

VERBINDUNSELEMENT FÜR KONSTRUKTIVE PLATTEN

MONOLITHISCHE PLATTE

Dies ermöglicht eine sehr hohe Steifigkeit der Verbindungen und ist in der Lage, sehr hohe Scherkräfte zwischen den Platten zu übertragen. Ideal für Wände und Decken.

HANDLICH

Die Keilform erleichtert das Einsetzen in die Ausfräsung. Die Wabengeometrie maximiert die Festigkeit. Hergestellt aus Aluminium, ist es leicht und handlich.

SCHNELLES MONTIEREN

Möglichkeit der Montage mit geeigneten Hilfsschrauben, die die Klemmung zwischen den Platten erleichtern. Ausgezeichnete Leistung: Ein Verbinder kann bis zu 60 Schrauben Ø6 ersetzen.

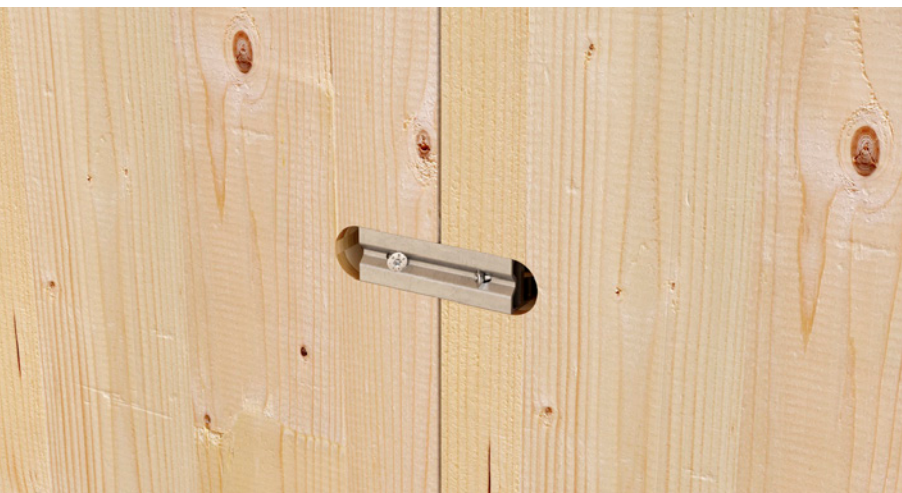


EIGENSCHAFTEN

FOCUS	Verbindungen von Wänden und Decken
PLATTEN	Stärke von 90 bis 160 mm
FESTIGKEIT	$R_{v,k}$ von 35 bis 120 kN
BEFESTIGUNGEN	HBS

VIDEO

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



MATERIAL

Steckverbinder aus Aluminiumlegierung.

ANWENDUNGSGEBIETE

Verbindung von Wand- und Deckenplatten

- BSP, LVL
- Brettschichtholz



MULTI-STOREY

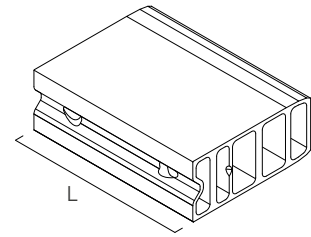
Ideal für die Verbindung von Wänden und Decken in mehrgeschossigen Gebäuden. Ermöglicht auf der Baustelle die Wiederherstellung der im Werk aufgrund von Transporterfordernissen hergestellten Platten mit geringen Breiten.

GLULAM, BSP, LVL

CE-Kennzeichnung nach ETA. Werte geprüft, zertifiziert und berechnet auch für Brett-schichtholz, Brettsperrholz, LVL-Weichholz und LVL-Hartholz.

ARTIKELNUMMERN UND ABMESSUNGEN

ART.-NR.	L [mm]	Stk.
SLOT90	120	10



MATERIAL UND DAUERHAFTIGKEIT

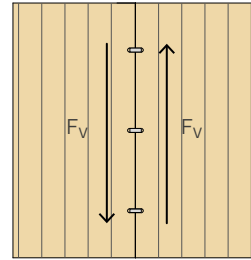
SLOT: Aluminiumlegierung EN AW-6005A.
Verwendung in Nutzungsklasse 1 und 2 (EN 1955-1-1).

ANWENDUNGSBEREICHE

- BSP-Platten
- Platten aus Brettschichtholz
- Platten aus LVL-Weichholz mit überkreuzten oder parallelen Furnierblättern
- Platten aus LVL-Hartholz mit überkreuzten oder parallelen Furnierblättern

BEANSPRUCHUNGEN

Scherkrafteinwirkungen in der Plattenebene.



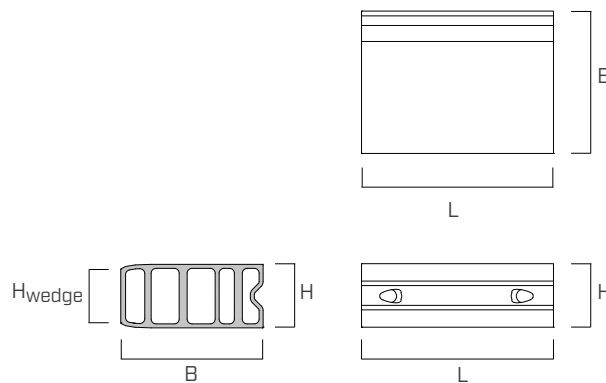
ZUSATZPRODUKTE - BEFESTIGUNGEN

typ	Beschreibung		d [mm]	L [mm]	Werkstoff
HBS	HBS Holzbauschraube		6	120	
HBS	HBS Holzbauschraube		8	140	

Weitere Details entnehmen Sie bitte dem Katalog „Holzschrauben und -verbinder“.

GEOMETRIE

VERBINDER



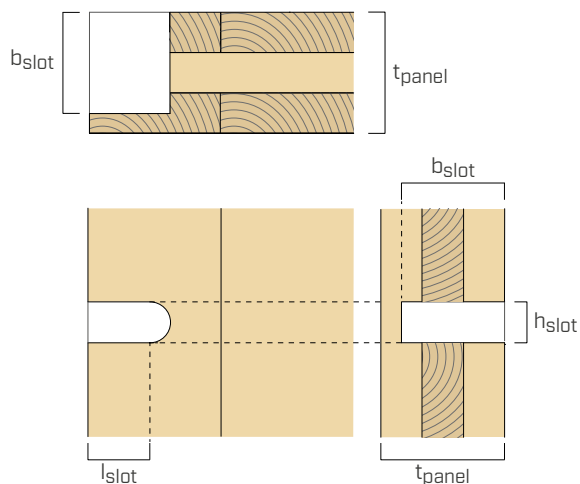
B [mm]	H [mm]	H _{wedge} [mm]	L [mm]	n _{screws} [Stk.]
89	40	34	120	2

Schrauben sind optional und nicht im Paket enthalten.

