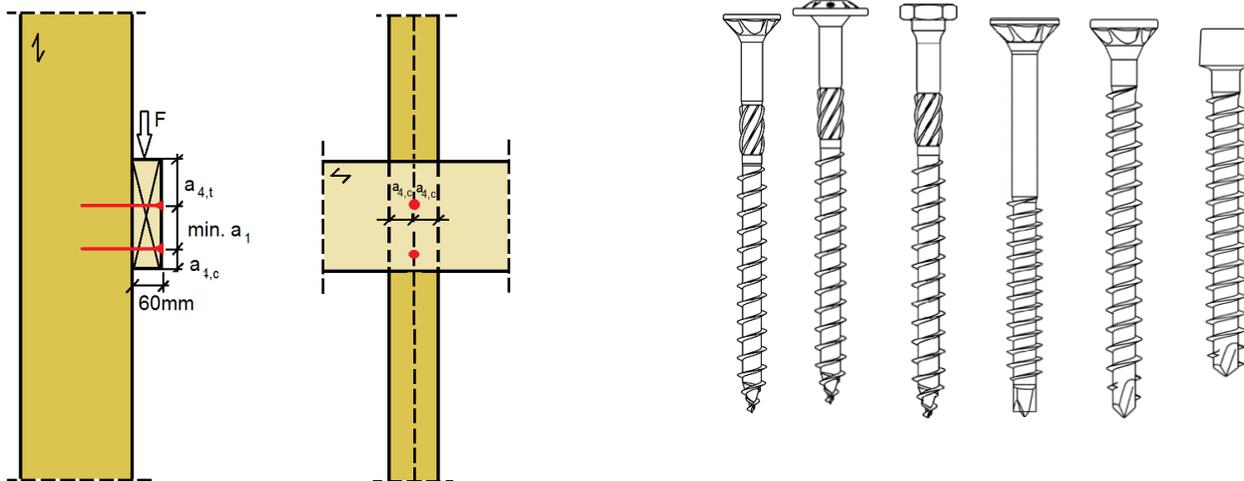
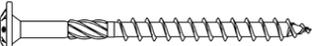


# RANDBALKENANSCHLUSS FÜR ASSY<sup>®</sup> SCHRAUBEN HOLZ-HOLZ



**VERBINDET DAS HOLZ -  
STATT ES ZU SPALTEN**

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>Wertebestimmung</b>		Seite 3
<b>Verwendung der Tabellenwerte</b>		Seite 7
<b>Randbalkenanschluss 90° mit ASSY Teilgewindeschrauben</b>		
C24 + Teilgewindeschrauben		Seite 9
C24 + Teilgewindeschrauben + Knagge		Seite 10
BSH GL 24h + Teilgewindeschrauben + Knagge	 	Seite 11
<b>Randbalkenanschluss 45° mit ASSY plus VG</b>		
C24 + Vollgewindeschrauben + Knagge		Seite 12
BSH GL 24h + Vollgewindeschrauben + Knagge		Seite 13
<b>Randbalkenanschluss 45° mit ASSY plus VG mit Zwischenschicht</b>		
C24 + Vollgewindeschrauben	 	Seite 14
<b>Randabstände</b>		Seite 16

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## BESTIMMUNG DER TABELLENWERTE FÜR ASSY SCHRAUBEN 90°

### Randparameter

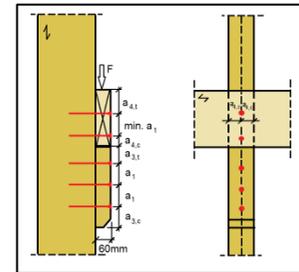
Das Berechnungsbeispiel bezieht sich auf die ETA-11/0190 und die DIN EN 1995-1-1. In diesem Beispiel wird von einer Verbindung zwischen Holz C24 und Holz C24 ausgegangen, bei dem ein Randbalken an eine Holzrahmenwand angeschlossen wird. Zur besseren Lasteinleitung wird unterseitig eine Knagge angebracht bei der die Schrauben unter 90° eingebracht werden. Als Verbindungsmittel werden Würth ASSY 3.0 8x160mm verwendet. Das Kippen des Randbalkens wird in der Tabelle nicht betrachtet und muss noch gesondert untersucht werden.

### Randbalken

Breite =	60 mm
Höhe =	240 mm
$\rho_{k,1}$ =	350 kg/m <sup>3</sup>
$t_1$ =	60 mm

### Ständer

Breite =	60 mm
Höhe =	200 mm
$\rho_{k,2}$ =	350 kg/m <sup>3</sup>
$t_2$ =	100 mm



### Würth ASSY 3.0 Ø8x160 mm (nicht vorgebohrt)

$d$ =	8 mm	"Durchmesser Schraube"
$l_g$ =	160 mm	"Gewindelänge"
$d_h$ =	14,85 mm	"Kopfdurchmesser"
$M_{y,Rk}$ =	20000 Nmm	"Charakteristisches Fließmoment [Anhang 1 Tabelle 1.1]"
$f_{ax,k}$ =	11 N/mm <sup>2</sup>	"Charakteristischer Ausziehparameter [A.1.3.1]"
$f_{h,k,1}$ =	15,38 N/mm <sup>2</sup>	"Lochleibungsfestigkeit [A.1.2.2] Bauteil 1"
$f_{h,k,2}$ =	15,38 N/mm <sup>2</sup>	"Lochleibungsfestigkeit [A.1.2.2] Bauteil 2"
$\beta$ =	1,0	"Verhältnis der beiden Lochleibungsfestigkeiten"

Daten gemäß ETA-11/0190 und entsprechenden Produktinformationen

### Tragfähigkeit auf Herausziehen

$\alpha$ =	90°	"Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung"
$k_{ax}$ =	1,00	"Faktor [A.1.3.1]"
$f_{head,k}$ =	10 N/mm <sup>2</sup>	"Kopfdurchziehparameter [A.1.3.2]"
$f_{tens,k}$ =	20000 N	"Charakteristische Zugtragfähigkeit [Anhang 1 Tab. 1.1]"
$l_{ef}$ =	80 mm	"Effektive Gewindelänge im Holz ( $t_2$ )"
$F_{ax,\alpha,Rk,1}$ =	7040 N	$= k_{ax} \times f_{ax,k} \times d \times l_{ef} \times \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8}$
<b><math>F_{ax,\alpha,Rk,2}</math> =</b>	<b>2867 N</b>	$= F_{ax,\alpha,Rk,1} = f_{head,k} \times d_h^2 \times \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8}$
$F_{ax,\alpha,Rk,3}$ =	20000 N	"Charakteristische Zugtragfähigkeit [Anhang 1 Tab. 1.1]"
<b><math>F_{ax,\alpha,Rk}</math> =</b>	<b>2867 N</b>	"Mindesttragfähigkeit auf Auszug"

Daten gemäß ETA-11/0190 und entsprechenden Produktinformationen

## BESTIMMUNG DER TABELLENWERTE FÜR ASSY SCHRAUBEN 90°

### Berechnung nach DIN EN 1995-1-1 8.2.2

a)  $7382 \text{ N} = f_{h,1,k} \times t_1 \times d$

b)  $14765 \text{ N} = f_{h,2,k} \times t_2 \times d$

c)  $5733 \text{ N} = \frac{f_{h,1,k} \times t_1 \times d}{1 + \beta} \left[ \sqrt{\beta + 2\beta^2 \left[ 1 + \frac{t_2}{t_1} + \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^2 \right] + \beta^3 \left( \frac{t_2}{t_1} \right)^2} - \beta \left( 1 + \frac{t_2}{t_1} \right) \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$

d)  $3639 \text{ N} = 1,05 \frac{f_{h,1,k} \times t_1 \times d}{2 + \beta} \left[ \sqrt{2\beta(1 + \beta) + \frac{4\beta(2 + \beta) \times M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} \times d \times t_1^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$

e)  $6058 \text{ N} = 1,05 \frac{f_{h,1,k} \times t_2 \times d}{1 + 2\beta} \left[ \sqrt{2\beta^2 \times (1 + \beta) + \frac{4\beta(1 + 2\beta) \times M_{y,Rk}}{f_{h,2,k} \times d \times t_2^2}} - \beta \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4}$

f) **3268 N**  $= 1,15 \sqrt{\frac{2\beta}{1 + \beta}} \sqrt{2M_{y,Rk} \times f_{h,1,k} \times d + \frac{F_{ax,Rk}}{4}}$

