

## STECKVERBINDER HOLZ/HOLZ



### Anwendungsgebiet

Tragende Verbindungen können einfach und schnell montiert werden. Die verschiedenen Abmessungen ermöglichen für den jeweiligen Verwendungszweck maßgeschneiderte und zuverlässige Lösungen. Einsatzbereiche:

- Ingenieurholzbau
- Carports
- Möbelbau
- Treppenbau
- Wintergärten

### Hinweis

Die erforderlichen Holzdimensionen können Sie der Bemessungstabelle entnehmen. Eine Einfräßtiefe von 20mm sollte bei verdeckten/unsichtbaren Verbindungen eingehalten werden. Bitte achten Sie darauf, dass die längeren Schrauben in das Hirnholz eingeschraubt werden sollten.

Je nach Steckverbindertyp sind die entsprechenden Spezial-System-schrauben laut Zulassung ETA-12/0067 zu verwenden, um die angegebenen charakteristischen Tragfähigkeitswerte gewährleisten zu können.

Durch den Einsatz gewinndefurchender System-Sperrschrauben können zwei Steckverbinderplatten (falls nötig) gegen abheben gesichert werden.

**Ideal für verdeckte oder sichtbare Verbindungen ermöglichen die Steckverbinder ein hohes Maß an Vorfertigung und somit eine deutliche Verringerung der Montagezeiten**

**Die Steckverbinder bestehend aus jeweils zwei Aluminiumteilen, die sich nach dem Prinzip einer klassischen Schwalbenschwanzverbindung zu einer kraftschlüssigen Verbindung zusammenfügen lassen, finden Anwendung in den unterschiedlichsten Bereichen. Vom konstruktiven Holzbau über den Möbel- und Innenausbau bis hin zu Wand, Dach und Deckenlösungen ist alles möglich.**

- Rasche Montage von tragenden Holz/Holz-Verbindungen
- Deutliche Verringerung der Montagezeit, durch hohes Maß Vorfertigung
- Maßgeschneiderte und zuverlässige Lösungen durch zahlreiche Abmessungen
- Durchgängiges einfaches Montagesystem mit identischen Randabständen und ohne schwächende linienförmige Anordnung der Schrauben
- Hohe Lastabtragungen in und quer zur Einschubrichtung, Beanspruchungen auf Zug bzw. Druck und Momentübertragungen um alle drei Achsen
- Geeignet für Brandschutzanforderungen R30 und R60

### Leistungsnachweis

Nutzungsklassen 1 und 2 (gemäß Eurocode 5)

## STECKVERBINDER HOLZ/HOLZ



**Ideal für verdeckte oder sichtbare Verbindungen ermöglichen die Steckverbinder ein hohes Maß an Vorfertigung und somit eine deutliche Verringerung der Montagezeiten**