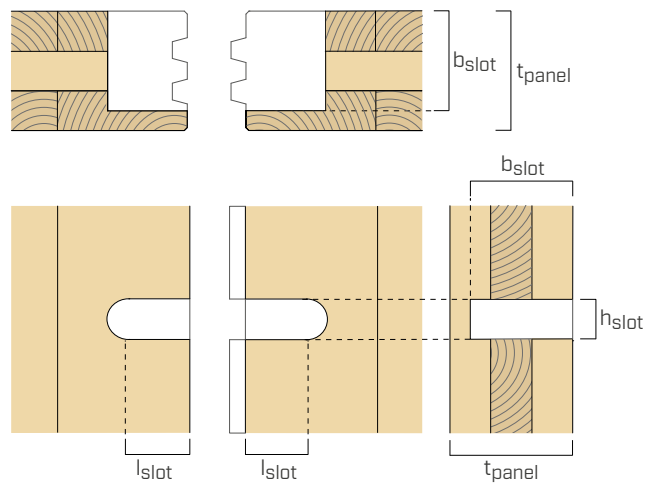
GEOMETRIE

AUSFRÄSUNG IN DER PLATTE

PLATTE MIT FLACHER KANTE



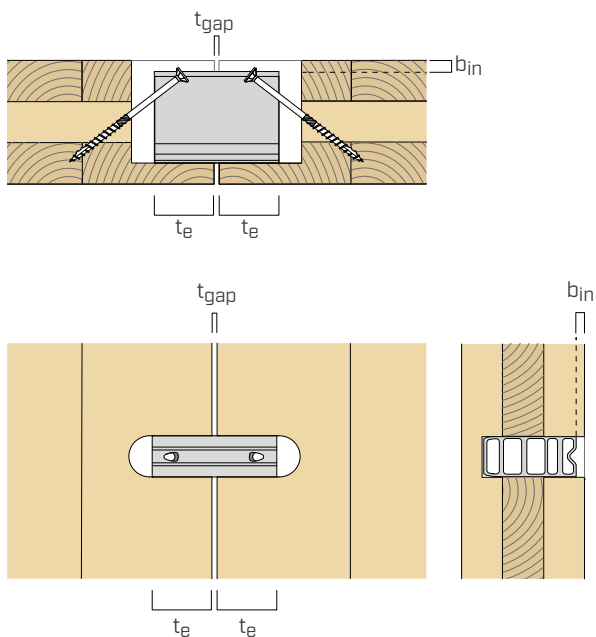
PLATTE MIT NUT-UND-FEDER-RAND



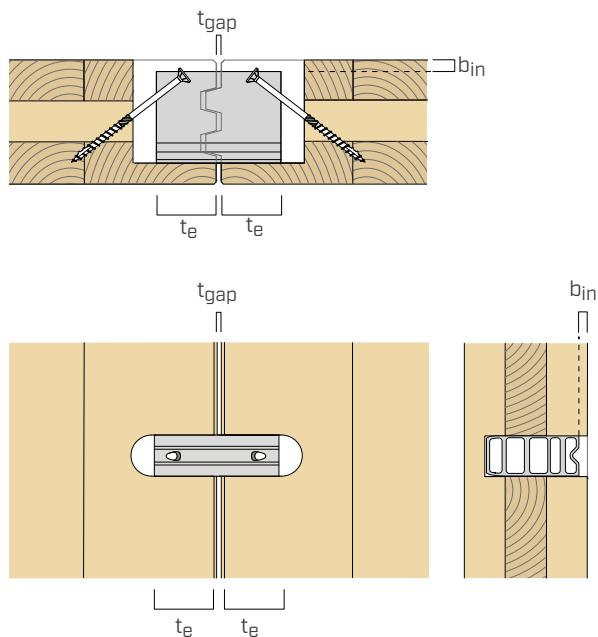
$b_{\text{slot,min}}$ [mm]	$l_{\text{slot,min}}$ [mm]	$t_{\text{panel,min}}$ [mm]	$h_{\text{slot}}^{(1)}$ [mm]
90	60	90	$40 \pm 0,5$

INSTALLATION

PLATTE MIT FLACHER KANTE



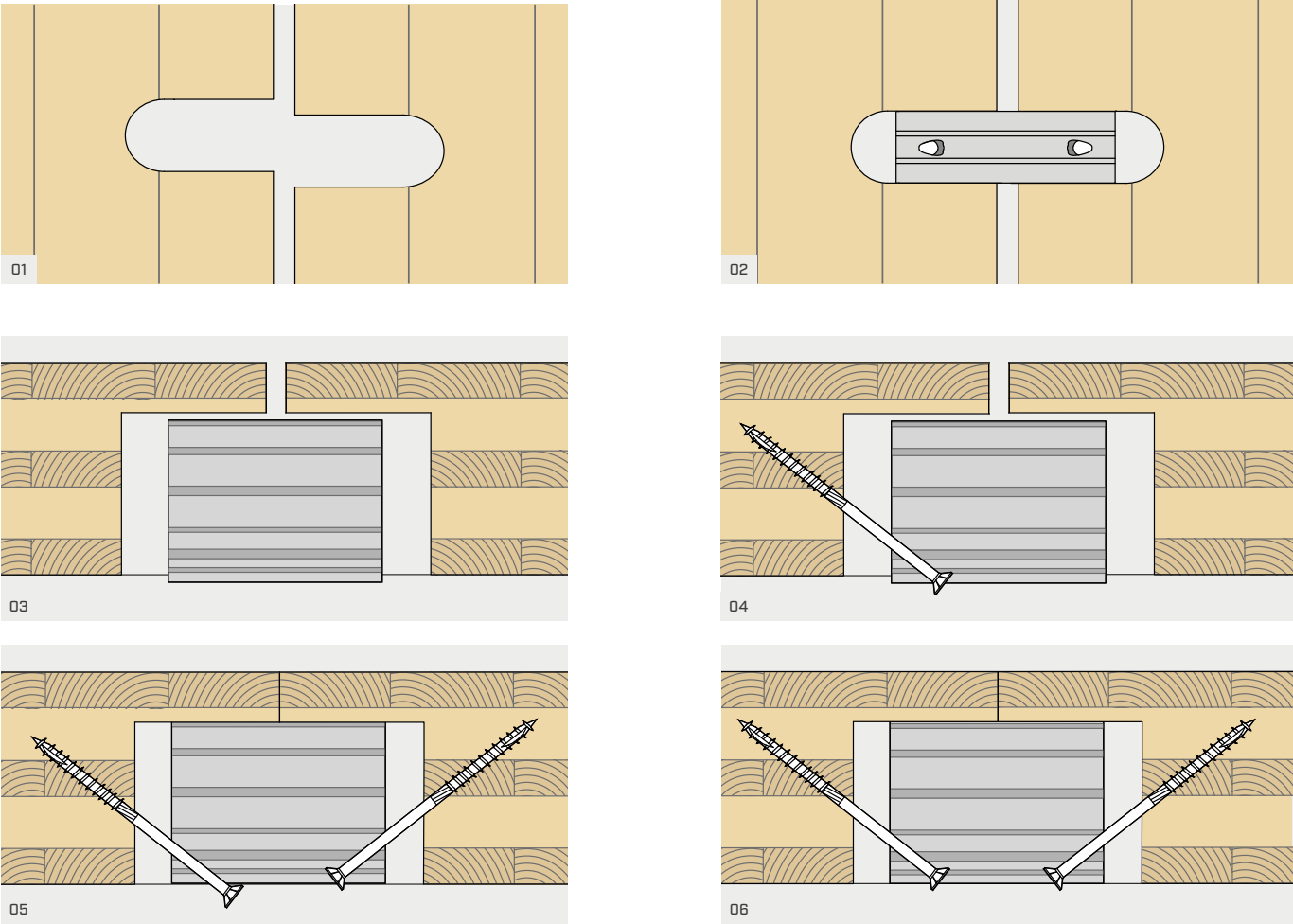
PLATTE MIT NUT-UND-FEDER-RAND



$t_{\text{gap,max}}^{(2)}$ [mm]	$b_{\text{in,max}}$ [mm]	$t_{\text{e,min}}$ [mm]
5	$t_{\text{panel}} - 90^{(3)}$	57,5

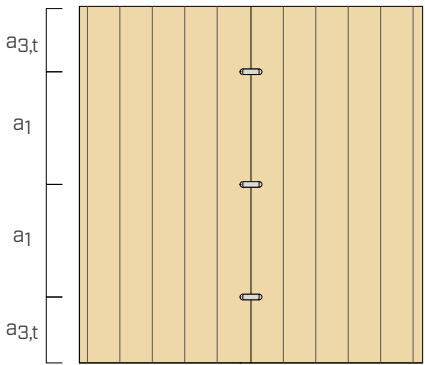
VERWENDUNG DES VERBINDERS ALS MONTAGEWERKZEUG

Der Verbinder kann dank seiner Keilform und dem Vorhandensein von Schrauben auch als Montagewerkzeug verwendet werden.

