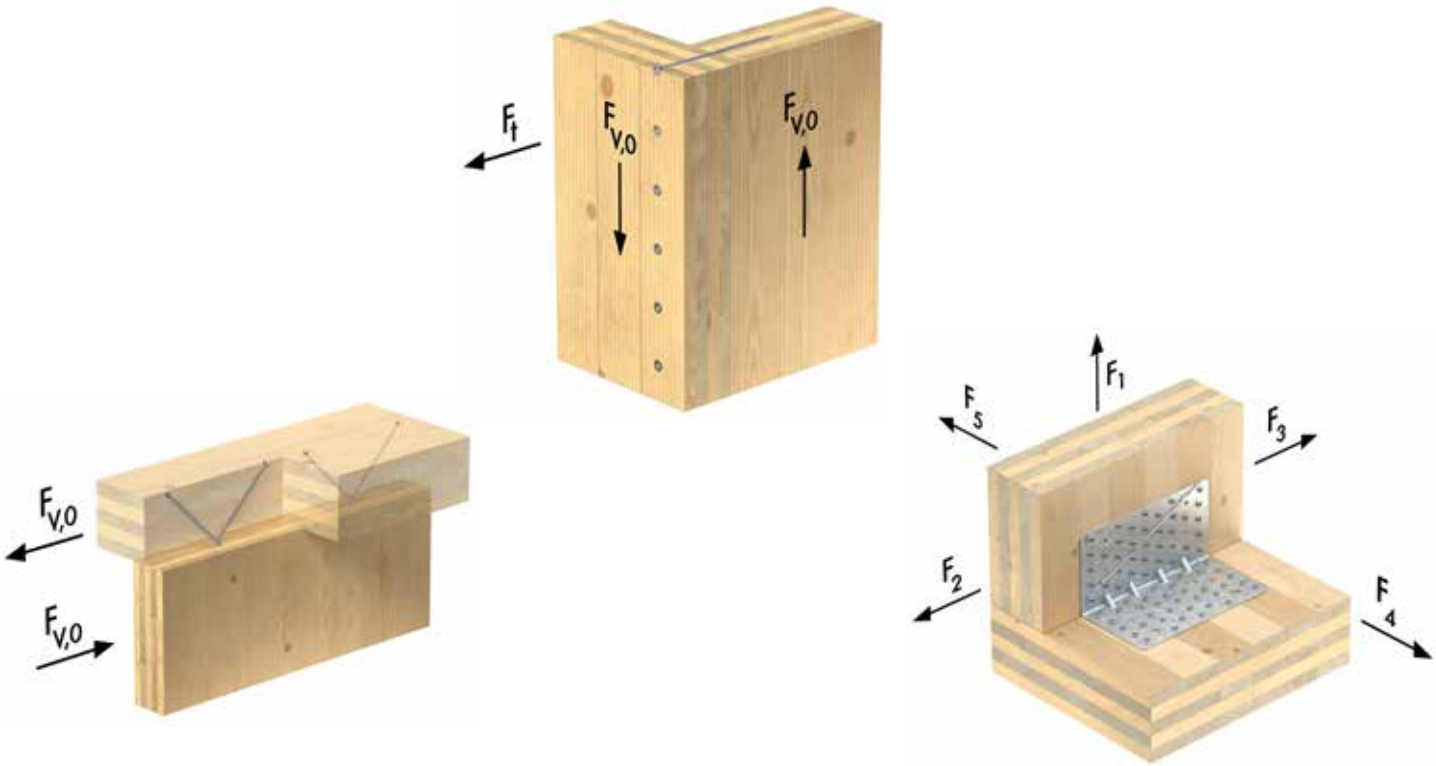
WÜRTH

VERBINDUNGEN BRETTSPERRHOLZ

L- und T-Anschlüsse



INHALTSVERZEICHNIS

1. Anwendung 3

2. Charakteristische Tragfähigkeitswerte für L- und T-Anschlüsse bei BSP-Elemeten 4

2.1 ASSY 4 WH 4

2.1.1 Lastrichtung $f_{v,0}$ mit Verschraubung unter 90° 4

2.1.2 Lastrichtung f_t mit Verschraubung unter 90° 5

2.2 ASSY 4 CSMP 6

2.2.1 Lastrichtung $f_{v,0}$ mit Verschraubung unter 90° 6

2.2.2 Lastrichtung f_t mit Verschraubung unter 90° 7

2.3 ASSYplus VG 8

2.3.1 Lastrichtung $f_{v,0}$ mit Verschraubung unter 45° 8

2.3.2 Lastrichtung $f_{v,0}$ mit gekreuztem Schraubenpaar (Zug-Druck-Verschraubung unter 45° – abwechselnd geneigt) 10

2.4 Eckverbindung mit Deneb Winkel 12

2.4.1 Lastrichtungen F_1, $F_{2/3}$, F_4 und F_5 12

3. Produkte 15

4. Begleitende Produkte 16

5. Rahmenbedingung 17

Hinweis:
Teilweise sind die häufig relevanten Parameter der ETA bzw.der Normen in Auszügen zusammengefasst. Wir weisen darauf hin das darüber hinaus die entsprechenden Regelwerke im Volltext zu beachten sind. Plausibilität und Konformität mit den aktuell geltenden Normen müssen vom verantwortlichen Tragwerksplaner geprüft und freigegeben werden.

ASSY Schrauben sind gemäß ETA-11/0190 zugelassen, freiwillige Fremdüberwachung nach 2+ und entsprechend der Bauproduktenverordnung CE gekennzeichnet. Die exakten Verwendungsbestimmungen sind der ETA-11/0190 zu entnehmen.

1. Anwendung

Holz-Holz Verbindungen bei Brettsperrholzelementen.
Eine Holz-Holz-Verbindung mit selbstbohrenden Holzbauschrauben ist eine der häufigsten Fügetechniken bei Brettsperrholzelementen und kommt in den unterschiedlichsten Ausprägungen vor.

Die in dieser Broschüre behandelten Verbindungen werden daher durch die verwendeten Verbindungsmittel unterteilt:

- ASSY 4 WH Tellerkopfschraube Stahl verzinkt Teilgewinde Scheibenkopf
- ASSY 4 CSMP Universalschraube Stahl verzinkt Teilgewinde Senkfrästaschenkopf
- ASSYplus VG 4 CH Konstruktionsschraube Stahl verzinkt Vollgewinde Zylinderkopf
- Deneb-Winkelverbinder

L- und T-Anschlüsse treten vor allem beim Fügen von Wandelementen und der Verbindung von Decken und Wandelementen auf.
Für die Ausbildung einer Scheibenkopplung bei zwei Wandelementen oder zwei Deckenelementen verweisen wir auf die Broschüre „VERBINDUNGEN BRETTSPERRHOLZ Wand- und Deckenscheibe".

Auf den folgenden Seiten finden Sie die am häufigsten eingesetzten Verbindungen für die L- und T-Verbindungen bei Brettsperrholzelementen. Die Tabellen enthalten für die jeweils gewählten Verbindungsmittel die charakteristischen Tragfähigkeitswerte in Abhängigkeit der notwendigen Randabstände bei variierenden Zwischenabständen.
Zusätzlich können Sie den Tabellen noch die erforderlichen Mindestlängen der einzelnen Befestiger entnehmen, um die erforderliche Gewindelänge im anzuschließenden Bauteil zu gewährleisten.
Die Auswahl der Verbindungen in Kombination mit der Variation an Verbindungsmitteln bietet Ihnen die größtmögliche Flexibilität bei der Vorbemessung von Wand- und Deckenverbindunden in ihrem BSP Projekt. Um im Bedarfsfall die Funktion von eingesetzten Dichtbändern (z.B. Kompribänder) gewährleisten zu können, müssen die Wände mit z.B. Teilgewindeschrauben aneinander gepresst werden.

