

### KOMPATIBILITÄT

Sie eignet sich hervorragend für Senkkopfschrauben (HBS, VGS, SBS-SPP, SCI usw.), wenn die axiale Festigkeit der Verbindung erhöht werden soll.

### HOLZ-METALL

Die optimale Wahl für Verbindungen auf Metallplatten mit zylindrischen Bohrungen.

### HUS EVO

Dank einer speziellen Oberflächenbehandlung erhöht die Ausführung HUS EVO die Korrosionsbeständigkeit der Unterlegscheibe. So kann sie bei Nutzungsklasse 3 und Korrosionskategorie C4 verwendet werden.

### HUS 15°

Die Unterlegscheibe mit einem 15°-Winkel wurde speziell für schwierige Holz-Metall-Verbindungen entwickelt, bei denen nur eine kleine Neigung für das Einsetzen der Schraube erforderlich ist. Mit dem doppelseitigen Klebeband HUS BAND kann die Unterlegscheibe bei Überkopf-Anbringung in Position gehalten werden.



HUS



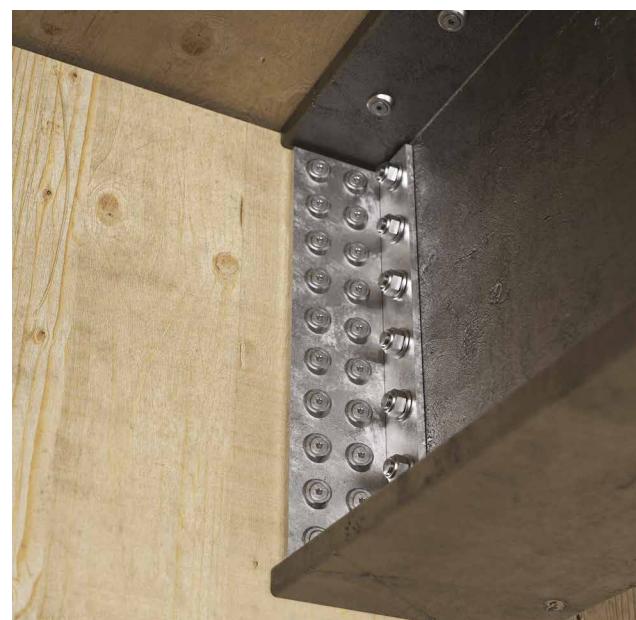
HUS 15°



HUS EVO



HUS A4



### MATERIAL

#### HUS 15°



Aluminiumlegierung  
EN AW 6082-T6



#### HUS



Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



#### HUS EVO



Kohlenstoffstahl mit Beschichtung  
C4 EVO



#### HUS A4



Austenitischer Edelstahl  
A4 | AISI316

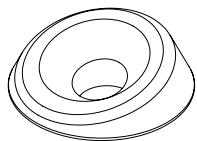


### ANWENDUNGSGEBIETE

- dünne und dicke Metallplatten mit zylindrischen Bohrungen
- Holzwerkstoffplatten
- Massiv- und Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer



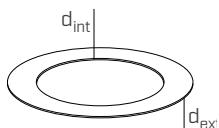
## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN



HUS 15° - Unterlegscheibe mit 15°-Winkel

alu

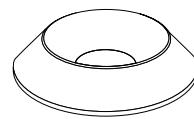
ART.-NR.	$d_{HBS}$ [mm]	$d_{VGS}$ [mm]	Stk.
HUS815DE	8	9	50



HUS BAND - Doppelklebeband für Unterlegscheibe HUS

ART.-NR.	$d_{int}$ [mm]	$d_{ext}$ [mm]	Stk.
HUSBAND	22	30	50

Kompatibel mit HUS815DE, HUS10, HUS12, HUS10A4.



HUS - gedrehte Unterlegscheibe

Zn  
ELECTRO  
PLATED

ART.-NR.	$d_{HBS}$ [mm]	$d_{VGS}$ [mm]	Stk.
HUS6	6	-	100
HUS8	8	9	50
HUS10	10	11	50
HUS12	12	13	25

HUS EVO - gedrehte Unterlegscheibe

C4  
EVO  
COATING

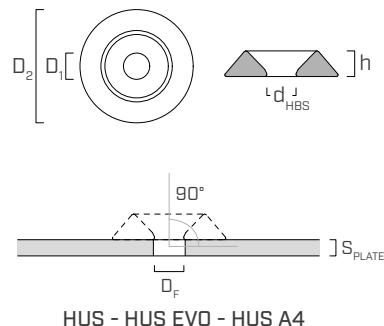
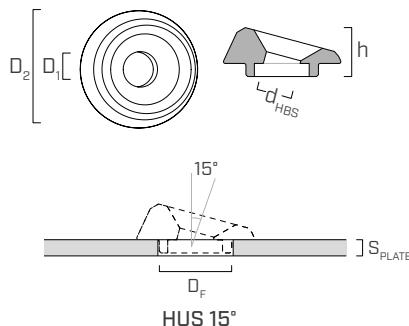
ART.-NR.	$d_{HBS\,EVO}$ [mm]	$d_{VGS\,EVO}$ [mm]	Stk.
HUSEVO6	6	-	100
HUSEVO8	8	9	50

HUS A4 - gedrehte Unterlegscheibe

A4  
AISI 316

ART.-NR.	$d_{SCI}$ [mm]	$d_{VGS\,A4}$ [mm]	Stk.
HUS6A4	6	-	100
HUS8A4	8	9	100
HUS10A4	-	11	50

## GEOMETRIE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN



### GEOMETRIE

Unterlegscheibe	HUS815DE			HUS6 HUSEVO6 HUS6A4	HUS8 HUSEVO8 HUS8A4	HUS10	HUS12
Innendurchmesser	$D_1$ [mm]	9,50		7,50	8,50	10,80	14,00
Außendurchmesser	$D_2$ [mm]	31,40		20,00	25,00	30,00	37,00
Höhe	$h$ [mm]	13,60		4,50	5,50	6,50	8,50
Bohrdurchmesser Platte <sup>(1)</sup>	$D_F$ [mm]	20÷22		6,5÷8,0	8,5÷10,0	10,5÷12,0	12,5÷14,0
Stärke der Stahlplatte	$S_{PLATE}$ [mm]	4÷18		-	-	-	-

<sup>(1)</sup>Die Wahl des Durchmessers ist auch vom Durchmesser der verwendeten Schraube abhängig.

### MECHANISCHE KENNGRÖSSEN

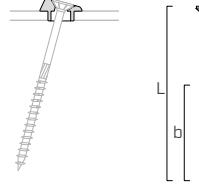
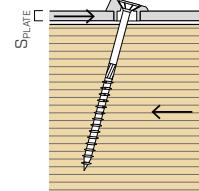
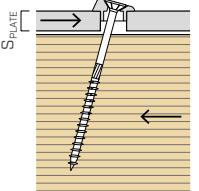
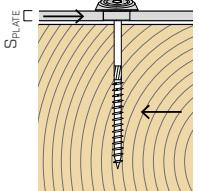
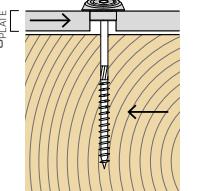
Nadelholz  
(Softwood)

Charakteristischer Durchziehparameter	$f_{head,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,5
Assoziierte Dichte	$\rho_a$ [kg/m <sup>3</sup> ]	350
Rohdichte	$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	≤ 440

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

HUS 15°

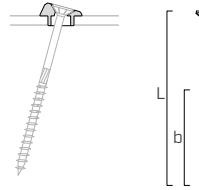
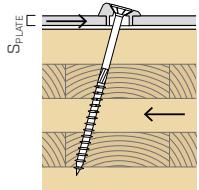
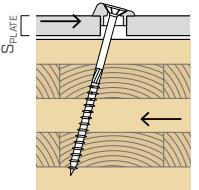
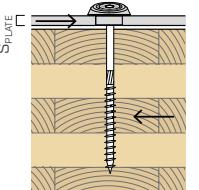
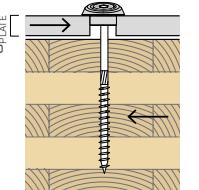
### SCHERWERT

Geometrie			Stahl-Holz dünnnes Blech		Stahl-Holz dickes Blech		Stahl-Holz dünnnes Blech		Stahl-Holz, dickes Blech		
HUS 15°	8										
		$d_{1,HBS}$ [mm]	$L$ [mm]	$b$ [mm]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	
		80	52		3,61	4,93	3,74	5,11			
		100	52		3,86	4,93	4,00	5,11			
		120÷140	60	4	4,05	5,13	4,20	5,31			
		160÷280	80		4,54	5,62	4,70	5,81			
		$\geq 300$		100	5,03	6,10	5,21	6,32			

## STATISCHE WERTE | BSP

HUS 15°

### SCHERWERT

Geometrie			Stahl-BSP dünnnes Blech		Stahl-BSP dickes Blech		Stahl-BSP dünnnes Blech		Stahl-BSP dickes Blech		
HUS 15°	8										
		$d_{1,HBS}$ [mm]	$L$ [mm]	$b$ [mm]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	
		80	52		3,28	4,67	3,40	4,83			
		100	52		3,65	4,67	3,77	4,83			
		120÷140	60	4	3,83	4,85	3,96	5,02			
		160÷280	80		4,28	5,30	4,43	5,49			
		$\geq 300$		100	4,73	5,75	4,90	5,96			

ANM. und ALLGEMEINE GRUNDLAGEN auf Seite 71.

## HUS/HUS EVO

Geometrie			SCHERWERT					ZUGKRÄFTE			
			Holz-Holz $\varepsilon=90^\circ$		Holz-Holz $\varepsilon=0^\circ$		Stahl-Holz dünnes Blech	Stahl-Holz dickes Blech			
<b>d<sub>1,HBS</sub></b> [mm]	<b>L</b> [mm]	<b>b</b> [mm]	<b>A</b> [mm]	<b>R<sub>V,90,k</sub></b> [kN]	<b>A</b> [mm]	<b>R<sub>V,0,k</sub></b> [kN]	<b>S<sub>PLATE</sub></b> [mm]	<b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]	<b>S<sub>PLATE</sub></b> [mm]	<b>R<sub>V,k</sub></b> [kN]	<b>R<sub>head,k</sub></b> [kN]
HUS	80	40	35	2,38	35	1,20		2,43		3,12	4,53
	90	50	35	2,57	35	1,38		2,61		3,31	4,53
HUS-EVO	6	100	45	2,61	45	1,38	3	2,61	6	3,31	4,53
	110÷130	60	45÷65	2,80	45÷65	1,58		2,80		3,49	4,53
	≥ 140	75	≥ 60	2,80	≥ 60	1,69		3,09		3,78	4,53
HUS	80	52	22	2,98	22	1,58		3,79		5,11	7,08
	100	52	42	3,78	42	1,95		4,00		5,11	7,08
HUS-EVO	8	120÷140	60	54÷74	4,20	54÷74	2,13	4	4,20	8	5,31
	160÷280	80	74÷194	4,45	74÷194	2,61		4,70		5,81	7,08
	≥ 300	100	≥ 194	4,45	≥ 194	2,79		5,21		6,32	7,08
HUS	80	52	21	3,32	21	1,86		4,30		6,55	10,20
	100	52	41	4,73	41	2,41		5,51		7,12	10,20
HUS	10	120	60	53	5,50	53	2,75	5	5,76	10	7,37
	140	60	73	5,76	73	2,75		5,76		7,37	10,20
	160÷280	80	73÷193	6,40	73÷193	3,28		6,40		8,00	10,20
	≥ 300	100	≥ 193	6,42	≥ 193	3,87		7,03		8,63	10,20
HUS	12	120	80	31	5,57	31	3,27		7,55		9,79
	160÷280	80	71÷191	7,81	71÷191	3,88	6	7,81	12	9,79	15,51
	≥ 320	120	≥ 191	8,66	≥ 191	4,98		9,32		11,30	15,51

$\varepsilon$  = Winkel zwischen Schraube und Faserrichtung

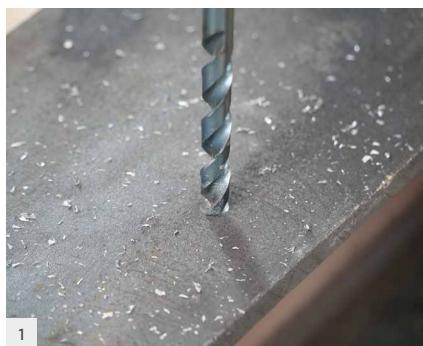
## ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

- Die charakteristischen Werte werden gemäß der Norm EN 1995:2014 und in Übereinstimmung mit ETA-11/0030 berechnet.
  - Die Bemessungswerte werden aus den charakteristischen Werten wie folgt berechnet:
- $$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$
- 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 und Unterlegscheiben wurde auf die Angaben in der ETA-11/0030 Bezug genommen.
  - Die Bemessung und Überprüfung der Holzelemente und Metallplatten müssen separat durchgeführt werden.
  - Die tabellarischen Werte sind unabhängig vom Kraft-Faser-Winkel.
  - Für die Positionierung der Schrauben sind die Mindestabstände zu berücksichtigen.
  - Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte wurden bei eingeschraubten Schrauben ohne Vorbohrung bewertet. Mit vorgebohrten Schrauben können höhere Festigkeitswerte erreicht werden.
  - Die Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung des vollständig in das zweite Element eingedrehten Gewindeteils berechnet.
  - Die charakteristischen Kopfdurchzugswerte mit Unterlegscheibe wurden für ein Holzelement berechnet. Bei Stahl-Holz-Verbindungen ist in Bezug auf den Abreiß- oder Durchzugswiderstand des Schraubenkopfes für gewöhnlich die Zugfestigkeit des Stahls ausschlaggebend.
  - Für weitere Berechnungen steht die kostenlose Software MyProject zur Verfügung ([www.rothblaas.de](http://www.rothblaas.de)).

## ANMERKUNGEN

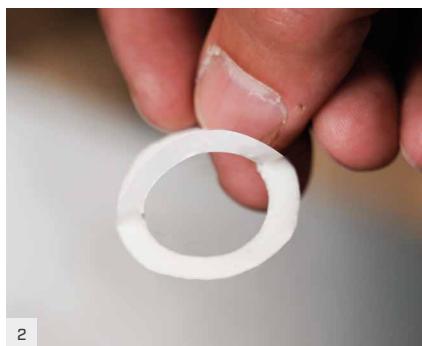
- Die charakteristischen Stahl-Holz-Scherfestigkeitswerte wurden unter Berücksichtigung der Auflagefläche der Unterlegscheibe parallel zur Faserrichtung berechnet.
- Die charakteristischen Scherfestigkeitswerte auf Platte wurden für eine dünne Platte ( $S_{PLATE} = 0,5 d_1$ ) und für eine dicke Platte ( $S_{PLATE} = d_1$ ) berechnet.
- Bei der Berechnung wurde eine Rohdichte für die Holzelemente von  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  und für die BSP-Elemente von  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  berücksichtigt. Für andere  $\rho_k$ -Werte können die aufgelisteten Festigkeiten mithilfe des  $k_{dens}$ -Beiwerts umgerechnet werden (siehe S. 34).
- Die charakteristischen Werte für BSP entsprechen den nationalen Spezifikationen ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- Der charakteristische Scherfestigkeitswert ist unabhängig von der Faserrichtung der äußeren Holzschicht der BSP-Platte.
- Die charakteristischen Scher- und Kopfdurchzugswerte mit HUS für BSP sind verfügbar auf Seite 39.
- Für die erhältlichen Größen der Schrauben HBS und HBS EVO und die statischen Werte siehe Seiten 30 und 52.
- Die charakteristischen Festigkeitswerte HUS A4 sind verfügbar auf Seite 323.

## MONTAGE HUS 15°



1

Eine Bohrung mit Durchmesser  $D_F = 20$  mm in der Metallplatte an der Einstellstelle der Unterlegscheibe HUS815DE anbringen.



2

Für eine leichtere Befestigung sollte der Klebestreifen HUSBAND unter der Unterlegscheibe HUS815DE angebracht werden.



3

Das Trennpapier entfernen und die Unterlegscheibe an der Bohrung befestigen; dabei die Einschraubrichtung beachten.



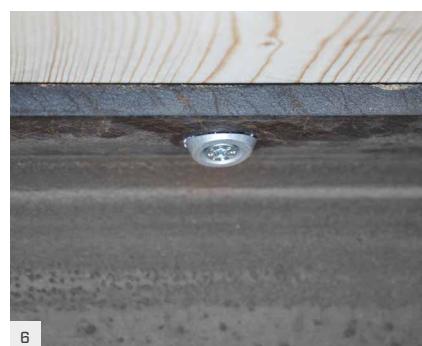
4

Zur Gewährleistung der korrekten Montagerichtung eine Lochführung mit einem Durchmesser von 5 mm und einer Mindestlänge von 20 mm fertigen, vorzugsweise mithilfe der Montagelehre JIGVGU945.



5

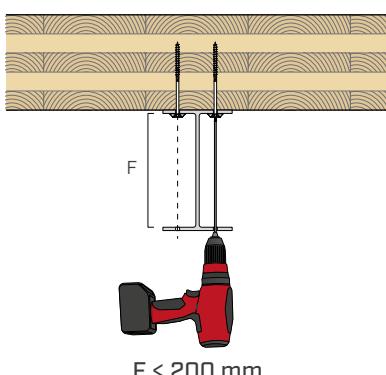
Die HBS-Schraube in der gewünschten Länge montieren.  
Keine Impulsschrauber verwenden.  
Auf die Anzugsphase der Verbindung achten.



6

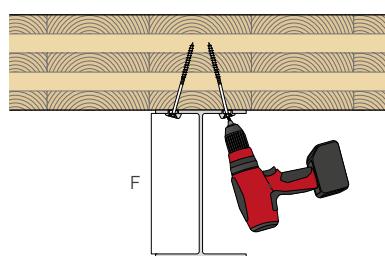
Montage abgeschlossen.  
Die Neigung der Schraube um 15° ermöglicht die Einhaltung des Abstands zum Kopf der Platte (oder des Balkens).

### STAHL-HOLZ-MONTAGE VON UNTEREN



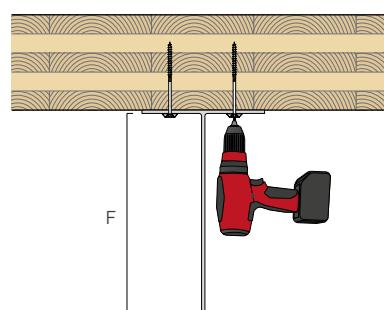
$F < 200$  mm

Bei begrenztem Freiraum (F) erfolgt die Montage der Schrauben mit einem langen Einsatz. Beide Flansche müssen gebohrt werden.



$F = 200 \div 300$  mm

In diesem Bereich von F gibt es keine ausreichend langen Einsätze und nicht genügend Freiraum für den Bediener. Die leichte Neigung der HUS 15° ermöglicht eine einfache Befestigung.



$F > 300$  mm

Wenn genügend Freiraum für die Montage vorhanden ist, kann unter Berücksichtigung der Mindestabstände auch eine HUS-Unterlegscheibe verwendet werden.

## ZUGEHÖRIGE PRODUKTE



**HBS**  
Seite 30



**VGS**  
Seite 164



**CATCH**  
Seite 408



**TORQUE LIMITER**  
Seite 408



**JIG VGU**  
Seite 409