**F<sub>v,Rk</sub> = 3268 N**

### Bemessungssituation gemäß DIN EN 1995-1-1

NKL =	1	"Nutzungsstufe [2.3.1.3]"
KLED =	mittel	"Klasse der Lasteinwirkungsdauer [Tab. 2.2]"
k <sub>mod</sub> =	0,8	"Modifikationsbeiwert [Tab. 3.1]"
γ <sub>M</sub> =	1,3	"Teilsicherheitsbeiwert [Tab. 2.3]"

$$F_{v,Rd} = 2011 \text{ N} = 2,01 \text{ kN} = \frac{F_{v,Rk} \times k_{mod}}{1,3}$$

$$F_{ax,Rd} = 1764 \text{ N} = 1,76 \text{ kN} = \frac{F_{ax,Rk} \times k_{mod}}{1,3}$$

### 3 Schrauben im Randbalken

a <sub>1</sub> =	80 mm	"Abstand untereinander in Faserrichtung"
k <sub>ef</sub> =	0,85	"Tabelle 8.1 DIN EN 1995-1-1:2010-12"
n <sub>ef</sub> =	2,544	"effektive Anzahl"

**F<sub>v,Rd</sub> = 8314 N** "Gesamttragfähigkeit"

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## BESTIMMUNG DER TABELLENWERTE FÜR ASSY SCHRAUBEN 45°

### Randparameter

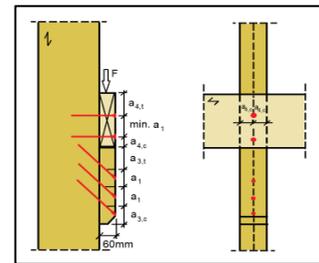
Das Berechnungsbeispiel bezieht sich auf die ETA-11/0190 und die DIN EN 1995-1-1. In diesem Beispiel wird von einer Verbindung zwischen Holz C24 und Holz C24 ausgegangen, bei dem ein Randbalken an eine Holzrahmenwand angeschlossen wird. Zur besseren Lasteinleitung wird unterseitig eine Knagge angebracht bei der die Schrauben unter 45° eingebracht werden. Als Verbindungsmittel werden Würth ASSY plus VG 8x180mm verwendet. Der Randbalken wird in der Tabelle nicht betrachtet. Ein genauer Nachweis sollte hier noch erbracht werden.

### Knagge

Breite =	60 mm
Höhe =	60 mm
$\rho_{k,1}$ =	350 kg/m <sup>3</sup>
$t_1$ =	84,84 mm

### Ständer

Breite =	60 mm
Höhe =	200 mm
$\rho_{k,2}$ =	350 kg/m <sup>3</sup>
$t_2$ =	95,16 mm



### Würth ASSY plus VG Ø8x180 mm

$d$ =	8 mm	"Durchmesser Schraube"
$l_g$ =	180 mm	"Gewindelänge"
$d_h$ =	14,85 mm	"Kopfdurchmesser"
$M_{y,Rk}$ =	20000 Nmm	"Charakteristisches Fließmoment [Anhang 1 Tabelle 1.1]"
$f_{ax,k}$ =	11 N/mm <sup>2</sup>	"Charakteristischer Ausziehparameter [A.1.3.1]"

Daten gemäß ETA-11/0190 und entsprechenden Produktinformationen

### Tragfähigkeit auf Herausziehen

$\alpha$ =	45°	"Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung"
$k_{ax}$ =	1,00	"Faktor [A.1.3.1]"
$f_{tens,k}$ =	20000 N	"Charakteristische Zugtragfähigkeit [Anhang 1 Tab. 1.1]"
$l_{ef}$ =	84,84 mm	"Effektive Gewindelänge im Holz ( $t_1$ )"

$$F_{ax,\alpha,Rk,1} = 7465 \text{ N} = k_{ax} \times f_{ax,k} \times d \times l_{ef} \times \left(\frac{\rho_k}{350}\right)^{0,8}$$

$$F_{ax,\alpha,Rk,2} = 20000 \text{ N} \quad \text{"Charakteristische Zugtragfähigkeit [Anhang 1 Tab. 1.1]"}$$

$$F_{ax,\alpha,Rk} = 7465 \text{ N} \quad \text{"Mindesttragfähigkeit auf Auszug"}$$

Daten gemäß ETA-11/0190 und entsprechenden Produktinformationen

## BESTIMMUNG DER TABELLENWERTE FÜR ASSY SCHRAUBEN 45°

### Berechnung nach DIN EN 1995-1-1 8.2.2

$$F_{v,a,Rk} = \mathbf{6598\ N}$$

$$F_{V,a,Rk} = F_{ax,Rk} \times (\cos 45^\circ + \mu \times \sin 45^\circ)$$

$\mu =$  Reibkoeffizienten zwischen Holz / Holz  $\mu = 0,25$

### Bemessungssituation gemäß DIN EN 1995-1-1

NKL =	1	"Nutzungsstufe [2.3.1.3]"
KLED =	mittel	"Klasse der Lasteinwirkungsdauer [Tab. 2.2]"
$k_{mod}$ =	0,8	"Modifikationsbeiwert [Tab. 3.1]"
$\gamma_M$ =	1,3	"Teilsicherheitsbeiwert [Tab. 2.3]"
$F_{v,a,Rd}$ =	<b>4060 N</b> = <b>4,06 kN</b>	$= \frac{F_{v,a,Rk} \times k_{mod}}{1,3}$

### Beispielrechnung

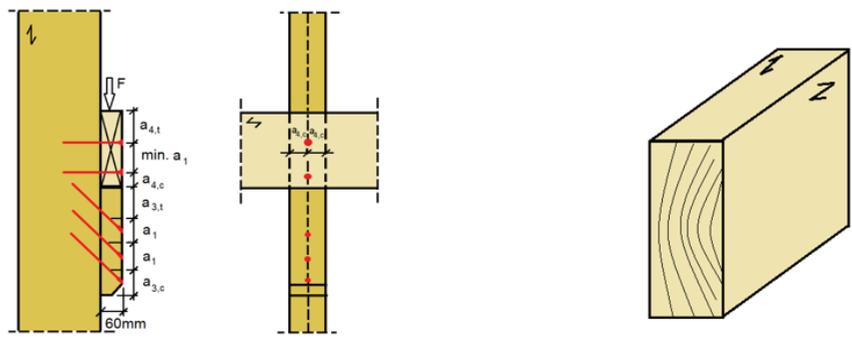
$F_{v,Ed}$ =	<b>18,0 kN</b>	"Einwirkung von Randbalken auf Knagge"
n =	6 Stk.	"Anzahl an Schrauben"
$n_{ef}$ =	5,016	"Effektive Anzahl an Schrauben $n_{ef} = \max(n^{0,9}; 0,9 \times n)$ "
$F_{v,a,Rd}$ =	<b>20,36 kN</b>	"Effektiver Widerstand"
$\eta$ =	<b>0,88</b> < <b>1,0</b>	<b>88,39 %</b> $\eta = \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,a,Rd}}$

# VERWENDUNG DER TABELLENWERTE RANDBALKENANSCHLUSS MIT KNAGGE

## Beispielrechnung 1

System: Randbalkenanschluss mit Knagge mit ASSY plus VG unter 45°  
 Knagge: b/h = 60 mm / 60 mm, Nadelholz, Festigkeitsklasse C24 nach EN 338  
 ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ )  
 Ständer: b/h = 60 mm / 200 mm, Nadelholz, Festigkeitsklasse C24 nach EN 338  
 ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ )  
 Berechnungsbasis: Bemessung: EC5 bzw. DIN EN 1995-1-1:2010-12 und nationales deutsches  
 Anwendungsdokument DIN 20000-6:2012-06; ETA 11/0190 ASSY  
 Holzschrauben.  
 Bemessungskraft:  $F_{v,Ed} = 13,4 \text{ kN}$  (NKL = 1, KLED = „mittel“)  
 Anschluss/Bemessungslast: Gemäß Tabelle ergibt sich für 4 eingebrachte Schrauben ASSY plus VG  
 $\text{Ø}8 \times 180 \text{ mm}$  folgende Tragfähigkeit.  
 Bemessungswert auf Abscheren:  $F_{v,Rd} = 14,15 \text{ kN}$

Charakteristische Tragfähigkeit  $F_{v,Rk}$  und Bemessungswerte der Tragfähigkeit  $F_{v,Rd}$  (KLED = "mittel",  $k_{mod} = 0,8$ ) für Holz-Holz  
 (jeweils für NKL 1 und 2).