Die in dieser Broschüre behandelten Verbindungsgeometrien:

T-Stoß

L-Stoß

Decke – Wand

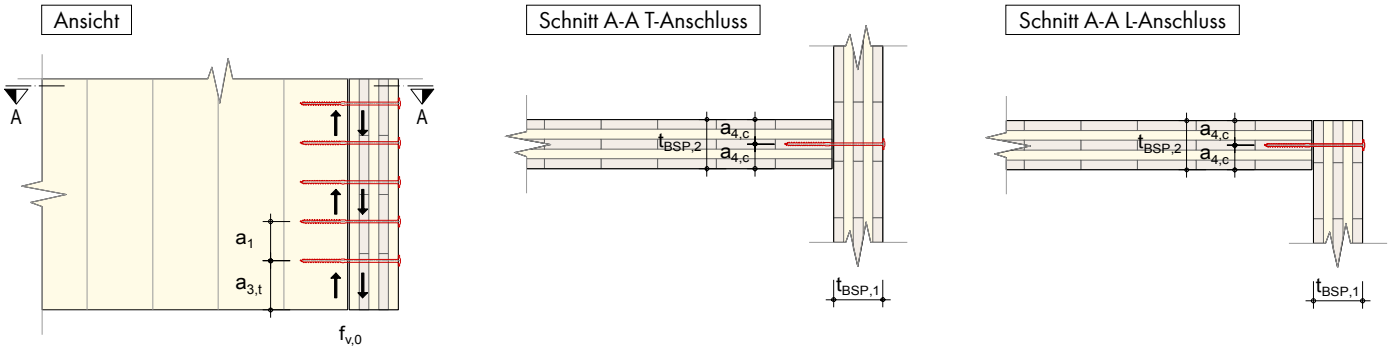
Wand – Decke

2. Charakteristische Tragfähigkeitswerte für L- bzw. T-Anschlüsse bei BSP-Elementen

2.1 ASSY 4 WH

2.1.1 Lastrichtung $f_{v,0}$ mit Verschraubung unter 90°

Abmessungen
Brettsperrholzelemente
$t_{BSP} \geq 100$ mm
Verbindungsmittel
ASSY 4 WH Tellerkopfschraube Stahl verzinkt
Teilgewinde Scheibenkopf



Nr.	$F_{v,0,Rk}$ [kN] pro Verb.-mittel	$f_{v,0,Rk}$ [kN/lfm] bei einreihiger Anordnung										Erforderliche Schraubenlängen L [mm] für schraubenkopfseitige BSP-Elementdicken											Verbindungs-mittel
		a_1 [mm]										$t_{BSP,1}$ [mm]											
		100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	
2.1.1.1	1,96	19,6	15,7	13,1	11,2	9,8	8,7	7,8	6,5	5,6	4,9	180	200	220	240	260	280	300	-	-	-	-	**ASSY 4 WH 6,0 x L**
2.1.1.2	3,38	-	27,0	22,5	19,3	16,9	15,0	13,5	11,3	9,7	8,5	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	**ASSY 4 WH 8,0 x L**
2.1.1.3	4,45	-	-	29,7	25,4	22,3	19,8	17,8	14,8	12,7	11,1	200	220	240	260	280	300	340	360	380	400	420	**ASSY 4 WH 10,0 x L**

Bemerkungen
Bei der Schmalseitenverschraubung sind die Verbindungsmittel so anzuordnen, dass diese in einer der inneren Lagen einbinden und nicht in den Decklagen.
Bauteilnachweise (z. B. Schubnachweis) und ggf. Nachweise auf Blockscheren sind gesondert zu führen.
Als Mindestverschraubung sollten drei Schauben je Meter gesetzt werden e ≤ 33 cm.
Eine Verbindung besteht aus mindestens zwei Schrauben.
Tragfähigkeiten gelten für eine charakteristische Rohdichte der Bretter von $\rho_k \geq 350$ kg/m³ bzw. die Festigkeitsklasse der Bretter C24.
Bei kombinierter Beanspruchung der Schrauben (lateral und axial) sollte die Bedingung nach DIN EN 1995-1-1 Abschnitt 8.3.3 (8.28) erfüllt sein – „quadratische Interaktion".

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

Mindest-VM-Abstände je Anchluss [mm]*				Mindest-VM-Abstände je Anchluss*				Verbindungsmittel
a_1	$a_{3,t}$	a_2	$a_{4,c}$	a_1	$a_{3,t}$	a_2	$a_{4,c}$	
60	72	24	18	10 d	12 d	4 d	3 d	**ASSY 4 WH 6,0 x L**
80	96	32	24	10 d	12 d	4 d	3 d	**ASSY 4 WH 8,0 x L**
100	120	40	30	10 d	12 d	4 d	3 d	**ASSY 4 WH 10,0 x L**

* VM = Verbindungsmittel

2.1.2 Lastrichtung f_t mit Verschraubung unter 90°

Abmessungen

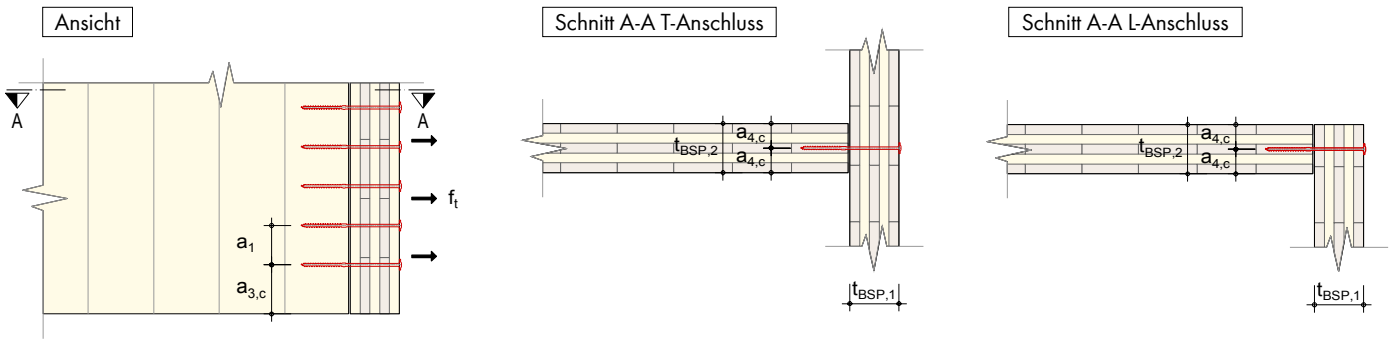
Brettsperrholzelemente

$t_{BSP} \geq 100$ mm

Verbindungsmittel

ASSY 4 WH Tellerkopfschraube Stahl verzinkt

Teilgewinde Scheibenkopf



Nr.	$F_{t,Rk}$ [kN] pro Verb.-mittel	$f_{t,Rk}$ [kN/lfm] bei einreihiger Anordnung										Erforderliche Schraubenlängen L [mm] für schraubenkopfseitige BSP-Elementdicken											Verbindungs-mittel
		a_1 [mm]										$t_{BSP,1}$ [mm]											
		100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	
2.1.2.1	2,55	25,5	20,4	17,0	14,6	12,8	11,3	10,2	8,5	7,3	6,4	180	200	220	240	260	280	300	–	–	–	–	**ASSY 4 WH 6,0 x L**
2.1.2.2	4,84	–	38,7	32,3	27,7	24,2	21,5	19,4	16,1	13,8	12,1	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	**ASSY 4 WH 8,0 x L**
2.1.2.3	6,25	–	–	41,7	35,7	31,3	27,8	25,0	20,8	17,9	15,6	200	220	240	260	280	300	340	360	380	400	420	**ASSY 4 WH 10,0 x L**

Bemerkungen

Bei der Schmalseitenverschraubung sind die Verbindungsmittel so anzuordnen, dass diese in einer der inneren Lagen einbinden und nicht in den Decklagen.

Zur Ermittlung des Bemessungswertes der Tragfähigkeit ist die effektive Verbindungsmittelanzahl $n_{ef} = n^{0,9}$ zu verwenden.

