

## SENKKOPFSCHRAUBE MIT VOLLGEWINDE

### A4 | AISI316

Austenitischer Edelstahl A4 | AISI316 mit ausgezeichneter Korrosionsfestigkeit. Ideal für Meeresklima; Korrosivitätskategorie C5, und zum Einschrauben in die aggressivsten Hölzer der Klasse T5.

### KORROSIVITÄT DES HOLZES T5

Für Anwendungen auf aggressiven Hölzern mit einem Säuregehalt (pH-Wert) unter 4, wie Eiche, Douglasie und Kastanie, und bei einer Holzfeuchtigkeit über 20 %.

### EINSATZ UNTER SCHWIERIGEN BAUBEDINGUNGEN

VGS A4 ist die Holzbauschraube für tragende Verbindungen mit Vollgewinde. Ideal für Verbindungen, die hohe Zug- oder Verschiebungsfestigkeit in äußerst extremen Umgebungen erfordern.



BIT INCLUDED
DURCHMESSER [mm]
LÄNGE [mm]
NUTZUNGSKLASSE
ATMOSPHÄRISCHE KORROSIVITÄT
KORROSIVITÄT DES HOLZES
MATERIAL



BIT INCLUDED

9 (9) 11 15

80 (100) 600 2000

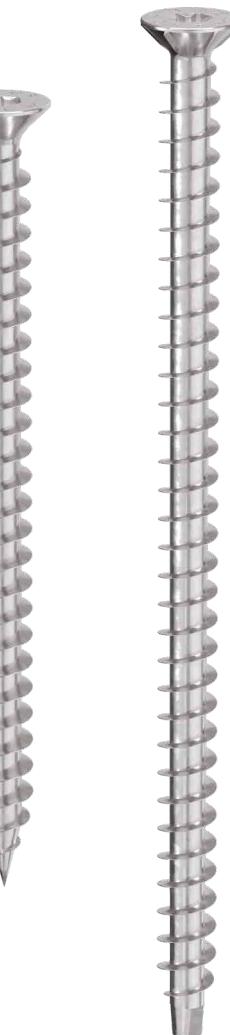
SC1 SC2 SC3 SC4

C1 C2 C3 C4 C5

T1 T2 T3 T4 T5

**A4**  
AISI 316

Austenitischer Edelstahl  
A4 | AISI316 (CRC III)



METAL-to-TIMBER recommended use:



### ANWENDUNGSGEBIETE

- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- ACQ-, CCA-behandelte Hölzer



## STAHL-HOLZ-HYBRIDKONSTRUKTIONEN

Ideal für Stahlkonstruktionen, bei denen hochfeste kundenspezifische Verbindungen erforderlich sind, vor allem unter ungünstigen klimatischen Bedingungen, wie z. B. bei Meeresklima und bei säurehaltigen Hölzern.

## QUELLVERFORMUNG DES HOLZES

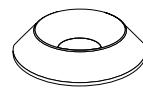
Die Verwendung in Kombination mit zwischengelegten Schichten aus Polymeren, wie XYLOFON WASHER, verleiht der Verbindung eine gewisse Anpassungsfähigkeit, um die Belastung durch das Schrumpfen/Quellen des Holzes zu verringern.

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

	d <sub>1</sub> [mm]	ART.-NR.	L [mm]	b [mm]	Stk.
9 TX 40	VGS9120A4	120	110	25	
	VGS9160A4	160	150	25	
	VGS9200A4	200	190	25	
	VGS9240A4	240	230	25	
	VGS9280A4	280	270	25	
	VGS9320A4	320	310	25	
11 TX 50	VGS9360A4	360	350	25	
	VGS11100A4	100	90	25	
	VGS11150A4	150	140	25	
	VGS11200A4	200	190	25	
	VGS11250A4	250	240	25	
	VGS11300A4	300	290	25	
	VGS11350A4	350	340	25	
	VGS11400A4	400	390	25	
	VGS11500A4	500	490	25	
	VGS11600A4	600	590	25	

A4  
AISI 316

## HUS A4 - gedrehte Unterlegscheibe



ART.-NR.	d <sub>VGS A4</sub> [mm]	Stk.
HUS8A4	9	100
HUS10A4	11	50

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE

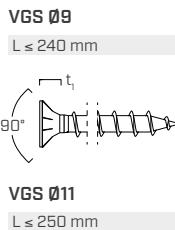
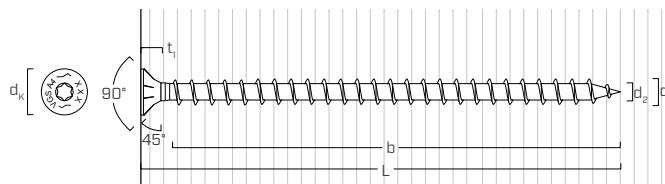


**TORQUE LIMITER**  
DREHMOMENTBEGRENZER



**JIG VGZ 45°**  
Schablonen für 45° Kanten

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



**VGS Ø9**

L ≤ 240 mm



**VGS Ø9**  
240 mm < L ≤ 360 mm

**VGS Ø11**

L ≤ 250 mm

**VGS Ø11**  
250 mm < L ≤ 600 mm

Nenndurchmesser	d <sub>1</sub> [mm]	9	11
Kopfdurchmesser	d <sub>K</sub> [mm]	16,00	19,30
Kopfstärke	t <sub>1</sub> [mm]	6,50	8,20
Kerndurchmesser	d <sub>2</sub> [mm]	5,90	6,60
Vorbohrdurchmesser <sup>(1)</sup>	d <sub>v,s</sub> [mm]	5,0	6,0

(1) Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

Vorbohrung für Verbinder mit L > 400 mm oder zur Befestigung an Elementen mit charakteristischer Dichte  $\rho_k > 500 \text{ kg/m}^3$  vorgeschrieben.

## MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

Nenndurchmesser	d <sub>1</sub> [mm]	9	11
Zugfestigkeit	f <sub>tens,k</sub> [kN]	21,0	27,0
Fließmoment	M <sub>y,k</sub> [Nm]	24,0	34,0
Fließgrenze	f <sub>y,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	550	550
Empfohlenes Drehmoment beim Einschrauben	M <sub>ins,rec</sub> [Nm]	18,0	29,0

Das angegebene Einschraubmoment entspricht dem anwendbaren Höchstwert auf Metallplatten.  
Die Montage muss beim ersten Kontakt des Kopfes mit dem Metallelement unterbrochen werden.

### Nadelholz (Softwood)

Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit	f <sub>ax,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	11,7
Assozierte Dichte	$\rho_a$ [kg/m <sup>3</sup> ]	350
Rohdichte	$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	≤ 440

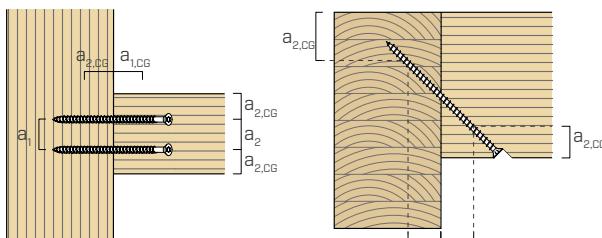
Für Anwendungen mit anderen Materialien siehe ETA-11/0030.

## MINDESTABSTÄNDE DER SCHRAUBEN BEI AXIALER BEANSPRUCHUNG

 Einsatz der Schrauben **MIT** und **OHNE** Vorbohrung

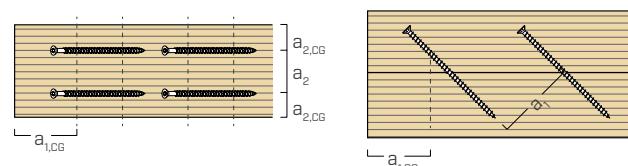
$d_1$	[mm]	9	11
$a_1$	[mm]	5·d	45
$a_2$	[mm]	5·d	45
$a_{2,LIM}$	[mm]	2,5·d	23
$a_{1,CG}$	[mm]	10·d	90
$a_{2,CG}$	[mm]	4·d	36
$a_{CROSS}$	[mm]	1,5·d	14

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

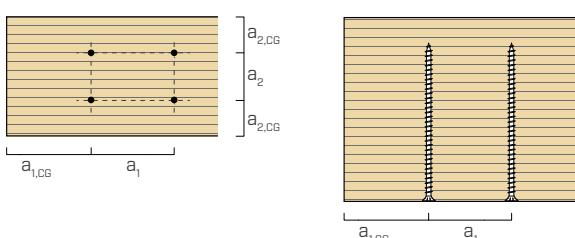


Draufsicht

Aufriss



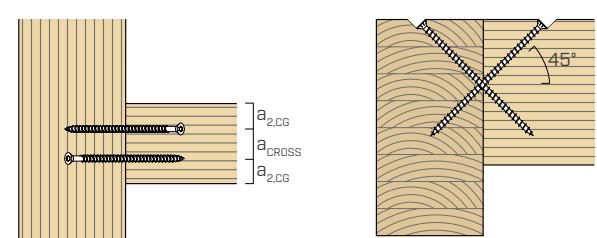
MIT EINEM WINKEL  $\alpha = 90^\circ$  ZUR FASER EINGEDREHTE SCHRAUBEN



Draufsicht

Aufriss

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

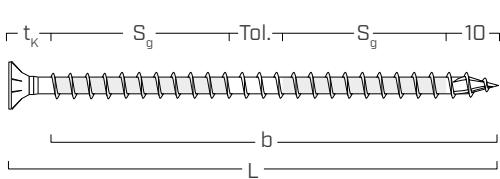


### ANMERKUNGEN

- Die Mindestabstände entsprechen ETA-11/0030.
- Die Mindestabstände sind unabhängig vom Eindrehwinkel des Verbinders und vom Kraftwinkel zu den Fasern.

- Der axiale Abstand  $a_2$  kann bis auf  $a_{2,LIM}$  reduziert werden, wenn bei jedem Verbinder eine „Verbindungsfläche“ von  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$  beibehalten wird.
- Für die Mindestabstände der Schrauben bei Abscheren siehe ETA-11/0030.

## NUTZGEWINDEBERECHNUNG



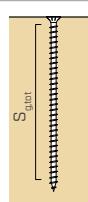
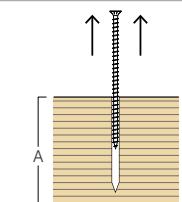
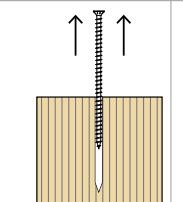
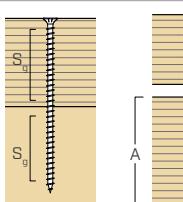
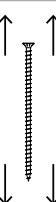
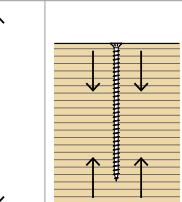
$$b = S_{g,tot} = L - t_K$$

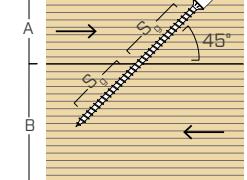
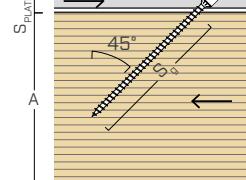
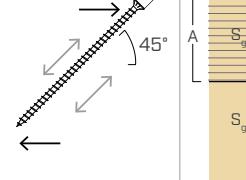
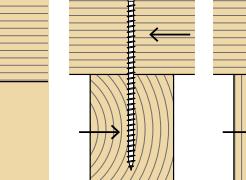
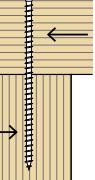
verweist auf die gesamte Länge des Gewindeteils

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

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

$$t_K = 10 \text{ mm} (\text{Senkkopf})$$

Geometrie		ZUGKRAFT / DRUCK										
		Vollständiger Gewindeauszug			Partieller Gewindeauszug			Zugtragfähigkeit Stahl	Instabilität $\varepsilon=90^\circ$			
		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$				
												
<b>9</b>	<b>d<sub>1</sub></b>	<b>L</b>	<b>S<sub>g,tot</sub></b> [mm]	<b>A<sub>min</sub></b> [mm]	<b>R<sub>ax,90,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>ax,0,k</sub></b> [kN]	<b>S<sub>g</sub></b> [mm]	<b>A<sub>min</sub></b> [mm]	<b>R<sub>ax,90,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>ax,0,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>tens,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>ki,90,k</sub></b> [kN]
	120	110	130	12,50	3,75	45	65	5,11	1,53			
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22			
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90			
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58	21,00	11,54	
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26			
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94			
<b>11</b>	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63			
	100	90	110	12,50	3,75	35	55	4,86	1,46			
	150	140	160	19,45	5,83	60	80	8,33	2,50			
	200	190	210	26,39	7,92	85	105	11,81	3,54			
	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58			
	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63	27,00	14,57	
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67			
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71			
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79			
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88			

Geometrie		KRIECHBELASTUNG						MESSER								
		Holz-Holz			Stahl - Holz			Zugtragfähigkeit Stahl	Holz-Holz $\varepsilon=90^\circ$		Holz-Holz $\varepsilon=0^\circ$					
																
		<b>d<sub>1</sub></b>	<b>L</b>	<b>S<sub>g</sub></b> [mm]	<b>A</b> [mm]	<b>B<sub>min</sub></b> [mm]	<b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]	<b>S<sub>PALATE</sub></b> [mm]	<b>S<sub>g</sub></b> [mm]	<b>A<sub>min</sub></b> [mm]	<b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>tens,45,k</sub></b> [kN]	<b>S<sub>g</sub></b> [mm]	<b>A</b> [mm]	<b>R<sub>V,90,k</sub></b> [mm]	<b>R<sub>V,0,k</sub></b> [kN]
<b>9</b>	120	45	45	60	3,62			105	95	8,44			45	60	4,33	2,24
	160	65	60	75	5,22			145	125	11,65			65	80	4,90	2,76
	200	85	75	90	6,83			185	150	14,87			85	100	5,47	3,03
	240	105	90	105	8,44	15	225	180	18,08	14,85		105	120	6,04	3,20	
	280	125	105	120	10,04		265	205	21,29			125	140	6,11	3,37	
	320	145	120	135	11,65		305	235	24,51			145	160	6,11	3,54	
	360	165	130	145	13,26		345	265	27,72			165	180	6,11	3,72	
<b>11</b>	100	35	40	55	3,44		80	75	7,86			35	50	4,72	2,46	
	150	60	60	75	5,89		130	110	12,77			60	75	5,98	3,16	
	200	85	75	90	8,35		180	145	17,68			85	100	6,85	3,83	
	250	110	95	110	10,80		230	185	22,59			110	125	7,72	4,09	
	300	135	110	125	13,26	18	280	220	27,50	19,09		135	150	7,80	4,35	
	350	160	130	145	15,71		330	255	32,41			160	175	7,80	4,61	
	400	185	145	160	18,17		380	290	37,32			185	200	7,80	4,88	
	500	235	180	195	23,08		480	360	47,14			235	250	7,80	5,40	
	600	285	215	230	27,99		580	430	56,96			285	300	7,80	5,90	

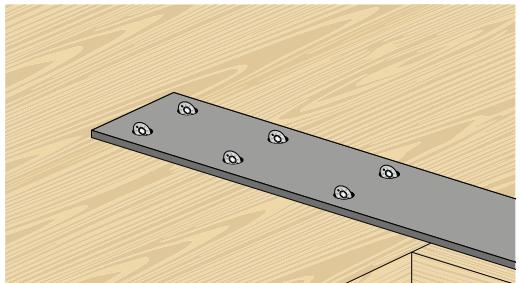
ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf SEITE 6.

## WIRKSAME SCHRAUBENANZAHL BEI AXIALER BEANSPRUCHUNG

Die Tragfähigkeit einer Verbindung mit mehreren Schrauben vom gleichen Typ und mit gleicher Größe kann kleiner sein als die Summe der Tragfähigkeiten des einzelnen Verbindungs mittels.

Bei einer Verbindung mit n Schrauben in Verbindung mit einer Metallplatte entspricht die effektive charakteristische Tragfähigkeit bei Verschiebung:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef,ax} \cdot R_{V,k}$$



Der Wert von  $n_{ef}$  ist in der folgenden Tabelle abhängig von n (Anzahl der Schrauben in einer Reihe) aufgeführt.

n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ef,ax}$	1,87	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00

### STATISCHE WERTE

#### ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
- Die bei der Planung berücksichtigte Zugfestigkeit des Verbinder entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigten Widerstand auf Holzseite ( $R_{ax,d}$ ) und dem berücksichtigten Widerstand auf Stahlseite ( $R_{tens,d}$ ).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- Die bei der Planung berücksichtigte Druckfestigkeit des Verbinder entspricht dem kleineren Wert zwischen dem berücksichtigten Widerstand auf Holzseite ( $R_{ax,d}$ ) und der berücksichtigten Tragfähigkeit auf Ausknicken ( $R_{ki,d}$ ):

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \right\}$$

- Die bei der Planung berücksichtigte Verschiebungsfestigkeit des Verbinder entspricht dem kleineren Wert zwischen der Festigkeit auf Holzseite ( $R_{V,d}$ ) und der projizierten Festigkeit auf Stahlseite ( $R_{tens,45,d}$ ).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

- Die Scherfestigkeit des Verbinder wird aus dem charakteristischen Wert wie folgt berechnet:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Die Beiwerte  $\gamma_M$  und  $k_{mod}$  sind aus der entsprechenden geltenden Norm zu übernehmen, die für die Berechnung verwendet wird.
- Bei den Werten für die mechanische Festigkeit und die Geometrie der Schrauben wurde auf die Angaben in der ETA-11/0030 Bezug genommen.
- Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente und Metallplatten müssen separat durchgeführt werden.
- Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung einer Einschraubtiefe  $S_g,tot$  oder  $S_g$  berechnet; siehe Tabelle. Für Zwischenwerte  $S_g$  ist eine lineare Interpolation möglich.

- Die Scher- und Kriechwerte wurden mit dem Massenmittelpunkt des Verbinder in Nähe der Scherfläche berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Mit vorgebohrten Schrauben können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.

#### ANMERKUNGEN

- Die charakteristischen Gewindeauszugswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{ax,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{ax,0,k}$ ) zwischen den Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die charakteristischen Verschiebungswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  von  $45^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die Stärken der Platten (SPLATE) sind die Mindestwerte für die Aufnahme des Schraubenkopfes.
- Die charakteristischen Holz-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\epsilon$  sowohl von  $90^\circ$  ( $R_{V,90,k}$ ) als auch  $0^\circ$  ( $R_{V,0,k}$ ) zwischen den Fasern des zweiten Elements und dem Verbinder berechnet.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte der Holzelemente von  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt.

Für andere  $\rho_k$ -Werte können die aufgelisteten Festigkeitswerte (Auszug-, Druck-, Kriech- und Scherwerte) mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden.

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

$$R'_{ki,k} = k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k}$$

$$R'_{V,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

$$R'_{V,0,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k}$$

$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
$k_{dens,ki}$	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02
$k_{dens,V}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

Die so ermittelten Festigkeitswerte können zugunsten der Sicherheit von denen abweichen, die sich aus einer genauen Berechnung ergeben.