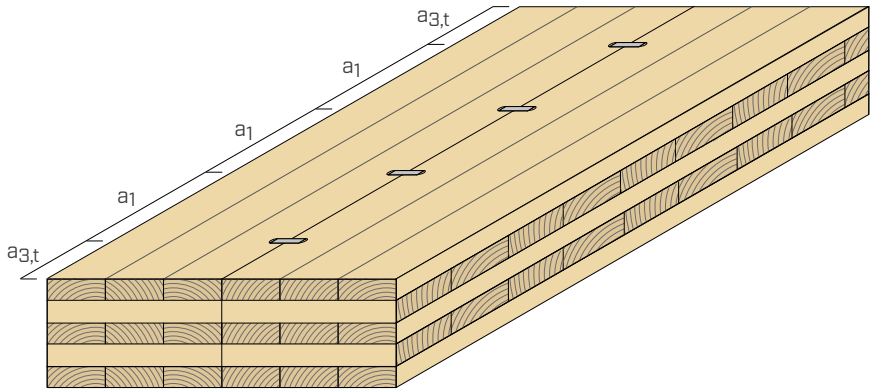


MINDESTABSTÄNDE

WAND

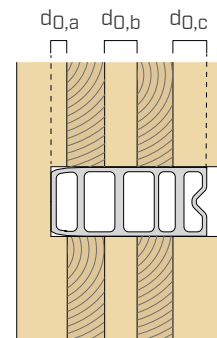
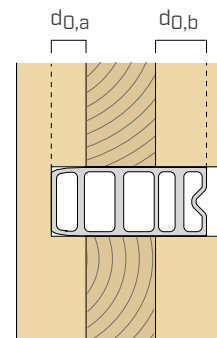


DECKE



		BSP	LVL		Brettschichtholz
			kreuzweise Funierlagen	längsorientierte Funierlagen	
a_1	[mm]	320 ⁽⁴⁾	320 ⁽⁴⁾	480	480
$a_{3,t}$	[mm]	320 ⁽⁴⁾	320 ⁽⁴⁾	480	480

			$R_{v,k}$ [kN]	k_{ser} [kN/mm]
BSP ⁽⁵⁾	Σd_0 ⁽⁶⁾ =	40 [mm]	34,37	17,50
		45 [mm]	37,81	
		49 [mm]	40,57	
		50 [mm]	41,26	
		55 [mm]	44,70	
		59 [mm]	47,46	
		60 [mm]	48,15	
		65 [mm]	51,59	
LVL Softwood		kreuzweise Funierlagen ⁽⁷⁾	52,72	24,00
		längsorientierte Funierlagen ⁽⁸⁾	70,97	
LVL hardwood		kreuzweise Funierlagen ⁽⁹⁾	125,71	48,67
		längsorientierte Funierlagen ⁽¹⁰⁾	116,59	
Brettschichtholz ⁽¹¹⁾			68,13	25,67



$$\Sigma d_0 = d_{0,a} + d_{0,b} + d_{0,c}$$

ANMERKUNGEN:

- ⁽¹⁾ Die empfohlene Toleranz von $\pm 0,5$ mm ist ein Richtwert. Das Fräsen mit unzureichendem h_{slot} kann das Einsetzen des Steckverbinders erschweren; das Fräsen mit zu großem h_{slot} kann die Anfangssteifigkeit der Verbindung verringern. Vor dem Fräsen der ersten Partie von Platten ist es ratsam, Testfräsungen durchzuführen, um die Qualität der Ausfräsungen zu überprüfen, die von den spezifischen Maschinen, die zum Fräsen der Platten verwendet werden, durchgeführt werden.
- ⁽²⁾ Die Lücke zwischen den Platten muss bei der Berechnung der Verbindergefestigkeit berücksichtigt werden; siehe ETA-19/0167 für die Berechnung. Die Lücke zwischen den Platten kann möglicherweise ein Füllmaterial enthalten.
- ⁽³⁾ Der Verbinder kann in jeder beliebigen Position innerhalb der Plattenstärke installiert werden.
- ⁽⁴⁾ Bei Brettsperrholz und LVL mit kreuzweise Funierlagen wird die Festigkeit bei Montage mit $a_1 < 480$ mm oder $a_{3,t} < 480$ mm um den Koeffizienten k_{a1} reduziert, wie von ETA-19/0167 vorgesehen.

$$k_{a1} = 1 - 0,001 \cdot \left(480 - \min \{ a_1; a_{3,t} \} \right)$$

- ⁽⁵⁾ Werte, die gemäß ETA-19/0167 berechnet wurden und in der Nutzungsklasse 1 gemäß EN 1995-1-1 gültig sind. Die folgenden Parameter wurden bei der Berechnung berücksichtigt: $f_{c,0k} = 24$ MPa, $\rho_k = 350$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm, $a_1 \geq 480$ mm, $a_{3,t} \geq 480$ mm.
- ⁽⁶⁾ Der Parameter Σd_0 entspricht der kumulativen Stärke der Schichten parallel zu F_v , innerhalb der Stärke B des Verbinders (siehe Abbildung).
- ⁽⁷⁾ Werte berechnet gemäß ETA-19/0167. Die folgenden Parameter wurden bei der Berechnung berücksichtigt: $f_{c,0k} = 26$ MPa, $\rho_k = 480$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm, $a_1 \geq 480$ mm, $a_{3,t} \geq 480$ mm.
- ⁽⁸⁾ Werte berechnet gemäß ETA-19/0167. Die folgenden Parameter wurden bei der Berechnung berücksichtigt: $f_{c,0k} = 35$ MPa, $\rho_k = 480$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm.
- ⁽⁹⁾ Werte berechnet gemäß ETA-19/0167. Die folgenden Parameter wurden bei der Berechnung berücksichtigt: $f_{c,0k} = 62$ MPa, $\rho_k = 730$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm, $a_1 \geq 480$ mm, $a_{3,t} \geq 480$ mm.
- ⁽¹⁰⁾ Werte berechnet gemäß ETA-19/0167. Die folgenden Parameter wurden bei der Berechnung berücksichtigt: $f_{c,0k} = 57,5$ MPa, $\rho_k = 730$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm.
- ⁽¹¹⁾ Werte, die gemäß ETA-19/0167 berechnet wurden und in der Nutzungsklasse 1 gemäß EN 1995-1-1 gültig sind. Die folgenden Parameter wurden bei der Berechnung berücksichtigt: $f_{c,0k} = 24$ MPa, $\rho_k = 385$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm.

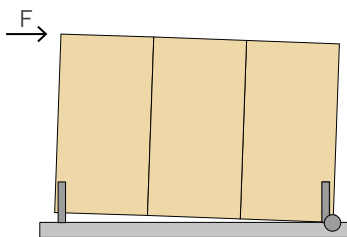
ALLGEMEINE GRUNDLAGEN:

- Die charakteristischen Werte entsprechen der EN 1995-1-1 Norm in Übereinstimmung mit dem ETA-19/0167.
- Die Bemessungswerte werden aus den charakteristischen Werten wie folgt berechnet: Die Beiwerte γ_M und k_{mod} sind aus der entsprechenden geltenden Norm zu übernehmen, die für die Berechnung verwendet wird.

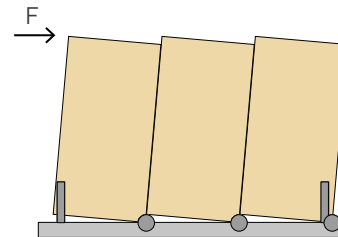
$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$
Die Bemessung und die Überprüfung der Holzelemente müssen getrennt durchgeführt werden.
- Die Festigkeitswerte des Befestigungssystems gelten für den in der Tabelle festgesetzten Berechnungsansatz. Für weitere Berechnungen steht die kostenlose Software MyProject zur Verfügung (www.rothoblaas.de).
- Der Verbinder kann für Verbindungen zwischen verleimten Elementen aus Brettschichtholz, Brettsperrholz und LVL oder ähnlichen verleimten Elementen verwendet werden.
- Die Kontaktfläche zwischen den Platten kann flach oder „Fuge-Nut“ geformt sein, siehe Abbildung im Abschnitt MONTAGE.
- Innerhalb einer Verbindung müssen mindestens zwei Verbinder verwendet werden.
- Die Verbinder müssen mit der gleichen Eindringtiefe (t_e) in beide zu befestigenden Elemente eingeführt werden.
- Die beiden geneigten Schrauben sind fakultativ und haben keinen Einfluss auf die Berechnung der Festigkeit und Steifigkeit.

BRETTSPERRHOLZ-MEHRPLATTENWÄNDE MIT ZUGANKER AN DEN ENDEN

VERHALTEN ALS EINZELWAND



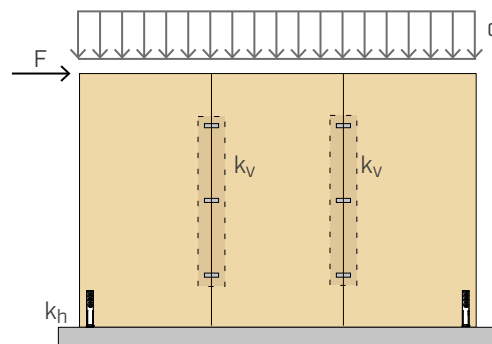
VERHALTEN ALS VERBUNDENE PLATTEN



Es gibt zwei mögliche Rotationsverhalten der Brettsperrholz-Mehrplattenwand, die durch mehrere Parameter bestimmt werden. Bei gleichwertigen Bedingungen gilt als Faustformel, dass durch das Verhältnis der Steifigkeiten k_v/k_h das Rotationsverhalten der Wand bestimmt wird, wobei:

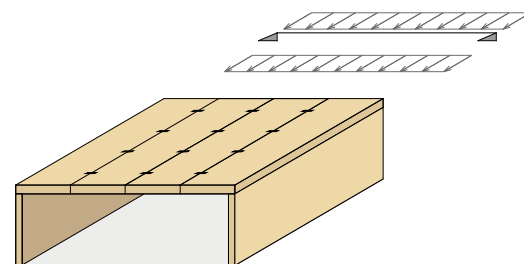
- k_v = Gesamtschersteifigkeit der Verbindung zwischen den Platten;
- k_h = Zugsteifigkeit des Zugankers.

Bei gleichwertigen Bedingungen kann man sagen, dass bei hohen Werten für k_v/k_h (also bei hohen Werten für k_v) das kinematische Verhalten der Wand dazu neigt, sich dem Verhalten als Einzelwand anzunähern. Eine solche Wand ist aufgrund der Einfachheit der Modellierung viel einfacher zu planen als eine Wand mit einem Verhalten als verbundene Platten.



BRETTSPERRHOLZ-MEHRPLATTEN-DECKEN

Die Verteilung der horizontalen Einwirkungen (Erdbeben oder Wind) von der Decke auf die unteren Wände hängt von der Steifigkeit der Decke in ihrer eigenen Ebene ab. Durch eine steife Decke kann eine Übertragung der horizontalen äußeren Einwirkungen auf die darunter liegenden Wände mit Trennwandverhalten erreicht werden. Das Verhalten als starre Trennwand ist aufgrund der Einfachheit der strukturellen Schematisierung der Decke viel einfacher zu planen als eine verformbare Decke in ihrer eigenen Ebene. Darüber hinaus verlangen viele internationale seismische Vorschriften das Vorhandensein einer Scheibenwirkung als Voraussetzung, um die Regelmäßigkeit im Grundriss des Bauwerks und damit eine bessere seismische Reaktion des Gebäudes zu erreichen.

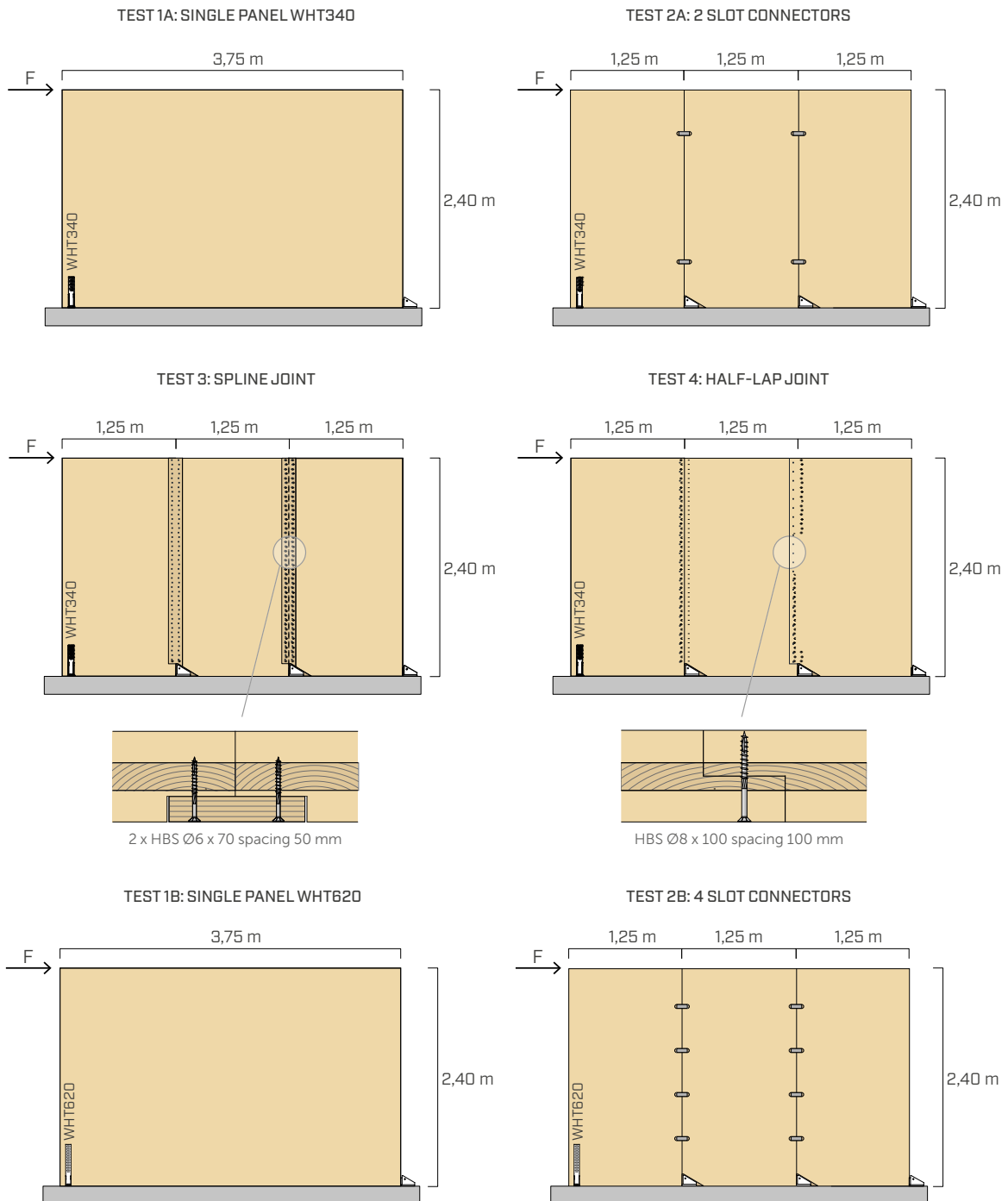


DER VORTEIL EINER HOHEN GEPRÜFTEN UND ZERTIFIZIERTEN STEIFIGKEIT

Die Verwendung des SLOT-Verbinders, der sich durch hohe Steifigkeits- und Festigkeitswerte auszeichnet, führt sowohl bei aus mehreren Elementen bestehenden Brettsperrholzwänden als auch bei als Scheibe wirkenden Decken zu unbestreitbaren Vorteilen. Diese Festigkeits- und Steifigkeitswerte sind experimentell validiert und nach ETA-19/0167 zertifiziert; dies bedeutet, dass der Planer über zertifizierte, präzise und zuverlässige Daten verfügt.

EXPERIMENTELLER VERGLEICH ZWISCHEN VERBINDUNGSSYSTEMEN

Im Jahr 2019 wurde in den Labors des CNR-IBE in S.Michele All'Adige eine Versuchsreihe mit maßstabsgetreuen Wänden durchgeführt. Ziel der Versuchsreihe war es es, das Rotationsverhalten von Mehrplattenwänden zu bestimmen, die mit unterschiedlichen Verbindungssystemen montiert waren. Die Tests sind monoton in der Verschiebungskontrolle.



Es sind zwei Versuchsreihen durchgeführt worden, wobei in der ersten Versuchsreihe die Wand mit 1 WHT340 mit Unterlegscheibe und 20 Ankernägeln Ø4 x 60 am Boden befestigt wurde:

- TEST 1A: gesamte Platte.
- TEST 2A: drei Platten, die mit 2 SLOT-Verbindern miteinander verbunden sind.
- TEST 3: drei untereinander mit überlappendem Verbindungsstück aus LVL und HBS-Schraubenpaaren Ø6 x 70 mit 50 mm Achsabstand (88 Schrauben pro Verbindung) verbundene Platten.
- TEST 4: drei Platten, die untereinander mit Überblattung und HBS-Schrauben Ø8 x 100 mit 100 mm Achsabstand verbunden sind (22 Schrauben pro Verbindung).

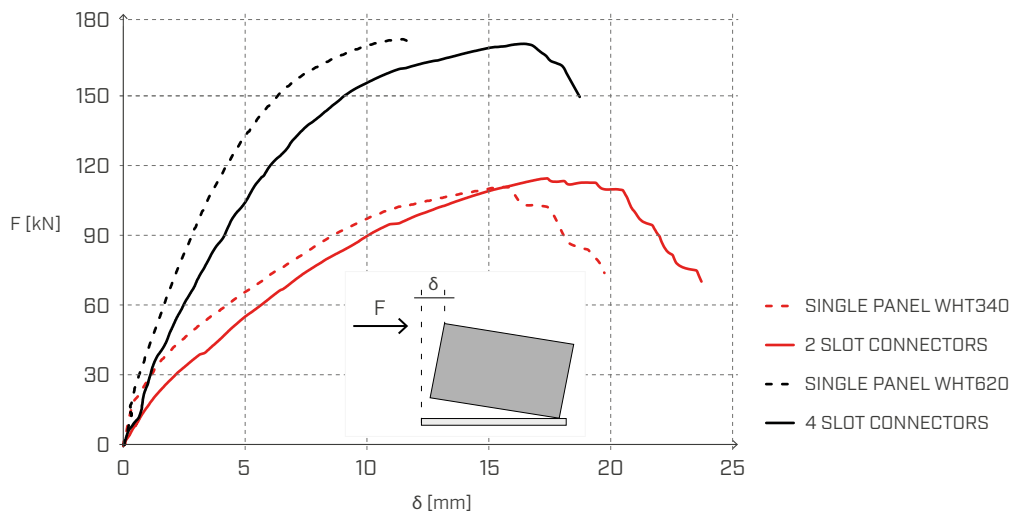
In der zweiten Versuchsreihe sind die Wände mit 1 WHT620 mit Unterlegscheibe und 55 Ankernägeln Ø4 x 60 am Boden befestigt worden:

- TEST 1B: gesamte Platte.
- TEST 2B: drei Platten, die mit 4 SLOT-Verbindern pro Verbindung miteinander verbunden sind.

Auf der folgenden Seite sind experimentelle Vergleiche dargestellt.

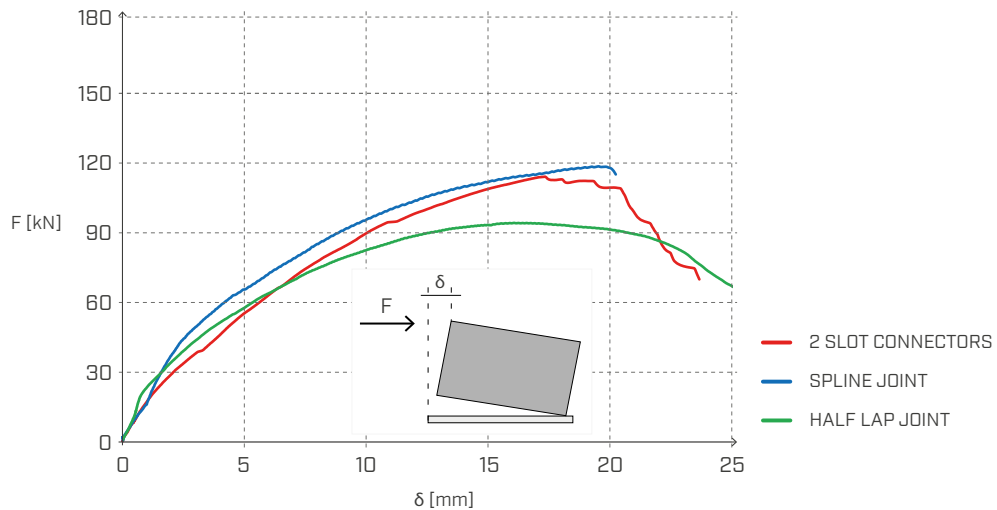
■ EXPERIMENTELLER VERGLEICH ZWISCHEN VERBINDUNGSSYSTEMEN

VERGLEICH SLOT - EINZELPLATTE



Die Grafik zeigt den Vergleich zwischen Einzelplatte und Platten, die mit dem SLOT-Verbinder verbunden sind. Beide Tests mit SLOT-Verbindern weisen ein **ausgeprägtes Verhalten als Einzelwand** auf, mit einem einzigen Drehpunkt in der gestauchten Kante der Wand. Die SLOT-Verbindern blieben in beiden Tests im elastischen Bereich, während der Zuganker versagte. Die mit dem SLOT-Verbinder verbundenen Wände weisen im Vergleich zur Einzelplatte einen Steifigkeitsverlust von 20-30% auf. Wird die Anzahl der Verbinder erhöht, **kann die Steifigkeit der Mehrplattenwand noch weiter an die entsprechende Steifigkeit der Einzelplatte angenähert werden**. Zum Beispiel können auf einer 2,40 m hohen Wand bis zu maximal 6 SLOT-Verbindern pro Verbindung montiert werden, wodurch die Steifigkeit der vertikalen Verbindungen für die Konfiguration in 2A verdreifacht wird.

VERGLEICH SLOT - SPLINE JOINT - HALF LAP JOINT



Die Grafik ist ein Vergleich zwischen dem Test 2A (2 SLOT-Verbindern) und den anderen Verbindungssystemen (Test 3 und 4) dargestellt. Die Tests wurden so konzipiert, dass sie zwei Grenzfälle darstellen:

- für den **TEST 2A**, unter Verwendung der Mindestanzahl von SLOT-Verbindern (2 Verbindern);
- für die **TESTS 3 und 4** unter Verwendung einer sehr großen Anzahl von Schrauben (22 Schrauben für den Half-Lap-Joint und 88 Schrauben für den Spline-Joint). Die mit 2 SLOT-Verbindern verbundene Wand kann ein Verhalten zeigen, das mit dem Verhalten von Wänden vergleichbar ist, die mit einer sehr großen Anzahl von Schrauben verbunden sind.

Das bedeutet für den Planer, falls er das Verhalten der Mehrplattenwand dem Verhalten der einzelnen Platte weiter annähern möchte, **dass das SLOT-System große Spielräume hinsichtlich der erhöhten Steifigkeit aufweist, während die anderen getesteten Verbindungssysteme** aufgrund der Schwierigkeit, noch mehr Schrauben zu montieren, bereits ihre maximale Steifigkeitsgrenze erreichen.

ANALYTISCHER VERGLEICH ZWISCHEN VERBINDUNGSSYSTEMEN

VERGRÖßERTE ACHSABSTÄNDE

Verbindungssystem	Anzahl der Verbinder	Achsabstand [mm]	$R_{v,k}$ [kN]
SLOT	2	967	81,1
HALF-LAP	14	200	42,6
SPLINE JOINT	56	100	60,9

VERRINGERTE ACHSABSTÄNDE

Verbindungssystem	Anzahl der Verbinder	Achsabstand [mm]	$R_{v,k}$ [kN]
SLOT	4	580	162,3
HALF-LAP	28	100	73,1
SPLINE JOINT	114	50	70,1

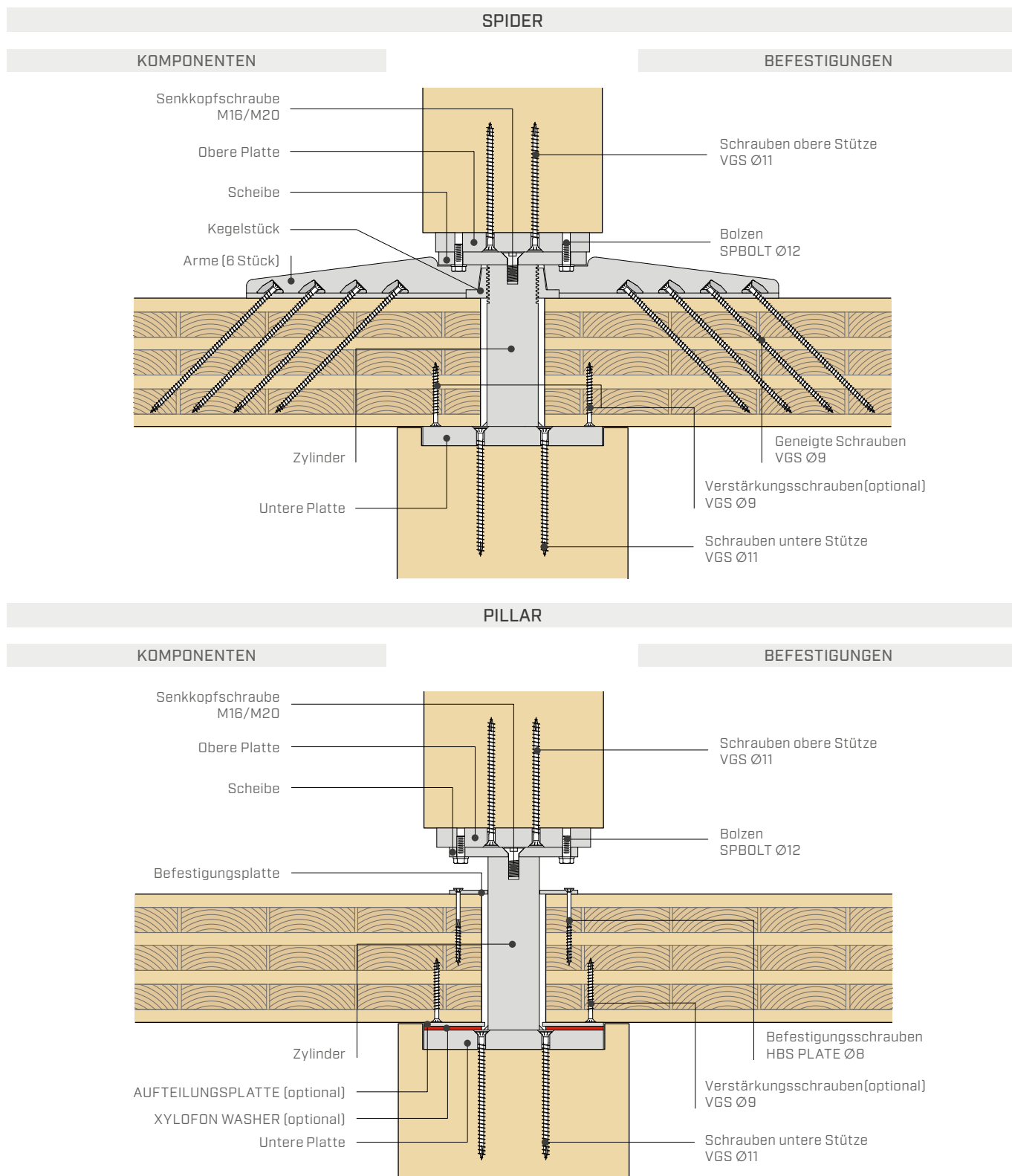
Die Festigkeitswerte wurden gemäß ETA-19/0167, ETA-11/0030 und EN 1995-1-1 berechnet.

In den Tabellen ist ein Vergleich in Bezug auf den Widerstand zwischen den drei Verbindungsarten dargestellt. Für die Berechnung wurde eine 2,9 m hohe Wandplatte verwendet. In der Tabelle VERGRÖßERTE ACHSABSTÄNDE wurden Achsabstände von 200 mm und 100 mm für den Half-Lap-Joint bzw. für den Spline-Joint verwendet. Für den SLOT-Verbinder wurde ein Achsabstand von ca. 1 m verwendet; in diesem Fall bieten die Schraubverbindungen wesentlich geringere Festigkeiten als der SLOT-Verbinder. Wie aus der Tabelle VERRINGERTE ACHSABSTÄNDE ersichtlich ist, kann bei einer Halbierung des Achsabstands zwischen den Schrauben (und damit einer Verdoppelung der Anzahl der Schrauben) nicht die Festigkeit erreicht werden, die von den beiden SLOT-Verbindern des vorherigen Falles alleine geboten wird, da die Festigkeit durch die effektive Anzahl reduziert wird. Werden 4 SLOT-Verbinder verwendet, können auch Festigkeitswerte erzielt werden, die mit Schrauben nur sehr schwer erreicht werden können. Das bedeutet, dass hohe Festigkeitswerte für die Verbindung mit traditionellen Verbindungen nicht erreicht werden können.

SPIDER- UND PILLAR-VERBINDER

Der SPIDER-Verbinder ist das Ergebnis einer Idee, die im Arbeitsbereich für Holzbau der Universität Innsbruck geboren wurde und in enger Zusammenarbeit mit Rothoblaas verwirklicht wurde. Das ehrgeizige Forschungsprojekt, das von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) mitfinanziert wurde, führte zur Entwicklung eines weltweit einmaligen Metallverbinders für den Bau von flachen Brettsperrholz-Decken, die punktuell aufgelagert werden. Die Versuchskampagne ermöglichte die Entwicklung von 10 Modellen, die für verschiedene Anwendungen geeignet sind.

Der PILLAR-Verbinder ist eine vereinfachte Version des SPIDER-Verbinders, der für Stützen mit kleinerem Achsabstand geeignet ist; er kann sich vielseitig an verschiedene Arten von Anwendungen anpassen.



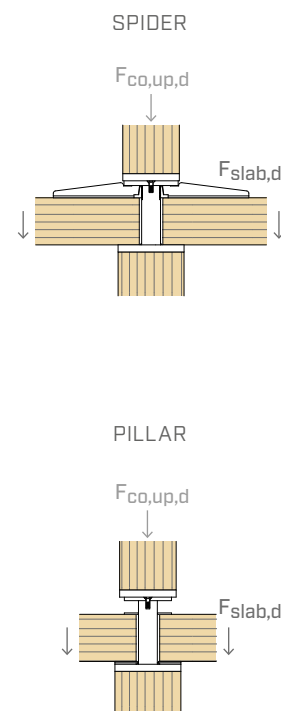
VORBEMESSUNGSTABELLEN

BEMESSUNGSFESTIGKEITEN SPIDER-VERBINDER

MODELL	Stärke der Brettsperrholz-Decke [mm]							PFOSTEN
	160	180	200	220	240	280	160 + 160	
	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	
SPI60S	345 + 296	290 + 349	240 + 401	185 + 454	135 + 506	135 + 506	245 + 394	GL32h
SPI80S	630 + 296	575 + 349	525 + 401	470 + 454	420 + 506	420 + 506	530 + 394	
SPI80M	920 + 296	865 + 349	815 + 401	760 + 454	710 + 506	710 + 506	820 + 394	
SPI80L	1215 + 296	1185 + 349	1135 + 401	1080 + 454	1030 + 506	1030 + 506	1140 + 394	
SPI100S	1515 + 296	1515 + 349	1515 + 401	1515 + 454	1475 + 506	1475 + 506	1515 + 394	LVL BUCHE
SPI100M	1965 + 296	1930 + 349	1895 + 401	1855 + 454	1820 + 506	1820 + 506	2030 + 394	
SPI120S	2490 + 296	2440 + 349	2385 + 401	2335 + 454	2280 + 506	2280 + 506	2395 + 394	
SPI120M	2855 + 296	2855 + 349	2855 + 401	2855 + 454	2855 + 506	2855 + 506	2855 + 394	
SPI100L	3805 + 296	3805 + 349	3805 + 401	3805 + 454	3805 + 506	3805 + 506	3805 + 394	STAHL
SPI120L	4840 + 296	4840 + 349	4840 + 401	4840 + 454	4840 + 506	4840 + 506	4840 + 394	

BEMESSUNGSFESTIGKEITEN PILLAR-VERBINDER

MODELL	Stärke der Brettsperrholz-Decke [mm]					PFOSTEN
	160	180	200	220	240	
	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	
PIL60S	470 + 132	470 + 145	470 + 157	470 + 157	470 + 184	GL32h
PIL80S	815 + 167	815 + 181	815 + 195	815 + 195	815 + 225	
PIL80M	1005 + 208	990 + 223	975 + 239	975 + 239	940 + 272	
PIL80L	1325 + 208	1310 + 223	1295 + 239	1295 + 239	1265 + 272	
PIL100S	1515 + 162	1515 + 175	1515 + 190	1515 + 190	1515 + 220	LVL BUCHE
PIL100M	2205 + 202	2205 + 218	2205 + 234	2205 + 234	2205 + 266	
PIL120S	2675 + 196	2660 + 211	2645 + 227	2645 + 227	2610 + 260	
PIL120M	3200 + 196	3185 + 211	3170 + 227	3170 + 227	3140 + 260	
PIL100L	4435 + 202	4435 + 218	4435 + 234	4435 + 234	4435 + 266	STAHL
PIL120L	5480 + 196	5480 + 211	5480 + 227	5480 + 227	5480 + 260	



ANMERKUNGEN:

Die in der Tabelle angegebenen Festigkeiten beziehen sich auf die Bemessungswerte, die gemäß EN 1993-1-1, EN 1993-1-12 und EN 1995-1-1 unter Berücksichtigung einer mittleren Lasteinwirkungsdauer ($k_{mod}=0,8$) berechnet wurden.

Aus Sicherheitsgründen wurde eine Höhe der Brettsperrholz-Decke vom Boden von 320 mm berücksichtigt.

Alle Festigkeiten beziehen sich auf die Situation „mit Verstärkung“. Für den PILLAR-Verbinder ist die gezeigte Konfiguration diejenige mit mittlerem Auflager (siehe das entsprechende Kapitel).

Die in der Tabelle angeführten Werte sind als Vorbemessungswerte für den Verbinder zu betrachten. Die Tragwerksprüfung sollte gemäß den Tabellen auf den folgenden Seiten durchgeführt werden. Die Bemessung und die Überprüfung der Holzelemente müssen getrennt durchgeführt werden.

VORBEMESSUNGSTABELLE

Die Tabelle kann für eine erste Auswahl des für die einzelnen Positionen und Stockwerke zu verwendenden Verbinders verwendet werden.

In der Tabelle bezieht sich jede Spalte auf einen anderen Einflussbereich A_i der betreffenden Stütze, während sich die einzelnen Zeilen auf unterschiedliche Ebenen beziehen, wobei die Nummerierung der Ebenen von der Decke ausgehend nach unten erfolgt.

Durch Überkreuzen von Einflussbereich und Ebene kann für jede Ebene der am besten geeignete Verbinder bestimmt werden. Die Berechnung wird unter Bezugnahme auf eine auf die Decke einwirkende Bemessungslast im Grenzzustand der Tragfähigkeit von $8,0 \text{ kN/m}^2$ einer mittleren Lasteinwirkungsdauer ($k_{\text{mod}}=0,8$) durchgeführt. Die endgültige Auswahl und die Tragwerksprüfung sind gemäß den Tabellen auf den folgenden Seiten durchzuführen. Die Bemessung und die Überprüfung der Holzelemente müssen getrennt durchgeführt werden.

Die Farben der verschiedenen Zellen ermöglichen es, das am besten geeignete Material für die Konstruktion der Stütze zu bestimmen, auf der der SPIDER- oder PILLAR-Verbinder aufliegt. In jedem Fall kann eine verfeinerte Berechnung sowie die Wahl eines anderen Stützentyps gemäß den Tabellen auf den folgenden Seiten durchgeführt werden.

Stütze aus Brettschichtholz

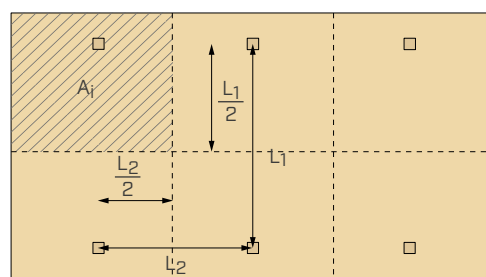
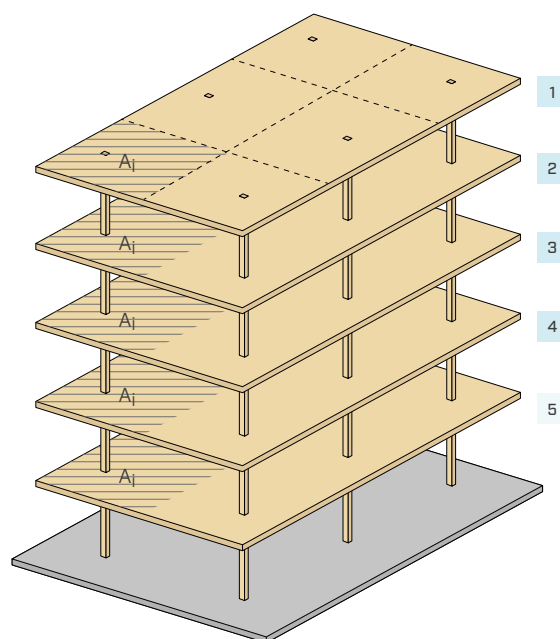
Stütze aus LVL-Hartholz

Stütze aus Stahl

BEISPIEL

In Bezug auf das in der Zeichnung gezeigte 5-geschossige Gebäude und die hervorgehobene Stütze wird ein Einflussbereich von etwa 40 m^2 angenommen. In der ersten Analyse sind die folgenden Verbindungselemente und Stützen zu verwenden:

Decke	1	Verbinder SPI60S auf Stütze aus Brettschichtholz
Decke	2	Verbinder SPI80S auf Stütze aus Brettschichtholz
Decke	3	Verbinder SPI80M auf Stütze aus Brettschichtholz
Decke	4	Verbinder SPI80L auf Stütze aus Brettschichtholz
Decke	5	Verbinder SPI100S auf Stütze aus LVL-Hartholz



Schema der Einflussbereiche der Decke.

VORBEMESSUNGSTABELLE

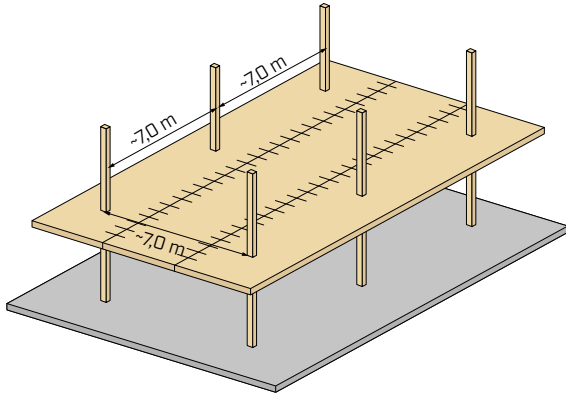
floor number	A _i [m ²]								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
1	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI60S	SPI60S	SPI60S	SPI60S	SPI60S
2	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI80S	SPI80S	SPI80S	SPI80S	SPI80S
3	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI80S	SPI80M	SPI80M	SPI80L	SPI80L
4	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI80M	SPI80L	SPI80L	SPI100S	SPI100S
5	PIL60S	PIL80S	PIL80S	PIL80M	SPI80L	SPI80L	SPI100S	SPI100S	SPI100M
6	PIL60S	PIL80S	PIL80S	PIL80L	SPI100S	SPI100S	SPI100M	SPI100M	SPI120S
7	PIL80S	PIL80S	PIL80M	PIL80L	SPI100S	SPI100M	SPI120S	SPI120S	SPI120M
8	PIL80S	PIL80M	PIL80L	PIL100M	SPI100M	SPI120S	SPI120S	SPI120M	SPI120M
9	PIL80S	PIL80M	PIL80L	PIL100M	SPI120S	SPI120S	SPI120M	SPI100L	SPI100L
10	PIL80S	PIL80L	PIL100S	PIL100M	SPI120S	SPI120M	SPI100L	SPI100L	SPI100L
11	PIL80S	PIL80L	PIL100M	PIL100M	SPI120M	SPI120M	SPI100L	SPI100L	SPI120L
12	PIL80M	PIL100S	PIL100M	PIL100M	SPI120M	SPI100L	SPI100L	SPI120L	SPI120L
13	PIL80M	PIL100S	PIL100M	PIL120S	SPI100L	SPI100L	SPI120L	SPI120L	SPI120L
14	PIL80L	PIL100M	PIL100M	PIL120S	SPI100L	SPI100L	SPI120L	SPI120L	-
15	PIL80L	PIL100M	PIL120S	PIL120M	SPI100L	SPI120L	SPI120L	-	-
16	PIL80L	PIL100M	PIL120S	PIL120M	SPI100L	SPI120L	SPI120L	-	-
17	PIL80L	PIL100M	PIL120S	PIL100L	SPI120L	SPI120L	-	-	-
18	PIL100S	PIL100M	PIL120M	PIL100L	SPI120L	SPI120L	-	-	-
19	PIL100S	PIL100M	PIL120M	PIL100L	SPI120L	-	-	-	-
20	PIL100M	PIL120S	PIL120M	PIL100L	SPI120L	-	-	-	-
21	PIL100M	PIL120S	PIL100L	PIL100L	SPI120L	-	-	-	-
22	PIL100M	PIL120S	PIL100L	PIL100L	-	-	-	-	-
23	PIL100M	PIL120S	PIL100L	PIL100L	-	-	-	-	-
24	PIL100M	PIL120M	PIL100L	PIL120L	-	-	-	-	-
25	PIL100M	PIL120M	PIL100L	PIL120L	-	-	-	-	-
26	PIL100M	PIL120M	PIL100L	PIL120L	-	-	-	-	-
27	PIL100M	PIL120M	PIL100L	PIL120L	-	-	-	-	-
28	PIL100M	PIL100L	PIL100L	PIL120L	-	-	-	-	-
29	PIL120S	PIL100L	PIL120L	-	-	-	-	-	-
30	PIL120S	PIL100L	PIL120L	-	-	-	-	-	-

KONSTRUKTIONSWEISE DER DECKE

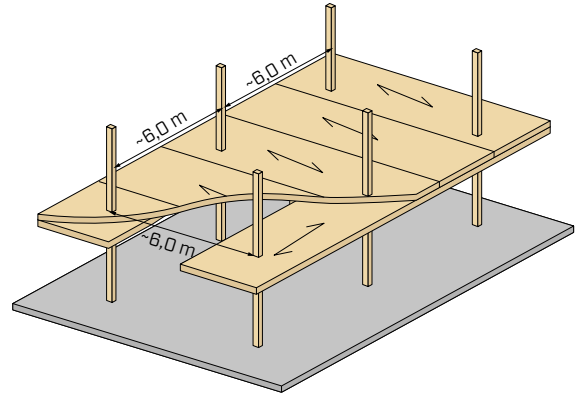
Es gibt zwei verschiedene Montageweisen für den SPIDER-Verbinder und zwei für den PILLAR-Verbinder. Es können gemischte Lösungen angewandt werden, bei denen auf derselben Decke beide Verbinder verwendet werden, um Leistung und Kosten zu optimieren.

SPIDER

PLATTENDECKE



ÜBERKREUZTE PLATTEN

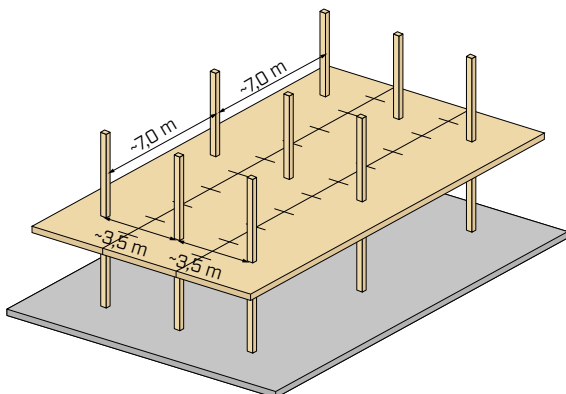


- ✓ maximaler Achsstand zwischen den Stützen
- ✓ nutzt das zweidimensionale Verhalten der Platte aus

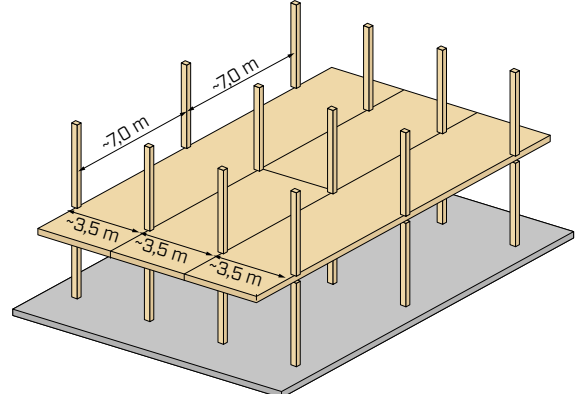
- ✓ Luftschachtanlagen an der Unterseite
- ✓ keine Biegemomentenverbindungen

PILLAR

MITTLERE AUFLAGER



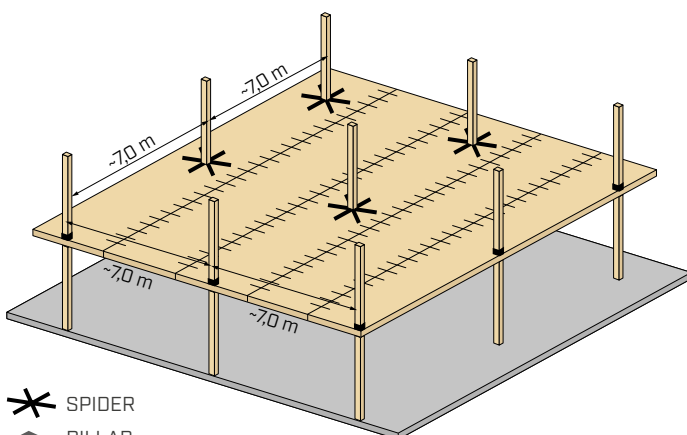
RANDAUFLAGER/ECKAUFLAGER



- ✓ weniger Stützen im Vergleich zu den Rand-/Eckauflagern
- ✓ Außenwände sind frei von Stützen

- ✓ keine Montagestützen notwendig
- ✓ keine Biegemomentenverbindungen

SPIDER + PILLAR



Der PILLAR-Verbinder kann zusammen mit dem SPIDER-Verbinder in den weniger beanspruchten Stützen oder im Rand- und Eckbereich eingesetzt werden, um Leistung und Kosten zu optimieren.

Diese Lösung ermöglicht eine größere architektonische Freiheit bei der Positionierung der Stützen im Grundriss.

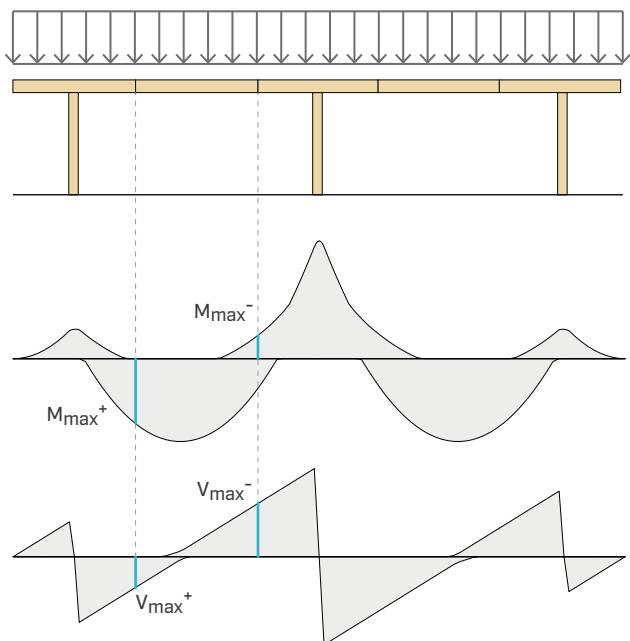
- ✓ maximale architektonische Freiheit bei der Positionierung der Stützen
- ✓ Optimierung von Leistung und Kosten

BEANSPRUCHUNGEN AUF DEN VERBINDUNGEN ZWISCHEN BRETTSPERRHOLZ-PLATTEN

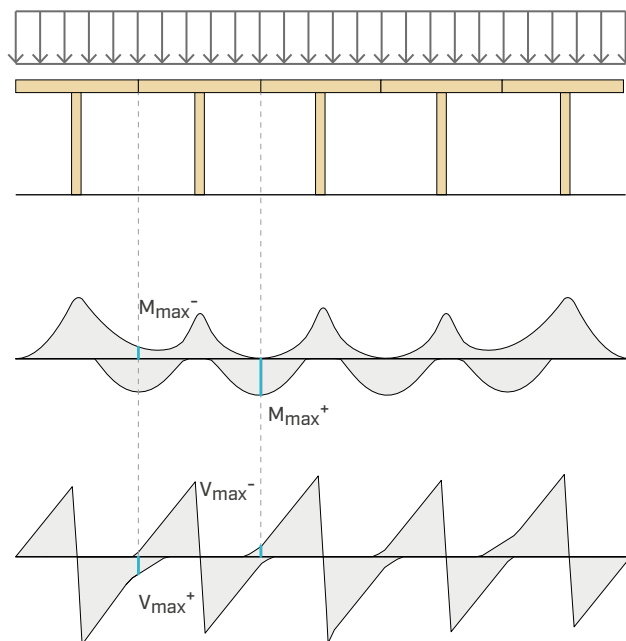
Das Plattenverhalten der Brettsperrholz-Decke kann durch spezielle biegesteife Verbindungen erreicht werden. Die Verbindungen, die normalerweise bei 1/4 der Spannweite für das SPIDER-System MIT DECKENPLATTE positioniert werden, unterliegen niemals dem maximalen Biegemoment. Bei dem PILLARSYSTEM MIT MITTLEREN AUFLAGERN sind die Verbindungen ungefähr in der Mitte positioniert, wobei das Moment jedoch aufgrund des geringeren Achsabstands zwischen den Stützen reduziert wird.

Auf den folgenden Diagrammen sind vertikale Querschnitte an einer Stütze dargestellt.

SPIDER MIT DECKENPLATTE



PILLAR MIT MITTLEREN AUFLAGERN



SPEZIELLE VERBINDUNG ZWISCHEN BRETTSPERRHOLZ-PLATTEN



Momentenverbindung aus Stahlplatten, die in vertikale Ausfräsungen in der Platte verklebt werden. Die Geometrie der Verbindung gewährleistet einen positiven und negativen Biegesteifigkeit und passt sich den typischen Beanspruchungen der Hülle an. Die Verwendung eines leistungsstarken Materials wie Stahl in Kombination mit Epoxidharz garantiert eine hervorragende Leistung im Hinblick auf Festigkeit und Biegesteifigkeit.