Anzahl schräger Schrauben *	effektive Anzahl	Ø 8 x 180 mm		Ø 10 x 180 mm	
		Festigkeit Holz		C24	K <sub>mod</sub> 0,8
2	1,800	11,90 kN	7,32 kN	13,50 kN	8,30 kN
3	2,688	17,70 kN	10,89 kN	20,20 kN	12,42 kN
4	3,482	23,00 kN	14,15 kN	26,10 kN	16,05 kN
5	4,257	28,10 kN	17,28 kN	31,90 kN	19,62 kN
6	5,016	33,10 kN	20,36 kN	37,60 kN	23,12 kN
7	5,762	38,00 kN	23,37 kN	43,20 kN	26,57 kN
8	6,498	42,90 kN	26,38 kN	48,70 kN	29,95 kN

\* Ansetzung der 90° Schrauben im Randbalken als Lagesicherung

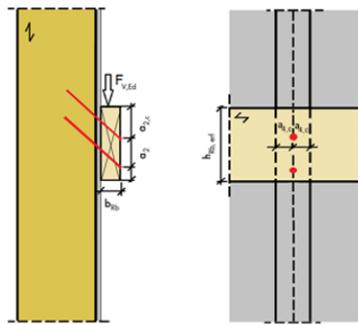
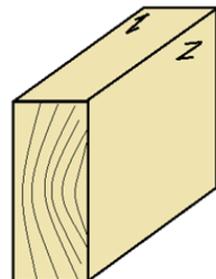
Nutzungsklasse	ständig	lang	mittel	kurz	kurz/ sehr kurz	sehr kurz
1 oder 2	0,462	0,538	0,615	0,692	0,769	0,846

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

# VERWENDUNG DER TABELLENWERTE RANDBALKENANSCHLUSS MIT ZWISCHENSCHICHT

## Beispielrechnung 2

- System: Randbalkenanschluss mit ASSY plus VG mit Zwischenschicht unter 45° für eine Einfelddecke mit 4,30m Spannweite, Balkenabstand 62,5cm
- Randbalken: b/h = 60 mm / 180 mm, Nadelholz, Festigkeitsklasse C24 nach EN 338 ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ )
- Ständer: b/h = 60 mm / 180 mm, Nadelholz, Festigkeitsklasse C24 nach EN 338 ( $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ )
- Beplankung: Innenseitige Beplankung mit OSB 15 mm
- Berechnungsbasis: Bemessung: EC5 bzw. DIN EN 1995-1-1:2010-12 und nationales deutsches Anwendungsdokument DIN 20000-6:2012-06; ETA 11/0190 ASSY Holzschrauben.
- Einwirkungen:  $g_k = 2,50 \text{ kN/m}^2$ ;  $q_k = 2,00 \text{ kN/m}^2$  (NKL = 1, KLED = „mittel“)
- Bemessungskraft:  $V_d = (1,35 \cdot 2,50 + 1,50 \cdot 2,00) \cdot 0,625 \cdot 4,30 / 2 = 8,57 \text{ kN}$
- Anschluss/Bemessungslast: Gemäß Tabelle ergibt sich für 3 eingebrachte Schrauben ASSY plus VG Ø8x200 mm folgende Tragfähigkeit. Zulässige Beplankungsdicke 16mm, Pfostenbreite 60mm
- Bemessungswert je Anschlusspunkt :  $F_{v,Rd} = 8,76 \text{ kN}$

**Charakteristische Tragfähigkeiten in kN von ASSY plus VG Vollgewindeschrauben (45°) Senk-/Zylinderkopfschrauben in Nadelholz C24, Nutzungsklasse 1 und 2**

min b <sub>Rb</sub>	≤ t <sub>BP</sub>	n <sub>S</sub>	d <sub>1</sub> x l <sub>S</sub>	erf.h <sub>Rb</sub>	KLED		
					ständig	mittel	kurz
mm	mm	Stk.	mm	mm	F <sub>v,Rd</sub> kN		
16	16	2	6 x 200	110	3,58	4,76	5,36
		3		150	5,16	6,87	7,74
		4		190	6,89	9,17	10,31
	36	2	6 x 220	110	3,58	4,76	5,36
		3		150	5,16	6,87	7,74
		4		190	6,89	9,17	10,31
60	16	2	8 x 200	120	4,56	6,07	6,83
		3		180	6,58	8,76	9,86
		4		230	8,78	11,69	13,15
	36	2	8 x 220	120	4,56	6,07	6,83
		3		180	6,58	8,76	9,86
		4		230	8,78	11,69	13,15

F<sub>v,Rd</sub> Bemessungswert der Tragfähigkeit der Verbindung in [N] nach DIN EN 1995-1-1

d<sub>1</sub> Nenndurchmesser der Schraube [mm]

l<sub>S</sub> Schraubenlänge in [mm]

t<sub>BP</sub> Maximale Materialdicke Beplankung [mm]

b<sub>Rb</sub> Mindestbreite des Randbalkens [mm]

b<sub>Pf</sub> Mindestbreite des Pfostens [mm]

erf.h<sub>Rb</sub> Höhe des Randbalkens [mm]

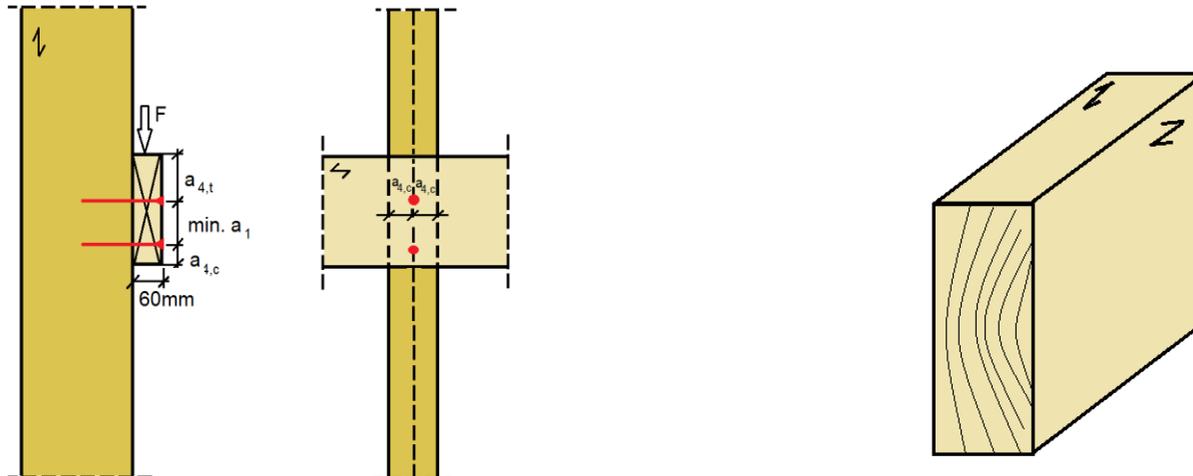
n<sub>S</sub> Anzahl Schrauben je Verbindungspunkt

