8 mm

$F_{v,Ed} = 1,7 \text{ kN}$
 → Tabelle ASSY® PLUS VG 4, Holz-Holz-Verbindung, Schertragfähigkeit, $t_1 = 240 \text{ mm}$, $\alpha_1 = 90^\circ$, $\alpha_2 = 90^\circ$
 Erforderliche Mindestschraubenlänge: $l_{min} = 380 \text{ mm}$
 Schertragfähigkeit je Schraube: $F_{v,Rd} = 3,37 \text{ kN}$

ASSY® PLUS VG 4 HOLZ-HOLZ-SCHERVERBINDUNG

Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf

t_1 mm	Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 10 mm		Ø 12 mm	
	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm
30	1,90	80	2,47	80				
140	1,17	80	1,52	80				
240			3,37	380	5,47	380	7,40	380

ASSY® PLUS VG 4 HOLZ-HOLZ-SCHERVERBINDUNG

Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf

Schertragfähigkeit $F_{v,Rd}$ bzw. $F_{ax,Rd}$ mit erforderlicher Mindestschraubenlänge l_{req}

t_1 mm	Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 10 mm		Ø 12 mm	
	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm
30	1,90	80	2,47	80				
140	1,17	80	1,52	80				
240			3,37	380	5,47	380	7,40	380

ANWENDUNGSBEISPIEL HOLZ-HOLZ-VERBINDUNG

$F_{ax,Ed} = 2,8 \text{ kN}$

→ Tabelle ASSY®PLUS VG 4, Holz-Holz-Verbindung, Ausziehtragfähigkeit, $t_1 = 240 \text{ mm}$, $\alpha_1 = 90^\circ$, $\alpha_2 = 90^\circ$

Erforderliche Mindestschraubenlänge: $l_{min} = 480 \text{ mm}$

Ausziehtragfähigkeit je Schraube: $F_{ax,Rd} = 13,0 \text{ kN}$

ASSY®PLUS VG 4 HOLZ-HOLZ-ZUGVERBINDUNG

Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf

t_1 mm	Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 10 mm		Ø 12 mm	
	$F_{ax,R}$ kN	l_{req} mm	$F_{ax,R}$ kN	l_{req} mm	$F_{ax,R}$ kN	l_{req} mm	$F_{ax,R}$ kN	l_{req} mm
30	2,07	80	1,87	80				
40	2,76	80	3,52	80	4,40	100		
100	6,95	200	8,80	200	11,00	200	13,00	200
120	8,16	240	10,56	240	13,20	240	16,40	240
140	9,38	280	12,38	280	15,68	280	19,92	280
160	10,60	320	14,20	320	18,40	320	23,52	320
180	11,82	360	16,02	360	21,20	360	27,12	360
200	13,04	400	17,84	400	24,00	400	30,72	400
220	14,26	440	19,66	440	26,80	440	34,32	440
240	15,48	480	21,48	480	29,60	480	37,92	480
260	16,70	520	23,30	520	32,40	520	41,52	520
280	17,92	560	25,12	560	35,20	560	45,12	560
300	19,14	600	26,94	600	38,00	600	48,72	600

Hinweise: 1. Kombi ist für ein Pfennigblech. Die Werte sind durch mehrere Personen im Projekt zu bestimmen.
05/2021 BEMESSUNGSTABELLEN ASSY®PLUS 4 VOLLGEWINDE HOLZBAUSCHRAUBEN 15

ASSY®PLUS VG 4 HOLZ-HOLZ-ZUGVERBINDUNG

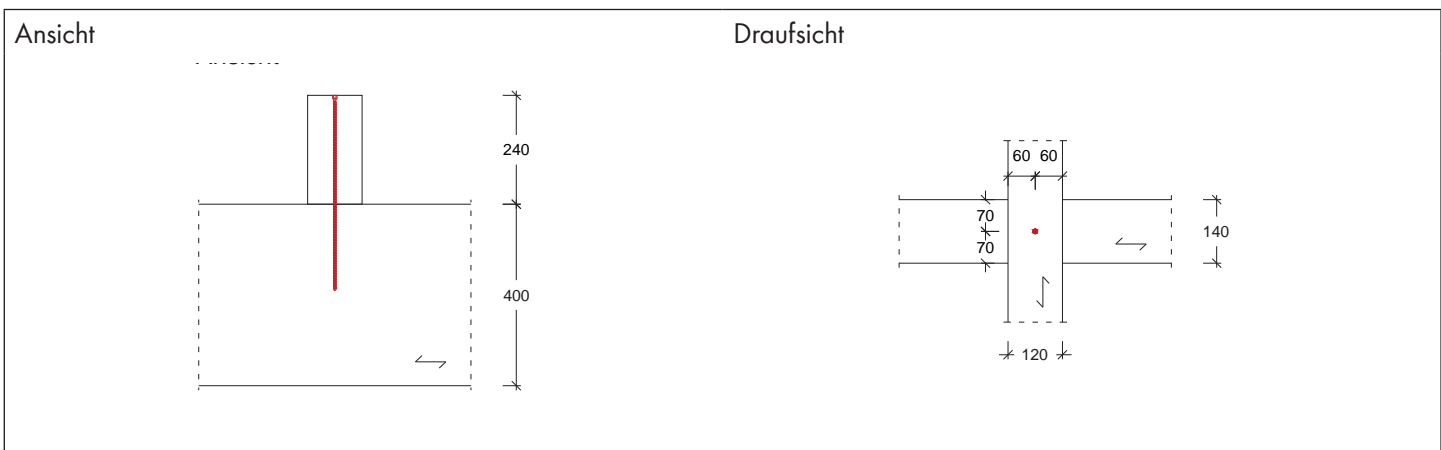
Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf

Ausziehtragfähigkeit $F_{ax,Rk}$ bzw. $F_{ax,Rd}$ mit erforderlicher Mindestschraubenlänge l_{req}

t_1 mm	Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 10 mm		Ø 12 mm	
	$F_{ax,R}$ kN	l_{req} mm	$F_{ax,R}$ kN	l_{req} mm	$F_{ax,R}$ kN	l_{req} mm	$F_{ax,R}$ kN	l_{req} mm
30	2,07	80	1,87	80				
40	2,76	80	3,52	80	4,40	100		
240			13,00	480	26,40	480	28,80	480

Gewählt: 1 x ASSY®PLUS VG 4 – 8x480

Mindestabstände: Die Mindestabstände sind eingehalten



Effektive Schraubenanzahl: $n_{v,ef} = 1$
 $n_{ax,ef} = 1$

Nachweis der Tragfähigkeit: $\left(\frac{F_{ax,Ed}}{n_{ax,ef} \cdot F_{ax,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{n_{v,ef} \cdot F_{v,Rd}}\right)^2 = \left(\frac{2,8}{1,0 \cdot 13,0}\right)^2 + \left(\frac{1,7}{1,0 \cdot 3,37}\right)^2 = 0,3 \leq 1,00$

ANWENDUNGSBEISPIEL

HOLZ-HOLZ-VERBINDUNG

Variante 2 – ASSY® PLUS 4 – Ø 8 mm

$F_{v,Ed} = 1,7 \text{ kN}$

→ Tabelle ASSY® PLUS 4, Holz-Holz-Verbindung, Schertragfähigkeit, $t_1 = 240 \text{ mm}$, $\alpha_1 = 90^\circ$, $\alpha_2 = 90^\circ$

Erforderliche Mindestschraubenlänge: $l_{min} = 300 \text{ mm}$

Schertragfähigkeit je Schraube: $F_{v,Rd} = 2,13 \text{ kN}$

ASSY® PLUS 4 HOLZ-HOLZ-SCHERVERBINDUNG

Schertragfähigkeit $F_{v,Rk}$ bzw. $F_{v,Rd}$ mit erforderlicher Mindestschraubenlänge l_{req}

t_1 mm	Ø 5 mm		Ø 6 mm		Ø 8 mm	
	$F_{v,Rk}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rk}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rk}$ kN	l_{req} mm
24	1,28	60	1,71	80	2,73	140
30	0,88	70	1,14	80	1,68	140
40	1,48	80	2,05	80	2,01	140
50	0,91	90	1,29	90	1,85	140
60	1,48	100	2,05	100	2,47	140
70	0,90	100	1,29	100	2,13	140
80	0,90	100	2,10	120	3,47	140
90	0,90	100	1,29	130	2,13	140
100			2,10	140	3,47	160
120			2,10	160	2,13	180
140			2,10	180	2,13	200
160			2,10	200	3,47	220
180			2,10	220	2,13	240
200			2,10	240	3,47	260
220			2,10	260	3,47	280
240			2,13	280	3,47	300
260			2,13	300	3,47	320
280			2,13	320	3,47	340
300			2,13	340	3,47	360
320			2,13	360	3,47	380
340			2,13	380	3,47	400
360			2,13	400	3,47	420

Hinweis: Es handelt sich hier um Planangaben. Die Werte sind durch zuständige Personen im Projektfall zu bemessen.