<b>Werkstoff</b>	Aluminium
------------------	-----------

Typbezeichnung	Länge x Breite x Höhe	Balkenquerschnitt Hauptträger min.	Balkenquerschnitt Nebenträger min.	Lochdurchmesser	Anzahl Schrauben Nebenträger/Hauptträger	Erforderliche Mindestanzahl Sicherungsschrauben	Einbautiefe max.	Art.-Nr.	VE
XS 5	50 x 30 x 12 mm	50 x 80 mm	50 x 80 mm	5 mm	6/6 Stck.	1 Stck.	12 mm	<b>0681 352 240</b>	10
XS 10	70 x 30 x 12 mm	50 x 100 mm	50 x 100 mm	5 mm	10/8 Stck.	1 Stck.	12 mm	<b>0681 352 241</b>	10
XS 15	90 x 30 x 12 mm	50 x 120 mm	50 x 120 mm	5 mm	12/9 Stck.	1 Stck.	12 mm	<b>0681 352 242</b>	10
XS 20	110 x 30 x 12 mm	50 x 140 mm	50 x 140 mm	5 mm	14/11 Stck.	1 Stck.	12 mm	<b>0681 352 243</b>	10
S 5	50 x 40 x 12 mm	60 x 80 mm	60 x 80 mm	5 mm	6/6 Stck.	1 Stck.	12 mm	<b>0681 352 244</b>	10
S 10	70 x 40 x 12 mm	60 x 100 mm	60 x 100 mm	5 mm	10/8 Stck.	1 Stck.	12 mm	<b>0681 352 245</b>	10
S 15	90 x 40 x 12 mm	60 x 120 mm	60 x 120 mm	5 mm	12/9 Stck.	1 Stck.	12 mm	<b>0681 352 246</b>	10
S 20	110 x 40 x 12 mm	60 x 140 mm	60 x 140 mm	5 mm	9/21 Stck.	1 Stck.	12 mm	<b>0681 352 247</b>	10
M 15	90 x 60 x 14 mm	65 x 120 mm	80 x 120 mm	7 mm	9/7 Stck.	1 Stck.	14 mm	<b>0681 352 248</b>	10
M 20	110 x 60 x 14 mm	65 x 140 mm	80 x 140 mm	7 mm	11/9 Stck.	1 Stck.	14 mm	<b>0681 352 249</b>	10
M 25	130 x 60 x 14 mm	65 x 160 mm	80 x 160 mm	7 mm	13/10 Stck.	1 Stck.	14 mm	<b>0681 352 250</b>	10
M 30	150 x 60 x 14 mm	65 x 180 mm	80 x 180 mm	7 mm	15/11 Stck.	1 Stck.	14 mm	<b>0681 352 251</b>	10
M 40	170 x 60 x 14 mm	65 x 200 mm	80 x 200 mm	7 mm	17/13 Stck.	1 Stck.	14 mm	<b>0681 352 252</b>	10
L 30	150 x 80 x 18 mm	100 x 180 mm	100 x 180 mm	8,5 mm	9/6 Stck.	2 Stck.	18 mm	<b>0681 352 253</b>	4
L 40	170 x 80 x 18 mm	100 x 200 mm	100 x 200 mm	8,5 mm	11/7 Stck.	2 Stck.	18 mm	<b>0681 352 254</b>	4
L 50	210 x 80 x 18 mm	100 x 240 mm	100 x 240 mm	8,5 mm	13/8 Stck.	2 Stck.	18 mm	<b>0681 352 255</b>	4
L 60	250 x 80 x 18 mm	100 x 280 mm	100 x 280 mm	8,5 mm	15/10 Stck.	2 Stck.	18 mm	<b>0681 352 256</b>	4
L 80	290 x 80 x 18 mm	100 x 320 mm	100 x 320 mm	8,5 mm	17/12 Stck.	2 Stck.	18 mm	<b>0681 352 257</b>	4
L 100	330 x 80 x 18 mm	100 x 360 mm	100 x 360 mm	8,5 mm	19/14 Stck.	2 Stck.	18 mm	<b>0681 352 501</b>	4
L 120	370 x 80 x 18 mm	400 x 100 mm	100 x 400 mm	8,5 mm	21/16 Stck.	2 Stck.	18 mm	<b>0681 352 502</b>	4
XL 55	250 x 120 x 20 mm	160 x 280 mm	140 x 280 mm	9 mm	10/8 Stck.	2 Stck.	20 mm	<b>0681 352 258</b>	1
XL 70	290 x 120 x 20 mm	160 x 320 mm	140 x 320 mm	9 mm	12/9 Stck.	2 Stck.	20 mm	<b>0681 352 259</b>	1
XL 80	330 x 120 x 20 mm	160 x 360 mm	140 x 360 mm	9 mm	14/10 Stck.	2 Stck.	20 mm	<b>0681 352 260</b>	1
XL 100	370 x 120 x 20 mm	160 x 400 mm	140 x 400 mm	9 mm	14/11 Stck.	2 Stck.	20 mm	<b>0681 352 261</b>	1
XL 120	410 x 120 x 20 mm	160 x 440 mm	140 x 440 mm	9 mm	16/13 Stck.	2 Stck.	20 mm	<b>0681 352 262</b>	1
XL 140	450 x 120 x 20 mm	160 x 480 mm	140 x 480 mm	9 mm	18/14 Stck.	2 Stck.	20 mm	<b>0681 352 263</b>	1
XL 170	490 x 120 x 20 mm	160 x 520 mm	140 x 520 mm	9 mm	20/16 Stck.	2 Stck.	20 mm	<b>0681 352 264</b>	1
XL 190	530 x 120 x 20 mm	160 x 560 mm	140 x 560 mm	9 mm	22/18 Stck.	2 Stck.	20 mm	<b>0681 352 265</b>	1
XL 250	610 x 120 x 20 mm	160 x 640 mm	140 x 640 mm	9 mm	26/22 Stck.	2 Stck.	20 mm	<b>0681 352 266</b>	1
XXL 170	410 x 140 x 20 mm	160 x 440 mm	160 x 440 mm	9 mm	21/16 Stck.	2 Stck.	20 mm	<b>0681 352 267</b>	1
XXL 190	450 x 140 x 20 mm	160 x 480 mm	160 x 480 mm	9 mm	24/18 Stck.	2 Stck.	20 mm	<b>0681 352 268</b>	1
XXL 220	490 x 140 x 20 mm	160 x 520 mm	160 x 520 mm	9 mm	27/20 Stck.	2 Stck.	20 mm	<b>0681 352 269</b>	1
XXL 250	530 x 140 x 20 mm	160 x 560 mm	160 x 560 mm	9 mm	30/22 Stck.	2 Stck.	20 mm	<b>0681 352 270</b>	1
XXL 280	570 x 140 x 20 mm	160 x 600 mm	160 x 600 mm	9 mm	30/24 Stck.	2 Stck.	20 mm	<b>0681 352 271</b>	1
XXL 300	610 x 140 x 20 mm	160 x 640 mm	160 x 640 mm	9 mm	33/26 Stck.	2 Stck.	20 mm	<b>0681 352 272</b>	1

