

Holzverbinder

ETA-20/0144



SPAX®

Dreidimensionale Nagel-
platte (Balkenschuh für
Holz- Holz-Verbindungen
oder Holz-Stahl- oder
Holz-Beton-Verbindun-
gen)



ETA-Danmark A/S
Goteborg Plads 1
DK-2150 Nordhavn
Tel. +45 72 24 59 00
Fax +45 72 24 59 04
Internet www.etadanmark.dk

Autorisiert und notifiziert gemäß
Artikel 29 der Verordnung (EU)
Nr. 305/2011 des Europäischen
Parlaments und des Rates vom
9. März 2011



Deutsche Übersetzung der englischsprachigen Originalfassung.

Europäische Technische Bewertung ETA-20/0144 vom 05.10.2020

I Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung (ETA) ausstellt und gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 benannt ist:
ETA-Danmark A/S

Handelsname des Bauprodukts:

SPAX Verdeckte Verbinder
SXHCA, SXHCB, SXHC und SXHCC

Produktfamilie, zu der das oben genannte Bauprodukt gehört:

Dreidimensionale Nagelplatte (Balkenschuh für Holz-Holz-Verbindungen oder Holz-Stahl- oder Holz-Beton-Verbindungen)

Hersteller:

SPAX International GmbH & Co. KG
Kölner Strasse 71-77
DE-58256 Ennepetal
Tel. +49 23 33 799-0
Fax + 49 23 33 799-199
Internet www.spax.com

Herstellwerk:

SPAX International Produktionsstandorte

Diese Europäische Technische Bewertung enthält:

25 Seiten einschließlich 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieses Dokuments sind

Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr.305/2011 herausgegeben, auf der Grundlage von:

EAD 130186-00-0603 für Dreidimensionale Nagelplatten

Diese Fassung ersetzt:

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Die Mitteilung dieser Europäischen Technischen Bewertung, einschließlich der Übermittlung auf elektronischem Wege, erfolgt in vollem Umfang (mit Ausnahme der oben genannten vertraulichen Anlage(n)). Eine teilweise Reproduktion kann jedoch mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle erfolgen. Jede teilweise Reproduktion ist als solche zu bezeichnen.

II SPEZIFISCHER TEIL DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN BEWERTUNG

1. Technische Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

Technische Beschreibung des Produkts

SPAX Verdeckte Verbinder SXHCA, SXHCB, SXHC oder SXHCC sind zweiteilige, stirnseitig montierte Verbinder, die für Holz-Holz-Verbindungen oder Holz-Stahl- oder Holz-Beton-Verbindungen verwendet werden.

Die SPAX Verdeckte Verbinder werden aus der Stahlsorte S235 nach EN 10025-2:2004 oder der Aluminiumsorte EN AW-2007 oder EN AW-6082 T6 nach EN 755-2:2013-12 hergestellt. Abmessungen, Lochpositionen, Stahlsorte oder Aluminiumlegierung und typischer Einbau sind in den Anhängen A und C dargestellt.

2. Spezifikation des Verwendungszwecks in Übereinstimmung mit dem anwendbaren EAD

Die verdeckten Verbinder sind für die Herstellung von Hirnholz-Langholz-Verbindungen in tragenden Holzkonstruktionen, als Verbindung zwischen einem Holzwerkstoff-Nebenträger und einem Hauptträger oder einer Stütze aus Vollholz oder Holzwerkstoff sowie Verbindungen zwischen einem Holzträger und einer Betonkonstruktion oder einem Stahlbauteil vorgesehen, bei denen die Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Stabilität sowie die Nutzungssicherheit im Sinne der Grundanforderungen an Bauwerke 1 und 4 der Verordnung (EU) 305/2011 erfüllt werden müssen.

Die SPAX Verdeckte Verbinder können als Verbindungen zwischen Holzwerkstoffbauteilen montiert werden wie z. B.:

- Konstruktionsvollholz nach EN 14081
- Brettschichtholz nach EN 14080
- Furnierschichtholz (LVL) nach EN 14374,
- BauBuche GL70 nach ETA-14/0354,
- Brettspertholz nach ETA.

Die Berechnungsmethoden sind jedoch nur für eine charakteristische Holzdichte von bis zu 700 kg/m^3 zulässig. Auch wenn der Holzwerkstoff eine größere Dichte aufweisen kann, darf diese nicht in die Formeln

für die Tragfähigkeit der Verbindungselemente eingehen.

Im Anhang B sind die Formeln für die charakteristischen Tragfähigkeiten der Verbindungen mit SPAX Verdeckten Verbindern angegeben. Die Bemessung der Verbindungen muss nach Eurocode 5 oder einer ähnlichen nationalen Holzbauvorschrift erfolgen.

Es wird angenommen, dass die nach unten gerichteten Kräfte $F_{2,Ed}$ und die nach oben gerichteten Kräfte $F_{3,Ed}$ in der Mitte des Nebenträgers wirken. Es wird angenommen, dass die seitliche Kraft $F_{4,Ed}$ in einem Abstand e von der Mitte des SPAX Verdeckter Verbinders wirkt. Es wird angenommen, dass die Kraft $F_{1,Ed}$ senkrecht zur Verbinderplatte in der Mitte des SPAX Verdeckten Verbinders wirkt.

Es wird angenommen, dass der Hauptträger an der Drehung gehindert wird. Wenn am Hauptträger nur auf einer Seite ein SPAX Verdeckter Verbinder montiert ist, ist das Versatzmoment $M_v = F_d \cdot (B_H / 2 + 14\text{mm})$ zu berücksichtigen. Gleiches gilt, wenn der Hauptträger beidseitig SPAX Verdeckte Verbinder aufweist, aber die Vertikalkräfte um mehr als 20% abweichen.

Die SPAX Verdeckte Verbinder sind für die Verwendung in Verbindungen mit statischer oder quasi-statischer Belastung vorgesehen.

Die Stahl- oder Aluminiumverbinder sind für die Verwendung in Holzkonstruktionen bestimmt, die den in den Nutzungsklassen 1 und 2 der EN 1995-1-1:2008, (Eurocode 5) definierten Trockenbedingungen für Innenbereiche unterliegen.

Der Einsatzbereich der Verbinder in Bezug auf die Korrosionsbeständigkeit ist nach den am Aufstellungsort geltenden nationalen Vorschriften unter Berücksichtigung der Umweltbedingungen festzulegen.

Die Anforderungen dieser Europäischen Technischen Bewertung beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer der Verbinder von 50 Jahren.

Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers oder der Bewertungsstelle ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

3. Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

Merkmal	Beurteilung des Merkmals
3.1 Mechanische Festigkeit und Stabilität*) (BWR1)	
Charakteristische Tragfähigkeit	Siehe Anhang B
Steifigkeit	Keine Leistung bewertet
Duktilität bei Schwingprüfung	Keine Leistung bewertet
3.2 Sicherheit im Brandfall (BWR2)	
Brandverhalten	Die SPAX Verdeckte Verbinder sind aus Stahl oder Aluminium hergestellt, klassifiziert als Euroklasse A1 gemäß EN 13501-1 und der Delegierten Verordnung 2016/364 der Kommission
3.7 Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen (BWR7)	Keine Leistung bewertet
3.8 Allgemeine Aspekte hinsichtlich der Leistung des Produkts	Die SPAX Verdeckten Verbinder weisen bei der Verwendung in Holzkonstruktionen, in denen Holzarten gemäß Eurocode 5 und den Vorgaben der Nutzungsklassen 1 und 2 zum Einsatz kommen, eine zufriedenstellende Haltbarkeit und Gebrauchstauglichkeit auf.
Identifikation	Siehe Anhang A

*) Siehe zusätzliche Informationen in Abschnitt 3.8 - 3.11.

3.9 Mechanische Festigkeit und Stabilität

Siehe Anhang B für die charakteristische Tragfähigkeit der SPAX Verdeckten Verbinder.

Die charakteristischen Tragfähigkeiten der SPAX Verdeckten Verbinder werden durch Berechnung mit Hilfe von Versuchen entsprechend der Beschreibung in der EOTA-Richtlinie 015 Absatz 5.1.1 ermittelt. Sie sollten für Bemessungen nach Eurocode 5 oder einer ähnlichen nationalen Holzbaunorm verwendet werden.

Die Bemessungsmodelle erlauben die Verwendung der in der Tabelle auf Seite 17 in Anhang A beschriebenen Verbindungselemente:

Gewindenägel (Ringschaftnägeln) und Schrauben nach EN 14592 oder ETA-20/0527

In den Formeln in Anhang B werden die aus den Formeln des Eurocode 5 berechneten Tragfähigkeiten für Gewindenägel und Schrauben unter der Annahme eines dünnen Stahlblechs für die Nebenträgerplatten und eines dicken Stahlblechs für die Hauptträgerplatten bei der Berechnung der Abschertragfähigkeit der Verbindungselemente verwendet.

Die Tragfähigkeiten der Verbinder SXHCA oder SXHCB wurden auf der Grundlage der Verwendung von Rillennägeln 4,0 x 40 mm gemäß der deutschen nationalen Zulassung für die Nägel ermittelt.

Die charakteristische Ausziehtragfähigkeit der Nägel ist durch Berechnung nach EN 1995-1-1: 2010, Absatz 8.3.2 zu ermitteln (Kopfdurchziehen ist nicht relevant):

$$F_{ax,Rk} = f_{ax,k} \times d \times t_{pen}$$

Wobei:

$f_{ax,k}$	Charakteristischer Ausziehparameters in N/mm ²	Wert	des
d	Nageldurchmesser in mm		
t_{pen}	Eindringtiefe des Profilschaftes in mm		
$f_{ax,k}$	$= 50 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$		

Wobei:

ρ_k	Charakteristische Dichte des Holzes in kg/m ³
----------	--

Die Form des Nagels direkt unter dem Kopf muss die Form eines Kegelstumpfes haben, dessen Durchmesser unter dem Nagelkopf größer als der Lochdurchmesser ist.

Stattdessen können SPAX Rillennägel nach ETA-20/0527 verwendet werden.

Es wurde keine Leistung in Bezug auf die Duktilität einer Verbindung unter zyklischer Belastung ermittelt. Der Beitrag zur Leistung von Konstruktionen in Erdbebengebieten wurde daher nicht bewertet.

Es wurde keine Leistung in Bezug auf die Steifigkeitseigenschaften der Verbindung ermittelt - die für die Analyse des Grenzzustands der Gebrauchstauglichkeit zu verwenden ist.

3.10 Aspekte hinsichtlich der Leistung des Produkts

2.7.1 Korrosionsschutz in Nutzungsklasse 1 und 2.
Gemäß EAD 130186-00-0603 für dreidimensionale Nagelplatten werden die SPAX Verdeckten Verbinder aus der Stahlsorte S235 nach EN 10025-2:2004 oder der Aluminiumsorte EN AW-2007 nach EN 755-2:2008 hergestellt.

3.11 Allgemeine Aspekte hinsichtlich der Gebrauchstauglichkeit des Produkts

SPAX Verdeckter Verbinder – Verbindungen

Die in dieser ETA angegebenen Leistungen basieren auf den folgenden Angaben:

Hauptträger - Auflagebedingungen

- Der Hauptträger muss gegen Verdrehung gesichert sein und darf keine Baumkanten unter dem SPAX Verdeckten Verbinder aufweisen.

Wenn der Hauptträger nur auf einer Seite Nebenträger trägt, ist beim Festigkeitsnachweis des Hauptträgers das Versatzmoment von den Nebenträgern $M_{ec} = R_{Nebenträger} (b_{Hauptträger}/2 + 14\text{mm})$ zu berücksichtigen.

R_{joist}	Reaktionskraft von den nträgern
b_{header}	Breite des Hauptträgers

- Für einen Hauptträger mit Nebenträgern auf beiden Seiten, aber mit unterschiedlichen Reaktionskräften, ist ein entsprechendes Moment zu berücksichtigen.

Holz-Holz-Verbindungen

- SPAX Verdeckte Verbinder werden an Hauptträgern oder Stützen aus Holz oder Holzwerkstoff mit Nägeln oder Schrauben befestigt und an Nebenträgern aus Holzwerkstoff mit Schrauben befestigt.

