

# BEMESSUNGSTABELLEN

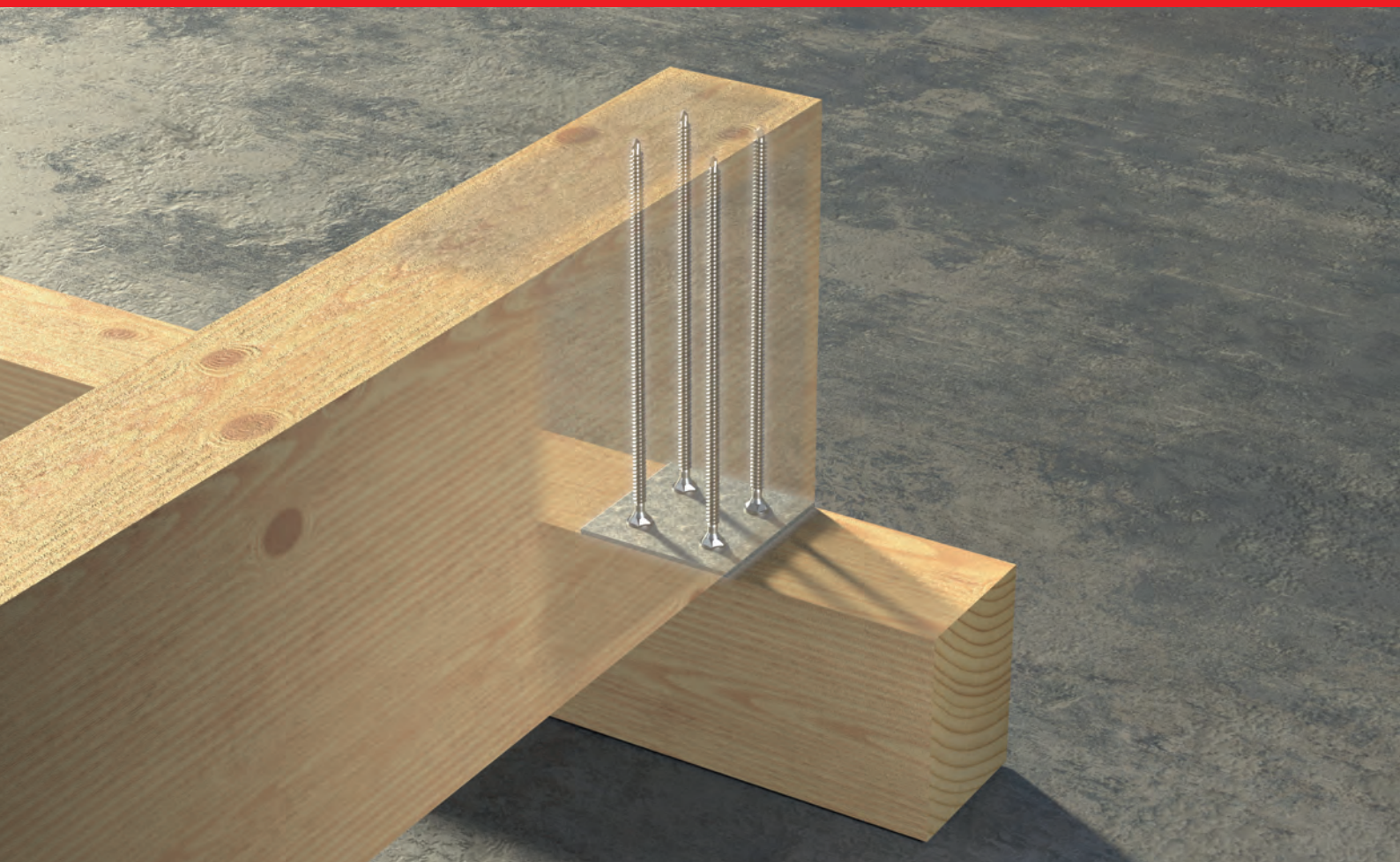
**ASSY<sup>®</sup> 4**

**VOLLGEWINDE HOLZBAUSCHRAUBEN**

**Holz-Holz-Verbindungen**  
**Stahl-Holz-Verbindungen**

**Nadelholz,  $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$**

**05/2021**



## INHALTSVERZEICHNIS

<b>ASSY.SOFTWARE</b>	3
<b>Verwendung der Tabellenwerte</b>	4
<b>Anwendungsbeispiele</b>	6
<b>Features der Schrauben</b>	8
<b>ASSY<sup>®</sup>PLUS VG 4 Sortiment</b>	8
<b>Artikelnummern ASSY<sup>®</sup>PLUS VG 4</b>	11
Holz-Holz-Scherverbindung	14
Holz-Holz-Zugverbindung	15
Stahl-Holz-Scherverbindung	16
Stahl-Holz-Zugverbindung	17
Holz-Holz-Scherverbindung, Hirnholz	18
Holz-Holz-Zugverbindung, Hirnholz	19
Stahl-Holz-Scherverbindung, Hirnholz	20
Stahl-Holz-Zugverbindung, Hirnholz	21
Holz-Holz-Zugscherverbindung	22
Stahl-Holz-Zugscherverbindung	23
Stahl-Holz-Zugscherverbindung mit Winkelscheibe	24
Druck- /Ausziehtragfähigkeit	25
Holz-Holz-Scher- und Zugverbindung Ø14mm	26
Holz-Holz-Zugscherverbindung Ø14mm	27
Hauptträger-Nebenträger-Anschluss	28
<b>Notizen</b>	30
<b>Impressum</b>	

## ASSY.SOFTWARE



## DIE SCHNELLE & SICHERE DETAILLÖSUNG FÜR IHRE HOLZBAU PLANUNG

Unsere Bemessungssoftware ist ein kostenloser Service für Sie als Tragwerksplaner, Handwerker oder Architekt.

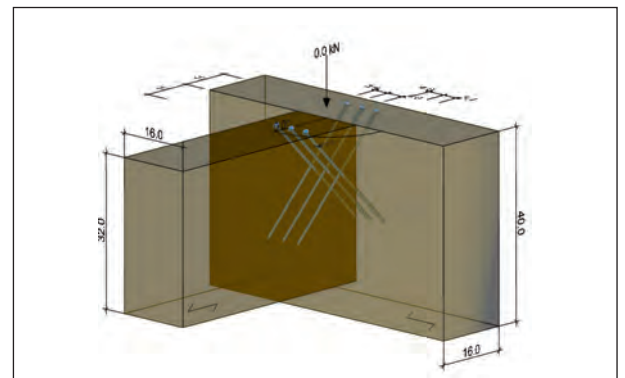
Die Software unterstützt zuverlässig bei der Berechnung Ihrer Anwendungen, wie zum Beispiel der Befestigung von Aufdach-Dämmsystemen oder der Bemessung von Anschlussdetails im konstruktiven Holzbau. Sie ist modular aufgebaut und für eine Vielzahl von Anwendungen einsetzbar.

Die Bemessung erfolgt nach Europäischer Technischer Zulassung (ETA) auf der Basis der Eurocodes unter Berücksichtigung der jeweiligen, nationalen Anwendungsdokumente. Einfache Bedienbarkeit und kurze Berechnungszeiten ermöglichen Ihnen in kurzer Zeit verschiedene Berechnungen durchzuführen, um die optimale Lösung für Ihr Projekt zu filtern.

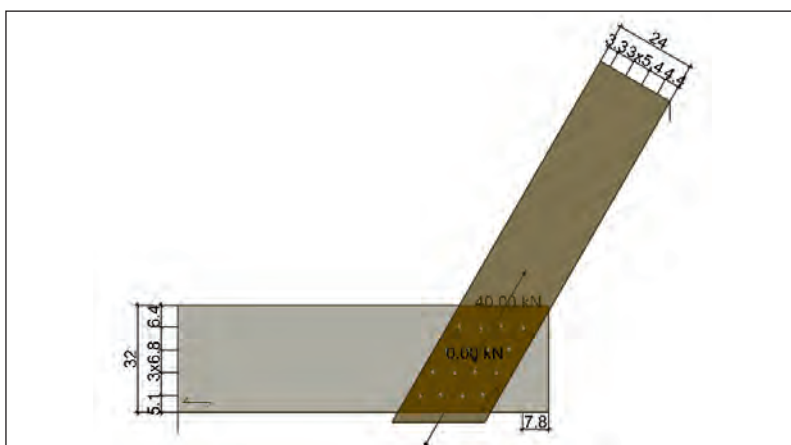
Mit den Modulen Scher- und Axialverbindung und Haupt-/Nebenträgeranschluss sind individuelle Bemessung der Tragfähigkeit Ihres Anschlusses möglich.

Bei einer Scherverbindung wird die Anordnung der Verbindungsmittel von der Software automatisch ermittelt. Die Mindestabstände der Verbindungsmittel werden dabei entsprechend des Kraft-Faser-Winkels berücksichtigt. Beim Nachweis der Tragfähigkeit wird die effektive Anzahl der Verbindungsmittel entsprechend den geltenden Regelungen berücksichtigt.

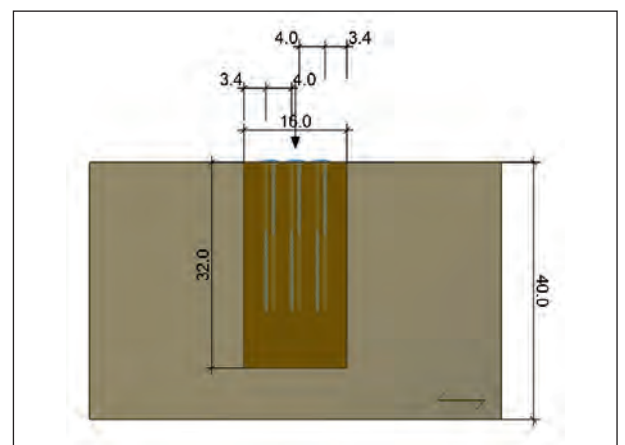
Zusätzlich stehen viele weitere Bemessungsmodulare für unterschiedliche Anwendungen, wie Zugscherverbindungen, Bauteilverstärkungen, Trägerverstärkungen oder Holz-Beton-Verbunddecken zur Verfügung.



ISO Ansicht Haupt- Nebenträgeranschluss



Ansicht Scher- und Axialverbindung



Ansicht Haupt- Nebenträgeranschluss

## 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<sup>®</sup> 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.<sup>1</sup> 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:

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

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 EN 1995-1-1 (8.28):

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

### Verbindungen mit mehreren Schrauben

Bei Verbindungen mit mehreren Schrauben ist die effektive Schraubenanzahl  $n_{\text{ef}}$  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.
$k_{\text{ef}}$	--	0,7	0,85	1,0	

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

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

## 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

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

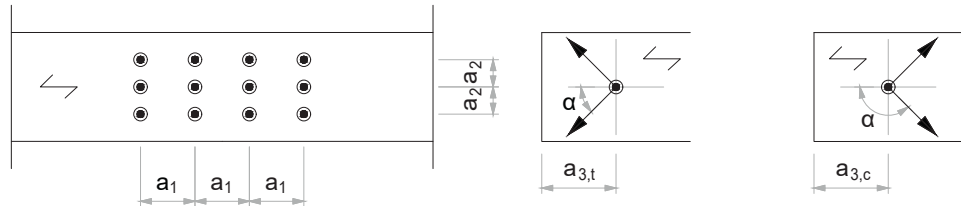
$$a_2 \geq (3 + |\sin \alpha|) \cdot d$$

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

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

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

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



#### alle ASSY® Schrauben<sup>2</sup>

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

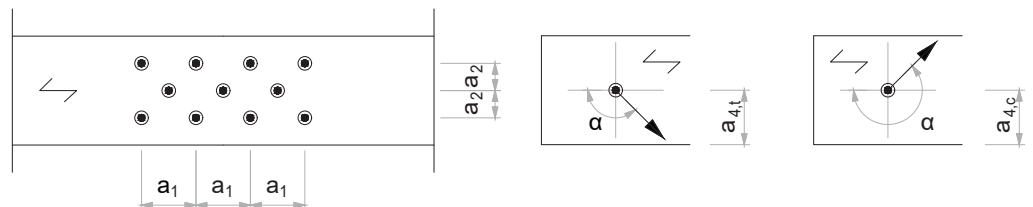
$$a_2 \geq 5 \cdot d$$

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

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

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

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



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:

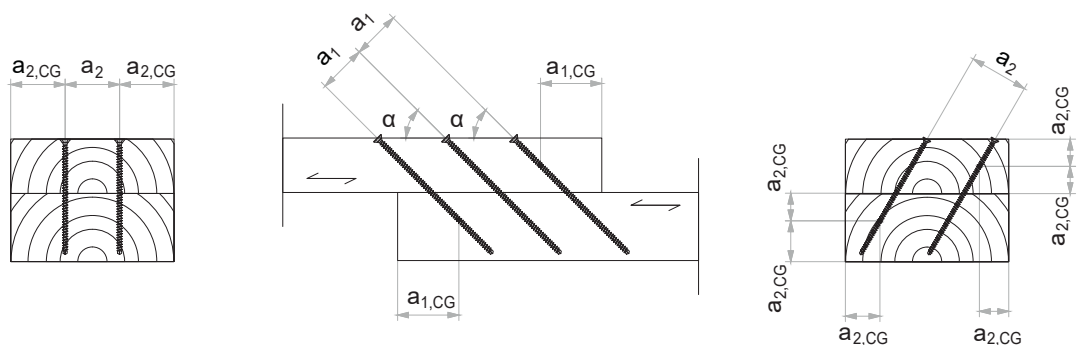
$$a_1 \geq 5 \cdot d$$

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

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

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

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



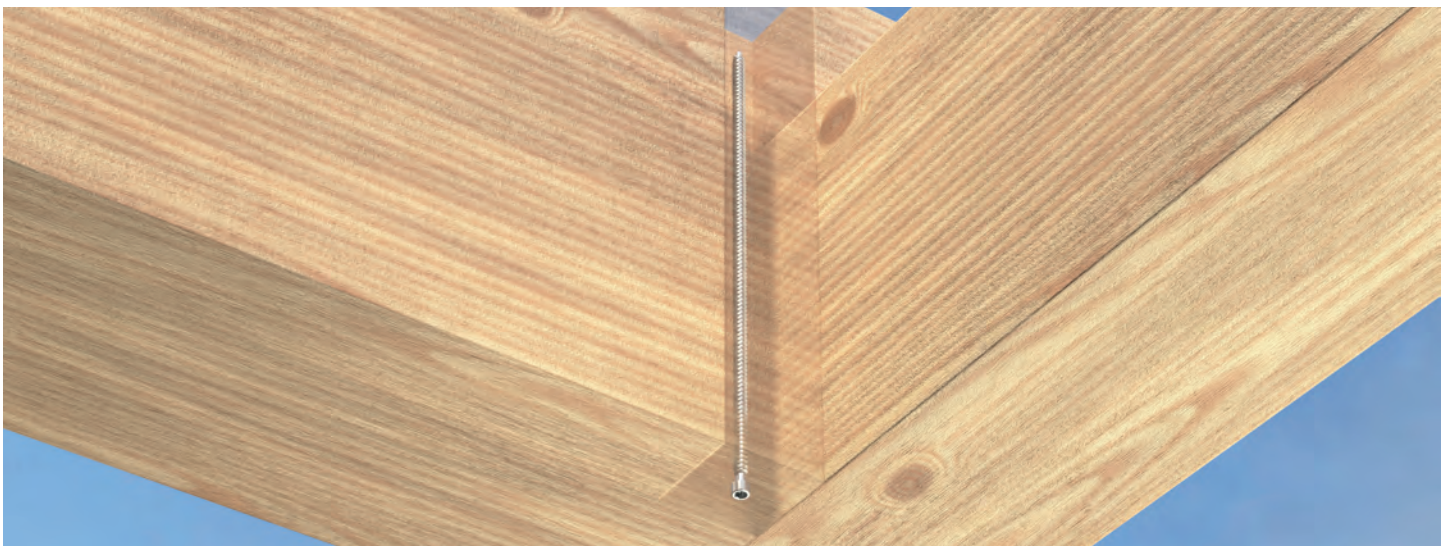
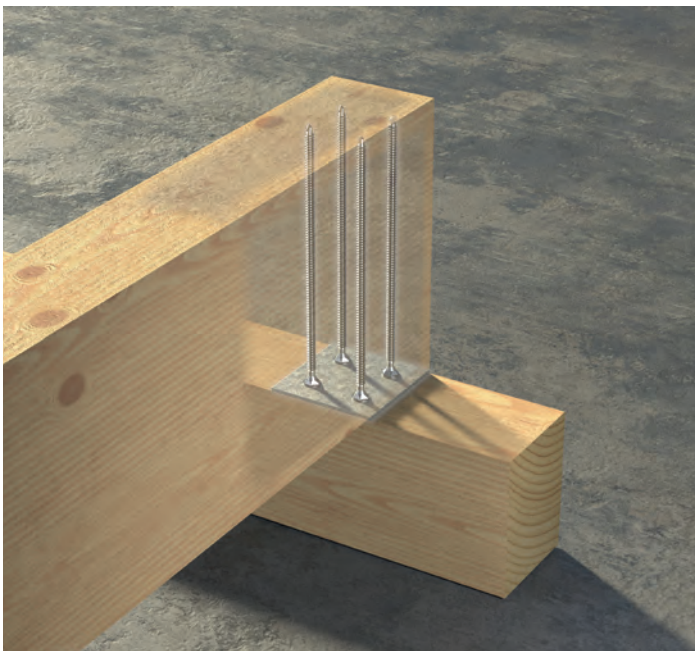
Die Mindestdicken sind nach ETA-11/0190 A.2.4 einzuhalten.

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

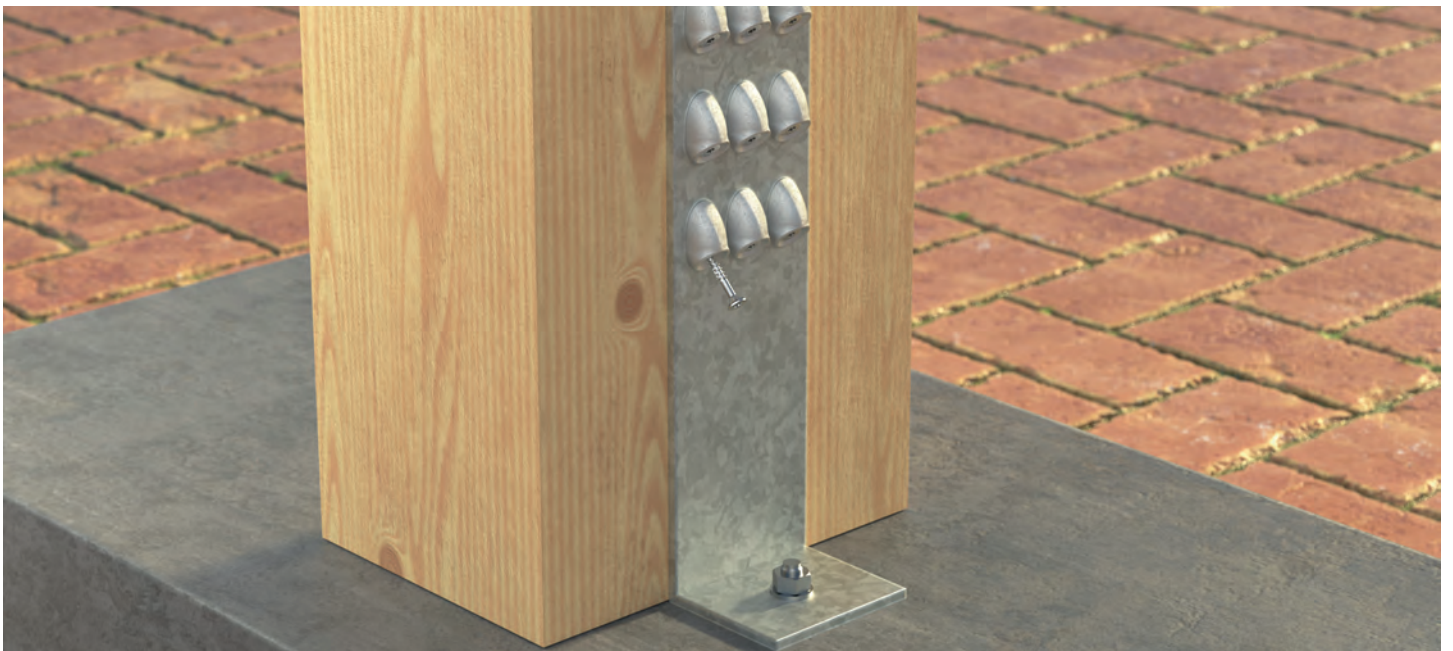
<sup>2</sup> Gilt für Hölzer mit einer charakteristischen Rohdichte von  $p_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$

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

**ASSY<sup>®</sup> 4 ANWENDUNGSBEISPIELE**



**ASSY® 4 ANWENDUNGSBEISPIELE**



## ASSY® PLUS 4 SORTIMENT

### Ideale Kraftübertragung dank RW-Antrieb

- Bessere Kraftübertragung durch größere Kontaktfläche am Bit
- Mehr Stabilität, einhändiges Arbeiten, punktgenaues Ansetzen durch Steck-Effekt und perfekten Sitz des Bits
- Weniger Bitwechsel, 1 Bit für viele Schraubendurchmesser
- Kompatibilität mit dem bisherigen AW-Antrieb

### Deutliche Reduzierung des Kraftaufwandes beim Eindrehen der Schraube

- Geringe Spaltwirkung beim Eintauchen des Schaftes durch verdrängend-fräsende Wirkung des Schaffräsers
- Minimiertes Risiko eines Schraubenabbruches aufgrund hohem Bruchdrehmoment
- Geringes Verletzungsrisiko durch abstehende Metallspäne durch die Integration des Schaffräsers in das Gewinde
- Hohe Schonung der Verarbeitungswerkzeuge

### Maximale Überdrehbarkeit bei hoher Vorschubleistung

- Bessere Kraftübertragung in Harthölzern aufgrund verstärkter, asymmetrischer Gewindeflankengeometrie des Grobganggewinde
- Bessere Verankerung durch höhere Gewindeflanken

### Hohe Festigkeitswerte und Duktilität

- Eine abgestimmte Wärmebehandlung garantiert hohe Festigkeitswerte und gewährleistet gleichzeitig eine hohe Duktilität

### Höchste Kraftübertragung bei axialer Beanspruchung

- Auf die Vorbohrleistung der Bohrspitze abgestimmtes symmetrisches Hochleistungsgewinde
- Für hoch tragfähige Holz-Holz-Anschlüsse bei Zug- und Druckbeanspruchung

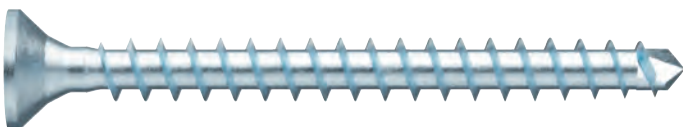
### ETA-Zulassung

- Für ASSY® Schrauben wurde die Zulassung ETA-11/0190 erteilt



## ASSY® PLUS 4 SORTIMENT

## ASSY® PLUS VG 4 CS - SENKKOPF VOLLGEWINDE



**Spezielle Vollgewindeschraube mit Senkkopf für den universellen Einsatz bei hoch tragfähigen Holz-Holz-, Holz-Metall-Verbindungen oder -Verstärkungen im konstruktiven Holzbau, bei denen zugleich geringe Rand- und Schraubenabstände benötigt werden, im trockenen Innenbereich oder im Feuchtbereich**

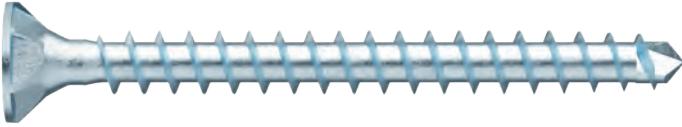
### Formschlüssiges Anliegen des Schraubenkopfes bei Metallbeschlägen oder bei Holzbauteilen mit hoher Rohdichte

- Für den Beschlagsanschluss mit Vollgewinde-Stahlschrauben
- Perfekter Sitz des 90°-Kopfes in Beschlagteilen mit Senkbohrungen
- Zusammenschluss ohne Kopfeinfassung aufgrund fehlender Fräselemente unterhalb des Kopfes



## ASSY® PLUS 4 SORTIMENT

### ASSY® PLUS VG 4 CSMP - SENKKOPF MIT FRÄSTASCHEN



**Vollgewindeschraube mit Senkfrästaschenkopf 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 Innenbereich oder im Feuchtbereich**

#### **Sauberes Versenken des Senkkopfes bei Nadelholz oder Holzwerkstoffen**

- Leichtes Versenken des Schraubenkopfes im Holz dank optimierter Frästaschen
- Keine Abplatzer in beschichteten Spanplatten durch verbesserte Fräswirkung und erhöhte Frästaschenanzahl bis  $\varnothing$  4,5 mm
- Perfekter Sitz des 90°-Kopfes in Beschlagteilen mit Metallsenkungen

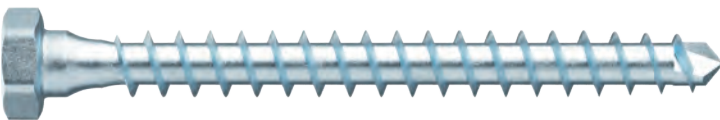
#### **Formschöner Kopfabschluss bei Holz-Holz-Anwendungen bzw. passgenauer Kopfabschluss bei Metall-Holz-Anwendungen dank innovativen Frästaschen**

- Optimale Abstimmung zwischen Zusammenziehen der Bauteile und Versenken des Kopfes
- Perfekte Kopfversenkung in beschichteten Spanplatten
- Splitterfreies Versenken des Kopfes in Nadelholz
- Bremsseffekt auf Metall und Fräseffekt auf Holz
- Optimierte Anzahl der Frästaschen je nach Anwendung

#### **Kompakte Schraubenanschlüsse und geringe Materialquerschnitte durch effektiv wirkende Bohrspitze**

- Sehr geringe zulässige Randabstände z. B. 3xd zum unbeanspruchten Rand, wodurch ASSY® Schrauben  $\varnothing$  8 mm für Trägerbreiten 60 mm verwendbar sind
- Kein Vorbohren notwendig
- Kein Aufplatzen und Aufreißen des Holzes
- Geringer Verlauf bei langen Schraubenabmessungen

### ASSY® PLUS VG 4 COMBI - KOMBIKOPF VOLLGEWINDE



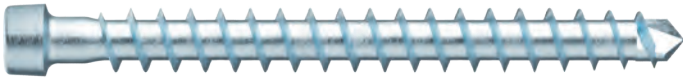
**Vollgewindeschraube mit Sechskantkopf und unterseitiger Schaftverstärkung für hoch tragfähige Metall-Holz Verbindungen im konstruktiven Holzbau, bei denen zugleich geringe Rand und Schraubenabstände benötigt werden, im trockenen Innenbereich oder im Feuchtbereich**

#### **Flexible Montage mit hoher Kraftübertragung und passgenauem Sitz in Metallanschlüssen**

- Kombination aus Sechskantkopf und RW-Antrieb mit verstärktem Schaftansatz

## ASSY<sup>®</sup> PLUS 4 SORTIMENT

### ASSY<sup>®</sup> PLUS VG 4 CH - ZYLINDERKOPF VOLLGEWINDE



**Spezielle Vollgewindeschraube mit kleinem Zylinderkopf für hoch tragfähige Holz-Holz Verbindungen oder Verstärkungen im konstruktiven Holzbau, bei denen zugleich geringe Rand- und Schraubenabstände benötigt werden, im trockenen Innenbereich oder im Feuchtbereich**

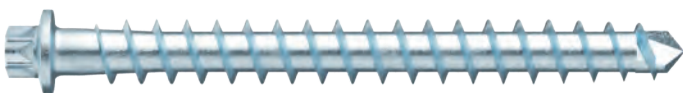
#### **Unauffällige Befestigung von Holzbauteilen**

- Kleiner Kopfdurchmesser für eine unauffällige Befestigung
- Versenken des Schraubenkopfes im Holzbauteil
- Geringe Spaltwirkung bei der Versenkung des Schraubenkopfes

#### **Kompakte Schraubenanschlüsse und geringe Materialquerschnitte durch effektiv wirkende Bohrspitze**

- Sehr geringe zulässige Randabstände z. B. 3xd zum unbeanspruchten Rand, wodurch ASSY<sup>®</sup> Schrauben Ø 8 mm für Trägerbreiten 60 mm verwendbar sind
- Kein Vorbohren notwendig
- Kein Aufplatzen und Aufreißen des Holzes
- Geringer Verlauf bei langen Schraubenabmessungen

### ASSY<sup>®</sup> PLUS VG 4 ETX - AUSSENTORX VOLLGEWINDE



**Spezielle Vollgewindeschraube mit Außensechsrundkopf für hochtragende Verstärkungen von Hallenträgern, bei denen zugleich geringe Rand- und Schraubenabstände benötigt werden, im trockenen Innenbereich oder im Feuchtbereich**

#### **Ideal für sehr hohe Kraftübertragung bei kleinen Kopfabmaßen**

- Integrierte Unterlegscheibe für Metall-Holz-Anschlüsse
- Verarbeitung mit Stecknüssen

# ASSY® PLUS VG 4

# ARTIKELNUMMERN

d mm	l mm	lg mm	Senkkopf ASSY® PLUS VG 4 CS ASSY® PLUS VG 4 CSMP	Kombikopf ASSY® PLUS VG 4 Kombi	Zylinderkopf ASSY® PLUS VG 4 CH	Außentorx ASSY® PLUS VG 4 ETX
			blau verzinkt	blau verzinkt	blau verzinkt	blau verzinkt
6	80	80	0150106080	0150206080	0150006080	
6	100	100	0150106100	0150206100	0150006100	
6	120	120	0150106120		0150006120	
6	140	140	0150106140		0150006140	
6	160	160	0150106160		0150006160	
6	180	180	0150106180		0150006180	
6	200	200	0150106200		0150006200	
6	220	220			0150006220	
6	240	240			0150006240	
6	260	260			0150006260	
8	80	80		0150208080		
8	100	100		0150208100		
8	120	120	0150108120	0150208120	0150008120	
8	140	140	0150108140		0150008140	
8	160	160	0150108160		0150008160	
8	180	180	0150108180		0150008180	
8	200	200	0150108200		0150008200	
8	220	220	0150108220		0150008220	
8	240	240	0150108240		0150008240	
8	260	260	0150108260		0150008260	
8	280	280	0150108280		0150008280	
8	300	300			0150008300	
8	330	330	0150108300		0150008330	
8	340	340	0150108340		0150008340	
8	360	360	0150108360		0150008360	
8	380	380	0150108380		0150008380	
8	400	400	0150108400		0150008400	
8	430	430	0150108430		0150008430	
8	450	450	0150108450		0150008450	
8	480	480	0150108480		0150008480	
8	530	530	0150108530		0150008530	
8	580	580	0150108580		0150008580	
10	100	100		0150210100		
10	120	120	0150110120	0150210120	0150010120	
10	140	140	0150110140	0150210140	0150010140	
10	160	160	0150110160	0150210160	0150010160	
10	180	180	0150110180		0150010180	
10	200	200	0150110200		0150010200	
10	220	220	0150110220		0150010220	
10	240	240	0150110240		0150010240	
10	260	260	0150110260		0150010260	

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

# ASSY® PLUS VG 4

# ARTIKELNUMMERN

d mm	l mm	lg mm	Senkkopf ASSY® PLUS VG 4 CS ASSY® PLUS VG 4 CSMP	Kombikopf ASSY® PLUS VG 4 Kombi	Zylinderkopf ASSY® PLUS VG 4 CH	Außentorx ASSY® PLUS VG 4 ETX
			blau verzinkt	blau verzinkt	blau verzinkt	blau verzinkt
10	280	280	0150110280		0150010280	
10	300	300	0150110300		0150010300	
10	320	320	0150110320		0150010320	
10	340	340	0150110340		0150010340	
10	360	360	0150110360		0150010360	
10	380	380	0150110380		0150010380	
10	400	400	0150110400		0150010400	
10	430	430	0150110430		0150010430	
10	450	450	0150110450		0150010450	
10	480	480	0150110480		0150010480	
10	530	530	0150110530		0150010530	
10	580	580	0150110580		0150010580	
10	650	650	0150110650		0150010650	
10	700	700	0150110700		0150010700	
10	750	750	0150110750		0150010750	
10	800	800	0150110800		0150010800	
12	120	120	0150112120	0150212120		
12	140	140	0150112140	0150212140		
12	160	160	0150112160	0150212160		
12	180	180	0150112180			
12	200	200	0150112200			
12	220	220	0150112220			
12	240	240	0150112240			
12	260	260	0150112260			
12	280	280	0150112280			
12	300	300	0150112300			
12	320	320	0150112320			
12	340	340	0150112340			
12	360	360	0150112360			
12	380	380	0150112380			
12	400	400	0150112400			
12	430	430	0150112430			
12	480	480	0150112480			
12	600	600	0150112600			

## ASSY® PLUS VG 4

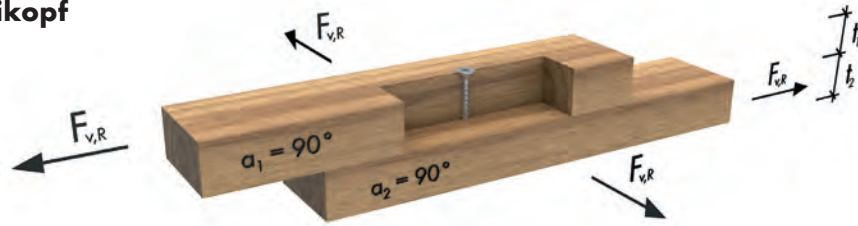
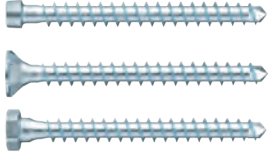
## ARTIKELNUMMERN

d mm	l mm	lg mm	Senkkopf ASSY®PLUS VG 4 CS ASSY®PLUS VG 4 CSMP	Kombikopf ASSY®PLUS VG 4 Kombi	Zylinderkopf ASSY®PLUS VG 4 CH	Außentorx ASSY®PLUS VG 4 ETX
			blau verzinkt	blau verzinkt	blau verzinkt	blau verzinkt
14	800	800				0165314800
14	850	850				0165314850
14	900	900				0165314900
14	950	950				0165314950
14	1000	1000				0165314100
14	1050	1050				0165314105
14	1100	1100				0165314110
14	1200	1200				0165314120
14	1300	1300				0165314130
14	1400	1400				0165314140
14	1500	1500				0165314150

# ASSY® PLUS VG 4

# HOLZ-HOLZ-SCHERVERBINDUNG

## Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf



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

$t_1$	Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 10 mm		Ø 12 mm	
	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$
mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm
30	1,90	80	2,47	80				
	1,17	80	1,52	80				
40	2,32	80	3,16	100	3,97	100		
	1,43	80	1,95	100	2,44	100		
50	2,49	100	3,71	120	4,60	120		
	1,53	100	2,28	120	2,83	120		
60	2,67	120	4,06	120	5,27	140		
	1,64	120	2,50	120	3,24	140		
80	3,01	160	4,50	160	5,90	160	7,41	160
	1,85	160	2,77	160	3,63	160	4,56	160
100	3,26	200	4,94	200	6,45	200	8,01	200
	2,01	200	3,04	200	3,97	200	4,93	200
120	3,26	220	5,38	240	7,00	240	8,61	240
	2,01	220	3,31	240	4,31	240	5,30	240
140	3,26	240	5,47	280	7,40	280	9,21	280
	2,01	240	3,37	280	4,55	280	5,67	280
160	3,26	260	5,47	330	7,40	300	9,81	320
	2,01	260	3,37	330	4,55	300	6,04	320
180	3,01	260	5,47	330	7,40	320	10,00	360
	1,85	260	3,37	330	4,55	320	6,16	360
200	2,67	260	5,47	330	7,40	340	10,00	380
	1,64	260	3,37	330	4,55	340	6,16	380
220	2,32	260	5,47	360	7,40	360	10,00	400
	1,43	260	3,37	360	4,55	360	6,16	400
240			5,47	380	7,40	380	10,00	430
			3,37	380	4,55	380	6,16	430
260			5,47	400	7,40	400	10,00	430
			3,37	400	4,55	400	6,16	430
280			5,47	430	7,40	430	10,00	480
			3,37	430	4,55	430	6,16	480
300			5,47	430	7,40	450	10,00	480
			3,37	430	4,55	450	6,16	480

### Schertragfähigkeit Holz-Holz-Verbindung

Einschnittige Holz-Holz-Verbindung

$\alpha_1$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Bauteils

$t_1$  Dicke des kopfseitigen Bauteils

Bauteil 2:  $t_2 \geq \ell_{req} - t_1$  (Mindestbauteildicken nach ETA 11/0190 sind einzuhalten)

$F_{v,R}$  Tragfähigkeit einer Schraube auf Abscheren

$\ell_{req}$  erforderliche Schraubenlänge, um die angegebene Tragfähigkeit zu erzielen

Tragfähigkeiten gelten für eine char. Rohdichte  $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ .

### Beispiel

$t_1$	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$
mm	kN	mm
5)	1)	3)
	2)	4)

- 1) charakteristischer Wert  $F_{v,Rk}$
- 2) Bemessungswert der Tragfähigkeit  $F_{v,Rd}$  für  $k_{mod} = 0,8$  und  $\gamma_M = 1,3$
- 3)  $\ell_{req}$  für  $F_{v,Rk}$
- 4)  $\ell_{req}$  für  $F_{v,Rd}$
- 5) Dicke des kopfseitigen Bauteils

### Allgemeine Hinweise

Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Ein Vorbohren der Holzbauteile ist nicht erforderlich.

Bei Verbindungen mit mehreren Schrauben ist die wirksame Schraubenanzahl  $n_{ef}$  nach EN 1995-1-1 Gl. (8.17) zu berücksichtigen.

Angaben und Voraussetzungen nach EN 1995-1-1:2010-12 und ETA-11/0190 sind zu berücksichtigen.

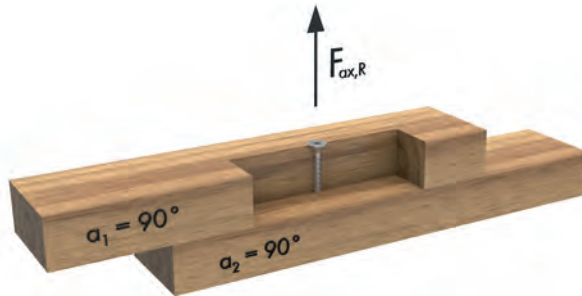
### Berechnungsgrundlagen:

ETA-11/0190  
EN 1995-1-1:2010-12

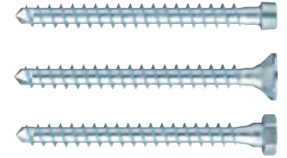
**Hinweis:** Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

# ASSY® PLUS VG 4

# HOLZ-HOLZ-ZUGVERBINDUNG



## Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf



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

$t_1$	Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 10 mm		Ø 12 mm	
	$F_{ax,R}$	$l_{req}$	$F_{ax,R}$	$l_{req}$	$F_{ax,R}$	$l_{req}$	$F_{ax,R}$	$l_{req}$
mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm
30	2,07	80	1,87	80				
	1,27	80	1,15	80				
40	2,76	80	3,52	80	4,40	100		
	1,70	80	2,17	80	2,71	100		
50	3,45	100	4,40	100	5,50	100		
	2,12	100	2,71	100	3,38	100		
60	4,14	120	5,28	120	6,60	120		
	2,55	120	3,25	120	4,06	120		
80	5,52	160	7,04	160	8,80	160	9,60	160
	3,40	160	4,33	160	5,42	160	5,91	160
100	6,90	200	8,80	200	11,00	200	12,00	200
	4,25	200	5,42	200	6,77	200	7,38	200
120	8,28	240	10,60	240	13,20	240	14,40	240
	5,10	240	6,50	240	8,12	240	8,86	240
140	8,28	260	12,30	280	15,40	280	16,80	280
	5,10	260	7,58	280	9,48	280	10,30	280
160	6,90	260	14,10	330	17,60	320	19,20	320
	4,25	260	8,66	330	10,80	320	11,80	320
180	5,52	260	15,80	360	19,80	360	21,60	360
	3,40	260	9,75	360	12,20	360	13,30	360
200	4,14	260	17,60	400	22,00	400	24,00	400
	2,55	260	10,80	400	13,50	400	14,80	400
220	2,76	260	19,40	450	24,20	450	26,40	480
	1,70	260	11,90	450	14,90	450	16,20	480
240			21,10	480	26,40	480	28,80	480
			13,00	480	16,20	480	17,70	480
260			22,00	530	28,60	530	31,20	600
			14,10	530	17,60	530	19,20	600
280			22,00	530	30,80	580	33,60	600
			15,20	580	19,00	580	20,70	600
300			22,00	580	33,00	650	36,00	600
			15,20	580	20,30	650	22,20	600

### Ausziehtragfähigkeit Holz-Holz-Verbindung

Einschnittige Holz-Holz-Verbindung

$\alpha_1$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Bauteils

$t_1$  Dicke des kopfseitigen Bauteils

Bauteil 2:  $t_2 \geq l_{req} - t_1$   
(Mindestbauteildicken nach ETA 11/0190 sind einzuhalten)

$F_{ax,R}$  Tragfähigkeit einer Schraube in axialer Richtung (Gewindeauszug, Kopfdurchziehen, Abreisswiderstand)

$l_{req}$  erforderliche Schraubenlänge, um die angegebene Tragfähigkeit zu erzielen

Tragfähigkeiten gelten für eine char. Rohdichte  $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ .

### Beispiel

$t_1$	$F_{v,R}$	$l_{req}$
mm	kN	mm
5)	1)	3)
	2)	4)

- 1) charakteristischer Wert  $F_{ax,Rk}$
- 2) Bemessungswert der Tragfähigkeit  $F_{ax,Rd}$  mit  $k_{mod} = 0,8$  und  $Y_M = 1,3$
- 3)  $l_{req}$  für  $F_{ax,Rk}$
- 4)  $l_{req}$  für  $F_{ax,Rd}$
- 5) Dicke des kopfseitigen Bauteils

### Allgemeine Hinweise

Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Ein Vorbohren der Holzbauteile ist nicht erforderlich.

Bei Verbindungen mit mehreren Schrauben ist die wirksame Schraubenanzahl  $n_{ef}$  nach ETA-11/0190 A.2.3.2 zu berücksichtigen.

Angaben und Voraussetzungen nach EN 1995-1-1:2010-12 und ETA-11/0190 sind zu berücksichtigen.

### Berechnungsgrundlagen:

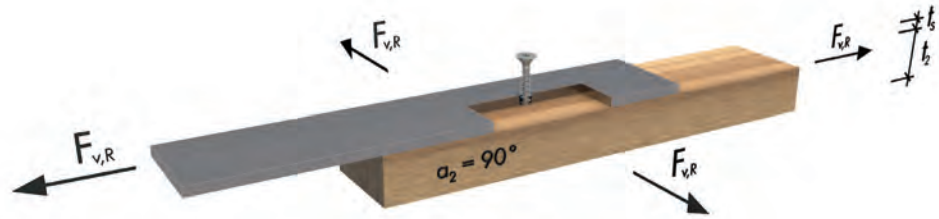
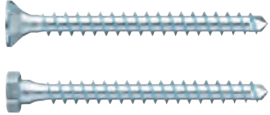
ETA-11/0190  
EN 1995-1-1:2010-12

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

# ASSY® PLUS VG 4

# STAHL-HOLZ-SCHERVERBINDUNG

## Senkkopf / Kombikopf



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

### Schertragfähigkeit Stahl-Holz-Verbindung

Einschnittige Stahl-Holz-Verbindung

$\alpha_1$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Bauteils

$t_{s,min}$  Mindestdicke des Stahlbauteils

$t_{s,max}$  maximale Dicke des Stahlbauteils

$t_2$  Dicke des Holzbauteils

$F_{v,R}$  Tragfähigkeit einer Schraube auf Abscheren

$\ell_{req}$  erforderliche Schraubenlänge, um die angegebene Tragfähigkeit zu erzielen

Tragfähigkeiten gelten für eine char. Rohdichte  $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ .

Für Senkköpfe ist eine Senkbohrung im Stahlblech erforderlich.

### Beispiel

$t_2$ mm	$F_{v,R}$ kN	$\ell_{req}$ mm
5)	1)	3)
	2)	4)

- 1) charakteristischer Wert  $F_{v,Rk}$
- 2) Bemessungswert der Tragfähigkeit  $F_{v,Rd}$  für  $k_{mod} = 0,8$  und  $\gamma_M = 1,3$
- 3)  $\ell_{req}$  für  $F_{v,Rk}$
- 4)  $\ell_{req}$  für  $F_{v,Rd}$
- 5) Dicke des Holzbauteils

### Allgemeine Hinweise

Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Ein Vorbohren des Holzbauteils ist nicht erforderlich.

Bei Verbindungen mit mehreren Schrauben ist die wirksame Schraubenanzahl  $n_{ef}$  nach EN 1995-1-1 Gl. (8.17) zu berücksichtigen.

Angaben und Voraussetzungen nach EN 1995-1-1:2010-12 und ETA-11/0190 sind zu berücksichtigen.

### Berechnungsgrundlagen:

ETA-11/0190  
EN 1995-1-1:2010-12

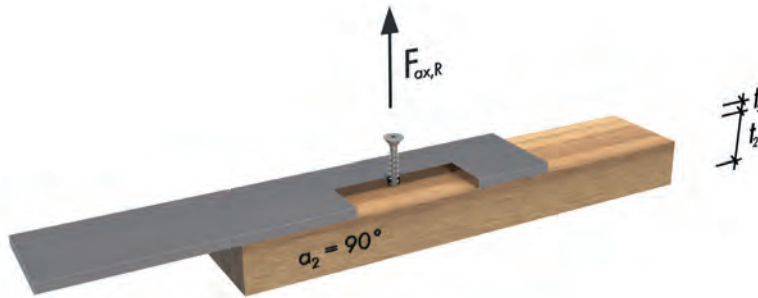
$t_2$ mm	$\varnothing 6 \text{ mm}$ $t_{s,min} = 6 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 8 \text{ mm}$		$\varnothing 8 \text{ mm}$ $t_{s,min} = 8 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 10 \text{ mm}$		$\varnothing 10 \text{ mm}$ $t_{s,min} = 10 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 13 \text{ mm}$		$\varnothing 12 \text{ mm}$ $t_{s,min} = 12 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 15 \text{ mm}$	
	$F_{v,R}$ kN	$\ell_{req}$ mm	$F_{v,R}$ kN	$\ell_{req}$ mm	$F_{v,R}$ kN	$\ell_{req}$ mm	$F_{v,R}$ kN	$\ell_{req}$ mm
80	3,55	80	5,41	80				
	2,18	80	3,33	80				
100	3,89	100	5,85	100	7,63	100		
	2,40	100	3,60	100	4,69	100		
120	4,24	120	6,29	120	8,18	120	10,20	120
	2,61	120	3,87	120	5,03	120	6,30	120
140	4,58	140	6,73	140	8,73	140	10,80	140
	2,82	140	4,14	140	5,37	140	6,67	140
160	4,61	160	7,17	160	9,28	160	11,40	160
	2,84	160	4,41	160	5,71	160	7,03	160
180	4,61	160	7,61	180	9,83	180	12,00	180
	2,84	160	4,68	180	6,05	180	7,40	180
200	4,61	160	7,74	200	10,40	200	12,60	200
	2,84	160	4,76	200	6,39	200	7,77	200
220	4,61	160	7,74	200	10,50	220	13,20	220
	2,84	160	4,76	200	6,44	220	8,14	220
240	4,61	160	7,74	200	10,50	220	13,80	240
	2,84	160	4,76	200	6,44	220	8,51	240
260	4,61	160	7,74	200	10,50	220	14,20	260
	2,84	160	4,76	200	6,44	220	8,72	260
280	4,61	160	7,74	200	10,50	220	14,20	260
	2,84	160	4,76	200	6,44	220	8,72	260
300	4,61	160	7,74	200	10,50	220	14,20	260
	2,84	160	4,76	200	6,44	220	8,72	260
320	4,61	160	7,74	200	10,50	220	14,20	260
	2,84	160	4,76	200	6,44	220	8,72	260
340	4,61	160	7,74	200	10,50	220	14,20	260
	2,84	160	4,76	200	6,44	220	8,72	260
360	4,61	160	7,74	200	10,50	220	14,20	260
	2,84	160	4,76	200	6,44	220	8,72	260
380	4,61	160	7,74	200	10,50	220	14,20	260
	2,84	160	4,76	200	6,44	220	8,72	260

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

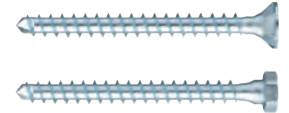


# ASSY® PLUS VG 4

# STAHL-HOLZ-ZUGVERBINDUNG



## Senkkopf / Kombikopf



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

$t_2$	Ø 6 mm $t_{s,min} = 6$ mm $t_{s,max} = 8$ mm		Ø 8 mm $t_{s,min} = 8$ mm $t_{s,max} = 10$ mm		Ø 10 mm $t_{s,min} = 10$ mm $t_{s,max} = 13$ mm		Ø 12 mm $t_{s,min} = 12$ mm $t_{s,max} = 15$ mm	
	$F_{ax,R}$	$l_{req}$	$F_{ax,R}$	$l_{req}$	$F_{ax,R}$	$l_{req}$	$F_{ax,R}$	$l_{req}$
mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm
80	4,97	80	6,16	80				
	3,06	80	3,79	80				
100	6,35	100	7,92	100	9,57	100		
	3,91	100	4,87	100	5,89	100		
120	7,73	120	9,68	120	11,80	120	12,60	120
	4,76	120	5,96	120	7,24	120	7,75	120
140	9,11	140	11,40	140	14,00	140	15,00	140
	5,60	140	7,04	140	8,60	140	9,23	140
160	10,50	160	13,20	160	16,20	160	17,40	160
	6,45	160	8,12	160	9,95	160	10,70	160
180	11,90	180	15,00	180	18,40	180	19,80	180
	7,30	180	9,21	180	11,30	180	12,20	180
200	12,50	200	16,70	200	20,60	200	22,20	200
	8,15	200	10,30	200	12,70	200	13,70	200
220	12,50	200	18,50	220	22,80	220	24,60	220
	8,15	200	11,40	220	14,00	220	15,10	220
240	12,50	200	20,20	240	25,00	240	27,00	240
	8,15	200	12,50	240	15,40	240	16,60	240
260	12,50	200	22,00	260	27,20	260	29,40	260
	8,15	200	13,50	260	16,70	260	18,10	260
280	12,50	200	22,00	260	29,40	280	31,80	280
	8,15	200	14,60	280	18,10	280	19,60	280
300	12,50	200	22,00	260	31,60	300	34,20	300
	8,15	200	14,60	280	19,40	300	21,00	300
320	12,50	200	22,00	260	33,00	320	36,60	320
	8,15	200	14,60	280	20,80	320	22,50	320
340	12,50	200	22,00	260	33,00	320	39,00	340
	8,15	200	16,90	330	22,10	340	24,00	340
360	12,50	200	22,00	260	33,00	320	41,40	360
	8,15	200	16,90	330	23,50	360	25,50	360
380	12,50	200	22,00	260	33,00	320	43,80	380
	8,15	200	16,90	330	24,80	380	27,00	380

## Ausziehtragfähigkeit Stahl-Holz-Verbindung

Einschnittige Stahl-Holz-Verbindung

$\alpha_1$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Bauteils

$t_{s,min}$  Mindestdicke des Stahlbauteils

$t_{s,max}$  maximale Dicke des Stahlbauteils

$t_2$  Dicke des Holzbauteils

$F_{ax,R}$  Tragfähigkeit einer Schraube in axialer Richtung (Gewindeauszug, Kopfdurchziehen, Abreisswiderstand)

$l_{req}$  erforderliche Schraubenlänge, um die angegebene Tragfähigkeit zu erzielen

Tragfähigkeiten gelten für eine char. Rohdichte  $\rho_k \geq 350$  kg/m<sup>3</sup>.

Für Senkköpfe ist eine Senkbohrung im Stahlblech erforderlich.

## Beispiel

$t_2$	$F_{ax,R}$	$l_{req}$
mm	kN	mm
5)	1)	3)
	2)	4)

1) charakteristischer Wert  $F_{ax,Rk}$

2) Bemessungswert der Tragfähigkeit  $F_{ax,Rd}$  mit  $k_{mod} = 0,8$  und  $\gamma_M = 1,3$

3)  $l_{req}$  für  $F_{ax,Rk}$

4)  $l_{req}$  für  $F_{ax,Rd}$

5) Dicke des Holzbauteils

## Allgemeine Hinweise

Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Ein Vorbohren des Holzbauteils ist nicht erforderlich.

Bei Verbindungen mit mehreren Schrauben ist die wirksame Schraubenanzahl  $n_{ef}$  nach ETA-11/0190 A.2.3.2 zu berücksichtigen.

Angaben und Voraussetzungen nach EN 1995-1-1:2010-12 und ETA-11/0190 sind zu berücksichtigen.

## Berechnungsgrundlagen:

ETA-11/0190

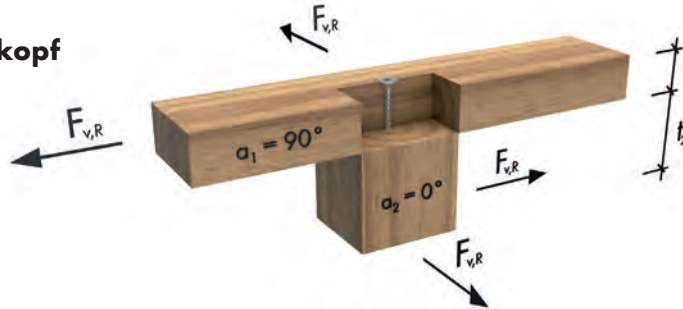
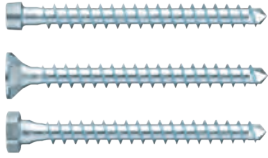
EN 1995-1-1:2010-12

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

# ASSY® PLUS VG 4

# HOLZ-HOLZ-SCHERVERBINDUNG, HIRNHOLZ

## Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf



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

### Schertragfähigkeit Holz-Holz-Verbindung

Einschnittige Holz-Holz-Verbindung

$\alpha_1$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Bauteils

$t_1$  Dicke des kopfseitigen Bauteils

Bauteil 2:  $t_2 \geq l_{req} - t_1$  (Mindestbauteildicken nach ETA 11/0190 sind einzuhalten)

$F_{v,R}$  Tragfähigkeit einer Schraube auf Abscheren

$l_{req}$  erforderliche Schraubenlänge, um die angegebene Tragfähigkeit zu erzielen

Tragfähigkeiten gelten für eine char. Rohdichte  $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ .

### Beispiel

$t_1$	$F_{v,R}$	$l_{req}$
mm	kN	mm
5)	1)	3)
	2)	4)

- 1) charakteristischer Wert  $F_{v,Rk}$
- 2) Bemessungswert der Tragfähigkeit  $F_{v,Rd}$  für  $k_{mod} = 0,8$  und  $\gamma_M = 1,3$
- 3)  $l_{req}$  für  $F_{v,Rk}$
- 4)  $l_{req}$  für  $F_{v,Rd}$
- 5) Dicke des kopfseitigen Bauteils

### Allgemeine Hinweise

Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Ein Vorbohren der Holzbauteile ist nicht erforderlich.

Bei Verbindungen mit mehreren Schrauben ist die wirksame Schraubenanzahl  $n_{ef}$  nach EN 1995-1-1 Gl. (8.17) zu berücksichtigen.

Angaben und Voraussetzungen nach EN 1995-1-1:2010-12 und ETA-11/0190 sind zu berücksichtigen.

### Berechnungsgrundlagen:

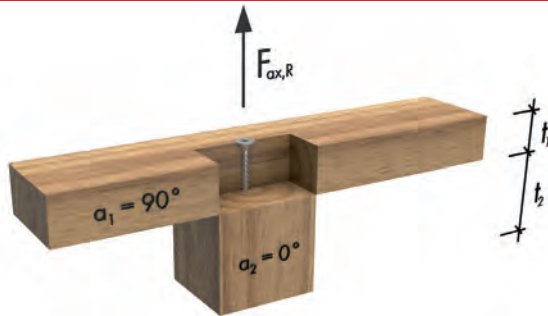
ETA-11/0190  
EN 1995-1-1:2010-12

$t_1$	Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 10 mm		Ø 12 mm	
	$F_{v,R}$	$l_{req}$	$F_{v,R}$	$l_{req}$	$F_{v,R}$	$l_{req}$	$F_{v,R}$	$l_{req}$
mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm
30	1,63	160	1,59	200				
	1,00	160	0,98	200				
40	1,92	180	2,72	200	3,40	240		
	1,18	180	1,67	200	2,09	240		
50	2,10	220	3,17	220	3,98	260		
	1,29	220	1,95	220	2,45	260		
60	2,27	260	3,39	260	4,45	260		
	1,40	260	2,09	260	2,74	260		
80	2,16	260	3,83	360	5,00	360	6,18	360
	1,33	260	2,36	360	3,08	360	3,81	360
100	2,06	260	4,14	430	5,55	450	6,78	480
	1,27	260	2,55	430	3,41	450	4,18	480
120	1,96	260	4,14	450	5,60	480	7,38	600
	1,20	260	2,55	450	3,44	480	4,54	600
140	1,85	260	4,14	480	5,60	480	7,57	600
	1,14	260	2,55	480	3,44	480	4,66	600
160			4,14	480	5,60	530	7,57	600
			2,55	480	3,44	530	4,66	600
180			4,14	530	5,60	530	7,56	600
			2,55	530	3,44	530	4,66	600
200			4,14	530	5,60	580	7,38	600
			2,55	530	3,44	580	4,54	600
220			4,14	580	5,60	580	7,20	600
			2,55	580	3,44	580	4,43	600
240			4,14	580	5,60	580	7,02	600
			2,55	580	3,44	580	4,32	600
260			4,14	580	5,60	650	6,84	600
			2,55	580	3,44	650	4,21	600
280			4,05	580	5,60	650	6,66	600
			2,49	580	3,44	650	4,10	600
300			3,92	580	5,60	650	6,48	600
			2,41	580	3,44	650	3,99	600

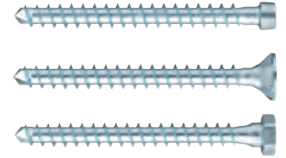
**Hinweis:** Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

# ASSY® PLUS VG 4

# HOLZ-HOLZ-ZUGVERBINDUNG, HIRNHOLZ



## Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf



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

$t_1$	Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 10 mm		Ø 12 mm	
	$F_{ax,R}$	$l_{req}$	$F_{ax,R}$	$l_{req}$	$F_{ax,R}$	$l_{req}$	$F_{ax,R}$	$l_{req}$
mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm
30	2,07	160						
	1,27	160						
40	2,76	180	3,52	200	4,40	240		
	1,70	180	2,17	200	2,71	240		
50	3,45	220	4,40	220	5,50	260		
	2,12	220	2,71	220	3,38	260		
60	4,14	260	5,28	260	6,60	260		
	2,55	260	3,25	260	4,06	260		
80	3,73	260	7,04	360	8,80	360	9,60	360
	2,29	260	4,33	360	5,42	360	5,91	360
100	3,31	260	8,80	450	11,00	450	12,00	480
	2,04	260	5,42	450	6,77	450	7,38	480
120	2,90	260	10,60	530	13,20	530	14,40	600
	1,78	260	6,50	530	8,12	530	8,86	600
140	2,48	260	11,60	580	15,40	650	16,60	600
	1,53	260	7,15	580	9,48	650	10,20	600
160			11,10	580	17,60	700	15,80	600
			6,82	580	10,80	700	9,75	600
180			10,60	580	19,80	800	15,10	600
			6,50	580	12,20	800	9,30	600
200			10,00	580	19,80	800	14,40	600
			6,17	580	12,20	800	8,86	600
220			9,50	580	19,10	800	13,70	600
			5,85	580	11,80	800	8,42	600
240			8,98	580	18,50	800	13,00	600
			5,52	580	11,40	800	7,98	600
260			8,45	580	17,80	800	12,20	600
			5,20	580	11,00	800	7,53	600
280			7,92	580	17,20	800	11,50	600
			4,87	580	10,60	800	7,09	600
300			7,39	580	16,50	800	10,80	600
			4,55	580	10,20	800	6,65	600

### Ausziehtragfähigkeit Holz-Holz-Verbindung

Einschnittige Holz-Holz-Verbindung

$\alpha_1$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Bauteils

$t_1$  Dicke des kopfseitigen Bauteils

Bauteil 2:  $t_2 \geq l_{req} - t_1$   
(Mindestbauteildicken nach ETA 11/0190 sind einzuhalten)

$F_{ax,R}$  Tragfähigkeit einer Schraube in axialer Richtung (Gewindeauszug, Kopfdurchziehen, Abreisswiderstand)

$l_{req}$  erforderliche Schraubenlänge, um die angegebene Tragfähigkeit zu erzielen

Tragfähigkeiten gelten für eine char. Rohdichte  $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ .

### Beispiel

$t_1$	$F_{v,R}$	$l_{req}$
mm	kN	mm
5)	1)	3)
	2)	4)

1) charakteristischer Wert  $F_{ax,Rk}$

2) Bemessungswert der Tragfähigkeit  $F_{ax,Rd}$  mit  $k_{mod} = 0,8$  und  $\gamma_M = 1,3$

3)  $l_{req}$  für  $F_{ax,Rk}$

4)  $l_{req}$  für  $F_{ax,Rd}$

5) Dicke des kopfseitigen Bauteils

### Allgemeine Hinweise

Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Ein Vorbohren der Holzbauteile ist nicht erforderlich.

Bei Verbindungen mit mehreren Schrauben ist die wirksame Schraubenanzahl  $n_{ef}$  nach ETA-11/0190 A.2.3.2 zu berücksichtigen.

Angaben und Voraussetzungen nach EN 1995-1-1:2010-12 und ETA-11/0190 sind zu berücksichtigen.

### Berechnungsgrundlagen:

ETA-11/0190

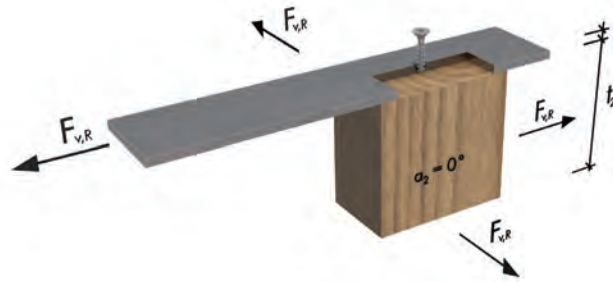
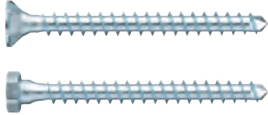
EN 1995-1-1:2010-12

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

# ASSY® PLUS VG 4

# STAHL-HOLZ-SCHERVERBINDUNG, HIRNHOZ

## Senkkopf / Kombikopf



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

### Schertragfähigkeit Stahl-Holz-Verbindung

Einschnittige Stahl-Holz-Verbindung

$\alpha_1$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Bauteils

$t_{s,min}$  Mindestdicke des Stahlbauteils

$t_{s,max}$  maximale Dicke des Stahlbauteils

$t_2$  Dicke des Holzbauteils

$F_{v,R}$  Tragfähigkeit einer Schraube auf Abscheren

$\ell_{req}$  erforderliche Schraubenlänge, um die angegebene Tragfähigkeit zu erzielen

Tragfähigkeiten gelten für eine char. Rohdichte  $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ .

Für Senkköpfe ist eine Senkbohrung im Stahlblech erforderlich.

### Beispiel

$t_2$	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$
mm	kN	mm
5)	1)	3)
	2)	4)

- 1) charakteristischer Wert  $F_{v,Rk}$
- 2) Bemessungswert der Tragfähigkeit  $F_{v,Rd}$  für  $k_{mod} = 0,8$  und  $\gamma_M = 1,3$
- 3)  $\ell_{req}$  für  $F_{v,Rk}$
- 4)  $\ell_{req}$  für  $F_{v,Rd}$
- 5) Dicke des Holzbauteils

### Allgemeine Hinweise

Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Ein Vorbohren des Holzbauteils ist nicht erforderlich.

Bei Verbindungen mit mehreren Schrauben ist die wirksame Schraubenanzahl  $n_{ef}$  nach EN 1995-1-1 Gl. (8.17) zu berücksichtigen.

Angaben und Voraussetzungen nach EN 1995-1-1:2010-12 und ETA-11/0190 sind zu berücksichtigen.

### Berechnungsgrundlagen:

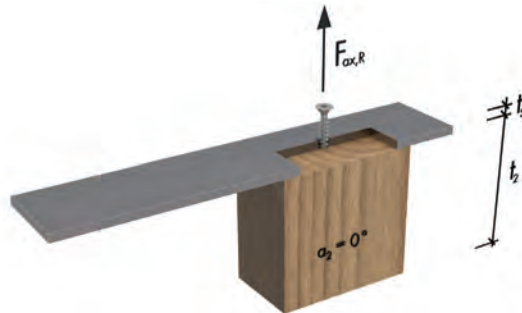
ETA-11/0190  
EN 1995-1-1:2010-12

$t_2$	$\varnothing 6 \text{ mm}$ $t_{s,min} = 6 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 8 \text{ mm}$		$\varnothing 8 \text{ mm}$ $t_{s,min} = 8 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 10 \text{ mm}$		$\varnothing 10 \text{ mm}$ $t_{s,min} = 10 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 13 \text{ mm}$		$\varnothing 12 \text{ mm}$ $t_{s,min} = 12 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 15 \text{ mm}$	
	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$
mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm
140	2,14	140						
	1,32	140						
160	2,25	160						
	1,38	160						
180	2,35	180	3,57	180				
	1,45	180	2,20	180				
200	2,45	200	3,70	200				
	1,51	200	2,28	200				
220	2,45	200	3,83	220	5,02	220		
	1,51	200	2,36	220	3,09	220		
240	2,45	200	3,97	240	5,18	240		
	1,51	200	2,44	240	3,19	240		
260	2,45	200	4,10	260	5,35	260	6,68	260
	1,51	200	2,52	260	3,29	260	4,11	260
280	2,45	200	4,23	280	5,51	280	6,86	280
	1,51	200	2,60	280	3,39	280	4,22	280
300	2,45	200	4,23	280	5,68	300	7,04	300
	1,51	200	2,60	280	3,49	300	4,33	300
320	2,45	200	4,23	280	5,84	320	7,22	320
	1,51	200	2,60	280	3,60	320	4,45	320
340	2,45	200	4,63	340	6,01	340	7,40	340
	1,51	200	2,85	340	3,70	340	4,56	340
360	2,45	200	4,76	360	6,17	360	7,58	360
	1,51	200	2,93	360	3,80	360	4,67	360
380	2,45	200	4,89	380	6,34	380	7,76	380
	1,51	200	3,01	380	3,90	380	4,78	380

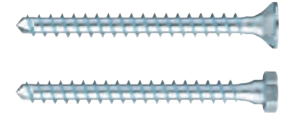
**Hinweis:** Es handelt sich hier um Planungshilfen. Die Werte sind durch autorisierte Personen im Projektfall zu bemessen.

# ASSY® PLUS VG 4

# STAHL-HOLZ-ZUGVERBINDUNG, HIRN Holz



## Senkkopf / Kombikopf



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

$t_2$	Ø 6 mm $t_{s,min} = 6$ mm $t_{s,max} = 8$ mm		Ø 8 mm $t_{s,min} = 8$ mm $t_{s,max} = 10$ mm		Ø 10 mm $t_{s,min} = 10$ mm $t_{s,max} = 13$ mm		Ø 12 mm $t_{s,min} = 12$ mm $t_{s,max} = 15$ mm	
	$F_{ax,R}$	$l_{req}$	$F_{ax,R}$	$l_{req}$	$F_{ax,R}$	$l_{req}$	$F_{ax,R}$	$l_{req}$
mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm
140	2,73	140						
	1,68	140						
160	3,15	160						
	1,94	160						
180	3,56	180	4,49	180				
	2,19	180	2,76	180				
200	3,97	200	5,02	200				
	2,45	200	3,09	200				
220	3,97	200	5,54	220	6,83	220		
	2,45	200	3,41	220	4,20	220		
240	3,97	200	6,07	240	7,49	240		
	2,45	200	3,74	240	4,61	240		
260	3,97	200	6,60	260	8,15	260	8,82	260
	2,45	200	4,06	260	5,02	260	5,43	260
280	3,97	200	7,13	280	8,81	280	9,54	280
	2,45	200	4,39	280	5,42	280	5,87	280
300	3,97	200	7,13	280	9,47	300	10,30	300
	2,45	200	4,39	280	5,83	300	6,31	300
320	3,97	200	7,13	280	10,10	320	11,00	320
	2,45	200	4,39	280	6,23	320	6,76	320
340	3,97	200	8,71	340	10,80	340	11,70	340
	2,45	200	5,36	340	6,64	340	7,20	340
360	3,97	200	9,24	360	11,50	360	12,40	360
	2,45	200	5,69	360	7,05	360	7,64	360
380	3,97	200	9,77	380	12,10	380	13,10	380
	2,45	200	6,01	380	7,45	380	8,09	380

## Ausziehtragfähigkeit Stahl-Holz-Verbindung

Einschnittige Stahl-Holz-Verbindung

$\alpha_1$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Bauteils

$t_{s,min}$  Mindestdicke des Stahlbauteils

$t_{s,max}$  maximale Dicke des Stahlbauteils

$t_2$  Dicke des Holzbauteils

$F_{ax,R}$  Tragfähigkeit einer Schraube in axialer Richtung (Gewindeauszug, Kopfdurchziehen, Abreisswiderstand)

$l_{req}$  erforderliche Schraubenlänge, um die angegebene Tragfähigkeit zu erzielen

Tragfähigkeiten gelten für eine char. Rohdichte  $\rho_k \geq 350$  kg/m<sup>3</sup>.

Für Senkköpfe ist eine Senkbohrung im Stahlblech erforderlich.

## Beispiel

$t_2$	$F_{ax,R}$	$l_{req}$
mm	kN	mm
5)	1)	3)
	2)	4)

1) charakteristischer Wert  $F_{ax,Rk}$

2) Bemessungswert der Tragfähigkeit  $F_{ax,Rd}$  mit  $k_{mod} = 0,8$  und  $Y_M = 1,3$

3)  $l_{req}$  für  $F_{ax,Rk}$

4)  $l_{req}$  für  $F_{ax,Rd}$

5) Dicke des Holzbauteils

## Allgemeine Hinweise

Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Ein Vorbohren des Holzbauteils ist nicht erforderlich.

Bei Verbindungen mit mehreren Schrauben ist die wirksame Schraubenanzahl  $n_{ef}$  nach ETA-11/0190 A.2.3.2 zu berücksichtigen.

Angaben und Voraussetzungen nach EN 1995-1-1:2010-12 und ETA-11/0190 sind zu berücksichtigen.

## Berechnungsgrundlagen:

ETA-11/0190

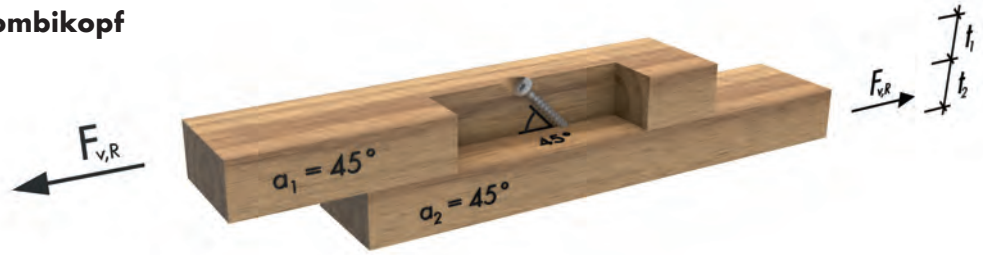
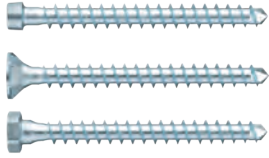
EN 1995-1-1:2010-12

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

# ASSY® PLUS VG 4

# HOLZ-HOLZ-ZUGSCHERVERBINDUNG

## Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf



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

### Zugschertragfähigkeit Holz-Holz-Verbindung

Einschnittige Holz-Holz Verbindung

$\alpha_1$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Bauteils

$t_1$  Dicke des kopfseitigen Bauteils

Bauteil 2:  $t_2 \geq l_{req}/1,41 - t_1$   
(Mindestbauteildicken nach ETA 11/0190 sind einzuhalten)

$F_{v,R}$  Tragfähigkeit einer Schraube in Richtung der Bauteilachse

$l_{req}$  erforderliche Schraubenlänge, um die angegebene Tragfähigkeit zu erzielen

Tragfähigkeiten gelten für eine char. Rohdichte  $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ .

#### Beispiel

$t_1$	$F_{v,R}$	$l_{req}$
mm	kN	mm
5)	1)	3)
	2)	4)

- 1) charakteristischer Wert  $F_{v,Rk}$
- 2) Bemessungswert der Tragfähigkeit  $F_{v,Rd}$  für  $k_{mod} = 0,8$  und  $\gamma_M = 1,3$
- 3)  $l_{req}$  für  $F_{v,Rk}$
- 4)  $l_{req}$  für  $F_{v,Rd}$
- 5) Dicke des kopfseitigen Bauteils

#### Allgemeine Hinweise

Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Ein Vorbohren der Holzbauteile ist nicht erforderlich.

Bei Verbindungen mit mehreren Schrauben ist die wirksame Schraubenanzahl  $n_{ef}$  nach ETA-11/0190 A.2.3.2 zu berücksichtigen.

Angaben und Voraussetzungen nach EN 1995-1-1:2010-12 und ETA-11/0190 sind zu berücksichtigen.

#### Berechnungsgrundlagen

ETA-11/0190  
EN 1995-1-1:2010-12

#### Wichtig

Die Werte der Schertragfähigkeit  $F_{v,Rk}$  bzw.  $F_{v,Rd}$  können jeweils mit 1,25 multipliziert werden, wenn die Reibung zwischen den beiden Bauteilen in Ansatz gebracht werden darf.

$t_1$	Ø 6 mm		Ø 8 mm		Ø 10 mm		Ø 12 mm	
	$F_{v,R}$	$l_{req}$	$F_{v,R}$	$l_{req}$	$F_{v,R}$	$l_{req}$	$F_{v,R}$	$l_{req}$
mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm
30	2,07	100	2,64	100				
	1,27	100	1,62	100				
40	2,76	120	3,52	120	4,40	120		
	1,70	120	2,17	120	2,71	120		
50	3,45	160	4,40	160	5,50	160		
	2,12	160	2,71	160	3,38	160		
60	4,14	180	5,28	180	6,60	180		
	2,55	180	3,25	180	4,06	180		
80	5,52	240	7,04	240	8,80	240	9,60	240
	3,40	240	4,33	240	5,42	240	5,91	240
100	5,79	260	8,80	330	11,00	300	12,00	300
	3,56	260	5,42	330	6,77	300	7,38	300
120	4,41	260	10,60	340	13,20	340	14,40	340
	2,71	260	6,50	340	8,12	340	8,86	340
140	3,03	260	12,30	400	15,40	400	16,80	400
	1,86	260	7,58	400	9,48	400	10,30	400
160			14,10	480	17,60	480	19,20	480
			8,66	480	10,80	480	11,80	480
180			15,60	530	19,80	530	21,60	600
			9,75	530	12,20	530	13,30	600
200			15,60	580	22,00	580	24,00	600
			10,80	580	13,50	580	14,80	600
220			15,60	580	23,30	650	24,50	600
			10,30	580	14,90	650	15,10	600
240			15,00	580	23,30	650	22,10	600
			9,21	580	16,20	700	13,60	600
260			13,20	580	23,30	700	19,70	600
			8,13	580	17,60	750	12,10	600
280			11,50	580	23,30	700	17,30	600
			7,05	580	17,90	800	10,70	600
300			9,69	580	23,30	750	14,90	600
			5,96	580	17,90	800	9,18	600

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

# ASSY® PLUS VG 4

# STAHL-HOLZ-ZUGSCHERVERBINDUNG



Senkkopf



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

$t_2$	Ø 6 mm $t_{s,min} = 12\text{ mm}$ $t_{s,max} = 15\text{ mm}$		Ø 8 mm $t_{s,min} = 14\text{ mm}$ $t_{s,max} = 18\text{ mm}$		Ø 10 mm $t_{s,min} = 18\text{ mm}$ $t_{s,max} = 23\text{ mm}$		Ø 12 mm $t_{s,min} = 19\text{ mm}$ $t_{s,max} = 24\text{ mm}$	
	$F_{v,R}$	$l_{req}$	$F_{v,R}$	$l_{req}$	$F_{v,R}$	$l_{req}$	$F_{v,R}$	$l_{req}$
mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm
60	3,16	80						
	1,95	80						
80	5,11	120	6,35	120	7,58	120	8,26	120
	3,15	120	3,91	120	4,67	120	5,08	120
100	6,09	140	7,59	140	9,14	140	11,70	160
	3,75	140	4,67	140	5,62	140	7,17	160
120	8,04	180	10,10	180	12,20	180	13,30	180
	4,95	180	6,21	180	7,54	180	8,21	180
140	8,84	200	11,30	200	13,80	200	15,00	200
	5,55	200	6,97	200	8,49	200	9,26	200
160	8,84	200	13,80	240	16,90	240	18,40	240
	5,55	200	8,50	240	10,40	240	11,30	240
180	8,84	200	15,10	260	18,50	260	20,10	260
	5,55	200	9,27	260	11,40	260	12,40	260
200	8,84	200	15,60	280	21,60	300	23,50	300
	5,55	200	10,00	280	13,30	300	14,50	300
220	8,84	200	15,60	280	23,10	320	25,20	320
	5,55	200	10,00	280	14,20	320	15,50	320
240	8,84	200	15,60	280	23,30	340	26,90	340
	5,55	200	12,00	340	15,20	340	16,60	340
260	8,84	200	15,60	280	23,30	340	30,30	380
	5,55	200	12,00	340	17,10	380	18,70	380
280	8,84	200	15,60	280	23,30	340	31,80	400
	5,55	200	12,00	340	17,90	400	19,70	400
300	8,84	200	15,60	280	23,30	340	31,80	400
	5,55	200	12,00	340	17,90	400	21,30	430
320	8,84	200	15,60	280	23,30	340	31,80	400
	5,55	200	12,00	340	17,90	400	21,30	430
340	8,84	200	15,60	280	23,30	340	31,80	400
	5,55	200	12,00	340	17,90	400	23,90	480
360	8,84	200	15,60	280	23,30	340	31,80	400
	5,55	200	12,00	340	17,90	400	23,90	480
380	8,84	200	15,60	280	23,30	340	31,80	400
	5,55	200	12,00	340	17,90	400	23,90	480

### Zugschertragfähigkeit Stahl-Holz-Verbindung

Einschnittige Stahl-Holz-Verbindung

$\alpha_1$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Bauteils

$t_{s,min}$  Mindestdicke des Stahlbauteils

$t_{s,max}$  maximale Dicke des Stahlbauteils

$t_2$  Dicke des Holzbauteils

$F_{v,R}$  Tragfähigkeit einer Schraube in Richtung der Bauteilachse

$l_{req}$  erforderliche Schraubenlänge, um die angegebene Tragfähigkeit zu erzielen

Tragfähigkeiten gelten für eine char. Rohdichte  $\rho_k \geq 350\text{ kg/m}^3$ .

Für Senkköpfe ist eine Senkbohrung im Stahlblech erforderlich.

### Beispiel

$t_2$	$F_{v,R}$	$l_{req}$
mm	kN	mm
5)	1)	3)
	2)	4)

- 1) charakteristischer Wert  $F_{v,Rk}$
- 2) Bemessungswert der Tragfähigkeit  $F_{v,Rd}$  für  $k_{mod} = 0,8$  und  $\gamma_M = 1,3$
- 3)  $l_{req}$  für  $F_{v,Rk}$
- 4)  $l_{req}$  für  $F_{v,Rd}$
- 5) Dicke des Holzbauteils

### Allgemeine Hinweise

Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Ein Vorbohren des Holzbauteils ist nicht erforderlich.

Bei Verbindungen mit mehreren Schrauben ist die wirksame Schraubenanzahl  $n_{ef}$  nach ETA-11/0190 A.2.3.2 zu berücksichtigen.

Angaben und Voraussetzungen nach EN 1995-1-1:2010-12 und ETA-11/0190 sind zu berücksichtigen.

### Berechnungsgrundlagen

ETA-11/0190  
EN 1995-1-1:2010-12

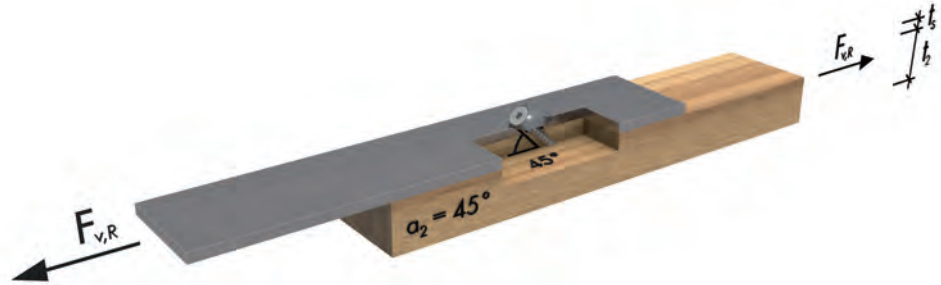
### Wichtig

Die Werte der Schertragfähigkeit  $F_{v,Rk}$  bzw.  $F_{v,Rd}$  können jeweils mit 1,25 multipliziert werden, wenn die Reibung zwischen den beiden Bauteilen in Ansatz gebracht werden darf.

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

# ASSY<sup>®</sup> PLUS VG 4 STAHL-HOLZ-ZUGSCHERVERBINDUNG MIT WINKELSCHEIBE

## Senkkopf



## Zugschertragfähigkeit Stahl-Holz-Verbindung mit Winkelscheibe

Einschnittige Stahl-Holz-Verbindung

Bei Einsatz der Winkelscheibe können nur Schrauben mit Senkkopf zum Einsatz kommen

$\alpha_1$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Bauteils

$t_{s,min}$  Mindestdicke des Stahlbauteils

$t_{s,max}$  maximale Dicke des Stahlbauteils

$t_2$  Dicke des Holzbauteils

$F_{v,R}$  Tragfähigkeit einer Schraube in Richtung der Bauteilachse

$\ell_{req}$  erforderliche Schraubenlänge, um die angegebene Tragfähigkeit zu erzielen

Tragfähigkeiten gelten für eine char. Rohdichte  $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ .

### Beispiel

$t_2$	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$
mm	kN	mm
5)	1)	3)
	2)	4)

- 1) charakteristischer Wert  $F_{v,Rk}$
- 2) Bemessungswert der Tragfähigkeit  $F_{v,Rd}$  für  $k_{mod} = 0,8$  und  $\gamma_M = 1,3$
- 3)  $\ell_{req}$  für  $F_{v,Rk}$
- 4)  $\ell_{req}$  für  $F_{v,Rd}$
- 5) Dicke des Holzbauteils

### Allgemeine Hinweise

Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Ein Vorbohren des Holzbauteils ist nicht erforderlich.

Bei Verbindungen mit mehreren Schrauben ist die wirksame Schraubenanzahl  $n_{ef}$  nach ETA-11/0190 A.2.3.2 zu berücksichtigen.

Angaben und Voraussetzungen nach EN 1995-1-1:2010-12 und ETA-11/0190 sind zu berücksichtigen.

### Berechnungsgrundlagen

ETA-11/0190  
EN 1995-1-1:2010-12

### Wichtig

Die Werte der Schertragfähigkeit  $F_{v,Rk}$  bzw.  $F_{v,Rd}$  können jeweils mit 1,25 multipliziert werden, wenn die Reibung zwischen den beiden Bauteilen in Ansatz gebracht werden darf.

Zugschertragfähigkeit  $F_{v,Rk}$  bzw.  $F_{v,Rd}$  mit erforderlicher Mindestschraubenlänge  $\ell_{req}$

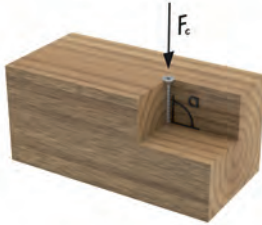
$t_2$	$\varnothing 6 \text{ mm}$ $t_{s,min} = 3 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 9 \text{ mm}$		$\varnothing 8 \text{ mm}$ $t_{s,min} = 4 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 15 \text{ mm}$		$\varnothing 10 \text{ mm}$ $t_{s,min} = 5 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 21 \text{ mm}$		$\varnothing 12 \text{ mm}$ $t_{s,min} = 6 \text{ mm}$ $t_{s,max} = 25 \text{ mm}$	
	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$
mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm	kN	mm
60	2,75	80						
	1,69	80						
80	4,70	120	5,36	120	5,59	120		
	2,89	120	3,30	120	3,44	120		
100	5,68	140	6,60	140	8,70	160	8,90	160
	3,49	140	4,06	140	5,36	160	5,47	160
120	6,65	160	9,09	180	10,30	180	10,60	180
	4,09	160	5,59	180	6,31	180	6,52	180
140	8,61	200	10,30	200	13,40	220	14,00	220
	5,30	200	6,36	200	8,23	220	8,61	220
160	8,61	200	12,80	240	14,90	240	15,70	240
	5,30	200	7,89	240	9,19	240	9,65	240
180	8,61	200	14,10	260	16,50	260	19,10	280
	5,30	200	8,66	260	10,10	260	11,70	280
200	8,61	200	15,30	280	19,60	300	20,80	300
	5,30	200	9,42	280	12,10	300	12,80	300
220	8,61	200	15,30	280	21,10	320	22,50	320
	5,30	200	9,42	280	13,00	320	13,80	320
240	8,61	200	15,60	330	23,30	360	25,90	360
	5,30	200	11,70	340	14,90	360	15,90	360
260	8,61	200	15,60	330	23,30	360	27,60	380
	5,30	200	12,00	360	15,90	380	17,00	380
280	8,61	200	15,60	330	23,30	360	29,30	400
	5,30	200	12,00	360	16,80	400	18,00	400
300	8,61	200	15,60	330	23,30	360	31,80	430
	5,30	200	12,00	360	17,90	430	19,60	430
320	8,61	200	15,60	330	23,30	360	31,80	430
	5,30	200	12,00	360	17,90	430	19,60	430
340	8,61	200	15,60	330	23,30	360	31,80	480
	5,30	200	12,00	360	17,90	430	22,20	480
360	8,61	200	15,60	330	23,30	360	31,80	480
	5,30	200	12,00	360	17,90	430	22,20	480
380	8,61	200	15,60	330	23,30	360	31,80	480
	5,30	200	12,00	360	17,90	430	22,20	480

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

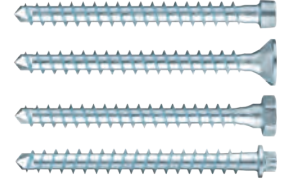
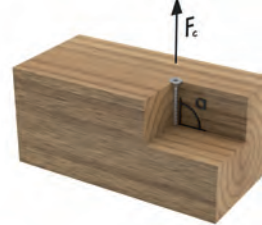


# ASSY® PLUS VG 4

# DRUCK- / AUSZIEHTRAGFÄHIGKEIT



## Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf / Außentorx



Bemessungswert der maximalen  
**Drucktragfähigkeit** =  $k_c \cdot N_{pl,d}$  in kN

**Ausziehtragfähigkeit**  $F_{ax,Rk} / l_{ef}$  bzw.  $F_{ax,Rd} / l_{ef}$  für  $k_{mod} = 0,8$   
 und  $\gamma_M = 1,3$  in kN je cm Verankerungslänge

$\alpha$	Ø 6 mm	Ø 8 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm	Ø 14 mm*
90°	6,19	10,9	17,1	22,8	33,1
85°	6,15	10,9	17,0	22,7	33,0
80°	6,11	10,8	16,9	22,5	32,8
75°	6,07	10,7	16,8	22,4	32,6
70°	6,02	10,6	16,7	22,2	32,3
65°	5,98	10,6	16,6	22,1	32,1
60°	5,93	10,5	16,4	21,9	31,9
55°	5,88	10,4	16,3	21,7	31,7
50°	5,83	10,3	16,2	21,6	31,4
45°	5,77	10,2	16,0	21,4	31,2
40°	5,72	10,1	15,9	21,2	30,9
35°	5,66	10,0	15,7	21,0	30,6
30°	5,60	9,92	15,6	20,8	30,3

$\alpha$	Ø 6 mm	Ø 8 mm	Ø 10 mm	Ø 12 mm	Ø 14 mm*
90°-45°	0,69	0,88	1,10	1,20	1,40
	0,42	0,54	0,68	0,74	0,86
40°	0,64	0,81	1,01	1,11	1,29
	0,39	0,50	0,62	0,68	0,79
35°	0,58	0,74	0,93	1,01	1,18
	0,36	0,46	0,57	0,62	0,73
30°	0,53	0,67	0,84	0,92	1,07
	0,33	0,42	0,52	0,57	0,66
25°	0,48	0,61	0,76	0,83	0,96
	0,29	0,37	0,47	0,51	0,59
20°	0,42	0,54	0,67	0,73	0,86
	0,26	0,33	0,41	0,45	0,53
15°	0,37	0,47	0,59	0,64	0,75
	0,23	0,29	0,36	0,39	0,46
10°	0,31	0,40	0,50	0,55	0,64
	0,19	0,25	0,31	0,34	0,39
5°	0,26	0,33	0,42	0,45	0,53
	0,16	0,20	0,26	0,28	0,33
0°	0,21	0,26	0,33	0,36	0,42
	0,13	0,16	0,20	0,22	0,26

### Drucktragfähigkeit

$K_c \cdot N_{pl,d}$  Bemessungswert der maximalen Beanspruchbarkeit einer im Holz eingebetteten Schraube auf Druck

$\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Bauteils

$F_{ax,Rk}$  charakteristischer Wert der Ausziehtragfähigkeit des Gewindes abhängig von der Einschraublänge

$F_{c,Rd} = \min\{F_{ax,Rk} \cdot k_{mod} / \gamma_M; K_c \cdot N_{pl,d}\}$

Tragfähigkeiten gelten für eine charakteristische Rohdichte  $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ .

\* Werte gelten nicht für feuerverzinkte Schraube

### Ausziehtragfähigkeit

$\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Bauteils

$F_{ax,R}$  Tragfähigkeit einer Schraube auf Herausziehen =  $\min\{\text{Tabellenwert} \cdot l_{ef}; f_{tens}\}$

$l_{ef}$  effektive Verankerungslänge des Gewindes in cm

$f_{tens}$  Stahzugtragfähigkeit der Schraube (Abreißen)

Stahzugtragfähigkeit der Schraube  $f_{tens}$  in kN (Abreißen)

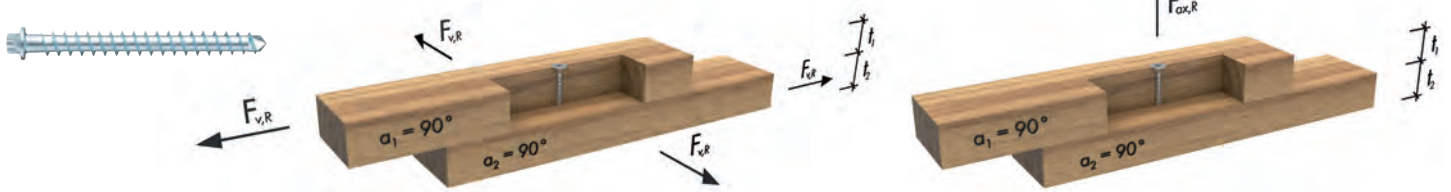
	$f_{tens,k}$	$f_{tens,d}$
Ø 6 mm	12,5	9,62
Ø 8 mm	22,0	16,9
Ø 10 mm	33,0	25,4
Ø 12 mm	45,0	34,6
Ø 14* mm	62,0	47,7

\* Werte gelten nicht für feuerverzinkte Schraube

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

# ASSY<sup>®</sup> PLUS VG 4 HOLZ-HOLZ-SCHER- UND ZUGVERBINDUNG Ø14MM

## Außentorx



### Schertragfähigkeit + Ausziehtragfähigkeit Holz-Holz-Verbindung

Einschnittige Holz-Holz-Verbindung

$\alpha_1$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Bauteils

$t_1$  Dicke des kopfseitigen Bauteils

Bauteil 2:  $t_2 \geq \ell_{req} - t_1$   
(Mindestbauteildicken nach ETA 11/0190 sind einzuhalten)

$F_{v,R}$  Tragfähigkeit einer Schraube auf Abscheren

$F_{ax,R}$  Tragfähigkeit einer Schraube in axialer Richtung (Gewindeauszug, Kopfdurchziehen, Abreißwiderstand)

$\ell_{req}$  erforderliche Schraubenlänge, um die angegebene Tragfähigkeit zu erzielen

Tragfähigkeiten gelten für eine char. Rohdichte  $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ .

#### Beispiel

$t_1$	$F_{v,R}$ bzw. $F_{ax,R}$	$\ell_{req}$
mm	kN	mm
5)	1)	3)
	2)	4)

1) charakteristischer Wert  $F_{v,Rk}$  bzw.  $F_{ax,Rk}$

2) Bemessungswert der Tragfähigkeit  $F_{v,Rd}$  bzw.  $F_{ax,Rd}$  für  $k_{mod} = 0,8$  und  $\gamma_M = 1,3$

3)  $\ell_{req}$  für  $F_{v,Rk}$  bzw.  $F_{ax,Rk}$

4)  $\ell_{req}$  für  $F_{v,Rd}$  bzw.  $F_{ax,Rd}$

5) Dicke des kopfseitigen Bauteils

#### Allgemeine Hinweise

Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Ein Vorbohren der Holzbauteile ist nicht erforderlich.

Bei Verbindungen mit mehreren Schrauben ist die wirksame Schraubenanzahl  $n_{ef}$  nach EN 1995-1-1 Gl. (8.17) und ETA-11/0190 A.2.3.2 zu berücksichtigen.

Angaben und Voraussetzungen nach EN 1995-1-1:2010-12 und ETA-11/0190 sind zu berücksichtigen.

#### Berechnungsgrundlagen:

ETA-11/0190

EN 1995-1-1:2010-12

**Schertragfähigkeit**  $F_{v,Rk}$  bzw.  $F_{v,Rd}$  mit erforderlicher Mindestschraubenlänge  $\ell_{req}$

$t_1$	Ø 14 mm	
	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$
mm	kN	mm
200	12,90	800
	7,92	800
240	12,90	800
	7,92	800
280	12,90	800
	7,92	800
320	12,90	800
	7,92	800
360	12,90	800
	7,92	800
400	12,90	800
	7,92	800
440	12,90	800
	7,92	800
480	12,90	800
	7,92	800
520	12,90	800
	7,92	800
560	12,90	800
	7,92	800
600	12,90	800
	7,92	800
640	12,90	850
	7,92	850
680	12,90	900
	7,92	900
720	12,90	950
	7,92	950
760	12,90	950
	7,92	950
800	12,90	1000
	7,92	1000

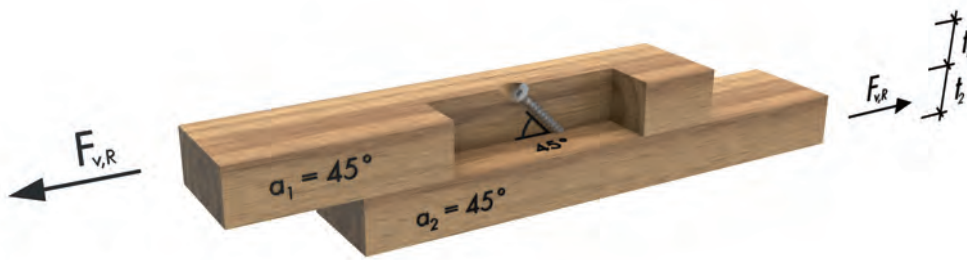
**Ausziehtragfähigkeit**  $F_{ax,Rk}$  bzw.  $F_{ax,Rd}$  mit erforderlicher Mindestschraubenlänge  $\ell_{req}$

$t_1$	Ø 14 mm	
	$F_{ax,R}$	$\ell_{req}$
mm	kN	mm
200	28,00	800
	17,20	800
240	33,60	800
	20,70	800
280	39,20	800
	24,10	800
320	44,80	800
	27,60	800
360	50,40	800
	31,00	800
400	56,00	800
	34,50	800
440	61,60	900
	37,90	900
480	62,00	950
	41,40	1000
520	62,00	1000
	44,80	1050
560	62,00	1050
	47,70	1200
600	62,00	1050
	47,70	1200
640	62,00	1100
	47,70	1200
680	62,00	1200
	47,70	1300
720	62,00	1200
	47,70	1300
760	62,00	1300
	47,70	1400
800	62,00	1300
	47,70	1400

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

# ASSY® PLUS VG 4

# HOLZ-ZUGSCHERVERBINDUNG Ø14MM



## Außentorx



**Zugschertragfähigkeit**  $F_{v,Rk}$  bzw.  $F_{v,Rd}$  mit erforderlicher Mindestschraubenlänge  $\ell_{req}$

$t_1$	Ø 14 mm	
	$F_{ax,R}$	$\ell_{req}$
mm	kN	mm
200	28,00	800
	17,20	800
240	33,60	800
	20,70	800
280	39,20	800
	24,10	800
320	43,80	900
	27,60	950
360	43,80	1000
	31,00	1050
400	43,80	1050
	33,70	1200
440	43,80	1100
	33,70	1200
480	43,80	1200
	33,70	1300
520	43,80	1200
	33,70	1300
560	43,80	1300
	33,70	1400
600	43,80	1300
	33,70	1500
640	43,80	1400
	33,70	1500
680	43,80	1500
	32,80	1500
720	43,80	1500
	29,30	1500
760	42,10	1500
	25,90	1500
800	36,50	1500
	22,50	1500

## Zugschertragfähigkeit Holz-Holz-Verbindung Ø 14mm

Einschnittige Holz-Holz-Verbindung

$\alpha_1$  Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung des Bauteils

$t_1$  Dicke des kopfseitigen Bauteils

Bauteil 2:  $t_2 \geq \ell_{req} / 1,41 - t_1$   
(Mindestbauteildicken nach ETA 11/0190 sind einzuhalten)

$F_{v,R}$  Tragfähigkeit einer Schraube in Richtung der Bauteilachse

$\ell_{req}$  erforderliche Schraubenlänge, um die angegebene Tragfähigkeit zu erzielen

Tragfähigkeiten gelten für eine char. Rohdichte  $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ .

### Beispiel

$t_1$	$F_{v,R}$	$\ell_{req}$
mm	kN	mm
5)	1)	3)
	2)	4)

- 1) charakteristischer Wert  $F_{v,Rk}$
- 2) Bemessungswert der Tragfähigkeit  $F_{v,Rd}$  für  $k_{mod} = 0,8$  und  $Y_M = 1,3$
- 3)  $\ell_{req}$  für  $F_{v,Rk}$
- 4)  $\ell_{req}$  für  $F_{v,Rd}$
- 5) Dicke des kopfseitigen Bauteils

### Allgemeine Hinweise

Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Ein Vorbohren der Holzbauteile ist nicht erforderlich.

Bei Verbindungen mit mehreren Schrauben ist die wirksame Schraubenanzahl  $n_{ef}$  nach ETA-11/0190 A.2.3.2 zu berücksichtigen.

Angaben und Voraussetzungen nach EN 1995-1-1:2010-12 und ETA-11/0190 sind zu berücksichtigen.

### Berechnungsgrundlagen:

ETA-11/0190  
EN 1995-1-1:2010-12

### Wichtig

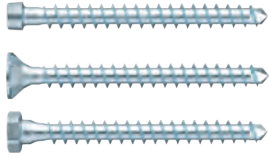
Die Werte der Schertragfähigkeit  $F_{v,Rk}$  bzw.  $F_{v,Rd}$  können jeweils mit 1,25 multipliziert werden, wenn die Reibung zwischen den beiden Bauteilen in Ansatz gebracht werden darf.

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

# ASSY® PLUS VG 4

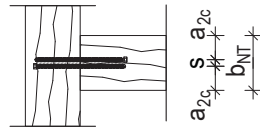
# HAUPTTRÄGER-NEBENTRÄGER-ANSCHLUSS

## Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf

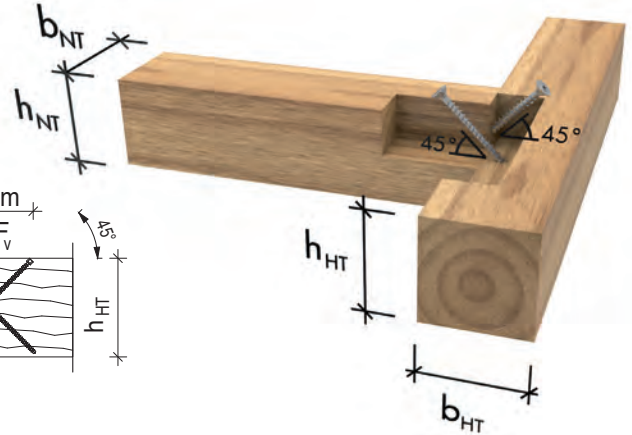
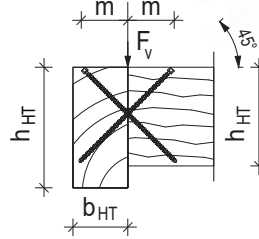


Draufsicht

1 Schraubenpaar



Ansicht



### Hauptträger-Nebenträger-Anschluss

- d Nenndurchmesser / Gewindeaußendurchmesser der Schraube
- l Schraubenlänge
- $F_{Rk}$  charakteristische Tragfähigkeit der Verbindung
- $F_{Rd}$  Bemessungswert der Tragfähigkeit der Verbindung für  $k_{mod} = 0,8$  und  $\gamma_M = 1,3$

$b_{NT}$  Mindestbreite des Nebenträgers

$h_{NT}$  Mindesthöhe des Nebenträgers

$b_{HT}$  Mindestbreite des Hauptträgers

$h_{HT}$  Mindesthöhe des Hauptträgers

m Montagemaß

s Mindestabstand von gekreuzt angeordneten Schrauben

$a_1$  Mindestschraubenabstand in Faserrichtung im Hauptträger

$a_2$  Mindestschraubenabstand senkrecht zur Faserrichtung im Nebenträger

$a_{2,c}$  Mindestschraubenabstand zum Seitenholz im Nebenträger

### Mindestabstände in mm

	Ø 6	Ø 8
s	9	12
$a_1$	30	40
$a_2$	15	20
$a_{2,c}$	18	24

Tragfähigkeiten gelten für eine charakteristische Rohdichte  $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ .

### Allgemeine Hinweise

Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Ein Vorbohren der Holzbauteile ist nicht erforderlich.

Die Tragfähigkeit eines Anschlusses mit mehr als einem Schraubenkreuz ist durch die Multiplikation der Tragfähigkeit eines Schraubenkreuzes mit dem Faktor  $n^{0,9}$  ( $n$  = Anzahl d Schraubenkreuze) zu berechnen. Querszug muss ggf. gesondert untersucht werden.

Angaben und Voraussetzungen nach EN 1995-1-1:2010-12 und ETA-11/0190 sind zu berücksichtigen.

### Berechnungsgrundlagen:

ETA-11/0190  
EN 1995-1-1:2010-12

### 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
mm	Schraubenkreuze	kN	kN	mm	mm	mm	mm	mm
6 x 140	1	4,46	2,75	45	99	49	99	49
	2	8,33	5,13	75				
6 x 160	1	6,42	3,95	45	113	57	113	57
	2	12,0	7,37	75				
6 x 180	1	8,32	5,12	45	127	64	127	64
	2	15,5	9,56	75				
6 x 200	1	9,30	5,72	45	141	71	141	71
	2	17,4	10,7	75				
6 x 220	1	10,1	6,32	45	156	78	156	78
	2	18,9	11,8	75				
8 x 200	1	8,94	5,50	60	141	71	141	71
	2	16,7	10,3	100				
8 x 220	1	11,4	7,04	60	156	78	156	78
	2	21,3	13,1	100				
8 x 240	1	13,9	8,57	60	170	85	170	85
	2	26,0	16,0	100				
8 x 260	1	15,2	9,38	60	184	92	184	92
	2	28,4	17,5	100				
8 x 280	1	16,5	10,1	60	198	99	198	99
	2	30,8	18,9	100				
8 x 300	1	17,7	10,9	60	212	106	212	106
	2	33,1	22,5	92				

### Berechnungsannahmen

Alle Schrauben sind kopfseitig oberflächenbündig einzuschrauben. Hauptträger- und Nebenträgeroberkante sind bündig zueinander angenommen.

Der Hauptträger muss torsionssteif gelagert sein.

Zusatzmomente aus der Exzentrizität des Anschlusses, sowie Querschnittsschwächungen aufgrund der Verbindungsmittel müssen beim Nachweis der Bauteile berücksichtigt werden.

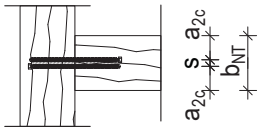
Die Mindestabstände der Schrauben nach ETA-11/0190 sind einzuhalten.

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

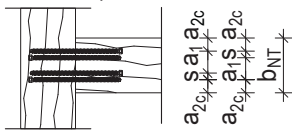
# ASSY® PLUS VG 4

# HAUPTTRÄGER-NEBENTRÄGER-ANSCHLUSS

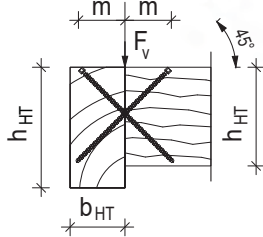
Draufsicht  
1 Schraubenpaar



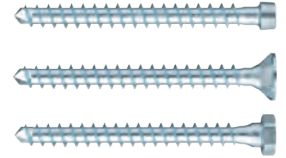
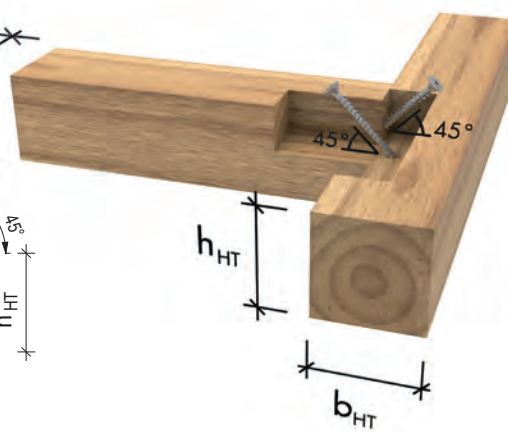
Draufsicht  
2 Schraubenpaare



Ansicht



Zylinderkopf / Senkkopf / Kombikopf



### Hauptträger-Nebenträger-Anschluss

- d Nenndurchmesser / Gewindeaußendurchmesser der Schraube
- l Schraubenlänge
- $F_{Rk}$  charakteristische Tragfähigkeit der Verbindung
- $F_{Rd}$  Bemessungswert der Tragfähigkeit der Verbindung für  $k_{mod} = 0,8$  und  $Y_M = 1,3$

- $b_{NT}$  Mindestbreite des Nebenträgers
- $h_{NT}$  Mindesthöhe des Nebenträgers
- $b_{HT}$  Mindestbreite des Hauptträgers
- $h_{HT}$  Mindesthöhe des Hauptträgers
- m Montagemaß
- s Mindestabstand von gekreuzt angeordneten Schrauben
- $a_1$  Mindestschraubenabstand in Faserrichtung im Hauptträger
- $a_2$  Mindestschraubenabstand senkrecht zur Faserrichtung im Nebenträger
- $a_{2,c}$  Mindestschraubenabstand zum Seitenholz im Nebenträger

### Mindestabstände in mm

	Ø 6	Ø 8
s	9	12
$a_1$	30	40
$a_2$	15	20
$a_{2,c}$	18	24

Tragfähigkeiten gelten für eine charakteristische Rohdichte  $\rho_k \geq 350 \text{ kg/m}^3$ .

### Allgemeine Hinweise

Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 verwendet werden.

Ein Vorbohren der Holzbauteile ist nicht erforderlich.

Die Tragfähigkeit eines Anschlusses mit mehr als einem Schraubenkreuz ist durch die Multiplikation der Tragfähigkeit eines Schraubenkreuzes mit dem Faktor  $n^{0,9}$  ( $n = \text{Anzahl d Schraubenkreuze}$ ) zu berechnen. Querkzug muss ggf. gesondert untersucht werden.

Angaben und Voraussetzungen nach EN 1995-1-1:2010-12 und ETA-11/0190 sind zu berücksichtigen.

### Berechnungsgrundlagen:

ETA-11/0190  
EN 1995-1-1:2010-12

### Anschluss Tragfähigkeit $F_{Rd}$

d x l	Anzahl Schraubenkreuze	$F_{v,Rk}$ kN	$F_{v,Rd}$ kN	min $b_{NT}$ mm	min $h_{NT}$ mm	min $b_{HT}$ mm	min $h_{HT}$ mm	m mm
10 x 240	1	12,8	7,91	75	170	85	170	85
	2	24,0	14,8	125				
10 x 260	1	16,0	9,82	75	184	92	184	92
	2	29,8	18,3	125				
10 x 280	1	19,1	11,7	75	198	99	198	99
	2	35,6	21,9	125				
10 x 300	1	22,1	13,6	75	212	106	212	106
	2	41,2	25,4	125				
10 x 320	1	23,6	14,6	75	226	113	226	113
	2	44,1	27,2	125				
10 x 340	1	25,2	15,5	75	240	120	240	120
	2	47,0	28,9	125				
10 x 360	1	26,8	16,5	75	255	127	255	127
	2	49,9	30,7	125				
10 x 380	1	27,9	17,4	75	269	134	269	134
	2	52,1	32,5	125				
10 x 400	1	27,9	18,4	75	283	141	283	141
	2	52,1	34,3	115				
12 x 380	1	30,6	18,8	90	269	134	269	134
	2	57,1	35,2	150				
12 x 480	1	37,2	24,1	90	339	170	339	170
	2	69,3	44,9	138				
12 x 600	1	37,2	30,3	90	424	212	424	212
	2	69,3	56,6	138				

### Berechnungsannahmen

Alle Schrauben sind kopfseitig oberflächenbündig einzuschrauben. Hauptträger- und Nebenträgeroberkante sind bündig zueinander angenommen.

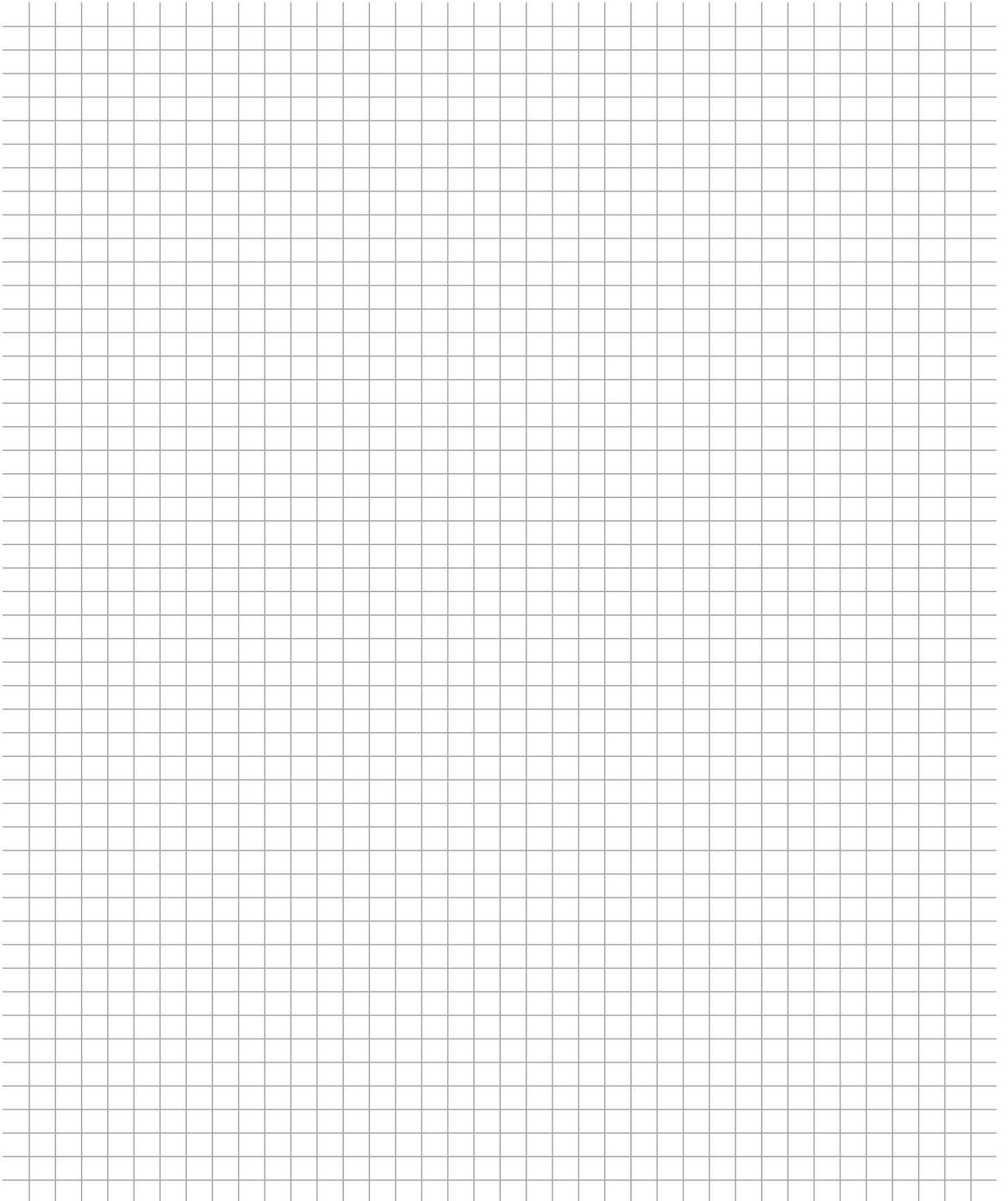
Der Hauptträger muss torsionssteif gelagert sein.

Zusatzmomente aus der Exzentrizität des Anschlusses, sowie Querschnittsschwächungen aufgrund der Verbindungsmittel müssen beim Nachweis der Bauteile berücksichtigt werden.

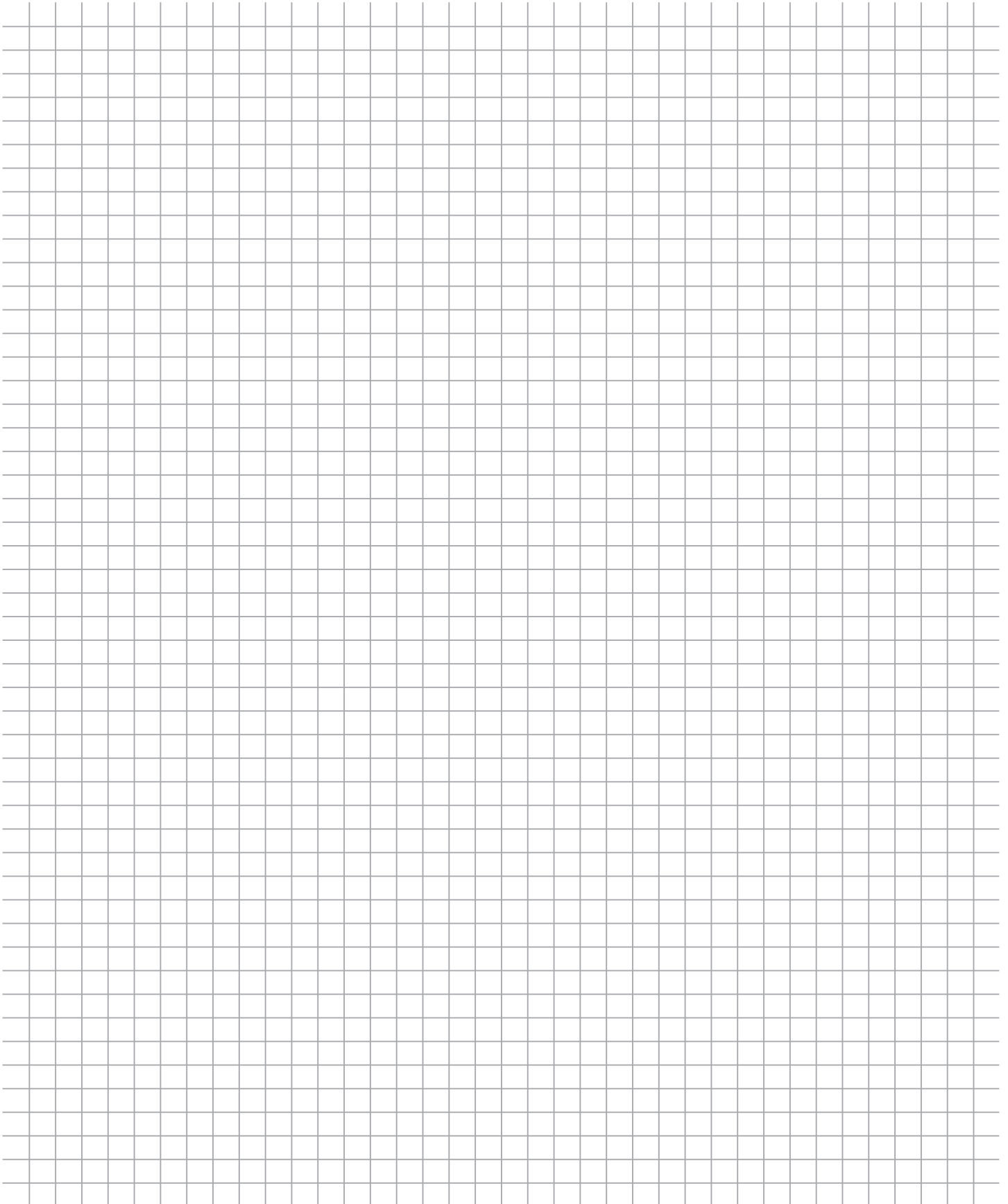
Die Mindestabstände der Schrauben nach ETA-11/0190 sind einzuhalten.

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

**NOTIZEN**



**NOTIZEN**



# BEMESSUNGSTABELLEN

## ASSY® 4 VOLLGEWINDE HOLZBAUSCHRAUBEN



**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.