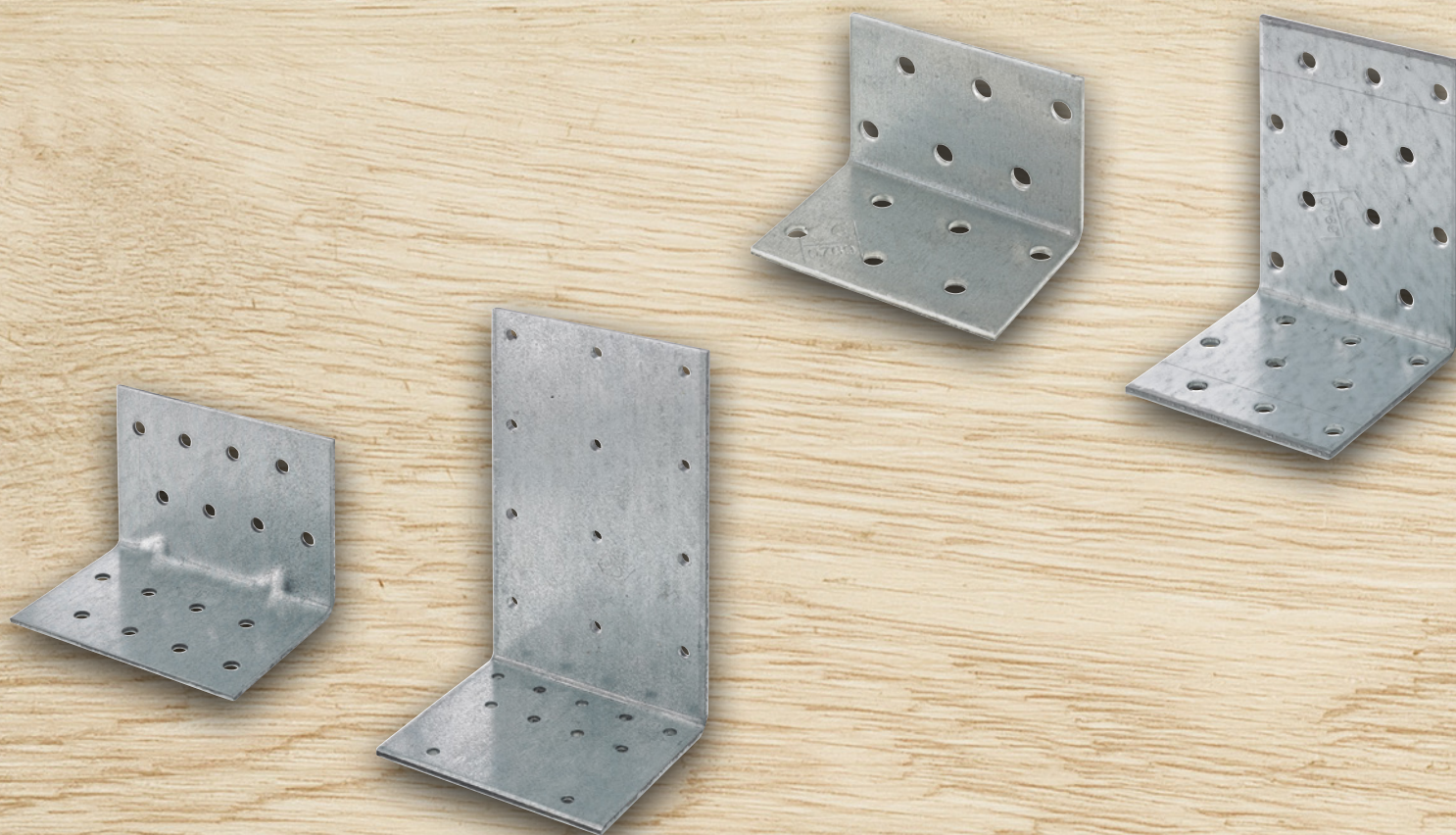


Holzverbinder

ETA-20/0140



SPAX®

Dreidimensionale Nagelplatte (Winkelverbinder und Zuganker für Holz-Holz-Verbindungen oder Holz-Beton- oder Holz-Stahl-Verbindungen)



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

MITGLIED DER EOTA



Deutsche Übersetzung der englischsprachigen Originalfassung.

Europäische Technische Bewertung ETA-20/0140 vom 27.08.2020

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 Winkelverbinder (siehe Typen in Abschnitt II.1)

Produktfamilie, zu der das oben genannte Bauprodukt gehört:

Dreidimensionale Nagelplatte (Winkelverbinder und Zuganker für Holz-Holz-Verbindungen oder Holz-Beton- oder Holz-Stahl-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:

60 Seiten einschließlich 2 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

Die folgenden Verbindertypen werden von dieser Bewertung erfasst:

SPAX Winkelverbinder (SXAB70, SXABR70 (mit Rippe), SXAB7015, SXABR7015 (mit Rippe), SXAB90, SXABR90 (mit Rippe), SXAB9015, SXABR9015 (mit Rippe), SXAB105, SXABR105 (mit Rippe), SXAB10520, SXABR10520 (mit Rippe))

SPAX Winkelverbinder Konsole (SXABCON120, SXABCON140, SXABCON160, SXABCON180, SXABCON200)

SPAX Zuganker (SXA90, SXAH110, SXAH130),
SPAX Winkelverbinder Nagelplatte (SXANP20442, SXANP20444, SXANP20446, SXANP20554, SXANP20664, SXANP20665, SXANP20666, SXANP20668, SXANP20886, SXANP20888, SXANP25446, SXANP25554, SXANP25664, SXANP25665, SXANP25666, SXANP25668, SXANP256610, SXANP25886, SXANP25888, SXANP258810, SXANP2510106, SXANP2510108, SXANP25101010, SXANP25994, SXANP25646, SXANP25866, SXANP251066, SXANP25201010)

SPAX Winkelverbinder $t = 4,0 \text{ mm}$ (SXAJ13080, SXAJ16060, SXAJ16080, SXAJ160100)

SPAX Winkelverbinder SXAC10060,

SPAX Winkelverbinder SXAF65

siehe Anhang A und B für das vollständige Sortiment.

SPAX Winkelverbinder bzw. Zuganker sind einteilige, nicht geschweißte, stirnseitig montierte oder seitlich befestigte Winkelverbinder zur Verwendung bei Holz-Holz- oder Holz-Beton- oder Holz-Stahl-Verbindungen. Sie werden mit profilierten Nägeln (Ringschaftnägel) (vorzugsweise SPAX Rillennägel) nach ETA-20/0527 oder profilierten Nägeln (Ringschaftnägel) nach EN 14592 oder SPAX Holzverbinderschrauben nach ETA-20/0527 mit Bauteilen aus Holz oder Holzwerkstoffprodukten und mit Bolzen oder Metallankern mit Beton- oder Stahlbauteilen verbunden.

Die Winkelverbinder mit einer Stahlblechdicke von 1,5 mm bis 4,0 mm werden hergestellt aus:

- vorverzinktem Stahl S250 GD / Z 275 nach EN 10346:2009, oder Stahl der Güte DX 51 D / Z 275 nach EN 10327:2004 mit $R_e \geq 250 \text{ N/mm}^2$, $R_m \geq 360 \text{ N/mm}^2$ und $A_{80} \geq 19\%$ oder

- vorverzinktem Stahl S350 GD / Z 275 nach EN 10346:2009, mit $R_e \geq 350 \text{ N/mm}^2$, $R_m \geq 420 \text{ N/mm}^2$ und $A_{80} \geq 16\%$ oder
- Stahltyp 1.4571 (Edelstahl) nach EN 10088:2005, mit $R_e \geq 240 \text{ N/mm}^2$, $R_m \geq 540 \text{ N/mm}^2$, $A_{80} \geq 40\%$

Abmessungen, Lochpositionen und typischer Einbau sind in Anhang A und B dargestellt. SPAX Winkelverbinder werden aus Stahl mit Toleranzen nach EN 10143 gefertigt.

2 Spezifikation des Verwendungszwecks in Übereinstimmung mit dem anwendbaren EAD

Die Winkelverbinder und Zuganker sind für die Verwendung in Verbindungen in tragenden Holzkonstruktionen wie z. B. eine Verbindung zwischen einer Stütze oder Pfette und einer Beton- oder Stahlkomponente vorgesehen, bei denen Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Stabilität sowie die Nutzungssicherheit im Sinne der Grundanforderungen an Bauwerke 1 und 4 der Verordnung erfüllt werden müssen.

Die Verbindung kann mit einem einzelnen Winkelverbinder oder Zuganker oder mit je einem Winkelverbinder oder Zuganker auf jeder Seite des befestigten Bauteils (Paar von Verbindern) erfolgen (siehe Anhang B).

Das statische und kinematische Verhalten der Holzbauteile oder der Stützen muss der Beschreibung in Anhang B entsprechen.

Die Holzbauteile können aus Vollholz, BSH-Brettschichtholz und ähnlichen verleimten Bauteilen oder Holzwerkstoff-Bauteilen mit einer charakteristischen Dichte von 290 kg/m^3 bis 420 kg/m^3 bestehen. Diese Anforderung an das Material der Holzbauteile kann durch die Verwendung der folgenden Materialien erfüllt werden:

- Konstruktionsvollholz der Festigkeitsklassen C14-C40 nach EN 14081,
- Brettschichtholz der Festigkeitsklassen GL24-GL36 nach EN 14080,
- Furnierschichtholz (LVL) nach EN 14374,
- Furnierstreifenholz (Parallam) PSL,
- Spanstreifenholz (Intrallam) LSL,
- Brettschichtholz nach EN 14080,
- Brettsperrholz,
- Sperrholz nach EN 636

Im Anhang B sind die Tragfähigkeiten der Winkelverbinder-Verbindungen für eine charakteristische Dichte von 350 kg/m^3 angegeben. Für Holz oder Holzwerkstoffe mit einer niedrigeren

charakteristischen Dichte als 350 kg/m^3 sind die Tragfähigkeiten um den Faktor k_{dens} zu verringern:

$$k_{\text{dens}} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}$$

Wobei ρ_k die charakteristische Dichte des Holzes in kg/m^3 ist.

Die Bemessung der Verbindungen muss nach Eurocode 5 oder einer ähnlichen nationalen Holzbauvorschrift erfolgen. Die Holzbauteile müssen eine Dicke aufweisen, die größer ist als die Eindringtiefe der Verbindungselemente in die Bauteile.

Die Winkelverbinder sind in erster Linie für die Verwendung in Holzkonstruktionen unter den Bedingungen trockener Innenräume der Nutzungsklassen 1 und 2 von Eurocode 5 und für statisch oder quasi-statisch beanspruchte Verbindungen vorgesehen.

Die Winkelverbinder können auch in Holzkonstruktionen im Außenbereich gemäß Nutzungsklasse 3 eingesetzt werden, wenn ein Korrosionsschutz nach Eurocode 5 aufgebracht wird, oder wenn Edelstahl mit ähnlicher oder besserer charakteristischer Streckgrenze und Bruchfestigkeit verwendet wird. Wenn ein Edelstahl mit einer niedrigeren charakteristischen Streckgrenze oder Bruchfestigkeit verwendet wird, sind die Tragfähigkeiten $R_{1,k}$, $R_{2/3,k}$ oder $R_{4/5,k}$ in Tabellen 1 bis 66 (siehe Anhang B) proportional zu verringern.

Der Einsatzbereich der Winkelverbinder und Zuganker in Bezug auf die Korrosionsbeständigkeit ist nach den am Aufstellungsort geltenden nationalen Vorschriften unter Berücksichtigung der Umweltbedingungen und in Verbindung mit den zulässigen Betriebsbedingungen nach EN 1995-1-1 und der zulässigen Korrosivitätskategorie, wie in EN ISO 12944-2 beschrieben und definiert, festzulegen.

Die Winkelverbinder können auch für Verbindungen zwischen zwei Holzbauteilen verwendet werden.

Die Anforderungen dieser Europäischen Technischen Bewertung beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer der Winkelverbinder und Zuganker 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 Winkelverbinder sind aus Stahl hergestellt, der gemäß den Bestimmungen der delegierten Verordnung der Kommission 2016/364 und EG-Entscheidung 96/603/EG, geändert durch EG-Entscheidung 2000/605/EG, in die Leistungsklasse A1 eingestuft ist.
3.7 Nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen (BWR7)	Keine Leistung bewertet
3.8 Allgemeine Aspekte hinsichtlich der Leistung des Produkts	Die Winkelverbinder weisen bei der Verwendung in Holzkonstruktionen, in denen Holzarten gemäß Eurocode 5 und den Vorgaben der Nutzungsklassen 1, 2 und 3 zum Einsatz kommen, eine zufriedenstellende Haltbarkeit und Gebrauchstauglichkeit auf.
Identifikation	Siehe Anhang A

*) Siehe zusätzliche Informationen in Abschnitt 3.9 - 3.12.

3.9 Methoden der Überprüfung Sicherheitsprinzipien und Teilfaktoren

Die charakteristischen Tragfähigkeiten basieren auf den charakteristischen Werten der Nagelverbindungen und der Stahlbleche. Zum Erhalt von Bemessungswerten müssen die Tragfähigkeiten durch verschiedene Teilfaktoren für die Materialeigenschaften dividiert werden, die Nagelverbindung zusätzlich mit dem Beiwert k_{mod} multipliziert werden.

Gemäß EN 1990 (Eurocode – Grundlagen der Tragwerksplanung) Absatz 6.3.5 darf der Bemessungswert der Tragfähigkeit durch Verringerung der charakteristischen Werte der Tragfähigkeit mit verschiedenen Teilfaktoren festgelegt werden.

Demnach werden die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit auch für das Holzversagen $F_{Rk,H}$ (Erhalten der Lochleibungsfestigkeit bei auf Abscheren beanspruchten Nägeln bzw. der Ausziehtragfähigkeit des am meisten belasteten Nagels) sowie für das Versagen des Stahlblechs $F_{Rk,S}$ ermittelt. Der Bemessungswert der Tragfähigkeit ist der kleinere Wert der beiden Tragfähigkeiten.

$$F_{Rd} = \min \left\{ \frac{k_{mod} \cdot F_{Rk,H}}{\gamma_{M,H}}, \frac{F_{Rk,S}}{\gamma_{M,S}} \right\}$$

Daher wird für das Holzversagen die Lasteinwirkungsklasse und die Nutzungsklasse einbezogen. Die unterschiedlichen Teilfaktoren γ_M für Stahl bzw. Holz sind ebenfalls korrekt berücksichtigt.

3.10 Mechanische Festigkeit und Stabilität

Siehe Anhang B für die charakteristische Tragfähigkeit in die verschiedenen Richtungen F_1 bis F_5 .

Die charakteristischen Tragfähigkeiten der Winkelverbinder werden durch Berechnung mit Hilfe von Versuchen entsprechend der Beschreibung in EAD 130186-00-0603 ermittelt. Sie sollten für Bemessungen nach Eurocode 5 oder einer ähnlichen nationalen Holzbaunorm 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.

3.11 Aspekte hinsichtlich der Leistung des Produkts

3.11.1 Korrosionsschutz in Nutzungsklasse 1 und 2.

Nach ETAG 015 werden die Winkelverbinder gefertigt aus:

- vorverzinktem Stahl S250 GD / Z 275 nach EN 10346:2009, oder Stahl der Güte DX 51 D / Z 275 nach EN 10327:2004 mit $R_e \geq 250 \text{ N/mm}^2$, $R_m \geq 360 \text{ N/mm}^2$ und $A_{80} \geq 19\%$ oder
- vorverzinktem Stahl S350 GD / Z 275 nach EN 10346:2009, mit $R_e \geq 350 \text{ N/mm}^2$, $R_m \geq 420 \text{ N/mm}^2$ und $A_{80} \geq 16\%$ oder

3.11.2 Korrosionsschutz in Nutzungsklasse 3

Nach Eurocode 5 werden die Winkelverbinder aus nichtrostendem Stahl Typ 1.4571 (Edelstahl) nach EN 10088:2005, mit $R_e \geq 240 \text{ N/mm}^2$, $R_m \geq 540 \text{ N/mm}^2$, $A_{80} \geq 40\%$ gefertigt.

3.12 Allgemeine Aspekte hinsichtlich der Verwendung des Produkts

Die Winkelverbinder werden gemäß den Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Bewertung unter Anwendung der Herstellungsverfahren hergestellt, die bei der Inspektion des Werks durch die notifizierte Prüfstelle festgestellt wurden und in der technischen Dokumentation festgelegt sind.

Die verwendete Ausnagelung muss entweder die maximale oder die minimale Ausnagelung sein, wie in Anhang A definiert.

Es gelten die folgenden Bedingungen:

Die Bauteile – die in der Abbildung auf Seite 54 dargestellten Komponenten 1 und 2 –, an denen die Winkelverbinder befestigt werden, müssen folgende Merkmale aufweisen:

- Gegen Verdrehung gesichert. Bei einer Last F_4/F_5 darf die Komponente 2 durch die Winkelverbinder gegen Verdrehen gesichert werden.
- Festigkeitsklasse C14 oder besser, siehe Abschnitt II.2 dieser ETA
- Keine Baumkanten unter dem Winkelverbinder.
- Die tatsächliche Endtragfähigkeit des Holzbauteils, das in Verbindung mit dem Winkelverbinder verwendet werden soll, wird vom Bauplaner überprüft, um sicherzustellen, dass sie nicht geringer ist als die Tragfähigkeit des Winkelverbinders und, falls erforderlich, wird die Tragfähigkeit des Winkelverbinders entsprechend reduziert.
- Der Spalt zwischen den Holzbauteilen darf nicht größer als 3 mm sein.
- Es gibt keine besonderen Anforderungen in Bezug auf die Vorbereitung der Holzbauteile.

Die Ausführung der Verbindung muss in Übereinstimmung mit den technischen Unterlagen des Bewertungsinhabers erfolgen.

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 27.08.2020 von



Thomas Bruun
Geschäftsführer, ETA-Danmark

Anhang A Produktdetails und Definitionen

Tabelle A. 1 Materialspezifikation

Verbindertyp	Dicke (mm)	Stahlspezifikation	Beschichtungs- spezifikation
Winkelverbinder			
SXAB70 / 7025 / 7030 70 x 70 x 55 mm	2,0 / 2,5 / 3,0	S250 GD oder DX51D oder 1.4571	Z 275
SXABR70 / 7025 / 7030 70 x 70 x 55 mm (mit Rippe)	2,0 / 2,5 / 3,0	S250 GD oder DX51D oder 1.4571	Z 275
SXAB7015 70 x 70 x 55 mm	1,5	S350 GD	Z 275
SXABR7015 70 x 70 x 55 mm (mit Rippe)	1,5	S350 GD	Z 275
SXAB90 / 9025/ 9030 90 x 90 x 65 mm	2,5 / 3,0	S250 GD oder DX51D oder 1.4571	Z 275
SXABR90 / 9025 / 9030 90 x 90 x 65 mm (mit Rippe)	2,5 / 3,0	S250 GD oder DX51D oder 1.4571	Z 275
SXAB9015 / 9020 90 x 90 x 65 mm	1,5 / 2,0	S350 GD	Z 275
SXABR9015 / 9020 90 x 90 x 65 mm (mit Rippe)	1,5 / 2,0	S350 GD	Z 275
SXAB105 105 x 105 x 90 mm	3,0	S250 GD oder DX51D oder 1.4571	Z 275
SXABR105 105 x 105 x 90 mm (mit Rippe)	3,0	S250 GD oder DX51D oder 1.4571	Z 275
SXAB10520 / SXAB10525 105x105x90	2,0 / 2,5	S350 GD	Z 275
SXABR10520 / SXABR10525 105x105x 90 mm (mit Rippe)	2,0 / 2,5	S350 GD	Z 275
Winkelverbinder Konsole			
SXABCON120 120 x 54 x 60 x 2,5 mm	2,5	S350 GD oder 1.4571	Z 275 oder Edelstahl
SXABCON140 140 x 54 x 60 x 2,5 mm	2,5		
SXABCON160 160 x 54 x 60 x 2,5 mm	2,5		
SXABCON180 180 x 54 x 60 x 2,5 mm	2,5		
SXABCON200 200 x 54 x 60 x 2,5 mm	2,5		
Zuganker			
SXAH90 90 x 35 x 40 x 3,0 mm	3,0	S250 GD oder DX51D oder 1.4571	Z 275 oder Edelstahl
SXAH110 110 x 35 x 40 x 3,0 mm	3,0		
SXAH130 130 x 35 x 40 x 3,0 mm	3,0		

Fortsetzung von Tabelle A.1 Materialspezifikation

Fortsetzung von Tabelle A11 Materialspezifikation			
Verbindertyp	Dicke (mm)	Stahlspezifikation	Beschichtungs- spezifikation
Winkelverbinder Nagelplatte			
SXANP20442 40 x 40 x 20 x 2,0 mm	2,0	S250 GD oder DX51D oder 1.4571	Z 275 oder Edelstahl
SXANP20444 40 x 40 x 40 x 2,0 mm	2,0		
SXANP20446 40 x 40 x 60 x 2,0 mm	2,0		
SXANP20554 50 x 50 x 40 x 2,0 mm	2,0		
SXANP20664 60 x 60 x 40 x 2,0 mm	2,0		
SXANP20665 60 x 60 x 50 x 2,0 mm	2,0		
SXANP20666 60 x 60 x 60 x 2,0 mm	2,0		
SXANP20668 60 x 60 x 80 x 2,0 mm	2,0		
SXANP20886 80 x 80 x 60 x 2,0 mm	2,0		
SXANP20888 80 x 80 x 80 x 2,0 mm	2,0		
SXANP25446 40 x 40 x 60 x 2,5 mm	2,5		
SXANP25554 50 x 50 x 40 x 2,5 mm	2,5		
SXANP25664 60 x 60 x 40 x 2,5 mm	2,5		
SXANP25665 60 x 60 x 50 x 2,5 mm	2,5		
SXANP25666 60 x 60 x 60 x 2,5 mm	2,5		
SXANP25668 60 x 60 x 80 x 2,5 mm	2,5		
SXANP256610 60 x 60 x 100 x 2,5 mm	2,5		
SXANP25886 80 x 80 x 60 x 2,5 mm	2,5		
SXANP25888 80 x 80 x 80 x 2,5 mm	2,5		
SXANP258810 80 x 80 x 100 x 2,5 mm	2,5		
SXANP2510106 100 x 100 x 60 x 2,5 mm	2,5		
SXANP2510108 100 x 100 x 80 x 2,5 mm	2,5		
SXANP25101010 100 x 100 x 100 x 2,5 mm	2,5		
SXANP25994 90 x 90 x 40 x 2,5 mm	2,5		
SXANP25646 60 x 40 x 60 x 2,5 mm	2,5		
SXANP25866 80 x 60 x 60 x 2,5 mm	2,5		
SXANP251066 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	2,5		
SXANP25201010 200 x 100 x 100 x 2,5 mm	2,5		
Winkelverbinder t = 4,0 mm			
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	4,0	S250 GD oder DX51D	Z 275
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	4,0		
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	4,0		
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	4,0		
Winkelverbinder			
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	2,5	S250 GD oder DX51D oder 1.4571	Z 275 oder Edelstahl
Winkelverbinder			
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	2,0	S250 GD oder DX51D oder 1.4571	Z 275 oder Edelstahl

Tabelle A.2 Größenbereich

Verbindertyp	Höhe (mm) vertikal		Höhe (mm) horizontal		Breite (mm)	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Winkelverbinder						
SXAB70 70 x 70 x 55 mm	69	71	69	71	54	56
SXABR70 70 x 70 x 55 mm (mit Rippe)	69	71	69	71	54	56
SXAB7015 70 x 70 x 55 mm	69	71	69	71	54	56
SXABR7015 70 x 70 x 55 mm (mit Rippe)	69	71	69	71	54	56
SXAB90 90 x 90 x 65 mm	89	91	89	91	64	66
SXABR90 90 x 90 x 65 mm (mit Rippe)	89	91	89	91	64	66
SXAB9015 90 x 90 x 65 mm	89	91	89	91	64	66
SXABR9015 90 x 90 x 65 mm (mit Rippe)	89	91	89	91	64	66
SXAB105 105 x 105 x 90 mm	104	106	104	106	89	91
SXABR105 105 x 105 x 90 mm (mit Rippe)	104	106	104	106	89	91
SXAB10520 105x105x90	104	106	104	106	89	91
SXABR10520 105x105x 90 mm (mit Rippe)	104	106	104	106	89	91
Winkelverbinder Konsole						
SXABCON120 120 x 54 x 60 x 2,5 mm	119	121	53	55	59	61
SXABCON140 140 x 54 x 60 x 2,5 mm	139	141	53	55	59	61
SXABCON160 160 x 54 x 60 x 2,5 mm	159	161	53	55	59	61
SXABCON180 180 x 54 x 60 x 2,5 mm	179	181	53	55	59	61
SXABCON200 200 x 54 x 60 x 2,5 mm	199	201	53	55	59	61
Zuganker						
SXAH90 90 x 35 x 40 x 3,0 mm	89	91	34	36	39	41
SXAH110 110 x 35 x 40 x 3,0 mm	109	111	34	36	39	41
SXAH130 130 x 35 x 40 x 3,0 mm	129	131	34	36	39	41

Fortsetzung von Tabelle A.2 Größenbereich

Verbindertyp	Höhe (mm) vertikal		Höhe (mm) horizontal		Breite (mm)	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.
Winkelverbinder Nagelplatte						
SXANP20442 40 x 40 x 20 x 2,0 mm	39	41	39	41	19	21
SXANP20444 40 x 40 x 40 x 2,0 mm	39	41	39	41	39	41
SXANP20446 40 x 40 x 60 x 2,0 mm	39	41	39	41	59	61
SXANP20554 50 x 50 x 40 x 2,0 mm	49	51	49	51	39	41
SXANP20664 60 x 60 x 40 x 2,0 mm	59	61	59	61	39	41
SXANP20665 60 x 60 x 50 x 2,0 mm	59	61	59	61	49	51
SXANP20666 60 x 60 x 60 x 2,0 mm	59	61	59	61	59	61
SXANP20668 60 x 60 x 80 x 2,0 mm	59	61	59	61	79	81
SXANP20886 80 x 80 x 60 x 2,0 mm	79	81	79	81	59	61
SXANP20888 80 x 80 x 80 x 2,0 mm	79	81	79	81	79	81
SXANP25446 40 x 40 x 60 x 2,5 mm	39	41	39	41	59	61
SXANP25554 50 x 50 x 40 x 2,5 mm	49	51	49	51	39	41
SXANP25664 60 x 60 x 40 x 2,5 mm	59	61	59	61	39	41
SXANP25665 60 x 60 x 50 x 2,5 mm	59	61	59	61	49	51
SXANP25666 60 x 60 x 60 x 2,5 mm	59	61	59	61	59	61
SXANP25668 60 x 60 x 80 x 2,5 mm	59	61	59	61	79	81
SXANP256610 60 x 60 x 100 x 2,5 mm	59	61	59	61	99	101
SXANP25886 80 x 80 x 60 x 2,5 mm	79	81	79	81	59	61
SXANP25888 80 x 80 x 80 x 2,5 mm	79	81	79	81	79	81
SXANP258810 80 x 80 x 100 x 2,5 mm	79	81	79	81	99	101
SXANP2510106 100 x 100 x 60 x 2,5 mm	99	101	99	101	59	61
SXANP2510108 100 x 100 x 80 x 2,5 mm	99	101	99	101	79	81
SXANP25101010 100 x 100 x 100 x 2,5 mm	99	101	99	101	99	101
SXANP25994 90 x 90 x 40 x 2,5 mm	89	91	89	91	39	41
SXANP25646 60 x 40 x 60 x 2,5 mm	59	61	39	41	59	61
SXANP25866 80 x 60 x 60 x 2,5 mm	79	81	59	61	59	61
SXANP251066 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	99	101	59	61	59	61
SXANP25201010 200 x 100 x 100 x 2,5 mm	199	201	99	101	99	101
Winkelverbinder t = 4,0 mm						
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	129	131	69	71	79	81
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	159	161	79	81	59	61
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	159	161	79	81	79	81
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	159	161	79	81	99	101
Winkelverbinder						
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	99	101	59	61	59	61
Winkelverbinder						
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	64	66	64	65	89	91

Tabelle A.3 Verbindungselement-Spezifikation

VERBINDUNGS-ELEMENT	Länge min. – max.	Profilierte Länge	Verbindungselementtyp
SPAX Rillennagel 4,0 mm	40 mm – 100 mm	nach ETA-20/0527	profilierte Nägel nach ETA-20/0527
SPAX Holzverbinderschraube 5,0 mm	40 mm – 70 mm	nach ETA-20/0527	Schrauben nach ETA-20/0527
profiliert Nagel 4,0 mm	40 mm – 100 mm	min. $0,7 \times L$	profilierte Nägel nach EN 14592
Wenn nicht anders angegeben, sind die Tragfähigkeiten in Anhang B basierend auf einer Verbindung mit profilierten SPAX Rillennägeln nach ETA-20/0527 berechnet. Wenn profilierte Nägel nach EN 14592 als Verbindungselement verwendet werden sollen, muss die Tragfähigkeit von Holz nach Anhang B mit dem in Tabelle B.1 angegebenen Abminderungsfaktor verringert werden. Bei Stahl-Holz-Verbindungen mit Stahlblechen $t \geq 2,0$ mm dürfen Ø 4,0 x 40 mm SPAX Rillennägel durch Ø 5,0 x 40 mm SPAX Holzverbinderschrauben und Ø 4,0 x 60 mm SPAX Rillennägel durch Ø 5,0 x 70 mm SPAX Holzverbinderschrauben gemäß ETA-20/0527 ohne Abminderung ersetzt werden. Der Abminderungsfaktor wurde basierend auf der Verwendung von profilierten Nägeln Ø 4,0 mm gemäß EN 1995-1-1:2004 und EN 14592 unter Annahme einer dicken Stahlblechs bei der Berechnung der Abschertragfähigkeit des Nagels 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): $F_{ax,Rk} = f_{ax,k} \times d \times t_{pen}$ Wobei: $f_{ax,k}$ Charakteristischer Wert des Ausziehparameters in N/mm² d Nageldurchmesser in mm t_{pen} Eindringtiefe des Profilschafts einschließlich der Nagelspitze in mm Auf Grundlage von Versuchen der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, Karlsruher Institut für Technologie, kann der charakteristische Wert des Ausziehwiderstandes für die in Holz mit einer charakteristischen Dichte verwendeten Gewindenägel wie folgt berechnet werden: $f_{ax,k} = 6,125 \text{ N/mm}^2$ Die Form des Nagels direkt unter dem Kopf muss die Form eines Kegelstumpfes haben, dessen Durchmesser unter dem Nagelkopf größer als der Lochdurchmesser ist.			

BOLZEN-Durchmesser	Entsprechender Loch-Durchmesser	Bolzentyp
8,0 - 12,0 mm	Max. 2 mm. größer als der Bolzendurchmesser	Bolzen nach EN 14592

METALLANKER-Durchmesser	Entsprechender Loch-Durchmesser	Ankertyp
8,0 - 12,0 mm	Max. 2 mm. größer als der Ankerdurchmesser	Siehe Spezifikation des Herstellers

Anhang B

Charakteristische Tragfähigkeiten

Abminderungsfaktor

Tabelle B.1: Abminderungsfaktor für Verbindungen mit unterschiedlichen Verbindungselementen

Verbindungselementtyp	Abminderungsfaktor	
	t=1,5 mm	t=2,0 mm
SPAX Rillennagel Ø 4,0 x 40 mm nach ETA-20/0527	-	-
SPAX Holzverbinderschraube Ø 5,0 x 40 mm nach ETA-20/0527	0,72	-
Gewindenagel Ø 4,0 x 40 mm nach EN 14592	0,76	0,76
SPAX Rillennagel Ø 4,0 x 60 mm nach ETA-20/0527	-	-
SPAX Holzverbinderschraube Ø 5,0 x 70 mm nach ETA-20/0527	0,82	-
Gewindenagel Ø 4,0 x 60 mm nach EN 14592	0,69	0,69

Winkelverbinder Holz-Holz**Tabelle B.2:** Kraft F_1 Stütze, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelnummer n_H	$R_{1,k}$ [kN] (Stütze)		
			SPAX Rillennägeln 4x40 mm		SPAX Rillennägeln 4x60 mm
			Holz	Stahl	Holz
SXAB70 70x70x55x2,0 mm	1,2,3	9,10,14,15,16	1,72**	0,83	-
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		9,7
SXAB7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,3	12,13,15,16,17,18,19	2,10	0,6	-
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		9,7
SXAB90 90x90x65x2,5 mm	1,2	14,15,19,20,21,25,26	2,34**	2,46	--
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2	12,13,16,17,21,22	2,42**	11,2	10,7 *
SXAB9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,6	18,19,21,22,24,25,27,28	5,93	0,55	-
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	12,13,14,15,16,17,18,19, 21,22	-		10,7
SXAB105 105x105x90x3,0 mm	1,2,4,5,6	12,13,14,15,16,17,20,21, 22,24,25	7,69**	5,40	21,3 *
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	1,2,6,7	14,15,16,17,20,21,27,28	4,85**	21,5	15,0 *
SXAB10520 105x105x90x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		21,3
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		15,0

* Vollausnagelung

** Werte gelten auch bei profilierten Nägeln 4,0 x 40 nach EN 14592 und müssen nicht nach Tabelle B.1 verringert werden

Tabelle B.3: Kraft F_1 Stütze, 1 Winkelverbinder /, Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelnummer n_H	$R_{1,k}$ [kN] (Stütze)		
			SPAX Rillennägel 4x40 mm		SPAX Rillennägel 4x60 mm
			Holz	Stahl	Holz
SXAB70 70x70x55x2,0 mm	1,2,3	9,10,14,15,16	0,86**	0,42	
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		4,8
SXAB7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,3	12,13,15,16,17,18,19	1,05	0,33	
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		4,8
SXAB90 90x90x65x2,5 mm	1,2	14,15,19,20,21,25,26	1,17**	1,23	
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2	12,13,16,17,21,22	1,21**	5,61	5,3 *
SXAB9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,6	18,19,21,22,24,25,27,28	2,97	0,28	
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	12,13,14,15,16,17,18,19, 21,22	-		5,3
SXAB105 105x105x90x3,0 mm	1,2,4,5,6	12,13,14,15,16,17,20,21, 22,24,25	3,85**	2,70	10,6 *
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	1,2,6,7	14,15,16,17,20,21,27,28	2,43**	10,7	7,5 *
SXAB10520 105x105x90x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		10,6
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		7,5

* Vollausnagelung

** Werte gelten auch bei profilierten Nägeln 4,0 x 40 nach EN 14592 und müssen nicht nach Tabelle B.1 verringert werden

Tabelle B.4: Kraft F_1 Pfette, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelnummer n_H	$R_{1,k}$ [kN] (Pfette)		
			SPAX Rillennägel 4x40 mm		SPAX Rillennägel 4x60 mm
			Holz	Stahl	Holz
SXAB70 70x70x55x2,0 mm	1,2,3,4,5	9,10,14,15,16	1,72**	0,83	-
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		9,7
SXAB7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,3,4,5,7,8	12,13,15,16,17,18,19	2,10	0,66	-
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		9,7
SXAB90 90x90x65x2,5 mm	1,2, 4,5,7,8,9,11	14,15,19,20,21,25,26	2,34**	2,46	-
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	12,13,16,17,21,22	2,42**	11,2	10,7 *
SXAB9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,7,8,9,11	18,20,21,22,24,25,27,28	5,93	0,55	-
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		10,7
SXAB105 105x105x90x3,0 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	12,13,14,15,16,17,20,21, 22,24,25	7,69**	5,40	21,3 *
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11	14,15,16,17,20,21,27,28	4,85**	21,5	15,0 *
SXAB10520 105x105x90x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		21,3
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		15,0

* Vollausnagelung

** Werte gelten auch bei profilierten Nägeln 4,0 x 40 nach EN 14592 und müssen nicht nach Tabelle B.1 verringert werden

Tabelle B.5: Kraft F_1 Pfette, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelnummer n_H	$R_{1,k}$ [kN] (Pfette)		
			SPAX Rillennägel 4x40 mm		SPAX Rillennägel 4x60 mm
			Holz	Stahl	Holz
SXAB70 70x70x55x2,0 mm	1,2,3,4,5	9,10,14,15,16	0,86**	0,42	-
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		4,8
SXAB7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,3,4,5,7,8	12,13,15,16,17,18,19	1,05	0,33	-
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		4,8
SXAB90 90x90x65x2,5 mm	1,2, 4,5,7,8,9,11	14,15,19,20,21,25,26	1,17**	1,23	-
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	12,13,16,17,21,22	1,21**	5,61	5,3 *
SXAB9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,7,8,9,11	18,20,21,22,24,25,27,28	2,97	0,28	-
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		5,3
SXAB105 105x105x90x3,0 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	12,13,14,15,16,17,20,21, 22,24,25	3,85**	2,70	10,6 *
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11	14,15,16,17,20,21,27,28	2,43**	10,7	7,5 *
SXAB10520 105x105x90x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		10,6
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		7,5

* Vollausnagelung

** Werte gelten auch bei profilierten Nägeln 4,0 x 40 nach EN 14592 und müssen nicht nach Tabelle B.1 verringert werden

Tabelle B.6: Kraft $F_{2/3}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelnummer n_H	$R_{2/3,k}$ [kN]	
			SPAX Rillennägel 4x40 mm	SPAX Rillennägel 4x60 mm
			Holz	Holz
SXAB70 70x70x55x2,0 mm	1,2,3,4,5	9,10,14,15,16	4,66**	-
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-	10,2
SXAB7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,3,4,5,7,8	12,13,15,16,17,18,19	8,03	-
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-	10,2
SXAB90 90x90x65x2,5 mm	1,2, 4,5,7,8,9,11	14,15,19,20,21,25,26	7,29**	-
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	12,13,16,17,21,22	7,45**	13,5 *
SXAB9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,7,8,9,11	18,20,21,22,24,25,27,28	8,22	-
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-	13,5
SXAB105 105x105x90x3,0 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	12,13,14,15,16,17,20,21,22,24, 25	11,31**	19,1 *
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11	14,15,16,17,20,21,27,28	8,36**	20,5 *
SXAB10520 105x105x90x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-	19,1
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-	20,5

* Vollausnagelung

** Werte gelten auch bei profilierten Nägeln 4,0 x 40 nach EN 14592 und müssen nicht nach Tabelle B.1 verringert werden

Tabelle B.7: Kraft $F_{2/3}$, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n_V	Nagelnummer n_H	$R_{2/3,k}$ [kN]	
			SPAX Rillennägel 4x40 mm	SPAX Rillennägel 4x60 mm
			Holz	Holz
SXAB70 70x70x55x2,0 mm	1,2,3,4,5	9,10,14,15,16	2,33**	-
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-	5,1
SXAB7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,3,4,5,7,8	12,13,15,16,17,18,19	4,02	-
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-	5,1
SXAB90 90x90x65x2,5 mm	1,2, 4,5,7,8,9,11	14,15,19,20,21,25,26	3,64**	-
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	12,13,16,17,21,22	3,72**	6,7 *
SXAB9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,7,8,9,11	18,20,21,22,24,25,27,28	4,11	-
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-	6,7
SXAB105 105x105x90x3,0 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	12,13,14,15,16,17,20,21,22,24, 25	5,66**	9,5 *
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11	14,15,16,17,20,21,27,28	4,18**	10,2 *
SXAB10520 105x105x90x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-	9,5
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-	10,2

* Vollausnagelung

** Werte gelten auch bei profilierten Nägeln 4,0 x 40 nach EN 14592 und müssen nicht nach Tabelle B.1 verringert werden

Tabelle B.8: Grundkraft $F_{4/5}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n_V	Nagelnummer n_H	$R_{4/5,k}$ [kN]		
			SPAX Rillennägel 4x40 mm		SPAX Rillennägel 4x60 mm
			Holz	Stahl	Holz
SXAB70 70x70x55x2,0 mm	1,2,3,4,5	9,10,14,15,16	6,49**	3,28	
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		11,1
SXAB7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,3,4,5,7,8	12,13,15,16,17,18,19	5,99	2,51	-
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		11,1
SXAB90 90x90x65x2,5 mm	1,2, 4,5,7,8,9,11	14,15,19,20,21,25,26	6,40**	4,35	-
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	12,13,16,17,21,22	9,42**	5,06	11,7 *
SXAB9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,7,8,9,11	18,20,21,22,24,25,27,28	8,44	2,96	-
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		11,7
SXAB105 105x105x90x3,0 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	12,13,14,15,16,17,20,21, 22,24,25	8,82**	6,06	16,5 *
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11	14,15,16,17,20,21,27,28	12,4**	12,8	12,4 *
SXAB10520 105x105x90x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		16,5
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	Vollausnagelung	Vollausnagelung	-		12,4

* Vollausnagelung

** Werte gelten auch bei profilierten Nägeln 4,0 x 40 nach EN 14592 und müssen nicht nach Tabelle B.1 verringert werden

Winkelverbinder Holz-Beton**Tabelle B.9:** Kraft F_1 Stütze, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton; SPAX Rillennägel 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_V	Nagelnummer n_H	$R_{1,k}$ [kN] (Stütze)		Bolzen k_t
			Holz	Stahl	
SXAB70 70x70x55x2,0 mm	1,2,3	14	11,3	0,72	1,20
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	1,2	16	7,56	0,43	4,33
SXAB7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,3	14	11,3	0,59	1,20
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	1,2	16	7,56	0,35	4,33
SXAB90 90x90x65x2,5 mm	1,2	16,17	7,56	6,23	0,61
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2	20	7,56	0,48	5,31
SXAB9015 90x90x65x1,5 mm	1,2	16,17	7,56	3,27	0,61
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	1,2	20	7,56	0,31	5,31
SXAB105 105x105x90x3,0 mm	1,2,3,4,5	18,19	18,9	3,22	0,77
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	22,23,27,28	12,13	15,1	18,2	0,63
SXAB10520 105x105x90x2,0 mm	1,2,3,4,5	18,19	18,9	2,09	0,77
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	22,23,27,28	12,13	15,1	19,0	0,63

Tabelle B.10: Kraft F_1 Stütze, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton; SPAX Rillennägeln 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_V	Nagelnummer n_H	$R_{1,k}$ [kN] (Stütze)		Bolzen
			Holz	Stahl	k_t
SXAB70 70x70x55x2,0 mm	1,2,3	14	5,67	0,36	2,41
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	1,2	16	3,78	0,22	8,67
SXAB7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,3	14	5,67	0,29	2,41
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	1,2	16	3,78	0,18	8,67
SXAB90 90x90x65x2,5 mm	1,2	16,17	3,78	3,12	1,21
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2	20	3,78	0,24	10,6
SXAB9015 90x90x65x1,5 mm	1,2	16,17	3,78	1,64	1,21
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	1,2	20	3,78	0,15	10,6
SXAB105 105x105x90x3,0 mm	1,2,3,4,5	18,19	9,45	1,61	1,54
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	22,23,27,28	12,13	7,56	9,08	1,27
SXAB10520 105x105x90x2,0 mm	1,2,3,4,5	18,19	9,45	1,04	1,54
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	22,23,27,28	12,13	7,56	9,48	1,27

Tabelle B.11: Kraft F_1 Pfette, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton; SPAX Rillennägel 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelnummer n_H	$R_{1,k}$ [kN] (Pfette)		Bolzen
			Holz	Stahl	k_t
SXAB70 70x70x55x2,0 mm	1,2,3,4,5,7,8	14	26,5	0,72	1,20
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	1,2,4,5,6,7	16	22,7	0,43	4,33
SXAB7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,3,4,5,7,8	14	26,5	0,59	1,20
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,4,5,6,7	16	22,7	0,35	4,33
SXAB90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,7,8,9,11	16,17	30,2	6,23	0,61
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	20	30,2	0,48	5,31
SXAB9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,7,8,9,11	16,17	30,2	3,27	0,61
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	20	30,2	0,31	5,31
SXAB105 105x105x90x3,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	18,19	30,2	3,22	0,77
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	18,19,20,21,22,23,24, 25,27,28	12,13	37,8	18,2	0,63
SXAB10520 105x105x90x2,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	18,19	30,2	2,09	0,77
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	18,19,20,21,22,23,24, 25,27,28	12,13	37,8	19,0	0,63

Tabelle B.12: Kraft F_1 Pfette, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton; SPAX Rillennägel 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_V	Nagelnummer n_H	$R_{1,k}$ [kN] (Pfette)		Bolzen
			Holz	Stahl	k_t
SXAB70 70x70x55x2,0 mm	1,2,3,4,5,7,8	14	13,2	0,36	2,41
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	1,2,4,5,6,7	16	11,3	0,22	8,67
SXAB7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,3,4,5,7,8	14	13,2	0,29	2,41
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,4,5,6,7	16	11,0	0,18	8,67
SXAB90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,7,8,9,11	16,17	15,1	3,12	1,21
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	20	15,1	0,29	10,6
SXAB9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,7,8,9,11	16,17	15,1	1,64	1,21
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	20	15,1	0,15	10,6
SXAB105 105x105x90x3,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	18,19	15,1	1,61	1,54
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	18,19,20,21,22,23,24,25, 27,28	12,13	18,9	9,08	1,27
SXAB10520 105x105x90x2,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	18,19	15,1	1,04	1,54
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	18,19,20,21,22,23,24,25, 27,28	12,13	18,9	9,48	1,27

Tabelle B.13: Kraft $F_{2/3}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton; SPAX Rillennägel 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_V	Nagelnummer n_H	$R_{2/3,k}$ [kN]	Bolzen
			Holz	$k_t \perp$
SXAB70 70x70x55x2,0 mm	1,2,3,4,5,7,8	14	3,36	0,50
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	1,2,4,5,6,7	16	2,11	0,50
SXAB7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,3,4,5,7,8	14	3,36	0,50
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,4,5,6,7	16	2,11	0,50
SXAB90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,7,8,9,11	16,17	6,88	0,30
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	20	2,10	0,50
SXAB9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,7,8,9,11	16,17	6,88	0,30
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	20	2,10	0,50
SXAB105 105x105x90x3,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	18,19	10,3	0,43
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	18,19,20,21,22,23,24, 25,27,28	12,13	12,4	0,32
SXAB10520 105x105x90x2,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	18,19	10,3	0,43
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	18,19,20,21,22,23,24, 25,27,28	12,13	12,4	0,32

Tabelle B.14: Kraft $F_{2/3}$, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton; SPAX Rillennägel 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelnummer n_H	$R_{2/3,k}$ [kN]	Bolzen
			Holz	$k_t \perp$
SXAB70 70x70x55x2,0 mm	1,2,3,4,5,7,8	14	1,68	1,0
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	1,2,4,5,6,7	16	1,05	1,0
SXAB7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,3,4,5,7,8	14	1,68	1,0
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,4,5,6,7	16	1,05	1,0
SXAB90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,7,8,9,11	16,17	3,44	0,60
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	20	1,05	1,0
SXAB9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,7,8,9,11	16,17	3,44	0,60
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	20	1,05	1,0
SXAB105 105x105x90x3,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	18,19	5,15	0,86
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	18,19,20,21,22,23,24, 25,27,28	12,13	6,21	0,63
SXAB10520 105x105x90x2,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	18,19	5,15	0,86
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	18,19,20,21,22,23,24, 25,27,28	12,13	6,21	0,63

Tabelle B.15: Grundkraft $F_{4/5}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton; SPAX Rillennägel 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Bolzennummer n_h	$R_{4/5,k}$ [kN]		Bolzen	
			Holz	Stahl	$k_t \perp$	$k_t \parallel$
SXAB70 70x70x55x2,0 mm	1,2,3,4,5,7,8	14	5,36	2,39	0,75	0,14
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	1,2,4,5,6,7	16	6,79	4,00	0,71	0,20
SXAB7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,3,4,5,7,8	14	4,78	2,29	0,80	0,12
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,4,5,6,7	16	6,76	4,37	0,73	0,19
SXAB90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,7,8,9,11	16,17	7,15	3,37	0,40	0,14
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	20	6,98	4,48	0,71	0,14
SXAB9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,7,8,9,11	16,17	5,03	2,71	0,43	0,10
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	20	7,06	6,06	0,76	0,17
SXAB105 105x105x90x3,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	18,19	8,78	6,15	0,40	0,08
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	18,19,20,21,22,23,24, 25,27,28	12,13	5,80	36,8	0,45	0,08
SXAB10520 105x105x90x2,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	18,19	7,33	5,71	0,42	0,06
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	18,19,20,21,22,23,24, 25,27,28	12,13	5,78	27,8	0,45	0,07

Tabelle B.16: Grundkraft F_4 , 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton; SPAX Rillennägel 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Bolzennummer n_h	$R_{5,k}$ [kN]		Bolzen
			Holz	Stahl	$k_t \perp$
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	1,2,4,5,6,7	16	7,33	3,36	1,0
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,4,5,6,7	16	6,92	3,63	1,0
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	20	8,34	4,22	1,0
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	20	8,57	4,54	1,0
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	18,19,20,21,22,23,24, 25,27,28	12,13	5,44	32,9	0,5
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	18,19,20,21,22,23,24, 25,27,28	12,13	5,44	27,8	0,5

Tabelle B.17: Grundkraft F_5 , 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton; SPAX Rillennägel 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Bolzennummer n_h	$R_{5,k}$ [kN]		Bolzen	
			Holz	Stahl	$k_t \perp$	$k_t \parallel$
SXABR70 70x70x55x2,0 mm	1,2,4,5,6,7	16	1,97	1,19	1,0	0,67
SXABR7015 70x70x55x1,5 mm	1,2,4,5,6,7	16	1,79	1,16	1,0	0,72
SXABR90 90x90x65x2,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	20	2,03	1,30	1,0	0,58
SXABR9015 90x90x65x1,5 mm	1,2,4,5,6,7,8,9	20	1,69	0,96	1,0	0,58
SXABR105 105x105x90x3,0 mm	18,19,20,21,22,23,24, 25,27,28	12,13	1,77	4,73	0,5	0,79
SXABR10520 105x105x90x2,0 mm	18,19,20,21,22,23,24, 25,27,28	12,13	1,62	5,41	0,5	,078

Winkelverbinder Konsole**Tabelle B.18:** Kraft F_1 Stütze, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelversagen ($R_{v,Rk}$) pro Nagel [kN]		Stahlversagen [kN]	Bolzen
		SPAX Rillennägel 4x40	SPAX Rillennägel 4x60		k_t
SXABCON120 120 x 54 x 60 x 2,5	1,2,3,4,6,7	1,89	2,36	0,8	1,5
SXABCON140 140 x 54 x 60 x 2,5	1,2,3,4,6,7,8,9	1,89	2,36	0,8	1,5
SXABCON160 160 x 54 x 60 x 2,5		1,89	2,36	0,8	1,5
SXABCON180 180 x 54 x 60 x 2,5		1,89	2,36	0,8	1,5
SXABCON200 200 x 54 x 60 x 2,5		1,89	2,36	0,8	1,5

Tabelle B.19: Kraft F_1 Stütze, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelversagen ($R_{v,Rk}$) pro Nagel [kN]		Stahlversagen [kN]	Bolzen
		SPAX Rillennägel 4x40	SPAX Rillennägel 4x60		k_t
SXABCON120 120 x 54 x 60 x 2,5	1,2,3,4,6,7	1,89	2,36	0,4	3,0
SXABCON140 140 x 54 x 60 x 2,5	1,2,3,4,6,7,8,9	1,89	2,36	0,4	3,0
SXABCON160 160 x 54 x 60 x 2,5		1,89	2,36	0,4	3,0
SXABCON180 180 x 54 x 60 x 2,5		1,89	2,36	0,4	3,0
SXABCON200 200 x 54 x 60 x 2,5		1,89	2,36	0,4	3,0

Tabelle B.20: Kraft F_1 Pfette, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelversagen ($R_{v,Rk}$) pro Nagel [kN]		Stahlversagen [kN]	Bolzen
		SPAX Rillennägel 4x40	SPAX Rillennägel 4x60		k_t
SXABCON120 120 x 54 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,4,6,7	1,89	2,36	0,8	1,5
SXABCON140 140 x 54 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,4,6,7,8,9	1,89	2,36	0,8	1,5
SXABCON160 160 x 54 x 60 x 2,5 mm		1,89	2,36	0,8	1,5
SXABCON180 180 x 54 x 60 x 2,5 mm		1,89	2,36	0,8	1,5
SXABCON200 200 x 54 x 60 x 2,5 mm		1,89	2,36	0,8	1,5

Tabelle B.21: Kraft F_1 Pfette, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelversagen ($R_{v,Rk}$) pro Nagel [kN]		Stahl- versagen [kN]	Bolzen
		SPAX Rillennägel 4x40	SPAX Rillennägel 4x60		k_t
SXABCON120 120 x 54 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,4,6,7	1,89	2,36	0,4	3,0
SXABCON140 140 x 54 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,4,6,7,8,9	1,89	2,36	0,4	3,0
SXABCON160 160 x 54 x 60 x 2,5 mm		1,89	2,36	0,4	3,0
SXABCON180 180 x 54 x 60 x 2,5 mm		1,89	2,36	0,4	3,0
SXABCON200 200 x 54 x 60 x 2,5 mm		1,89	2,36	0,4	3,0

Tabelle B.22: Kraft $F_{2/3}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Bolzen-Nr. n_H	$R_{2/3,k}$ [kN]		Bolzen
			SPAX Rillennägel 4x40	SPAX Rillennägel 4x60	$k_t \perp$
SXABCON120 120 x 54 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,4,6,7,8,9	12	4,58	6,54	0,5
SXABCON140 140 x 54 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,4,6,7,8,9	12	4,17	5,80	0,5
SXABCON160 160 x 54 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,4,6,7,8,9	12	3,80	5,18	0,5
SXABCON180 180 x 54 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,4,6,7,8,9	12	3,47	4,67	0,5
SXABCON200 200 x 54 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,4,6,7,8,9	12	3,19	4,23	0,5

Tabelle B.23: Kraft $F_{2/3}$, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Bolzen-Nr. n_H	$R_{2/3,k}$ [kN]		Bolzen
			SPAX Rillennägel 4x40	SPAX Rillennägel 4x60	$k_t \perp$
SXABCON120 120 x 54 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,4,6,7,8,9	12	2,29	3,27	1,0
SXABCON140 140 x 54 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,4,6,7,8,9	12	2,09	2,90	1,0
SXABCON160 160 x 54 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,4,6,7,8,9	12	1,90	2,59	1,0
SXABCON180 180 x 54 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,4,6,7,8,9	12	1,74	2,33	1,0
SXABCON200 200 x 54 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,4,6,7,8,9	12	1,59	2,12	1,0

Zuganker**Tabelle B.24:** Kraft F_1 Stütze, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelversagen ($R_{v,Rk}$) pro Nagel [kN]		Stahlversagen [kN]	Bolzen
		SPAX Rillennägel 4x40	SPAX Rillennägel 4x60		k_t
SXAH90 90 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,	1,89	2,36	1,80	1,2
SXAH110 110 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,4,5	1,89	2,36	1,80	1,2
SXAH130 130 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,4,5,6,7	1,89	2,36	1,80	1,2

Tabelle B.25: Kraft F_1 Stütze, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelversagen ($R_{v,Rk}$) pro Nagel [kN]		Stahlversagen [kN]	Bolzen
		SPAX Rillennägel 4x40	SPAX Rillennägel 4x60		k_t
SXAH90 90 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,	1,89	2,36	0,90	2,4
SXAH110 110 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,4,5	1,89	2,36	0,90	2,4
SXAH130 130 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,4,5,6,7	1,89	2,36	0,90	2,4

Tabelle B.26: Kraft F_1 Pfette, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelversagen ($R_{v,Rk}$) pro Nagel [kN]		Stahlversagen [kN]	Bolzen
		SPAX Rillennägel 4x40	SPAX Rillennägel 4x60		k_t
SXAH90 90 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,	1,89	2,36	1,80	1,2
SXAH110 110 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,4,5	1,89	2,36	1,80	1,2
SXAH130 130 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,4,5,6,7	1,89	2,36	1,80	1,2

Tabelle B.27: Kraft F_1 Pfette, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelversagen ($R_{v,Rk}$) pro Nagel [kN]		Stahlversagen [kN]	Bolzen
		SPAX Rillennägel 4x40	SPAX Rillennägel 4x60		k_t
SXAH90 90 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,	1,89	2,36	0,90	2,4
SXAH110 110 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,4,5	1,89	2,36	0,90	2,4
SXAH130 130 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,4,5,6,7	1,89	2,36	0,90	2,4

Tabelle B.28: Kraft $F_{2/3}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung

Verbindertyp	Nagelnummer n _v	Bolzen- Nr. n _H	R _{2/3,k} [kN]		
			Holz-Beton		Bolzen
			SPAX Rillennägel 4x40	SPAX Rillennägel 4x60	k _t
SXAH90 90 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,4,5,6,7	8	3,39	5,13	0,5
SXAH110 110 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	10	4,45	6,68	0,5
SXAH130 130 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	12	5,51	8,23	0,5

Tabelle B.29: Kraft $F_{2/3}$, 1 Winkelverbinder / Verbindung

Verbindertyp	Nagelnummer n _v	Bolzen- Nr. n _H	R _{2/3,k} [kN]		
			Holz-Beton		Bolzen
			SPAX Rillennägel 4x40	SPAX Rillennägel 4x60	k _t ⊥
SXAH90 90 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,4,5,6,7	8	1,70	2,57	1,0
SXAH110 110 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	10	2,22	3,34	1,0
SXAH130 130 x 35 x 40 x 3,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	12	2,75	4,11	1,0

Winkelverbinder Nagelplatte**Tabelle B.30:** Kraft F_1 Stütze, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz; SPAX Rillennägel 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelnummer n_H	$R_{1,k}$ [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
SXANP20442 40 x 40 x 20 x 2,0 mm	---	101,111	---	---
SXANP20444 40 x 40 x 40 x 2,0 mm	---	101,102, 111,112	---	---
SXANP20446 40 x 40 x 60 x 2,0 mm	---	101,102,103, 111,112,113	---	---
SXANP20554 50 x 50 x 40 x 2,0 mm	---	101,102, 111,112	---	---
SXANP20664 60 x 60 x 40 x 2,0 mm	---	101,102,111,112, 121,122	---	---
SXANP20665 60 x 60 x 50 x 2,0 mm	---	101,102,103, 111,112,121,122,123	---	---
SXANP20666 60 x 60 x 60 x 2,0 mm	---	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	---	---
SXANP20668 60 x 60 x 80 x 2,0 mm	---	101,102,103,104,111,112,113, 114,121,122,123,124	---	---
SXANP20886 80 x 80 x 60 x 2,0 mm	31,32,33	101,102,103,111,112,113,121,122, 123,131,132,133	4,68	2,16
SXANP20888 80 x 80 x 80 x 2,0 mm	31,32,33,34	101 ÷ 104, 111 ÷ 114, 121 ÷ 124, 131 ÷ 134	6,24	2,88
SXANP25446 40 x 40 x 60 x 2,5 mm	---	101,102,103, 111,112,113	---	---
SXANP25554 50 x 50 x 40 x 2,5 mm	---	101,102, 111,112	---	---
SXANP25664 60 x 60 x 40 x 2,5 mm	---	101,102, 111,112,121,122	---	---
SXANP25665 60 x 60 x 50 x 2,5 mm	---	101,102,103, 111,112,121,122,123	---	---
SXANP25666 60 x 60 x 60 x 2,5 mm	---	101,102,103, 111,112,113,121,122,123	---	---
SXANP25668 60 x 60 x 80 x 2,5 mm	---	101 ÷ 104, 111 ÷ 114, 121 ÷ 124	---	---
SXANP256610 60 x 60 x 100 x 2,5 mm	---	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125	---	---
SXANP25886 80 x 80 x 60 x 2,5 mm	31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133	4,68	3,38
SXANP25888 80 x 80 x 80 x 2,5 mm	31,32,33,34	101 ÷ 104, 111 ÷ 114, 121 ÷ 124, 131 ÷ 134	5,14	4,50
SXANP258810 80 x 80 x 100 x 2,5 mm	31,32,33,34,35	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135	7,80	5,63
SXANP2510106 100 x 100 x 60 x 2,5 mm	31,32,33,41,42,43	101,102,103,111,112,113,121,122,123, 131,132,133,141,142,143	4,83	3,38
SXANP2510108 100 x 100 x 80 x 2,5 mm	31,32,33,34, 41,42,43,44	101 ÷ 104, 111 ÷ 114, 121 ÷ 124, 131 ÷ 134, 141 ÷ 144	6,44	4,50
SXANP25101010 100 x 100 x 100 x 2,5 mm	31,32,33,34,35, 41,42,43,44,45	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135, 141 ÷ 145	8,05	5,63
SXANP25994 90 x 90 x 40 x 2,5 mm	31,32	101,102,111,112,121,122,131,132	2,27	1,13

SXANP25646 60 x 40 x 60 x 2,5 mm	---	101,102,103, 111,112,113	---	---
SXANP25866 80 x 60 x 60 x 2,5 mm	31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	4,42	3,38
SXANP251066 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	31,32,33,41,42,43	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	4,42	3,38
SXANP25201010 200 x 100 x 100 x 2,5 mm	31 ÷ 35, 41 ÷ 45 51 ÷ 55, 61 ÷ 65, 71 ÷ 75, 81 ÷ 85, 91 ÷ 95	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135, 141 ÷ 145	8,05	5,63

Tabelle B.31: Kraft F_1 Stütze, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz; SPAX Rillennägel 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_V	Nagelnummer n_H	$R_{1,k}$ [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
SXANP20442 40 x 40 x 20 x 2,0 mm	---	101,111	---	---
SXANP20444 40 x 40 x 40 x 2,0 mm	---	101,102, 111,112	---	---
SXANP20446 40 x 40 x 60 x 2,0 mm	---	101,102,103, 111,112,113	---	---
SXANP20554 50 x 50 x 40 x 2,0 mm	---	101,102, 111,112	---	---
SXANP20664 60 x 60 x 40 x 2,0 mm	---	101,102, 111,112, 121,122	---	---
SXANP20665 60 x 60 x 50 x 2,0 mm	---	101,102,103, 111,112,121,122,123	---	---
SXANP20666 60 x 60 x 60 x 2,0 mm	---	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	---	---
SXANP20668 60 x 60 x 80 x 2,0 mm	---	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124	---	---
SXANP20886 80 x 80 x 60 x 2,0 mm	31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133	2,34	1,08
SXANP20888 80 x 80 x 80 x 2,0 mm	31,32,33,34	101 ÷ 104, 111 ÷ 114, 121 ÷ 124, 131 ÷ 134	3,12	1,44
SXANP25446 40 x 40 x 60 x 2,5 mm	---	101,102,103, 111,112,113	---	---
SXANP25554 50 x 50 x 40 x 2,5 mm	---	101,102, 111,112	---	---
SXANP25664 60 x 60 x 40 x 2,5 mm	---	101,102, 111,112,121,122	---	---
SXANP25665 60 x 60 x 50 x 2,5 mm	---	101,102,103, 111,112,121,122,123	---	---
SXANP25666 60 x 60 x 60 x 2,5 mm	---	101,102,103, 111,112,113,121,122,123	---	---
SXANP25668 60 x 60 x 80 x 2,5 mm	---	101 ÷ 104, 111 ÷ 114, 121 ÷ 124	---	---
SXANP256610 60 x 60 x 100 x 2,5 mm	---	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125	---	---
SXANP25886 80 x 80 x 60 x 2,5 mm	31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133	2,34	1,69
SXANP25888 80 x 80 x 80 x 2,5 mm	31,32,33,34	101 ÷ 104, 111 ÷ 114, 121 ÷ 124, 131 ÷ 134	2,57	2,25

SXANP258810 80 x 80 x 100 x 2,5 mm	31,32,33,34,35	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135	3,90	2,81
SXANP2510106 100 x 100 x 60 x 2,5 mm	31,32,33, 41,42,43	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133, 141,142,143	2,42	1,69
SXANP2510108 100 x 100 x 80 x 2,5 mm	31,32,33,34, 41,42,43,44	101 ÷ 104, 111 ÷ 114, 121 ÷ 124, 131 ÷ 134, 141 ÷ 144	3,22	2,25
SXANP25101010 100 x 100 x 100 x 2,5 mm	31,32,33,34,35, 41,42,43,44,45	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135, 141 ÷ 145	4,03	2,81
SXANP25994 90 x 90 x 40 x 2,5 mm	31,32	101,102,111,112, 121,122,131,132	1,13	0,56
SXANP25646 60 x 40 x 60 x 2,5 mm	---	101,102,103, 111,112,113	---	---
SXANP25866 80 x 60 x 60 x 2,5 mm	31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	2,21	1,69
SXANP251066 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	31,32,33, 41,42,43	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	2,21	1,69
SXANP25201010 200 x 100 x 100 x 2,5 mm	31 ÷ 35, 41 ÷ 45, 51 ÷ 55, 61 ÷ 65, 71 ÷ 75, 81 ÷ 85, 91 ÷ 95	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135, 141 ÷ 145	4,03	2,81

Tabelle B.32: Kraft F_1 Pfette, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz; SPAX Rillennägels 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelnummer n_H	$R_{1,k}$ [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
SXANP20442 40 x 40 x 20 x 2,0 mm	11	101,111	1,29	0,72
SXANP20444 40 x 40 x 40 x 2,0 mm	11,12	101,102, 111,112	2,57	1,44
SXANP20446 40 x 40 x 60 x 2,0 mm	11,12,13	101,102,103, 111,112,113	3,86	2,16
SXANP20554 50 x 50 x 40 x 2,0 mm	11,12	101,102, 111,112	2,00	0,72
SXANP20664 60 x 60 x 40 x 2,0 mm	11,12, 21,22	101,102,111,112, 121,122	2,95	1,44
SXANP20665 60 x 60 x 50 x 2,0 mm	11,12, 21,22,23	101,102,103, 111,112,121,122,123	4,42	1,68
SXANP20666 60 x 60 x 60 x 2,0 mm	11,12,13, 21,22,23	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	4,42	2,16
SXANP20668 60 x 60 x 80 x 2,0 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24	101,102,103,104,111,112,113,114, 121,122,123,124	5,89	2,88
SXANP20886 80 x 80 x 60 x 2,0 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133	4,68	2,16
SXANP20888 80 x 80 x 80 x 2,0 mm	11 ÷ 14, 21 ÷ 24, 31 ÷ 34	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124,131,132,133,134	6,24	2,88
SXANP25446 40 x 40 x 60 x 2,5 mm	11,12,13	101,102,103, 111,112,113	3,86	3,38
SXANP25554 50 x 50 x 40 x 2,5 mm	11,12	101,102, 111,112	2,00	1,13
SXANP25664 60 x 60 x 40 x 2,5 mm	11,12, 21,22	101,102, 111,112,121,122	2,95	2,25
SXANP25665 60 x 60 x 50 x 2,5 mm	11,12, 21,22,23	101,102,103, 111,112,121,122,123	4,42	2,63

SXANP25666 60 x 60 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23	101,102,103, 111,112,113,121,122,123	4,42	3,38
SXANP25668 60 x 60 x 80 x 2,5 mm	11,12,13,14,21, 22,23,24	101,102,103,104, 111,112,113,114,121,122,123,124	5,89	4,50
SXANP256610 60 x 60 x 100 x 2,5 mm	11,12,13,14,15, 21,22,23,24,25	101,102,103,104,105, 111,112,113,114,115, 121,122,123,124,125	7,36	5,63
SXANP25886 80 x 80 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133	4,68	3,38
SXANP25888 80 x 80 x 80 x 2,5 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24, 31,32,33,34	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124,131,132,133,134	5,14	4,50
SXANP258810 80 x 80 x 100 x 2,5 mm	11 ÷ 15, 21 ÷ 25, 31 ÷ 35	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135,	7,80	5,63
SXANP2510106 100 x 100 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33, 41,42,43	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133, 141,142,143	4,83	3,38
SXANP2510108 100 x 100 x 80 x 2,5 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24, 31,32,33,34, 41,42,43,44	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124,131,132,133,134,141,142, 143,144	6,44	4,50
SXANP25101010 100 x 100 x 100 x 2,5 mm	11 ÷ 15, 21 ÷ 25, 31 ÷ 35, 41 ÷ 45	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135, 141 ÷ 145	8,05	5,63
SXANP25994 90 x 90 x 40 x 2,5 mm	11,12, 21,22, 31,32	101,102,111,112, 121,122,131,132	2,27	1,13
SXANP25646 60 x 40 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23	101,102,103, 111,112,113	3,86	3,38
SXANP25866 80 x 60 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	4,42	3,38
SXANP251066 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33, 41,42,43	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	4,42	3,38
SXANP25201010 200 x 100 x 100 x 2,5 mm	11 ÷ 15, 21 ÷ 25, 31 ÷ 35, 41 ÷ 45, 51 ÷ 55, 61 ÷ 65, 71 ÷ 75, 81 ÷ 85, 91 ÷ 95	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135, 141 ÷ 145	8,05	5,63

Tabelle B.33: Kraft F_1 Pfette, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz; SPAX Rillennägel 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_V	Nagelnummer n_H	$R_{1,k}$ [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
SXANP20442 40 x 40 x 20 x 2,0 mm	11	101,111	0,64	0,36
SXANP20444 40 x 40 x 40 x 2,0 mm	11,12	101,102, 111,112	1,29	0,72
SXANP20446 40 x 40 x 60 x 2,0 mm	11,12,13	101,102,103, 111,112,113	1,93	1,08
SXANP20554 50 x 50 x 40 x 2,0 mm	11,12	101,102, 111,112	1,00	0,36
SXANP20664 60 x 60 x 40 x 2,0 mm	11,12, 21,22	101,102, 111,112, 121,122	1,47	0,72
SXANP20665 60 x 60 x 50 x 2,0 mm	11,12, 21,22,23	101,102,103, 111,112,121,122,123	2,21	0,84
SXANP20666 60 x 60 x 60 x 2,0 mm	11,12,13, 21,22,23	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	2,21	1,08
SXANP20668 60 x 60 x 80 x 2,0 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124	2,95	1,44
SXANP20886 80 x 80 x 60 x 2,0 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133	2,34	1,08
SXANP20888 80 x 80 x 80 x 2,0 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24, 31,32,33,34	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124,131,132,133,134	3,12	1,44
SXANP25446 40 x 40 x 60 x 2,5 mm	11,12,13	101,102,103, 111,112,113	1,93	1,69
SXANP25554 50 x 50 x 40 x 2,5 mm	11,12	101,102, 111,112	1,00	0,56
SXANP25664 60 x 60 x 40 x 2,5 mm	11,12, 21,22	101,102, 111,112,121,122	1,47	1,13
SXANP25665 60 x 60 x 50 x 2,5 mm	11,12, 21,22,23	101,102,103, 111,112,121,122,123	2,21	1,31
SXANP25666 60 x 60 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23	101,102,103, 111,112,113,121,122,123	2,21	1,69
SXANP25668 60 x 60 x 80 x 2,5 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24	101,102,103,104, 111,112,113,114,121,122,123,124	2,95	2,25
SXANP256610 60 x 60 x 100 x 2,5 mm	11,12,13,14,15,21, 22,23,24,25	101,102,103,104,105, 111,112,113,114,115, 121,122,123,124,125	3,68	2,81
SXANP25886 80 x 80 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133	2,34	1,69
SXANP25888 80 x 80 x 80 x 2,5 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24, 31,32,33,34	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124,131,132,133,134	2,57	2,25
SXANP258810 80 x 80 x 100 x 2,5 mm	11 ÷ 15, 21 ÷ 25, 31 ÷ 35	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135	3,90	2,81
SXANP2510106 100 x 100 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33, 41,42,43	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133, 141,142,143	2,42	1,69

SXANP2510108 100 x 100 x 80 x 2,5 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24, 31,32,33,34, 41,42,43,44	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124,131,132,133,134,141,142, 143,144	3,22	2,25
SXANP25101010 100 x 100 x 100 x 2,5 mm	11 ÷ 15, 21 ÷ 25, 31 ÷ 35, 41 ÷ 45	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135, 141 ÷ 145	4,03	2,81
SXANP25994 90 x 90 x 40 x 2,5 mm	11,12, 21,22, 31,32	101,102,111,112, 121,122,131,132	1,13	0,56
SXANP25646 60 x 40 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23	101,102,103, 111,112,113	1,93	1,69
SXANP25866 80 x 60 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	2,21	1,69
SXANP251066 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33, 41,42,43	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	2,21	1,69
SXANP25201010 200 x 100 x 100 x 2,5 mm	11 ÷ 15, 21 ÷ 25, 31 ÷ 35, 41 ÷ 45, 51 ÷ 55, 61 ÷ 65, 71 ÷ 75, 81 ÷ 85, 91 ÷ 95	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135, 141 ÷ 145	4,03	2,81

Tabelle B.34: Kraft $F_{2/3}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung, SPAX Rillennägeln 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_V	Nagelnummer n_H	$R_{2/3,k}$ [kN]
			Holz
SXANP20442 40 x 40 x 20 x 2,0 mm	11	101,111	---
SXANP20444 40 x 40 x 40 x 2,0 mm	11,12	101,102, 111,112	3,80
SXANP20446 40 x 40 x 60 x 2,0 mm	11,12,13	101,102,103, 111,112,113	7,18
SXANP20554 50 x 50 x 40 x 2,0 mm	11,12	101,102, 111,112	2,94
SXANP20664 60 x 60 x 40 x 2,0 mm	11,12, 21,22	101,102, 111,112, 121,122	5,14
SXANP20665 60 x 60 x 50 x 2,0 mm	11,12, 21,22,23	101,102,103, 111,112,121,122,123	7,35
SXANP20666 60 x 60 x 60 x 2,0 mm	11,12,13, 21,22,23	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	9,45
SXANP20668 60 x 60 x 80 x 2,0 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124	14,88
SXANP20886 80 x 80 x 60 x 2,0 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133	11,90
SXANP20888 80 x 80 x 80 x 2,0 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24, 31,32,33,34	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124,131,132,133,134	18,22
SXANP25446 40 x 40 x 60 x 2,5 mm	11,12,13	101,102,103, 111,112,113	7,18
SXANP25554 50 x 50 x 40 x 2,5 mm	11,12	101,102, 111,112	2,94

SXANP25664 60 x 60 x 40 x 2,5 mm	11,12, 21,22	101,102, 111,112,121,122	5,14
SXANP25665 60 x 60 x 50 x 2,5 mm	11,12, 21,22,23	101,102,103, 111,112,121,122,123	7,35
SXANP25666 60 x 60 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23	101,102,103, 111,112,113,121,122,123	9,45
SXANP25668 60 x 60 x 80 x 2,5 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24	101,102,103,104, 111,112,113,114,121,122,123,124	14,88
SXANP256610 60 x 60 x 100 x 2,5 mm	11,12,13,14,15, 21,22,23,24,25	101,102,103,104,105, 111,112,113,114,115, 121,122,123,124,125	21,30
SXANP25886 80 x 80 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133	11,90
SXANP258880 x 80 x 80 x 2,5 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24, 31,32,33,34	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124,131,132,133,134	15,37
SXANP258810 80 x 80 x 100 x 2,5 mm	11,12,13,14,15, 21,22,23,24,25, 31,32,33,34,35	101,102,103,104,105, 111,112,113,114,115, 121,122,123,124,125, 131,132,133,134,135	25,73
SXANP2510106 100 x 100 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33, 41,42,43	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133, 141,142,143	14,41
SXANP2510108 100 x 100 x 80 x 2,5 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24, 31,32,33,34, 41,42,43,44	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124,131,132,133,134,141,142, 143,144	21,50
SXANP25101010 100 x 100 x 100 x 2,5 mm	11 ÷ 15, 21 ÷ 25, 31 ÷ 35, 41 ÷ 45	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135, 141 ÷ 145	29,82
SXANP25994 90 x 90 x 40 x 2,5 mm	11,12, 21,22, 31,32	101,102,111,112, 121,122,131,132	5,10
SXANP25646 60 x 40 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23	101,102,103, 111,112,113	8,62
SXANP25866 80 x 60 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	10,86
SXANP251066 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33, 41,42,43	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	12,71
SXANP25201010 200 x 100 x 100 x 2,5 mm	11 ÷ 15, 21 ÷ 25, 31 ÷ 35, 41 ÷ 45, 51 ÷ 55, 61 ÷ 65, 71 ÷ 75, 81 ÷ 85, 91 ÷ 95	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135, 141 ÷ 145	35,27

Tabelle B.35: Kraft $F_{2/3}$, 1 Winkelverbinder / Verbindung, SPAX Rillennägel 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Nagelnummer n_H	$R_{2/3,k}$ [kN]
			Holz
SXANP20442 40 x 40 x 20 x 2,0 mm	11	101,111	---
SXANP20444 40 x 40 x 40 x 2,0 mm	11,12	101,102,111,112	1,90
SXANP20446 40 x 40 x 60 x 2,0 mm	11,12,13	101,102,103,111,112,113	3,59
SXANP20554 50 x 50 x 40 x 2,0 mm	11,12	101,102,111,112	1,47
SXANP20664 60 x 60 x 40 x 2,0 mm	11,12,21,22	101,102,111,112,121,122	2,57
SXANP20665 60 x 60 x 50 x 2,0 mm	11,12, 21,22,23	101,102,103, 111,112,121,122,123	3,68
SXANP20666 60 x 60 x 60 x 2,0 mm	11,12,13, 21,22,23	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	4,72
SXANP20668 60 x 60 x 80 x 2,0 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124	7,44
SXANP20886 80 x 80 x 60 x 2,0 mm	11,12,13,21,22, 23,31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133	5,95
SXANP20888 80 x 80 x 80 x 2,0 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24, 31,32,33,34	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124,131,132,133,134	9,11
SXANP25446 40 x 40 x 60 x 2,5 mm	11,12,13	101,102,103, 111,112,113	3,59
SXANP25554 50 x 50 x 40 x 2,5 mm	11,12	101,102, 111,112	1,47
SXANP25664 60 x 60 x 40 x 2,5 mm	11,12, 21,22	101,102, 111,112,121,122	2,57
SXANP25665 60 x 60 x 50 x 2,5 mm	11,12, 21,22,23	101,102,103, 111,112,121,122,123	3,68
SXANP25666 60 x 60 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23	101,102,103, 111,112,113,121,122,123	4,73
SXANP25668 60 x 60 x 80 x 2,5 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24	101,102,103,104, 111,112,113,114,121,122,123,124	7,44
SXANP256610 60 x 60 x 100 x 2,5 mm	11,12,13,14,15, 21,22,23,24,25	101,102,103,104,105, 111,112,113,114,115, 121,122,123,124,125	10,65
SXANP25886 80 x 80 x 60 x 2,5 mm	11,12,13,21,22, 23,31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133	5,95
SXANP25888 80 x 80 x 80 x 2,5 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24, 31,32,33,34	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124,131,132,133,134	7,68
SXANP258810 80 x 80 x 100 x 2,5 mm	11 ÷ 15, 21 ÷ 25, 31 ÷ 35	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135,	12,87
SXANP2510106 100 x 100 x 60 x 2,5 mm	11,12,13,21,22, 23,31,32,33, 41,42,43	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133, 141,142,143	7,20
SXANP2510108 100 x 100 x 80 x 2,5 mm	11 ÷ 14, 21 ÷ 24, 31 ÷ 34, 41 ÷ 44	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124,131,132,133,134,141,142, 143,144	10,75
SXANP25101010 100 x 100 x 100 x 2,5 mm	11 ÷ 15, 21 ÷ 25, 31 ÷ 35, 41 ÷ 45	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135, 141 ÷ 145	14,91

SXANP25994 90 x 90 x 40 x 2,5 mm	11,12, 21,22, 31,32	101,102,111,112, 121,122,131,132	2,55
SXANP25646 60 x 40 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23	101,102,103, 111,112,113	4,31
SXANP25866 80 x 60 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	5,43
SXANP251066 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	11,12,13,21,22, 23,31,32,33, 41,42,43	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	6,35
SXANP25201010 200 x 100 x 100 x 2,5 mm	11 ÷ 15, 21 ÷ 25, 31 ÷ 35, 41 ÷ 45 51 ÷ 55, 61 ÷ 65, 71 ÷ 75, 81 ÷ 85, 91 ÷ 95	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135, 141 ÷ 145	17,63

Tabelle B.36: Grundkraft $F_{4/5}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung, SPAX Rillennägeln 4,0x40 mm

Verbindertyp	Nagelnummer n_V	Nagelnummer n_H	$R_{4/5,k}$ [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
SXANP20442 40 x 40 x 20 x 2,0 mm	11	101,111	3,28	0,80
SXANP20444 40 x 40 x 40 x 2,0 mm	11,12	101,102, 111,112	3,28	1,60
SXANP20446 40 x 40 x 60 x 2,0 mm	11,12,13	101,102,103, 111,112,113	9,84	2,40
SXANP20554 50 x 50 x 40 x 2,0 mm	11,12	101,102, 111,112	7,29	1,86
SXANP20664 60 x 60 x 40 x 2,0 mm	11,12,21,22	101,102,111,112,121,122	5,19	1,81
SXANP20665 60 x 60 x 50 x 2,0 mm	11,12, 21,22,23	101,102,103, 111,112,121,122,123	5,85	2,09
SXANP20666 60 x 60 x 60 x 2,0 mm	11,12,13, 21,22,23	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	7,79	2,72
SXANP20668 60 x 60 x 80 x 2,0 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124	10,39	3,63
SXANP20886 80 x 80 x 60 x 2,0 mm	11,12,13,21,22, 23,31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133	8,20	2,80
SXANP20888 80 x 80 x 80 x 2,0 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24, 31,32,33,34	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124,131,132,133,134	11,52	3,69
SXANP25446 40 x 40 x 60 x 2,5 mm	11,12,13	101,102,103, 111,112,113	9,09	3,10
SXANP25554 50 x 50 x 40 x 2,5 mm	11,12	101,102, 111,112	7,61	2,23
SXANP25664 60 x 60 x 40 x 2,5 mm	11,12, 21,22	101,102, 111,112,121,122	5,19	1,81
SXANP25665 60 x 60 x 50 x 2,5 mm	11,12, 21,22,23	101,102,103, 111,112,121,122,123	5,48	2,53
SXANP25666 60 x 60 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23	101,102,103, 111,112,113,121,122,123	7,17	3,29
SXANP25668 60 x 60 x 80 x 2,5 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24	101,102,103,104, 111,112,113,114,121,122,123,124	9,56	4,39

SXANP256610 60 x 60 x 100 x 2,5 mm	11,12,13,14,15, 21,22,23,24,25	101,102,103,104,105, 111,112,113,114,115, 121,122,123,124,125	12,44	5,67
SXANP25886 80 x 80 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133	7,47	3,53
SXANP25888 80 x 80 x 80 x 2,5 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24, 31,32,33,34	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124,131,132,133,134	10,43	4,66
SXANP258810 80 x 80 x 100 x 2,5 mm	11,12,13,14,15, 21,22,23,24,25, 31,32,33,34,35	101,102,103,104,105, 111,112,113,114,115, 121,122,123,124,125, 131,132,133,134,135	13,68	5,98
SXANP2510106 100 x 100 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33, 41,42,43	101,102,103,111,112,113, 121,122,123,131,132,133, 141,142,143	31,76	3,58
SXANP2510108 100 x 100 x 80 x 2,5 mm	11,12,13,14, 21,22,23,24, 31,32,33,34, 41,42,43,44	101,102,103,104,111,112,113,114,121, 122,123,124,131,132,133,134,141,142, 143,144	11,79	4,77
SXANP25101010 100 x 100 x 100 x 2,5 mm	11 ÷ 15, 21 ÷ 25, 31 ÷ 35, 41 ÷ 45	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135, 141 ÷ 145	14,80	7,46
SXANP25994 90 x 90 x 40 x 2,5 mm	11,12, 21,22, 31,32	101,102,111,112, 121,122,131,132	6,64	2,40
SXANP25646 60 x 40 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23	101,102,103, 111,112,113	6,95	3,92
SXANP25866 80 x 60 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	7,87	3,65
SXANP251066 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	11,12,13, 21,22,23, 31,32,33, 41,42,43	101,102,103,111,112,113, 121,122,123	8,26	3,67
SXANP25201010 200 x 100 x 100 x 2,5 mm	11 ÷ 15, 21 ÷ 25, 31 ÷ 35, 41 ÷ 45, 51 ÷ 55, 61 ÷ 65, 71 ÷ 75, 81 ÷ 85, 91 ÷ 95	101 ÷ 105, 111 ÷ 115, 121 ÷ 125, 131 ÷ 135, 141 ÷ 145	14,80	7,46

Winkelverbinder t = 4,0 mm**Tabelle B.37:** Kraft F_1 Stütze, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{1,k} [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	5,65	8,57
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	7,80	15,0
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	6,24	8,00
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	6,24	12,0
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	9,42	8,57
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	13,00	15,0
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	10,40	8,00
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	10,40	12,0

Tabelle B.38: Kraft F_1 Stütze, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{1,k} [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	2,82	4,29
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	3,90	7,50
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	3,12	4,00
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	3,12	6,00
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	4,71	4,29
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	6,50	7,50
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	5,20	4,00
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	5,20	6,00

Tabelle B.39: Kraft F_1 Pfette, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{1,k} [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	5,65	8,57
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	7,80	15,0
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	6,24	8,00
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	6,24	12,0
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	9,42	8,57
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	13,00	15,0
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	10,40	8,00
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	10,40	12,0

Tabelle B.40: Kraft F_1 Pfette, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{1,k} [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	2,82	4,29
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	3,90	7,50
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	3,12	4,00
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	3,12	6,00
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	4,71	4,29
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	6,50	7,50
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	5,20	4,00
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	5,20	6,00

Tabelle B.41: Kraft $F_{2/3}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{2/3,k} [kN]
			Holz
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm			
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	13,26
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	16,42
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	9,60
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	11,89
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm			
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	16,86
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	20,94
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	12,17
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	15,15

Tabelle B.42: Kraft $F_{2/3}$, 1 Winkelverbinder / Verbindung

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{2/3,k} [kN]
			Holz
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm			
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	6,63
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	8,21
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	4,80
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	5,94
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm			
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	8,43
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	10,47
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	6,08
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	7,58

Tabelle B.43: Grundkraft $F_{4/5}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{4/5, k} [kN]	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	9,15	11,21
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	9,30	11,77
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	5,91	7,14
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	7,45	9,22
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	11,71	11,37
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	11,31	12,45
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	7,21	7,55
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	9,01	9,75

Tabelle B.44: Grundkraft F_4 , 1 Winkelverbinder / Verbindung

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{4,k} [kN]	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	9,15	8,03
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	9,30	8,69
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	5,91	5,19
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	7,45	6,78
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	11,71	11,37
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	11,31	12,45
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	7,21	7,55
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	9,01	9,75

Tabelle B.45: Grundkraft F_5 , 1 Winkelverbinder / Verbindung

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{5,k} [kN]	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	2,59	3,47
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	2,43	3,98
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	1,61	2,32
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	1,98	2,99
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAJ13080 130 x 70 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	12,13,14,15,16,17,18,19,20	3,67	3,57
SXAJ16060 160 x 80 x 60 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6	9,10,11,12,13,14	3,43	4,16
SXAJ16080 160 x 80 x 80 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8	12,13,14,15,16,17,18,19,20	2,26	2,46
SXAJ160100 160 x 80 x 100 x 4,0 mm	1,2,3,4,5,6,7,8,9	13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23	2,75	3,14

Winkelverbinder SXAC10060**Winkelverbinder SXAC10060 Kraft F_1 (Holz-Holz)****Tabelle B.46:** Kraft F_1 Stütze, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n _v	Nagelnummer n _H	R _{1,k} [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6	16,17,18,19,20,22,23,24	4,17	2,70
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6	16,17,18,19,20,22,23,24	6,96	2,70

Tabelle B.47: Kraft F_1 Stütze, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n _v	Nagelnummer n _H	R _{1,k} [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6	16,17,18,19,20,22,23,24	2,09	1,35
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6	16,17,18,19,20,22,23,24	3,48	1,35

Tabelle B.48: Kraft F_1 Pfette, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{1,k} [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6,7, 8,9,11,12	16,17,18,19,20,22,23,24	4,17	2,70
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6,7, 8,9,11,12	16,17,18,19,20,22,23,24	6,96	2,70

Tabelle B.49: Kraft F_1 Pfette, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n _v	Nagelnummer n _H	R _{1,k} [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6,7, 8,9,11,12	16,17,18,19,20,22,23,24	2,09	1,35
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6,7, 8,9,11,12	16,17,18,19,20,22,23,24	3,48	1,35

Winkelverbinder SXAC10060 Kraft F_1 (Holz-Beton)**Tabelle B.50:** Kraft F_1 Stütze, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton

Verbindertyp	Nagelnummer n _v	Nagelversagen (R _{v,Rk}) pro Nagel [kN]		Stahlversagen [kN]	Bolzen
		4x40	4x60		k _t
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm					
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6	1,89	2,36	1,08	0,65
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm					
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6	1,89	2,36	1,08	0,65

Tabelle B.51: Kraft F_1 Stütze, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton

Verbindertyp	Nagelnummer n _v	Nagelversagen (R _{v,Rk}) pro Nagel [kN]		Stahlversagen [kN]	Bolzen
		4x40	4x60		k _t
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm					
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6	1,89	2,36	0,54	1,3
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm					
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6	1,89	2,36	0,54	1,3

Tabelle B.52: Kraft F_1 Pfette, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton

Verbindertyp	Nagelnummer n _v	Nagelversagen (R _{v,Rk}) pro Nagel [kN]		Stahlversagen [kN]	Bolzen
		4x40	4x60		kt
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm					
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6	1,89	2,36	1,08	0,65
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm					
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6	1,89	2,36	1,08	0,65

Tabelle B.53: Kraft F_1 Pfette, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Beton

Verbindertyp	Nagelnummer n _v	Nagelversagen (R _{v,Rk}) pro Nagel [kN]		Stahlversagen [kN]	Bolzen
		4x40	4x60		k _t
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm					
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6	1,89	2,36	0,54	1,30
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm					
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6	1,89	2,36	0,54	1,30

Winkelverbinder SXAC10060 Kraft $F_{2/3}$ (Holz-Holz)**Tabelle B.54:** Kraft $F_{2/3}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung (Holz-Holz)

Verbindertyp	Nagelnummer n _v	Nagelnummer n _H	R _{2/3,k} [kN]
			Holz
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm			
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6,7,8,9,11,12	16,17,18,19,20,22,23,24	11,1
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm			
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6,7,8,9,11,12	16,17,18,19,20,22,23,24	14,3

Tabelle B.55: Kraft $F_{2/3}$, 1 Winkelverbinder / Verbindung (Holz-Holz)

Verbindertyp	Nagelnummer n _v	Nagelnummer n _H	R _{2/3,Rk} [kN]
			Holz
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm			
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6,7,8,9,11,12	16,17,18,19,20,22,23,24	5,56
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm			
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6,7,8,9,11,12	16,17,18,19,20,22,23,24	7,16

Winkelverbinder SXAC10060 Kraft $F_{2/3}$ (Holz-Beton)**Tabelle B.56:** Kraft $F_{2/3}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung (Holz-Beton)

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Bolzen-Nr. n_H	$R_{2/3,k}$ [kN]		Bolzen $k_t \perp$
			Holz-Beton	Holz-Beton	
			4x40	4x60	
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6, 7,8,9,11,12	21	6,44	9,24	0,5

Tabelle B.57: Kraft $F_{2/3}$, 1 Winkelverbinder / Verbindung (Holz-Beton)

Verbindertyp	Nagelnummer n_v	Bolzen-Nr. n_H	$R_{2/3,k}$ [kN]		Bolzen $k_t \perp$
			Holz-Beton	Holz-Beton	
			4x40	4x60	
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6, 7,8,9,11,12	21	3,22	4,62	1,00

Winkelverbinder SXAC10060 Kraft $F_{4/5}$ (Holz-Holz)**Tabelle B.58:** Grundkraft $F_{4/5}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung (Holz-Holz)

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{4/5,k} [kN]	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6,7,8,9, 11,12	16,17,18,19,20,22,23,24	6,61	3,78
Winkelverbinder t = 4,0 mm, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6,7,8,9, 11,12	16,17,18,19,20,22,23,24	8,08	3,93

Winkelverbinder SXAC10060 Kraft $F_{4/5}$ (Holz-Beton)**Tabelle B.59:** Grundkraft $F_{4/5}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung (Holz-Beton)

Verbindertyp	Nagelnummer n _v	k _t ⊥	k _t II	R _{4/5,k} [kN]	
				Holz	Stahl
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm					
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6, 7,8,9,11,12	0,76	0,17	6,93	3,35
Winkelverbinder SXAC10060, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm					
SXAC10060 100 x 60 x 60 x 2,5 mm	1,2,3,5,6, 7,8,9,11,12	0,73	0,18	8,54	3,47

Winkelverbinder SXAF65**Winkelverbinder SXAF65 Kraft F_1 (Holz-Holz)****Tabelle B.60:** Kraft F_1 Stütze, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{1,k} [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder SXAF65, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	---	9,10,11,12,13,14,15,16	---	---
Winkelverbinder SXAF65, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	---	9,10,11,12,13,14,15,16	---	---

Tabelle B.61: Kraft F_1 Stütze, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{1,k} [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder SXAF65, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	---	9,10,11,12,13,14,15,16	---	---
Winkelverbinder SXAF65, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	---	9,10,11,12,13,14,15,16	---	---

Tabelle B.62: Kraft F_1 Pfette, 2 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{1,k} [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder SXAF65, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	1,2,3,4	9,10,11,12,13,14,15,16	4,20	1,34
Winkelverbinder SXAF65, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	1,2,3,4	9,10,11,12,13,14,15,16	7,00	1,34

Tabelle B.63: Kraft F_1 Pfette, 1 Winkelverbinder / Verbindung, Holz-Holz

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{1,k} [kN] (Stütze)	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder SXAF65, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	1,2,3,4	9,10,11,12,13,14,15,16	2,10	0,67
Winkelverbinder SXAF65, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	1,2,3,4	9,10,11,12,13,14,15,16	3,50	0,67

Winkelverbinder SXAF65 Kraft $F_{2/3}$ (Holz-Holz)**Tabelle B.64:** Kraft $F_{2/3}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{2/3,k} [kN]
			Holz
Winkelverbinder SXAF65, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm			
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	1,2,3,4	9,10,11,12,13,14,15,16	7,64
Winkelverbinder SXAF65, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm			
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	1,2,3,4	9,10,11,12,13,14,15,16	10,4

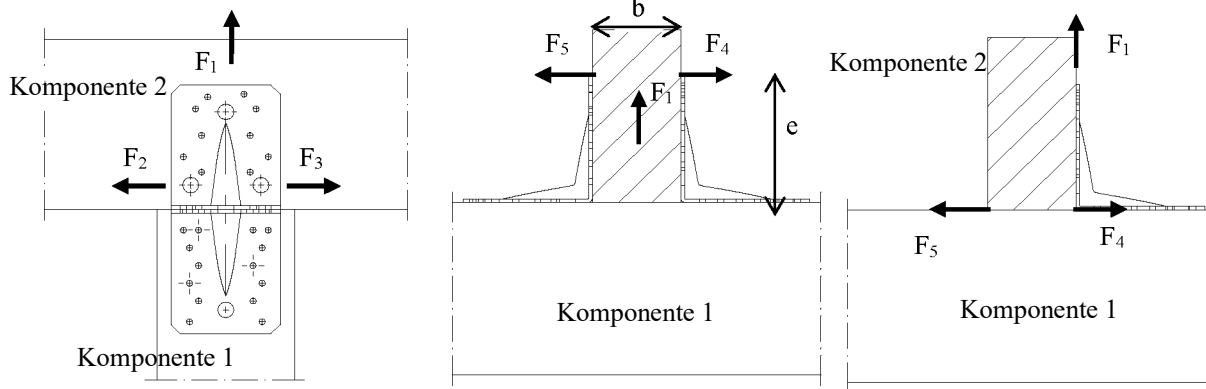
Tabelle B.65: Kraft $F_{2/3}$, 1 Winkelverbinder / Verbindung

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{2/3,k} [kN]
			Holz
Winkelverbinder SXAF65, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm			
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	1,2,3,4	9,10,11,12,13,14,15,16	3,82
Winkelverbinder SXAF65, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm			
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	1,2,3,4	9,10,11,12,13,14,15,16	5,19

Winkelverbinder SXAF65 Kraft $F_{4/5}$ (Holz-Holz)**Tabelle B.66:** Grundkraft $F_{4/5}$, 2 Winkelverbinder / Verbindung

Verbindertyp	Nagelnummer n _V	Nagelnummer n _H	R _{4/5,k} [kN]	
			Holz	Stahl
Winkelverbinder SXAF65, SPAX Rillennägel 4,0 x 40 mm				
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	1,2,3,4	9,10,11,12,13,14,15,16	12,6	5,01
Winkelverbinder SXAF65, SPAX Rillennägel 4,0 x 60 mm				
SXAF65 65 x 65 x 90 x 2,0 mm	1,2,3,4	9,10,11,12,13,14,15,16	12,8	5,13

Definitionen der Kräfte, deren Richtungen und Exzentrizität Kräfte - Balken-Balken-Verbindung



Spezifikation Verbindungselement

Die Löcher sind mit Nummern gekennzeichnet, die sich auf die Ausnagelung in den Abbildungen B.1 bis B.17 beziehen.

Doppelte Winkelverbinder pro Verbindung

Die Winkelverbinder müssen an jeder Seite gegenüberliegend und symmetrisch zur Achse der Komponente angebracht werden.

Wirkende Kräfte

- F_1 Abhebende Kraft, die entlang der Mittelachse der Verbindung wirkt.
- $F_{2/3}$ Querkraft, die in der Verbindung zwischen Komponente 2 und Komponente 1 in Richtung Komponente 2 wirkt.
- $F_{4/5}$ Querkraft, die in Richtung der Komponente 1 entlang der Mittelachse der Verbindung wirkt. Wird die Last mit einer Exzentrizität e angelegt, ist eine Bemessung für kombinierte Belastung erforderlich.

Einzelner Winkelverbinder pro Verbindung

Wirkende Kräfte

- F_1 Abhebende Kraft, die entlang der Mittelachse des Winkelverbinders wirkt. Die Komponente 2 muss gegen Verdrehen gesichert sein. Wenn die Komponente 2 an der Drehung gehindert wird, ist die Tragfähigkeit halb so groß wie bei einer Verbindung mit doppelten Winkelverbindern.
- F_2 und F_3 Querkraft, die in der Verbindung zwischen der Komponente 2 und der Komponente 1 in Richtung Komponente 2 wirkt. Die Komponente 2 muss gegen Verdrehen gesichert sein. Wenn die Komponente 2 an der Drehung gehindert wird, ist die Tragfähigkeit halb so groß wie bei einer Verbindung mit doppelten Winkelverbindern.
- F_4 und F_5 Querkraft, die in Richtung der Komponente 1 wirkt. F_4 ist die Querkraft in Richtung des Winkelverbinders; F_5 ist die Querkraft vom Winkelverbinder weg. Komponente 2 soll an der Drehung gehindert werden, daher ist die Exzentrizität e gleich Null. Es werden nur die charakteristischen Tragfähigkeiten für Winkelverbinder mit Rippen angegeben.

Baumkanten

Baumkanten sind nicht zulässig, das Holz muss im Bereich der Winkelverbinder scharfkantig sein.

Spaltung des Holzes

Für die anhebende Kraft F_1 ist gemäß Eurocode 5 oder einer ähnlichen nationalen Holzverordnung zu prüfen, dass es nicht zu einer Spaltung kommt.

Verbindung mit Holz, Beton oder Stahl mit einem Bolzen oder Metallanker

Die Last $F_{B,Ed}$ für die Bemessung eines Bolzens oder Metallankers wird wie folgt berechnet:

$$F_{B,t,Ed} = k_{tII} \cdot F_{Ed} \text{ für Zuglast}$$

$$F_{B,v,Ed} = k_{t\perp} \cdot F_{Ed} \text{ für Querlast}$$

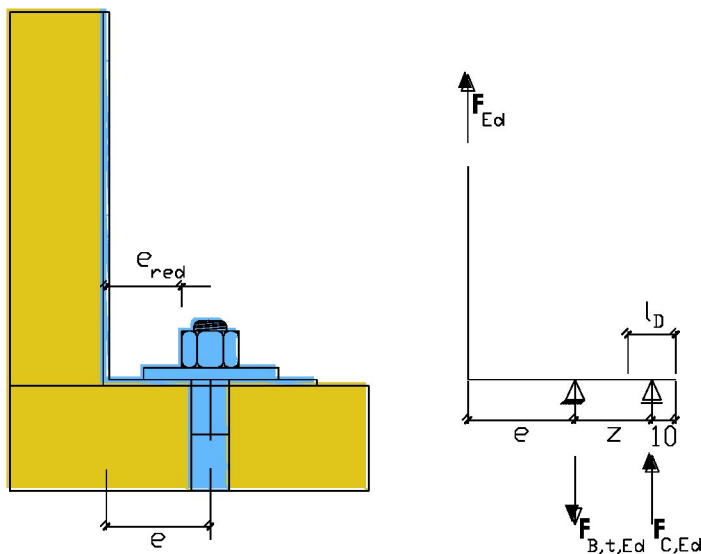
Wobei:

$F_{B,t,Ed}$ Bolzen-Zuglast in N des maximal belasteten Bolzens in der Gruppe

$F_{B,v,Ed}$ Bolzen-Querlast in N des maximal belasteten Bolzens in der Gruppe

k_t Beiwert, der die Momentarm- bzw. Lochtoleranz berücksichtigt

F_{Ed} Gesamtkraft, die auf den einzelnen Winkelverbinder oder das Winkelverbinderpaar wirkt, d.h. Zuglast F_1 oder Querlast $F_{2/3}$ oder Querlast $F_{4/5}$ in N



Kombinierte Kräfte

Wenn die Kräfte F_1 und F_2/F_3 gleichzeitig wirken, ist folgende Ungleichung zu erfüllen:

$$\left(\frac{F_{1,d}}{R_{1,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{2/3,d}}{R_{2/3,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{4/5,d}}{R_{4/5,d}} \right)^2 \leq 1$$

Die Kräfte F_2 und F_3 oder F_4 und F_5 sind Kräfte mit entgegengesetzter Richtung. Daher kann nur eine Kraft F_2 bzw. F_3 und F_4 bzw. F_5 gleichzeitig mit F_1 wirken, während die andere auf Null gesetzt wird.

Wird die Last $F_{4/5}$ mit einer Exzentrizität e angelegt, ist eine Bemessung für kombinierte Belastung **für Verbindungen mit doppelten Winkelverbindern** erforderlich. Hier muss eine zusätzliche Kraft ΔF_1 zu der bestehenden Kraft F_1 addiert werden.

$$\Delta F_{1,d} = F_{4/5,d} \cdot \frac{e}{B}$$

B ist die Breite der Komponente 2.

SPAX Winkelverbinder

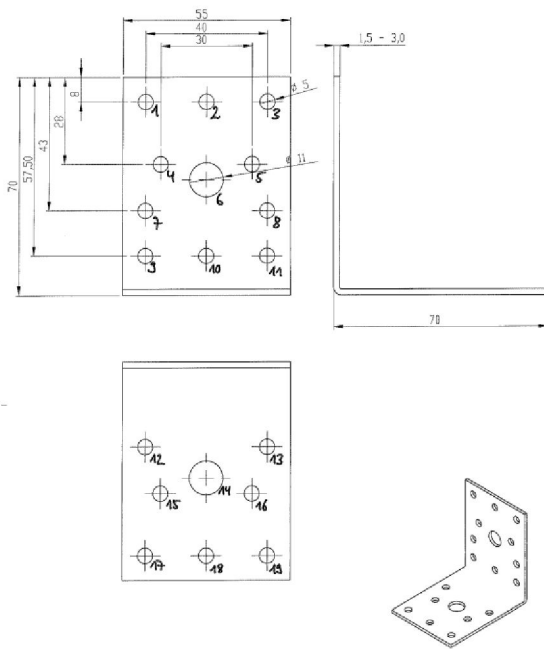


Abbildung B. 1: SXAB70, SXAB7015/7025/7030
70 x 70 x 55 mm

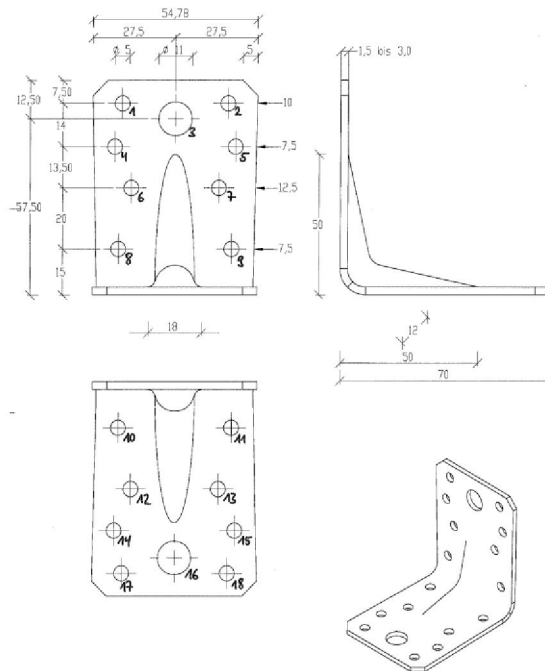


Abbildung B. 2: SXABR70, SXABR7015/7025/7030
70 x 70 x 55 mm

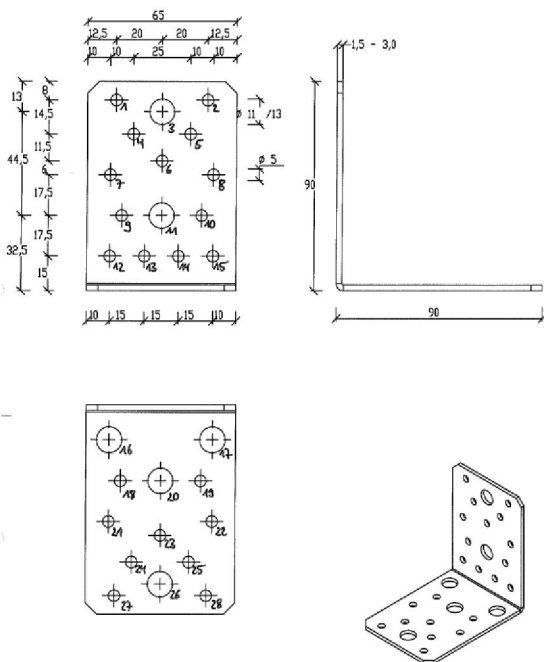


Abbildung B. 3: SXAB90, SXAB9015/9020/9030
90 x 90 x 65 mm

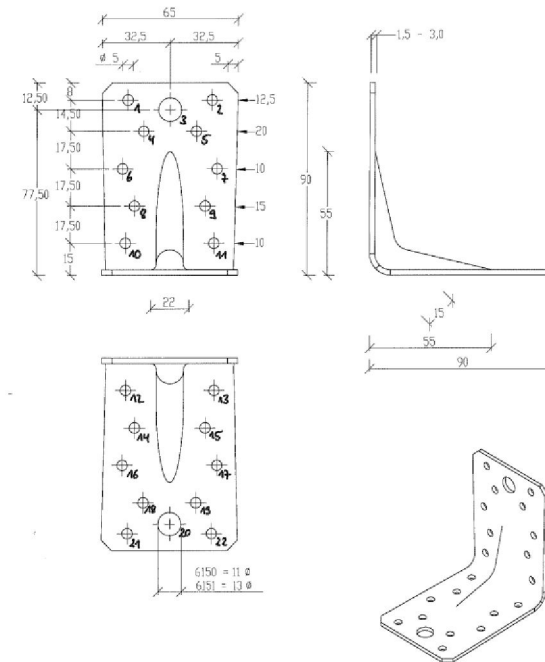


Abbildung B. 4: SXABR90, SXABR9015/9020/9030
90 x 90 x 65 mm

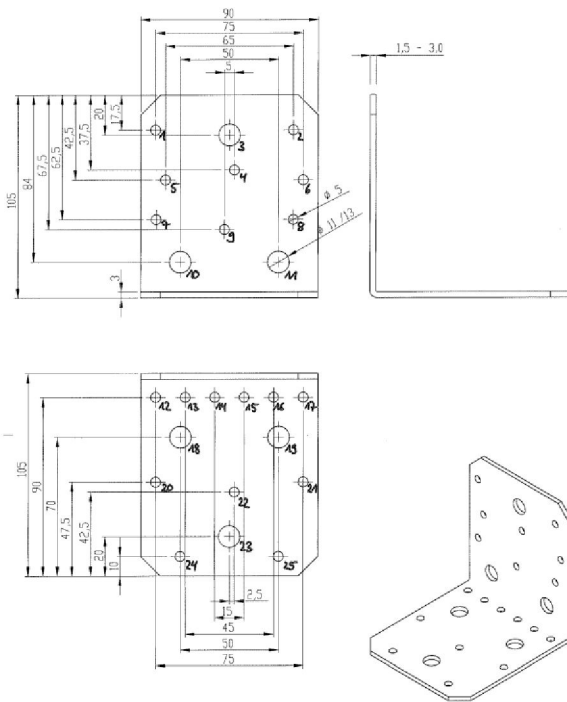


Abbildung B. 5: SXAB105, SXAB10520/10525
105 x 105 x 90 mm

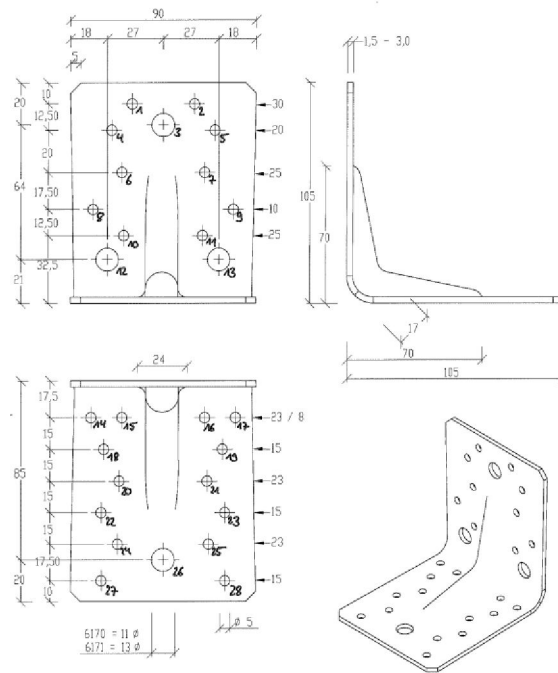


Abbildung B. 6: SXABR105, SXABR10520/10525
105 x 105 x 90 mm

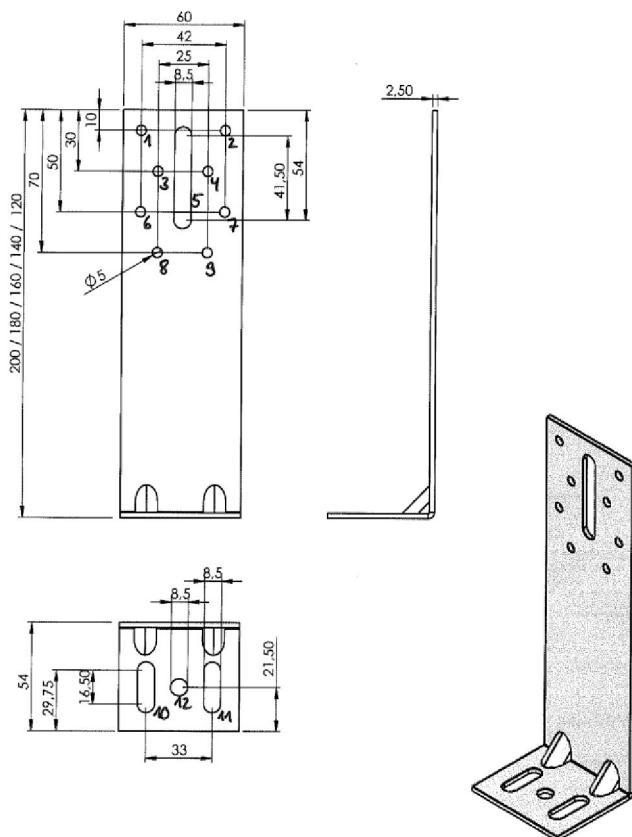


Abbildung B. 7: Winkelverbinder Konsole SXABCON120, 140, 160, 180, 200
L x 54 x 60 x 2,5 mm

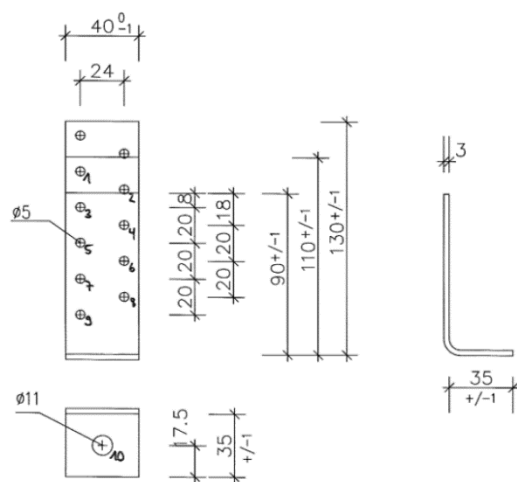


Abbildung B. 9: Zuganker SXAH110
110 x 35 x 40 x 3,0 mm

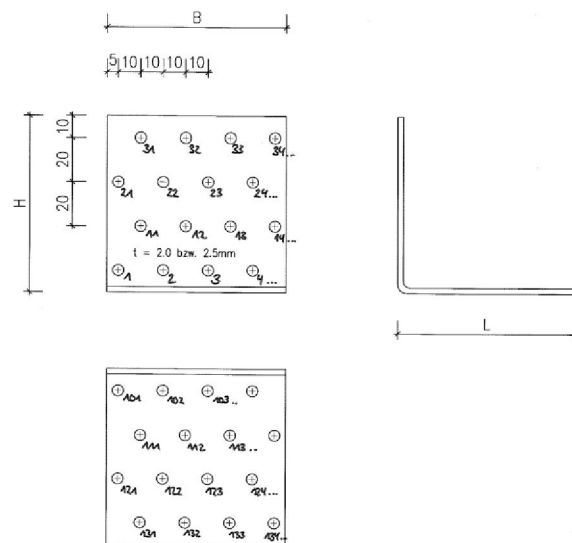


Abbildung B. 11: Winkelverbinder Nagelplatte (alle Typen) SXANP H x L x B x t

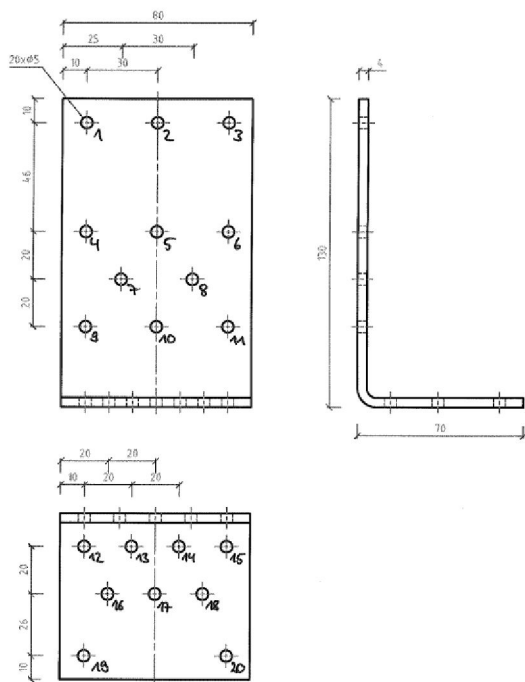


Abbildung B. 12: SXAJ13080

130 x 70 x 80 x 4,0 mm

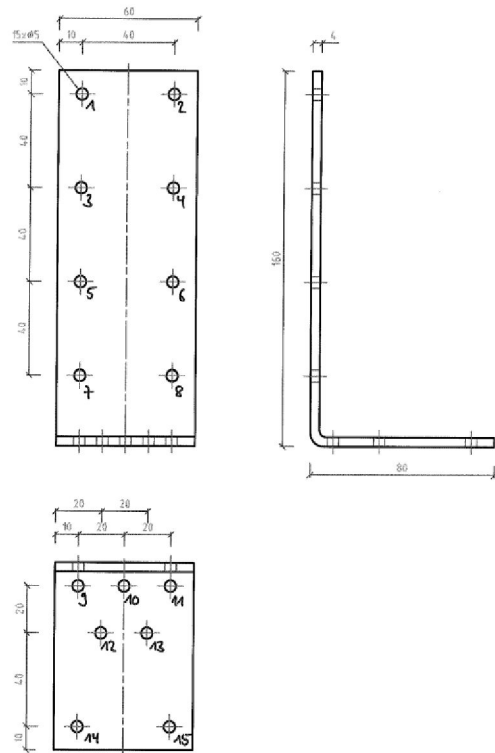


Abbildung B. 13: SXAJ16060

160 x 80 x 60 x 4,0 mm

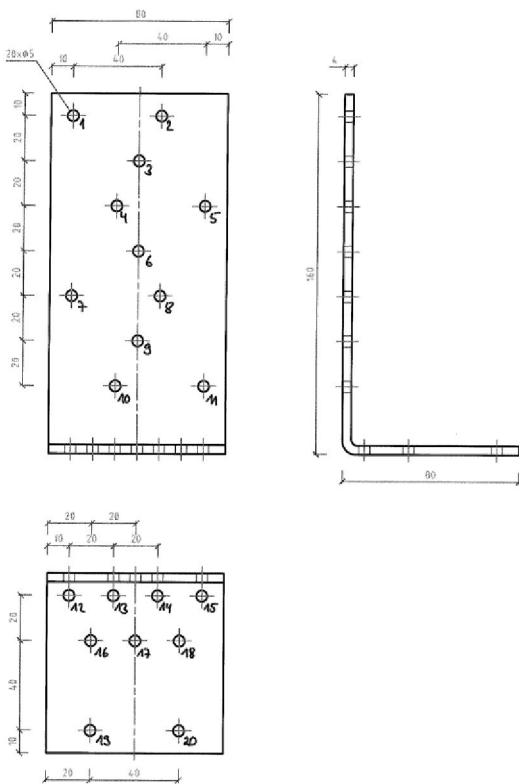


Abbildung B. 14: SXAJ16080

160 x 80 x 80 x 4,0 mm

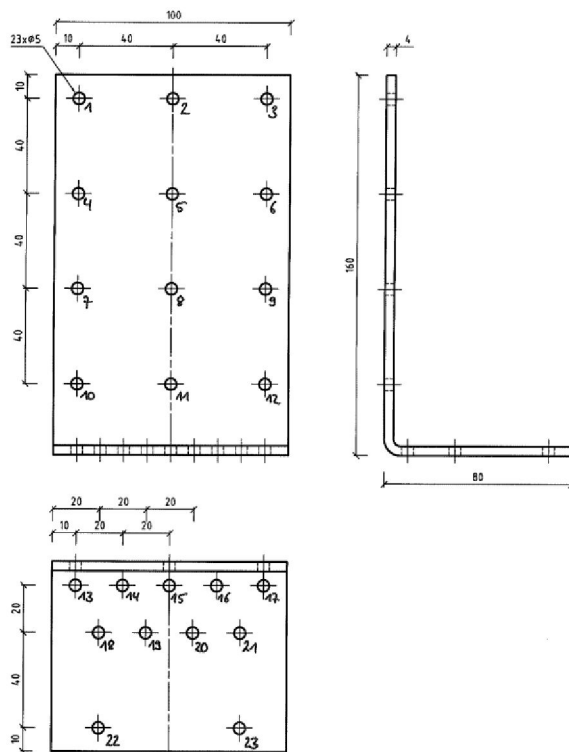


Abbildung B. 15: SXAJ160100

160 x 80 x 100 x 4,0 mm

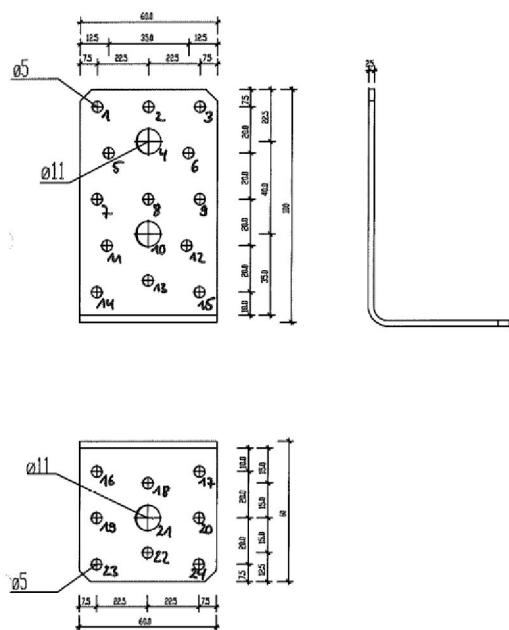


Abbildung B. 16: SXAC10060

100 x 60 x 60 x 2,5 mm

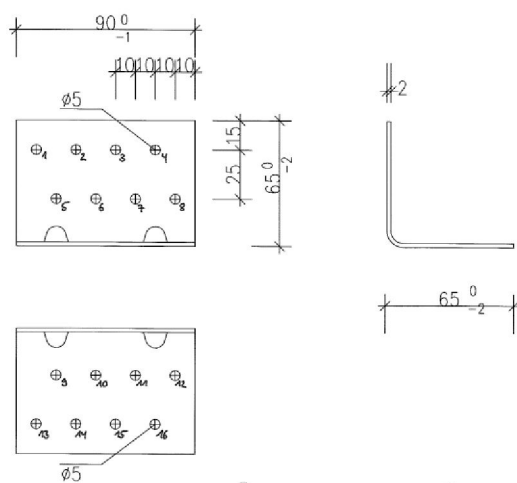


Abbildung B. 17: SXAF65

65 x 65 x 90 x 2,0 mm

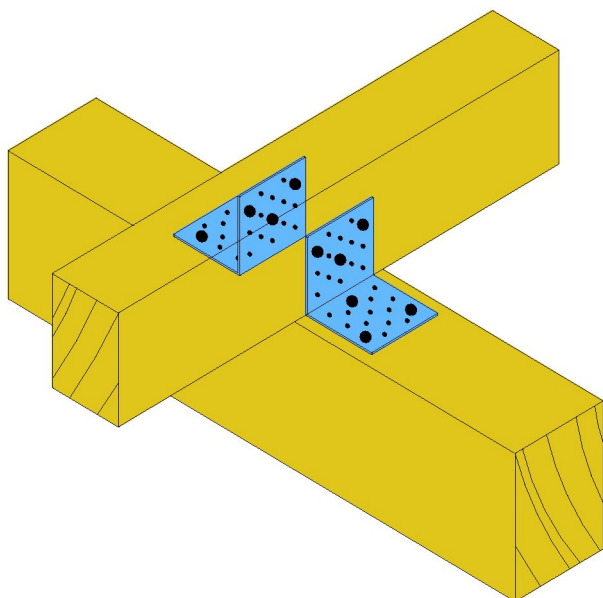
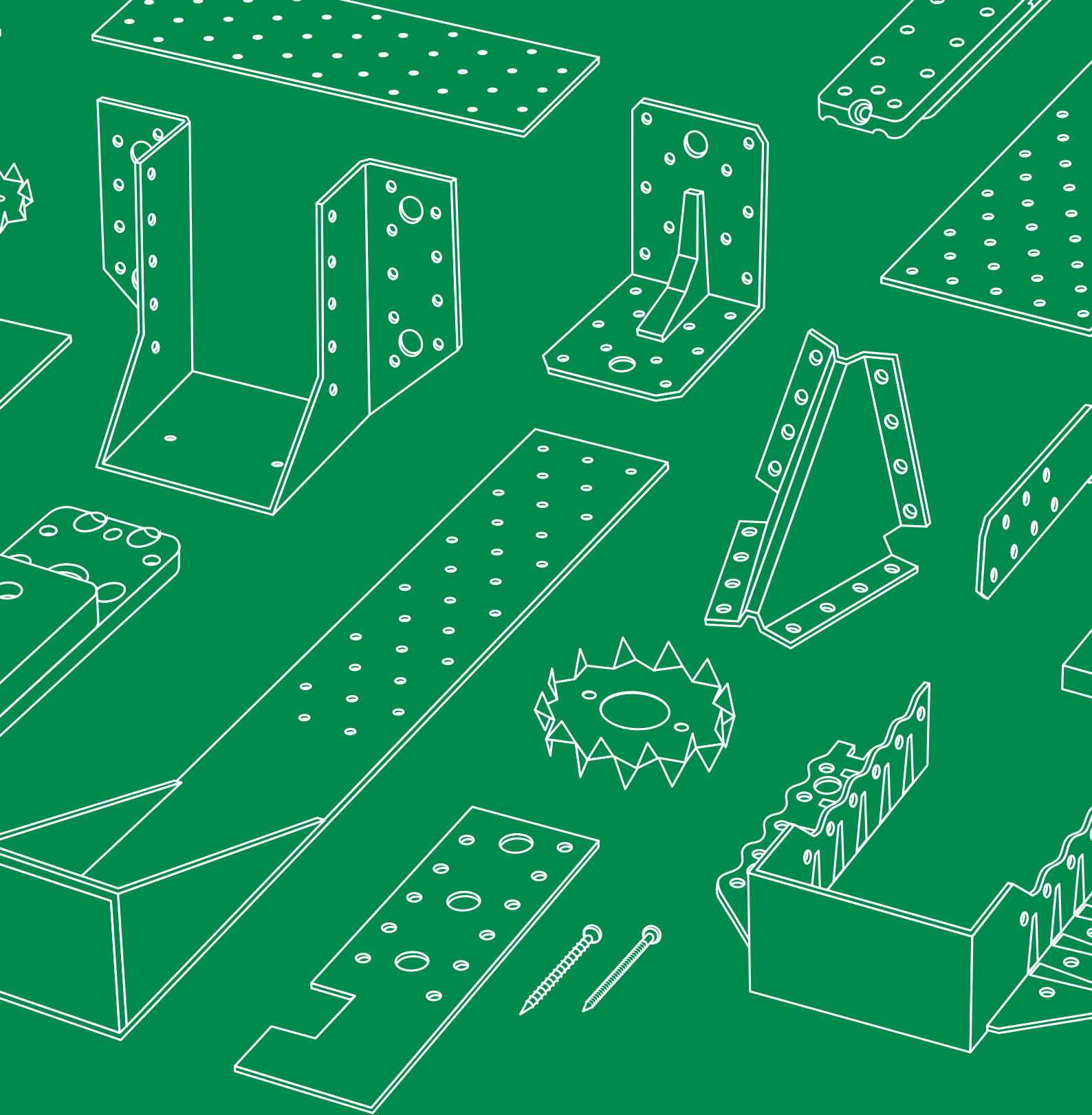


Abbildung B. 18: Typischer Einbau



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