44 BEMESSUNGSTABELN FÜR ASSY® 4 | ASSY® PLUS 4 TEILGEWINDE HOLZBAUSCHRAUBEN 05/2021

ASSY® PLUS 4 HOLZ-HOLZ-SCHERVERBINDUNG

Schertragfähigkeit $F_{v,Rk}$ bzw. $F_{v,Rd}$ mit erforderlicher Mindestschraubenlänge l_{req}

t_1 mm	Ø 5 mm		Ø 6 mm		Ø 8 mm	
	$F_{v,Rk}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rk}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rk}$ kN	l_{req} mm
24	1,28	60	1,71	80	2,73	140
30	0,79	60	1,05	80	1,68	140
40	1,43	70	1,85	80	2,01	140
50	0,88	70	1,14	80	1,68	140
240					2,13	300
240					3,47	300

Hinweis: Es handelt sich hier um Planangaben. Die Werte sind durch zuständige Personen im Projektfall zu bemessen.

44 BEMESSUNGSTABELN FÜR ASSY® 4 | ASSY® PLUS 4 TEILGEWINDE HOLZBAUSCHRAUBEN 05/2021

$F_{ax,Ed} = 2,8 \text{ kN}$

→ Tabelle ASSY® PLUS 4, Holz-Holz-Verbindung, Ausziehtragfähigkeit, $t_1 = 240 \text{ mm}$, $\alpha_1 = 90^\circ$, $\alpha_2 = 90^\circ$

Erforderliche Mindestschraubenlänge: $l_{min} = 280 \text{ mm}$

Ausziehtragfähigkeit je Schraube: $F_{ax,Rd} = 1,8 \text{ kN}$

ASSY® PLUS 4 HOLZ-HOLZ-ZUGVERBINDUNG

Ausziehtragfähigkeit $F_{ax,Rk}$ bzw. $F_{ax,Rd}$ mit erforderlicher Mindestschraubenlänge l_{req}

t_1 mm	Ø 5 mm		Ø 6 mm		Ø 8 mm	
	$F_{ax,Rk}$ kN	l_{req} mm	$F_{ax,Rk}$ kN	l_{req} mm	$F_{ax,Rk}$ kN	l_{req} mm
24	1,20	50	1,87	80	2,93	140
30	0,74	50	1,15	80	1,80	140
40	1,20	60	1,87	80	2,93	140
50	0,74	60	1,15	80	1,80	140
60	1,20	70	1,87	80	2,93	140
70	0,74	70	1,15	80	1,80	140
80	1,20	80	1,87	80	2,93	140
90	0,74	80	1,15	80	1,80	140
100	1,20	90	1,87	100	2,93	140
120	0,74	90	1,15	100	1,80	140
140			1,87	120	2,93	140
160			1,87	140	2,93	140
180			1,87	160	2,93	140
200			1,87	180	2,93	140
220			1,87	200	2,93	140
240			1,87	220	2,93	140
260			1,87	240	2,93	140
280			1,87	260	2,93	140
300			1,87	280	2,93	140
320			1,87	300	2,93	140
340			1,87	320	2,93	140
360			1,87	340	2,93	140
380			1,87	360	2,93	140
400			1,87	380	2,93	140

Hinweis: Es handelt sich hier um Planangaben. Die Werte sind durch zuständige Personen im Projektfall zu bemessen.

05/2021 BEMESSUNGSTABELN FÜR ASSY® 4 | ASSY® PLUS 4 TEILGEWINDE HOLZBAUSCHRAUBEN 45

ASSY® PLUS 4 HOLZ-HOLZ-ZUGVERBINDUNG

Ausziehtragfähigkeit $F_{ax,Rk}$ bzw. $F_{ax,Rd}$ mit erforderlicher Mindestschraubenlänge l_{req}

t_1 mm	Ø 5 mm		Ø 6 mm		Ø 8 mm	
	$F_{ax,Rk}$ kN	l_{req} mm	$F_{ax,Rk}$ kN	l_{req} mm	$F_{ax,Rk}$ kN	l_{req} mm
24	1,20	50	1,87	80	2,93	140
30	0,74	50	1,15	80	1,80	140
40	1,20	60	1,87	80	2,93	140
50	0,74	60	1,15	80	1,80	140
240					1,80	280
240					2,93	280

Hinweis: Es handelt sich hier um Planangaben. Die Werte sind durch zuständige Personen im Projektfall zu bemessen.

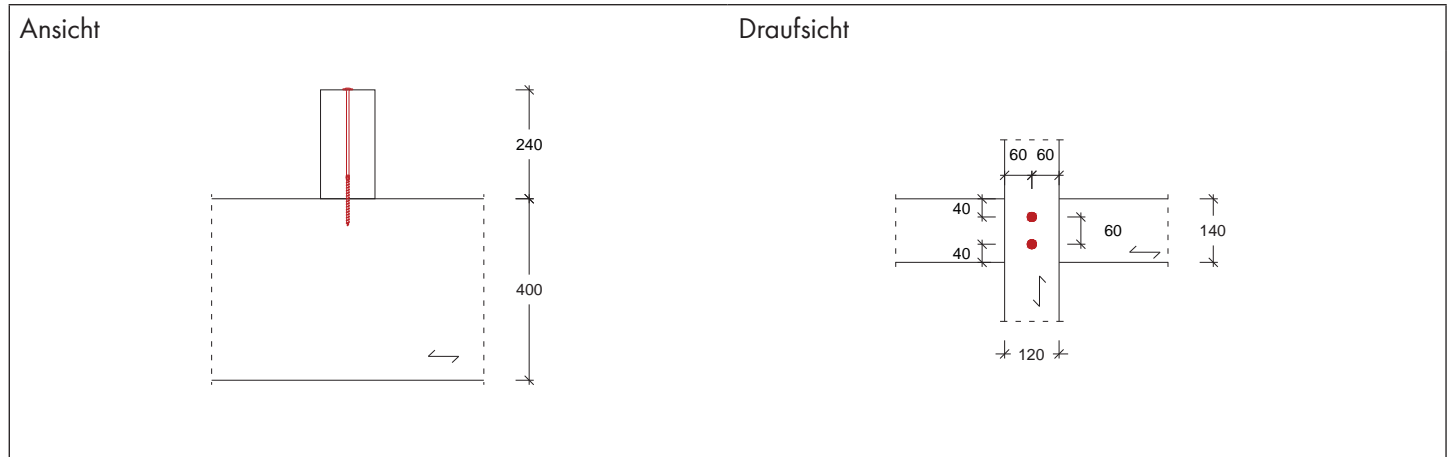
05/2021 BEMESSUNGSTABELN FÜR ASSY® 4 | ASSY® PLUS 4 TEILGEWINDE HOLZBAUSCHRAUBEN 45

Gewählt: 2 x ASSY® PLUS 4 – 8x300

ANWENDUNGSBEISPIEL

HOLZ-HOLZ-VERBINDUNG

Mindestabstände: Die Mindestabstände sind eingehalten



Effektive Schraubenanzahl: $n_{v,ef} = 2$
 $n_{ax,ef} = 2^{0,9} = 1,87$

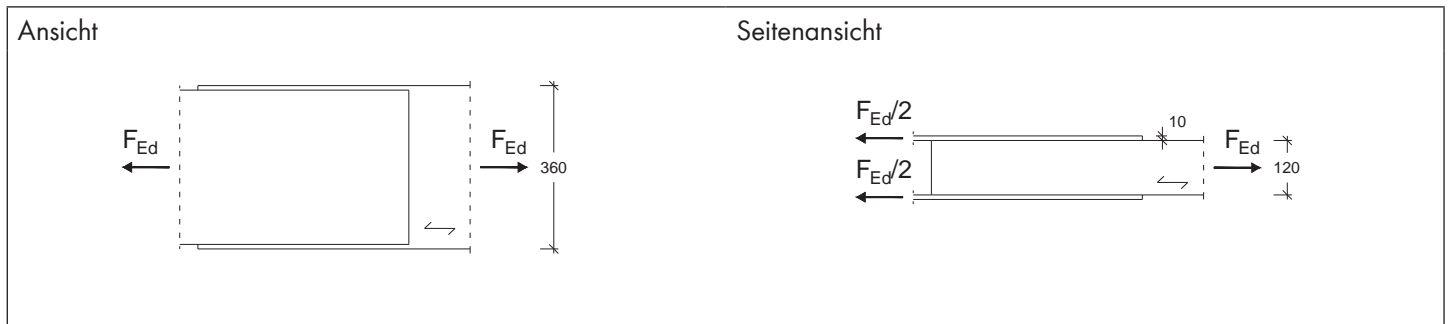
Nachweis der Tragfähigkeit: $\left(\frac{F_{ax,Ed}}{n_{ax,ef} \cdot F_{ax,Rd}}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,Ed}}{n_{v,ef} \cdot F_{v,Rd}}\right)^2 = \left(\frac{2,8}{1,87 \cdot 1,8}\right)^2 \cdot \left(\frac{1,7}{2,0 \cdot 2,13}\right)^2 = 0,85 \leq 1,00$

Weiterer Nachweis: Tragfähigkeit des Queranschlusses (Querzug) am Binder

ANWENDUNGSBEISPIEL

STAHL-HOLZ VERBINDUNG

System Anschluss Stahlblech an Holz
 Holz $b/h = 120 \text{ mm} / 360 \text{ mm}$, NH C24
 Stahlblech $t_s = 10 \text{ mm}$
 Berechnungsbasis DIN EN 1995-1-1:2010-12 und nationales deutsches Anwendungsdokument
 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12; ETA 11/0190
 Einwirkung $F_{Ed} = 215 \text{ kN}$
 Nutzungsklasse 1 und Klasse der Lasteinwirkungsdauer mittel



Variante – ASSY® 4 COMBI – Ø 10 mm

Tabelle ASSY® 4 COMBI, Stahl-Holz-Verbindung, Schertragfähigkeit, $t_2 = 120 \text{ mm}$, $\alpha_2 = 90^\circ$
 erforderliche Mindestschraubenlänge: $l_{min} = 120 \text{ mm}$
 Schertragfähigkeit je Schraube: $F_{v,Rd} = 4,57 \text{ kN}$

ASSY® 4 STAHL-HOLZ-SCHERVERBINDUNG

Schertragfähigkeit $F_{v,Rd}$ bzw. $F_{v,Rd}$ mit erforderlicher Mindestschraubenlänge l_{req}

t_2 mm	Ø 6 mm $l_{s,min} = 6 \text{ mm}$ $l_{s,max} = 8 \text{ mm}$		Ø 8 mm $l_{s,min} = 8 \text{ mm}$ $l_{s,max} = 10 \text{ mm}$		Ø 10 mm $l_{s,min} = 10 \text{ mm}$ $l_{s,max} = 13 \text{ mm}$		Ø 12 mm $l_{s,min} = 12 \text{ mm}$ $l_{s,max} = 15 \text{ mm}$	
	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm
80	1,95	80	3,06	80	3,76	80	4,38	80
100	1,95	80	3,19	100	4,24	100	5,23	100
120	1,95	80	3,46	120	4,57	120	5,83	120

ASSY® 4 STAHL-HOLZ-SCHERVERBINDUNG

Schertragfähigkeit $F_{v,Rd}$ bzw. $F_{v,Rd}$ mit erforderlicher Mindestschraubenlänge l_{req}

t_2 mm	Ø 6 mm $l_{s,min} = 6 \text{ mm}$ $l_{s,max} = 8 \text{ mm}$		Ø 8 mm $l_{s,min} = 8 \text{ mm}$ $l_{s,max} = 10 \text{ mm}$		Ø 10 mm $l_{s,min} = 10 \text{ mm}$ $l_{s,max} = 13 \text{ mm}$		Ø 12 mm $l_{s,min} = 12 \text{ mm}$ $l_{s,max} = 15 \text{ mm}$	
	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm	$F_{v,Rd}$ kN	l_{req} mm
80	3,17	80	4,97	80	6,11	80	7,11	80
100	3,17	80	5,19	100	6,88	100	8,50	100
120	3,17	80	5,63	120	7,43	120	9,48	120
	1,95	80	3,46	120	4,57	120	5,83	120

Gewählt: ASSY® 4 COMBI – 10x120

ANWENDUNGSBEISPIEL

STAHL-HOLZ VERBINDUNG

Die Schraubenanordnung wird so gewählt, dass eine Abminderung der effektiven Schraubenzahl nicht erforderlich ist. In Faserrichtung hintereinanderliegende Schrauben werden dazu um den Schraubendurchmesser $d = 10$ mm rechtwinklig zur Faserrichtung versetzt angeordnet.

Erforderliche Schraubenanzahl je Blech für $n_{ef} = n$:

$$n_{erf} = 0,5 \cdot F_{Ed} / F_{v,Rd} = 0,5 \cdot 215 / 4,57 = 24$$

Mindestabstände nach DIN EN 1995-1-1:

$a_1 \geq 0,7 \cdot (5 + 7 \cdot \cos 0^\circ) \cdot 10$	$= 84$ mm	gewählt: 85 mm
$a_2 \geq 0,7 \cdot 5 \cdot 10$	$= 35$ mm	36 mm
$a_{3,t} \geq (10 + 5 \cdot \cos 0^\circ) \cdot 10$	$= 150$ mm	150 mm
$a_{4,c} \geq 5 \cdot 10$	$= 50$ mm	55 mm

Maximale Anzahl der Schrauben rechtwinklig zur Faserrichtung:

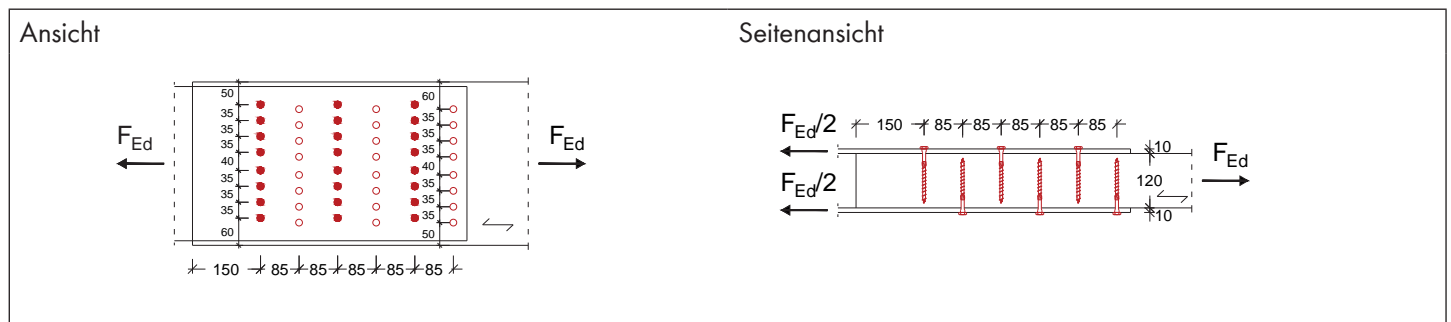
$$n_{90} = 1 + (h - 2 \cdot a_{4,c} - d) / a_2$$

$$= 1 + (360 - 2 \cdot 50 - 10) / 35 = 8$$

Anzahl der Schrauben in Faserrichtung hintereinander:

$$erf. n_{0,ef} = n_{0,erf} / n_{90} = 24 / 8 = 3$$

$$n_0 = 3$$



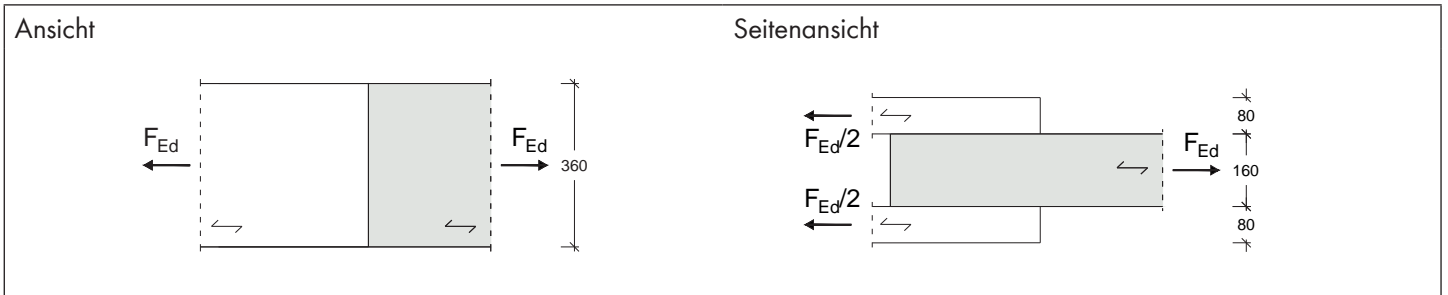
Nachweis der Tragfähigkeit: $\frac{F_{v,Ed}}{n_{ef} \cdot F_{v,Rd}} = \frac{215}{2 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 4,57} = 0,98 \leq 1,0$

Weitere Nachweise:

- Zugtragfähigkeit des Holzes im Nettoquerschnitt
- Blockscherversagen des Holzes
- Zugtragfähigkeit des Stahlblechs
- Lochleibungstragfähigkeit des Stahlblechs

ANWENDUNGSBEISPIEL HOLZ-HOLZ ZUGSCHERVERBINDUNG

System 45° Zugscheranschluss Holz an Holz
Seitenholz b/h = 80 mm / 360 mm, NH C24
Mittelholz b/h = 160 mm / 360 mm, NH C24
Berechnungsbasis DIN EN 1995-1-1:2010-12 und nationales deutsches Anwendungsdokument
 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12; ETA 11/0190
Einwirkung $F_{Ed} = 210$ kN
 Nutzungsklasse 1 und Klasse der Lasteinwirkungsdauer mittel



Variante ASSY®PLUS VG 4 – Ø 8 mm

Tabelle ASSY®PLUS VG 4, Holz-Holz-Zugscherverbindung, $t_1 = 80$ mm

Erforderliche Mindestschraubenlänge: $l_{min} = 240$ mm

Schertragfähigkeit je Schraube: $F_{v,Rd} = 4,33$ kN

ASSY®PLUS VG 4 HOLZ-HOLZ-ZUGSCHERVERBINDUNG

Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf

Zugschertragfähigkeit $F_{v,Ed}$ bzw. $F_{v,Rd}$ mit erforderlicher Mindestschraubenlänge l_{req}

t ₁ mm	Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 10 mm		Ø 12 mm	
	F _{v,Rd} kN	l _{req} mm	F _{v,Rd} kN	l _{req} mm	F _{v,Rd} kN	l _{req} mm	F _{v,Rd} kN	l _{req} mm
30	2,07	100	2,64	100	4,40	120	5,91	160
40	2,76	120	3,52	120	6,60	180	8,80	240
50	3,45	160	4,40	160	8,80	240	11,80	300
60	4,14	180	5,28	180	10,50	285	14,00	360
80	5,52	240	7,04	240	14,00	360	18,80	480

Hinweis: Es handelt sich hier um Planungswerte. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projekt zu bemessen.

22 SWG BEMESSUNGSTABELN FÜR ASSY®PLUS 4 VOLLGEWICHTE HOLZBAUSCHRAUBEN 05/2021

ASSY®PLUS VG 4 HOLZ-HOLZ-ZUGSCHERVERBINDUNG

Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf

Zugschertragfähigkeit $F_{v,Ed}$ bzw. $F_{v,Rd}$ mit erforderlicher Mindestschraubenlänge l_{req}

t ₁ mm	Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 10 mm		Ø 12 mm	
	F _{v,Rd} kN	l _{req} mm	F _{v,Rd} kN	l _{req} mm	F _{v,Rd} kN	l _{req} mm	F _{v,Rd} kN	l _{req} mm
30	2,07	100	2,64	100	4,40	120	5,91	160
40	2,76	120	3,52	120	6,60	180	8,80	240
50	3,45	160	4,40	160	8,80	240	11,80	300
60	4,14	180	5,28	180	10,50	285	14,00	360
80	5,52	240	7,04	240	14,00	360	18,80	480

Hinweis: Es handelt sich hier um Planungswerte. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projekt zu bemessen.

Gewählt: ASSY®PLUS VG 4 – 8x240

ANWENDUNGSBEISPIEL

HOLZ-HOLZ ZUGSCHERVERBINDUNG

Die Reibung zwischen den Holzbauteilen kann angesetzt werden, wenn das Anpressen der Holzbauteile nicht behindert wird.
Der Reibbeiwert wird mit $\mu = 0,25$ angesetzt.

Erforderliche effektive Schraubenanzahl je Seitenholz:

$$n_{\text{ef, erf}} = F_{\text{Ed}} / (2 \cdot (1 + \mu) \cdot F_{\text{v, Rd}}) = 210 / (2 \cdot (1 + 0,25) \cdot 4,33) = 20$$

Mindestabstände nach ETA-11/0190 A.2.4.3:

$a_1 \geq 5 \cdot 8$	= 40 mm	gewählt:	99 mm
$a_2 \geq 2,5 \cdot 8$	= 20 mm		25 mm
$a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot 8^2$	= 1600 mm ²		2475 mm ²
$a_{1,c} \geq 5 \cdot 8$	= 40 mm		144 mm
$a_{2,c} \geq 3 \cdot 8$	= 24 mm		36 mm
$s \geq 1,5 \cdot d$	= 12 mm		13 mm

Maximale Anzahl der Schrauben rechtwinklig zur Faserrichtung:

$$= 1 + (h - 2 \cdot a_{2,c} - s) / a_2$$

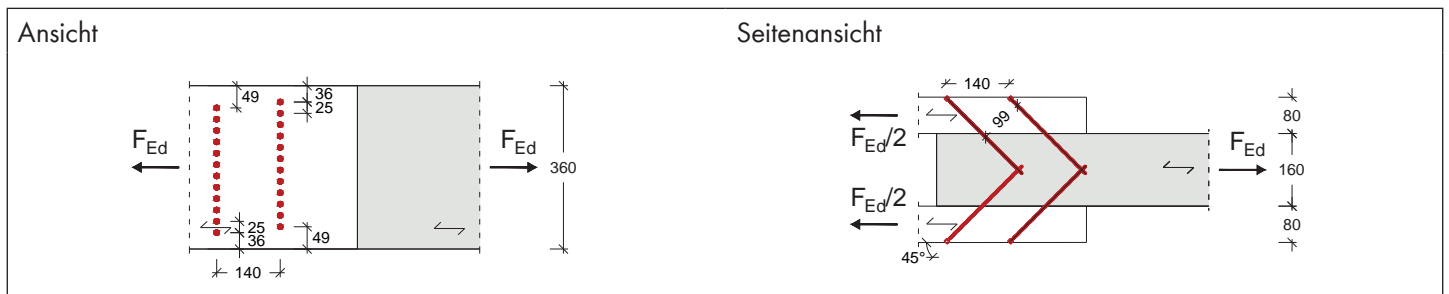
$$n_{90} = 1 + (360 - 2 \cdot 36 - 13) / 25 = 12$$

Anzahl der Schrauben in Faserrichtung hintereinander:

$$\text{erf. } n_{0, \text{ef}} = n_{\text{ef, erf}} / n_{90} = 20 / 12 = 1,67$$

$$n_0 = 2$$

$$n_{0, \text{ef}} = \max\{n_0^{0,9}; 0,9 \cdot n_0\} = \max\{2^{0,9}; 0,9 \cdot 2\} = 1,87$$



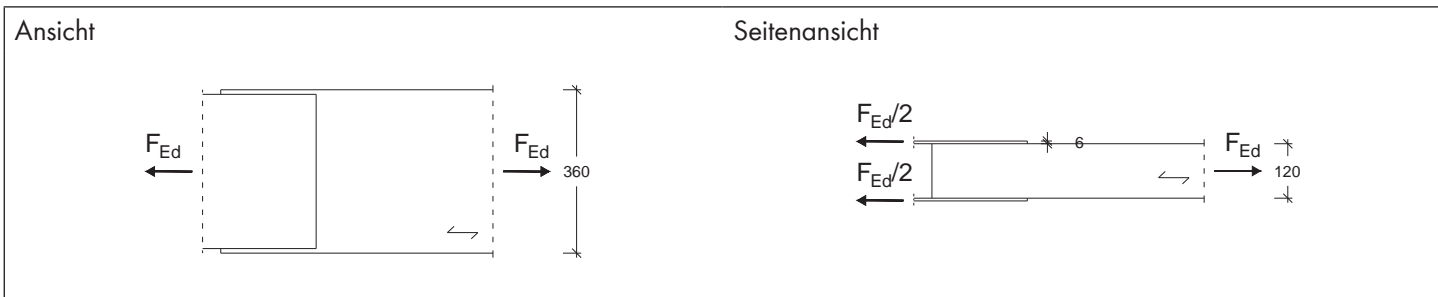
Nachweis der Tragfähigkeit: $\frac{F_{\text{v, Ed}}}{n_{\text{ef}} \cdot F_{\text{v, Rd}}} = \frac{210}{2 \cdot 1,87 \cdot 12 \cdot 1,25 \cdot 4,33} = 0,86 \leq 1,0$

Weiterer Nachweis: Zugtragfähigkeit des Holzes im Nettoquerschnitt

Es wird empfohlen im Mittelbauteil konstruktiv eine Quersicherung anzuordnen.

ANWENDUNGSBEISPIEL STAHL-HOLZ-ZUGSCHERVERBINDUNG MIT WINKELSCHEIBE

System Stahl-Holz-Zugscherverbindung mit Winkelscheibe
Stahlblech $t_s = 6 \text{ mm}$
Holz $b/h = 120 \text{ mm} / 360 \text{ mm}$, NH C24
Berechnungsbasis DIN EN 1995-1-1:2010-12 und nationales deutsches Anwendungsdokument
 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12; ETA 11/0190
Einwirkung $F_{Ed} = 215 \text{ kN}$
 Nutzungsklasse 1 und Klasse der Lasteinwirkungsdauer mittel



Variante ASSY®PLUS VG 4 – Ø 8 mm

Tabelle ASSY®PLUS VG 4, Stahl-Holz-Zugscherverbindung mit Winkelscheibe, $t_2 = 120 \text{ mm}$

Erforderliche Mindestschraubenlänge: $l_{min} = 180 \text{ mm}$

Scherertragfähigkeit je Schraube: $F_{v,Rd} = 5,59 \text{ kN}$

ASSY®PLUS VG 4 STAHL-HOLZ-ZUGSCHERVERBINDUNG MIT WINKELSCHEIBE

Senkkopf

Zugscherertragfähigkeit $F_{v,Rk}$ bzw. $F_{v,Rd}$ mit erforderlicher Mindestschraubenlänge l_{req}

t2	Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 10 mm		Ø 12 mm	
	$t_{s,min} = 3 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 9 \text{ mm}$	l_{req}	$t_{s,min} = 4 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 15 \text{ mm}$	l_{req}	$t_{s,min} = 5 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 21 \text{ mm}$	l_{req}	$t_{s,min} = 6 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 25 \text{ mm}$	l_{req}
60	2,75	80	1,69	80				
80	4,70	120	5,36	120	5,59	120		
100	2,89	120	3,30	120	3,44	120	8,90	160
120	5,68	140	6,60	140	8,70	160	8,90	160
	3,49	140	4,06	140	5,36	160	5,47	160
	6,65	160	9,09	180	10,30	180	10,60	180
	4,09	160	5,59	180	6,31	180	6,52	180

ASSY®PLUS VG 4 STAHL-HOLZ-ZUGSCHERVERBINDUNG MIT WINKELSCHEIBE

Senkkopf

Zugscherertragfähigkeit $F_{v,Rk}$ bzw. $F_{v,Rd}$ mit erforderlicher Mindestschraubenlänge l_{req}

t2	Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 10 mm		Ø 12 mm	
	$t_{s,min} = 3 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 9 \text{ mm}$	l_{req}	$t_{s,min} = 4 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 15 \text{ mm}$	l_{req}	$t_{s,min} = 5 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 21 \text{ mm}$	l_{req}	$t_{s,min} = 6 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 25 \text{ mm}$	l_{req}
60	2,75	80	1,69	80				
80	4,70	120	5,36	120	5,59	120		
100	2,89	120	3,30	120	3,44	120	8,90	160
120	5,68	140	6,60	140	8,70	160	8,90	160
	3,49	140	4,06	140	5,36	160	5,47	160
	6,65	160	9,09	180	10,30	180	10,60	180
	4,09	160	5,59	180	6,31	180	6,52	180

Gewählt: ASSY®PLUS VG 4 – 8x180

ANWENDUNGSBEISPIEL STAHL-HOLZ-ZUGSCHERVERBINDUNG MIT WINKELSCHEIBE

Die Reibung zwischen Stahl und Holz kann angesetzt werden, wenn das Anpressen der Stahlbleche an das Holzbauteil nicht behindert wird. Der Reibbeiwert wird mit $\mu = 0,25$ angesetzt.

Erforderliche effektive Schraubenanzahl je Seitenholz:

$$n_{\text{ef,erf}} = F_{\text{Ed}} / (2 \cdot (1 + \mu) \cdot F_{\text{v,Rd}}) = 215 / (2 \cdot (1 + 0,25) \cdot 5,59) = 16$$

Mindestabstände nach ETA-11/0190 A.2.4.3:

$a_1 \geq 5 \cdot 8$	$= 40 \text{ mm}$	gewählt:	55 mm
$a_2 \geq 2,5 \cdot 8$	$= 20 \text{ mm}$		30 mm
$a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot 8^2$	$= 1600 \text{ mm}^2$		1650 mm ²
$a_{1,c} \geq 5 \cdot 8$	$= 40 \text{ mm}$		85 mm
$a_{2,c} \geq 3 \cdot 8$	$= 24 \text{ mm}$		39 mm
$s \geq 1,5 \cdot d$	$= 12 \text{ mm}$		12 mm

Maximale Anzahl der Schrauben rechtwinklig zur Faserrichtung:

$$n_{90} = 1 + (h - 2 \cdot a_{2,c} - s) / a_2$$

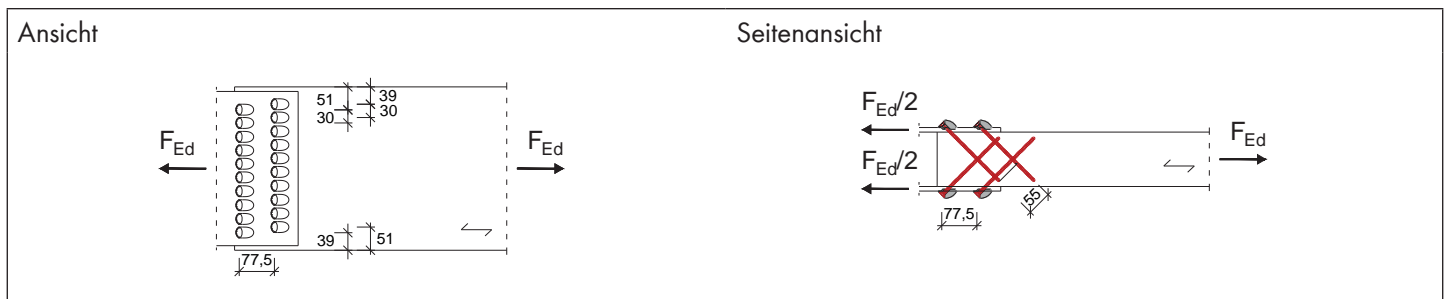
$$= 1 + (360 - 2 \cdot 39 - 12) / 30 = 10$$

Anzahl der Schrauben in Faserrichtung hintereinander:

$$\text{erf. } n_{0,\text{ef}} = n_{\text{ef,erf}} / n_{90} = 16 / 10 = 1,60$$

$$n_0 = 2$$

$$n_{0,\text{ef}} = \max\{n_0^{0,9}; 0,9 \cdot n_0\} = \max\{2^{0,9}; 0,9 \cdot 1\} = 1,87$$

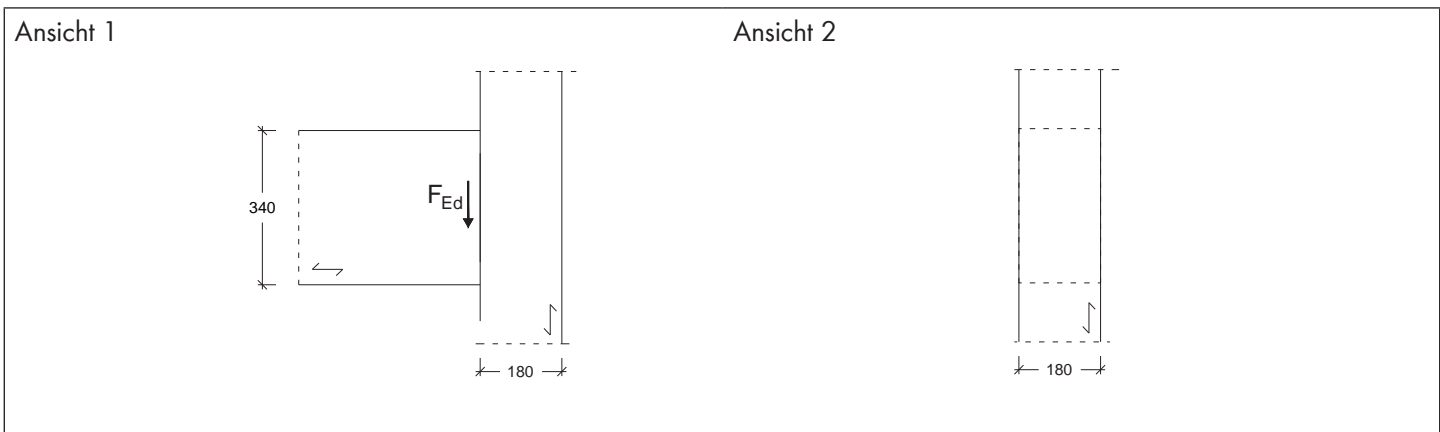


Nachweis der Tragfähigkeit: $\frac{F_{\text{v,Ed}}}{n_{\text{ef}} \cdot F_{\text{v,Rd}}} = \frac{215}{2 \cdot 1,87 \cdot 10 \cdot 1,25 \cdot 5,59} = 0,82 \leq 1,0$

Weitere Nachweise: Zugtragfähigkeit des Holzes im Nettoquerschnitt
 Zugtragfähigkeit des Stahlblechs
 Lochleibungstragfähigkeit des Stahlblechs

ANWENDUNGSBEISPIEL HOLZ-HIRNHOLZ VERSCHRAUBUNG

System Anschluss Riegel an Stütze
Stütze b/h = 180 mm / 180 mm, NH C24
Riegel b/h = 180 mm / 340 mm, NH C24
Berechnungsbasis DIN EN 1995-1-1:2010-12 und nationales deutsches Anwendungsdokument
 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12; ETA 11/0190
Einwirkung $F_{Ed} = 12 \text{ kN}$
 Nutzungsklasse 2 und Klasse der Lasteinwirkungsdauer mittel
Voraussetzung Schraubenkopf bündig zur Oberfläche der Stütze: $t_1 = 180 \text{ mm}$



Variante ASSY® 4 WH - Ø 12 mm

Tabelle ASSY® 4 WH, Holz-Holz-Verbindung, Hirnholz-Anschluss, Schertragfähigkeit, $t_1 = 180 \text{ mm}$, $\alpha_1 = 90^\circ$, $\alpha_2 = 0^\circ$

Erforderliche Mindestschraubenlänge: $l_{min} = 440 \text{ mm}$

Shear capacity per screw: $F_{v,Rd} = 3,13 \text{ kN}$

Schraubentyp

Schertragfähigkeit $F_{v,Rd}$ bzw. $F_{v,Rk}$ mit erforderlicher Mindestschraubenlänge l_{req}

t_1	Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 10 mm		Ø 12 mm	
	$F_{v,R}$	l_{req}	$F_{v,R}$	l_{req}	$F_{v,R}$	l_{req}	$F_{v,R}$	l_{req}
24	1,35	160	2,25	220	3,79	380	5,09	440
30	0,83	160	1,38	220	2,33	380	3,13	440
180	1,60	300	2,73	340	3,79	380	5,09	440

ASSY® 4 HOLZ-HOLZ-SCHERVERBINDUNG, HIRNHOLZ

Schraubentyp

Schertragfähigkeit $F_{v,Rk}$ bzw. $F_{v,Rd}$ mit erforderlicher Mindestschraubenlänge l_{req}

t_1	Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 10 mm		Ø 12 mm	
	$F_{v,R}$	l_{req}	$F_{v,R}$	l_{req}	$F_{v,R}$	l_{req}	$F_{v,R}$	l_{req}
24	1,35	160	2,25	220	3,79	380	5,09	440
30	0,83	160	1,38	220	2,33	380	3,13	440
180	1,60	300	2,73	340	3,79	380	5,09	440

Gewählt: ASSY® 4 WH - 12x440

ANWENDUNGSBEISPIEL

HOLZ-HIRNHOLZ VERSCHRAUBUNG

Mindestabstände nach DIN EN 1995-1-1:

Stütze:

$$a_1 \geq (5 + 7 \cdot |\cos 0^\circ|) \cdot 12 = 144 \text{ mm}$$

$$a_2 \geq 5 \cdot 12 = 60 \text{ mm}$$

$$a_{4,c} \geq 5 \cdot 12 = 60 \text{ mm}$$

Riegel:

$$a_2 \geq 5 \cdot 12 = 60 \text{ mm}$$

$$a_{4,t} \geq (5 + 5 \cdot \sin 90^\circ) \cdot 12 = 120 \text{ mm}$$

$$a_{4,c} \geq 5 \cdot 12 = 60 \text{ mm}$$

Mindesteinbindetiefe der Schraube im Riegel nach ETA-11/0190 (2.1):

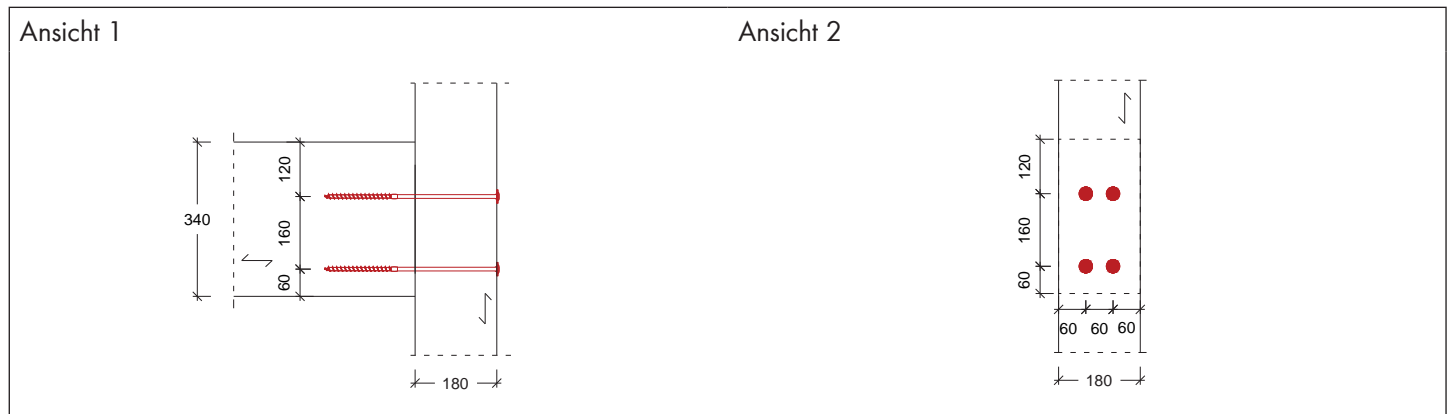
$$t \geq 20 \cdot d = 240 \text{ mm} \quad (\text{ist in den Bemessungstabellen bereits berücksichtigt})$$

Effektive Schraubenzahl nach DIN EN 1995-1-1 8.3 (8):

$$a_1 = 160 / 12 \cdot d = 13,33 \cdot d \rightarrow k_{ef} = 0,98$$

$$n_{0,ef} = n_0^{k_{ef}} = 2^{0,98} = 1,97$$

$$n_{ef} = n_{90} \cdot n_{0,ef} = 2 \cdot 1,97 = 3,94$$

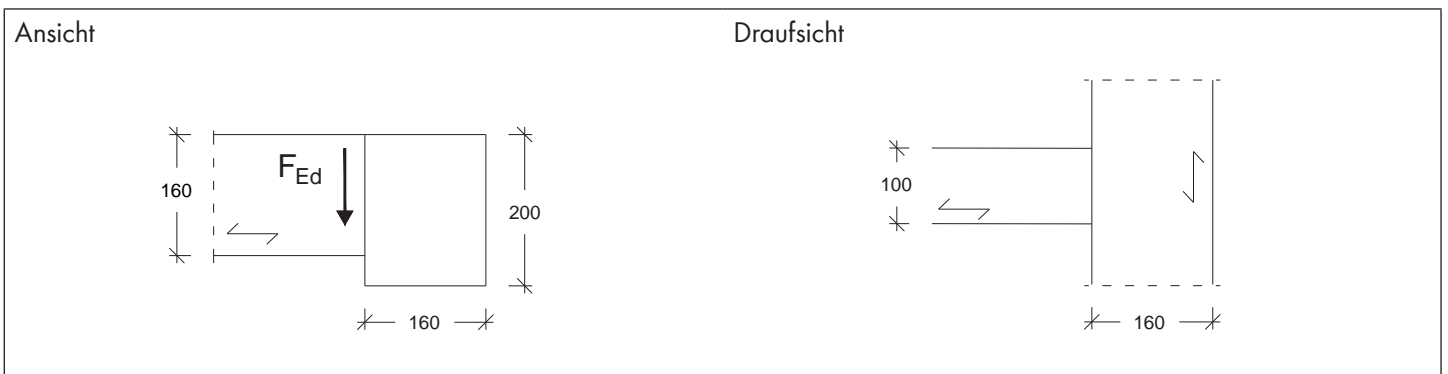


Nachweis der Tragfähigkeit: $\frac{F_{Ed}}{n_{ef} \cdot F_{v,Rd}} = \frac{12}{3,94 \cdot 3,13} = 0,97 \leq 1,0$

Weitere Nachweise: Nachweis des Queranschlusses (Querzugs)

ANWENDUNGSBEISPIEL HAUPT-NEBENTRÄGER-ANSCHLUSS

System Anschluss Nebenträger an Hauptträger
Hauptträger $b/h = 160 \text{ mm} / 200 \text{ mm}$, NH C24
Nebenträger $b/h = 100 \text{ mm} / 160 \text{ mm}$, NH C24
Berechnungsbasis DIN EN 1995-1-1:2010-12 und nationales deutsches Anwendungsdokument
 DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12; ETA 11/0190
Einwirkung $F_{Ed} = 6,9 \text{ kN}$
 Nutzungsklasse 1 und Klasse der Lasteinwirkungsdauer mittel
Voraussetzung Der Hauptträger muss torsionssteif gelagert sein. Zusatzmomente aus der Exzentrizität des Anschlusses müssen beim Nachweis der Bauteile berücksichtigt werden. Die Schraubenköpfe sind oberflächenbündig einzuschrauben.
 Die Oberseiten von Haupt- und Nebenträger sind bündig zueinander angeordnet.



Variante ASSY®PLUS VG 4 - Ø 8mm – 1 Schraubenkreuz

Tabelle ASSY®PLUS VG 4, Hauptträger-Nebenträger-Anschluss
Erforderliche Schraubenlänge: $l = 220 \text{ mm}$
Montagemaß: $m = 78 \text{ mm}$
Anschluss Tragfähigkeit: $F_{Rd} = 7,04 \text{ kN}$

ASSY PLUS VG 4 HAUPTTRÄGER-NEBENTRÄGER-ANSCHLUSS

Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf

Anschluss Tragfähigkeit F_{Rd}

d x l	Anzahl	F_{Rk}	F_{Rd}	min b_{NT}	min h_{NT}	min b_{HT}	min h_{HT}	m
6 x 140	1	4,46	2,75	45	99	49	99	49
6 x 140	2	8,33	5,13	75	156	83	156	78
6 x 180	1	6,42	3,93	45	113	57	113	57
6 x 180	2	12,0	7,33	75	192	96	192	96
6 x 200	1	8,20	5,12	45	141	71	141	71
6 x 200	2	15,5	9,36	75	212	106	212	106

ASSY®PLUS VG 4 HAUPTTRÄGER-NEBENTRÄGER-ANSCHLUSS

Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf

Draufsicht
1 Schraubenpaar

Draufsicht
2 Schraubenpaare

Anschluss Tragfähigkeit F_{Rd}

d x l	Anzahl	F_{Rk}	F_{Rd}	min b_{NT}	min h_{NT}	min b_{HT}	min h_{HT}	m
6 x 140	1	4,46	2,75	45	99	49	99	49
6 x 140	2	8,33	5,13	75	156	83	156	78
6 x 180	1	6,42	3,93	45	113	57	113	57
6 x 180	2	12,0	7,33	75	192	96	192	96
6 x 200	1	8,20	5,12	45	141	71	141	71
6 x 200	2	15,5	9,36	75	212	106	212	106

Gewählt: ASSY®PLUS VG 4 – 8x220

ANWENDUNGSBEISPIEL

HAUPT-NEBENTRÄGER-ANSCHLUSS

Prüfen der Mindestmaße der Holzträger:

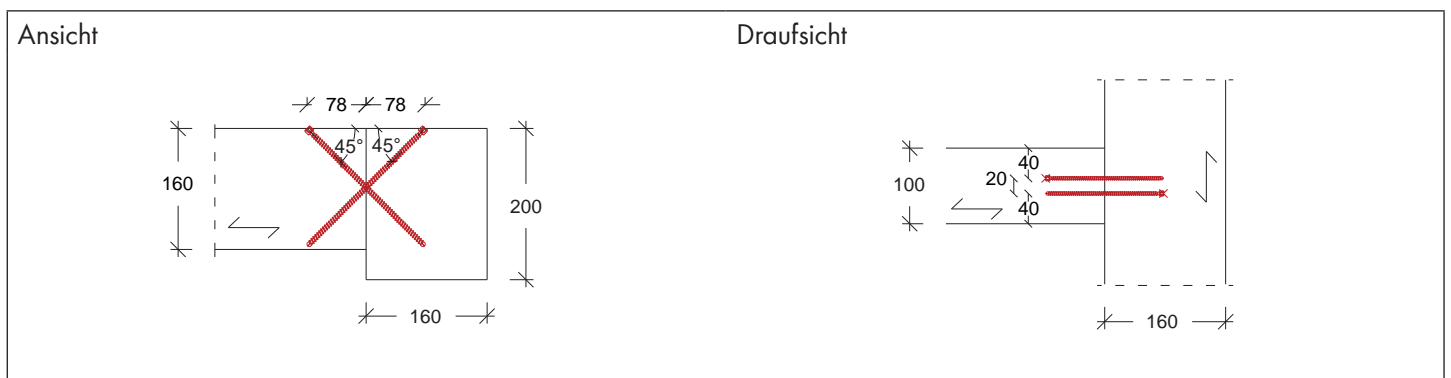
	b_{min}	$b_{vorhanden}$	h_{min}	$h_{vorhanden}$
Nebenträger	60 mm	100 mm	156 mm	160 mm
Hauptträger	78 mm	160 mm	156 mm	200 mm

Die Mindestmaße sind eingehalten.

Mindestabstände nach ETA-11/0190 A.2.4.3:

$$\alpha_{2,c} \geq 3 \cdot 8 = 24 \text{ mm} \quad \text{gewählt: } 40 \text{ mm}$$

$$s \geq 1,5 \cdot 8 = 12 \text{ mm} \quad 20 \text{ mm}$$



Nachweis der Tragfähigkeit: $\frac{F_{Ed}}{F_{Rd}} = \frac{6,9}{7,04} = \leq 0,98$

Variante ASSY® PLUS VG 4 - Ø 6 mm - 2 Schraubenreize

Tabelle ASSY® PLUS VG 4, Hauptträger- Nebenträger-Anschluss

Erforderliche Schraubenlänge: $l = 160 \text{ mm}$
 Montagemaß: $m = 57 \text{ mm}$
 Anschluss Tragfähigkeit: $F_{v,Rd} = 7,37 \text{ kN}$

d x l	Anzahl	F_{Rk}	F_{Rd}	min b_{NT}	min h_{NT}	min b_{HT}	min h_{HT}	m
6 x 140	1	4,46	2,75	45	99	49	99	49
6 x 140	2	8,33	5,13	75				
6 x 160	1	6,42	3,95	45	113	57	113	57
6 x 160	2	12,0	7,37	75				

ASSY® PLUS VG 4 HAUPTTRÄGER-NEBENTRÄGER-ANSCHLUSS

Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf

Draufsicht: 1 Schraubenpaar

Draufsicht: 2 Schraubenpaare

Ansicht

Anschluss Tragfähigkeit F_R

d x l	Anzahl	F_{Rk}	F_{Rd}	min b_{NT}	min h_{NT}	min b_{HT}	min h_{HT}	m
6 x 140	1	4,46	2,75	45	99	49	99	49
6 x 140	2	8,33	5,13	75				
6 x 160	1	6,42	3,95	45	113	57	113	57
6 x 160	2	12,0	7,37	75				

Gewählt: ASSY® PLUS VG 4 - 6x160

ANWENDUNGSBEISPIEL

HAUPT-NEBENTRÄGER-ANSCHLUSS

Prüfen der Mindestmaße der Holzträger:

	b_{\min}	$b_{\text{vorhanden}}$	h_{\min}	$h_{\text{vorhanden}}$
Nebenträger	75 mm	100 mm	113 mm	160 mm
Hauptträger	57 mm	160 mm	113 mm	200 mm

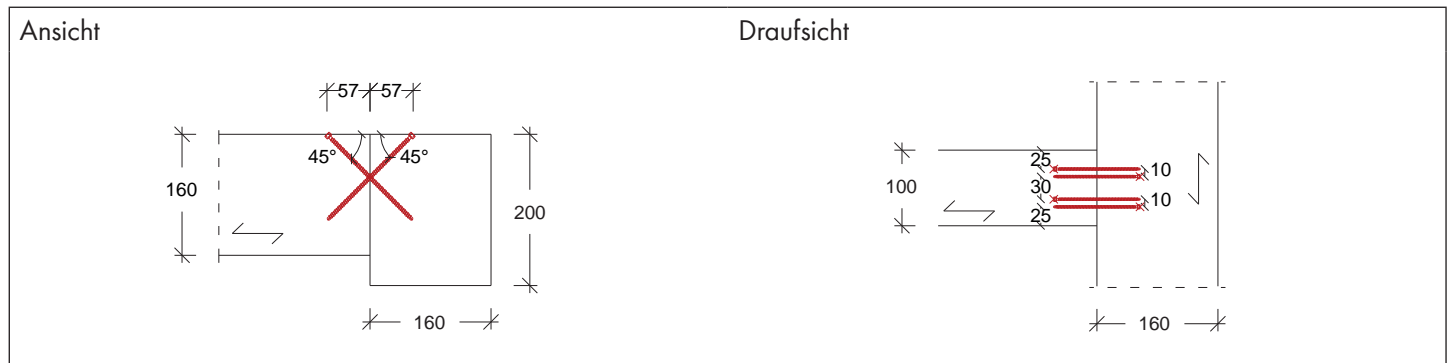
Die Mindestmaße der Holzträger sind eingehalten.

Mindestabstände nach ETA-11/0190 A.2.4.3:

$$a_1 \geq 5 \cdot 6 = 30 \text{ mm} \quad \text{gewählt: } 40 \text{ mm}$$

$$a_{2,c} \geq 3 \cdot 6 = 18 \text{ mm} \quad 25 \text{ mm}$$

$$s \geq 1,5 \cdot 6 = 9 \text{ mm} \quad 10 \text{ mm}$$



Nachweis der Tragfähigkeit: $\frac{F_{\text{Ed}}}{F_{\text{Rd}}} = \frac{6,9}{7,37} = \leq 0,94$

BEMESSUNGSTABELLEN

ASSY® 4 HOLZBAUSCHRAUBEN

ANWENDUNGSBEISPIELE



Auf unserer Serviceseite finden Sie weitere Bemessungstabellen und Dokumente für Planer, Architekten und Ingenieure.

SWG Schraubenwerk Gaisbach GmbH
Geschäftsbereich Produktion
Am Bahnhof 50
D-74638 Waldenburg
T +49 7942 9472-0

support@swg-produktion.de
www.swg-produktion.de

© SWG Schraubenwerk Gaisbach GmbH
Geschäftsbereich Engineering
Printed in Germany
Alle Rechte vorbehalten
Verantwortlich für den Inhalt: SWG Engineering
Verantwortlich für das Design:
SWG Engineering | SWG Produktion

Nachdruck nur mit Genehmigung
Version 05/2021

Wir behalten uns das Recht vor, Produktveränderungen, die aus unserer Sicht einer Qualitätsverbesserung dienen, auch ohne Vorankündigung oder Mitteilung jederzeit durchzuführen. Abbildungen können Beispiellabbildungen sein, die im Erscheinungsbild von der gelieferten Ware abweichen können. Irrtümer behalten wir uns vor, für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen.