

## 45° UNTERLEGSCHEIBE FÜR VGS

### SICHERHEIT

Mit der Unterlegscheibe können VGS-Vollgewindeschrauben mit einer Neigung von 45° an Stahlplatten montiert werden. Unterlegscheibe mit CE-Kennzeichnung gemäß ETA-11/0030.

### PRAKTISCH

Sicheren Halt und genaues Verlegen dank der ergonomischen Form. Für die verschiedenen starken Platten sind drei verschiedene Ausführungen der Unterlegscheiben, die mit VGS Durchmesser 9, 11 und 13 mm kompatibel sind, erhältlich.

Durch den Einsatz der Unterlegscheibe können an der Platte geneigte Schrauben verwendet werden. Üblicherweise zeit- und kostenaufwendige Senkbohrungen sind nicht erforderlich.

### BESCHICHTUNG C4 EVO

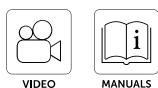
Die Version EVO ist mit einer gegen atmosphärische Korrosivität widerstandsfähigen Oberflächenbehandlung beschichtet. Kompatibel mit VGS EVO, Durchmesser 9, 11 und 13 mm.



VGU DE



VGU EVO DE



DURCHMESSER [mm]

9 13 15

### MATERIAL



Elektroverzinkter Kohlenstoffstahl



Kohlenstoffstahl mit Beschichtung C4 EVO



### METAL-to-TIMBER recommended use:



### ANWENDUNGSGEBIETE

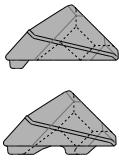
- Holzwerkstoffplatten
- Massivholz
- Brettschichtholz
- BSP und LVL
- Harthölzer
- Stahlkonstruktionen
- Metallplatten und -profile

## ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

### VGU - UNTERLEGSCHEIBE

ART.-NR.	erhältlich in	Schraube	d <sub>V,S</sub>	Stk.
	[mm]	[mm]	[mm]	
VGU945DE	DE	VGS Ø9	5	25
VGU1145DE	DE	VGS Ø11	6	25
VGU1345DE	DE	VGS Ø13	8	25
VGU945	außer DE	VGS Ø9	5	25
VGU1145	außer DE	VGS Ø11	6	25
VGU1345	außer DE	VGS Ø13	8	25

d<sub>V,S</sub> = Vorbohrdurchmesser (softwood)



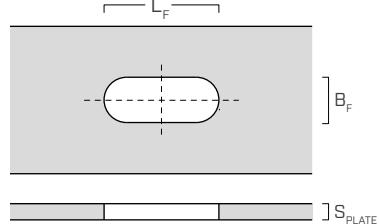
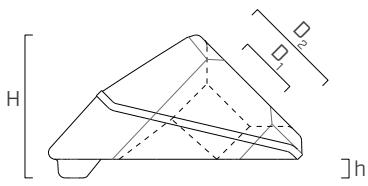
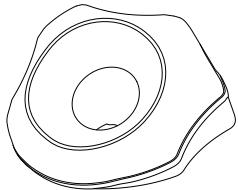
### MONTAGELEHRE JIG VGU

ART.-NR.	Unterlegscheibe	d <sub>h</sub>	d <sub>V</sub>	Stk.
	[mm]	[mm]	[mm]	
JIGVGU945	VGU945	5,5	5	1
JIGVGU1145	VGU1145	6,5	6	1
JIGVGU1345	VGU1345	8,5	8	1



Für weitere Informationen siehe S 409.

## GEOMETRIE



### Unterlegscheibe

	VGU945DE VGUEVO945DE	VGU1145DE VGUEVO1145DE	VGU1345DE VGUEVO1345DE
Durchmesser Schraube VGS	d <sub>1</sub> [mm]	9,0	11,0
Vorbohrdurchmesser Schraube VGS <sup>(1)</sup>	d <sub>V,S</sub> [mm]	5,0	6,0
Innendurchmesser	D <sub>1</sub> [mm]	9,70	11,80
Außendurchmesser	D <sub>2</sub> [mm]	19,00	23,00
Zahnhöhe	h [mm]	3,00	3,60
Gesamthöhe	H [mm]	23,00	28,00
Länge Langloch	L <sub>F</sub> [mm]	33,0 ÷ 34,0	41,0 ÷ 42,0
Breite Langloch	B <sub>F</sub> [mm]	14,0 ÷ 15,0	17,0 ÷ 18,0
Stärke der Stahlplatte <sup>(2)</sup>	S <sub>PLATE</sub> [mm]	3,0 ÷ 12,0	4,0 ÷ 15,0

(1) Vorbohrung gültig für Nadelholz (Softwood).

(2) Für größere als die aufgelisteten Stärken muss eine Ausfräseung im unteren Teil der Stahlplatte vorgenommen werden.

Empfohlen wird eine Lochführung Ø 5 mm (Mindestlänge 50 mm) für Schrauben VGS mit Länge L > 300 mm.

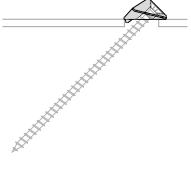
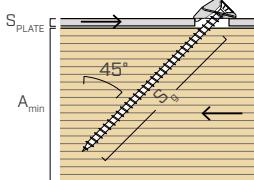
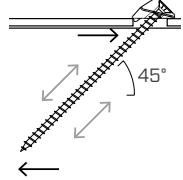


## MONTAGEHILFE

Mit der Montagelehre JIG VGU können problemlos Vorbohrungen mit einer Neigung von 45° ausgeführt werden, wodurch sich danach die VGS-Schrauben einfacher einschrauben lassen. Es wird eine Vorbohrung von mindestens 20 mm empfohlen.

## STATISCHE WERTE | STAHL-HOLZ-VERBINDUNG

Geometrie		KRIECHBELASTUNG								Stahl	
VGU DE VGU EVO DE	VGS/VGS EVO VGUEVO EVO DE	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	Holz							
S <sub>PLATE</sub>		3 mm			8 mm			12 mm			R <sub>tens,45,k</sub> [kN]
		S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	
VGU945DE	VGUEVO945DE	100	75	75	6,03	70	70	5,63	65	65	5,22
		120	95	85	7,63	90	85	7,23	85	80	6,83
		140	115	100	9,24	110	100	8,84	105	95	8,44
		160	135	115	10,85	130	110	10,45	125	110	10,04
		180	155	130	12,46	150	125	12,05	145	125	11,65
		200	175	145	14,06	170	140	13,66	165	135	13,26
		220	195	160	15,67	190	155	15,27	185	150	14,87
		240	215	170	17,28	210	170	16,88	205	165	16,47
		260	235	185	18,88	230	185	18,48	225	180	18,08
		280	255	200	20,49	250	195	20,09	245	195	19,69
		300	275	215	22,10	270	210	21,70	265	205	21,29
		320	295	230	23,71	290	225	23,30	285	220	22,90
		340	315	245	25,31	310	240	24,91	305	235	24,51
		360	335	255	26,92	330	255	26,52	325	250	26,12
		380	355	270	28,53	350	265	28,13	345	265	27,72
		400	375	285	30,13	370	280	29,73	365	280	29,33
		440	415	315	33,35	410	310	32,95	405	305	32,54
		480	455	340	36,56	450	340	36,16	445	335	35,76
		520	495	370	39,78	490	365	39,38	485	365	38,97
		560	535	400	42,99	530	395	42,59	525	390	42,19
		600	575	425	46,21	570	425	45,80	565	420	45,40
S <sub>PLATE</sub>		4 mm			10 mm			15 mm			-
VGU1145DE	VGUEVO1145DE	80	50	55	4,91	-	-	-	-	-	-
		100	70	70	6,88	60	60	5,89	55	60	5,40
		125	95	85	9,33	85	80	8,35	80	75	7,86
		150	120	105	11,79	110	100	10,80	105	95	10,31
		175	145	125	14,24	135	115	13,26	130	110	12,77
		200	170	140	16,70	160	135	15,71	155	130	15,22
		225	195	160	19,15	185	150	18,17	180	145	17,68
		250	220	175	21,61	210	170	20,63	205	165	20,13
		275	245	195	24,06	235	185	23,08	230	185	22,59
		300	270	210	26,52	260	205	25,54	255	200	25,04
		325	295	230	28,97	285	220	27,99	280	220	27,50
		350	320	245	31,43	310	240	30,45	305	235	29,96
		375	345	265	33,88	335	255	32,90	330	255	32,41
		400	370	280	36,34	360	275	35,36	355	270	34,87
		425	395	300	38,79	385	290	37,81	380	290	37,32
		450	420	315	41,25	410	310	40,27	405	305	39,78
		475	445	335	43,71	435	330	42,72	430	325	42,23
		500	470	350	46,16	460	345	45,18	455	340	44,69
		525	495	370	48,62	485	365	47,63	480	360	47,14
		550	520	390	51,07	510	380	50,09	505	375	49,60
		575	545	405	53,53	535	400	52,55	530	395	52,05
		600	570	425	55,98	560	415	55,00	555	410	54,51

Geometrie		KRIECHBELASTUNG												
		Holz				Stahl								
														
VGU DE VGU EVO DE	VGS/VGS EVO VGUEVO1345DE	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	S <sub>g</sub> [mm]	A <sub>min</sub> [mm]	R <sub>V,k</sub> [kN]	R <sub>tens,45,k</sub> [kN]	
S <sub>PLATE</sub>		5 mm			10 mm			15 mm			-			
VGU1345DE VGUEVO1345DE	13	100	65	65	7,54	55	60	6,38	-	-	-	37,48		
		150	115	100	13,35	105	95	12,19	100	90	11,61			
		200	165	135	19,15	155	130	17,99	150	125	17,41			
		250	215	170	24,96	205	165	23,79	200	160	23,21			
		300	265	205	30,76	255	200	29,60	250	195	29,02			
		350	315	245	36,56	305	235	35,40	300	230	34,82			
		400	365	280	42,37	355	270	41,21	350	265	40,63			
		450	415	315	48,17	405	305	47,01	400	305	46,43			
		500	465	350	53,97	455	340	52,81	450	340	52,23			
		550	515	385	59,78	505	375	58,62	500	375	58,04			
		600	565	420	65,58	555	410	64,42	550	410	63,84			

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

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

- 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.
- Um die Verbindung korrekt auszuführen, muss der Kopf des Verbinder vollständig in die Unterlegscheibe eingedreht werden.
- Für die Berechnung der charakteristischen Kriechwerte wurde eine Einschraubtiefe  $S_g$  entsprechend der Tabelle berücksichtigt, wobei eine Mindesteinschraubtiefe von  $4 \cdot d_1$  angenommen wurde.  
Für Zwischenwerte  $S_g$  oder  $S_{PLATE}$  ist eine lineare Interpolation möglich.
- Die charakteristischen Kriechwerte wurden unter Berücksichtigung eines Winkels  $\varepsilon$  von  $45^\circ$  zwischen Fasern des Holzelements und dem Verbinder berechnet.
- Die Unterlegscheibe ist im Vergleich zur Festigkeit der Schraube VGS/VGSEVO überdimensioniert.

- 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.

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

$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	350	380	<b>385</b>	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

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

- Bei einer Verbindung mit geneigten Schrauben in Verbindung mit einer Metallplatte entspricht die effektive charakteristische Tragfähigkeit bei Verschiebung für eine Reihe:

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

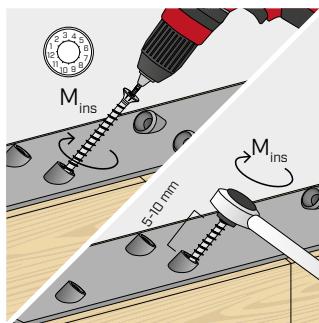
Der Wert von  $n_{ef}$  ist in der folgenden Tabelle abhängig von  $n$  (Anzahl der Schrauben in einer Reihe) aufgeführt.