- Es müssen entweder Nägel oder Schrauben in allen Löchern für Verbindungen an Hauptträgern vorhanden sein, oder es kann eine Teilausnagelung für Verbindungen an Hauptträgern oder Stützen gemäß Anhang B verwendet werden.
- Es müssen entweder Schrauben in allen Löchern für Verbindungen an Nebenträgern vorhanden sein, oder es kann eine Teilverschraubung verwendet werden. Die Schrauben müssen symmetrisch um die vertikale Symmetrielinie angeordnet sein. In den 2 oberen und 2 unteren Löchern sind immer schräge Schrauben anzubringen.
- Die charakteristische Tragfähigkeit der Verbindung mit SPAX Verdeckten Verbindern wird gemäß der technischen Dokumentation des Herstellers berechnet, die bei ETA-Danmark hinterlegt ist.
- Die Verbindung mit SPAX Verdeckten Verbindern ist nach Eurocode 5 oder einem entsprechenden nationalen Code bemessen.
- Der Spalt zwischen dem Ende des Nebenträgers und der Oberfläche, in dem während der Belastung Kontaktspannungen auftreten können, muss begrenzt sein. Das bedeutet, dass bei SPAX Verdeckten Verbindern der Spalt zwischen den Oberflächen des Hauptträgers bzw. der Stütze und der Hauptträgerplatte oder der Nebenträgerplatte und dem Ende des Nebenträgers maximal 1 mm betragen darf.
- Die Hirnholzoberfläche des Nebenträgerendes und die Oberfläche des Hauptträgers müssen gegenüber dem gesamten SPAX Verdeckten Verbinder eine ebene Oberfläche aufweisen.
- Die Tiefe des Nebenträgers muss so groß sein, dass die Oberseite (Unterseite) des Nebenträgers mindestens 10 mm über (unter) der oberen (unteren) Schraubenspitze im Nebenträger liegt.
- Die zu verwendenden Nägel oder Schrauben müssen einen Durchmesser und eine Kopfform aufweisen, die zu den Löchern der SPAX Verdeckten Verbinders passen.

SPAX Verdeckten Verbinder mit den entsprechenden Hauptträgerplatten.

- Die Verbindung mit SPAX Verdeckten Verbindern ist nach Eurocode 2, 3, 5 oder 9 oder einem entsprechenden nationalen Code bemessen.
- Der SPAX Verdeckte Verbinder muss über die gesamte Fläche einen engen Kontakt mit dem Beton oder Stahl aufweisen.
- Die Schraube oder der Metallanker muss einen Durchmesser aufweisen, der nicht kleiner als der Lochdurchmesser minus 2 mm ist.
- Es müssen Schrauben in allen Schraubenlöchern vorhanden sein.

Holz-Beton- oder Holz-Stahl-Verbindungen

Die oben genannten Regeln für Holz-Holz-Verbindungen gelten auch für die Verbindung zwischen dem Nebenträger aus Holz und einem Hauptträger aus Beton oder Stahl bei Verwendung der

4. Beurteilung und Prüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)

4.1 AVCP-System

Gemäß der Entscheidung 97/638/EG der Europäischen Kommission in der geänderten Fassung ist das System der Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) 2+.

5. Für die Anwendung des AVCP-Systems erforderliche technische Einzelheiten, wie in der einschlägigen EAD vorgesehen

Die für die Anwendung des AVCP-Systems erforderlichen technischen Einzelheiten sind im Kontrollplan festgehalten, der vor der CE-Zertifizierung bei ETA-Danmark hinterlegt wurde.

Ausgestellt in Kopenhagen am 05.10.2020 von



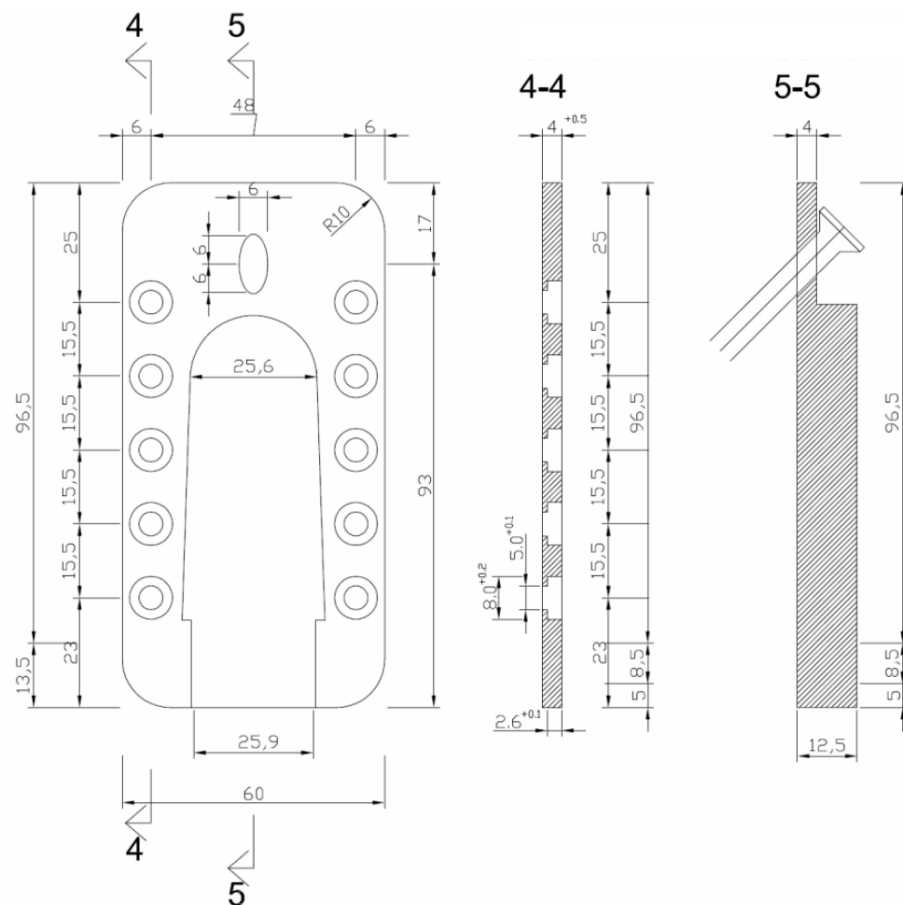
Thomas Bruun
Geschäftsführer, ETA-Danmark

Nebenträgerplatte des Verbinders SXHCA

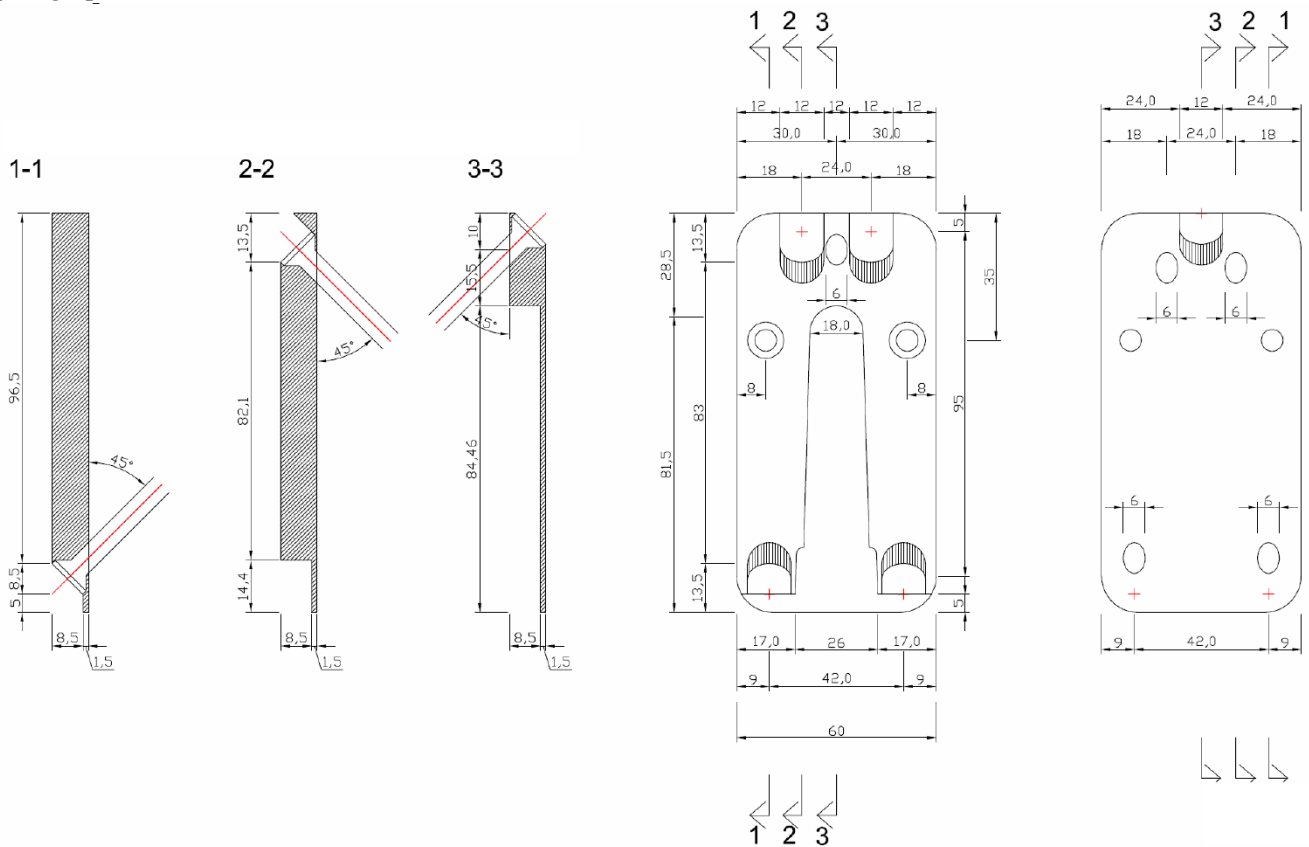
SPAX Verdeckter Verbinder SXHCB

Stirnseitig montierte Verbinder

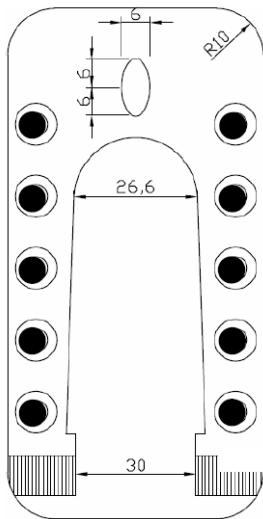
Stahlsorte S235 nach EN 10025-2:2004 oder Aluminiumsorte EN AW-2007 nach EN 755-2:2008.



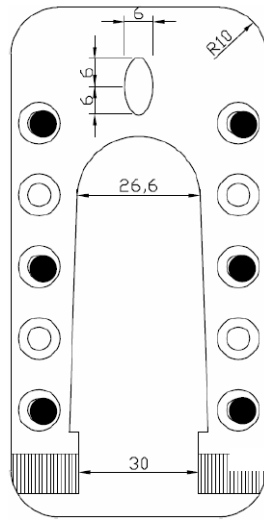
Hauptträgerplatte des Verbinders SXHCB



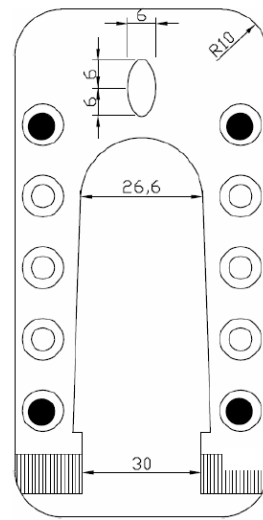
Nebenträgerplatte des Verbinders SXHCB



Voll:
Verbindung mit Hauptträger



Teil – 6:
Verbindung mit Hauptträger oder
Stütze



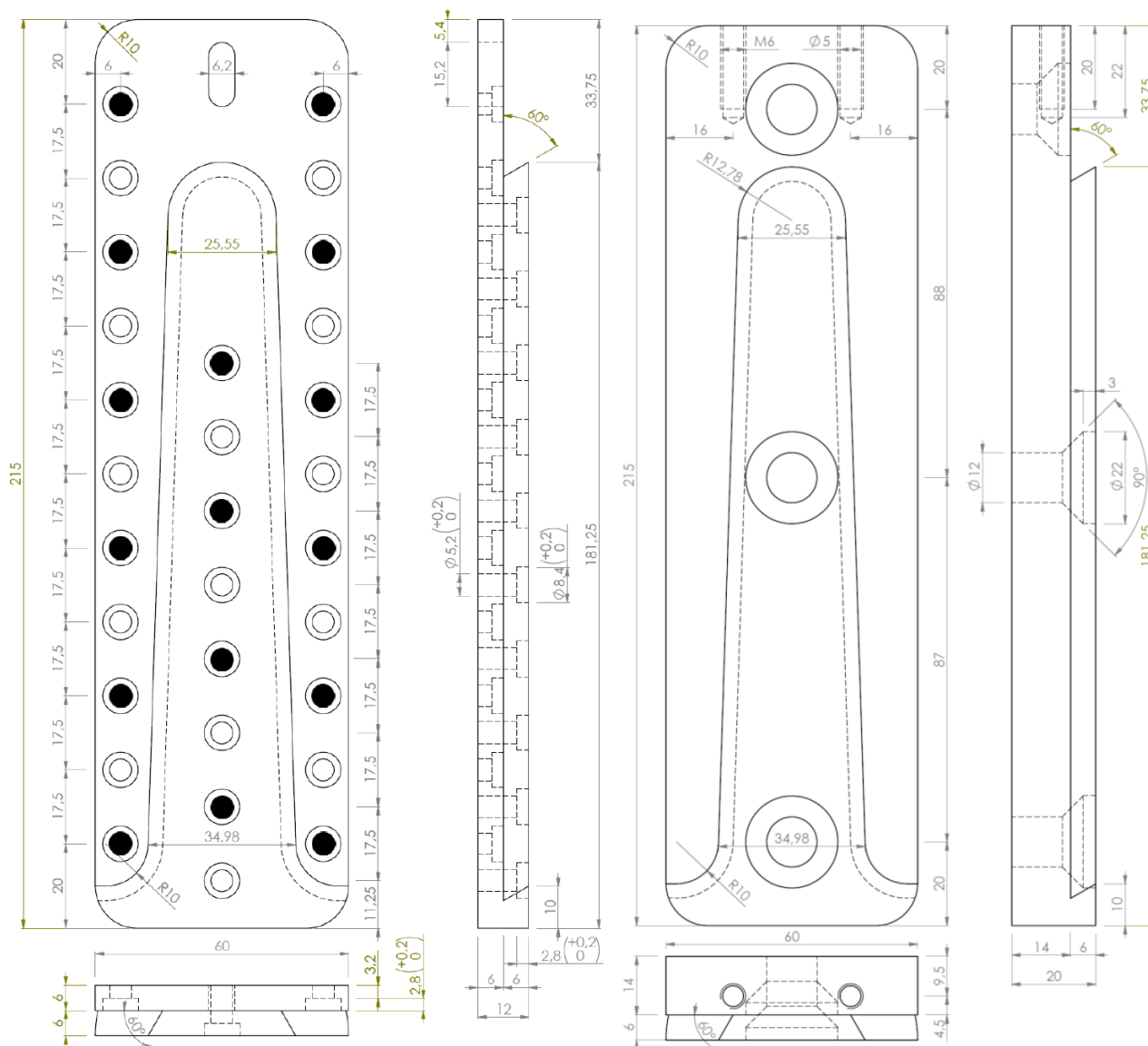
Teil – 4:
Verbindung mit Hauptträger oder Stütze

Ausnagelungen oder Verschraubungen für Verbinder SXHCA oder SXHCB

SPAX Verdeckter Verbinder SXHC215 oder SXHCC215

Stirnseitig montierte Verbinder

Stahlsorte S235 nach EN 10025-2:2004 oder Aluminiumsorte EN AW-2007 oder EN AW-6082 T6 nach EN 755-2:2013.

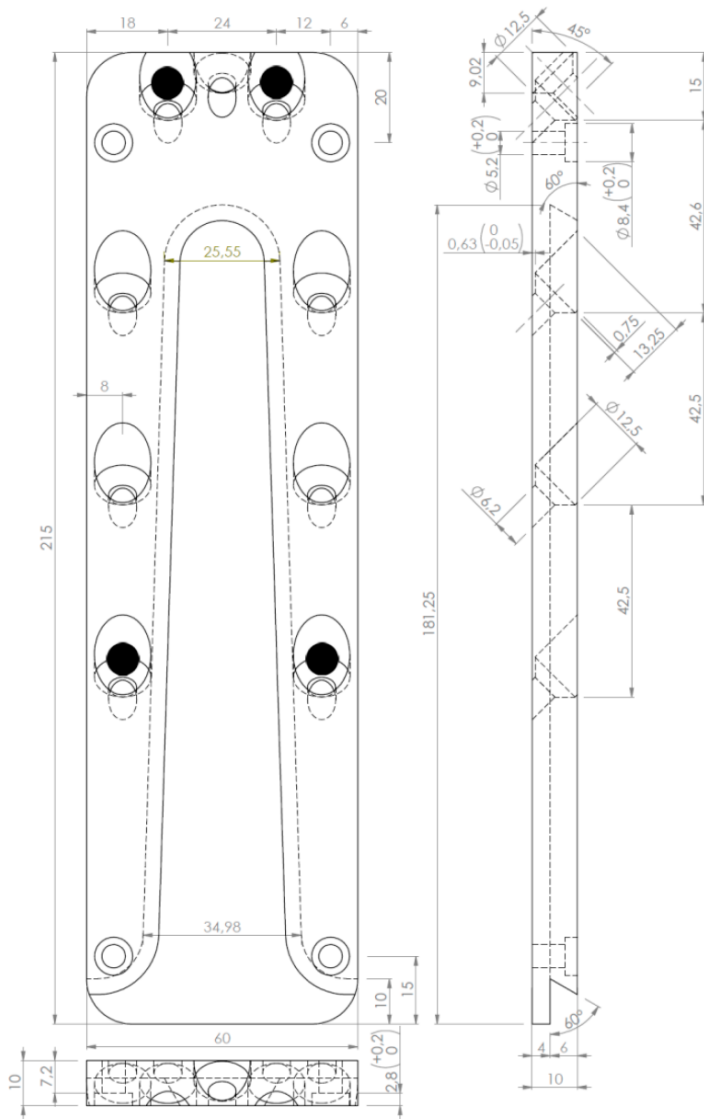


Hauptträgerplatte des Verbinders SXHC215

• = Teilverschraubung

Hauptträgerplatte des Verbinders SXHCC215

Holz-Beton- oder Holz-Stahl-Verbindungen



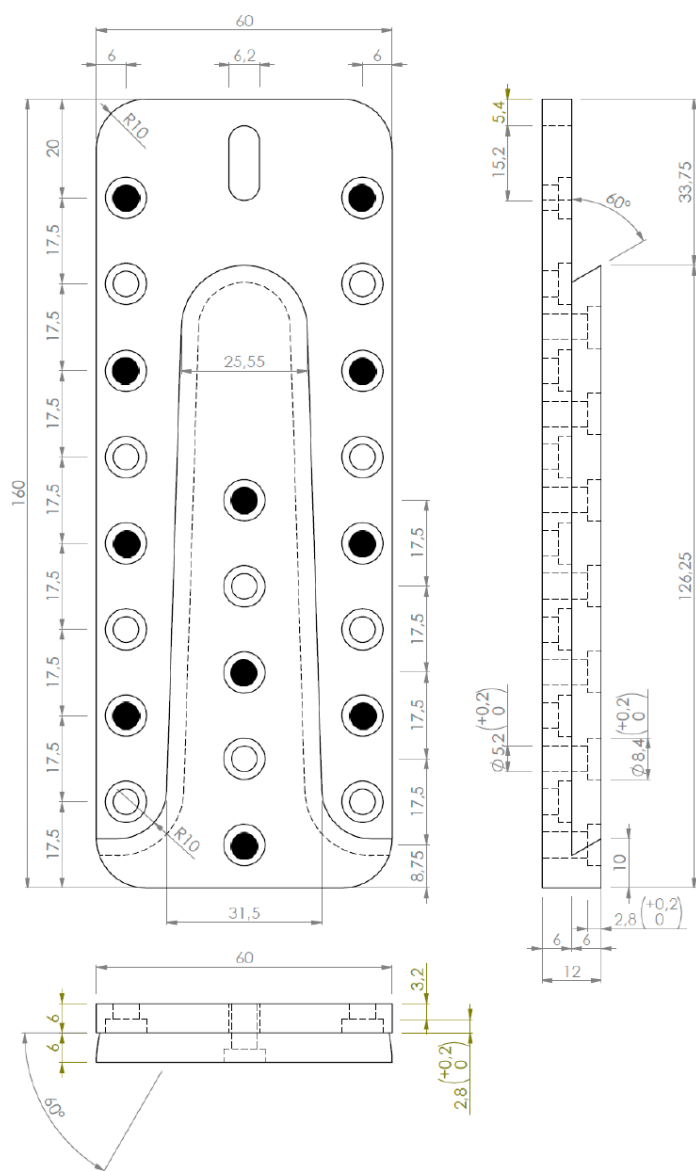
Nebenträgerplatte des Verbinders SXHC215 oder SXHCC215
● = Teilverschraubung schräg

● = Teilverschraubung schräg

SPAX Verdeckter Verbinder SXHC160 oder SXHCC160

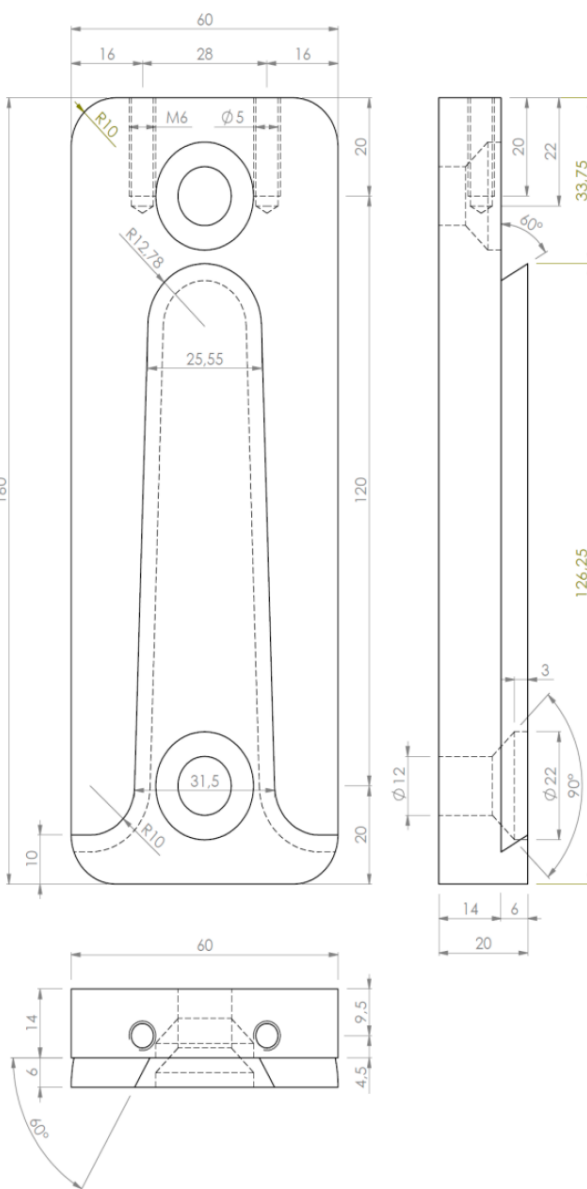
Stirnseitig montierte Verbinder

Stahlsorte S235 nach EN 10025-2:2004 oder Aluminiumsorte EN AW-2007 oder EN AW-6082 T6 nach EN 755-2:2013.



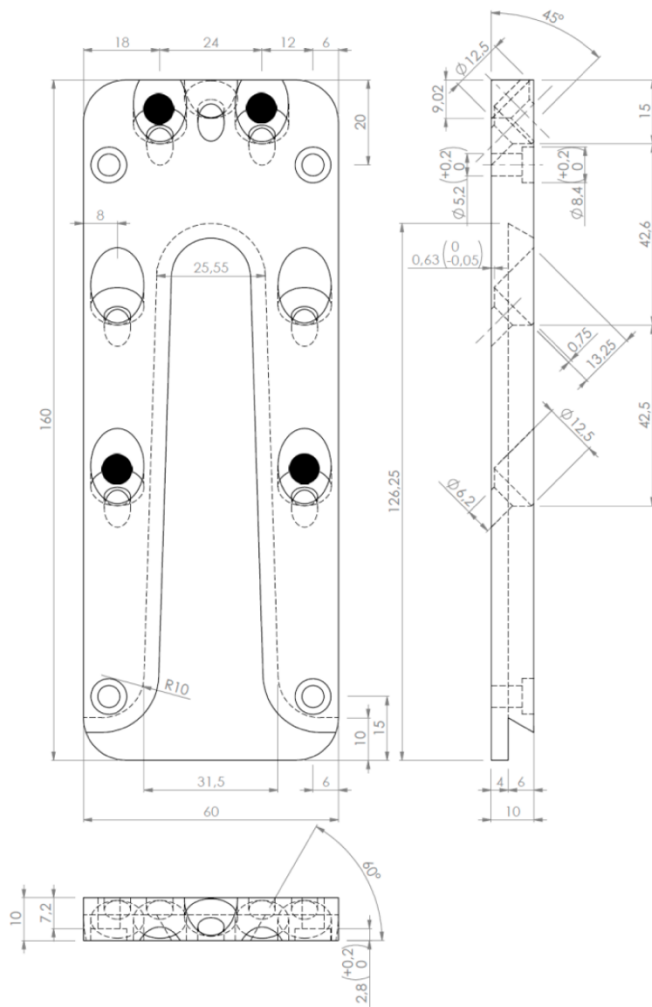
Hauptträgerplatte des Verbinders SXHC160

● = Teilverschraubung



Hauptträgerplatte des Verbinders SXHCC160

Holz-Beton- oder Holz-Stahl-Verbindungen



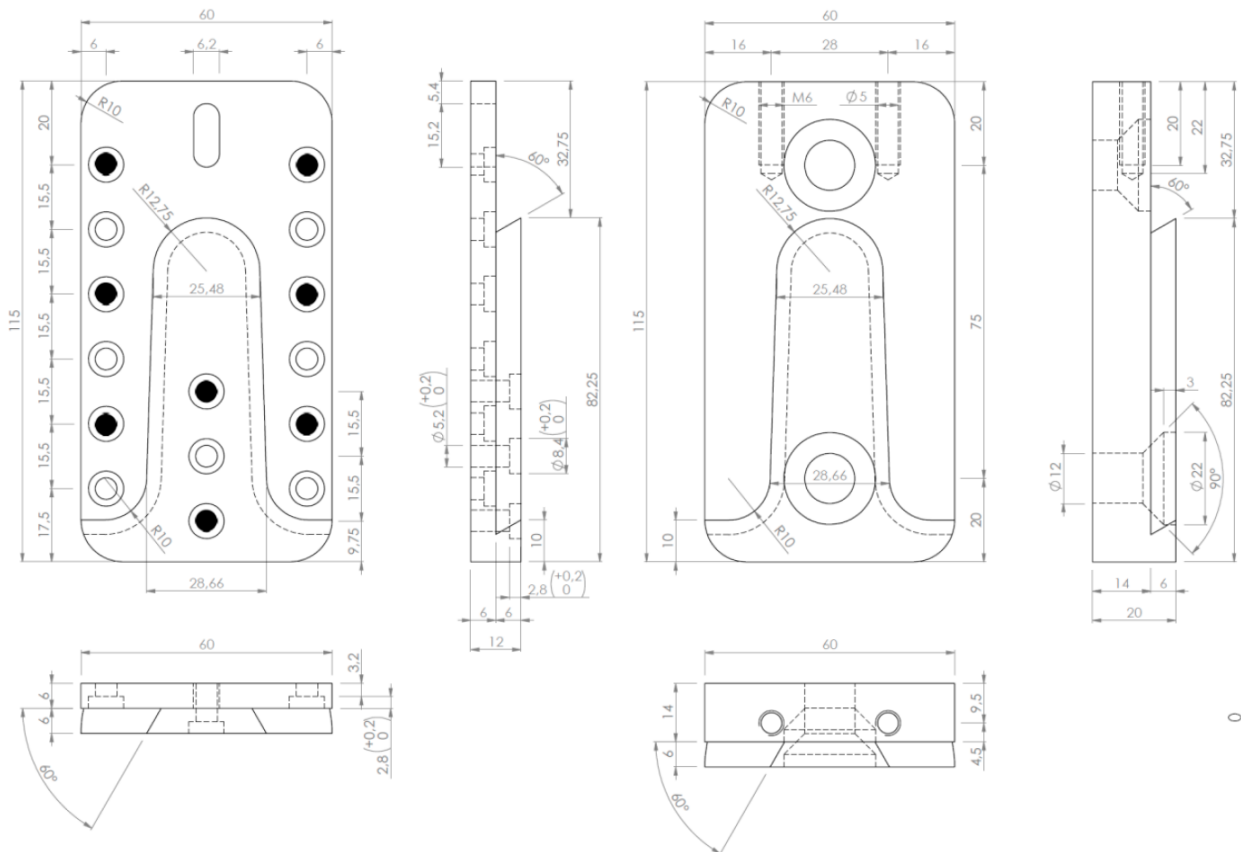
Nebenträgerplatte des Verbinders SXHC160 oder SXHCC160

● = Teilverschraubung schräg

SPAX Verdeckter Verbinder SXHC115 oder SXHCC115

Stirnseitig montierte Verbinder

Stahlsorte S235 nach EN 10025-2:2004 oder Aluminiumsorte EN AW-2007 oder EN AW-6082 T6 nach EN 755-2:2013.

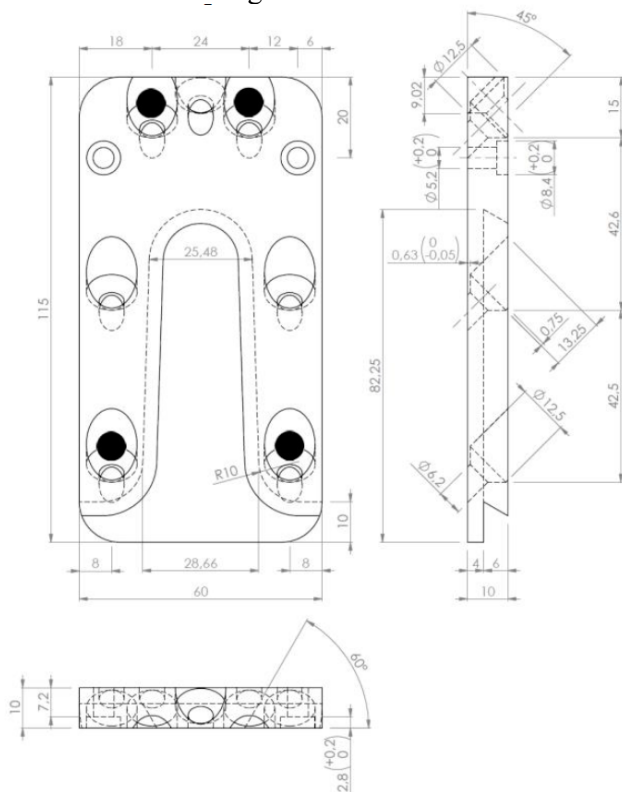


Hauptträgerplatte des Verbinders SXHC115

● = Teilverschraubung

Hauptträgerplatte des Verbinders SXHCC115

Holz-Beton- oder Holz-Stahl-Verbindungen



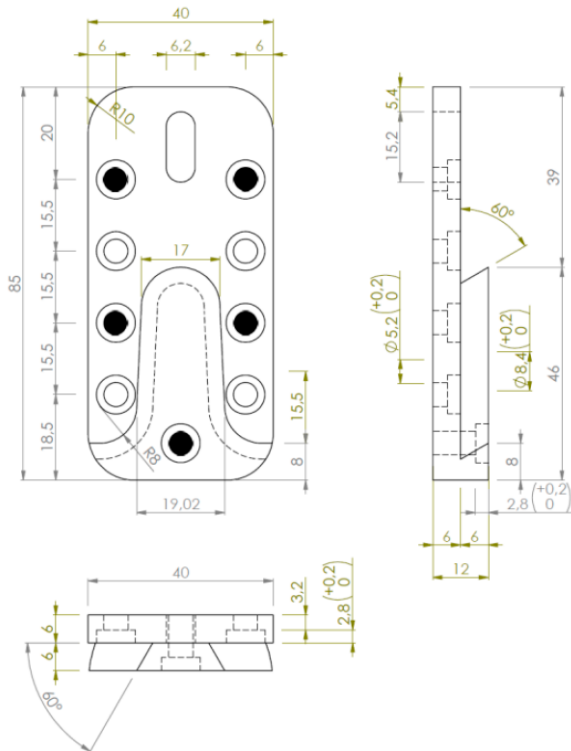
Nebenträgerplatte des Verbinders SXHC115 oder SXHCC115

● = Teilverschraubung schräg

SPAX Verdeckter Verbinder SXHC85

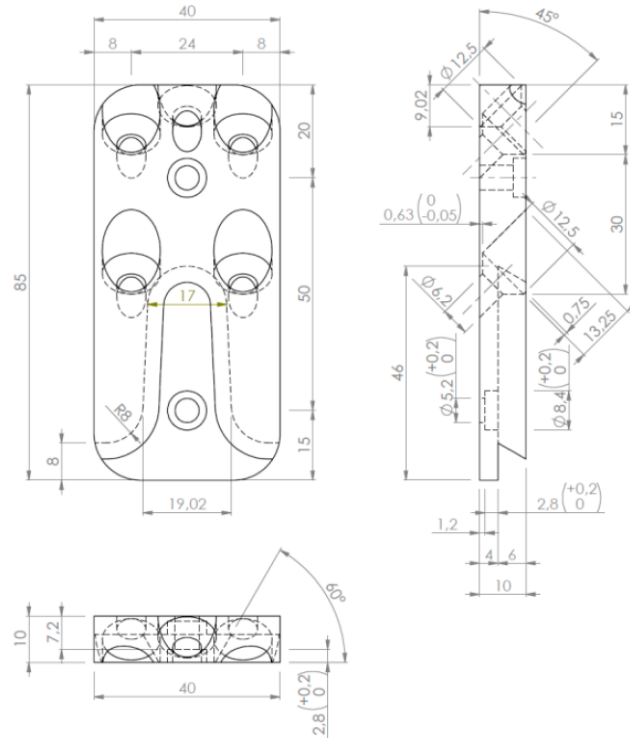
Stirnseitig montierte Verbinder

Stahlsorte S235 nach EN 10025-2:2004 oder Aluminiumsorte EN AW-2007 oder EN AW-6082 T6 nach EN 755-2:2013.



Hauptträgerplatte des Verbinders SXHC85

• = Teilverschraubung

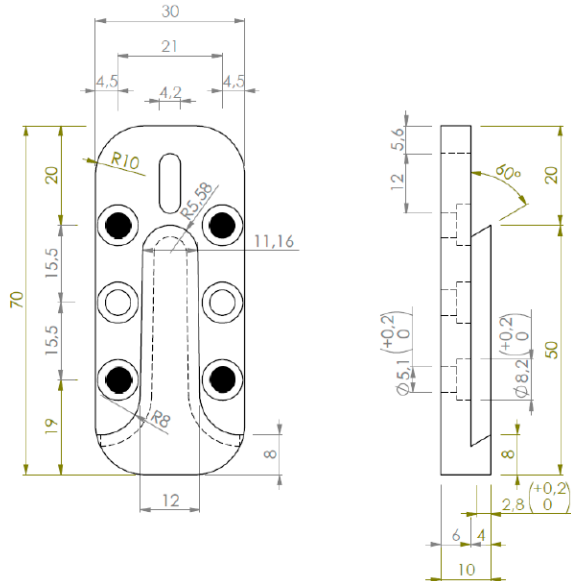


Nebenträgerplatte des Verbinders SXHC85

SPAX Verdeckter Verbinder SXHC70

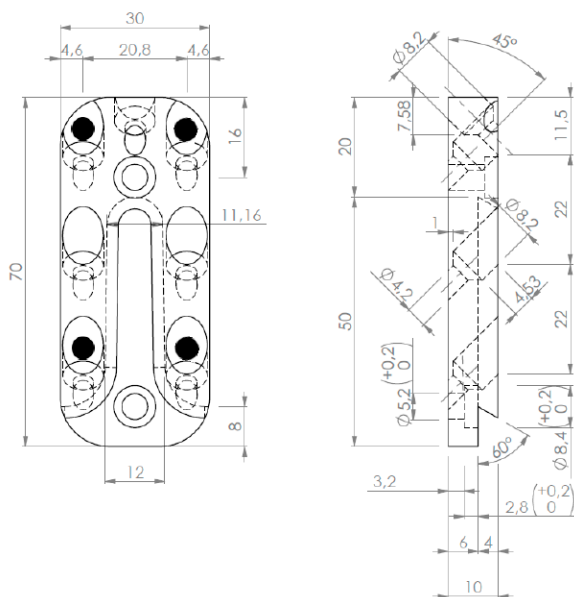
Stirnseitig montierte Verbinder

Stahlsorte S235 nach EN 10025-2:2004 oder Aluminiumsorte EN AW-2007 oder EN AW-6082 T6 nach EN 755-2:2013.



Hauptträgerplatte des Verbinders SXHC70

• = Teilverschraubung



Nebenträgerplatte des Verbinders SXHC70

• = Teilverschraubung schräg

Verbindungselemente Typen und Größen

NAGEL-Durchmesser	Länge	Nageltyp
4.0	40 - 100	Ringschaftnägel nach EN 14592 oder SPAX Rillennägel nach ETA-20/0527
In den Formeln in Anhang B werden die aus den Formeln des Eurocode 5 berechneten Tragfähigkeiten für Gewindenägel unter der Annahme eines dicken Stahlblechs bei der Berechnung der Abschertragfähigkeit des Nagels verwendet. Die Tragfähigkeiten der SPAX Verdeckten Verbinder wurden auf der Grundlage der Verwendung von Rillennägeln 4,0 x 40 mm gemäß der deutschen nationalen Zulassung für die Nägel ermittelt. Die charakteristische Ausziehtragfähigkeit der Nägel ist durch Berechnung nach EN 1995-1-1: 2004, Absatz 8.3.2 zu ermitteln (Kopfdurchziehen ist nicht relevant): $F_{ax,Rk} = f_{l,k} \times d \times t_{pen}$ Wobei: $f_{l,k}$ Charakteristischer Wert des Ausziehparameters in N/mm² d Nageldurchmesser in mm t_{pen} Eindringtiefe des Profilschaftes in mm Auf Grundlage von Versuchen der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, Universität Karlsruhe, kann der charakteristische Wert des Ausziehwiderstandes für die verwendeten Gewindenägel wie folgt berechnet werden: $f_{l,k} = 50 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$ Wobei: ρ_k Charakteristische Dichte des Holzes in kg/m³ Die Form des Nagels direkt unter dem Kopf muss die Form eines Kegelstumpfes haben, dessen Durchmesser unter dem Nagelkopf größer als der Lochdurchmesser ist.		

Schrauben-Durchmesser	Länge	Schraubentyp
4.0	50 - 70	SPAX Selbstschneidende Schraube nach ETA-12/0114
5.0	50 - 70	SPAX Holzverbinderschraube nach ETA-20/0527
6.0	100 - 200	SPAX Selbstschneidende Schraube nach ETA-12/0114
In den Formeln in Anhang B werden die aus den Formeln des Eurocode 5 berechneten Tragfähigkeiten für selbstschneidende Schrauben unter der Annahme eines dünnen Stahlblechs für die Nebenträgerplatten und eines dicken Stahlblechs für die Hauptträgerplatten bei der Berechnung der Abschertragfähigkeit verwendet. Die Tragfähigkeiten der SPAX Verdeckten Verbinder wurden auf der Grundlage der Verwendung von 5 mm SPAX Holzverbinderschrauben gemäß ETA-20/0527 ermittelt. Die charakteristische Ausziehtragfähigkeit der Nägel sollte durch Berechnung nach EN 1995-1-1, Absatz 8.3.2 (Kopfdurchziehen ist nicht relevant) für Winkel α zwischen Schraubenachse und Faserrichtung ermittelt werden $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$: $F_{ax,\alpha,Rk} = k_{ax} \cdot 10,5 \cdot d \cdot \ell_{ef} \cdot \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}$ Wobei: k_{ax} Faktor, der den Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung berücksichtigt, $k_{ax} = 1,0$ für $45^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ $k_{ax} = 0,3 + \frac{0,7 \cdot \alpha}{45^\circ}$ für $0^\circ \leq \alpha < 45^\circ$. d Schraubendurchmesser in mm; $d = 5$ mm ℓ_{ef} Einschraubtiefe des Gewindeteils gemäß EN 1995-1-1 in mm ρ_k Charakteristische Dichte des Holzes in kg/m³		

VERRIEGELUNGSSCHRAUBE-Durchmesser	Länge	Verbindungselementtyp
M6	20	Senkkopfschraube mit Innensechskant nach ISO 10642 mindestens Güteklasse 8.8
M6	20	Kreuzschlitz-Flachsenkopfschraube nach ISO 7046-2 ISO 7046-2 mindestens Güteklasse 8.8

Anhang B

Bemessungswerte der Tragfähigkeiten

Es wird angenommen, dass die nach unten und nach oben gerichteten Kräfte $F_{2,Ed}$ und $F_{3,Ed}$ in der Mitte des Nebenträgers wirken. Es wird angenommen, dass die seitliche Kraft $F_{4,Ed}$ in einem Abstand e oberhalb oder unterhalb der Mitte des SPAX Verdeckten Verbinders wirkt. Es wird angenommen, dass die Kraft $F_{1,Ed}$ senkrecht zur Verbinderplatte in der Mitte des SPAX Verdeckten Verbinders wirkt.

Es werden zwei (SXHC70 bis SXHC215 / SXHCC215) Verschraubungen für die Hauptträger- oder Nebenträgerplatte oder drei (SXHCA oder SXHCB) Ausnagelungen oder Verschraubungen für die Hauptträgerplatte angegeben. Eine Voll-Ausnagelung/Verschraubung für Verbindungen mit Hauptträgern, bei denen sich in allen Löchern der Hauptträger- und Nebenträgerplatte Nägel oder Schrauben befinden, und Teil-Ausnagelungen/-Verschraubungen für Verbindungen mit Hauptträgern oder Stützen, bei denen die Anzahl der Nägel oder Schrauben im Hauptträger oder in der Stütze oder im Nebenträger in Anhang A angegeben ist. Für die Belastung nach unten ist eine zusätzliche schräge Hauptträgerschraube für SXHC70 bis SXHC215 / SXHCC215 erforderlich.

Die Nebenträgerplatten von SXHCA oder SXHCB können zwei Zugschrauben und optional zwei zusätzliche Druckschrauben enthalten. Für eine abhebende Last wird bei allen Typen der SPAX Verdeckten Verbinder eine zusätzliche Zugschraube benötigt.

Kraft F_1 senkrecht zur Verbinderplatte:

(für Verbinder SXHCA oder SXHCB, vier Schrauben $\varnothing$ 6 mm im Nebenträger erforderlich)

$$F_{1,Rd} = \min(F_{1,alt,Rd}; n_H \cdot F_{ax,H,Rd}; n_{J,90,ef} \cdot F_{ax,J,Rd}) \quad (B.1.1)$$

Kraft F_2 abwärts in Einschraubrichtung:

- Verbinder SXHCA oder SXHCB (mindestens zwei schräge Schrauben im Nebenträger erforderlich):

$$F_{2,Rd} = \min \left\{ \frac{1,25 \cdot n_{J,45} \cdot F_{ax,\alpha,Rd}}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_H \cdot F_{v,H,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{1}{k_{H,Z} \cdot F_{ax,H,Rd}} \right)^2}} \right\} \quad (B.1.2)$$

- Verbinder SXHC70 bis SXHC215 / SXHCC215 (mindestens vier schräge Schrauben im Nebenträger erforderlich, eine schräge Schraube im Hauptträger erforderlich):

$$F_{2,Rd} = \min \left\{ \frac{1,25 \cdot n_{J,45} \cdot F_{ax,\alpha,Rd}}{\sqrt{2}}; n_H \cdot F_{v,H,Rd} \right\} \quad (B.1.3)$$

Kraft F_3 aufwärts entgegen der Einschraubrichtung (eine schräge Schraube im Hauptträger erforderlich):

- Verbinder SXHCA oder SXHCB (mindestens zwei Schrauben $\varnothing$ 6 mm im Nebenträger erforderlich):

$$F_{3,Rd} = \min \left\{ \frac{1,25 \cdot F_{ax,\alpha,Rd}}{\sqrt{2}}; \frac{1}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_H \cdot F_{v,H,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{1}{k_{H,Z} \cdot F_{ax,H,Rd}} \right)^2}} \right\} \quad (B.1.4)$$

- Verbinder SXHC70 bis SXHC215 in Holz-Holz-Verbindungen:

$$F_{3,Rd} = \frac{1,25 \cdot F_{ax,\alpha,Rd}}{\sqrt{2}} \quad (B.1.5)$$

- Verbinder SXHCC115 bis SXHCC215 in Holz-Beton oder Holz-Stahl-Verbindungen:

$$F_{3,Rd} = \frac{6 \text{ kN}}{\gamma_M} \quad (\text{B.1.6})$$

Kraft F_4 senkrecht zur Einschraubrichtung:**- Verbinder SXHCA oder SXHCB (vier Schrauben $\varnothing 6$ mm im Nebenträger erforderlich)**

$$F_{4,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{F_{v,J,Rd}}{\sqrt{\left(\frac{1}{4} + \frac{e}{e_{1,J}}\right)^2 + \left(\frac{e}{e_{2,J}}\right)^2}} \\ \frac{F_{v,H,Rd}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_H} + \frac{e}{e_{1,H}}\right)^2 + \left(\frac{e}{e_{2,H}}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,H,Rd}}{k_{H,Y} \cdot F_{ax,H,Rd}}\right)^2}} \end{array} \right. \quad (\text{B.1.7})$$

- Verbinder SXHC70 bis SXHC215 / SXHCC215 (mindestens vier schräge Schrauben im Nebenträger erforderlich):

$$F_{4,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{F_{v,J,Rd}}{\sqrt{\left(\frac{1}{\left(n_{J,45} + n_{J,90,ef}\right)} + \frac{e}{e_{1,J}}\right)^2 + \left(\frac{e}{e_{2,J}}\right)^2}} \\ \frac{F_{v,H,Rd}}{\sqrt{\left(\frac{1}{n_H} + \frac{e}{e_{1,H}}\right)^2 + \left(\frac{e}{e_{2,H}}\right)^2}} \end{array} \right. \quad (\text{B.1.8})$$

Kombinierte Kräfte:

Bei kombinierten Kräften muss die folgende Ungleichung erfüllt sein:

$$\left(\frac{F_{1,Ed}}{F_{1,Rd}} + \frac{F_{2/3,Ed}}{F_{2/3,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{4,Ed}}{F_{4,Rd}} \right)^2 \leq 1 \quad (\text{B.1.9})$$

wobei:

- n_H Anzahl der Nägel oder Schrauben in der Hauptträger- oder Stützenverbindung mit Voll- oder Teil-Ausnagelung oder -Verschraubung;
- $n_{J,90,ef}$ Anzahl der wirksamen Schrauben in der Nebenträgerverbindung (siehe Tabelle B.1);
- $n_{J,45}$ Anzahl der schrägen Schrauben in der Nebenträgerverbindung (siehe Tabelle B.1);
- $F_{1,alu,Rd}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit der Verbinderplatten ($F_{1,alu,Rk}$ siehe Tabelle B.1);
- $F_{ax,H,Rd}$ Bemessungswert der axialen Tragfähigkeit pro Nagel oder Schraube im Hauptträger;
- $F_{ax,J,Rd}$ Bemessungswert der axialen Tragfähigkeit pro Schraube im Nebenträger:
- für eine Schraube $\varnothing 6$ mm für Verbinder SXHCA oder SXHCB,
- für eine Schraube $\varnothing 5$ mm für Verbinder SXHC70 bis SXHC215 / SXHCC215;
- $F_{ax,\alpha,Rd}$ Bemessungswert der axialen Tragfähigkeit pro schräger Nebenträger- oder Hauptträgerschraube für Lastrichtung F_2 oder F_3 ;
- für eine Schraube $\varnothing 6$ mm für SXHCA oder SXHCB und SXHC85 bis SXHC215 / SXHCC215,
- für eine Schraube $\varnothing 4$ mm für SXHC70;
- $F_{v,J,Rd}$ Bemessungswert der Abschertragfähigkeit pro Schraube in der Nebenträgerverbindung mit einer äußeren dünnen Stahl- oder Aluminiumplatte,
- für SXHCA oder SXHCB:
- $$F_{v,J,Rd} = 560 \cdot \sqrt{f_{h,J,d}} + F_{ax,J,Rd} / 4$$

für SXHC85 bis SXHC215 / SXHCC215 für $d = 5 \text{ mm}$:

$$F_{v,J,Rd} = 163 \cdot \sqrt{f_{h,J,d}} + F_{ax,J,Rd} / 4$$

für SXHC70 für $d = 4 \text{ mm}$:

$$F_{v,J,Rd} = 118 \cdot \sqrt{f_{h,J,d}} + F_{ax,J,Rd} / 4$$

- $f_{h,J,d}$ Bemessungswert der Lochleibungsfestigkeit gemäß Gleichung (8.15) von Eurocode 5
- $F_{v,H,Rd}$ Bemessungswert der Abschertragfähigkeit pro Nagel oder Schraube in der Hauptträgerverbindung mit einer äußeren dicken Stahl- oder Aluminiumplatte;
- $k_{H,Y}$ Faktor gemäß Tabelle B.1;
- $k_{H,Z}$ Faktor gemäß Tabelle B.1;
- e Abstand der seitlichen Kraft oberhalb oder unterhalb der Mitte des SPAX Verdeckten Verbinders;
- e_1 SPAX Verdeckter Verbinder Abmessung gemäß Tabelle B.1;
- e_2 SPAX Verdeckter Verbinder Abmessung gemäß Tabelle B.1;

Tabelle B.1: SPAX Verdeckte Verbinder: Formfaktoren k_H und Abmessungen e_1 und e_2

Ausnagelung oder Verschraubung	n_H	$n_{j,90,ef}$	$n_{j,45}$	$F_{1,alu,Rk}$ [kN]	$k_{H,Y}$	$k_{H,Z}$	$e_{1,H}$ [mm]	$e_{2,H}$ [mm]	$e_{1,j}$ [mm]	$e_{2,j}$ [mm]
SXHCA oder SXHC Voll	10	2,8	2	4,0	15,7	23,0	341	440	189	360
SXHCA oder SXHCB Teil – 6	6	2,8	2	4,0	9,4	14,7	235	304	189	360
SXHCA oder SXHCB Teil – 4	4	2,8	2	4,0	6,3	11,0	198	256	189	360
SXHC70 Voll	6	2	6	4,0	-	-	105	155	158	350
SXHC85 Voll	9	2	4	4,0	-	-	175	356	110	252
SXHC115 Voll	15	2	6	7,0	-	-	425	754	299	531
SXHC160 Voll	21	4	6	12,0	-	-	650	1778	444	1204
SXHC215 Voll	30	4	8	20,0	-	-	1089	4171	633	2441
SXHC70 Teil	4	2	4	4,0	-	-	90	134	149	330
SXHC85 Teil	5	2	4	4,0	-	-	110	223	110	252
SXHC115 Teil	8	2	4	7,0	-	-	235	418	271	480
SXHC160 Teil	11	4	4	12,0	-	-	358	979	426	1153
SXHC215 Teil	16	4	4	20,0	-	-	663	2416	586	2258

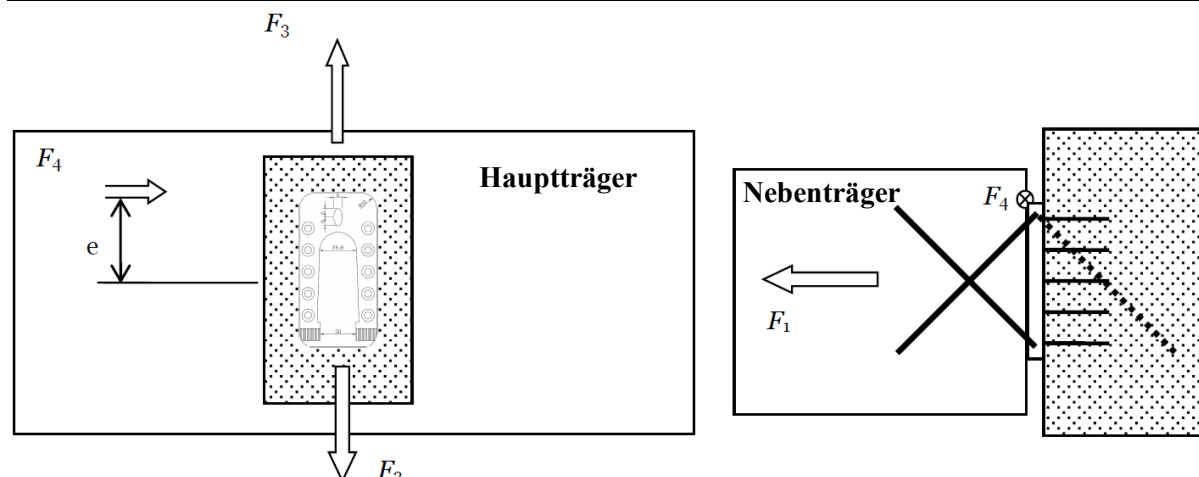
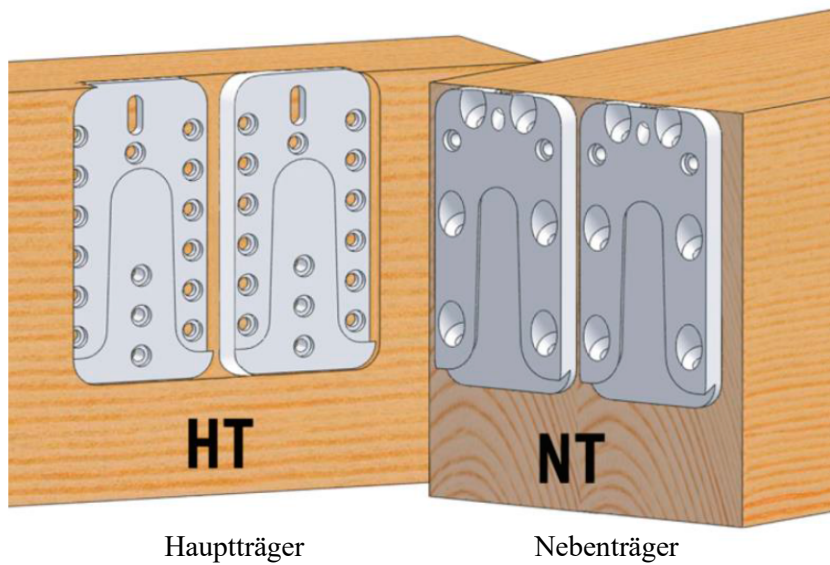


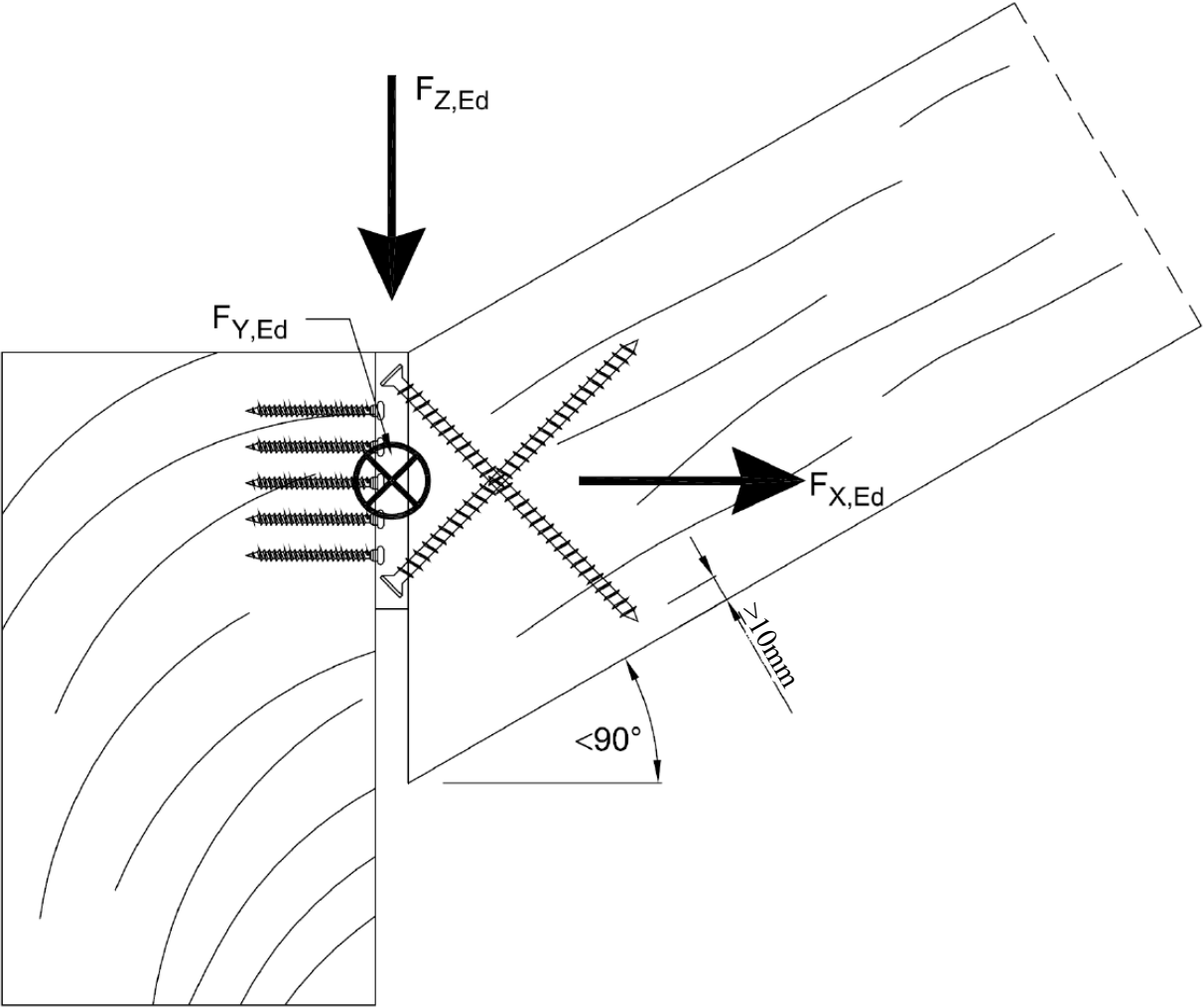
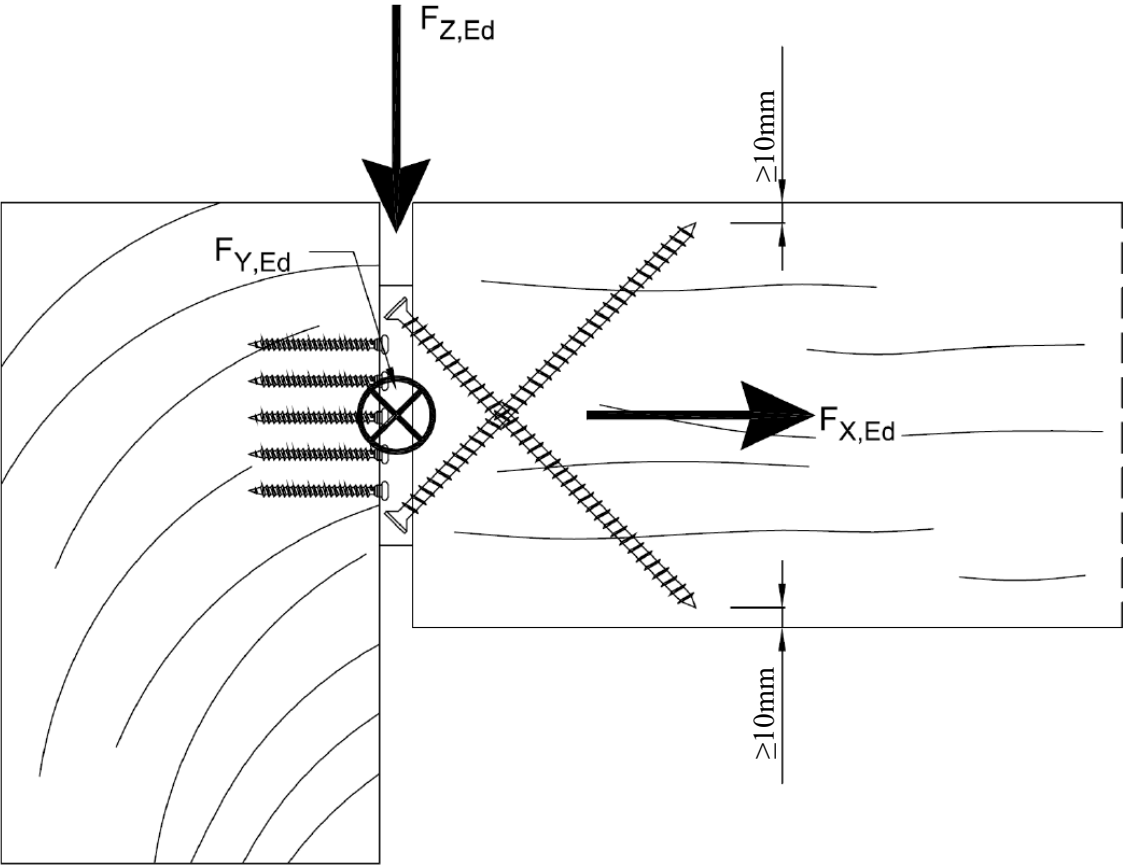
Abbildung B1: Definition von e

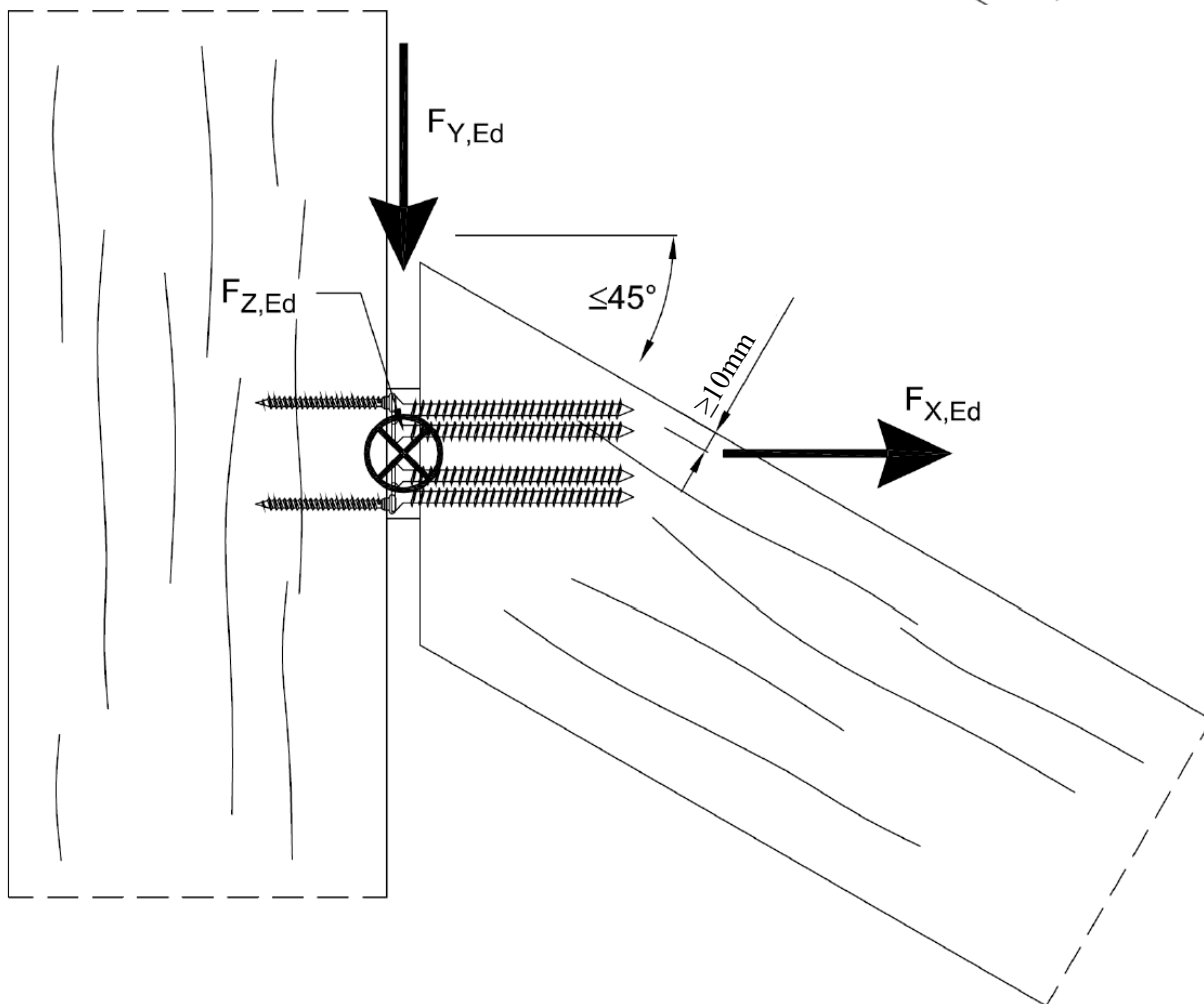
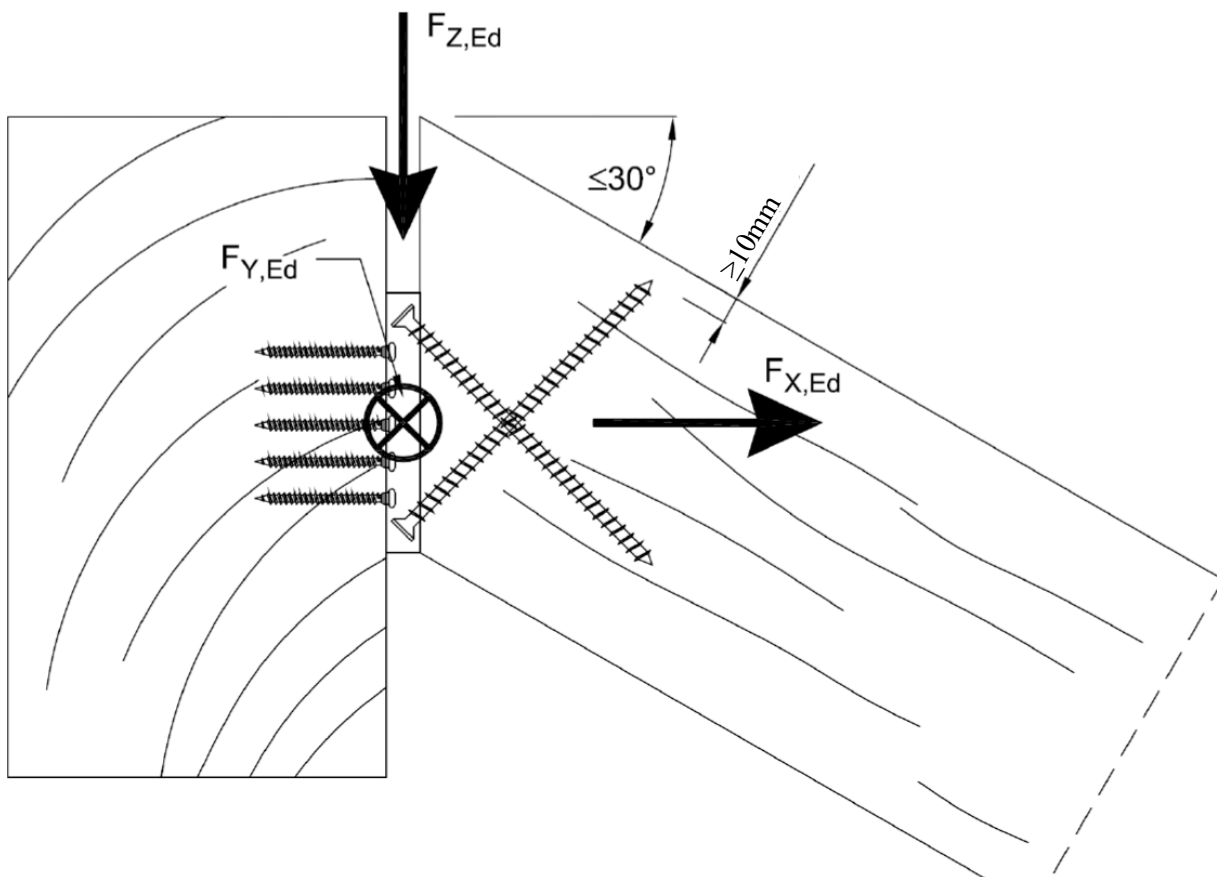
Anhang C

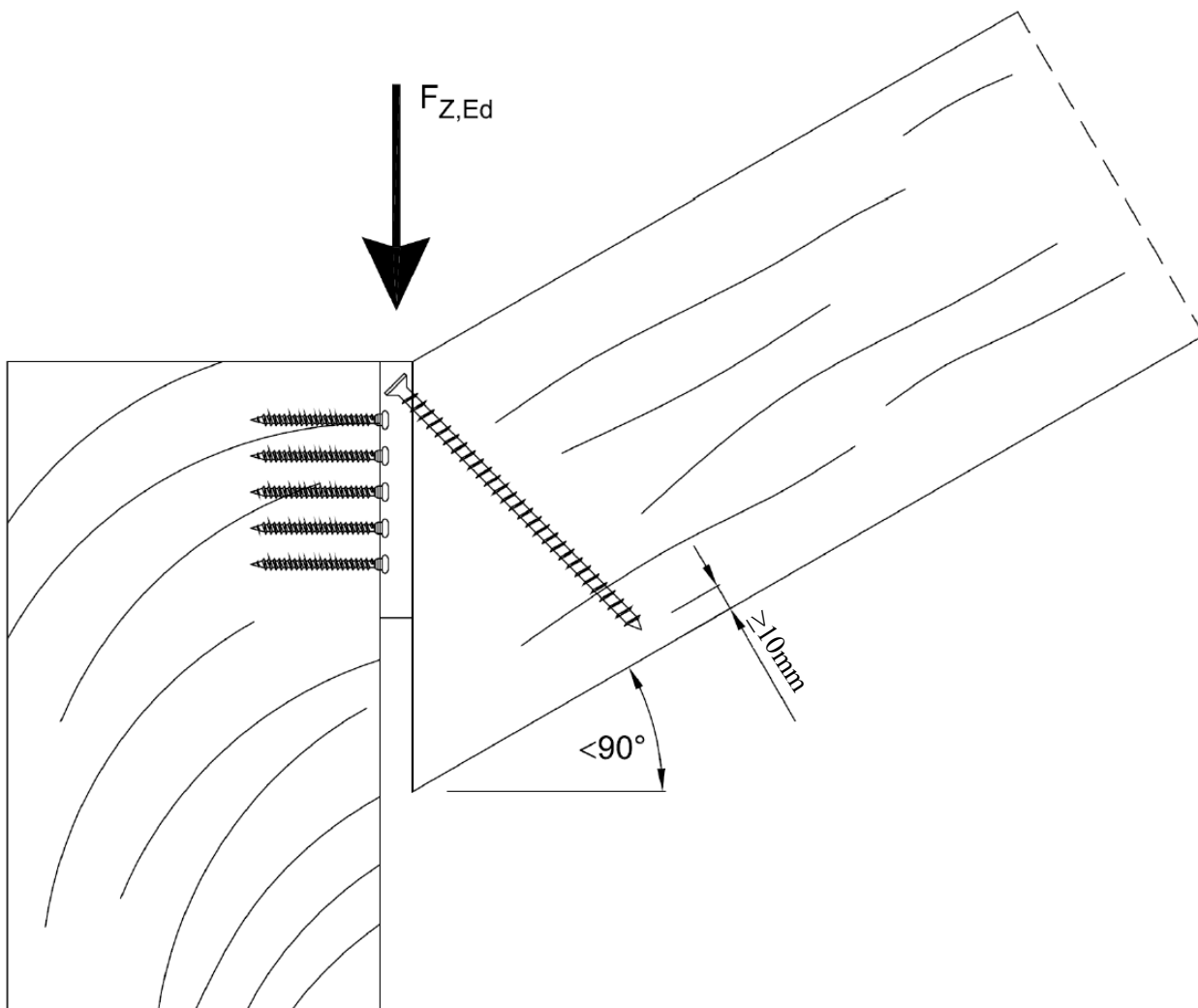
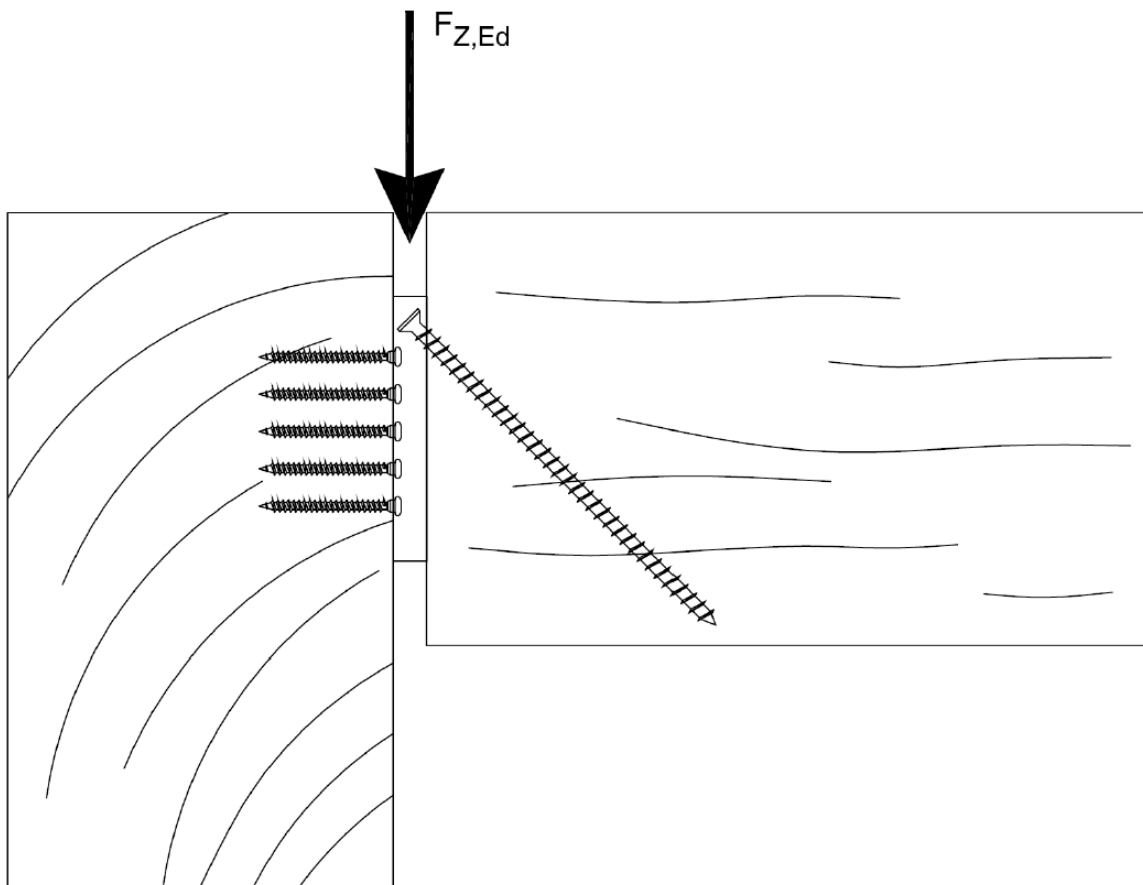
Einbau der SPAX Verdeckte Verbinder

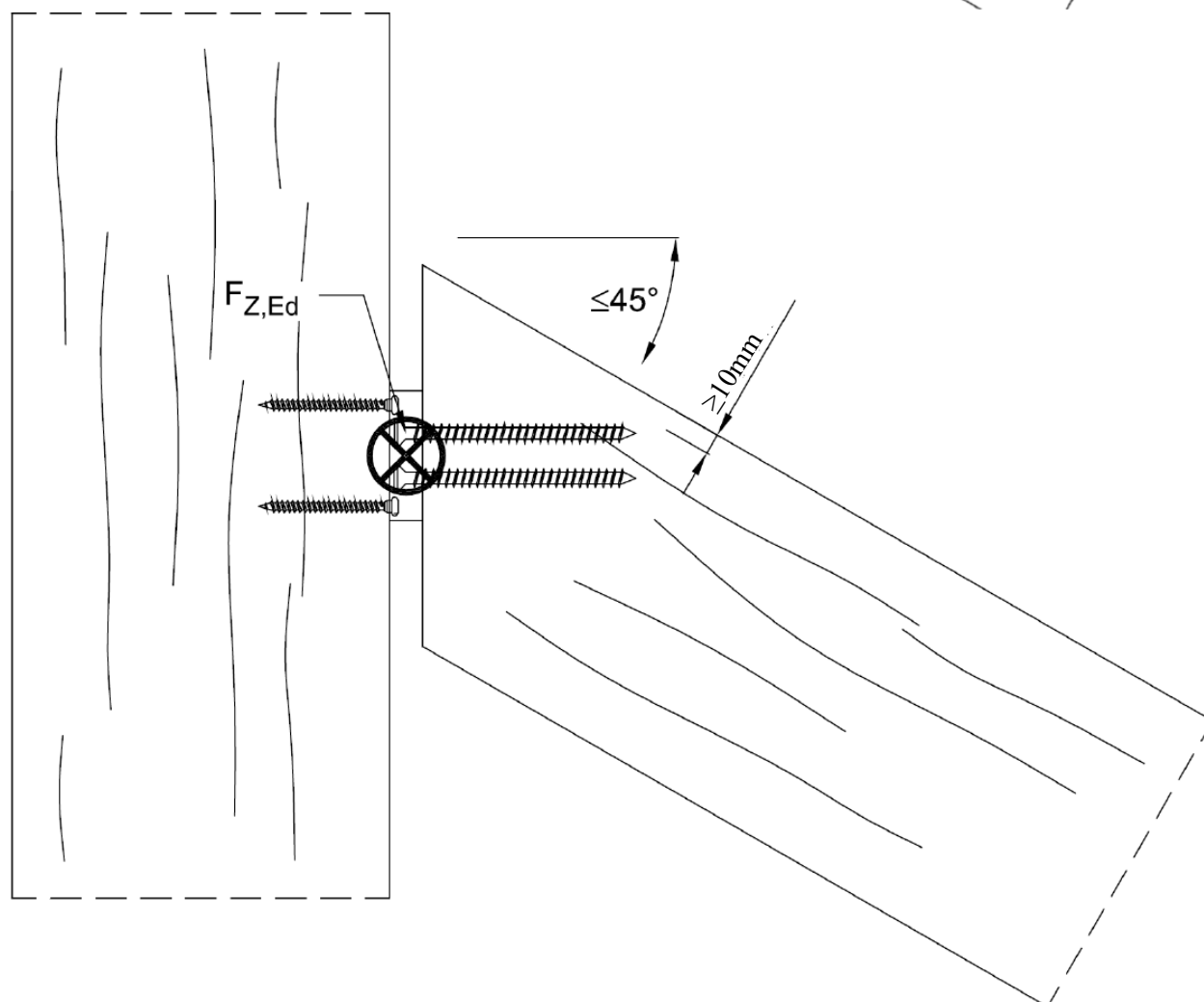
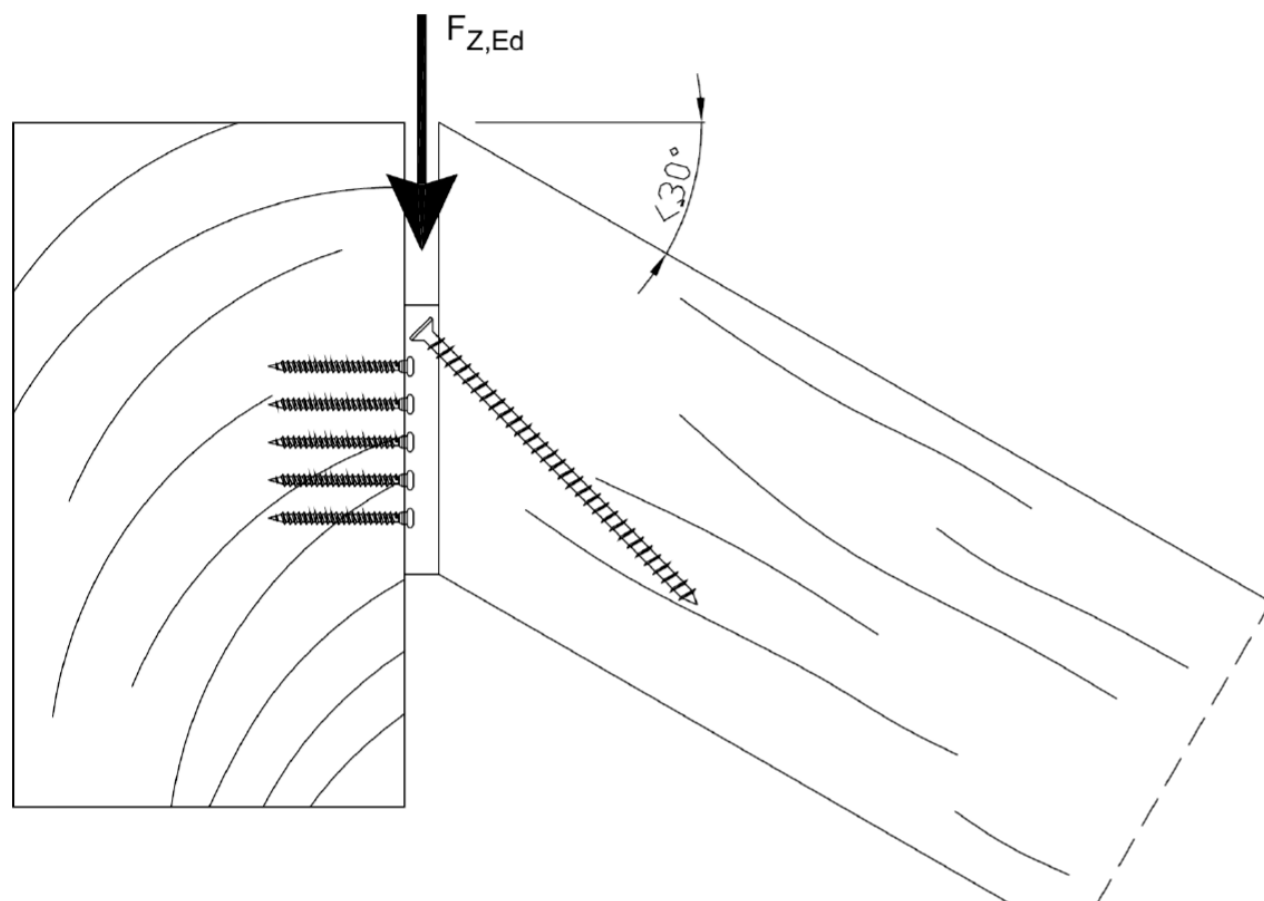


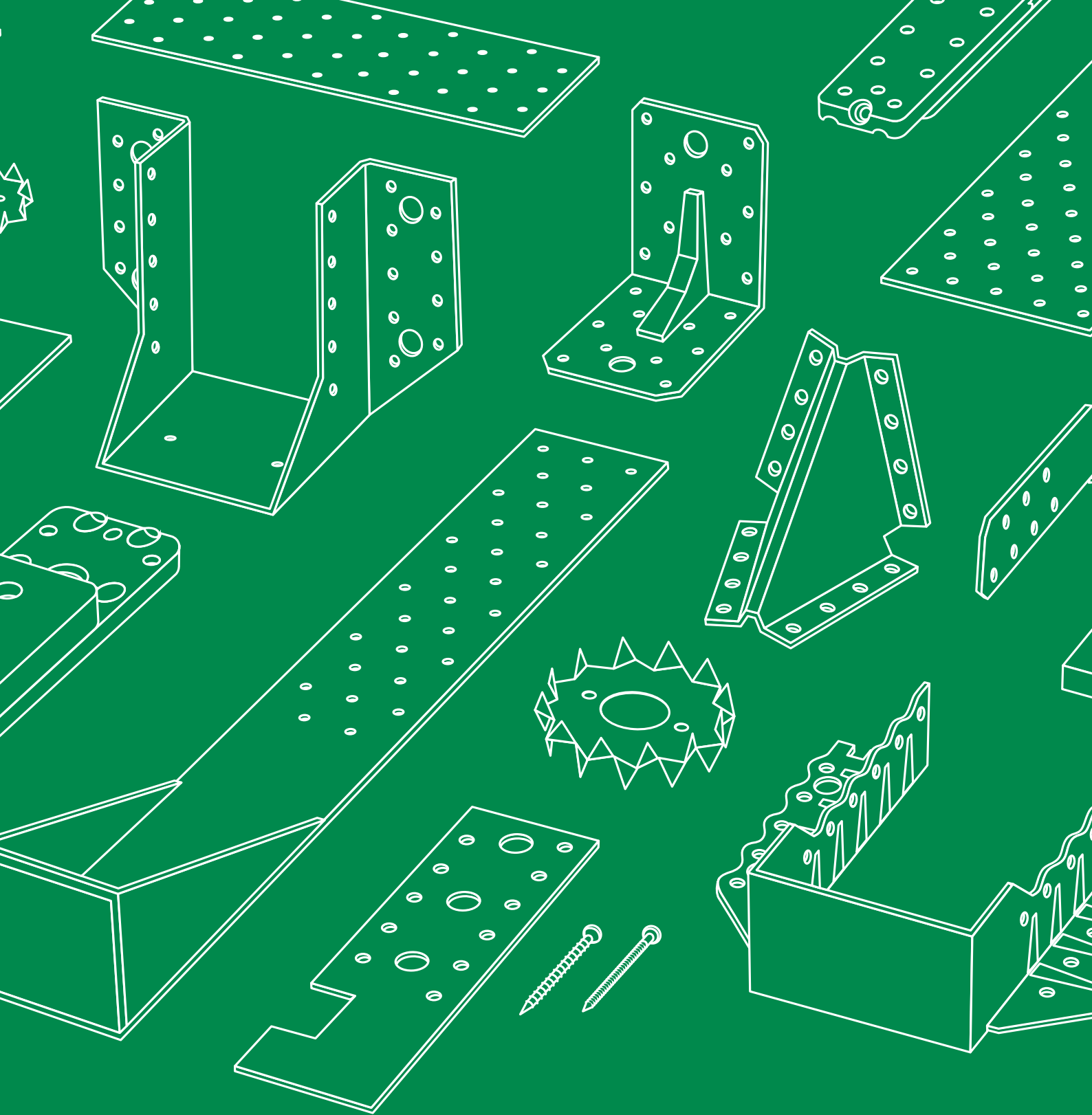
Verbindung mit doppelten SPAX Verdeckte Verbinder
Mindestabstand zwischen zwei Verbindern = 15 mm











SPAX International GmbH & Co. KG

ALTENLOH, BRINCK & CO - GRUPPE SEIT 1823

KÖLNER STRASSE 71-77 · D-58256 ENNEPETAL · GERMANY

info@spax.com · www.spax.com