



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

Autorisiert und amtlich mitgeteilt
gemäß Artikel 29 der EU-
Verordnung 305/2011 des
Europäischen Parlaments und des
Rates vom 9. März 2011

MITGLIED DER EOTA



Europäische Technische Bewertung ETA-09/0216 vom 02.09.2014

Allgemeiner Teil

**Für die Ausstellung der ETA verantwortliche technische Bewertungsstelle,
designt gemäß Artikel 29 der EU-Verordnung 305/2011: ETA-Danmark A/S**

Handelsname des
Produkts:

Drüeke & Springob Verschiedene Winkelverbinder der
1134, 1135, 1136, 1137, 1138, 1139, 1210, 1211, 1212,
1213.2, 1214, 1215, 1219, 1220, 1221, 1222, 1226,
1227, 1228, 1229, 1230, 1231, 1232, 1233, 1234, 1235

Produktfamilie, zu der das
oben genannte Produkt
gehört:

Dreidimensionaler Holzverbinder (Winkelverbinder für
Holz-zu-Holz- oder Holz-zu-Beton-Verbindungen)

Hersteller:

Drüeke & Springob GmbH

Bahnstrasse 19
57439 Attendorn - Kraghammer
Tel. +49 02722 - 7771
Fax +49 02722 – 7922

Produktionsstätte:

Drüeke & Springob GmbH
Bahnstrasse 19

57439 Attendorn - Kraghammer

Diese Europäische Technische
Bewertung umfasst:

40 Seiten, davon 2 Anhänge, die ein integraler
Bestandteil des Dokuments sind

Diese Europäische Technische
Bewertung wurde gemäß
der EU-Verordnung
305/2011 ausgestellt,
basierend auf:

Richtlinie für die Europäische Technische Zulassung
(ETAG) Nr.
015 Dreidimensionale Nagelteller, April 2013, verwendet
Europäisches Bewertungsdokument (EAD).

Diese Version ersetzt:

Die ETA mit derselben Nummer, ausgestellt am
09.09.2009
und abgelaufen am 09.09.2014

Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung müssen dem ausgestellten Originaldokument voll und ganz entsprechen und als Übersetzung gekennzeichnet sein.

Übermittlungen dieser Europäischen Technischen Bewertung müssen vollständig erfolgen (mit Ausnahme des/ der oben genannten vertraulichen Anhangs/ Anhänge). Dies gilt auch für elektronische Übermittlungen. Liegt eine schriftliche Genehmigung der ausstellenden technischen Bewertungsstelle vor, ist es jedoch gestattet, Reproduktionen von Teilen vorzunehmen. Jede Reproduktion eines Teils ist als solche zu kennzeichnen.

II SPEZIFISCHER TEIL DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN BEWERTUNG

1 Technische Beschreibung des Produkts und vorgesehener Verwendungszweck

Technische Beschreibung des Produkts

Die Winkelverbinder von Drüeke & Springob sind aus einem Stück bestehende, ungeschweißte, aufliegende Winkelverbinder, die verwendet werden, um Holz mit Holz oder Holz mit Beton oder Stahl zu verbinden. Sie werden mit Bauteilen aus Holz oder holzbasierten Produkten verbunden, und zwar mittels Profalnägeln (geriffelter Schaft) nach EN 14592. Bei Beton- oder Stahlbauteilen werden Bolzen oder Metallanker verwendet.

Die Winkelverbinder bestehen aus vorverzinktem Stahl der Sorte DX 51 D / Z 275, gemäß EN 10346:2009, mit $R_e \geq 295 \text{ N/mm}^2$, $R_m \leq 360 \text{ N/mm}^2$ und $A_{80} \geq 22\%$. Maße, Lochpositionen und typische Installationen werden in Anhang A dargelegt. Winkelverbinder von Drüeke & Springob bestehen aus Stahl, dessen Toleranzen EN 10143 entsprechen.

2 Spezifikation des vorgesehenen Verwendungszwecks, in Übereinstimmung mit dem geltenden EAD

Die Winkelverbinder sind dazu gedacht, eine Verbindung zwischen tragenden Holzkonstruktionen herzustellen, wie beispielsweise eine Verbindung zwischen einem Pfosten und einer Dachpfette, wobei die Vorgaben für mechanische Widerstandsfähigkeit, Stabilität und Sicherheit bei der Verwendung im Sinne der Basisanforderungen 1 und 4 der EU-Verordnung 305/2011 erfüllt werden müssen.

Die Verbindung kann mit einem einfachen Winkelverbinder oder mit zwei Winkelverbindern erfolgen, von denen jeweils einer auf jeder Seite des befestigten Holzstücks angebracht wird (siehe Anhang A).

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

Die Holzbauteile können aus soliden Balken, Brettschichtholz und ähnlichen Leimhölzern oder holzbasierten Strukturteilen bestehen, deren charakteristische Dichte zwischen 290 kg/m^3 und 420 kg/m^3 liegt. Diese Vorgaben in Bezug auf das

Material der Holzbauteile können erfüllt werden, indem die folgenden Materialien zum Einsatz kommen:

- Konstruktionsvollholz, nach EN 338/ EN 14081 klassifiziert als C14-C40,
- Brettschichtholz, nach EN 1194/ EN 14080 klassifiziert als GL24-GL36,
- LVL gemäß EN 14374,
- Furnierstreifenholz PSL,
- Spanstreifenholz LSL,
- Duo- und Triobalken,
- Schichtholzplatten,
- Sperrholz gemäß EN 636

Anhang B benennt die Tragfähigkeit der Winkelverbinder für eine charakteristische Dichte von 350 kg/m^3 . Bei Balken oder holzbasiertem Material mit einer charakteristischen Dichte von unter 350 kg/m^3 soll die Tragfähigkeit um den Faktor k_{dens} reduziert werden:

$$k_{\text{dens}} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^2$$

ρ_k ist hierbei die charakteristische Dichte von Bauholz in kg/m^3 .

Die Gestaltung der Verbindung muss dem Eurocode 5 oder einem ähnlichen nationalen Regelwerk für Holzkonstruktionen entsprechen. Die Holzbauteile müssen eine Dicke aufweisen, die die Eintrittstiefe der Nägel in die Bauteile übersteigt.

Die Winkelverbinder sind in erster Linie für den Einsatz an Holzstrukturen gedacht, die trockenen Innenraumbedingungen ausgesetzt sind, definiert durch die Nutzungsklassen 1 und 2 des Eurocode 5, sowie für Verbindungen, die eine statische oder nahezu statische Last tragen.

Die Winkelverbinder können auch für im Außenbereich liegende Holzstrukturen der Nutzungsklasse 3 verwendet werden, wenn ein dem Eurocode 5 entsprechender Rostschutz aufgetragen worden ist oder Edelstahl mit ähnlicher oder besserer charakteristischer Streckgrenze und Kraft eingesetzt wird.

Im Hinblick auf die Korrosionsbeständigkeit soll der Leistungsumfang der Verbindungsstücke gemäß den nationalen Bestimmungen definiert werden, die auf dem Bauplatz in Bezug auf Umweltbedingungen gelten, sowie im Zusammenhang mit den gemäß EN 1995-1-1 zulässigen Wartungsbedingungen und der zulässigen Korrosivitätskategorie, wie sie in EN ISO 12944-2 beschrieben und definiert ist.

Angenommene Nutzungsdauer

Die angenommene vorgesehene Nutzungsdauer der

Winkelverbinder beträgt bei vorgesehener Verwendung 50 Jahre, sofern Einsatz und Wartung ordnungsgemäß erfolgen.

Die Informationen zur Nutzungsdauer dürfen nicht als eine vom Hersteller oder ETA Danmark gegebene Garantie verstanden werden. Eine "angenommene vorgesehene Nutzungsdauer" bedeutet, dass die tatsächliche Nutzungsdauer unter normalen Nutzungsbedingungen erwartungsgemäß sehr viel länger als die angenommene sein kann, ohne dass es zu einer größeren Verschlechterung käme, die sich auf die grundlegenden Anforderungen auswirkt.

3 Leistung des Produkts und Verweise auf die für die Bewertung herangezogenen Methoden

Merkmal	Bewertung des Merkmals
3.1 Mechanische Widerstandsfähigkeit und Stabilität (BWR 1)*)	
Charakteristische Tragfähigkeit Steifigkeit Verformbarkeit bei zyklischen Tests	Siehe Anhang B Keine Leistung festgesetzt Keine Leistung festgesetzt
3.2 Sicherheit im Brandfall (BWR 2)	
Reaktion auf Feuer	Die Winkelverbinder bestehen aus Stahl der Euroklasse A1 , in Übereinstimmung mit EN 13501- 1:2007+A1:2009 und dem Beschluss 96/603/EG, geändert durch den Beschluss 2000/605/EG
3.3 Hygiene, Gesundheit und Umwelt (BWR 3)	
Einfluss auf die Luftqualität	Das Produkt enthält keine gefährlichen Substanzen, wie sie in TR 034 vom März 2012 spezifiziert sind, und setzt auch keine solchen frei
3.7 Nachhaltige Nutzung natürlicher Rohstoffe (BWR 7)	
	Keine Leistung festgesetzt
3.8 Generelle Aspekte der Leistung des Produkts	
Identifizierung	Die Winkelverbinder verfügen der Bewertung nach über eine zufriedenstellende Haltbarkeit und Wartungsfähigkeit, wenn sie in Bauholzkonstruktionen eingesetzt werden, bei denen die in Eurocode 5 beschriebenen Holzarten Verwendung finden und für die die in der Nutzungsklasse 1 und 2 beschriebenen Bedingungen herrschen. Siehe Anhang A

*) Beachten Sie die zusätzlichen Informationen in den Abschnitten 3.9 – 3.12.

Zusätzlich zu den spezifischen Klauseln für gefährliche Substanzen, die in dieser Europäischen Technischen Bewertung enthalten sind, können für die in diesen Rahmen fallenden Produkte auch noch andere Vorgaben gelten (z.B. übertragene europäische Gesetzgebung und nationale Gesetze, Regulierungen und behördliche Bestimmungen). Um den Bestimmungen der Baustoffverordnung zu entsprechen, ist auch diesen Vorgaben Folge zu leisten, wann und wo sie zutreffen.

3.9 Prüfmethode Sicherheitsprinzipien und Teilfaktoren

Die charakteristische Tragfähigkeit basiert auf den charakteristischen Werten der Nagelverbindungen und der Stahlsteller. Um die Bemessungswerte zu erhalten, muss die Tragfähigkeit durch verschiedene auf die Materialeigenschaften und die Nagelverbindung bezogene Teilfaktoren geteilt und anschließend mit dem Koeffizienten k_{mod} multipliziert werden.

Gemäß EN 1990 (Eurocode - Grundlage für die Bemessung), Paragraph 6.3.5, kann der Bemessungswert der Tragfähigkeit bestimmt werden, indem von den charakteristischen Tragfähigkeitswerten verschiedene Teilfaktoren abgezogen werden.

Auf diese Weise werden auch die charakteristischen Tragfähigkeitswerte für Holzversagen, $F_{Rk,H}$ (mit Bestimmung der Lochleibungsfestigkeit bei Nägeln unter Scherwirkung bzw. der Auslösefähigkeit des am stärksten belasteten Nagels) und für ein Versagen des Stahlstellers, $F_{Rk,S}$, berechnet. Der Bemessungswert für die Tragfähigkeit ist der kleinere der beiden Tragfähigkeitswerte.

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

Aus diesem Grunde sind in Bezug auf das Holzversagen die Belastungsdauerklasse und die Wartungsklasse mit berücksichtigt worden. Die verschiedenen Teilfaktoren γ_M für Stahl bzw. Holz wurden ebenfalls auf korrekte Weise mit aufgenommen.

3.10 Mechanische Widerstandsfähigkeit und Stabilität

Die charakteristische Tragfähigkeit für die verschiedenen Richtungen, F1 bis F5, entnehmen Sie bitte Anhang B.

Die charakteristischen Fähigkeiten der Winkelverbinder werden durch Berechnung bestimmt, unterstützt durch Tests, wie sie in der EOTA-Richtlinie 015, Klausel 5.1.2, beschrieben sind. Sie sollten für Aufbauten verwendet werden, die dem Eurocode 5 oder einem ähnlichen nationalen Regelwerk für Holzkonstruktionen entsprechen.

Schraubnägeln (Nägeln mit geriffeltem Schaft) in Übereinstimmung mit EN 14592

In den Formeln in Anhang B wird die über die Formeln in Eurocode 5 berechnete Fähigkeit von Schraubnägeln angesetzt, wobei bei der

Berechnung der seitlichen Tragfähigkeit der Nägel ein dicker Stahlsteller angenommen wird.

Die Tragfähigkeit der Winkel ist basierend auf der Verwendung von Verbindungsnägeln mit 4,0 x 40 mm bestimmt worden, in Übereinstimmung mit der deutschen nationalen Zulassung für diese Nägel.

Die charakteristische Auslösefähigkeit der Nägel muss mittels einer Berechnung nach EN 1995-1-1: 2004, Paragraph 8.3.2, bestimmt werden (das Durchziehen des Kopfes ist nicht relevant):

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

Wobei:

$f_{ax,k}$ Charakteristischer Wert für den Auslöseparameter in N/mm^2

d Nageldurchmesser in mm

t_{pen} Eintrittstiefe des Profilschafts mit Nagelspitze in mm, $t_{pen} \geq 31$ mm

Basierend auf den Tests der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, Universität Karlsruhe, kann der charakteristische Wert für die Auslösefestigkeit der verwendeten Schraubnägeln folgendermaßen berechnet werden:

$$f_{ax,k} = 50 \times 10^{-6} \times \sigma_k^2$$

Wobei:

σ_k Charakteristische Dichte von Bauholz in kg/m^3

Direkt unter dem Kopf muss der Nagel die Form eines Kegelstumpfs haben, dessen Durchmesser unter dem Nagelkopf größer ist als der Durchmesser des Lochs.

Die Bemessungsmodelle gestatten die Verwendung von Befestigungen, wie sie in der Tabelle auf Seite 9 in Anhang A beschrieben werden

In Bezug auf die Zähigkeit einer Verbindung unter zyklischen Testbedingungen ist keine Leistungsbestimmung erfolgt. Aus diesem Grund ist der Beitrag zur Strukturleistung in seismischen Zonen nicht bewertet worden.

In Bezug auf die Steifigkeitseigenschaften der Verbindung ist keine Leistungsbestimmung erfolgt - anzuwenden bei der Analyse des Gebrauchtauglichkeitsgrenzwerts.

3.11 Mit der Leistung des Produkts zusammenhängende Aspekte

Korrosionsschutz in der Wartungsklasse 1 und 2. In Übereinstimmung mit ETAG 015 sind die Winkelverbinder aus vorverzinktem Stahl der Sorte 51 D / Z 275 gefertigt, gemäß EN 10346:2009 mit $R_e \geq 295 \text{ N/mm}^2$, $R_m \leq 360 \text{ N/mm}^2$ und $A_{80} \geq 22\%$.

3.12 Mit der Nutzung des Produkts zusammenhängende allgemeine Aspekte

Die Winkelverbinder von Drüeke & Springob werden in Übereinstimmung mit den Vorgaben dieser Europäischen Technischen Zulassung hergestellt, wobei die Herstellungsverfahren zum Einsatz kommen, die von der ernannten Bewertungsstelle bei der Inspektion des Werks festgestellt und in der technischen Dokumentation dargelegt wurden.

Die verwendete Nagelanordnung muss entweder der Höchst- oder der Mindestanordnung entsprechen, die in Anhang A definiert ist.

Für die Installation gelten die folgenden Bestimmungen:

Die Strukturbauteile - auf der Abbildung auf Seite 14 als Komponenten 1 und 2 dargestellt - an denen die Winkel befestigt werden, müssen:

- Gegen Drehungen abgesichert sein. Bei einer Belastung F4/ F5 darf die Komponente 2 mit Hilfe von Winkelverbindern gegen Drehungen abgesichert werden.
- die Festigkeitsklasse C14 oder mehr haben, siehe Abschnitt 1 dieser ETA
- unter dem Winkel keinerlei Fehlkanten aufweisen.
- Die tatsächliche Tragfähigkeit des Holzbauteils, das in Verbindung mit dem Winkel verwendet werden soll, wird von dem Erbauer der Struktur überprüft, um zu gewährleisten, dass sie mindestens der Fähigkeit des Winkels entspricht, woraufhin gegebenenfalls die Fähigkeit des Winkels entsprechend nach unten angepasst wird.
- Der Abstand zwischen den Holzbauteilen beträgt maximal 3 mm.
- Es bestehen keine spezifischen Vorgaben in Bezug auf die Vorbereitung der Holzbauteile.

Die Ausführung der Verbindung muss mit den technischen Schriften des Genehmigungsinhabers übereinstimmen.

4 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP)

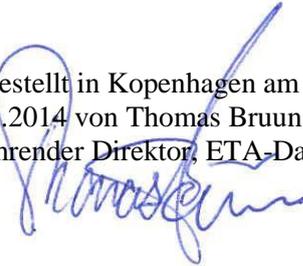
4.1 AVCP-System

Gemäß dem Beschluss 97/638/EG der Europäischen Kommission, mit Änderungen, entsprechen das/ die System(e) für die Bewertung und Überprüfung einer Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V der EU-Verordnung 305/2011) von 2+.

5 Notwendige technische Details für die Umsetzung des AVCP-Systems, wie vorgesehen im geltenden EAD

Die für die Umsetzung des AVCP-Systems nötigen technischen Details sind im bei ETA-Danmark hinterlegten Kontrollplan aufgeführt.

Ausgestellt in Kopenhagen am
02.09.2014 von Thomas Bruun
Geschäftsführender Direktor, ETA-Danmark



Anhang A
Produktdetails Definitionen
Tabelle A.1 Spezifikationen der
Materialien

Winkelnummer	Winkeltyp	Dicke (mm)	Stahlspezifikation	Beschichtungsspezifikationen
1130	50 x 50 x 35	2,5	DX 51 D	Z 275
1134	50 x 90 x 55	2,5	DX 51 D	Z 275
1135	90 x 90 x 40	3,0	DX 51 D	Z 275
1136	90 x 40 x 40	3,0	DX 51 D	Z 275
1137	120 x 40 x 40	3,0	DX 51 D	Z 275
1138	140 x 40 x 40	3,0	DX 51 D	Z 275
1139	160 x 40 x 40	3,0	DX 51 D	Z 275
1210	40 x 40 x 40	2,0	DX 51 D	Z 275
1211	40 x 40 x 60	2,0	DX 51 D	Z 275
1212	40 x 40 x 80	2,0	DX 51 D	Z 275
1213,1	60 x 60 x 40	2,0	DX 51 D	Z 275
1214	60 x 60 x 50	2,0	DX 51 D	Z 275
1215	60 x 60 x 60	2,0	DX 51 D	Z 275
1219	80 x 80 x 80	2,0	DX 51 D	Z 275
1220	40 x 60 x 60	2,5	DX 51 D	Z 275
1221	40 x 40 x 60	2,5	DX 51 D	Z 275
1222	60 x 60 x 40	2,5	DX 51 D	Z 275
1226	60 x 60 x 50	2,5	DX 51 D	Z 275
1227	60 x 60 x 60	2,5	DX 51 D	Z 275
1228	60 x 80 x 60	2,5	DX 51 D	Z 275
1229	60 x 100 x 60	2,5	DX 51 D	Z 275
1230	80 x 80 x 60	2,5	DX 51 D	Z 275
1231	80 x 80 x 80	2,5	DX 51 D	Z 275
1232	100 x 100 x 80	2,5	DX 51 D	Z 275
1233	100 x 100 x 100	2,5	DX 51 D	Z 275
1234	60 x 60 x 100	2,5	DX 51 D	Z 275
1235	80 x 80 x 100	2,5	DX 51 D	Z 275

Tabelle A.2 Größenspektrum

Winkelnummer	Winkeltyp	Höhe (mm)		Höhe (mm)		Breite (mm)	
		vertikal		horizontal			
1130	50 x 50 x 35	49	51	49	51	34	36
1134	50 x 90 x 55	49	51	89	91	54	56
1135	90 x 90 x 40	89	91	89	91	44	46
1136	90 x 40 x 40	89	91	39	41	39	41
1137	120 x 40 x 40	119	121	39	41	39	41
1138	140 x 40 x 40	139	141	39	41	39	41
1139	160 x 40 x 40	159	161	39	41	39	41
1210	40 x 40 x 40	39	41	39	41	39	41
1211	40 x 40 x 60	39	41	39	41	59	61
1212	40 x 40 x 80	39	41	39	41	79	81
1213,1	60 x 60 x 40	59	61	59	61	39	41
1214	60 x 60 x 50	59	61	59	61	49	51
1215	60 x 60 x 60	59	61	59	61	59	61
1219	80 x 80 x 80	79	81	79	81	79	81
1220	40 x 60 x 60	39	41	59	61	59	61
1221	40 x 40 x 60	39	41	39	41	59	61
1222	60 x 60 x 40	59	61	59	61	39	41
1226	60 x 60 x 50	59	61	59	61	49	51
1227	60 x 60 x 60	59	61	59	61	59	61
1228	60 x 80 x 60	59	61	79	81	59	61
1229	60 x 100 x 60	59	61	99	101	59	61
1230	80 x 80 x 60	79	81	79	81	59	61
1231	80 x 80 x 80	79	81	79	81	79	81
1232	100 x 100 x 80	99	101	99	101	79	81
1233	100 x 100 x 100	99	101	99	101	99	101
1234	60 x 60 x 100	59	61	59	61	99	101
1235	80 x 80 x 100	79	81	79	81	99	101

Tabelle A.3 Spezifikationen der Befestigungen

Nageltyp	Nagelgröße (mm)		Oberfläche
	Durchmesser	Länge	
Gemäß EN 14592			
Schraubnagel	4,0	40	Galvanischer Zinküberzug

In Bezug auf die Tragfähigkeit der genagelten Verbindung in Anhang B wird die über die Formeln in Eurocode 5 berechnete Fähigkeit von Schraubnägeln angesetzt, wobei bei der Berechnung der seitlichen Tragfähigkeit der Nägel ein dicker Stahlteiler angenommen wird.

Die Tragfähigkeit der Winkelverbinder ist basierend auf der Verwendung von Verbindungsnägeln mit 4,0 x 40 mm bestimmt worden, in Übereinstimmung mit der deutschen nationalen Zulassung für diese Nägel.

Die charakteristische Auslösefähigkeit der Nägel muss mittels einer Berechnung nach EN 1995-1-1:2004, Paragraph 8.3.2, bestimmt werden (ein Durchziehen des Kopfes ist nicht relevant):

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

Wobei:

$f_{ax,k}$ Charakteristischer Wert des Auslöseparameters in N/mm²

d Nageldurchmesser in mm

t_{pen} Eintrittstiefe des Profilschafts mit Nagelspitze in mm, $t_{pen} \geq 31$ mm

Basierend auf den Tests der Versuchsanstalt für Stahl, Holz und Steine, Universität Karlsruhe, kann der charakteristische Wert für die Auslösefestigkeit der verwendeten Schraubnägeln folgendermaßen berechnet werden:

$$f_{ax,k} = 50 \times 10^{-6} \times \rho_k^2$$

Wobei:

ρ_k Charakteristische Dichte von Bauholz in kg/m³

Direkt unter dem Kopf muss der Nagel die Form eines Kegelstumpfs haben, dessen Durchmesser unter dem Nagelkopf größer ist als der Durchmesser des Lochs.

BOLZEN Durchmesser	Entsprechende Lochdurchmesser	Bolzentyp
12,0	Max. 2 mm größer als der Durchmesser des Bolzens	Siehe Spezifikationen des Herstellers

METALLANKER Durchmesser	Entsprechende Lochdurchmesser	Ankertyp
12,0	Max. 2 mm größer als der Durchmesser des Ankers	Siehe Spezifikationen des Herstellers

Winkelverbinder von Drüeke & Springob

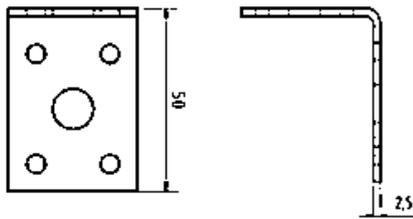
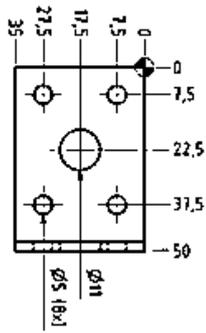


Abbildung A. 1 Maße des Winkelverbinders 1130

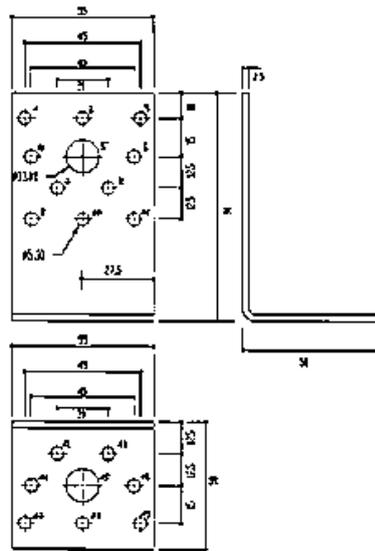


Abbildung A. 2 Maße des Winkelverbinders 1134

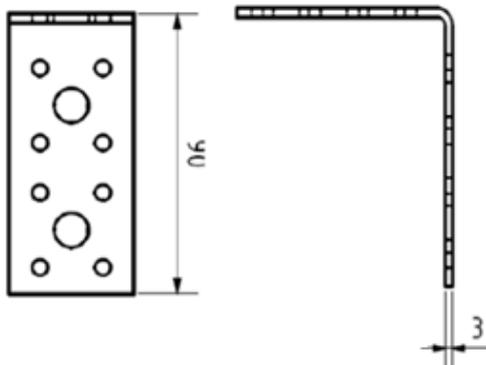
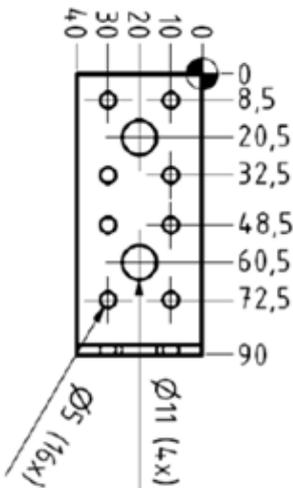


Abbildung A. 3 Maße des Winkelverbinders 1135

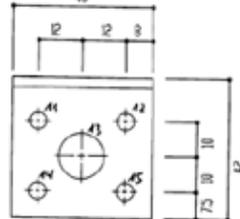
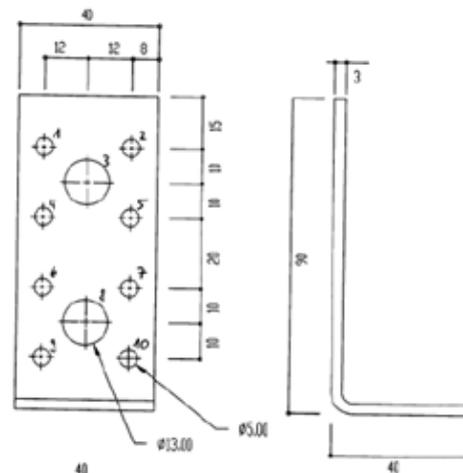


Abbildung A. 4 Maße des Winkelverbinders 1136

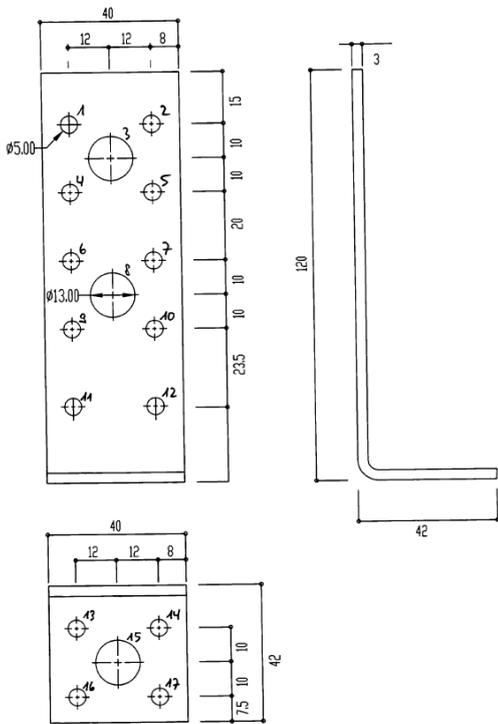


Abbildung A. 5 Maße des Winkelverbinders 1137

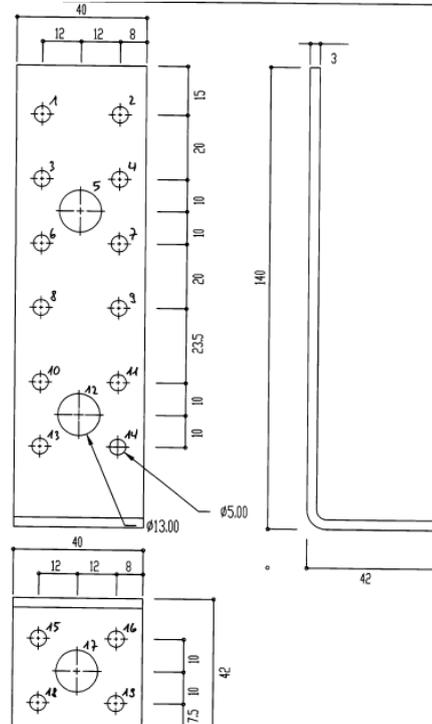


Abbildung A. 6 Maße des Winkelverbinders 1138

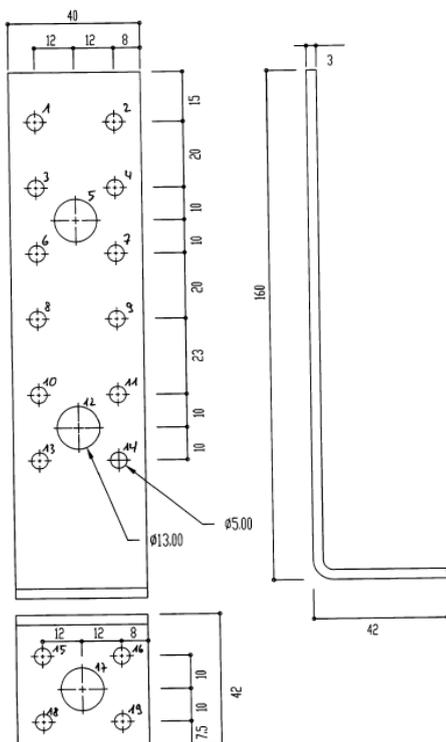


Abbildung A. 7 Maße des Winkelverbinders 1139

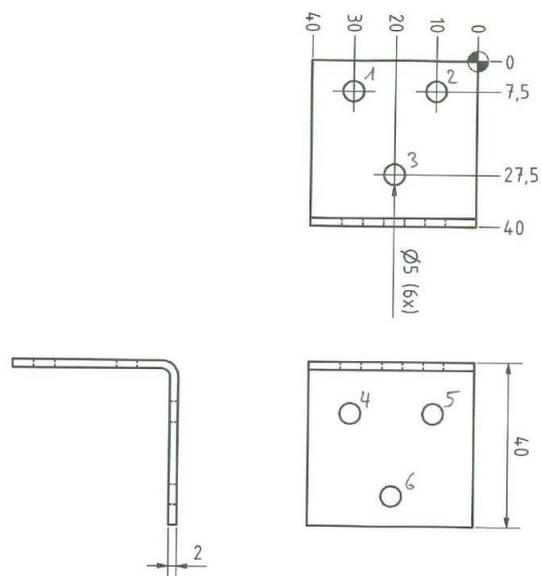


Abbildung A. 8 Maße des Winkelverbinders 1210

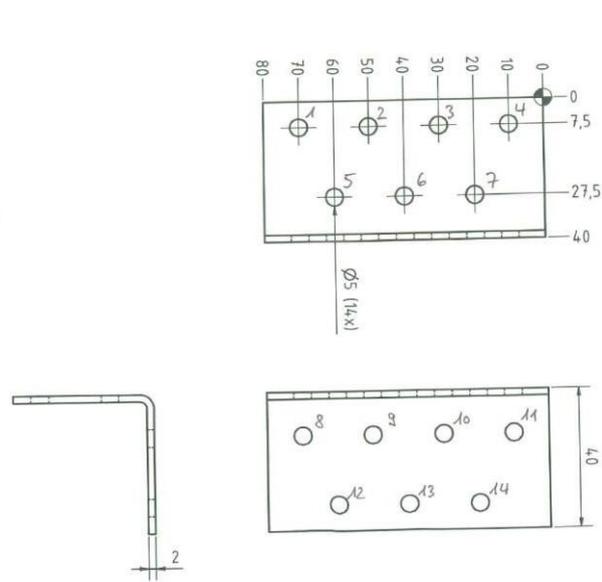
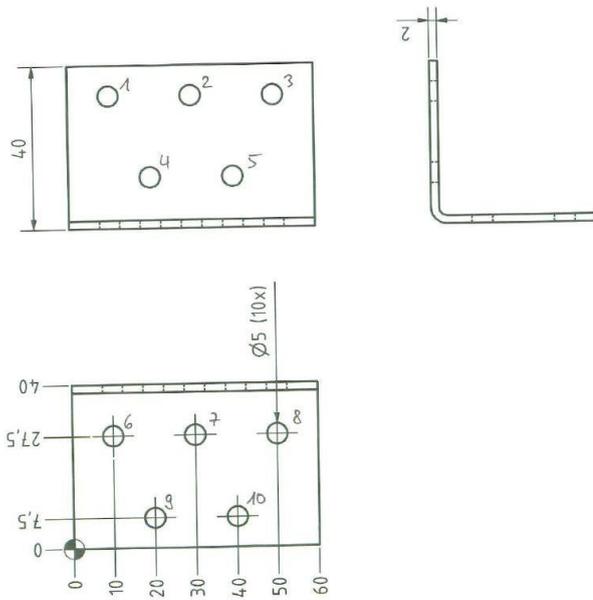


Abbildung A. 9 Maße des Winkelverbinders 1211

Abbildung A. 10 Maße des Winkelverbinders 1212

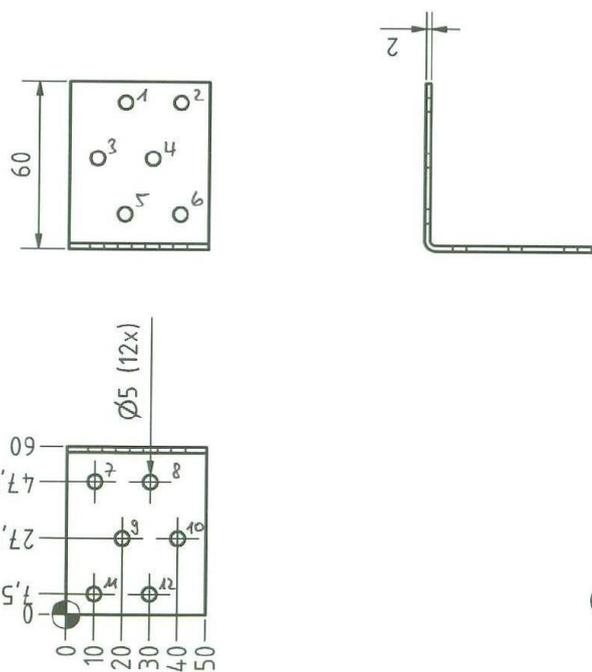
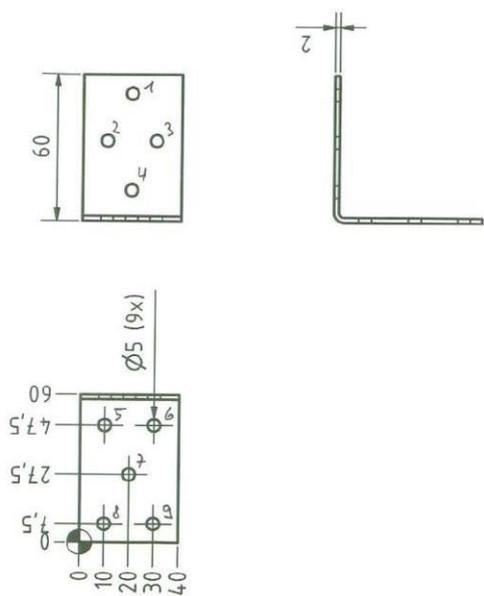


Abbildung A. 11 Maße des Winkelverbinders 1213.1

Abbildung A. 12 Maße des Winkelverbinders 1210

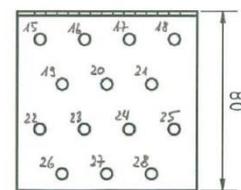
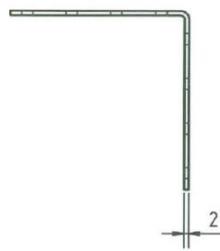
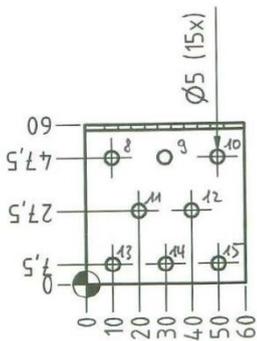
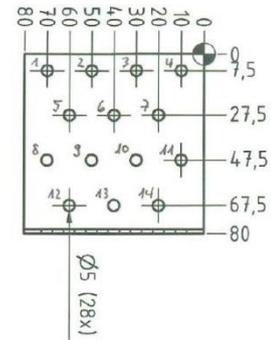
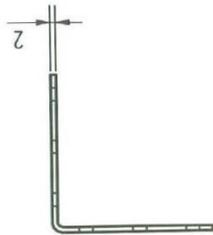
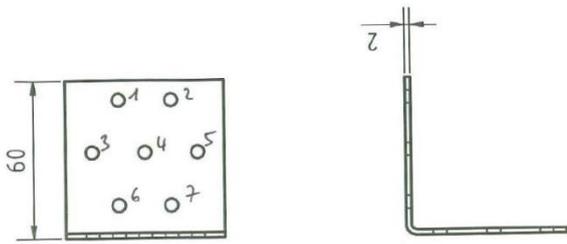


Abbildung A. 13 Maße des Winkelverbinders 1215

Abbildung A. 14 Maße des Winkelverbinders 1219

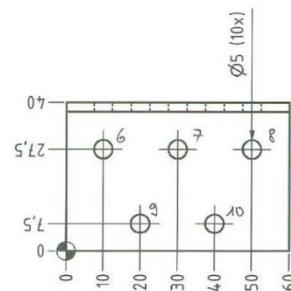
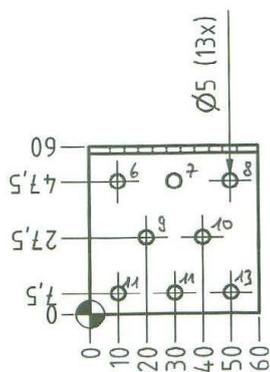
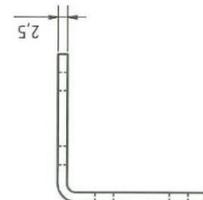
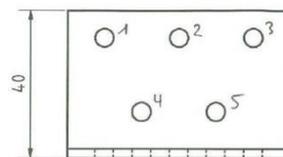
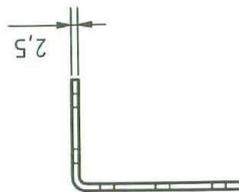
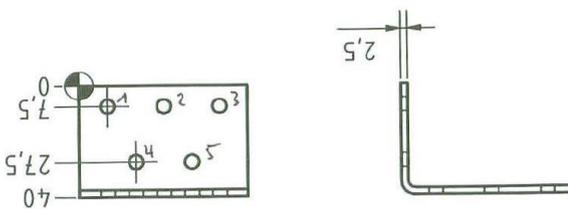


Abbildung A. 15 Maße des Winkelverbinders 1220

Abbildung A. 16 Maße des Winkelverbinders 1221

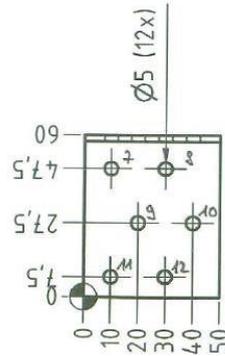
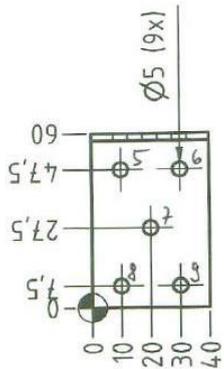
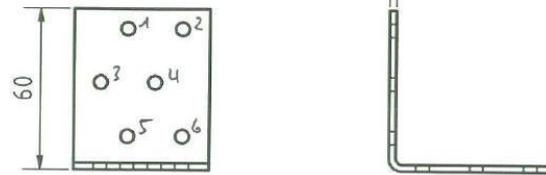
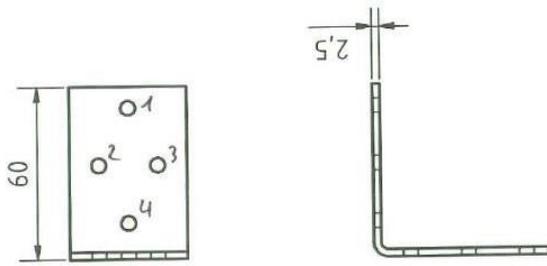


Abbildung A. 17 Maße des Winkelverbinders 1222

Abbildung A. 18 Maße des Winkelverbinders 1226

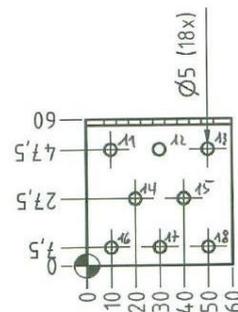
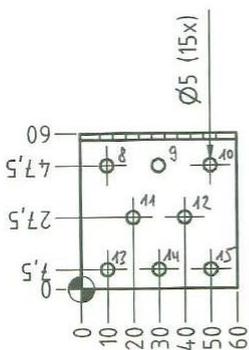
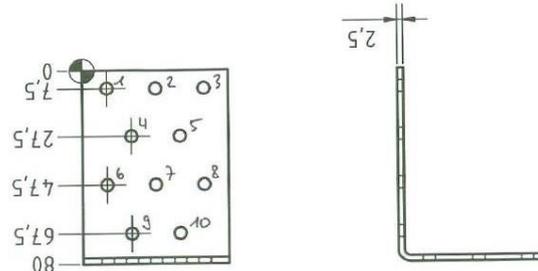
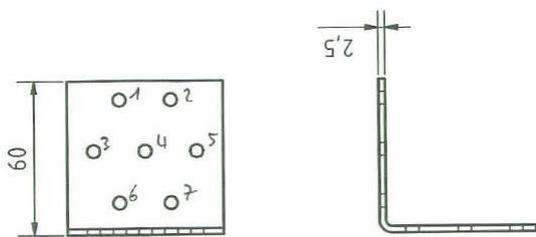


Abbildung A. 19 Maße des Winkelverbinders 1227

Abbildung A. 20 Maße des Winkelverbinders 1228

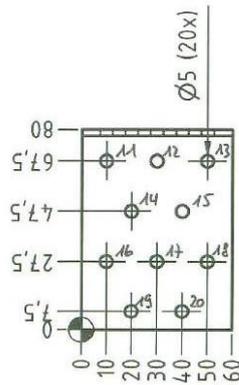
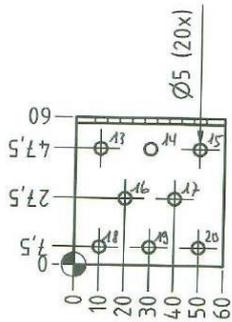
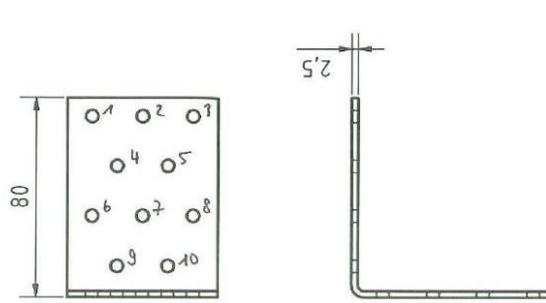
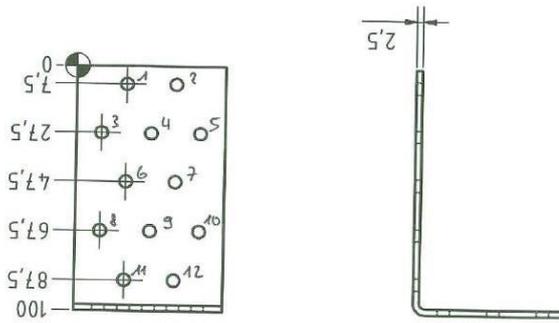


Abbildung A. 21 Maße des Winkelverbinders 1229

Abbildung A. 22 Maße des Winkelverbinders 1230

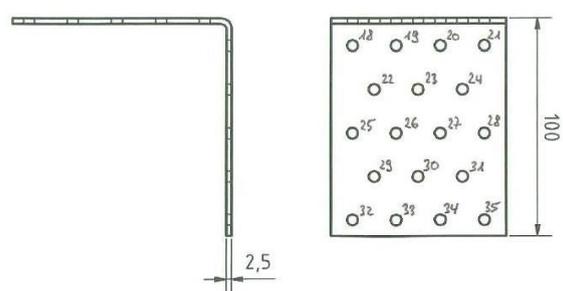
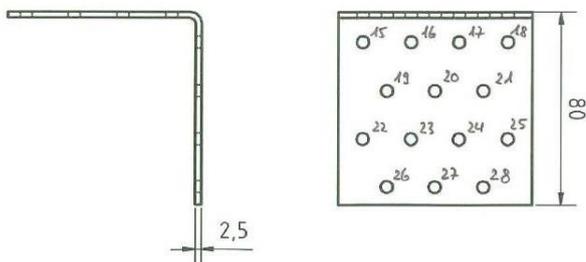
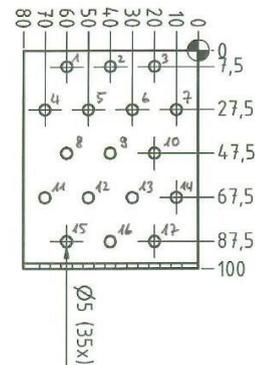
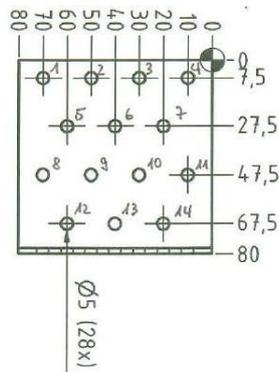


Abbildung A. 23 Maße des Winkelverbinders 1231

Abbildung A. 24 Maße des Winkelverbinders 1232

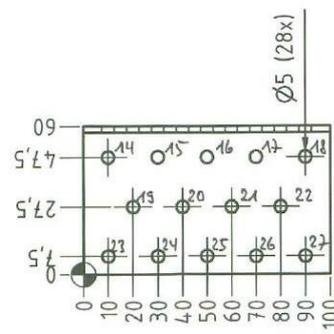
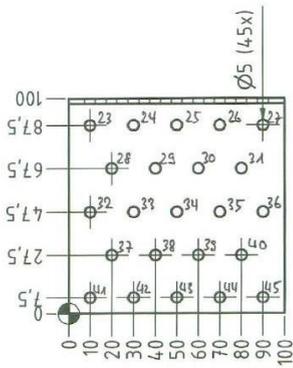
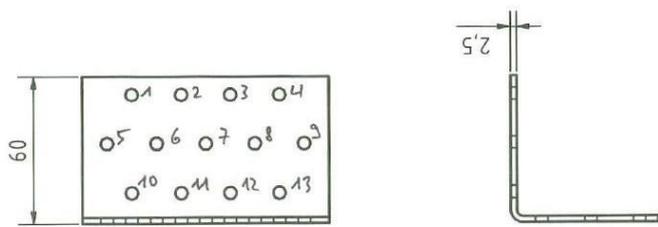
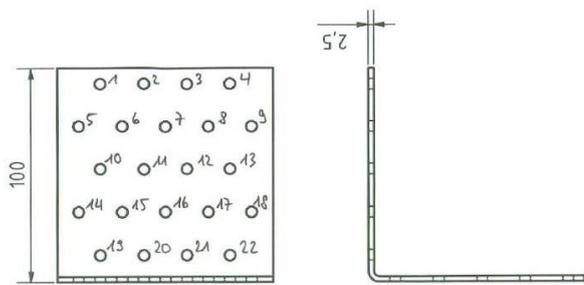


Abbildung A. 25 Maße des Winkelverbinders 1233

Abbildung A. 26 Maße des Winkelverbinders 1234

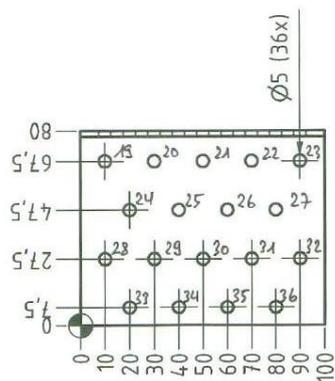
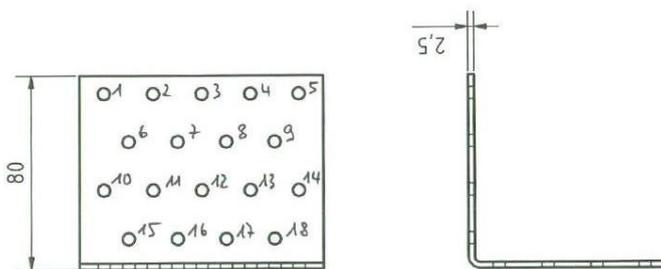


Abbildung A. 27 Maße des Winkelverbinders 1235

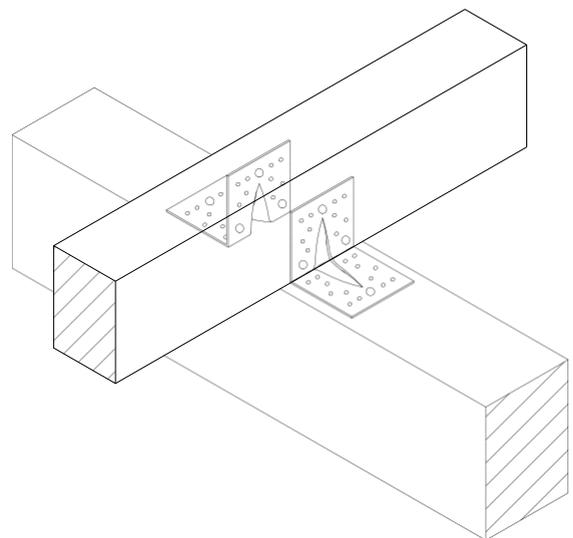


Abbildung A. 28 Typische Installation

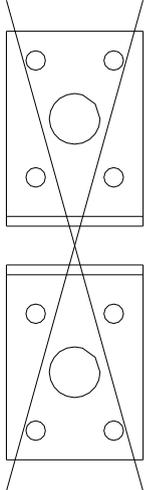
Nagelanordnung - Winkelverbinder 1130

LC 1 – Pfeiler

Nägeln in Loch Nummer:

- / Art. Nr. 1130
- 50x50x35x2,5

LF1

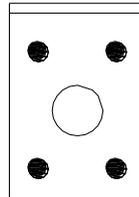
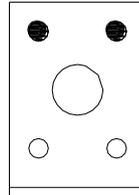


LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:

- 1,2 /
- 6,7,9,10

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1134

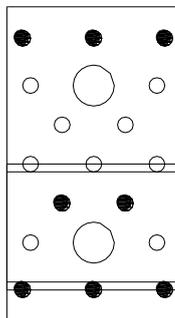
LC 1 – Pfeiler

Nägeln in Loch Nummer:

- 1,2,3 /
- 12,13,17,18,19

Art. Nr. 1134
50x90x55x2,5

LF1

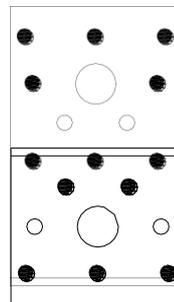


LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:

- 1,2,3,4,6,9,10,11 /
- 12,13,17,18,19

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1135

LC 1 – Pfeiler

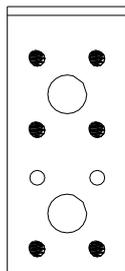
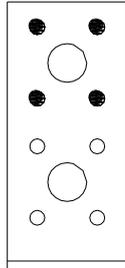
Nägeln in Loch Nummer:

1,2,4,5 /

11,12,14,15,19,20

Art. Nr. 1135
90x90x40x3,0

LF1



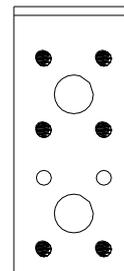
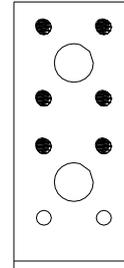
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:

1,2,4,5,6,7 /

11,12,14,15,19,20

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1136

LC 1 – Pfeiler

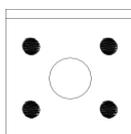
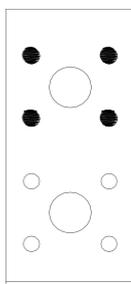
Nägeln in Loch Nummer:

1,2,4,5 /

11,12,14,15

Art. Nr. 1136
90x40x40x3,0

LF1



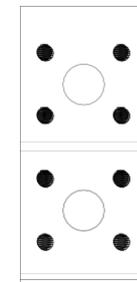
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:

1,2,4,5,6,7 /

11,12,14,15

LF2



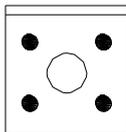
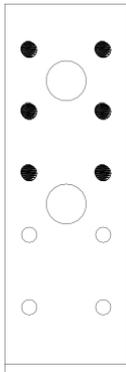
Nagelanordnung - Winkelverbinder 1137

LC 1 – Pfeiler

Nägeln in Loch Nummer:

1,2,4,5,6,7 /
13,14,16,17

Art. Nr. 1137
120x40x40x3,0
LF1

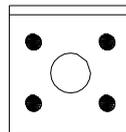
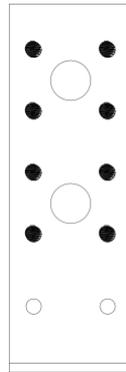


LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:

1,2,4,5,6,7,9,10 /
13,14,16,17

LF2



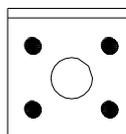
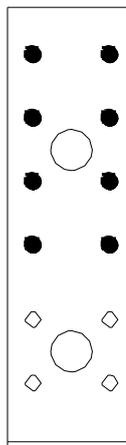
Nagelanordnung - Winkelverbinder 1138

LC 1 – Pfeiler

Nägeln in Loch Nummer:

1,2,3,4,6,7,8,9 /
15,16,18,19

Art. Nr. 1138
140x40x40x3,0
LF1

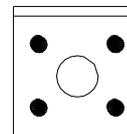
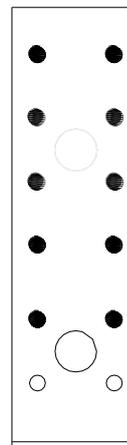


LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:

1,2,3,4,6,7,8,9,10,11 /
15,16,18,19

LF2



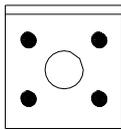
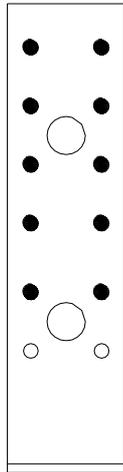
Nagelanordnung - Winkelverbinder 1139

LC 1 – Pfeiler

Nägeln in Loch Nummer:
1,2,3,4,6,7,8,9,10,11 /
15,16,18,19

Art. Nr.: 1139
160x40x40x3,0

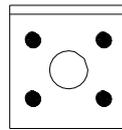
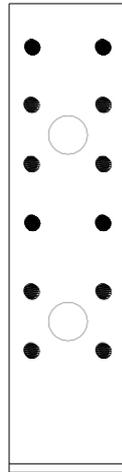
LF1



LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:
1,2,3,4,6,7,8,9,10,11,13,14 /
15,16,18,19

LF2



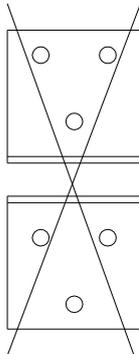
Nagelanordnung - Winkelverbinder 1210

LC 1 – Pfeiler

Nägeln in Loch Nummer:
- /
-

Art. Nr.: 1210
40x40x40x2,0

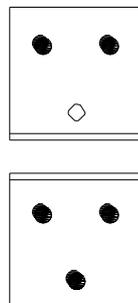
LF1



LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:
1,2 /
4,5,6

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1211

LC 1 – Pfeiler

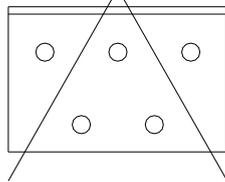
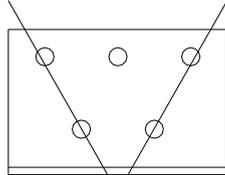
Nägeln in Loch Nummer:

- /

-

Art. Nr. 1211
40x40x60x2,0

LF1



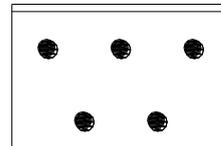
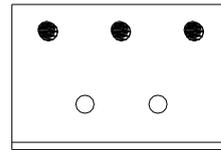
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:

1,2,3 /

6,7,8,9,10

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1212

LC 1 – Pfeiler

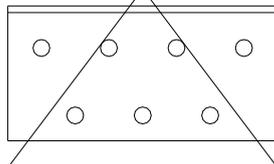
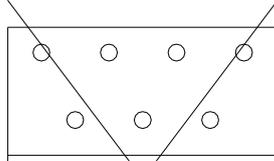
Nägeln in Loch Nummer:

- /

-

Art. Nr. 1212
40x40x80x2,0

LF1



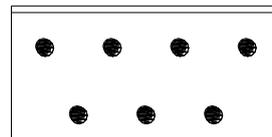
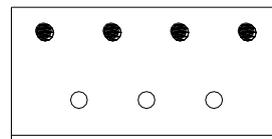
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:

1,2,3,4 /

8,9,10,11,12,13,14

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1213.1

LC 1 – Pfeiler

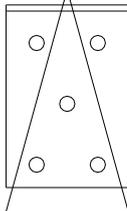
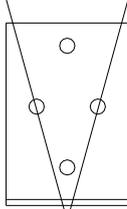
Nägeln in Loch Nummer:

- /

-

Art. Nr.: 1213.1
60x60x40x2,0

LF1



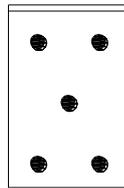
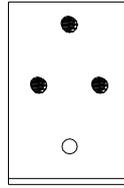
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:

1,2,3 /

5,6,7,8,9

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1214

LC 1 – Pfeiler

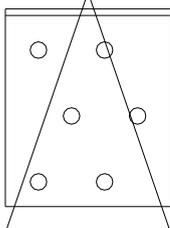
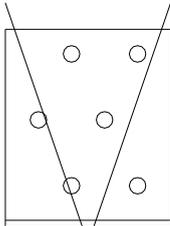
Nägeln in Loch Nummer:

- /

-

Art. Nr.: 1214
60x60x50x2,0

LF1



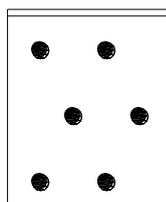
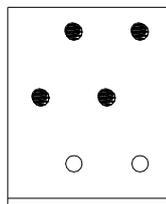
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:

1,2,3,4 /

7,8,9,10,11,12

LF2



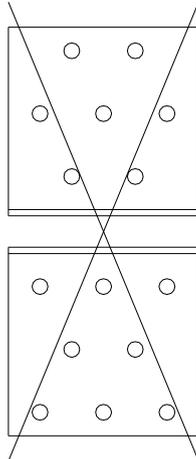
Nagelanordnung - Winkelverbinder 1215

LC 1 – Pfeiler

Nägel in Loch Nummer:

- /
-

Art. Nr.: 1215
60x60x60x2,0
LF1

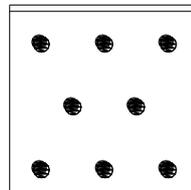
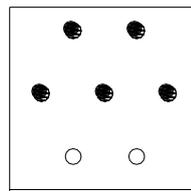


LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägel in Loch Nummer:

1,2,3,4,5 /
8,9,10,11,12,13,14,15

LF2



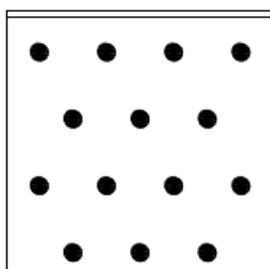
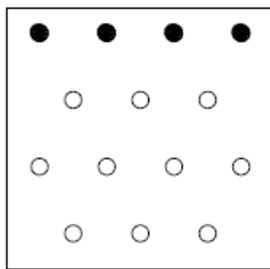
Nagelanordnung - Winkelverbinder 1219

LC 1 – Pfeiler

Nägel in Loch Nummer:

1,2,3,4 /
15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28

Art. Nr.: 1219
80x80x80x2,0
LF1

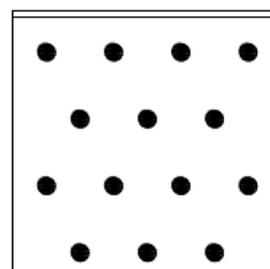
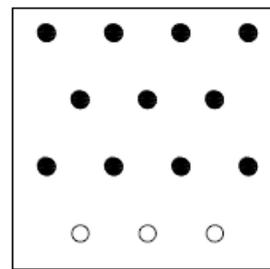


LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägel in Loch Nummer:

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 /
15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,
25,26,27,28

LF2

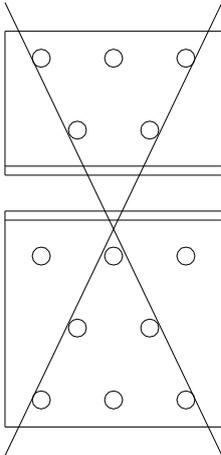


Nagelanordnung - Winkelverbinder 1220

LC 1 – Pfeiler

Nägeln in Loch Nummer:

- /
- Art. Nr.: 1220
40x60x60x2,5
LF1

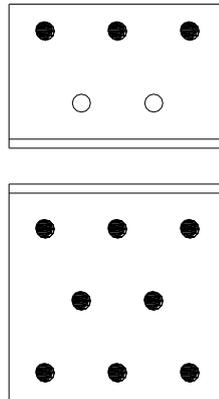


LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:

- 1,2,3 /
- 6,7,8,9,10,11,12,13

LF2

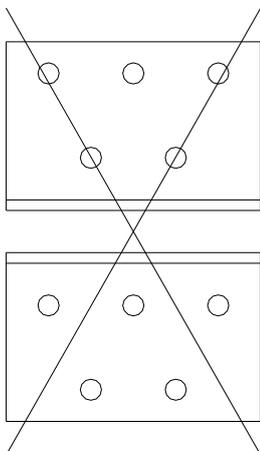


Nagelanordnung - Winkelverbinder 1221

LC 1 – Pfeiler

Nägeln in Loch Nummer:

- /
- Art. Nr.: 1221
40x40x60x2,5
LF1

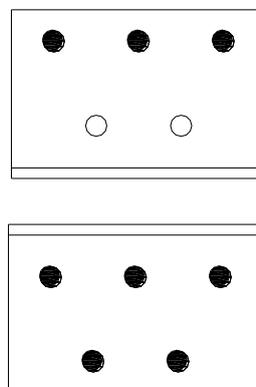


LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:

- 1,2,3 /
- 6,7,8,9,10

LF2



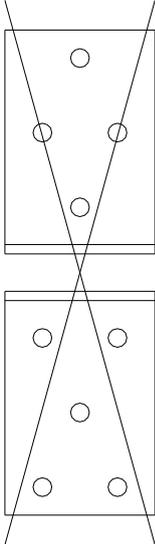
Nagelanordnung - Winkelverbinder 1222

LC 1 – Pfeiler

Nägeln in Loch Nummer:

- /
- Art. Nr.: 1222
- 60x60x40x2,5

LF1

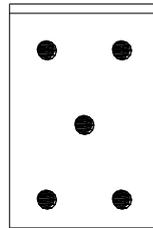
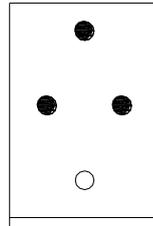


LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:

- 1,2,3 /
- 5,6,7,8,9

LF2



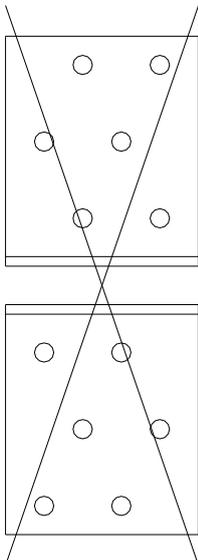
Nagelanordnung - Winkelverbinder 1226

LC 1 – Pfeiler

Nägeln in Loch Nummer:

- /
- Art. Nr.: 1226
- 60x60x50x2,5

LF1

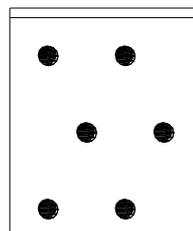
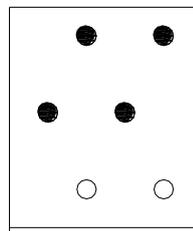


LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägeln in Loch Nummer:

- 1,2,3,4 /
- 7,8,9,10,11,12

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1227

LC 1 – Pfeiler

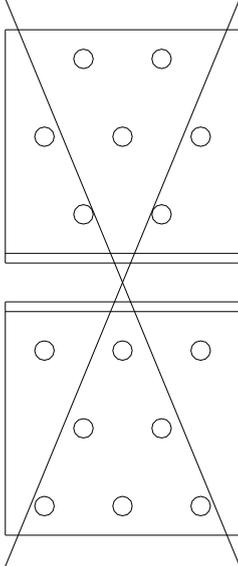
Nägel in Loch Nummer:

- /

-

Art. Nr.: 1227
60x60x60x2,5

LF1



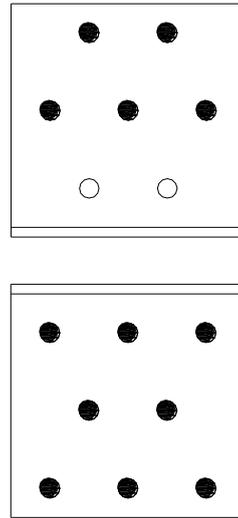
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägel in Loch Nummer:

1,2,3,4,5 /

8,9,10,11,12,13,14,15

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1228

LC 1 – Pfeiler

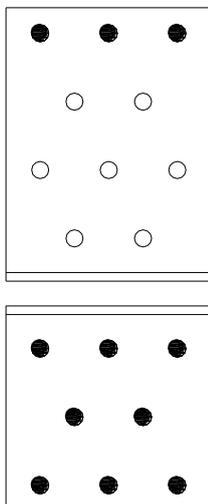
Nägel in Loch Nummer:

1,2,3 /

11,12,13,14,15,16,17,18

Art. Nr.: 1228
60x80x60x2,5

LF1



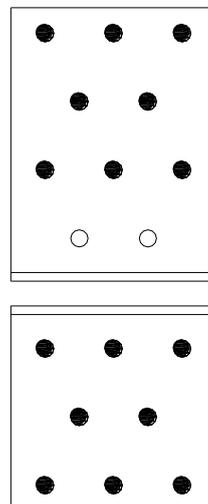
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägel in Loch Nummer:

1,2,3,4,5,6,7,8 /

11,12,13,14,15,16,17,18

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1229

LC 1 – Pfeiler

Nägel in Loch Nummer:

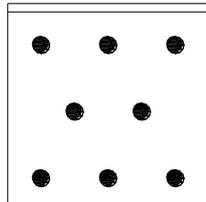
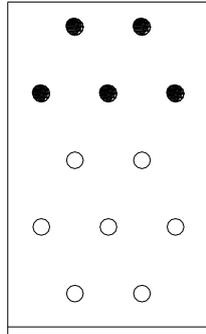
1,2,3,4,5 /

13,14,15,16,17,18,19,20

Art. Nr.: 1229

60x100x60x2,5

LF1



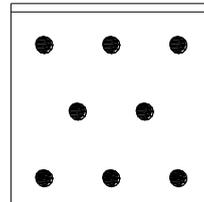
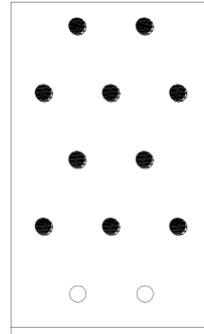
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägel in Loch Nummer:

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 /

13,14,15,16,17,18,19,20

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1230

LC 1 – Pfeiler

Nägel in Loch Nummer:

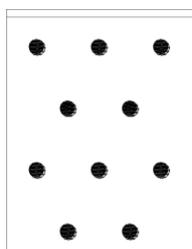
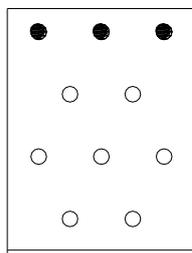
1,2,3 /

11,12,13,14,15,16,17,18,19,20

Art. Nr.: 1230

80x80x60x2,5

LF1



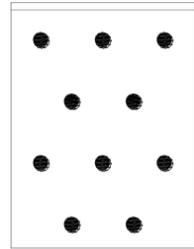
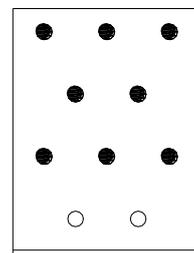
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägel in Loch Nummer:

1,2,3,4,5,6,7,8 /

11,12,13,14,15,16,17,18,19,20

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1231

LC 1 – Pfeiler

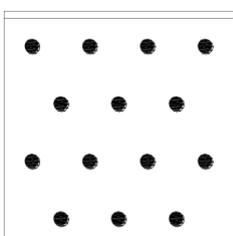
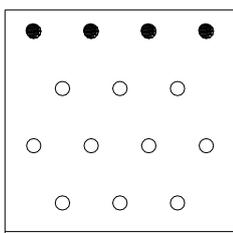
Nägel in Loch Nummer:

1,2,3,4 /

15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28

Art. Nr.: 1231
80x80x80x2,5

LF1



LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

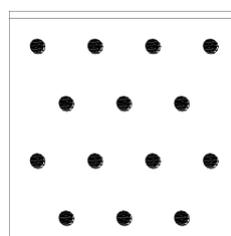
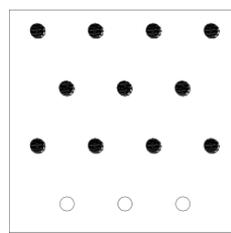
Nägel in Loch Nummer:

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 /

15,16,17,18,19,20,21,22,23,

24,25,26,27,28

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1232

LC 1 – Pfeiler

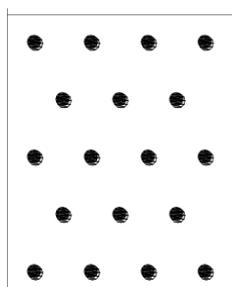
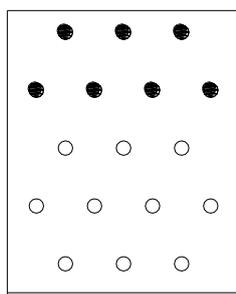
Nägel in Loch Nummer:

1,2,3,4,5,6,7 /

18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35

Art. Nr.: 1232
100x100x80x2,5

LF1



LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

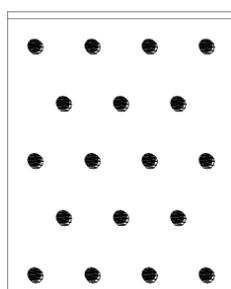
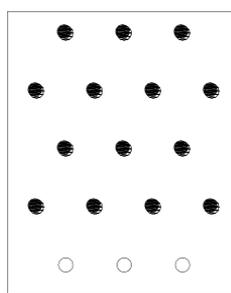
Nägel in Loch Nummer:

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 /

18,19,20,21,22,23,24,25,26,

27,28,29,30,31,32,33,34,35

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1233

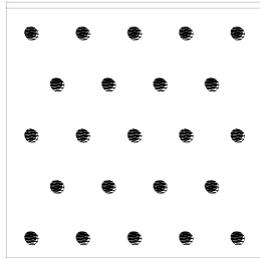
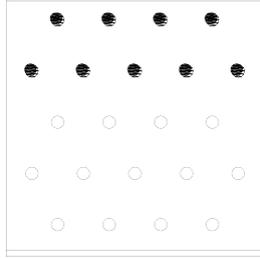
LC 1 – Pfeiler

Nägel in Loch Nummer:

1,2,3,4,5,6,7,8,9 /
23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,
35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45

Art. Nr.: 1233
100x100x100x2,5

LF1

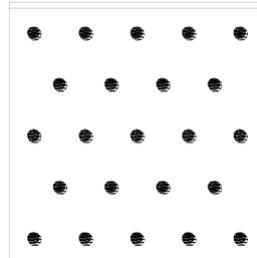
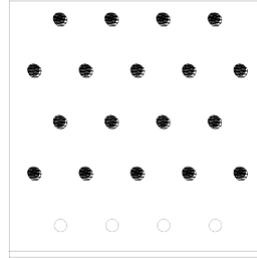


LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägel in Loch Nummer:

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,
14,15,16,17,18 /
23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,
35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1234

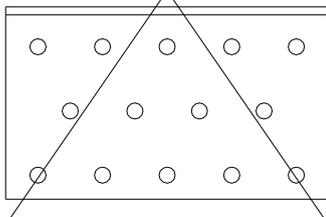
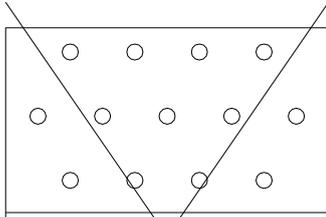
LC 1 – Pfeiler

Nägel in Loch Nummer:

- /
-

Art. Nr.: 1234
60x60x100x2,5

LF1

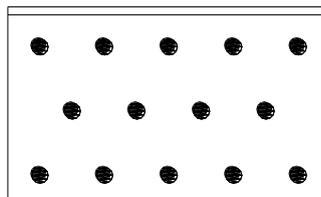
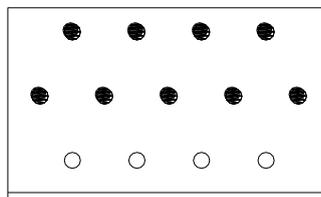


LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägel in Loch Nummer:

1,2,3,4,5,6,7,8,9 /
14,15,16,17,18,19,20,21,22,
23,24,25,26,27

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1235

LC 1 – Pfeiler

Nägeln in Loch Nummer:

1,2,3,4,5 /

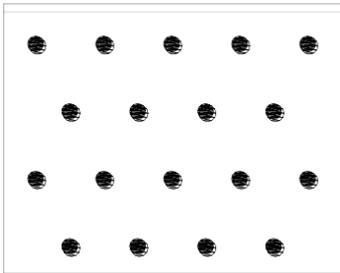
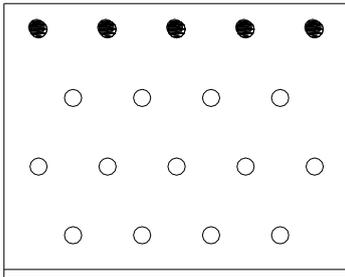
19,20,21,22,23,24,25,26,27,

28,29,30,31,32,33,34,35,36

Art. Nr. 1235

80x80x100x2,5

LF1



LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

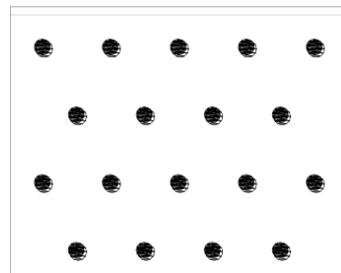
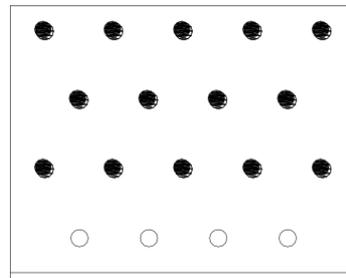
Nägeln in Loch Nummer:

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14 /

19,20,21,22,23,24,25,26,27,

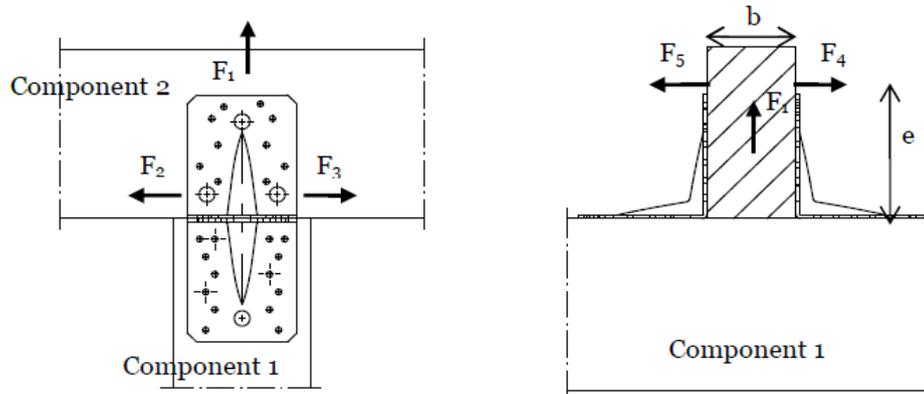
28,29,30,31,32,33,34,35,36

LF2



Anhang B Charakteristische Tragfähigkeit

Definitionen von Kräften, ihren Richtungen und Exzentrizitätskräften - Balken-zu-Balken-Verbindungen



Befestigungsspezifikationen

mit Nummern gekennzeichnet, die der Nagelanordnung in Anhang A entsprechen.

Zwei Winkelverbinder pro Verbindung

Werden beiden Seiten Winkelverbinder verwendet, müssen diese einander gegenüberliegend angebracht werden, symmetrisch ausgerichtet auf die Komponentenachse.

Werden auf

Wirkende Kräfte

F_1 Hubkräfte, die an der Mittelachse der Verbindung wirken.

F_2 und F_3 Seitliche Kräfte, die in der Richtung von Komponente 2 auf die Verbindung von Komponente 2 und Komponente 1 wirken.

F_4 und F_5 Seitliche Kräfte, die in der Richtung von Komponente 1 auf die Mittelachse der Verbindung wirken. Wenn die Last mit einer Exzentrizität e angelegt wird, ist ein einer kombinierten Belastung angemessener Aufbau erforderlich.

Ein Winkelverbinder pro Verbindung

Wirkende Kräfte

F_1 Hubkräfte, die an der Mittelachse des Winkelverbinders wirken. Die Komponente 2 muss gegen Drehungen abgesichert sein. Wenn die Komponente 2 gegen Drehungen abgesichert ist, liegt die Tragfähigkeit bei der Hälfte dessen, was bei einer Verbindung mit zwei Winkelverbindern gegeben wäre.

F_2 und F_3 Seitliche Kräfte, die in der Richtung von Komponente 2 auf die Verbindung von Komponente 2 und Komponente 1 wirken. Die Komponente 2 muss gegen Drehungen abgesichert sein. Wenn die Komponente 2 gegen Drehungen abgesichert ist, liegt die Tragfähigkeit bei der Hälfte dessen, was bei einer Verbindung mit zwei Winkelverbindern gegeben wäre.

F_4 und F_5 Seitliche Kräfte, die in der Richtung von Komponente 1 in der Höhe der Oberkante von Komponente 2 wirken. F_4 ist die seitliche Kraft, die auf den Winkelverbinder gerichtet ist; F_5 ist die seitliche Kraft, die vom Winkelverbinder weg gerichtet ist. Es ist nur die charakteristische Tragfähigkeit für Winkelverbinder mit Steg angegeben.

Fehlkanten

Fehlkanten sind nicht gestattet, das Holz muss im Bereich der Winkelverbinder scharfkantig sein.

Spaltung von Bauholz

In Bezug auf die Hubkraft F_1 muss in Übereinstimmung mit Eurocode 5 oder einem vergleichbaren nationalen Regelwerk für Holzkonstruktionen geprüft werden, dass es nicht zu einer Spaltung kommen kann.

Verbindung zu Beton oder Stahl, ausgeführt mit einem Bolzen oder Metallanker

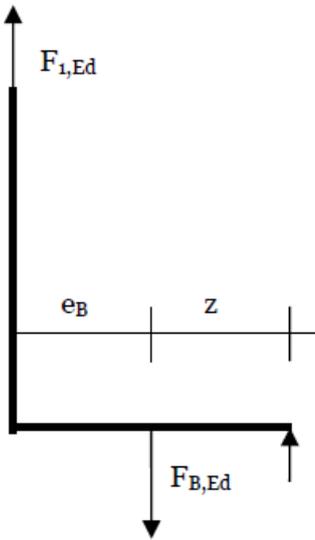
Die Zugbelastung $F_{B,Ed}$ für die Bemessung eines Bolzens oder Metallankers wird folgendermaßen berechnet:

$$F_{B,Ed} = F_{1,d} \cdot \left(1 + \frac{e_B}{z} \right)$$

Wobei:

e_B Exzentrizität des Bolzens im Hinblick auf die Kraft F_1

z Entfernung zwischen dem Bolzen und dem Ende der horizontalen Lasche des Winkelverbinders

**Kombinierte Kräfte**

Wenn die Kräfte F_1 und F_2/F_3 oder F_4/F_5 gleichzeitig wirken, muss die folgende Ungleichung erfüllt werden:

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

Die Kräfte F_2 und F_3 oder F_3 und F_5 sind Kräfte mit gegensätzlichen Richtungen. Aus diesem Grund sind nur die Kräfte F_2 oder F_3 bzw. F_4 oder F_5 in der Lage, gleichzeitig mit F_1 zu wirken, während die andere Kraft jeweils auf Null zurückgesetzt ist.

Wenn die Last F_4/F_5 mit einer Exzentrizität e angelegt wird, ist ein auf kombinierte Lasten **für Verbindungen mit zwei Winkelverbindern** abgestimmter Aufbau erforderlich. Hier muss auf die bestehende Kraft F_1 eine zusätzliche Kraft ΔF_1 aufgeschlagen werden.

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

B ist die Breite der Komponente 2.

Tabelle B.1: Kraft F_1 Pfosten, 2 Winkelverbinder/ Verbindung

Winkelnummer	Winkeltyp	Nägellanzahl n_V	Nägellanzahl n_H	$F_{1,Rk}$ [kN] (Pfosten)	
				Holz	Stahl
1130	50 x 50 x 35	-	-	-	-
1134	50 x 90 x 55	1,2,	12,13,17,18,19	2,1	3,32
1135	90 x 90 x 40	1,2,4,	11,12,14,15,19,20	2,4	2,28
1136	90 x 40 x 40	1,2,4,	11,12,14,15	1,8	2,75
1137	120 x 40 x 40	1,2,4,5,6,7	13,14,16,17	1,8	2,75
1138	140 x 40 x 40	1,2,3,4,6,7,8,9	15,16,18,19	1,8	2,75
1139	160 x 40 x 40	1,2,3,4,6,7,8,9,10,11	15,16,18,19	1,8	2,75
1210	40 x 40 x 40	-	-	-	-
1211	40 x 40 x 60	-	-	-	-
1212	40 x 40 x 80	-	-	-	-
1213,1	60 x 60 x 40	-	-	-	-
1214	60 x 60 x 50	-	-	-	-
1215	60 x 60 x 60	-	-	-	-
1219	80 x 80 x 80	1,2,3,4	15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28	5,0 6	2,83
1220	40 x 60 x 60	-	-	-	-
1221	40 x 40 x 60	-	-	-	-
1222	60 x 60 x 40	-	-	-	-
1226	60 x 60 x 50	-	-	-	-
1227	60 x 60 x 60	-	-	-	-
1228	60 x 80 x 60	1,2,	11,12,13,14,15,16,17,18	3,5	3,32
1229	60 x 100 x 60	1,2,3,4,5	13,14,15,16,17,18,19,20	3,5	3,32
1230	80 x 80 x 60	1,2,3	11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	3,8 0	3,32
1231	80 x 80 x 80	1,2,3,4	15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28	5,0 6	4,43
1232	100 x 100 x 80	1,2,3,4,5,6,7	18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35	5,2 8	4,43
1233	100 x 100 x 100	1,2,3,4,5,6,7,8,9	23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45	6,6 0	5,53
1234	60 x 60 x 100	-	-	-	-
1235	80 x 80 x 100	1,2,3,4,5	19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36	6,3 3	5,53

Tabelle B.2: Kraft F_1 Pfosten, 1 Winkelverbinder/ Verbindung

Winkelnummer	Winkeltyp	Nägellanzahl n_V	Nägellanzahl n_H	$F_{1,Rk}$ [kN] (Pfosten)	
				Holz	Stahl
1130	50 x 50 x 35	-	-	-	-
1134	50 x 90 x 55	1,2,3	12,13,17,18,19	1,10	1,66
1135	90 x 90 x 40	1,2,4,5	11,12,14,15,19,20	1,21	1,14
1136	90 x 40 x 40	1,2,4,5	11,12,14,15	0,92	1,37
1137	120 x 40 x 40	1,2,4,5,6,7	13,14,16,17	0,92	1,37
1138	140 x 40 x 40	1,2,3,4,6,7,8,9	15,16,18,19	0,92	1,37
1139	160 x 40 x 40	1,2,3,4,6,7,8,9,10,11	15,16,18,19	0,92	1,37
1210	40 x 40 x 40	-	-	-	-
1211	40 x 40 x 60	-	-	-	-
1212	40 x 40 x 80	-	-	-	-
1213,1	60 x 60 x 40	-	-	-	-
1214	60 x 60 x 50	-	-	-	-
1215	60 x 60 x 60	-	-	-	-
1219	80 x 80 x 80	1,2,3,4	15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28	2,53	1,42
1220	40 x 60 x 60	-	-	-	-
1221	40 x 40 x 60	-	-	-	-
1222	60 x 60 x 40	-	-	-	-
1226	60 x 60 x 50	-	-	-	-
1227	60 x 60 x 60	-	-	-	-
1228	60 x 80 x 60	1,2,3	11,12,13,14,15,16,17,18	1,76	1,66
1229	60 x 100 x 60	1,2,3,4,5	13,14,15,16,17,18,19,20	1,76	1,66
1230	80 x 80 x 60	1,2,3	11,12,13,14,15,16,17,18,19,20	1,90	1,66
1231	80 x 80 x 80	1,2,3,4	15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28	2,53	2,21
1232	100 x 100 x 80	1,2,3,4,5,6,7	18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35	2,64	2,21
1233	100 x 100 x 100	1,2,3,4,5,6,7,8,9	23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45	3,30	2,77
1234	60 x 60 x 100	-	-	-	-
1235	80 x 80 x 100	1,2,3,4,5	19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36	3,16	2,77

Tabelle B.3: Kraft F_1 Dachpfette, 2 Winkelverbinder/ Verbindung

Winkelnummer	Winkeltyp	Nägellanzahl n_V	Nägellanzahl n_H	$F_{1,Rk}$ [kN] (Dachpfette)	
				Holz	Stahl
1130	50 x 50 x 35	1,2	6,7,9,10	2,19	1,84
1134	50 x 90 x 55	1,2,3,4,6,9, 10,11	12,13,17,18,19	2,19	3,32
1135	90 x 90 x 40	1,2,4,5,6,7	11,12,14,15,19,20	2,41	2,28
1136	90 x 40 x 40	1,2,4,5,6,7	11,12,14,15	1,85	2,75
1137	120 x 40 x 40	1,2,4,5,6,7,9,10	13,14,16,17	1,85	2,75
1138	140 x 40 x 40	1,2,3,4,6,7,8,9, 10,11	15,16,18,19	1,85	2,75
1139	160 x 40 x 40	1,2,3,4,6,7,8,9, 10,11,13,14	15,16,18,19	1,85	2,75
1210	40 x 40 x 40	1,2	4,5,6	1,95	1,42
1211	40 x 40 x 60	1,2,3	6,7,8,9,10	2,93	2,12
1212	40 x 40 x 80	1,2,3,4	8,9,10,11,12,13,14	3,91	2,83
1213,1	60 x 60 x 40	1,2,3	5,6,7,8,9	2,35	1,42
1214	60 x 60 x 50	1,2,3,4	7,8,9,10,11,12	2,35	1,89
1215	60 x 60 x 60	1,2,3,4,5	8,9,10,11,12,13,14,15	3,52	2,36
1219	80 x 80 x 80	1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10,11	15,16,17,18,19,20,21,22,23,24, 25,26,27,28	5,06	2,83
1220	40 x 60 x 60	1,2,3	6,7,8,9,10,11,12,13	3,52	3,32
1221	40 x 40 x 60	1,2,3	6,7,8,9,10	2,93	3,32
1222	60 x 60 x 40	1,2,3	5,6,7,8,9	2,35	2,21
1226	60 x 60 x 50	1,2,3,4	7,8,9,10,11,12	2,35	2,95
1227	60 x 60 x 60	1,2,3,4,5	8,9,10,11,12,13,14,15	3,52	3,32
1228	60 x 80 x 60	1,2,3,4,5,6,7,8	11,12,13,14,15,16,17,18	3,52	3,32
1229	60 x 100 x 60	1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10	13,14,15,16,17,18,19,20	3,52	3,32
1230	80 x 80 x 60	1,2,3,4,5,6,7,8	11,12,13,14,15,16,17, 18,19,20	3,80	3,32
1231	80 x 80 x 80	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	15,16,17,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28	5,06	4,43
1232	100 x 100 x 80	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14	18,19,20,21,22,23,24,25,26, 27,28,29,30,31,32,33,34,35	5,28	4,43
1233	100 x 100 x 100	1,2,3,4,5,6,7,8, 9,10,11,12,13, 14,15,16,17,18	23,24,25,26,27,28,29,30,31,32, 33,34,35,36,37,38,39,40,41,42, 43,44,45	6,60	5,53
1234	60 x 60 x 100	1,2,3,4,5,6, 7,8,9	14,15,16,17,18,19,20,21,22,23, 24,25,26,27	5,87	5,53
1235	80 x 80 x 100	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14	19,20,21,22,23,24,25,26,27, 28,29,30,31,32,33,34,35,36	6,33	5,53

Tabelle B.4: Kraft F_1 Dachpfette, 1 Winkelverbinder/ Verbindung

Winkelnummer	Winkeltyp	Nägellanzahl n_V	Nägellanzahl n_H	$F_{1,Rk}$ [kN] (Dachpfette)	
				Holz	Stahl
1130	50 x 50 x 35	1,2	6,7,9,10	1,10	0,92
1134	50 x 90 x 55	1,2,3,4,6,9, 10,11	12,13,17,18,19	1,10	1,66
1135	90 x 90 x 40	1,2,4,5,6,7	11,12,14,15,19,20	1,21	1,14
1136	90 x 40 x 40	1,2,4,5,6,7	11,12,14,15	0,92	1,37
1137	120 x 40 x 40	1,2,4,5,6,7,9,10	13,14,16,17	0,92	1,37
1138	140 x 40 x 40	1,2,3,4,6,7,8,9, 10,11	15,16,18,19	0,92	1,37
1139	160 x 40 x 40	1,2,3,4,6,7,8,9, 10,11,13,14	15,16,18,19	0,92	1,37
1210	40 x 40 x 40	1,2	4,5,6	0,98	0,71
1211	40 x 40 x 60	1,2,3	6,7,8,9,10	1,46	1,06
1212	40 x 40 x 80	1,2,3,4	8,9,10,11,12, 13,14	1,95	1,42
1213,1	60 x 60 x 40	1,2,3	5,6,7,8,9	1,17	0,71
1214	60 x 60 x 50	1,2,3,4	7,8,9,10,11,12	1,17	0,94
1215	60 x 60 x 60	1,2,3,4,5	8,9,10,11,12,13,14,15	1,76	1,18
1219	80 x 80 x 80	1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10,11	15,16,17,18,19,20,21,22,23,24, 25,26,27,28	2,53	1,42
1220	40 x 60 x 60	1,2,3	6,7,8,9,10,11,12,13	1,76	1,66
1221	40 x 40 x 60	1,2,3	6,7,8,9,10	1,46	1,66
1222	60 x 60 x 40	1,2,3	5,6,7,8,9	1,17	1,11
1226	60 x 60 x 50	1,2,3,4	7,8,9,10,11,12	1,17	1,48
1227	60 x 60 x 60	1,2,3,4,5	8,9,10,11,12,13,14,15	1,76	1,66
1228	60 x 80 x 60	1,2,3,4,5,6,7,8	11,12,13,14,15,16,17,18	1,76	1,66
1229	60 x 100 x 60	1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10	13,14,15,16,17,18,19,20	1,76	1,66
1230	80 x 80 x 60	1,2,3,4,5,6,7,8	11,12,13,14,15,16,17, 18,19,20	1,90	1,66
1231	80 x 80 x 80	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	15,16,17,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28	2,53	2,21
1232	100 x 100 x 80	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14	18,19,20,21,22,23,24,25,26, 27,28,29,30,31,32,33,34,35	2,64	2,21
1233	100 x 100 x 100	1,2,3,4,5,6,7,8, 9,10,11,12,13, 14,15,16,17,18	23,24,25,26,27,28,29,30,31,32, 33,34,35,36,37,38,39,40,41,42, 43,44,45	3,30	2,77
1234	60 x 60 x 100	1,2,3,4,5,6, 7,8,9	14,15,16,17,18,19,20,21,22,23, 24,25,26,27	2,93	2,77
1235	80 x 80 x 100	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14	19,20,21,22,23,24,25,26,27, 28,29,30,31,32,33,34,35,36	3,16	2,77

Tabelle B.5: Kräfte $F_{2,3}$, 2 Winkelverbinder/ Verbindung

Winkelnummer	Winkeltyp	Nägellanzahl n_V	Nägellanzahl n_H	$F_{2,3,Rk}$ [kN]
				Holz
1130	50 x 50 x 35	1,2	6,7,9,10	2,63
1134	50 x 90 x 55	1,2,3,4,6,9, 10,11	12,13,17,18,19	6,12
1135	90 x 90 x 40	1,2,4,5,6,7	11,12,14,15,19,20	4,80
1136	90 x 40 x 40	1,2,4,5,6,7	11,12,14,15	5,12
1137	120 x 40 x 40	1,2,4,5,6,7,9,10	13,14,16,17	5,46
1138	140 x 40 x 40	1,2,3,4,6,7,8,9, 10,11	15,16,18,19	5,46
1139	160 x 40 x 40	1,2,3,4,6,7,8,9, 10,11,13,14	15,16,18,19	5,46
1210	40 x 40 x 40	1,2	4,5,6	2,47
1211	40 x 40 x 60	1,2,3	6,7,8,9,10	5,05
1212	40 x 40 x 80	1,2,3,4	8,9,10,11,12,13,14	8,23
1213,1	60 x 60 x 40	1,2,3	5,6,7,8,9	3,03
1214	60 x 60 x 50	1,2,3,4	7,8,9,10,11,12	4,19
1215	60 x 60 x 60	1,2,3,4,5	8,9,10,11,12,13,14,15	10,0
1219	80 x 80 x 80	1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10,11	15,16,17,18,19,20,21,22,23,24, 25,26,27,28	11,1
1220	40 x 60 x 60	1,2,3	6,7,8,9,10,11,12,13	6,29
1221	40 x 40 x 60	1,2,3	6,7,8,9,10	5,02
1222	60 x 60 x 40	1,2,3	5,6,7,8,9	3,01
1226	60 x 60 x 50	1,2,3,4	7,8,9,10,11,12	4,16
1227	60 x 60 x 60	1,2,3,4,5	8,9,10,11,12,13,14,15	6,34
1228	60 x 80 x 60	1,2,3,4,5,6,7,8	11,12,13,14,15,16,17,18	8,27
1229	60 x 100 x 60	1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10	13,14,15,16,17,18,19,20	5,30
1230	80 x 80 x 60	1,2,3,4,5,6,7,8	11,12,13,14,15,16,17, 18,19,20	8,43
1231	80 x 80 x 80	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	15,16,17,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28	16,0
1232	100 x 100 x 80	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14	18,19,20,21,22,23,24,25,26, 27,28,29,30,31,32,33,34,35	15,1
1233	100 x 100 x 100	1,2,3,4,5,6,7,8, 9,10,11,12,13, 14,15,16,17,18	23,24,25,26,27,28,29,30,31,32, 33,34,35,36,37,38,39,40,41,42, 43,44,45	21,6
1234	60 x 60 x 100	1,2,3,4,5,6, 7,8,9	14,15,16,17,18,19,20,21,22,23, 24,25,26,27	15,5
1235	80 x 80 x 100	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14	19,20,21,22,23,24,25,26,27, 28,29,30,31,32,33,34,35,36	19,0

Tabelle B.6: Kräfte $F_{2,3}$, 1 Winkelverbinder/ Verbindung

Winkelnummer	Winkeltyp	Nägelaanzahl n_V	Nägelaanzahl n_H	$F_{2,3,Rk}$ [kN]
				Holz
1130	50 x 50 x 35	1,2	6,7,9,10	1,31
1134	50 x 90 x 55	1,2,3,4,6,9, 10,11	12,13,17,18,19	3,06
1135	90 x 90 x 40	1,2,4,5,6,7	11,12,14,15,19,20	2,40
1136	90 x 40 x 40	1,2,4,5,6,7	11,12,14,15	2,56
1137	120 x 40 x 40	1,2,4,5,6,7,9,10	13,14,16,17	2,73
1138	140 x 40 x 40	1,2,3,4,6,7,8,9, 10,11	15,16,18,19	2,73
1139	160 x 40 x 40	1,2,3,4,6,7,8,9, 10,11,13,14	15,16,18,19	2,73
1210	40 x 40 x 40	1,2	4,5,6	1,24
1211	40 x 40 x 60	1,2,3	6,7,8,9,10	2,52
1212	40 x 40 x 80	1,2,3,4	8,9,10,11,12,13,14	4,11
1213,1	60 x 60 x 40	1,2,3	5,6,7,8,9	1,52
1214	60 x 60 x 50	1,2,3,4	7,8,9,10,11,12	2,09
1215	60 x 60 x 60	1,2,3,4,5	8,9,10,11,12,13,14,15	5,02
1219	80 x 80 x 80	1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10,11	15,16,17,18,19,20,21,22,23,24, 25,26,27,28	5,54
1220	40 x 60 x 60	1,2,3	6,7,8,9,10,11,12,13	3,14
1221	40 x 40 x 60	1,2,3	6,7,8,9,10	2,51
1222	60 x 60 x 40	1,2,3	5,6,7,8,9	1,51
1226	60 x 60 x 50	1,2,3,4	7,8,9,10,11,12	2,08
1227	60 x 60 x 60	1,2,3,4,5	8,9,10,11,12,13,14,15	3,17
1228	60 x 80 x 60	1,2,3,4,5,6,7,8	11,12,13,14,15,16,17,18	4,14
1229	60 x 100 x 60	1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10	13,14,15,16,17,18,19,20	2,65
1230	80 x 80 x 60	1,2,3,4,5,6,7,8	11,12,13,14,15,16,17, 18,19,20	4,22
1231	80 x 80 x 80	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	15,16,17,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28	7,98
1232	100 x 100 x 80	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14	18,19,20,21,22,23,24,25,26, 27,28,29,30,31,32,33,34,35	7,58
1233	100 x 100 x 100	1,2,3,4,5,6,7,8, 9,10,11,12,13, 14,15,16,17,18	23,24,25,26,27,28,29,30,31,32, 33,34,35,36,37,38,39,40,41,42, 43,44,45	10,82
1234	60 x 60 x 100	1,2,3,4,5,6, 7,8,9	14,15,16,17,18,19,20,21,22,23, 24,25,26,27	7,76
1235	80 x 80 x 100	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14	19,20,21,22,23,24,25,26,27, 28,29,30,31,32,33,34,35,36	9,49

Tabelle B.7: Grundkräfte $F_{4,5}$, 2 Winkelverbinder/ Verbindung

Winkelnummer	Winkeltyp	Nägellanzahl n_V	Nägellanzahl n_H	$F_{4,5,Rk}$ [kN]	
				Holz	Stahl
1130	50 x 50 x 35	1,2	6,7,9,10	6,99	2,00
1134	50 x 90 x 55	1,2,3,4,6,9, 10,11	12,13,17,18,19	8,27	5,40
1135	90 x 90 x 40	1,2,4,5,6,7	11,12,14,15,19,20	6,27	3,64
1136	90 x 40 x 40	1,2,4,5,6,7	11,12,14,15	5,13	4,28
1137	120 x 40 x 40	1,2,4,5,6,7,9,10	13,14,16,17	6,32	4,28
1138	140 x 40 x 40	1,2,3,4,6,7,8,9, 10,11	15,16,18,19	5,83	4,15
1139	160 x 40 x 40	1,2,3,4,6,7,8,9, 10,11,13,14	15,16,18,19	6,48	4,79
1210	40 x 40 x 40	1,2	4,5,6	5,45	2,02
1211	40 x 40 x 60	1,2,3	6,7,8,9,10	9,70	3,03
1212	40 x 40 x 80	1,2,3,4	8,9,10,11,12,13,14	13,58	4,04
1213,1	60 x 60 x 40	1,2,3	5,6,7,8,9	5,23	2,21
1214	60 x 60 x 50	1,2,3,4	7,8,9,10,11,12	5,85	2,74
1215	60 x 60 x 60	1,2,3,4,5	8,9,10,11,12,13,14,15	7,96	3,31
1219	80 x 80 x 80	1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10,11	15,16,17,18,19,20,21,22,23,24, 25,26,27,28	11,5	4,40
1220	40 x 60 x 60	1,2,3	6,7,8,9,10,11,12,13	10,6	3,51
1221	40 x 40 x 60	1,2,3	6,7,8,9,10	7,82	4,06
1222	60 x 60 x 40	1,2,3	5,6,7,8,9	5,09	2,83
1226	60 x 60 x 50	1,2,3,4	7,8,9,10,11,12	5,73	3,61
1227	60 x 60 x 60	1,2,3,4,5	8,9,10,11,12,13,14,15	7,75	4,29
1228	60 x 80 x 60	1,2,3,4,5,6,7,8	11,12,13,14,15,16,17,18	7,76	4,64
1229	60 x 100 x 60	1,2,3,4,5,6,7, 8,9,10	13,14,15,16,17,18,19,20	8,13	4,63
1230	80 x 80 x 60	1,2,3,4,5,6,7,8	11,12,13,14,15,16,17, 18,19,20	8,04	4,58
1231	80 x 80 x 80	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11	15,16,17,18,19,20,21,22, 23,24,25,26,27,28	10,8	6,08
1232	100 x 100 x 80	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14	18,19,20,21,22,23,24,25,26, 27,28,29,30,31,32,33,34,35	11,8	5,99
1233	100 x 100 x 100	1,2,3,4,5,6,7,8, 9,10,11,12,13, 14,15,16,17,18	23,24,25,26,27,28,29,30,31,32, 33,34,35,36,37,38,39,40,41,42, 43,44,45	14,8	7,48
1234	60 x 60 x 100	1,2,3,4,5,6, 7,8,9	14,15,16,17,18,19,20,21,22,23, 24,25,26,27	13,1	7,20
1235	80 x 80 x 100	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11, 12,13,14	19,20,21,22,23,24,25,26,27, 28,29,30,31,32,33,34,35,36	13,7	7,59