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

- Für die erhältlichen Größen der Schrauben VGS und VGS EVO (siehe Seiten 164 und 180).

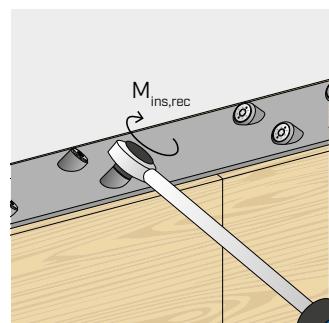


Keine Impuls-/Schlagschrauber verwenden.

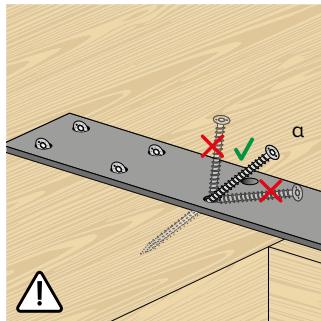


Den korrekten Anzug sicherstellen. Möglichst Schrauber mit Drehmomentkontrolle verwenden, z. B. mittels TORQUE LIMITER. Wahlweise mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.

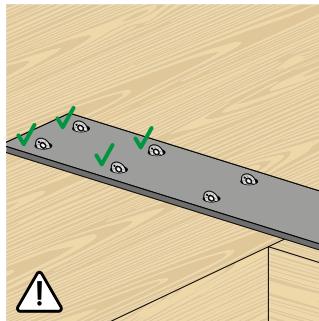
VGS	$d_1$ [mm]	$M_{ins,rec}$ [Nm]
$\varnothing 9$	9	20
$\varnothing 11$ $L < 400 \text{ mm}$	11	30
$\varnothing 11$ $L \geq 400 \text{ mm}$	11	40
$\varnothing 13$	13	50



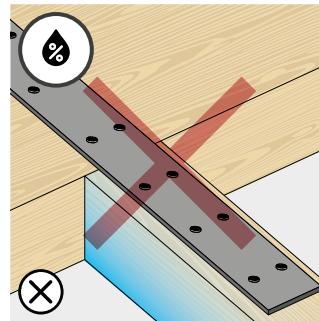
Nach der Montage können die Befestigungselemente mit einem Drehmomentschlüssel überprüft werden.



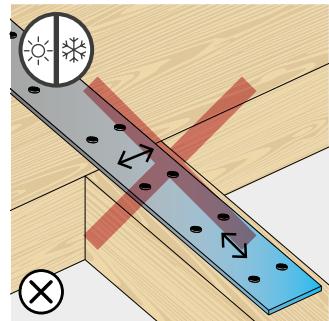
Nicht verbiegen.



Die Montage muss so erfolgen, dass sich die Beanspruchungen gleichmäßig auf alle angebrachten Schrauben verteilen.

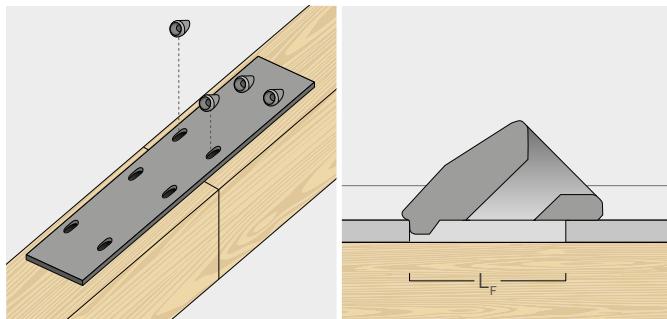


Eine Schrumpfung oder Quellverformung der Holzelemente aufgrund von Feuchtigkeitschwankungen vermeiden.

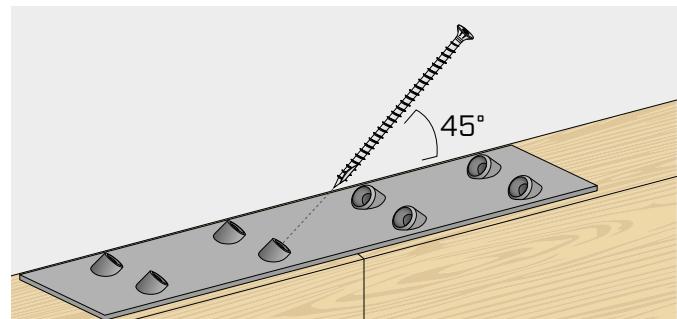


Maßänderungen des Metalls vermeiden, die z. B. durch starke Temperaturschwankungen auftreten.

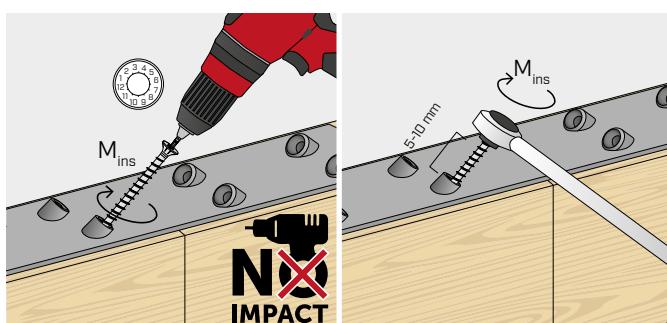
### MONTAGE OHNE VORBOHRUNG



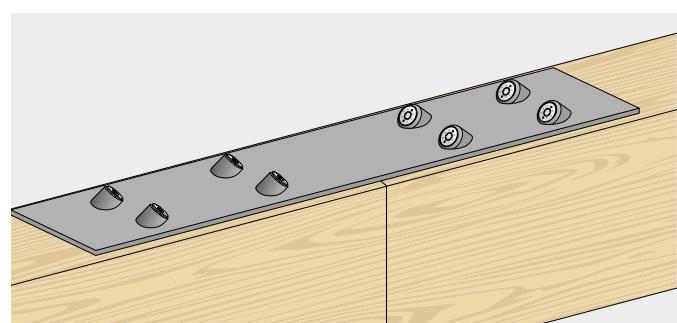
Die Metallplatte auf das Holz auflegen und die Unterlegscheiben in die entsprechenden Langlöcher einlegen.



Die Schrauben anlegen und auf den Eindrehwinkel von 45° achten.

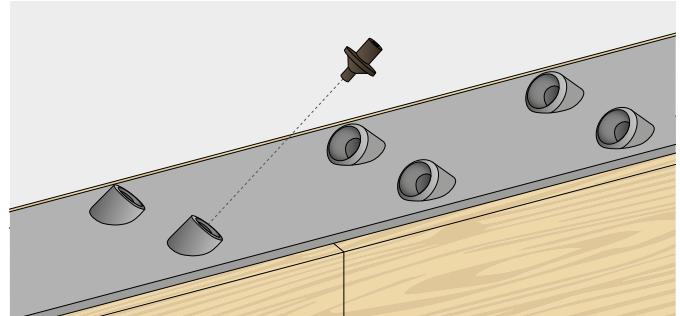
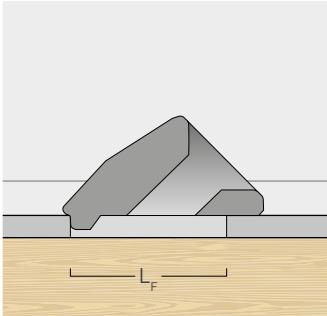
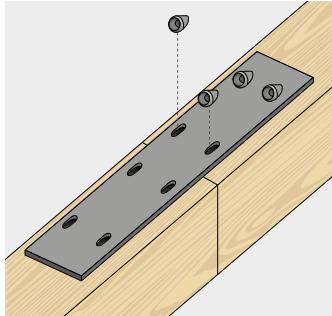


Beim Einschrauben den korrekten Anzug sicherstellen.

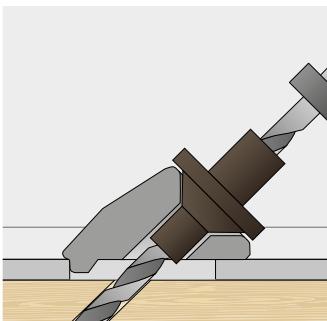
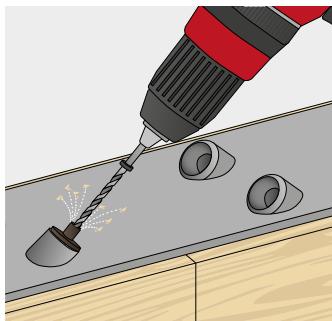


Diesen Vorgang bei allen Unterlegscheiben ausführen. Die Montage muss so erfolgen, dass sich die Beanspruchungen gleichmäßig auf alle verwendeten Unterlegscheiben verteilen.

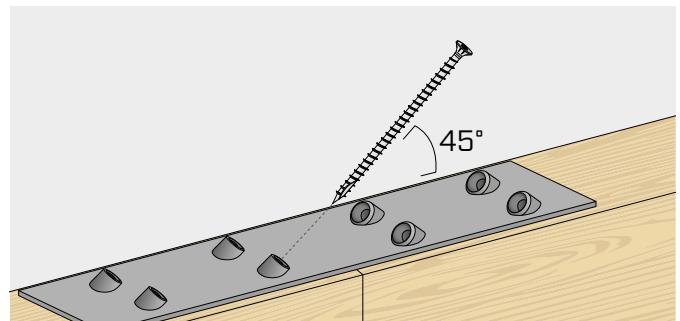
## MONTAGE MIT EINER MONTAGELEHRE FÜR VORBOHRUNGEN



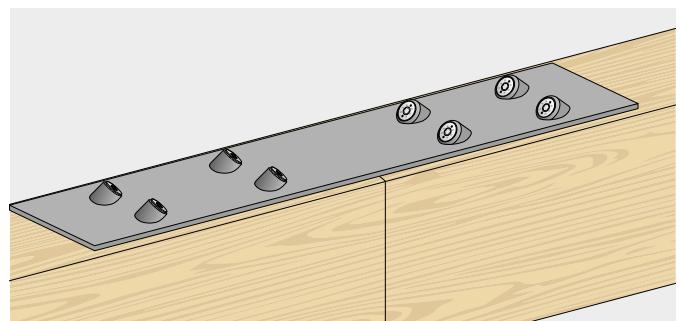
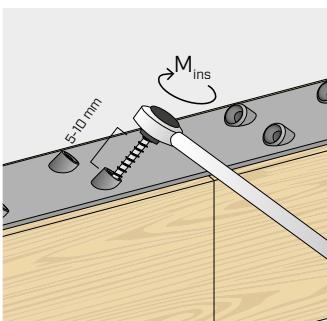
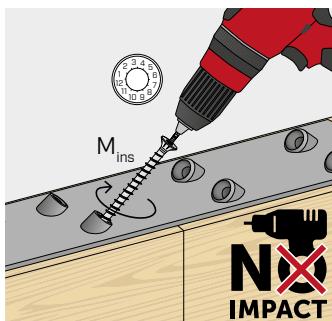
Die Metallplatte auf das Holz auflegen und die Unterlegscheiben in die entsprechenden Langlöcher einlegen.



Die Montagelehre JIG VGU mit dem richtigen Durchmesser verwenden und in der Unterlegscheibe einsetzen.



Mit einem Spezialbohrer mithilfe der Montagelehre eine Vorbohrung/Lochführung vornehmen (mindestens 50 mm lang).



Beim Einschrauben den korrekten Anzug sicherstellen.

Diesen Vorgang bei allen Unterlegscheiben ausführen.  
Die Montage muss so erfolgen, dass sich die Beanspruchungen gleichmäßig auf alle verwendeten Unterlegscheiben verteilen.

Theorie, Praxis und Versuchsreihen:  
Unsere Erfahrung in Ihren Händen.  
**Zum Download SMARTBOOK SCHRAUBEN.**

