

SPIDER

VERBINDUNGS-UND VERSTÄRKUNGSSYSTEM FÜR STÜTZEN UND DECKEN

MEHRGESCHOSSIGE GEBÄUDE

Ermöglicht den Bau mehrgeschossiger Gebäude mit einer Stütze-Decken-Konstruktion. Zertifiziert, berechnet und optimiert für Brettschichtholz-, LVL-, Stahl- und Stahlbetonstützen. Eröffnet neue architektonische und konstruktive Horizonte.

STÜTZE-STÜTZE

Der Stahlkern des Systems verhindert ein Querdrukversagen der BSP-Decke und ermöglicht die Übertragung von mehr als 5000 kN vertikaler Kraft von Stütze zu Stütze.

VERSTÄRKUNGSSYSTEM FÜR BRETTSPERRHOLZ

Die Arme des Systems sorgen für die Verstärkung der Durchstanzfestigkeit der Brettsperrholz-Platten und ermöglichen so außergewöhnliche Scherfestigkeitswerte. Größerer Abstand zwischen den Stützen bei einem Stützenraster von 7,0 x 7,0 m.



VIDEO



PATENTED



ETA-19/0700

NUTZUNGSKLASSE

SC1

SC2

MATERIAL

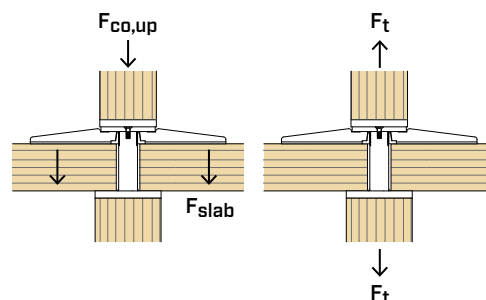
S355
Fe/Zn12c

Kohlenstoffstahl S355 + Fe/Zn12c

S690
Fe/Zn12c

Kohlenstoffstahl S690 + Fe/Zn12c

BEANSPRUCHUNGEN



VIDEO

Scannen Sie den QR-Code und schauen Sie sich das Video auf unserem YouTube-Kanal an



ANWENDUNGSGEBIETE

Mehrgeschossige Gebäude mit Stütze-Decke-System. Stützen aus Massivholz, Brettschichtholz, Holz mit hoher Dichte, Brettsperrholz, LVL, Stahl und Beton.



WOODEN SKYSCRAPERS (WOLKENKRATZER AUS HOLZ)

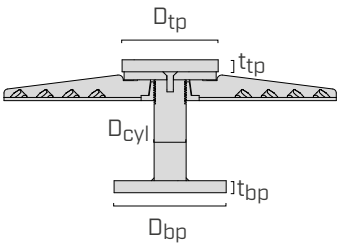
Standardverbindungs- und Verstärkungssystem zum Bau von Hochhäusern aus Holz mit Stütze-Decke-System. Neue architektonische Möglichkeiten im Bauwesen.

ÜBERKREUZTE BRETTSPERR- HOLZ-PLATTEN

Außergewöhnliche Festigkeit und Steifigkeit der Konstruktion mit der Anordnung der überkreuzten Brettsperrholz-Decken. Möglichkeit für die Realisierung von freien Spannweiten von mehr als 6,0 x 6,0 m auch ohne den Einsatz von biegesteifen Verbindungen.

ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

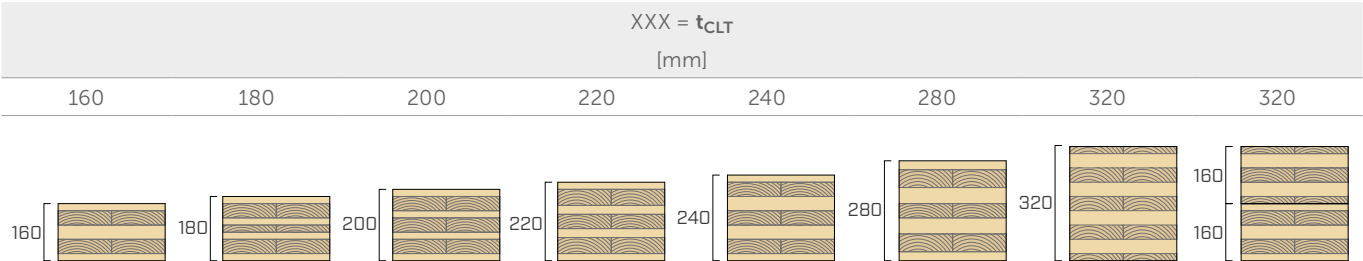
SPIDER-VERBINDER



Die Art.-Nr. besteht aus der jeweiligen Stärke der Brettsperrholz-Platte in mm (XXX = t_{CLT}).
 SPI80MXXX für Brettsperrholz-Platten mit XXX = t_{CLT} = 200 mm : Art.-Nr. SPI80M200.

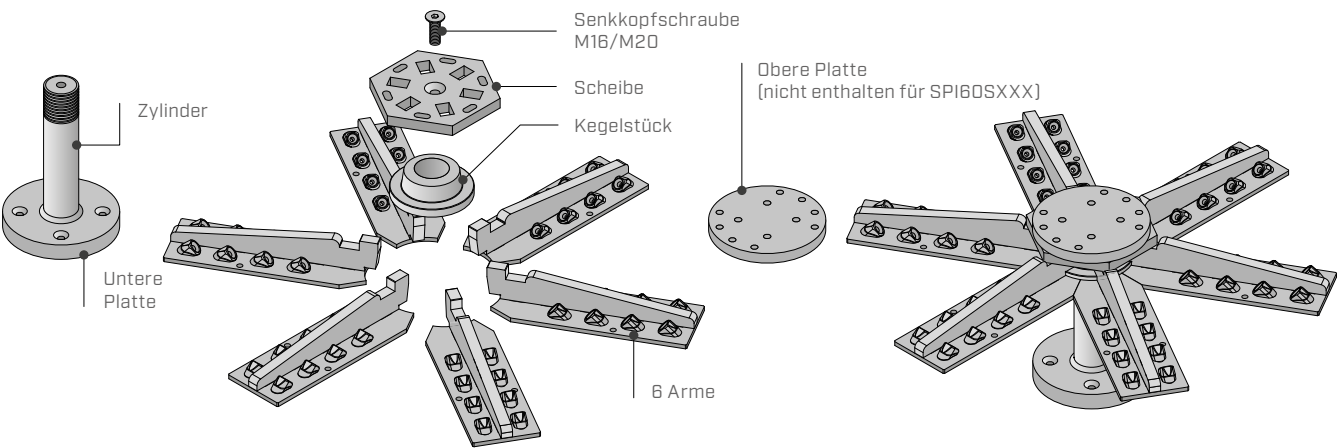
ART.-NR.	Zylinder	untere Platte	obere Platte	Gewicht	Stk.
	D _{cyl} [mm]	D _{bp} x t _{bp} [mm]	D _{tp} x t _{tp} [mm]	[kg]	
SPI60SXXX ⁽¹⁾	60	200 x 30	200 x 20 ⁽¹⁾	52,2	1
SPI80SXXX	80	240 x 30	200 x 20	63,6	1
SPI80MXXX	80	280 x 30	240 x 30	73,1	1
SPI80LXXX	80	280 x 40	280 x 30	87,0	1
SPI100SXXX	100	240 x 30	240 x 20	74,9	1
SPI100MXXX	100	280 x 30	280 x 30	86,1	1
SPI120SXXX	120	280 x 30	280 x 30	91,6	1
SPI120MXXX	120	280 x 40	280 x 40	111,6	1
SPI100LXXX	100	240 x 20	Nicht vorgesehen	64,6	1
SPI120LXXX	120	240 x 20	Nicht vorgesehen	70,1	1

⁽¹⁾SPI60S wird ohne obere Platte geliefert. Diese kann separat mit der Art.-Nr. STP20020C bestellt werden.



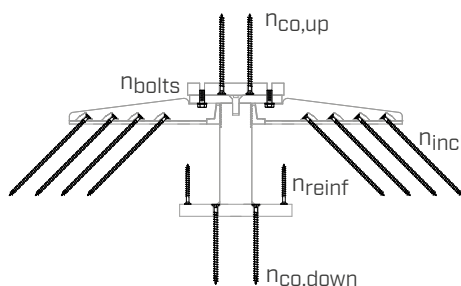
Auch erhältlich für Zwischenstärken t_{CLT}, die nicht in der Tabelle aufgeführt sind.

Jede Art.-Nr. enthält die folgenden Komponenten:



ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

ANZAHL DER SCHRAUBEN PRO VERBINDER



	SPI60S - SPI80S - SPI100S-SPI100L - SPI120L	SPI80M - SPI80L - SPI100M - SPI120S - SPI120M	
n_{incl}	48	48	VGS Ø9
$n_{co,up}$	4	4	VGS Ø11
$n_{co,down}$	4	4	VGS Ø11
n_{bolts}	4	4	SPBOLT1235 - SPROD1270
n_{reinf}	14	16	VGS Ø9

Schrauben und Bolzen nicht im Lieferumfang enthalten.
Die Verstärkungsschrauben n_{reinf} sind optional.

ZUSATZPRODUKTE - BEFESTIGUNGEN

SCHRAUBEN

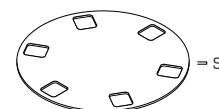
Typ	Beschreibung		d [mm]	Werkstoff
HBS PLATE	Schraube mit Kegelunterkopf		8	
VGS	Senkkopfschraube mit Vollgewinde		9-11	

BOLZEN - METRISCH

ART.-NR.	Beschreibung		d [mm]	L [mm]	SW [mm]
SPBOLT1235	Bolzen mit Sechskantkopf 8.8 DIN 933 EN 15048		M12	35	19
SPROD1270	Gewindestange 8.8 DIN 976-1		M12	70	-
MUT93412	Sechskantmutter Klasse 8 DIN 934-M12		M12	-	19
ULS13242	Unterlegscheibe DIN 125				

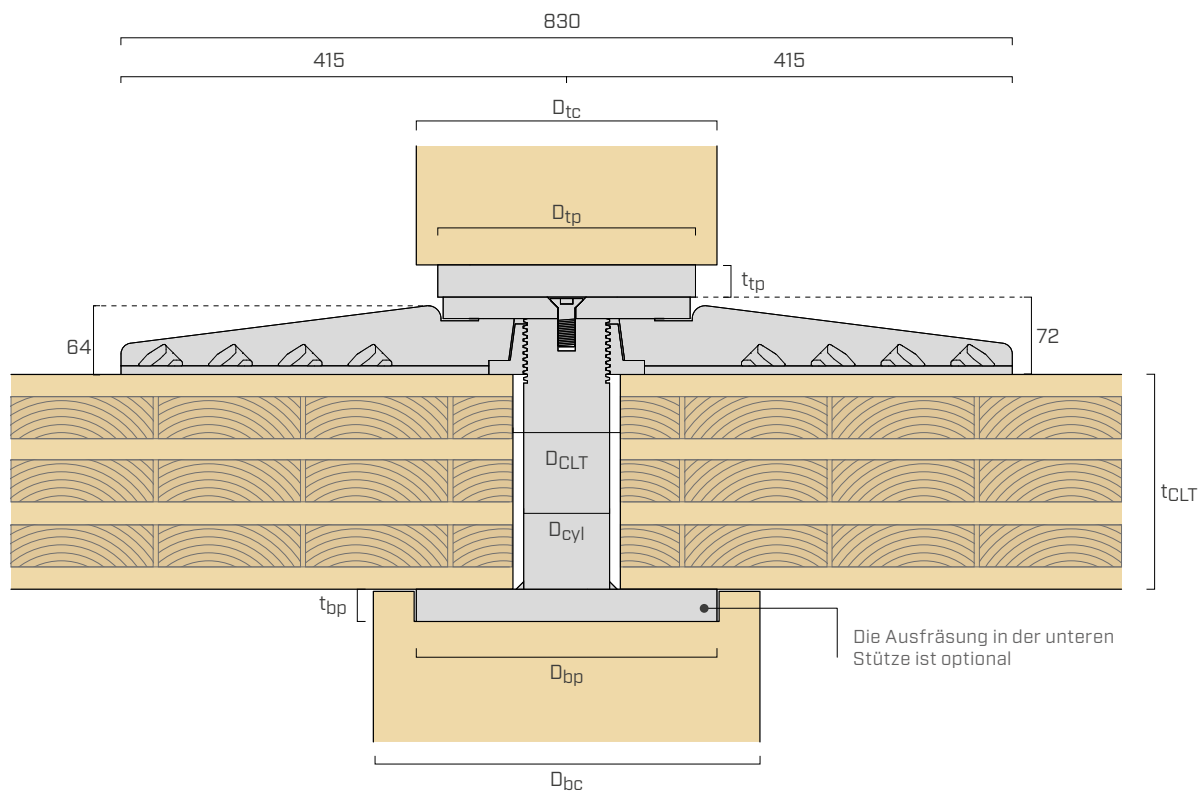
MONTAGEZUBEHÖR

ART.-NR.	Beschreibung	s [mm]	Stk.
SPISHIM10	Ausgleichsscheibe	1	20
SPISHIM20	Ausgleichsscheibe	2	10



Das **technische Datenblatt** mit den **statischen Werten** ist auf der Website www.rothoblaas.de verfügbar





VERBINDER

MODELL	untere Platte			Zylinder		Scheibe	obere Platte		
	D _{bp} x t _{bp} [mm]	Form	Material	D _{cyl} [mm]	Material		D _{tp} x t _{tp} [mm]	Form	Material
SPI60S	200 x 30	○	S355	60	S355	S355	200 x 20	○ ⁽¹⁾	S355
SPI80S	240 x 30	○	S355	80	S355	S355	200 x 20	○	S355
SPI80M	280 x 30	○	S690	80	S355	S355	240 x 30	○	S355
SPI80L	280 x 40	□	S690	80	S355	S355	280 x 30	○	S690
SPI100S	240 x 30	○	S690	100	S355	S355	240 x 20	○	S690
SPI100M	280 x 30	○	S690	100	S355	S355	280 x 30	○	S690
SPI120S	280 x 30	○	S690	120	S355	S355	280 x 30	○	S690
SPI120M	280 x 40	□	S690	120	S355	S355	280 x 40	□	S690
SPI100L	240 x 20	○	S690	100	1,7225	S690	_ ⁽²⁾		
SPI120L	240 x 20	○	S690	120	1,7225	S690	_ ⁽²⁾		

⁽¹⁾SPI60S sieht eine optionale obere Platte vor.
⁽²⁾SPI100L und SPI120L sehen die Befestigung auf Stahlstützen ohne Verwendung der oberen Platte vor.

STÜTZEN UND BRETTSPERRHOLZ-PLATTEN

MODELL	obere Stütze	untere Stütze	BSP-Platte	Verstärkung (optional)	
	D _{tc,min} [mm]	D _{bc,min} [mm]	D _{CLT} [mm]	D _{reinf} [mm]	n _{reinf}
SPI60S	200	200	80	170	14
SPI80S	200	240	100	210	14
SPI80M	240	280	100	240	16
SPI80L	280	280	100	240	16
SPI100S	240	240	120	210	14
SPI100M	280	280	120	240	16
SPI120S	280	280	140	240	16
SPI120M	280	280	140	240	16
SPI100L	240	240	120	210	14
SPI120L	240	240	140	220	14

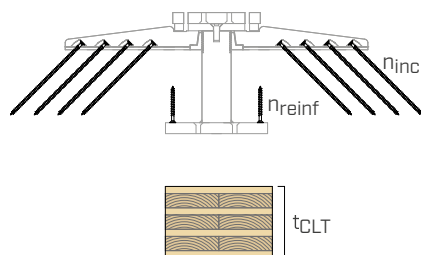
GEOMETRIE UND MATERIALIEN

EIGENSCHAFTEN DER BRETTSPERRHOLZ-PLATTEN

Parameter	$160 \text{ mm} \leq t_{\text{CLT}} < 200 \text{ mm}$	$t_{\text{CLT}} \geq 200 \text{ mm}$
EI_x/EI_y	0,68 - 1,46	0,84 - 1,19
$GA_{z,x}/GA_{z,y}$	0,71 - 1,40	0,76 - 1,31
Min (EI_x, EI_y)	1525 kNm ² /m	3344 kNm ² /m
Min ($GA_{z,x}, GA_{z,y}$)	11945 kNm/m	17708 kNm/m
Stärke der Lamellen	$\leq 40 \text{ mm}$	$\leq 40 \text{ mm}$
Verhältnis Breite - Stärke der Lamellen b/t	$\geq 3,5$	$\geq 3,5$
Mindestfestigkeitsklasse gemäß EN 338	C24/T14	C24/T14
Maßtoleranz bei der Stärke der Brettsperrholz-Platte	$\pm 2 \text{ mm}$	$\pm 2 \text{ mm}$
EI_x, EI_y	Biegesteifigkeit in x- und y-Richtung für die 1 m breite Brettsperrholz-Platte	
$GA_{z,x}, GA_{z,y}$	Schersteifigkeit in x- und y-Richtung für die 1 m breite Brettsperrholz-Platte	
x	Richtung parallel zur Faser der oberen Lamellen	
y	Richtung senkrecht zur Faser der oberen Lamellen	

SCHRAUBEN FÜR DIE BRETTSPERRHOLZ-PLATTE

t_{CLT} [mm]	Geneigte Schrauben n_{incl} [Stk. - $\varnothing \times L$]	Optionale Verstärkungsschrauben n_{reinf} [Stk. - $\varnothing \times L$]
160	48 VGS $\varnothing 9 \times 200$	VGS $\varnothing 9 \times 100$
180	48 VGS $\varnothing 9 \times 240$	VGS $\varnothing 9 \times 100$
200	48 VGS $\varnothing 9 \times 280$	VGS $\varnothing 9 \times 100$
220	48 VGS $\varnothing 9 \times 280$	VGS $\varnothing 9 \times 120$
240	48 VGS $\varnothing 9 \times 320$	VGS $\varnothing 9 \times 120$
280	48 VGS $\varnothing 9 \times 360$	VGS $\varnothing 9 \times 140$
320	48 VGS 9×400	VGS 9×160
320 (160 + 160)	48 VGS $\varnothing 9 \times 400$	VGS $\varnothing 9 \times 160$

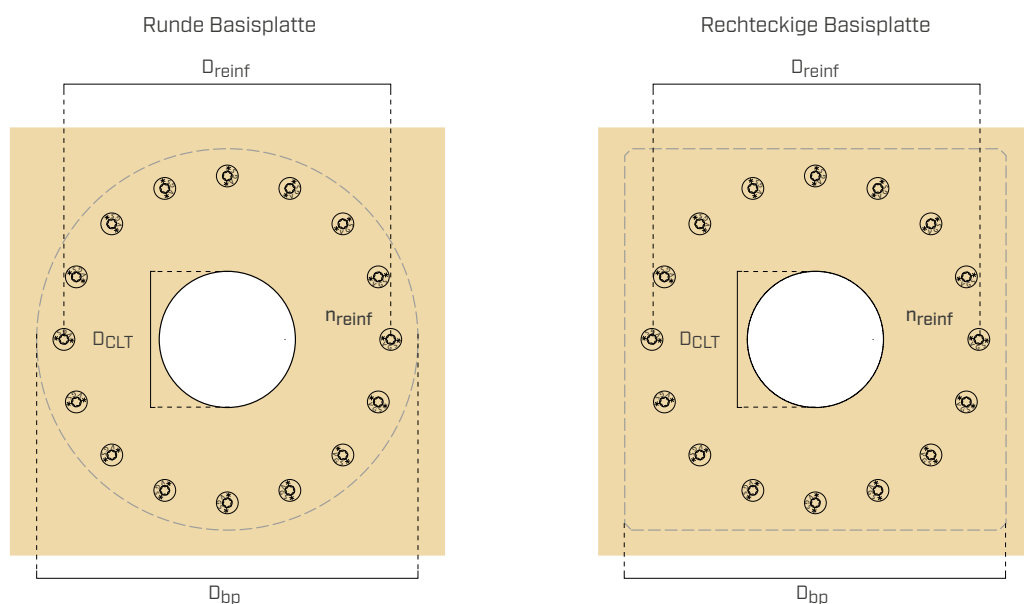


Regeln für Plattenstärken, die nicht in der Tabelle enthalten sind:

- für die geneigten Schrauben ist die für die Platte mit kleinerer Stärke vorgesehene Länge zu verwenden;
- für die Verstärkungsschrauben ist die für die Platte mit größerer Stärke vorgesehene Länge zu verwenden.

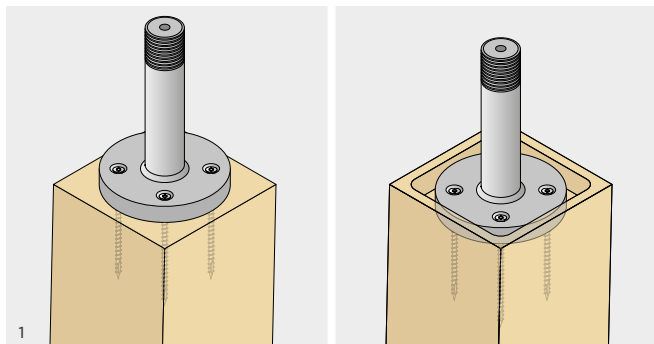
Beispiel: Für Brettsperrholz-Platten einer Stärke von 250 mm werden geneigte VGS-Schrauben $\varnothing 9 \times 320$ und VGS-Verstärkungsschrauben $\varnothing 9 \times 140$ verwendet.

VERSTÄRKUNGSSCHRAUBEN (OPTIONAL)

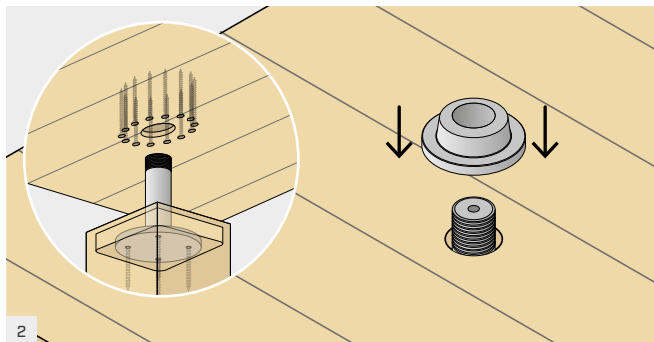


GEISTIGES EIGENTUM

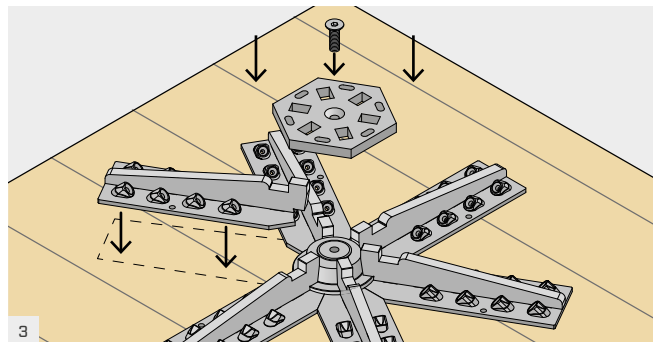
- SPIDER ist durch das Patent EP3.384.097B1 geschützt.



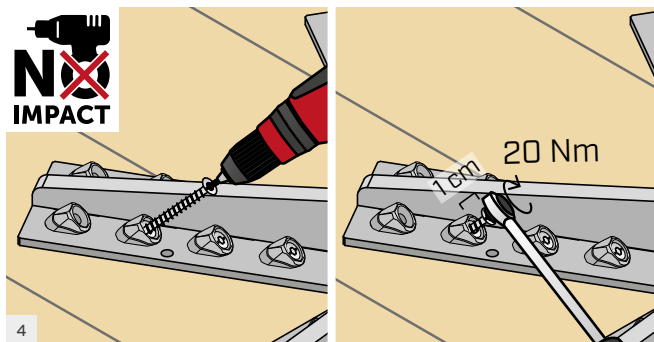
Befestigen Sie die Basisplatte mit den VGS-Schrauben Ø11 gemäß der entsprechenden Montageanleitung an der Oberseite der Stütze. Sie können die Basisplatte in einer vorbereiteten Ausfräsung in der Stütze verbergen. Für die Montage an Stahlstützen können M12-Senkkopfschrauben verwendet werden. Bei der Montage auf Stahlbetonstützen sind geeignete Senkkopfverbinder zu verwenden. Damit die Achsenlinie der Stütze nicht exzentrisch verläuft, muss die Basisplatte im Verhältnis zur Stütze unbedingt zentriert werden.



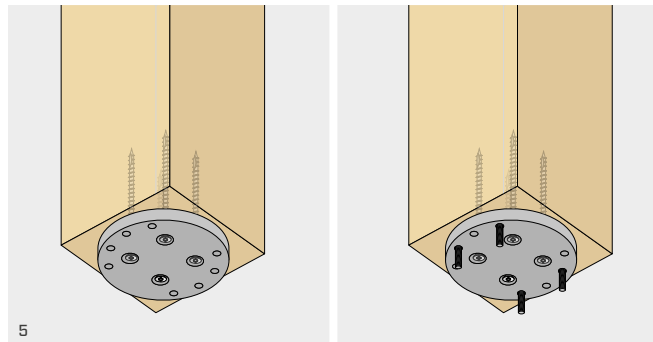
Die mit einer runden Bohrung mit dem Durchmesser D_{CLT} vorgebohrte Brettsperrholz-Platte auf den Zylinder stecken. Zur Erhöhung der Festigkeit kann eine Druckverstärkung an der Unterseite der Platte angebracht werden. Den Kegel soweit an den Zylinder schrauben, bis er die Oberfläche der BSP-Platte berührt.



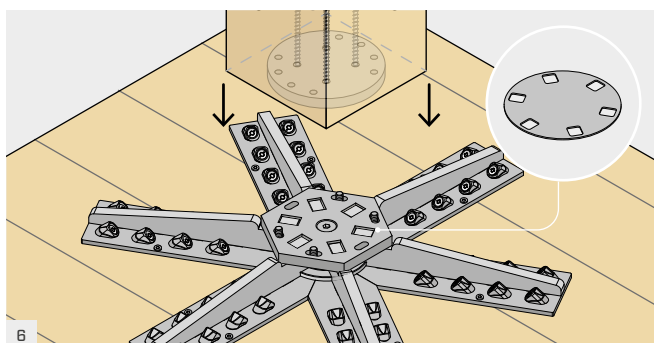
Legen Sie die 6 Arme auf die Oberseite der Brettsperrholz-Platte und des Kegels. Setzen Sie die Sechskantscheibe so ein, dass sie auf die 6 Arme passt und fixieren Sie die Senkkopfschraube mit einem 10 oder 12 mm Außensechskantschlüssel.



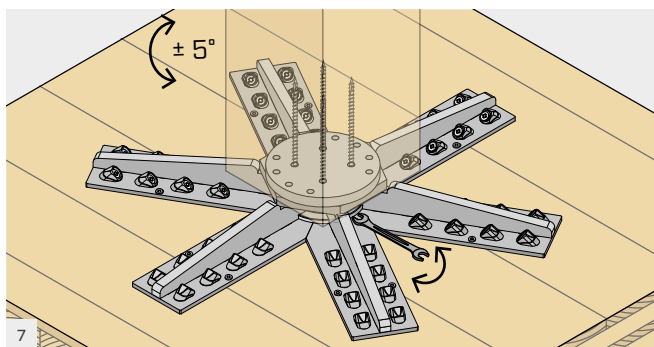
Mit einem NICHT-IMPULS-Akkuschrauber die 48 VGS-Schrauben Ø9 unter Beachtung des 45°-Einbauwinkels in die geeigneten Unterlegscheiben installieren (die Vorbohrschablone JIGVGU945 verwenden). Ziehen Sie die Schraube fest, bis sie etwa 1 cm von der Unterlegscheibe entfernt ist und vervollständigen Sie das Festziehen mit einem Drehmomentschlüssel, indem Sie ein Drehmoment von 20 Nm anwenden.



Befestigen Sie die obere Platte mit den VGS-Schrauben Ø11 gemäß der entsprechenden Montageanleitung an der Unterseite der Stütze. Die obere Platte ist mit geeigneten Gewindelöchern zur Befestigung an der Sechskantscheibe ausgestattet. Wenn SPRODS verwendet werden, müssen sie nach dem Positionieren der Platte auf der oberen Stütze verschraubt werden, wobei darauf zu achten ist, dass die minimale Eindringtiefe in der oberen Platte markiert wird.



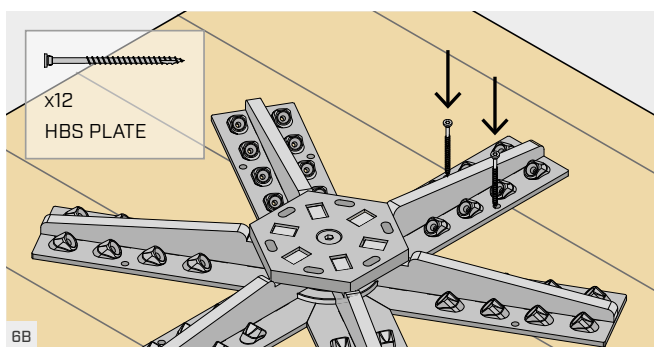
Setzen Sie die obere Stütze auf die Sechskantscheibe und sichern Sie sie mit 4 SPBOLT1235-Bolzen mit ULS125-Unterlegscheibe. Sollte die Option mit SPRODS gewählt worden sein, wird die Befestigung mit einer Unterlegscheibe und einer Sechskantmutter fertiggestellt. Im Falle einer oberen Stütze aus Stahl wird die obere Platte nicht verwendet und die Stütze muss mit einer geeigneten Stahlplatte mit Löchern zur Befestigung der 4 Bolzen SPBOLT1235 oder der 4 SPRODS ausgestattet sein. Im Falle einer Fehlausrichtung des Einstellwerts der Stützen, z. B. aufgrund der Schertoleranzen, ist es möglich, diesen mit den Ausgleichsscheiben SPISHIM10 (1 mm) oder SPISHIM20 (2 mm) oder einer Kombination aus beiden zu kompensieren.



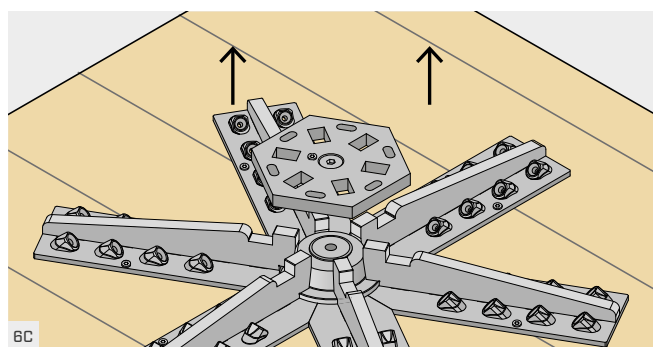
Die Langlöcher in der Sechskantscheibe ermöglichen eine Drehung der Stütze um $\pm 5^\circ$. Drehen Sie die Stütze in die richtige Position und ziehen Sie die 4 Bolzen SPBOLT1235 oder die Sechskantmuttern MUT der SPRODS mit einem Schlüssel an.

SPEZIELLE ANWEISUNGEN FÜR SPI100S - SPI100M - SPI100L - SPI120S - SPI120M - SPI120L

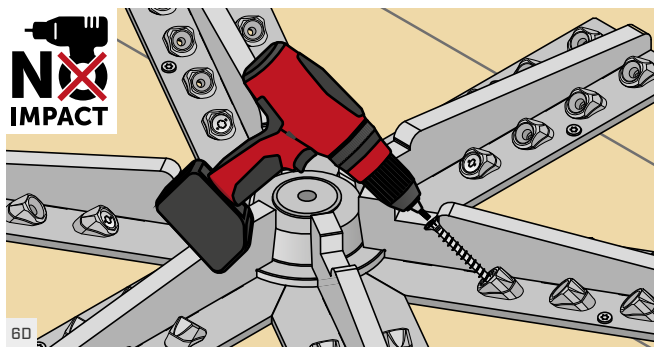
Bei SPIDER-Anschlüssen mit einem Zylinder mit einem Durchmesser $D_{cyl} = 100$ oder 120 mm weist die Sechskantscheibe ein größeres Maß auf. In diesem Fall muss die Phase **6A** durch die Phasen **6B** - **6F** ersetzt werden.



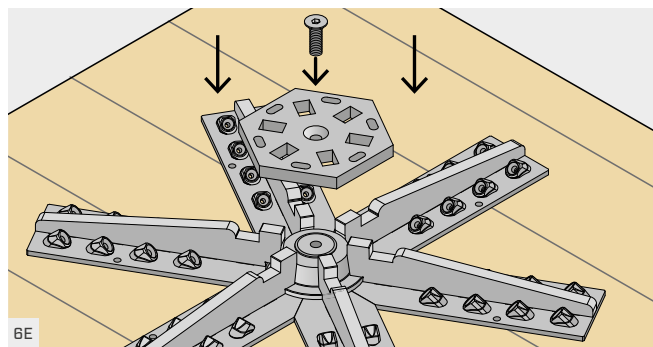
Setzen Sie nach dem Einsetzen der Sechskantscheibe und der Senkkopfschraube 12 HBSP8120-Schrauben in die 12 vertikalen Löcher in den 6 Armen ein. Diese Schrauben halten die Arme in den folgenden Schritten an ihrem Platz.



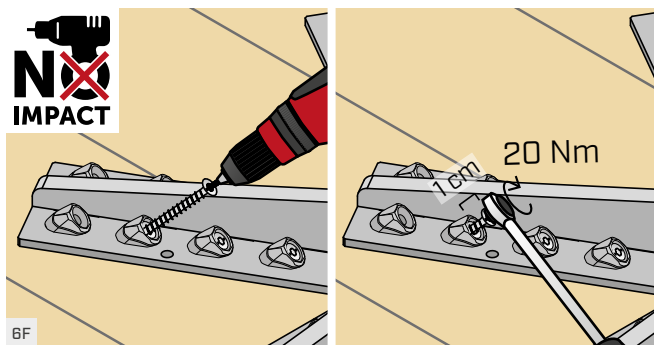
Schrauben Sie die Senkkopfschraube los und nehmen Sie die Sechskantscheibe ab.



Mit einem NICHT-IMPULS-Akkuschrauber die 12 VGS-Schrauben $\varnothing 9$ unter Beachtung des 45° -Einbauwinkels in die geeigneten Unterlegscheiben installieren, die dem Zylinder am nächsten sind (die Vorbohrschablone JIGVGU945 verwenden). Bis etwa 1 cm von der Unterlegscheibe festziehen.



Setzen Sie die Sechskantscheibe ein, und fixieren Sie die Senkkopfschraube mit einem 10 oder 12 mm Außensechskantschlüssel.



Mit einem NICHT-IMPULS-Akkuschrauber die 36 restlichen VGS-Schrauben $\varnothing 9$ unter Beachtung des 45° -Einbauwinkels in die geeigneten Unterlegscheiben installieren (die Vorbohrschablone JIGVGU945 verwenden). Ziehen Sie die Schraube fest, bis sie etwa 1 cm von der Unterlegscheibe entfernt ist und vervollständigen Sie das Festziehen mit einem Drehmomentschlüssel, indem Sie ein Drehmoment von 20 Nm anwenden.

FERTIGUNGS- UND EINBAUTOLERANZEN DER BRETTSPERRHOLZ-PLATTE

Der Verbinder ist so konzipiert, dass er sich an die Fertigungs- und Einbautoleranzen der Brettsperrholz-Platte anpasst.

1. FERTIGUNGSTOLERANZ AUF DIE STÄRKE DER BRETTSPERRHOLZ-PLATTE ± 2 mm

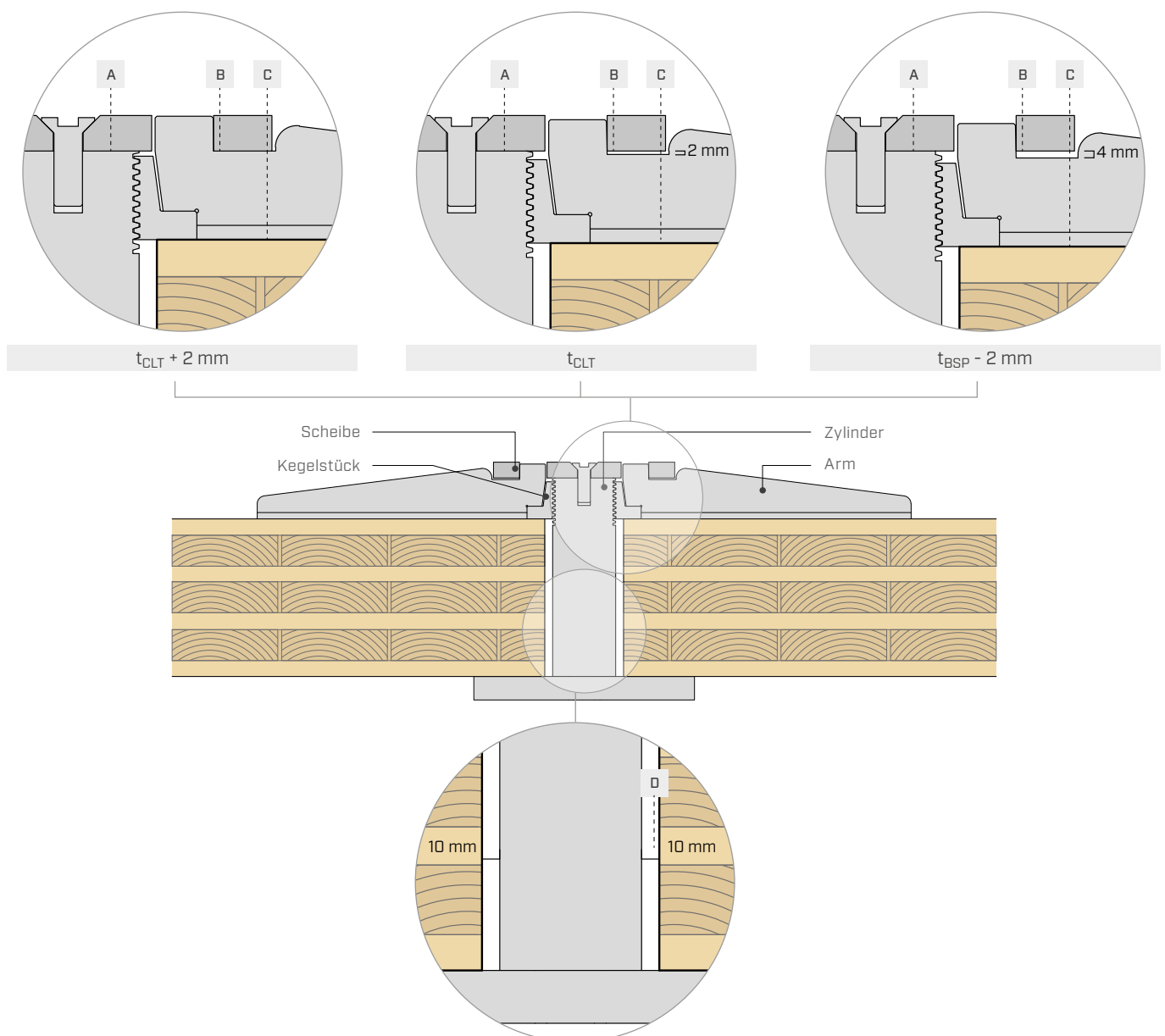
Das Kegelstück muss so weit festgeschraubt werden, bis er die Oberfläche der Brettsperrholz-Platte (Oberfläche **C**) berührt, während die Scheibe so montiert werden muss, dass der Kontakt mit dem Zylinder (Oberfläche **A**) gewährleistet ist. Die Toleranz von ± 2 mm wird aufgenommen in der Zone **B**:

- Toleranz Stärke Brettsperrholz $+2$ mm $\rightarrow$ Kontakt zwischen Scheibe und Arm in der Zone **B**;
- Toleranz Stärke Brettsperrholz 0 mm $\rightarrow$ Fuge 2 mm in der Zone **B**;
- Toleranz Stärke Brettsperrholz -2 mm $\rightarrow$ Fuge 4 mm in der Zone **B**.

Die Gesamthöhe des SPIDER bleibt unabhängig von der Fertigungstoleranz der Brettsperrholz-Platte konstant. Auf diese Weise wird die Länge der Stützen nicht durch die Fertigungstoleranz der Brettsperrholz-Platten beeinflusst.

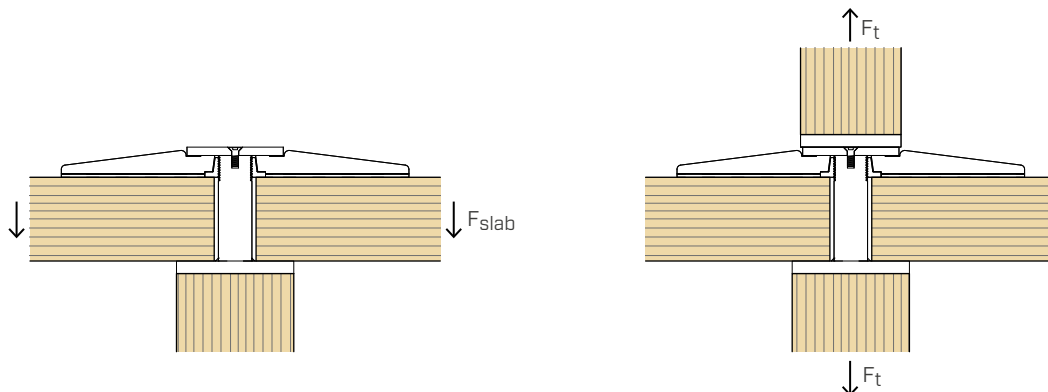
2. TOLERANZ ± 10 mm AUF DIE POSITIONIERUNG DER DECKE (Zone **D**)

Das Loch in der Brettsperrholz-Platte wird um 20 mm vergrößert, um einen leichten Versatz zwischen SPIDER und Loch zu ermöglichen.



STATISCHE WERTE | DURCHSTOSSFESTIGKEIT UND ZUGKRAFT

BEANSPRUCHUNGEN AUF DEM VERBINDER



DURCHSTOSSFESTIGKEIT - WERTE GÜLTIG FÜR ALLE SPIDER-MODELLE

t_{CLT} [mm]	mit Verstärkungsschrauben		ohne Querdruckverstärkung	
	$R_{slab,k}$ [kN]	$k_{sus}^{(2)}$	$R_{slab,k}$ [kN]	$k_{sus}^{(2)}$
160	463	0,60	419	0,70
180	545	0,60	494	0,70
200	627	0,60	568	0,70
220	709	0,60	642	0,70
240	791	0,60	717	0,70
280	791	0,60	717	0,70
320	791	0,60	717	0,70
160 + 160 ⁽¹⁾	616	0,36	558	0,46

ZUGFESTIGKEIT - WERTE GÜLTIG FÜR ALLE SPIDER-MODELLE

Schrauben obere/untere Stütze [Stk. - ØxL]	$F_{t,k}$ [kN]			
	C24 ⁽³⁾	GL24h ⁽⁴⁾	GL28h ⁽⁵⁾	GL32h ⁽⁶⁾
4 VGS Ø11x250	34,60	37,32	40,38	41,54
4 VGS Ø11x400	56,20	60,65	65,64	67,49

ANMERKUNGEN:

- ⁽¹⁾ Die Konfiguration 160 + 160 bezieht sich auf die Montage mit überkreuzten Brettspertholz-Platten.
- ⁽²⁾ Der Koeffizient k_{sus} gibt das Verhältnis zwischen der Kraft an, die von den geneigten Schrauben durch Zug ausgeübt wird, und der auf die Basisplatte durch Druck ausgeübten Kraft.
- ⁽³⁾ Werte berechnet gemäß ETA-11/0030. In der Berechnung wurde eine Stütze aus Massivholz C24 mit $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ berücksichtigt.
- ⁽⁴⁾ Werte berechnet gemäß ETA-11/0030. In der Berechnung wurde eine Stütze aus Brettschichtholz GL24h mit $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ berücksichtigt.
- ⁽⁵⁾ Werte berechnet gemäß ETA-11/0030. Bei der Berechnung wurde eine Stütze aus Brettschichtholz GL28h mit $\rho_k = 425 \text{ kg/m}^3$ berücksichtigt.
- ⁽⁶⁾ Werte berechnet gemäß ETA-11/0030. Bei der Berechnung wurde eine Stütze aus Massivholz GL32h mit $\rho_k = 440 \text{ kg/m}^3$ berücksichtigt.

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN:

- Für Stärken der Platte t_{CLT} , die zwischen den in der Tabelle angegebenen liegen, wird empfohlen, die für die geringere Stärke angegebenen Festigkeitswerte zu verwenden.
- Die Bemessungswerte werden aus den charakteristischen Werten wie folgt berechnet. Die Beiwerte γ_M und k_{mod} aus der entsprechenden geltenden Norm zu übernehmen, die für die Berechnung verwendet wird. Der Koeffizient γ_M ist der relevante verbindungsseitige Sicherheitsbeiwert.

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

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

- Für die Nachweis müssen die folgenden Terme erfüllt werden:

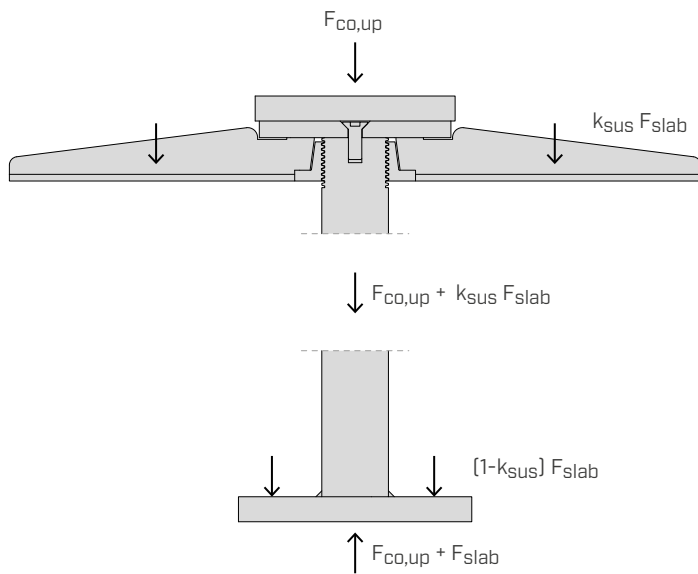
$$\frac{F_{slab,d}}{R_{slab,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{F_{t,d}}{R_{t,d}} \leq 1,0$$

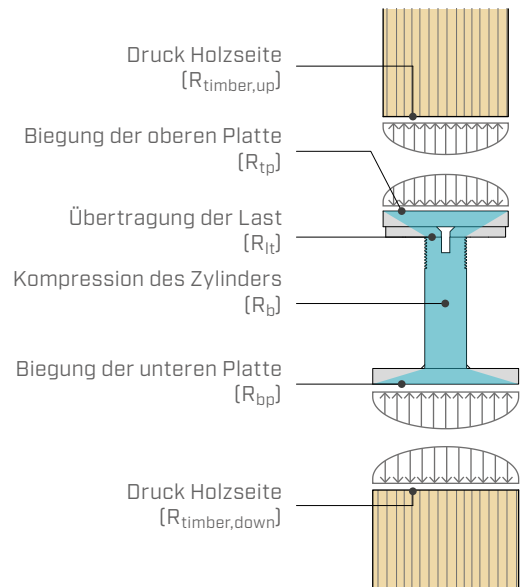
- Die Durchstoßfestigkeit der Decke ($F_{slab,d}$) umfasst die Überprüfung aller Verstärkungskomponenten des SPIDER (Arme und Verstärkungsschrauben) sowie die Scher- und Rollschubfestigkeit der Brettspertholz-Platte in dem Bereich, der von dem Vorhandensein des Auflagers betroffen ist. Die anderen Prüfungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit und im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit auf den Deckenplatten liegen in der Verantwortung des Planers.

STATISCHE WERTE | LASTÜBERTRAGUNG

BEANSPRUCHUNGEN AUF DEM VERBINDER



VERSAGENSMECHANISMEN PRÜFEN



SPIDER SPI60S

FESTIGKEIT STAHLSEITE

Nachweis		Festigkeit		Befestigung
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Obere Platte	$R_{tp,k}^{(5)}$	450	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Übertragung der Last	$R_{lt,k}$	663	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompression des Zylinders	$R_{b,k}^{(8)}$	907	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Untere Platte	$R_{bp,k}^{(5)}$	706	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

FESTIGKEIT HOLZSEITE

Festigkeitsklasse	$R_{timber,up,k}$ [kN]	$R_{timber,down,k}$ [kN]
C24	595	660
GL24h	680	754
GL28h	794	880
GL32h ⁽³⁾	907	1005

SPIDER SPI80S

FESTIGKEIT STAHLSEITE

Nachweis		Festigkeit		Befestigung
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Obere Platte	$R_{tp,k}^{(6)}$	655	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Übertragung der Last	$R_{lt,k}$	1286	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompression des Zylinders	$R_{b,k}^{(8)}$	1626	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Untere Platte	$R_{bp,k}^{(6)}$	939	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

FESTIGKEIT HOLZSEITE

Festigkeitsklasse	$R_{timber,up,k}$ [kN]	$R_{timber,down,k}$ [kN]
GL24h	754	1086
GL28h	880	1267
GL32h ⁽³⁾	1005	1448

SPIDER SPI80M

FESTIGKEIT STAHLSEITE

Nachweis		Festigkeit		Befestigung
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Obere Platte	$R_{tp,k}^{(6)}$	939	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Übertragung der Last	$R_{lt,k}$	1286	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompression des Zylinders	$R_{b,k}^{(8)}$	1626	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Untere Platte	$R_{bp,k}^{(6)}$	1761	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI80L

FESTIGKEIT STAHLSEITE

Nachweis		Festigkeit		Befestigung
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Obere Platte	$R_{tp,k}^{(6)}$	1761	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Übertragung der Last	$R_{lt,k}$	1286	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompression des Zylinders	$R_{b,k}^{(8)}$	1626	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Untere Platte	$R_{bp,k}^{(6)}$	2350	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI100S

FESTIGKEIT STAHLSEITE

Nachweis		Festigkeit		Befestigung
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Obere Platte	$R_{tp,k}^{(7)}$	1689	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Übertragung der Last	$R_{lt,k}$	2031	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompression des Zylinders	$R_{b,k}^{(8)}$	2474	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Untere Platte	$R_{bp,k}^{(7)}$	2519	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI100M

FESTIGKEIT STAHLSEITE

Nachweis		Festigkeit		Befestigung
		$R_{steel,k}$ [kN]	γ_{steel}	
Obere Platte	$R_{tp,k}^{(7)}$	2394	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Übertragung der Last	$R_{lt,k}$	2031	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompression des Zylinders	$R_{b,k}^{(8)}$	2474	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Untere Platte	$R_{bp,k}^{(7)}$	2394	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

FESTIGKEIT HOLZSEITE

Festigkeitsklasse	$R_{timber,up,k}$ [kN]	$R_{timber,down,k}$ [kN]
GL24h	1086	1426
GL28h	1267	1663
GL32h ⁽³⁾	1448	1901

FESTIGKEIT HOLZSEITE

Festigkeitsklasse	$R_{timber,up,k}$ [kN]	$R_{timber,down,k}$ [kN]
GL24h	1426	1802
GL28h	1663	2102
GL32h ⁽³⁾	1901	2402

FESTIGKEIT HOLZSEITE

Festigkeitsklasse	$R_{timber,up,k}$ [kN]	$R_{timber,down,k}$ [kN]
GL28h	1163	1267
GL32h	1330	1448
LVL GL75 ⁽⁴⁾	2280	2977

FESTIGKEIT HOLZSEITE

Festigkeitsklasse	$R_{timber,up,k}$ [kN]	$R_{timber,down,k}$ [kN]
GL28h	1724	1724
GL32h	1970	1970
LVL GL75 ⁽⁴⁾	3748	3748

SPIDER SPI120S

FESTIGKEIT STAHLSEITE

Nachweis		Festigkeit		Befestigung
		$R_{steel,k}$	γ_{steel}	
		[kN]		
Obere Platte	$R_{tp,k}^{(7)}$	3034	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Übertragung der Last	$R_{lt,k}$	2856	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompression des Zylinders	$R_{b,k}^{(8)}$	3336	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Untere Platte	$R_{bp,k}^{(7)}$	3034	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI120M

FESTIGKEIT STAHLSEITE

Nachweis		Festigkeit		Befestigung
		$R_{steel,k}$	γ_{steel}	
		[kN]		
Obere Platte	$R_{tp,k}^{(7)}$	3976	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Übertragung der Last	$R_{lt,k}$	2856	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d}$
Kompression des Zylinders	$R_{b,k}^{(8)}$	3336	$\gamma_{M0}^{(1)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Untere Platte	$R_{bp,k}^{(7)}$	3976	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPI100L und SPI120L sind für die Verwendung mit Stahlstützen optimiert. In diesem Fall ist die obere Platte nicht vorhanden.

SPIDER SPI100L

FESTIGKEIT STAHLSEITE

Nachweis		Festigkeit		Befestigung
		$R_{steel,k}$	γ_{steel}	
		[kN]		
Obere Platte ⁽⁹⁾	$R_{tp,k}$	-	-	$F_{co,up,d}$
Übertragung der Last	$R_{lt,k}$	4190	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Kompression des Zylinders	$R_{b,k}^{(8)}$	5010	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Untere Platte ⁽¹⁰⁾	$R_{bp,k}$	-	-	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

SPIDER SPI120L

FESTIGKEIT STAHLSEITE

Nachweis		Festigkeit		Befestigung
		$R_{steel,k}$	γ_{steel}	
		[kN]		
Obere Platte ⁽⁹⁾	$R_{tp,k}$	-	-	$F_{co,up,d}$
Übertragung der Last	$R_{lt,k}$	5325	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d}$
Kompression des Zylinders	$R_{b,k}^{(8)}$	6220	$\gamma_{M0}^{*(2)}$	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$
Untere Platte ⁽¹⁰⁾	$R_{bp,k}$	-	-	$F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$

FESTIGKEIT HOLZSEITE

Festigkeitsklasse	$R_{timber,up,k}$	$R_{timber,down,k}$
	[kN]	[kN]
GL28h	1724	1724
GL32h	1970	1970
LVL GL75 ⁽⁴⁾	4184	4184

FESTIGKEIT HOLZSEITE

Festigkeitsklasse	$R_{timber,up,k}$	$R_{timber,down,k}$
	[kN]	[kN]
GL28h	2188	2188
GL32h	2501	2501
LVL GL75 ⁽⁴⁾	5101	5101

ANMERKUNGEN:

- ⁽¹⁾ Der Koeffizient γ_{M0} entspricht dem Teilkoeffizienten für die Querschnittsfestigkeit für Stahl S355 und ist in Abhängigkeit von den geltenden Vorschriften, die für die Berechnung verwendet werden, anzusetzen. Nach EN 1995-1-1 ist er beispielsweise als 1,00 zu betrachten.
- ⁽²⁾ Der Koeffizient γ_{M0}^* entspricht dem Teilkoeffizienten für die Querschnittsfestigkeit für Stähle, die nicht von der Norm EN 1993-1-1 abgedeckt werden. Dies ist aus der entsprechenden geltenden Norm zu übernehmen, die für die Berechnung verwendet wird. In Ermangelung normativer Hinweise wird empfohlen, einen Wert $\gamma_{M0}^* = 1,10$ zu verwenden.
- ⁽³⁾ Das fragliche SPIDER-Verbindermodell ist für die Verwendung mit Stützen aus Brettschichtholz GL32h optimiert. Die Verwendung von Materialien mit geringeren Eigenschaften ist zulässig; in diesem Fall werden die Metallkomponenten des Verbinders überdimensioniert.
- ⁽⁴⁾ Das fragliche SPIDER-Verbindermodell ist für die Verwendung mit Stützen aus Holz LVL GL75 gemäß ETA-14/0354 optimiert. Die Verwendung von Materialien mit geringeren Eigenschaften ist zulässig; in diesem Fall werden die Metallkomponenten des Verbinders überdimensioniert.
- ⁽⁵⁾ Aus Sicherheitsgründen wird die Festigkeit unter Verwendung eines Koeffizienten k_{steel} berechnet, der für Stützen aus Holz C24 gilt. Der gleiche Wert kann für Stützen aus GL24h, GL28h und GL32h verwendet werden.
- ⁽⁶⁾ Die Festigkeit wird unter Verwendung eines Koeffizienten k_{steel} berechnet, der für Stützen aus Holz GL32h gilt. Wenn andere Materialien für die Stützen verwendet, muss die Festigkeit unter Bezugnahme auf ETA-19/0700 berechnet werden.
- ⁽⁷⁾ Die Festigkeit wird unter Verwendung eines Koeffizienten k_{steel} berechnet, der für Stützen aus Holz GL75 gilt. Wenn andere Materialien für die Stützen verwendet, muss die Festigkeit unter Bezugnahme auf ETA-19/0700 berechnet werden.
- ⁽⁸⁾ Die Druckfestigkeit des Zylinders ist für eine Höhe der Platte von 320 mm berechnet worden. In allen anderen Fällen kann der gleiche Wert als auf der sicheren Seite liegend verwendet werden.
- ⁽⁹⁾ Der Verbinder wird ohne obere Platte geliefert. Die Stahlstütze kann mit 4 M12-Bolzen direkt mit dem SPIDER-Verbinder verbunden werden. Die obere Stütze muss mit einer vom Planer bemessenen Platte ausgestattet sein, die geeignet ist, die Last auf den SPIDER-Verbinder zu übertragen.
- ⁽¹⁰⁾ Die untere Platte des SPIDER-Verbinders ist nicht so bemessen, dass die Last auf die untere Stahlstütze verteilt wird. Diese muss mit einer vom Planer bemessenen Platte ausgestattet sein, die geeignet ist, die Last des SPIDER-Verbinders aufzunehmen.

ALLGEMEINE GRUNDLAGEN:

- Die Bemessungswerte (Holzseite) ergeben sich aus den charakteristischen Werten wie folgt: Die Beiwerte γ_{MT} und k_{mod} aus der entsprechenden geltenden Norm zu übernehmen, die für die Berechnung verwendet wird. Der Koeffizient γ_{MT} ist der relevante Sicherheitsbeiwert für Holzmaterial.

$$R_{timber,up,d} = \frac{R_{timber,up,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{MT}}$$

$$R_{timber,down,d} = \frac{R_{timber,down,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{MT}}$$

- Die Bemessungswerte (Stahlseite) ergeben sich aus den charakteristischen Werten wie folgt: Die Beiwerte γ_{steel} sind aus den für die Berechnung verwendeten Normen zu entnehmen (siehe Hinweis 1 und 2).

$$R_{tp,d} = \frac{R_{tp,k}}{\gamma_{steel}} \quad R_{lt,d} = \frac{R_{lt,k}}{\gamma_{steel}}$$

$$R_{b,d} = \frac{R_{b,k}}{\gamma_{steel}} \quad R_{bp,d} = \frac{R_{bp,k}}{\gamma_{steel}}$$

- Für die Nachweis müssen die folgenden Terme erfüllt werden:

$$\frac{F_{co,up,d}}{\min \{R_{timber,up,d}; R_{tp,d}; R_{lt,d}\}} \leq 1,0$$

$$\frac{F_{co,up,d} + k_{sus} \cdot F_{slab,d}}{\min \{R_{b,d}; R_{bp,d}\}} \leq 1,0$$

$$\frac{F_{co,up,d} + F_{slab,d}}{R_{timber,down,d}} \leq 1,0$$

- Die Prüfungen auf der Seite der Stütze beziehen sich auf die Druckfestigkeit parallel zur Faser, am SPIDER-Verbinder. Die Instabilitätsprüfung der Stütze muss getrennt durchgeführt werden.