B <sub>Rb</sub>	mm	60	80	100
α <sub>2,c</sub>	mm	60	80	100

Ø	mm	6	8	10	12
α <sub>2</sub>	mm	50	60	70	
b <sub>Pf</sub>	mm	60	60	60	80

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## RANDBALKENANSCHLUSS 90° OHNE ZWISCHENSCHICHT MIT ASSY TEILGEWINDESCHRAUBEN



Charakteristische Tragfähigkeiten in kN von ASSY 3.0, ASSY 3.0 ZINi und ASSY plus Teilgewindeschrauben in Nadelholz C24					
Anzahl Schrauben	effektive Anzahl	Ø 8 x 160 mm		Ø 10 x 160 mm	
		Festigkeit Holz			
	$k_{ef} = 0,85$	C 24	GL 24h	C 24	GL 24h
2	1,800	5,88 kN	6,16 kN	8,46 kN	9,01 kN
3	2,544	8,31 kN	8,71 kN	11,95 kN	12,74 kN
4	3,249		11,12 kN		16,29 kN
5	3,927		13,45 kN		19,66 kN

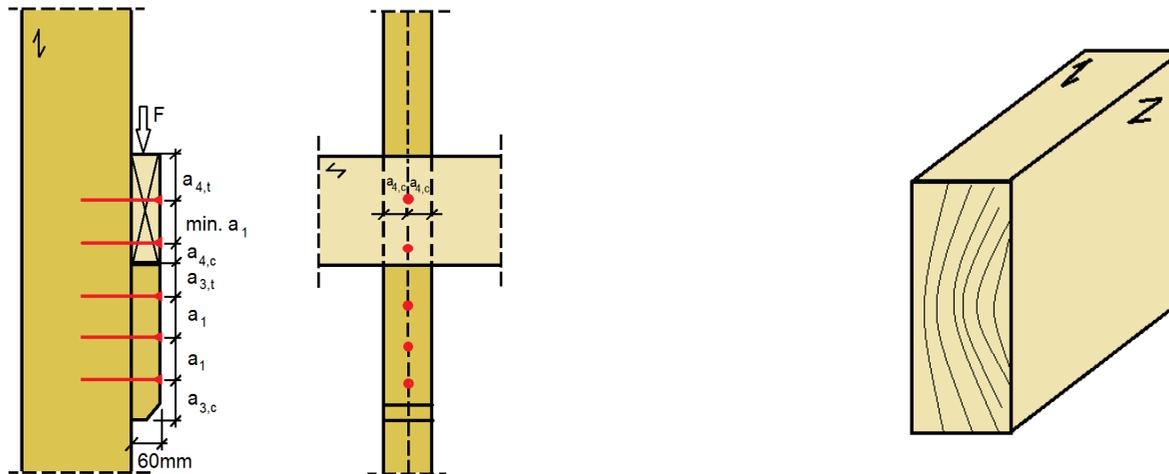
Faktor $k_{mod} / \gamma_M$						
Nutzungs-kategorie	ständig	lang	mittel	kurz	kurz/sehr kurz	sehr kurz
1 oder 2	0,462	0,538	0,615	0,692	0,769	0,846

	$a_1$	$a_{4,c}$ Randbalken	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$ Stiel
<b>Randabstände mit ASSY plus oder vorgebohrten ASSY 3.0 Teilgewindeschrauben</b>				
Ø 8	40 mm	24 mm	56 mm	24 mm
Ø 10	50 mm	30 mm	70 mm	30 mm
<b>Randabstände mit nicht vorgebohrten ASSY 3.0 Teilgewindeschrauben</b>				
Ø 8	96 mm	40 mm	80 mm	40 mm
Ø 10	120 mm	50 mm	100 mm	50 mm

### Berechnungsannahmen:

Bemessung gemäß ETA 11/0190 und DIN EN 1995-1-1. Randbalkenverbindungen sollten mindestens zwei Schrauben enthalten. Bei Verbindungen mit mehr als einer Schraube sind die Abstandsregelungen und der Gruppeneffekt zu berücksichtigen. Schrauben sind bündig einzudrehen. Gewindelänge  $l_g$  muss sich vollständig im Bauteil 1 befinden. Alle weiteren Nachweise insbesondere die Lagesicherheit dieses Anschlusses müssen vom Planer selbst erfolgen.

## RANDBALKENANSCHLUSS 90° OHNE ZWISCHENSCHICHT MIT ASSY TEILGEWINDESCHRAUBEN UND KNAGGE



**Charakteristische Tragfähigkeiten in kN von ASSY 3.0, ASSY 3.0 ZiNi und ASSY plus Teilgewindeschrauben in Nadelholz C24, Nutzungsklasse 1 und 2**

Anzahl Schrauben	effektive Anzahl	Ø 8 x 160 mm		Ø 10 x 160 mm	
		Festigkeit Holz			
	$k_{ef} = 0,85$	C 24	$K_{mod} 0,8$	C 24	$K_{mod} 0,8$
3	2,544	8,31 kN	5,11 kN	11,95 kN	7,35 kN
4	3,249	10,62 kN	6,53 kN	15,26 kN	9,38 kN
8	5,856	19,14 kN	11,77 kN	27,51 kN	16,92 kN
12	8,266	27,01 kN	16,61 kN	38,83 kN	23,88 kN

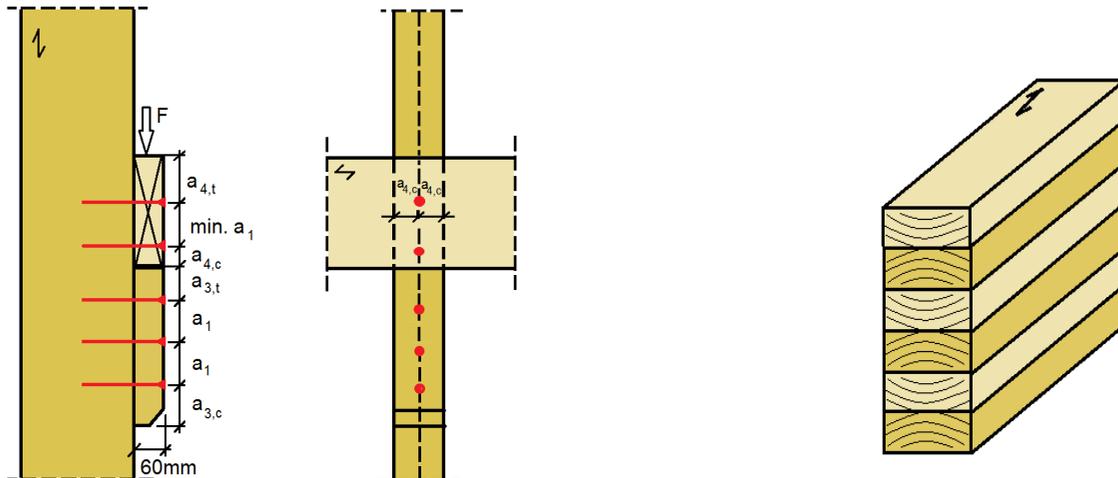
Faktor $k_{mod} / \gamma_M$						
Nutzungsklasse	ständig	lang	mittel	kurz	kurz/sehr kurz	sehr kurz
1 oder 2	0,462	0,538	0,615	0,692	0,769	0,846

	$a_1$	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	$a_{4,c}$ Randbalken	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$ Stiel
<b>Randabstände mit ASSY plus Schrauben oder vorgebohrten ASSY 3.0 Teilgewindeschrauben</b>						
Ø 8	40 mm	96 mm	56 mm	24 mm	56 mm	24 mm
Ø 10	50 mm	120 mm	70 mm	30 mm	70 mm	30 mm
<b>Randabstände mit nicht vorgebohrten ASSY 3.0 Teilgewindeschrauben</b>						
Ø 8	96 mm	120 mm	80 mm	40 mm	80 mm	40 mm
Ø 10	120 mm	150 mm	100 mm	50 mm	100 mm	50 mm

### Berechnungsannahmen:

Bemessung gemäß ETA 11/0190 und DIN EN 1995-1-1. Randbalkenverbindungen sollten mindestens zwei Schrauben enthalten. Bei Verbindungen mit mehr als einer Schraube sind die Abstandsregelungen und der Gruppeneffekt zu berücksichtigen. Schrauben sind bündig einzudrehen. Die Gewindelänge  $l_g$  muss sich vollständig im Bauteil 1 befinden. Alle weiteren Nachweise insbesondere die Lagesicherheit dieses Anschlusses müssen vom Planer selbst erfolgen.

## RANDBALKENANSCHLUSS 90° OHNE ZWISCHENSCHICHT MIT ASSY TEILGEWINDESCHRAUBEN UND KNAGGE



Charakteristische Tragfähigkeiten in kN von ASSY 3.0, ASSY 3.0 ZiNi und ASSY plus Teilgewindeschrauben in Brettschichtholz GL 24h, Nutzungsklasse 1 und 2					
Anzahl Schrauben	effektive Anzahl	Ø 8 x 160 mm		Ø 10 x 160 mm	
		Festigkeit Holz			
	$k_{ef} = 0,85$	GL 24h	$K_{mod} 0,8$	GL 24h	$K_{mod} 0,8$
3	2,544	8,71 kN	5,36 kN	12,74 kN	7,84 kN
4	3,249	11,12 kN	6,84 kN	16,26 kN	10,00 kN
8	5,856	20,05 kN	12,33 kN	29,31 kN	18,03 kN
12	8,266	28,30 kN	17,40 kN	41,38 kN	25,45 kN

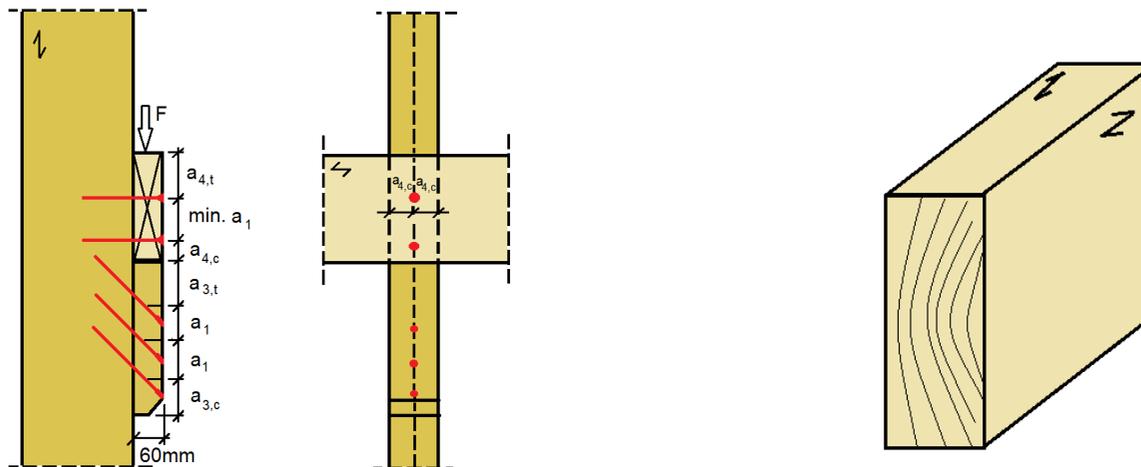
Faktor $k_{mod} / \gamma_M$						
Nutzungsklasse	ständig	lang	mittel	kurz	kurz/sehr kurz	sehr kurz
1 oder 2	0,462	0,538	0,615	0,692	0,769	0,846

	$a_1$	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	$a_{4,c}$ Randbalken	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$ Stiel
<b>Randabstände mit ASSY plus Schrauben oder vorgebohrten ASSY 3.0 Teilgewindeschrauben</b>						
Ø 8	40 mm	96 mm	56 mm	24 mm	56 mm	24 mm
Ø 10	50 mm	120 mm	70 mm	30 mm	70 mm	30 mm
<b>Randabstände mit nicht vorgebohrten ASSY 3.0 Teilgewindeschrauben</b>						
Ø 8	96 mm	120 mm	80 mm	40 mm	80 mm	40 mm
Ø 10	120 mm	150 mm	100 mm	50 mm	100 mm	50 mm

### Berechnungsannahmen:

Bemessung gemäß ETA 11/0190 und DIN EN 1995-1-1. Randbalkenverbindungen sollten mindestens zwei Schrauben enthalten. Bei Verbindungen mit mehr als einer Schraube sind die Abstandsregelungen und der Gruppeneffekt zu berücksichtigen. Schrauben sind bündig einzudrehen. Die Gewindelänge  $l_g$  muss sich vollständig im Bauteil 1 befinden. Alle weiteren Nachweise insbesondere die Lagesicherheit dieses Anschlusses müssen vom Planer selbst erfolgen.

## RANDBALKENANSCHLUSS 45° OHNE ZWISCHENSCHICHT MIT ASSY PLUS VG UND KNAGGE



Charakteristische Tragfähigkeiten in kN von ASSY plus VG Vollgewindeschrauben Senk-/Zylinderkopfschrauben in Nadelholz C24, Nutzungsklasse 1 und 2					
Anzahl schräger Schrauben *	effektive Anzahl	Ø 8 x 180 mm		Ø 10 x 180 mm	
		Festigkeit Holz			
	$n_{ef}$	C24	$K_{mod} 0,8$	C24	$K_{mod} 0,8$
2	1,800	11,90 kN	7,32 kN	13,50 kN	8,30 kN
3	2,688	17,70 kN	10,89 kN	20,20 kN	12,42 kN
4	3,482	23,00 kN	14,15 kN	26,10 kN	16,05 kN
5	4,257	28,10 kN	17,28 kN	31,90 kN	19,62 kN
6	5,016	33,10 kN	20,36 kN	37,60 kN	23,12 kN
7	5,762	38,00 kN	23,37 kN	43,20 kN	26,57 kN
8	6,498	42,90 kN	26,38 kN	48,70 kN	29,95 kN

\* Ansetzung der 90° Schrauben im Randbalken als Lagesicherung

Faktor $k_{mod} / \gamma_M$						
Nutzungsklasse	ständig	lang	mittel	kurz	kurz/ sehr kurz	sehr kurz
1 oder 2	0,462	0,538	0,615	0,692	0,769	0,846

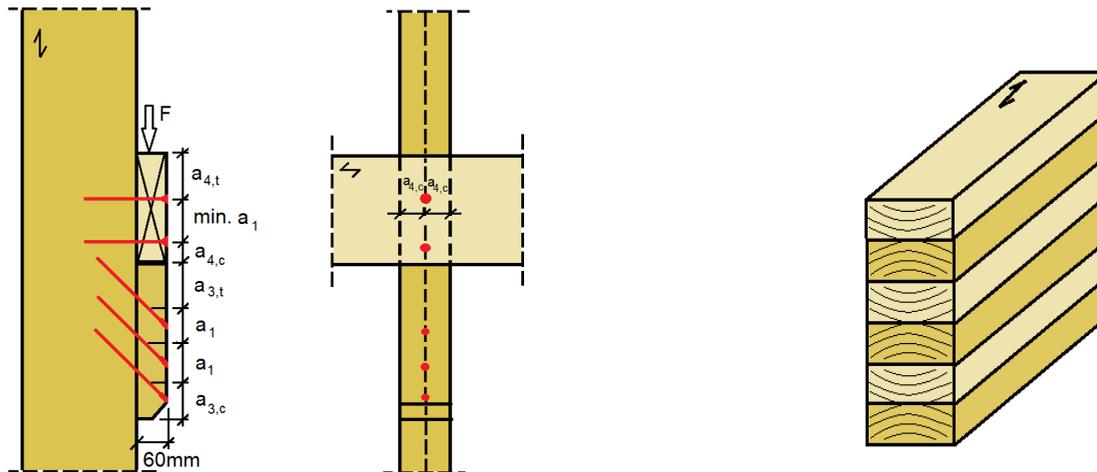
Randabstände mit ASSY plus VG Vollgewindeschrauben						
	$a_1$	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	$a_{4,c}$ Randbalken	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$ Stiel
Ø 8	40 mm	96 mm	56 mm	24 mm	56 mm	24 mm
Ø 10	50 mm	120 mm	70 mm	30 mm	70 mm	30 mm

### Berechnungsannahmen:

Bemessung gemäß ETA 11/0190 und DIN EN 1995-1-1. Randbalkenverbindungen sollten mindestens zwei Schrauben enthalten. Bei Verbindungen mit mehr als einer Schraube sind die Abstandsregelungen und der Gruppeneffekt zu berücksichtigen. Schrauben sind bündig einzudrehen. Die Randabstände beziehen sich auf den Schwerpunkt der Vollgewindeschrauben. Alle weiteren Nachweise insbesondere die Lagesicherung dieses Anschlusses müssen vom Planer selbst erfolgen.

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## RANDBALKENANSCHLUSS 45° OHNE ZWISCHENSCHICHT MIT ASSY PLUS VG UND KNAGGE



Charakteristische Tragfähigkeiten in kN von ASSY plus VG Schrauben Senk- /Zylinderkopfschrauben in Brettschichtholz Gl 24h, Nutzungsklasse 1 und 2					
Anzahl schräger Schrauben*	effektive Anzahl	Ø 8 x 180 mm		Ø 10 x 180 mm	
		Festigkeit Holz			
	$n_{ef}$	GL 24h	$K_{mod} 0,8$	GL 24h	$K_{mod} 0,8$
2	1,800	12,70 kN	7,81 kN	14,40 kN	8,86 kN
3	2,688	18,90 kN	11,62 kN	21,50 kN	13,22 kN
4	3,482	24,50 kN	15,07 kN	27,90 kN	17,16 kN
5	4,257	30,00 kN	18,45 kN	34,10 kN	20,97 kN
6	5,016	35,40 kN	21,77 kN	40,20 kN	24,72 kN
7	5,762	40,60 kN	24,97 kN	46,10 kN	28,35 kN
8	6,498	45,80 kN	28,17 kN	52,00 kN	31,98 kN

\* Ansetzung der 90° Schrauben im Randbalken als Lagesicherung

Faktor $k_{mod} / \gamma_M$						
Nutzungsklasse	ständig	lang	mittel	kurz	kurz/sehr kurz	sehr kurz
1 oder 2	0,462	0,538	0,615	0,692	0,769	0,846

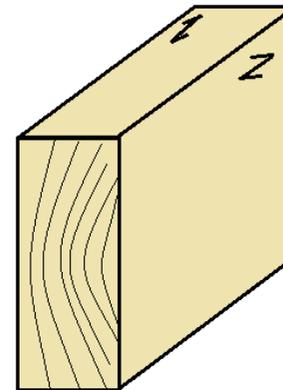
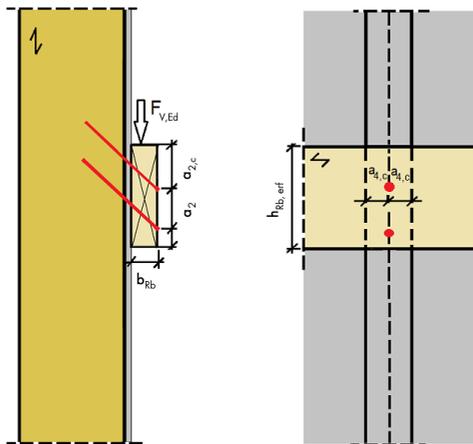
Randabstände mit ASSY plus VG Vollgewindeschrauben						
	$a_1$	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	$a_{4,c}$ Randbalken	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$ Stiel
Ø 8	40 mm	96 mm	56 mm	24 mm	56 mm	24 mm
Ø 10	50 mm	120 mm	70 mm	30 mm	70 mm	30 mm

### Berechnungsannahmen:

Bemessung gemäß ETA 11/0190 und DIN EN 1995-1-1. Randbalkenverbindungen sollten mindestens zwei Schrauben enthalten. Bei Verbindungen mit mehr als einer Schraube sind die Abstandsregelungen und der Gruppeneffekt zu berücksichtigen. Schrauben sind bündig einzudrehen. Die Randabstände beziehen sich auf den Schwerpunkt der Vollgewindeschrauben. Alle weiteren Nachweise insbesondere die Lagesicherheit dieses Anschlusses müssen vom Planer selbst erfolgen.

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

# RANDBALKENANSCHLUSS 45° MIT ZWISCHENSCHICHT MIT ASSY PLUS VG OHNE KNAGGE



**Charakteristische Tragfähigkeiten in kN von ASSY plus VG Vollgewindeschrauben (45°) Senk- /Zylinderkopfschrauben in Nadelholz C24, Nutzungsklasse 1 und 2**

min $b_{RB}$	$\leq t_{BP}$	$n_s$	$d_1 \times l_s$	erf. $h_{RB}$	KLED		
					ständig	mittel	kurz
mm	mm	Stk.	mm	mm	$F_{V,Rd}$		
					kN		
60	16	2	6 x 200	110	3,58	4,76	5,36
		3		150	5,16	6,87	7,74
		4		190	6,89	9,17	10,31
	36	2	6 x 220	110	3,58	4,76	5,36
		3		150	5,16	6,87	7,74
		4		190	6,89	9,17	10,31
	16	2	8 x 200	120	4,56	6,07	6,83
		3		180	6,58	8,76	9,86
		4		230	8,78	11,69	13,15
	36	2	8 x 220	120	4,56	6,07	6,83
		3		180	6,58	8,76	9,86
		4		230	8,78	11,69	13,15
	16	2	10 x 200	140	5,18	6,90	7,76
		3		210	7,48	9,96	11,21
		4		280	9,99	13,30	14,97
	36	2	10 x 220	140	5,18	6,90	7,76
		3		210	7,48	9,96	11,21
		4		280	9,99	13,30	14,97
80	15	6 x 260	130	4,77	6,35	7,14	
			170	6,89	9,17	10,30	
			210	9,18	12,22	13,75	
	35	6 x 280	130	4,77	6,35	7,14	
			170	6,89	9,17	10,30	
			210	9,18	12,22	13,75	
	15	8 x 260	140	6,08	8,09	9,10	
			200	8,78	11,68	13,14	
			250	11,71	15,58	17,52	
	35	8 x 280	140	6,08	8,09	9,10	
			200	8,78	11,68	13,14	
			250	11,71	15,58	17,52	

$F_{V,Rd}$  Bemessungswert der Tragfähigkeit der Verbindung in [kN] nach DIN EN 1995-1-1

$d_1$  Nenndurchmesser der Schraube [mm]

$l_s$  Schraubenlänge in [mm]

$t_{BP}$  Maximale Materialdicke Beplankung [mm]

$b_{RB}$  Mindestbreite des Randbalkens [mm]

$b_{Pf}$  Mindestbreite des Pfostens [mm]

erf  $h_{RB}$  Höhe des Randbalkens [mm]