# STECKVERBINDER HOLZ/HOLZ

Kenndaten Steckverbinder-Serien XS-XXL													
Steckverbinder		Geometrie			Standard-Spezial-Systemschrauben		min. Querschnitt		charakteristische Tragfähigkeit bei GL 24h				
		mm					mm		kN				
Art.-Nr.	Typ	Breite	Länge	Höhe	Benötigte Schrauben 4,5 x 50	Art.-Nr.	HT	NT	R <sub>1,k</sub>	R <sub>2,k</sub>	R <sub>3,k</sub>	R <sub>4/5,k</sub>	R <sub>tor,k</sub>
0681352240	XS 5	30	50	12	12	0681352283	50/80	50/80	4,5	6,3	3,76	3,4	61,9
0681352241	XS 10		70		18		50/100	50/100	8,3	11,9		5,2	122,7
0681352242	XS 15		90		21		50/120	50/120	10,2	14,5		6,2	184,6
0681352243	XS 20		110		25		50/140	50/140	13,9	19,7		7,1	258,0
0681352244	S 5	40	50	12	12	0681352283	50/80	60/80	4,5	6,3	3,76	3,4	61,9
0681352245	S 10		70		18		50/100	60/100	8,3	11,9		5,2	122,7
0681352246	S 15		90		21		50/120	60/120	10,2	14,5		6,2	184,6
0681352247	S 20		110		25		50/140	60/140	13,9	19,7		7,1	258,0
0681352248	M 15	60	90	14	16	0681352284	65/120	80/120	10,5	15,0	8,95	8,5	284,2
0681352249	M 20		110		20		65/140	80/140	16,8	23,8		10,1	397,5
0681352250	M 25		130		23		65/160	80/160	19,7	28,2		11,7	529,6
0681352251	M 30		150		26		65/180	80/180	22,7	32,3		13,4	682,8
0681352252	M 40		170		30		65/200	80/200	28,4	40,5		15,0	852,7
0681352253	L 30	80	150	18	15	0681352285	100/180	100/180	25,7	36,5	17,5	15,4	811,8
0681352254	L 40		170		18		100/200	100/200	31,4	44,7		18,4	1.087
0681352255	L 50		210		21		100/240	100/240	37,0	52,6		21,4	1.539
0681352256	L 60		250		25		100/280	100/280	47,8	68,1		24,3	2.066
0681352257	L 80		290		29		100/320	100/320	58,5	83,3		27,3	2.661
0681352501	L 100		330		33		100/360	100/360	x	x		x	x
0681352502	L 120		370		37		100/400	100/400	x	x		x	x
0681352258	XL 55	120	250	20	18	0681352286	160/280	140/280	63,1	66,2	40,6	27,8	2.691
0681352259	XL 70		290		21		160/320	140/320		80,9		32,2	3.583
0681352260	XL 80		330		24		160/360	140/360		95,3		36,6	4.591
0681352261	XL 100		370		25		160/400	140/400		109,5		36,6	4.982
0681352262	XL 120		410		29		160/440	140/440		137,3		41,1	6.051
0681352263	XL 140		450		32		160/480	140/480		150,9		45,5	7.218
0681352264	XL 170		490		36		160/520	140/520		177,9		49,9	8.504
0681352265	XL 190		530		40		160/560	140/560		204,3		54,4	9.911
0681352266	XL 250		610		48		160/640	140/640		256,2		63,3	13.087
0681352267	XXL 170	140	410	20	37	0681352286	160/440	160/440	63,1	177,9	40,6	52,2	7.425
0681352268	XXL 190		450		42		160/480	160/480		204,3		58,8	9.083
0681352269	XXL 220		490		47		160/520	160/520		230,5		65,6	10.888
0681352270	XXL 250		530		52		160/560	160/560		256,2		72,2	12.909
0681352271	XXL 280		570		54		160/600	160/600		256,2		72,2	14.070
0681352272	XXL 300		610		59		160/640	160/640		256,2		78,9	16.328
Ein Einsatz ist möglich						Zulässige Materialien sind							
● in NKL 1 und 2 nach EN 1995-1-1						● Vollholz min. C24 nach EN 338 bzw. EN 14081-1							
● nur bei "quasi"-statischen Belastungen						● Brettschichtholz min. GL 24c nach EN 14080							
● bei Belastungen in allen Raumrichtungen						● Furnierschichtholz nach EN 14374							
● bei verdrehungsweichen Anschlüssen						● Brettsperrholz nach ETA							

## STECKVERBINDER HOLZ/HOLZ

Ergänzende Produkte zu	Bezeichnung	Art.-Nr.
0681 352 240	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 4,5 x 50 mm	<b>0681 352 283</b>
0681 352 241	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 4,5 x 50 mm	<b>0681 352 283</b>
0681 352 242	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 4,5 x 50 mm	<b>0681 352 283</b>
0681 352 243	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 4,5 x 50 mm	<b>0681 352 283</b>
0681 352 244	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 4,5 x 50 mm	<b>0681 352 283</b>
0681 352 245	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 4,5 x 50 mm	<b>0681 352 283</b>
0681 352 246	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 4,5 x 50 mm	<b>0681 352 283</b>
0681 352 247	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 4,5 x 50 mm	<b>0681 352 283</b>
0681 352 248	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 6,5 x 65 mm	<b>0681 352 284</b>
0681 352 249	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 6,5 x 65 mm	<b>0681 352 284</b>
0681 352 250	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 6,5 x 65 mm	<b>0681 352 284</b>
0681 352 251	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 6,5 x 65 mm	<b>0681 352 284</b>
0681 352 252	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 6,5 x 65 mm	<b>0681 352 284</b>
0681 352 253	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 100 mm	<b>0681 352 285</b>
0681 352 254	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 100 mm	<b>0681 352 285</b>
0681 352 255	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 100 mm	<b>0681 352 285</b>
0681 352 256	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 100 mm	<b>0681 352 285</b>
0681 352 257	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 100 mm	<b>0681 352 285</b>
0681 352 258	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 160 mm	<b>0681 352 286</b>
0681 352 259	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 160 mm	<b>0681 352 286</b>
0681 352 260	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 160 mm	<b>0681 352 286</b>
0681 352 261	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 160 mm	<b>0681 352 286</b>
0681 352 262	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 160 mm	<b>0681 352 286</b>
0681 352 263	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 160 mm	<b>0681 352 286</b>
0681 352 264	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 160 mm	<b>0681 352 286</b>
0681 352 265	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 160 mm	<b>0681 352 286</b>
0681 352 266	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 160 mm	<b>0681 352 286</b>
0681 352 267	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 160 mm	<b>0681 352 286</b>
0681 352 268	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 160 mm	<b>0681 352 286</b>
0681 352 269	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 160 mm	<b>0681 352 286</b>
0681 352 270	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 160 mm	<b>0681 352 286</b>
0681 352 271	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 160 mm	<b>0681 352 286</b>
0681 352 272	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 160 mm	<b>0681 352 286</b>
0681 352 501	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 100 mm	<b>0681 352 285</b>
0681 352 502	Spezial-Systemschraube für Steckverbinder 8 x 100 mm	<b>0681 352 285</b>

# MONTAGEANLEITUNG XS-XXL SERIE

## ASSEMBLY INSTRUCTION XS-XXL SERIES

Unter Berücksichtigung der entsprechenden Randabstände wird immer die Verbinderplatte mit der größeren Bohrungsanzahl an das Hirnholz aufgeschraubt.

Considering the relevant minimum end and edge distances, the connector part with the larger number of holes has to be mounted to the end-grain member of the connection.

### Sichtbare Verbindung

Die Verbinderplatten sind am Haupt- und Nebenträger nur plan aufgeschraubt und somit sichtbar.

### Visible connection

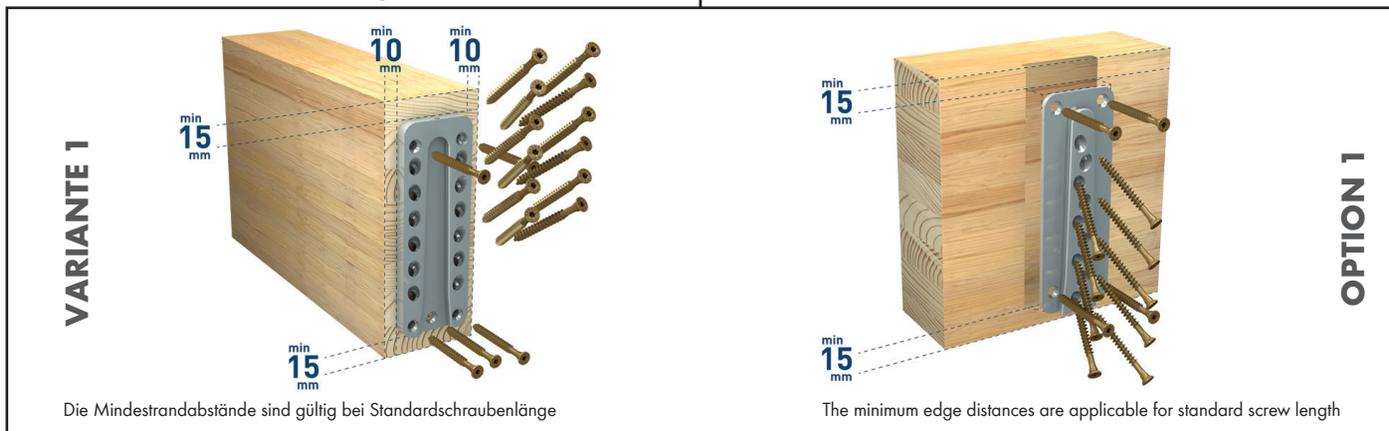
The connector plates are face-mounted to the main and secondary members and therefore visible.

Um die Passgenauigkeit zu gewährleisten wird ein Vorbohren der Positionierungsschrauben empfohlen. Dabei darf der Bohrdurchmesser keinesfalls größer sein als der Kerndurchmesser der Schrauben.

To ensure a proper fit, it is recommended to pre-drill the positioning screws. The diameter of the pilot hole may not exceed the core diameter of the screw.

### Unsichtbare Verbindung

### Concealed connection



### Empfohlene Einfrästiefe

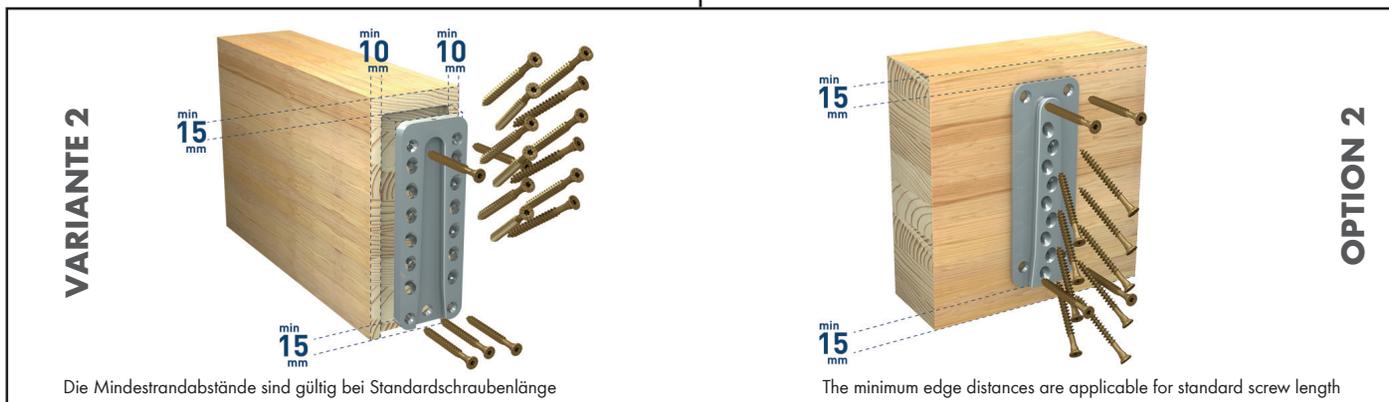
XS-bis M-Verbinder sind min. 1 mm weniger tief als die Gesamtstärke beider Platten einzufräsen.

### Recommended housing depth

XS- to M- connectors, the housing has to be 1 mm less deep than the total thickness of the installed connector.

L-bis XXL-Verbinder sind min. 3 mm weniger tief als die Gesamtstärke beider Platten einzufräsen.

L- to XXL-connectors, the housing has to be 3mm less deep than the total thickness of the installed connector.



### Empfohlenes Anzugsdrehmoment

XS - S .....  $M_T = 1,5 \text{ Nm}$   
M .....  $M_T = 2,5 \text{ Nm}$   
L .....  $M_T = 5,0 \text{ Nm}$   
XL - XXL .....  $M_T = 10,0 \text{ Nm}$

### Recommended screw torque

XS - S .....  $M_T = 1,5 \text{ Nm}$   
M .....  $M_T = 2,5 \text{ Nm}$   
L .....  $M_T = 5,0 \text{ Nm}$   
XL - XXL .....  $M_T = 10,0 \text{ Nm}$

**Min.:** Schraubenkopf hat Kontakt in Senkung

**Min.:** Screw head is in contact with counter sink

# ISTRUZIONI DI MONTAGGIO XS-XXL SERIES

## NOTICE DE MONTAGE XS-XXL SERIES

Osservando le distanze minime dai bordi, ricordiamo che la parte del connettore con il maggior numero di fori deve essere posizionata nel trave di testa.

### Connessione visibile

Entrambe le parti del connettore sono posizionate a filo del trave principale e del secondario. Si consiglia di effettuare un preforo per la perfetta installazione delle viti ma solo per le viti di posizionamento. In ogni caso il diametro del preforo non dovrà mai essere maggiore del diametro del nocciolo della vite.

### Connessione a scomparsa

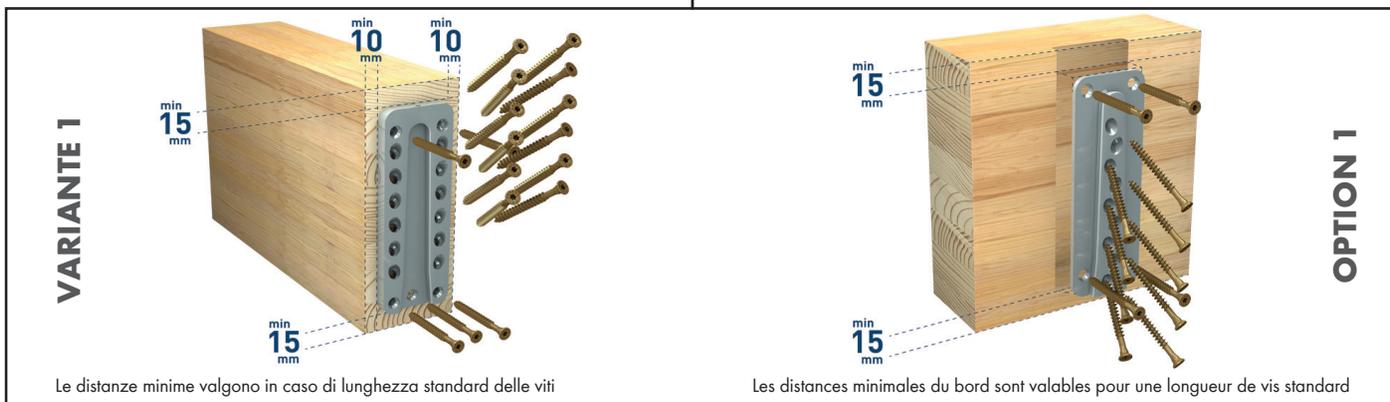
La platine du connecteur au plus grand nombre de perforations doit être, tout en tenant compte des espaces minimum des bords, fixé sur le bois de bout.

### Connexion visible

Les platines de connexions sont visées sur les parties planes des éléments principaux et secondaires et restent ainsi visibles.

Il est recommandé de pré percer la vis de positionnement pour d'avantage de précision. Le diamètre du pré-perçage ne doit en aucun cas dépasser celui de la vis.

### Connexion invisible

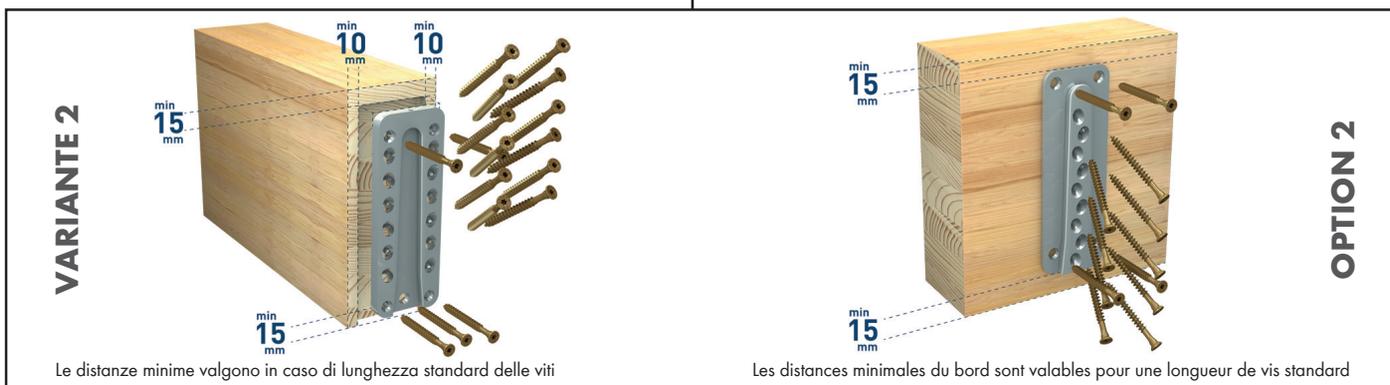


### Profondità di fresatura suggerita

La fresata per giunzioni XS-M deve essere almeno 1 mm meno profonda dello spessore totale di entrambe le placche. La fresata per giunzioni L-XXL deve essere almeno 3 mm meno profonda dello spessore totale di entrambe le placche.

### Profondeur de fraisage recommandée

Du modèle XS au M le fraisage sera de 1 mm inférieur à l'épaisseur du connecteur. Du modèle L au XXL le fraisage sera de 3 mm inférieur à l'épaisseur du connecteur.



### Momento di avvitamento

XS - S .....	$M_T = 1,5 \text{ Nm}$
M .....	$M_T = 2,5 \text{ Nm}$
L .....	$M_T = 5,0 \text{ Nm}$
XL - XXL .....	$M_T = 10,0 \text{ Nm}$

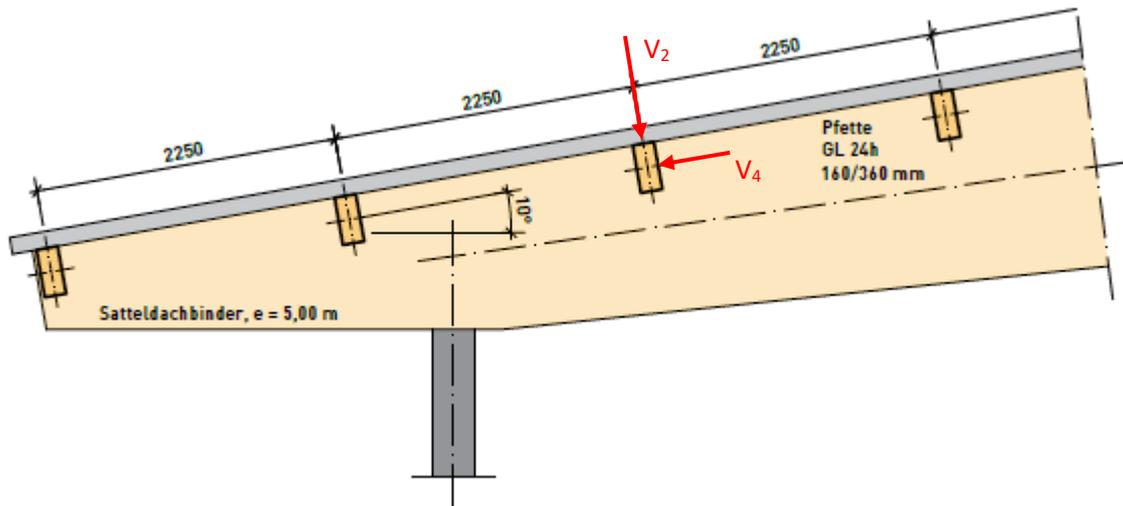
**Min.:** La testa delle viti deve essere semplicemente in aderenza alla piastra.

### Taux de serrage recommandé des vis

XS - S .....	$M_T = 1,5 \text{ Nm}$
M .....	$M_T = 2,5 \text{ Nm}$
L .....	$M_T = 5,0 \text{ Nm}$
XL - XXL .....	$M_T = 10,0 \text{ Nm}$

**Serrage minimum:** La vis est en contact de la platine, dans les orifices prévues à cet effet.

## Beispielrechnung: Sparrenpfetten Einfeldträger mit Würth Steckverbinder an Satteldachbinder



Hauptträger: Satteldachbinder b/h = 160 mm / 1.000 mm Brettschichtholz GL 24h nach DIN EN 14080. Der Hauptträger wird als ausreichend gegen Verdrehen gesichert angenommen.

Nebenträger: Einfeldpfette b/h = 160 mm / 360 mm, Brettschichtholz GL 24h nach DIN EN 14080.

Bemessungsbasis: EC 5 bzw. DIN EN 1995-1-1 und nationales deutsches Anwendungsdokument sowie ETA-12/0067

Einwirkungen:  $V_{2,ED} = 35,7$  kN;  $V_{4,ED} = 5,2$  kN (NKL 2, KLED „kurz“)

Steckverbinder: Gewählter Steckverbinder XL 55 (20x120x250) mit GL 24h (385 kg/m<sup>3</sup>)

Prüfung des Steckverbinders:

Steckverbinder	Breite	Länge	Höhe	8,0 x 160	HT	NT	$R_{1,k}$	$R_{2,k}$	$R_{3,k}$	$R_{4/5,k}$
XL 55		250		18	160/280	140/280		66,2		27,8
XL 70		290		21	160/320	140/320		80,9		32,2
XL 80		330		24	160/360	140/360		95,3		36,6

$R_{2,k} = 66,2$  kN;  $R_{4/5,k} = 27,8$  kN

Bemessungswert der Tragfähigkeit in Einschubrichtung:

$R_{2,d} = k_{mod}/\gamma_M \times R_{2,k} = 0,9/1,3 \times 66,2 = 45,8$  kN

$R_{4/5,d} = k_{mod}/\gamma_M \times R_{4/5,k} = 0,9/1,3 \times 27,8 = 19,24$  kN

Nachweisführung:

$$\left(\frac{V_{2,d1}}{R_{2,d}}\right)^2 + \left(\frac{V_{45,d1}}{R_{45,d}}\right)^2 = \left(\frac{35,7}{47,16}\right)^2 + \left(\frac{5,2}{19,87}\right)^2 = 0,64 < 1,0$$