Bauteilnachweise (z. B. Schubnachweis) und ggf. Nachweise auf Blockscheren sind gesondert zu führen.

Als Mindestverschraubung sollten drei Schauben je Meter gesetzt werden e ≤ 33 cm.

Eine Verbindung besteht aus mindestens zwei Schrauben.

Tragfähigkeiten gelten für eine charakteristische Rohdichte der Bretter von $\rho_k \geq 350$ kg/m³ bzw. die Festigkeitsklasse der Bretter C24.

Bei kombinierter Beanspruchung der Schrauben (lateral und axial) sollte die Bedingung nach DIN EN 1995-1-1 Abschnitt 8.3.3 (8.28) erfüllt sein – „quadratische Interaktion".

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

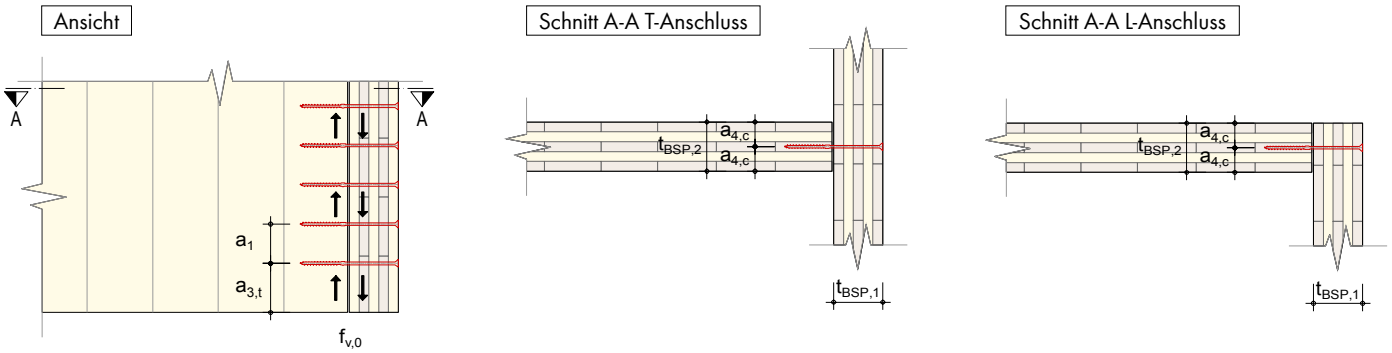
Mindest-VM-Abstände je Anchluss [mm]*				Mindest-VM-Abstände je Anchluss*				Verbindungsmittel
a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	
60	42	24	18	10 d	7 d	4 d	3 d	**ASSY 4 WH 6,0 x L**
80	56	32	24	10 d	7 d	4 d	3 d	**ASSY 4 WH 8,0 x L**
100	70	40	30	10 d	7 d	4 d	3 d	**ASSY 4 WH 10,0 x L**

* VM = Verbindungsmittel

2.2 ASSY 4 CSMP

2.2.1 Lastrichtung $f_{v,0}$ mit Verschraubung unter 90°

Abmessungen
Brettsperrholzelemente
$t_{BSP} \geq 100$ mm
Verbindungsmittel
ASSY 4 CSMP Universalschraube Stahl verzinkt
Teilgewinde Senkfrästaschenkopf



Nr.	$F_{v,0,Rk}$ [kN] pro Verb.-mittel	$f_{v,0,Rk}$ [kN/lfm] bei einreihiger Anordnung										Erforderliche Schraubenlängen L [mm] für schraubenkopfseitige BSP-Elementdicken											Verbindungs-mittel
		a_1 [mm]										$t_{BSP,1}$ [mm]											
		100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	
2.2.1.1	1,79	17,9	14,3	11,9	10,2	9,0	8,0	7,2	6,0	5,1	4,5	180	200	220	240	260	280	300	–	–	–	–	**ASSY 4 CSMP 6,0 x L**
2.2.1.2	2,89	–	23,1	19,3	16,5	14,5	12,8	11,6	9,6	8,3	7,2	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	**ASSY 4 CSMP 8,0 x L**
2.2.1.3	4,45	–	–	29,7	25,4	22,3	19,8	17,8	14,8	12,7	11,1	200	220	240	260	280	300	340	360	380	400	420	**ASSY 4 CSMP 10,0 x L**

Bemerkungen Bei der Schmalseitenverschraubung sind die Verbindungsmittel so anzuordnen, dass diese in einer der inneren Lagen einbinden und nicht in den Decklagen.
Bauteilnachweise (z. B. Schubnachweis) und ggf. Nachweise auf Blockscheren sind gesondert zu führen.
Als Mindestverschraubung sollten drei Schauben je Meter gesetzt werden e ≤ 33 cm.
Eine Verbindung besteht aus mindestens zwei Schrauben.
Tragfähigkeiten gelten für eine charakteristische Rohdichte der Bretter von $\rho_k \geq 350$ kg/m³ bzw. die Festigkeitsklasse der Bretter C24.
Bei kombinierter Beanspruchung der Schrauben (lateral und axial) sollte die Bedingung nach DIN EN 1995-1-1 Abschnitt 8.3.3 (8.28) erfüllt sein – „quadratische Interaktion".

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

Mindest-VM-Abstände je Anchluss [mm]*				Mindest-VM-Abstände je Anchluss*				Verbindungsmittel
a_1	$a_{3,t}$	a_2	$a_{4,c}$	a_1	$a_{3,t}$	a_2	$a_{4,c}$	
60	72	24	18	10 d	12 d	4 d	3 d	**ASSY 4 CSMP 6,0 x L**
80	96	32	24	10 d	12 d	4 d	3 d	**ASSY 4 CSMP 8,0 x L**
100	120	40	30	10 d	12 d	4 d	3 d	**ASSY 4 CSMP 10,0 x L**

* VM = Verbindungsmittel

2.2.2 Lastrichtung f_t mit Verschraubung unter 90°

Abmessungen

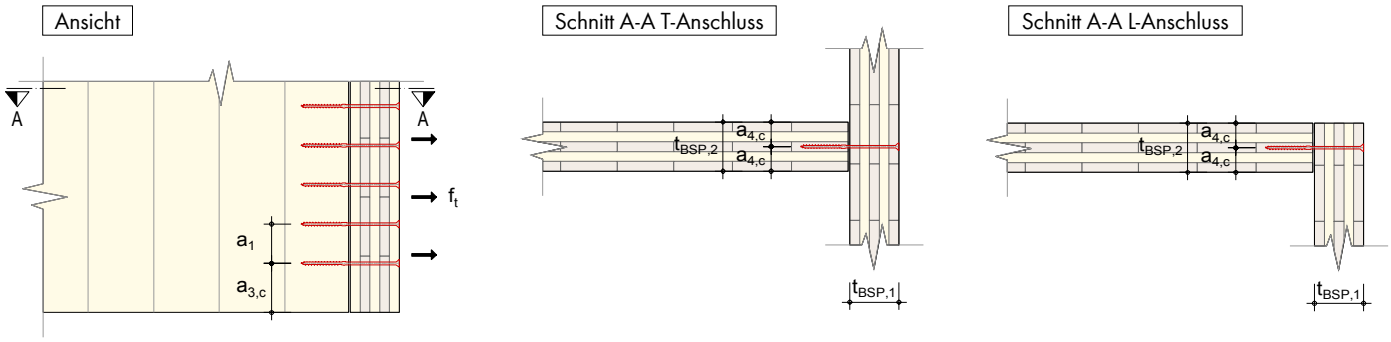
Brettsperrholzelemente

$t_{BSP} \geq 100$ mm

Verbindungsmittel

ASSY 4 CSMP Universalschraube Stahl verzinkt

Teilgewinde Senkfrästaschenkopf



Nr.	$F_{t,Rk}$ [kN] pro Verb.-mittel	$f_{t,Rk}$ [kN/lfm] bei einreihiger Anordnung										Erforderliche Schraubenlängen L [mm] für schraubenkopfseitige BSP-Elementdicken											Verbindungs-mittel
		a_1 [mm]										$t_{BSP,1}$ [mm]											
		100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	
2.2.2.1	1,87	18,7	15,0	12,5	10,7	9,4	8,3	7,5	6,2	5,3	4,7	180	200	220	240	260	280	300	–	–	–	–	**ASSY 4 CSMP 6,0 x L**
2.2.2.2	2,87	–	23,0	19,1	16,4	14,4	12,8	11,5	9,6	8,2	7,2	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400	**ASSY 4 CSMP 8,0 x L**
2.2.2.3	4,31	–	–	28,7	24,6	21,6	19,2	17,2	14,4	12,3	10,8	200	220	240	260	280	300	340	360	380	400	420	**ASSY 4 CSMP 10,0 x L**

Bemerkungen

Bei der Schmalseitenverschraubung sind die Verbindungsmittel so anzuordnen, dass diese in einer der inneren Lagen einbinden und nicht in den Decklagen.

Zur Ermittlung des Bemessungswertes der Tragfähigkeit ist die effektive Verbindungsmittelanzahl $n_{ef} = n^{0,9}$ zu verwenden.

Bauteilnachweise (z. B. Schubnachweis) und ggf. Nachweise auf Blockscheren sind gesondert zu führen.

Als Mindestverschraubung sollten drei Schauben je Meter gesetzt werden e ≤ 33 cm.

Eine Verbindung besteht aus mindestens zwei Schrauben.

Tragfähigkeiten gelten für eine charakteristische Rohdichte der Bretter von $\rho_k \geq 350$ kg/m³ bzw. die Festigkeitsklasse der Bretter C24.

Bei kombinierter Beanspruchung der Schrauben (lateral und axial) sollte die Bedingung nach DIN EN 1995-1-1 Abschnitt 8.3.3 (8.28) erfüllt sein – „quadratische Interaktion".

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

Mindest-VM-Abstände je Anchluss [mm]*				Mindest-VM-Abstände je Anchluss*				Verbindungsmittel
a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	
60	42	24	18	10 d	7 d	4 d	3 d	**ASSY 4 CSMP 6,0 x L**
80	56	32	24	10 d	7 d	4 d	3 d	**ASSY 4 CSMP 8,0 x L**
100	70	40	30	10 d	7 d	4 d	3 d	**ASSY 4 CSMP 10,0 x L**

* VM = Verbindungsmittel

2.3 ASSYplus VG

2.3.1 Lastrichtung $f_{v,0}$ mit Verschraubung unter 45 °

Abmessungen

Brettsperrholzelemente

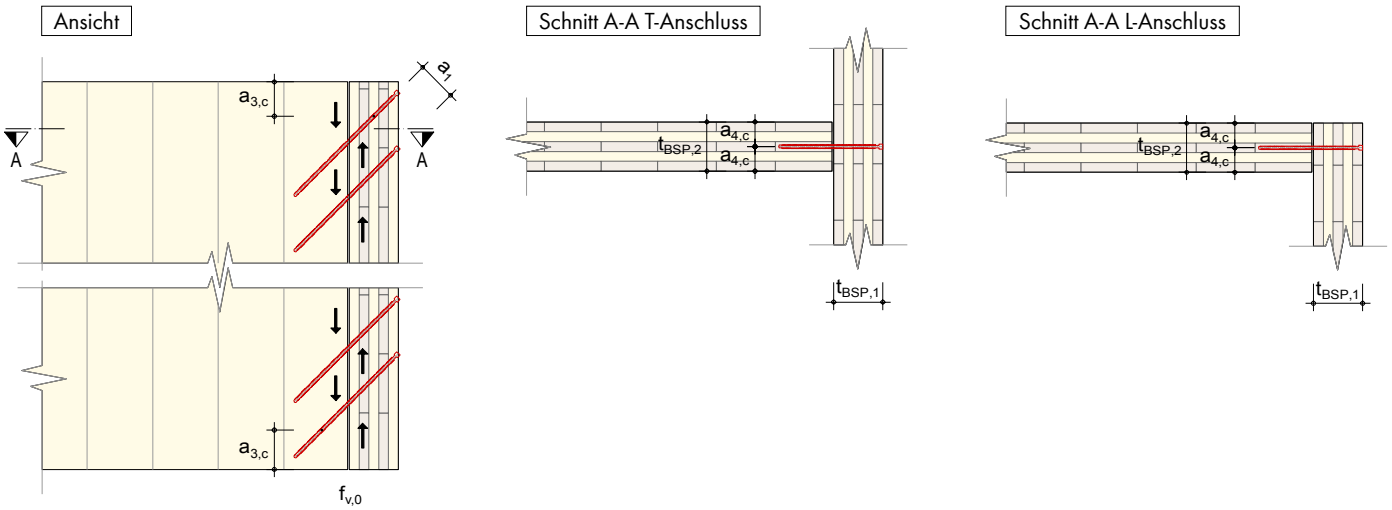
$t_{BSP} \geq 100$ mm

Verbindungsmittel

ASSYplus VG 4 CH Konstruktionsschraube Stahl verzinkt

Vollgewinde Zylinderkopf

Tabellen gültig für alle ASSYplus VG



Nr.	$F_{v,0,Rk}$ [kN] pro Verb.-mittel	$t_{Bsp,1}$	$L_{req,Schraube}$	$f_{v,0,Rk}$ [kN/lfm] bei einreihiger Anordnung										Verbindungsmittel
				a_1 [mm] ($n_{ef} = 0{,}9 \cdot n$)										
		[mm]	[mm]	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	
2.3.1.1	5,79	100	260	52,1	41,7	34,7	29,8	26,1	23,2	20,8	17,4	14,9	13,0	ASSYplus VG 4 6,0 x L
	4,41	120	260	39,7	31,8	26,5	22,7	19,8	17,6	15,9	13,2	11,3	9,9	
	3,03	140	260	27,3	21,8	18,2	15,6	13,6	12,1	10,9	9,1	7,8	6,8	
2.3.1.2	8,80	100	300	-	63,4	52,8	45,3	39,6	35,2	31,7	26,4	22,6	19,8	ASSYplus VG 4 8,0 x L
	10,6	120	340	-	76,3	63,6	54,5	47,7	42,4	38,2	31,8	27,3	23,9	
	12,3	140	400	-	88,6	73,8	63,3	55,4	49,2	44,3	36,9	31,6	27,7	
	14,1	160	480	-	101,5	84,6	72,5	63,5	56,4	50,8	42,3	36,3	31,7	
	15,6	180	530	-	112,3	93,6	80,2	70,2	62,4	56,2	46,8	40,1	35,1	
	15,6	200	580	-	112,3	93,6	80,2	70,2	62,4	56,2	46,8	40,1	35,1	
	15,6	220	580	-	112,3	93,6	80,2	70,2	62,4	56,2	46,8	40,1	35,1	
	15,0	240	580	-	108,0	90,0	77,1	67,5	60,0	54,0	45,0	38,6	33,8	
	13,2	260	580	-	95,0	79,2	67,9	59,4	52,8	47,5	39,6	33,9	29,7	
	11,5	280	580	-	82,8	69,0	59,1	51,8	46,0	41,4	34,5	29,6	25,9	
	9,69	300	580	-	69,8	58,1	49,8	43,6	38,8	34,9	29,1	24,9	21,8	

Nr.	$F_{v,0,Rk}$ [kN] pro Verb.-mittel	$t_{Bsp,1}$	$L_{req,Schraube}$	$f_{v,0,Rk}$ [kN/lfm] bei einreihiger Anordnung										Verbindungsmittel
				a_1 [mm] ($n_{ef} = 0{,}9 \cdot n$)										
		[mm]	[mm]	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	
2.3.1.3	11,0	100	300	–	–	66,0	56,6	49,5	44,0	39,6	33,0	28,3	24,8	ASSYplus VG 4 10,0 x L
	13,2	120	340	–	–	79,2	67,9	59,4	52,8	47,5	39,6	33,9	29,7	
	15,4	140	400	–	–	92,4	79,2	69,3	61,6	55,4	46,2	39,6	34,7	
	17,6	160	480	–	–	105,6	90,5	79,2	70,4	63,4	52,8	45,3	39,6	
	19,8	180	530	–	–	118,8	101,8	89,1	79,2	71,3	59,4	50,9	44,6	
	22,0	200	580	–	–	132,0	113,1	99,0	88,0	79,2	66,0	56,6	49,5	
	23,3	220	650	–	–	139,8	119,8	104,9	93,2	83,9	69,9	59,9	52,4	
	23,3	240	650	–	–	139,8	119,8	104,9	93,2	83,9	69,9	59,9	52,4	
	23,3	260	700	–	–	139,8	119,8	104,9	93,2	83,9	69,9	59,9	52,4	
	23,3	280	700	–	–	139,8	119,8	104,9	93,2	83,9	69,9	59,9	52,4	
	23,3	300	750	–	–	139,8	119,8	104,9	93,2	83,9	69,9	59,9	52,4	

Bemerkungen Bei der Schmalseitenverschraubung sind die Verbindungsmittel so anzuordnen, dass diese in einer der inneren Lagen einbinden und nicht in den Decklagen.
Zur Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeit wurde die effektive Verbindungsmittelanzahl $n_{ef} = n * 0{,}9$ bereits berücksichtigt.
Die Tragfähigkeitswerte können jeweils mit 1,25 multipliziert werden, wenn die Reibung zwischen den Bauteilen angesetzt werden darf.
Bei Wechselbelastungen können zusätzlich Schrauben angeordnet werden die in die entgegengesetzte Richtung geneigt sind – siehe hierzu 2.3.2
Bauteilnachweise (z. B. Schubnachweis) und ggf. Nachweise auf Blockscheren sind gesondert zu führen.
Als Mindestverschraubung sollten drei Schauben je Meter gesetzt werden e ≤ 33 cm.
Eine Verbindung besteht aus mindestens zwei Schrauben.
Tragfähigkeiten gelten für eine charakteristische Rohdichte der Bretter von $\rho_k \geq 350$ kg/m³ bzw. die Festigkeitsklasse der Bretter C24.

	Mindest-VM-Abstände je Anchluss [mm]*				Mindest-VM-Abstände je Anchluss*				Verbindungsmittel
Nr.	a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	
2.3.1.1	60	42	24	18	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSYplus VG 4 6,0 x L
2.3.1.2	80	56	32	24	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSYplus VG 4 8,0 x L
2.3.1.3	100	70	40	30	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSYplus VG 4 10,0 x L

* VM = Verbindungsmittel

2.3.2 Lastrichtung $f_{v,0}$ mit gekreuztem Schraubenpaar (Zug-Druck-Verschraubung unter 45° – abwechselnd geneigt)

Abmessungen

Brettsperrholzelemente

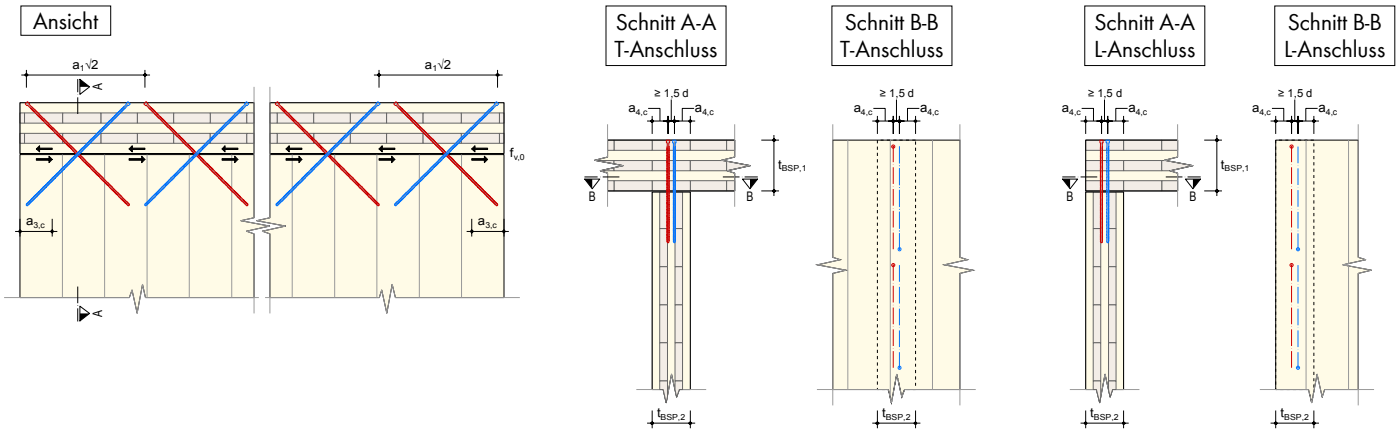
$t_{BSP} \geq 100$ mm

Verbindungsmittel

ASSYplus VG 4 CH Konstruktionsschraube Stahl verzinkt

Vollgewinde Zylinderkopf

Tabellen gültig für alle ASSYplus VG



Nr.	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{ki,Rk}$ [kN]	$t_{Bsp,1}$	$L_{req,Schraube}$	$f_{ax,v,0,Rk}$ bzw. $f_{ki,v,0,Rk}$ [kN/lfm] bei einreihiger Anordnung										Verbindungsmittel
					a_1 [mm] ($n_{ef} = 0{,}9 \cdot n$)										
	pro Schrauben-kreuz		[mm]	[mm]	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	
2.3.2.1	11,6	–	100	260	104	83,4	69,5	59,6	52,1	46,3	41,7	34,7	29,8	26,1	ASSYplus VG 4 6,0 x L
	8,82	–	120	260	79,4	63,5	52,9	45,4	39,7	35,3	31,8	26,5	22,7	19,8	
	6,06	–	140	260	54,5	43,6	36,4	31,2	27,3	24,2	21,8	18,2	15,6	13,6	
		9,63	100–140	260	86,7	69,3	57,8	49,5	43,3	38,5	34,7	28,9	24,8	21,7	
2.3.2.2	17,6	–	100	300	–	127	106	90,5	79,2	70,4	63,4	52,8	45,3	39,6	ASSYplus VG 4 8,0 x L
	21,2	–	120	340	–	153	127	109	95,4	84,8	76,3	63,6	54,5	47,7	
	24,6	–	140	400	–	177	148	127	111	98,4	88,6	73,8	63,3	55,4	
	28,2	–	160	480	–	203	169	145	127	113	102	84,6	72,5	63,5	
	31,2	–	180	530	–	225	187	160	140	125	112	93,6	80,2	70,2	
	31,2	–	200	580	–	225	187	160	140	125	112	93,6	80,2	70,2	
	31,2	–	220	580	–	225	187	160	140	125	112	93,6	80,2	70,2	
	30,0	–	240	580	–	216	180	154	135	120	108	90,0	77,1	67,5	
	26,4	–	260	580	–	190	158	136	119	106	95,0	79,2	67,9	59,4	
	23,0	–	280	580	–	166	138	118	104	92,0	82,8	69,0	59,1	51,8	
	19,4	–	300	580	–	140	116	99,7	87,2	77,5	69,8	58,1	49,8	43,6	
	–	15,9	100–300	300–580		114	95,4	81,7	71,5	63,6	57,2	47,7	40,9	35,8	

„ax": Charakteristische Tragfähigkeit auf Herausziehen bzw. Durchdrücken für 1 Schraubenkreuz bzw. pro Laufmeter

„ki": Charakteristische Tragfähigkeit auf Knicken für 1 Schraubenkreuz bzw. pro Laufmeter

Nr.	$F_{ax,Rk}$ [kN]	$F_{ki,Rk}$ [kN]	$t_{Bsp,1}$	$L_{req,Schraube}$	$f_{ax,v,0,Rk}$ bzw. $f_{ki,v,0,Rk}$ [kN/lfm] bei einreihiger Anordnung										Verbindungsmittel
					a_1 [mm] (n_{ef} = 0,9 · n)										
	pro Schrauben-kreuz		[mm]	[mm]	100	125	150	175	200	225	250	300	350	400	
2.3.2.3	22,0	–	100	300	–	–	132	113	99,0	88,0	79,2	66,0	56,6	49,5	ASSYplus VG 4 10,0 x L
	26,4	–	120	340	–	–	158	136	119	106	95,0	79,2	67,9	59,4	
	30,8	–	140	400	–	–	185	158	139	123	111	92,4	79,2	69,3	
	35,2	–	160	480	–	–	211	181	158	141	127	106	90,5	79,2	
	39,6	–	180	530	–	–	238	204	178	158	143	119	102	89,1	
	44,0	–	200	580	–	–	264	226	198	176	158	132	113	99,0	
	46,6	–	220	650	–	–	280	240	210	186	168	140	120	105	
	46,6	–	240	650	–	–	280	240	210	186	168	140	120	105	
	46,6	–	260	700	–	–	280	240	210	186	168	140	120	105	
	46,6	–	280	700	–	–	280	240	210	186	168	140	120	105	
	46,6	–	300	750	–	–	280	240	210	186	168	140	120	105	
	–	24,9	100 – 300	300 - 750			150	128	112	99,7	89,8	74,8	64,1	56,1	
„ax": Charakteristische Tragfähigkeit auf Herausziehen bzw. Durchdrücken für 1 Schraubenkreuz bzw. pro Laufmeter															
„ki": Charakteristische Tragfähigkeit auf Knicken für 1 Schraubenkreuz bzw. pro Laufmeter															

Bemerkungen Bei der Schmalseitenverschraubung sind die Verbindungsmittel so anzuordnen, dass diese in einer der inneren Lagen einbinden und nicht in den Decklagen.

Zur Ermittlung der charakteristischen Tragfähigkeit wurde die effektive Verbindungsmittelanzahl (hier effektive Anzahl der Schraubenkreuze) $n_{ef} = n * 0{,}9$ bereits berücksichtigt.

Für den maßgebenden Bemessungswert mit γ_M für Holz und γ_{M1} für Stahl gilt:

$$f_{v,0,Rd} = \min \begin{cases} k_{mod} \cdot \dfrac{f_{ax,v,0,Rk}}{\gamma_M} \\ \dfrac{f_{ki,v,0,Rk}}{\gamma_{M1}} \end{cases}$$

Bauteilnachweise (z. B. Schubnachweis) und ggf. Nachweise auf Blockscheren sind gesondert zu führen.

Als Mindestverschraubung sollten drei Schauben je Meter gesetzt werden e ≤ 33 cm.

Eine Verbindung besteht aus mindestens zwei Schrauben.

Tragfähigkeiten gelten für eine charakteristische Rohdichte der Bretter von $\rho_k \geq 350$ kg/m³ bzw. die Festigkeitsklasse der Bretter C24.

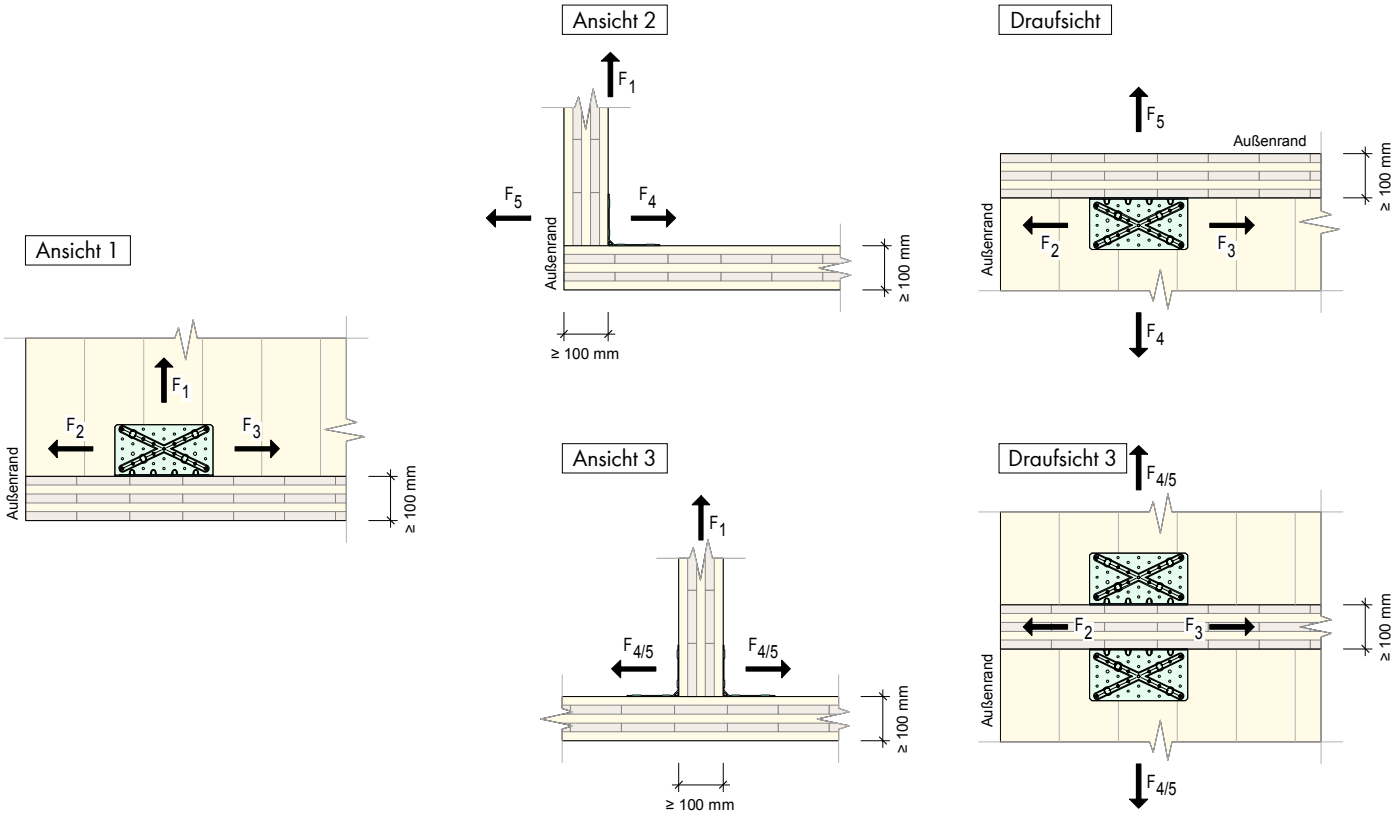
	Mindest-VM-Abstände je Anchluss [mm]*				Mindest-VM-Abstände je Anchluss*				Verbindungsmittel
Nr.	a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	a_1	$a_{3,c}$	a_2	$a_{4,c}$	
2.3.2.1	60	42	24	18	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSYplus VG 4 6,0 x L
2.3.2.2	80	56	32	24	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSYplus VG 4 8,0 x L
2.3.2.3	100	70	40	30	10 d	7 d	4 d	3 d	ASSYplus VG 4 10,0 x L

* VM = Verbindungsmittel

2.4 Eckverbindung mit Deneb Winkel

2.4.1 Charakteristische Tragfähigkeitswerte für Lastrichtungen F_1, $F_{2/3}$, F_4, F_5 und $F_{4/5}$

Abmessungen
Brettsperrholzelemente $t_{BSP} \geq 100$ mm
Holzverbinder
Deneb-Winkelverbinder
Verbindungsmittel
Siehe Übersicht „Anschlusskonfigurationen gemäß ETA-20/0773"



Anschlusskonfigurationen gemäß ETA-20/0773

Holz (Angaben pro Schenkel)

	Abmessungen [mm]	Anschlusskoknfiguration Holz						
		1	2	3	4	5	6	7
ASSYplus VG 4 COMBI	12 x Länge	4 Stk.				4 Stk.		
ASSYplus VG 4 CSMP	6 x 200		4 Stk.					
Winkelscheibe 45° Rundloch	6,5 x 2		4 Stk.					
ASSY 4 JH	5 x 50			35 Stk.		9 Stk.		
	5 x 70				35 Stk.			
Kammnagel / Ankernagel	4 x 60						35 Stk.	
Stufennagel	4 x 50							35 Stk.

	Abmessungen [mm]	Anzahl Befestiger für Teilbefestigung Holz*					
		a	b	c	d	e	f
ASSY 4 JH	5x50	35 Stk.	30 Stk.	26 Stk.	23 Stk.	21 Stk.	16 Stk.
	5x70	35 Stk.	30 Stk.	26 Stk.	23 Stk.	21 Stk.	16 Stk.
Kammnagel/Ankernagel	4x60	35 Stk.	30 Stk.	26 Stk.	23 Stk.	21 Stk.	16 Stk.
Stufennagel	4x50	35 Stk.	30 Stk.	26 Stk.	23 Stk.	21 Stk.	16 Stk.

* Teilbefestigung bezieht sich auf den Schenkel, der an dem Bauteil sitzt, welches an das andere Bauteil stößt.
Bei einer Teilbefestigung können die Reihen frei gewählt werden, solange die gewählte horizontale Reihe immer voll ausgenagelt (verschraubt) wird. Siehe hierzu Beispiele auf Seite 14.
Die Mindestanzahl der jeweiligen gewählten Konfiguration darf nicht unterschritten werden.

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für Rohdichte Brettsperrholz 350 kg/m³

ρ_k = 350 kg/m³			↑ $F_{1,Rk}$	↔ $F_{2/3,Rk}$	→ $F_{4,Rk}$	← $F_{5,Rk}$	↔ $F_{4/5,Rk}$
		Anschlusskonfiguration	**[kN]**				
Anschlusskonfiguration	**1**	**Länge = 120/140/160**	7,0/9,0/10,0	17,0/20,0/24,0	31,0	7,0/9,0/10,0	38,0/ 40,0/41,0
	2		10,0	15,0	10,0	10,0	20,0
	3	**a/b/c** **d/e/f**	24,0/21,0/18,0 16,0/14,0/11,0	40,0/37,9/36,3 34,5/33,8/30,4	31,0	24,0/9,8/7,4 4,9/5,1/4,3	55,0/41,0/38,0 36,0/36,0/35,0
	4	**a/b/c** **d/e/f**	37,0/32,0/27,0 24,0/22,0/17,0	65,0/43,4/42,1 40,6/40,0/36,9	38,0	37,0/11,1/8,0 6,2/5,1/4,3	75,0/49,0/46,0 44,0/43,0/42,0
	5	**Länge = 120/140/160**	20,0/24,0/28,0	34,0/41,0 /48,0	33,0	20,0/25,0/28,0	53,0/57,0/61,0
	6	**a/b/c** **d/e/f**	13,0/11,0/10,0 9,0/8,0/6,0	44,0/31,3/29,0 26,6/25,9/22,2	39,0	13,0/5,0/3,8 2,5/5,1/4,3	52,0/44,0/43,0 42,0/44,0/43,0
	7	**a/b/c** **d/e/f**	12,0/10,0/9,0 8,0/7,0/5,0	40,0/ 28,3/26,0 23,7/23,0/19,4	38,0	12,0/4,0/3,0 2,0/5,0/4,0	50,0/42,0/41,0 40,0/43,0/42,0

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für Rohdichte Brettsperrholz 400 kg/m³

ρ_k = 400 kg/m³			↑ $F_{1,Rk}$	↔ $F_{2/3,Rk}$	→ $F_{4,Rk}$	← $F_{5,Rk}$	↔ $F_{4/5,Rk}$
		Anschlusskonfiguration	**[kN]**				
Anschlusskonfiguration	**1**	**Länge = 120/140/160**	8,0/10,0/12,0	19,0/23,0/27,0	35,0	8,0/10,0/12,0	43,0/45,0/47,0
	2		10,0	17,0	10,0	10,0	20,0
	3	**a/b/c** **d/e/f**	28,0/24,0/21,0 18,0/17,0/13,0	44,0/41,1/39,3 37,4/36,7/33,1	35,0	28,0/11,0/8,0 5,5/5,1/4,3	63,0/46,0/43,0 40,0/40,0/39,0
	4	**a/b/c** **d/e/f**	42,0/36,0/31,0 28,0/25,0/19,0	72,0/47,1/45,7 44,2/43,5/40,2	42,0	42,0/11,1/8,0 6,2/5,1/4,3	84,0/53,0/50,0 48,0/47,0/46,0
	5	**Länge = 120/140/160**	23,0/28,0/33,0	38,0/45,0/54,0	35,0	23,0/28,0/33,0	58,0/63,0/68,0
	6	**a/b/c** **d/e/f**	15,0/13,0/11,0 10,0/9,0/7,0	49,0/33,8/31,3 28,9/28,1/24,1	42,0	15,0/5,6 /4,2 2,8/5,1/4,3	57,0/48,0/46,0 45,0/47,0/46,0
	7	**a/b/c** **d/e/f**	14,0/12,0/10,0 9,0/8,0/6,0	44,0/30,5/28,1 25,6/24,9/21,3	42,0	14,0/4,5/3,1 2,2/5,1/4,3	56,0/46,0/45,0 44,0/47,0/46,0

- für **einen** DENEB-Winkel – Lastrichtungen F_1, $F_{2/3}$, F_4 und F_5
- für **zwei** DENEB-Winkel – Lastrichtungen $F_{4/5}$ und für die Lastrichtungen F_1 und $F_{2/3}$ ist der entsprechende Tabellenwert zu verdoppeln

Für Verbindungen mit unterschiedlichen Anschlusskonfigurationen des jeweiligen Schenkels, ist der kleinere Tragfähigkeitswert der zwei ausgesuchten Anschlusskonfigurationen maßgebend

Darstellung (Beispiele) der möglichen Belegung für die Teilbefestigung im Holz

	Abmessungen [mm]	Anzahl Befestiger für Teilbefestigung Holz*					
		a	b	c	d	e	f
ASSY 4 JH	5x50	35 Stk.	30 Stk.	26 Stk.	23 Stk.	21 Stk.	16 Stk.
	5x70	35 Stk.	30 Stk.	26 Stk.	23 Stk.	21 Stk.	16 Stk.
Kammnagel/Ankernagel	4x60	35 Stk.	30 Stk.	26 Stk.	23 Stk.	21 Stk.	16 Stk.
Stufennagel	4x50	35 Stk.	30 Stk.	26 Stk.	23 Stk.	21 Stk.	16 Stk.

* Teilbefestigung bezieht sich auf den Schenkel, der an dem Bauteil sitzt, welches an das andere Bauteil stößt.
Bei einer Teilbefestigung können die Reihen frei gewählt werden, solange die gewählte horizontale Reihe immer voll ausgenagelt (verschraubt) wird.
Die Mindestanzahl der jeweiligen gewählten Konfiguration darf nicht unterschritten werden.

Konfiguration a

Konfiguration b

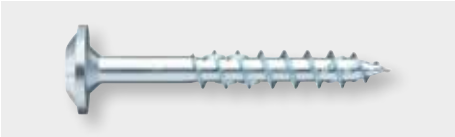
Konfiguration c

Konfiguration d

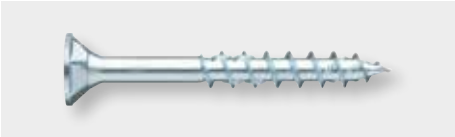
Konfiguration e

Konfiguration f

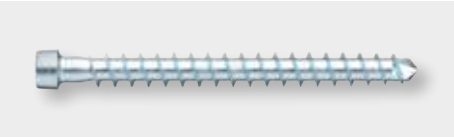
3. Produkte



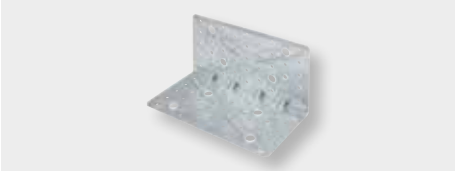
ASSY® 4 WH Tellerkopfschraube Stahl verzinkt Teilgewinde Scheibenkopf
Teilgewindeschraube mit großem Scheiben- bzw. Tellerkopf für Holz-Holz-Befestigung im konstruktiven Holzbau die zusammengezogen werden müssen im trockenen Innen- oder Feuchtbereich
ASSY 4 WH (TG)
Art.-Nr. 0177 306 ...
Art.-Nr. 0177 308 ...
Art.-Nr. 0177 310 ...



ASSY® 4 CSMP Universalschraube Stahl verzinkt Teilgewinde Senkfräs-taschenkopf
Universelle Teilgewindeschraube zur schnellen, spaltfreien Befestigung von Holz-Holz-Verbindungen im Möbelbau, Innenausbau oder Holzbau im trockenen Innen- oder Feuchtbereich
ASSY 4 CSMP (TG)
Art.-Nr. 0190 160 ...
Art.-Nr. 0190 180 ...
Art.-Nr. 0190 110 ...



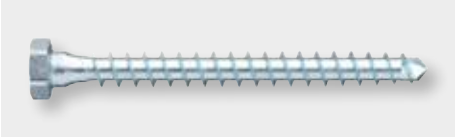
ASSY®plus VG 4 CH Konstruktions-schraube Stahl verzinkt Vollgewinde Zylinderkopf
Spezielle Vollgewindeschraube mit kleinem Zylinderkopf für hochtragende Holz-Holz Verbindungen oder Verstärkungen im konstruktiven Holzbau, bei denen zugleich geringe Rand- und Schraubenabstände benötigt werden, im trockenen Innen- oder Feuchtbereich
ASSYplus VG 4
Art.-Nr. 0150 006 ...
Art.-Nr. 0150 008 ...
Art.-Nr. 0150 010 ...



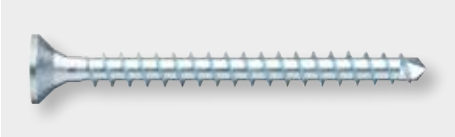
Deneb – Winkelverbinder
Der Deneb Schub- und Zugwinkel eignet sich ideal zum Anschluss von Holzkonstruktionen an Beton- und Holzunterkonstruktionen
Art.-Nr. 5390 000 300

Winkelscheibe 45° Rundloch
Passgenaue Unterlagsscheibe mit 45° Bohrkanal zur optimalen Übertragung von Zugkräften bei Metall/Holz-Anschlüssen
Art.-Nr. 0457 700 ...

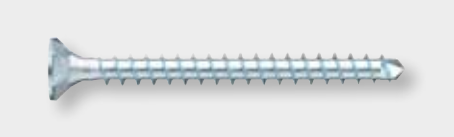
Kammnagel/Ankernagel
Stahl verzinkt, blau passiviert (A2K)
Art.-Nr. 0681 94 ...



ASSY®plus VG 4 COMBI
Spezielle Vollgewindeschraube mit 6-Kant Kopf und unterseitiger Schaftverstärkung für hochtragende Metall-Holz Verbindungen im konstruktiven Holzbau, bei denen zugleich geringe Rand- und Schraubenabstände benötigt werden, im trockenen Innen- oder Feuchtbereich
Art.-Nr. 0150 2 ...



ASSY®plus VG 4 CS
Spezielle Vollgewindeschraube mit Senkkopf für den universellen Einsatz bei hochtragende Holz-Holz-, Holz-Metall-Verbindungen oder -Verstärkungen im konstruktiven Holzbau, bei denen zugleich geringe Rand- und Schraubenabstände benötigt werden, im trockenen Innen- oder Feuchtbereich
Art.-Nr. 0150 1 ...



ASSY®plus VG CSMP
Spezielle Vollgewindeschraube mit Senkfräs-taschenkopf für den universellen Einsatz bei hochtragende Holz-Holz-, Holz-Metall-Verbindungen oder -Verstärkungen im konstruktiven Holzbau, bei denen zugleich geringe Rand- und Schraubenabstände benötigt werden, im trockenen Innen- oder Feuchtbereich
Art.-Nr. 0150 1 ...

Stufennagel
Optimierter Nagel zur Befestigung von Holzverbindern Baubuche, Laubholz und Nadelholz
Art.-Nr. 0681 945 040

ASSY® 4 JH
Vollgewindeschraube mit formschönen Pan Head Kopf mit unterseitig angeordneter Schaftverstärkung zur spielfreien Befestigung von Blechformteilen und Metallverbindern in Holz im trockenen Innen- oder Feuchtbereich
Art.-Nr. 0153 3 ...

4. Begleitende Produkte

Akku-Bohrschrauber
ABS 18 POWER M-CUBE®
Art.-Nr. 5701 404 ...

Mechanikerhandschuh
Art.-Nr.0899 400 528

Schutzbrille Electra
Art.-Nr. 0899 102 340

Bitbox
Art.-Nr. 0614 400 301

Schlangenbohrer Sortiment Longlife
Art.-Nr. 0650 776 165

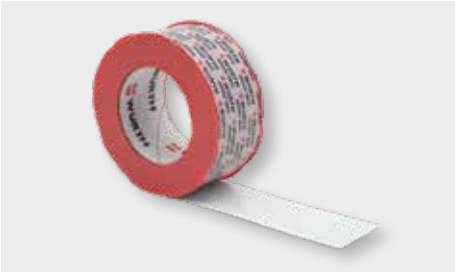
Latthammer
Art.-Nr. 0714 733 030

Lamellen-Gehörschutzstöpsel
mit Kordel
Art.-Nr. 0899 300 338

Sicherheitsschuhe S3 SRC Stretch X grau
M418 099 ...

Dichtungsband VKP® PLUS
Hochwertiges, imprägniertes, vorkomprimiertes BG1-Dichtungsband zur sicheren und dauerhaften Fugenabdichtung bis über 600 Pa
- Chemische Basis: Offenzelliger, feiner Polyurethanschaum
- Nachhaltigkeit: Schadstoffarm

Art.-Nr. 0875 0...



Klebedichtband EURASOL® Quick
Sehr haftstarkes Klebeband ohne Trennpapier und zur schnellen Verarbeitung für luft- und winddichte Verklebungen im Innen- und Außenbereich
- Spezialbeschichtetes Klebeband ohne Trennpapier
  - Zeitersparnis, da Abziehen des Trennpapiers entfällt
  - Weniger von Abfall auf der Baustelle
- Extrem hohe UV- und Witterungsbeständigkeit
- Besonders starker und hochwertiger Klebstoff
- Lösemittelfrei

Art.-Nr. 0992 710 660

5. Rahmenbedingung

Berechnungsgrundlagen

DIN EN 1995-1-1:2010-12	Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Allgemeine Regeln und Regeln für den Holzbau
DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter
DIN 20000-6	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken-Teil 6: Stiftförmige und nicht stiftförmige Verbindungsmittel
ETA-11/0190	Würth selbstbohrende Schrauben als Holzverbindungsmittel
ETA-20/0773	DENEB Winkelverbinder
ETA Brettsperrholz	Die vom jeweiligen Hersteller der Brettsperrholzbauteile aktuell gültige ETA Zusätzliche Bestimmungen der jeweiligen Brettsperrholzzulassung (ETA) sind zu beachten

Notizen

Notizen

VERBINDUNGEN BRETTSPERRHOLZ

L- und T-Anschlüsse

Adolf Würth GmbH & Co. KG
74650 Künzelsau
T +49 7940 15-0
F +49 7940 15-1000
info@wuerth.com
www.wuerth.de

© by Adolf Würth GmbH & Co. KG
Printed in Germany
Alle Rechte vorbehalten
Verantwortlich für den Inhalt:
Abt. IDC/Nils Horn
SWG Engineering

Nachdruck nur mit Genehmigung
IDC-SF-11/23

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