$n_s$  Anzahl Schrauben je Verbindungspunkt

$b_{RB}$	mm	60	80	100
$a_{2,c}$	mm	60	80	100

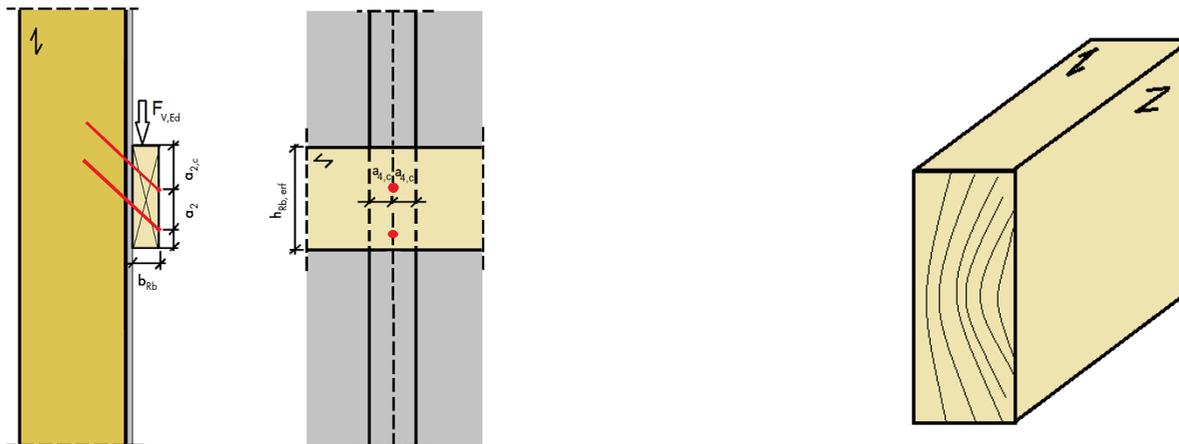
$\emptyset$	mm	6	8	10	12
$a_2$	mm	42	56	70	85
$b_{Pf}$	mm	60	60	60	80

### Hinweise

Berechnete Werte wurden unter der Annahme der Materialfestigkeitsklasse C24 ( $\rho_k = 350\text{kg/m}^3$ ) nach DIN EN 338. Lasteinleitung horizontaler Lasten (z.B. aus Scheibenwirkung) müssen gesondert nachgewiesen werden. ASSY plus VG Schrauben gemäß ETA-11/0190.

HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

# RANDBALKENANSCHLUSS 45° MIT ZWISCHENSCHICHT MIT ASSY PLUS VG OHNE KNAGGE



**Charakteristische Tragfähigkeiten in kN von ASSY plus VG Vollgewindeschrauben (45°) Senk- /Zylinderkopfschrauben in Nadelholz C24, Nutzungsklasse 1 und 2**

min $b_{RB}$	$\leq t_{BP}$	$n_s$	$d_1 \times l_s$	erf. $h_{RB}$	KLED		
					ständig	mittel	kurz
mm	mm	Stk.	mm	mm	$F_{V,Rd}$ kN		
80	15	2	10 x 260	160	6,91	9,20	10,35
		3		230	9,98	13,28	14,95
		4		300	13,30	17,71	19,93
	35	2	10 x 280	160	6,91	9,20	10,35
		3		230	9,98	13,28	14,95
		4		300	13,30	17,71	19,93
100	14	2	8 x 320	160	7,60	10,12	11,39
		3		220	10,98	14,61	16,44
		4		270	14,64	19,48	21,92
	34	2	8 x 340	160	7,60	10,12	11,39
		3		220	10,98	14,61	16,44
		4		270	14,64	19,48	21,92
	14	2	10 x 320	180	8,64	11,50	12,94
		3		250	12,48	16,61	18,68
		4		320	16,63	22,15	24,91
	34	2	10 x 340	180	8,64	11,50	12,94
		3		250	12,48	16,61	18,68
		4		320	16,63	22,15	24,91
	14	2	12 x 320	185	10,37	13,80	15,53
		3		270	14,97	19,93	22,42
		4		355	19,96	26,58	29,89
	34	2	12 x 340	185	10,37	13,80	15,53
		3		270	14,97	19,93	22,42
		4		355	19,96	26,58	29,89

$F_{V,Rd}$  Bemessungswert der Tragfähigkeit der Verbindung in [kN] nach DIN EN 1995-1-1

$d_1$  Nenndurchmesser der Schraube [mm]

$l_s$  Schraubenlänge in [mm]

$t_{BP}$  Maximale Materialdicke Beplankung [mm]

$b_{RB}$  Mindestbreite des Randbalkens [mm]

$b_{pf}$  Mindestbreite des Pfostens [mm]

erf.  $h_{RB}$  Höhe des Randbalkens [mm]

$n_s$  Anzahl Schrauben je Verbindungspunkt

$b_{RB}$	mm	60	80	100
$\alpha_{2,c}$	mm	60	80	100

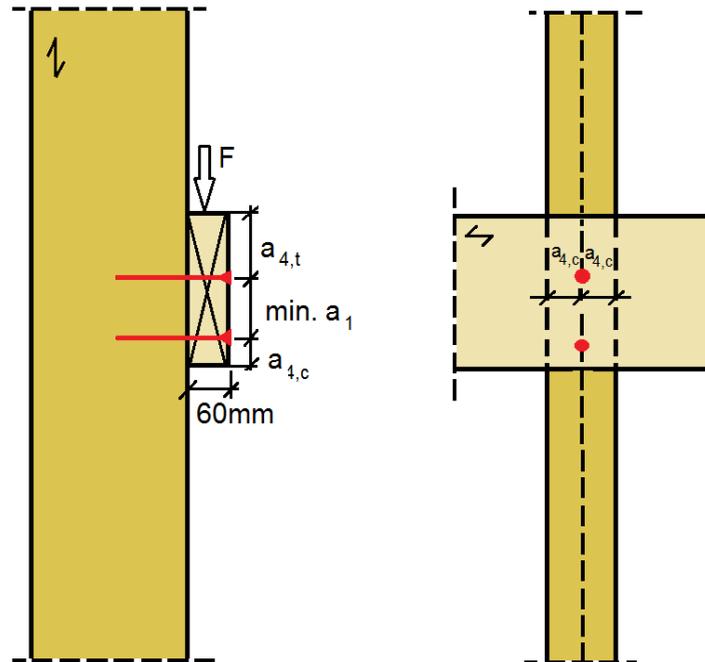
$\emptyset$	mm	6	8	10	12
$\alpha_2$	mm	42	56	70	85
$b_{pf}$	mm	60	60	60	80

### Hinweise

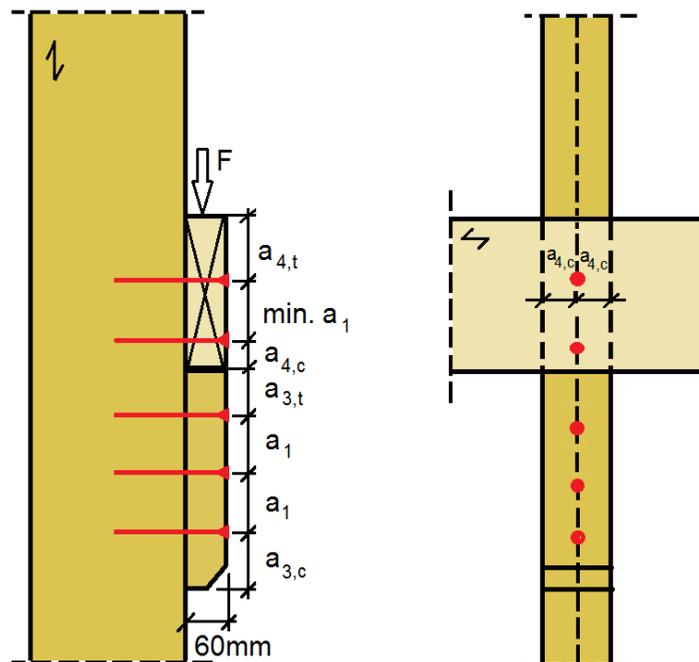
Berechnete Werte wurden unter der Annahme der Materialfestigkeitsklasse C24 ( $\rho_k = 350\text{kg/m}^3$ ) nach DIN EN 338. Lasteinleitung horizontaler Lasten (z.B. aus Scheibenwirkung) müssen gesondert nachgewiesen werden. ASSY plus VG Schrauben gemäß ETA-11/0190.

## RANDABSTÄNDE

Randbalkenanschluss 90° ohne Zwischenschicht mit ASSY Teilgewindeschrauben



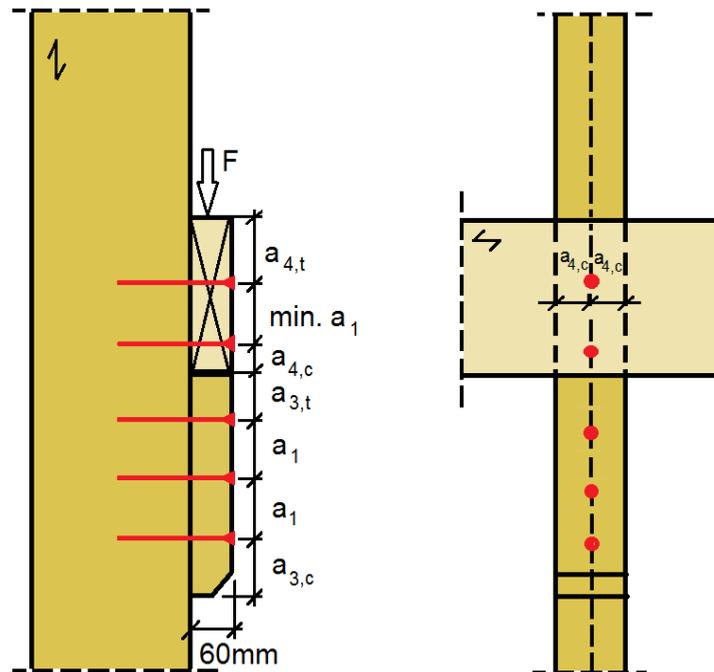
Randbalkenanschluss 90° ohne Zwischenschicht mit ASSY Teilgewindeschrauben und Knagge



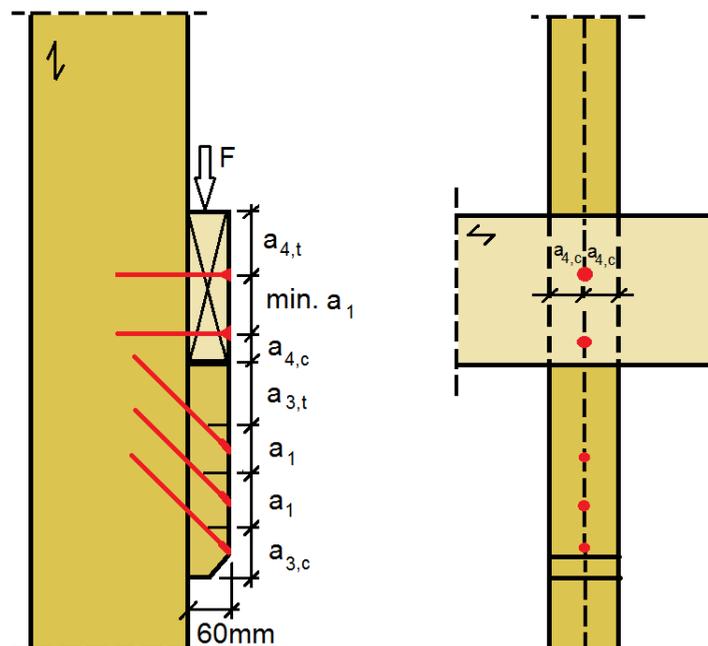
HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## RANDABSTÄNDE

Randbalkenanschluss 90° ohne Zwischenschicht mit ASSY Teilgewindeschrauben und Knagge



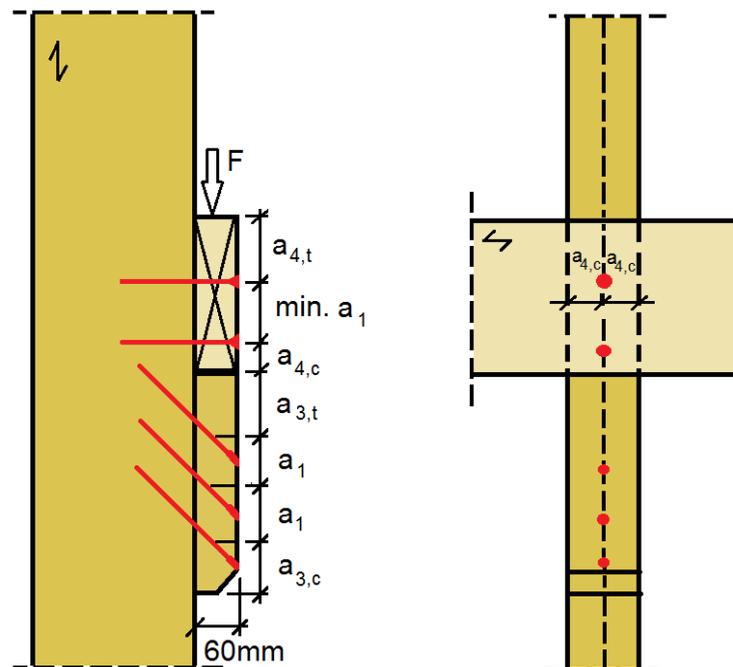
Randbalkenanschluss 45° ohne Zwischenschicht mit ASSY plus VG und Knagge



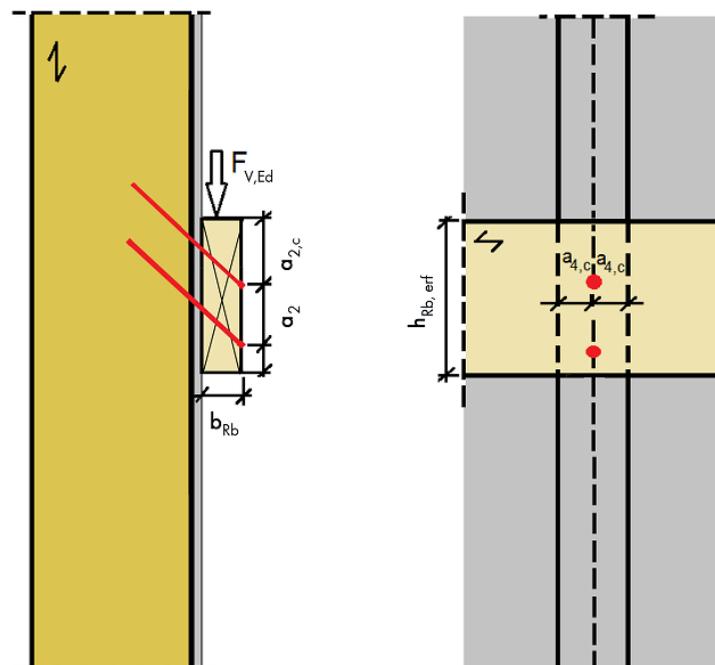
HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

## RANDABSTÄNDE

Randbalkenanschluss 45° ohne Zwischenschicht mit ASSY plus VG und Knagge



Randbalkenanschluss 45° mit Zwischenschicht mit ASSY plus VG ohne Knagge



HINWEIS: Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

# **ASSY® - DIE SCHRAUBE FÜR DAS HOLZ- UND BAUHANDWERK**

Adolf Würth GmbH & Co.KG  
D-74650 Künzelsau  
T +049 7940 15-0  
F +49 7940 15-1000  
info@wuerth.com  
www.wuerth.de

© by Adolf Wuerth GmbH & Co. KG  
Printed in Germany  
Alle Rechte vorbehalten  
Verantwortlich für den Inhalt  
Abt. PCV Udo Cera,  
Abt. VSKI Herbert Streich

**Nachdruck nur mit Genehmigung**  
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. Irrtümer behalten wir uns vor. Für Druckfehler übernehmen wir keine Haftung. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen.