



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-09/0214 vom 15.10.2015

Allgemeiner Teil

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

Handelsname des
Produkts:

Drüeke & Springob Winkelverbinder (Typ 1111, 1112,
1113, 1131, 1132, 1133)

Produktfamilie, zu der das
oben genannte Produkt
gehört:

Dreidimensionaler Holzverbinder (Winkelverbinder für
Holz-zu-Holz-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:

18 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
015 Dreidimensionale Nagelteller, April 2013, verwendet
Europäisches Bewertungsdokument (EAD).

Diese Version ersetzt:

Die ETA mit derselben Nummer, ausgestellt am
02.09.2014

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

Winkelverbinder mit und ohne Steg von Drüeke & Springob sind aus einem Stück bestehende, ungeschweißte, aufliegende Winkelverbinder, die verwendet werden, um Holz mit Holz zu verbinden. Sie werden mit einer Reihe von Profilmägeln an den Holzelementen befestigt.

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 $A_{80} \geq 22\%$, und sind mit oder ohne erhabenen Steg erhältlich. Maße, Lochpositionen und typische Installationen werden in Anhang A dargelegt. Die 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 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/m³ und 420 kg/m³ 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/m³. Bei Balken oder holzbasiertem Material mit einer charakteristischen Dichte von unter 350 kg/m³ soll die Tragfähigkeit um den k_{dens} -Faktor verringert werden:

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

ρ_k ist hierbei die charakteristische Dichte von Bauholz in kg/m³.

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	Siehe Anhang B
Steifigkeit	Keine Leistung festgesetzt
Verformbarkeit bei zyklischen Tests	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	
	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.
Identifizierung	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 Prüfmethoden 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.

Schraubnägel (Nägel 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 Schraubnägel 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 $A_{80} \geq 22\%$

den technischen Schriften des Bewertungsinhabers übereinstimmen.

3.12 Mit der Nutzung des Produkts zusammenhängende allgemeine Aspekte

Die Winkelverbinder von Drüeke & Springob werden in Übereinstimmung mit den Vorgaben dieser Europäischen Technischen Bewertung 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.

Winkelverbinder von Drüeke & Springob

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

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 15.10.2015 von



Thomas Bruun
Geschäftsführender Direktor,
ETA-Danmark

Anhang A Produktdetails Definitionen

Tabelle A.1 Spezifikationen der
Materialien

Winkelnummer	Winkeltyp	Dicke (mm)	Stahlspezifikationen	Beschichtungsspezifisch
1131	70x70x55	2,5	DX 51 D	Z 275
1111	70x70x55 mit Steg	2,5	DX 51 D	Z 275
1132	90x90x65	2,5	DX 51 D	Z 275
1112	90x90x65 mit Steg	2,5	DX 51 D	Z 275
1133	105x105x90	3,0	DX 51 D	Z 275
1113	105x105x90 mit Steg	3,0	DX 51 D	Z 275

Tabelle A.2 Größenspektrum

Winkelnummer	Winkeltyp	Höhe (mm)		Höhe (mm)		Breite (mm)	
		vertikal		horizontal			
1131	70x70x55	69	71	69	71	54	56
1111	70x70x55 mit Steg	69	71	69	71	51,5	56
1132	90x90x65	89	91	89	91	64	66
1112	90x90x65 mit Steg	89	91	89	91	59	66
1133	105x105x90	104	106	104	106	89	91
1113	105x105x90 mit Steg	104	106	104	106	83	91

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 Stahlsteller 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.

Winkelverbinder von Drüeke & Springob

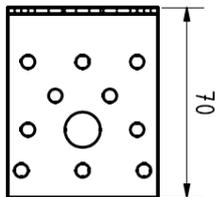
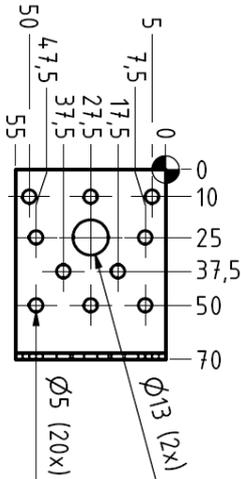


Abbildung A. 1 Maße des Winkelverbinders 1131

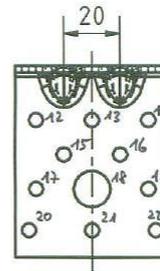
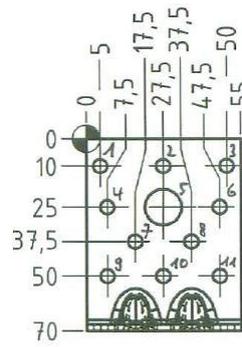


Abbildung A. 2 Maße des Winkelverbinders 1111

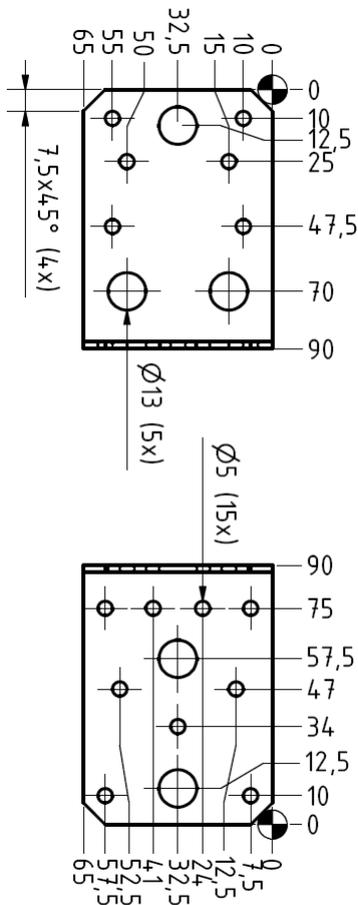


Abbildung A. 3 Maße des Winkelverbinders 1132

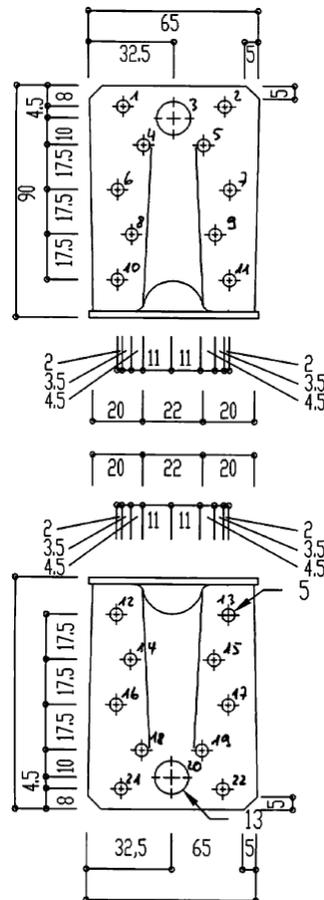


Abbildung A. 4 Maße des Winkelverbinders 1112

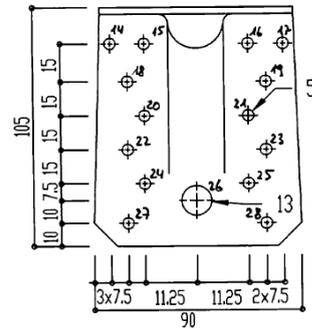
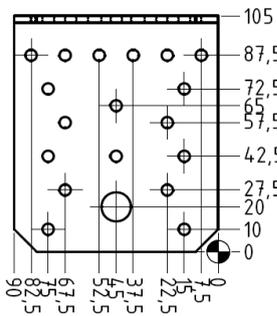
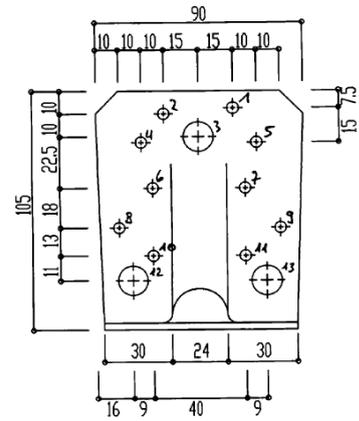
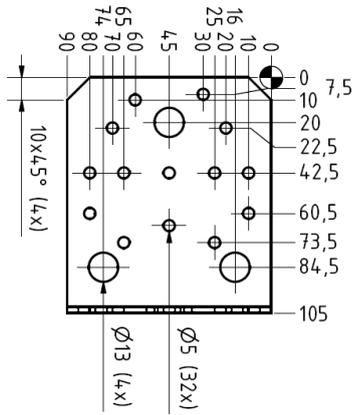


Abbildung A. 5 Maße des Winkelverbinders 1133
1113

Abbildung A. 6 Maße des Winkelverbinders

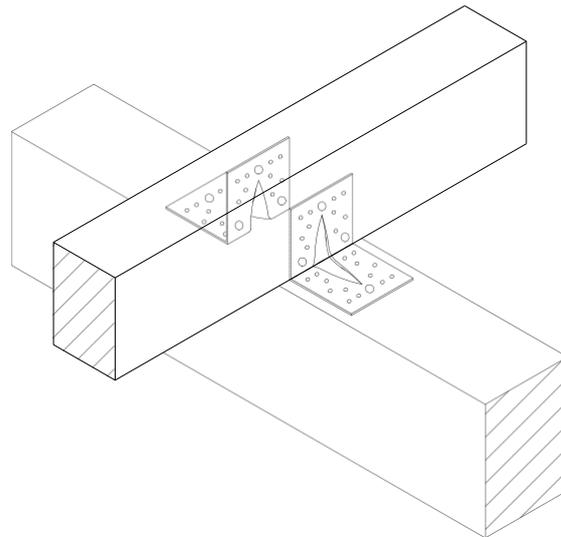


Abbildung A. 7 Typische Installation

Nagelanordnung -

LC 1 - Pfeiler

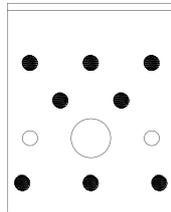
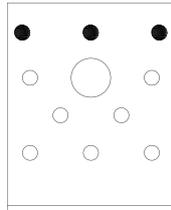
Nägeln in Loch

1,2,3 /

12,13,14,15,16,20,21,22

Art. Nr. 1131
70x70x55x2,5

LF1



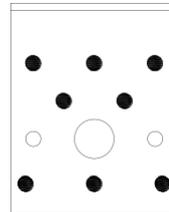
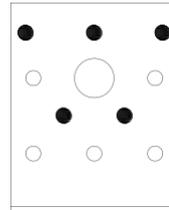
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3,

Nägeln in Loch

1,2,3,7,8 /

12,13,14,15,16,20,21,22

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1111 mit Steg

LC 1 – Pfeiler

4/5

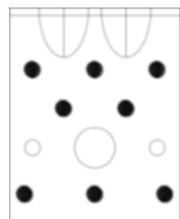
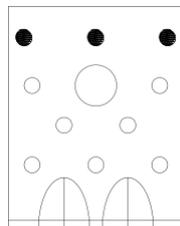
Nägeln in Loch Nummer:

1,2,3 /

12,13,14,15,16,20,21,22

Art. Nr. 1111
70x70x55x2,5 with Rib

LF1



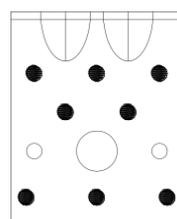
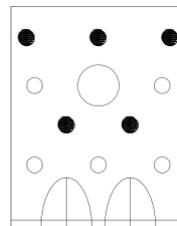
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC

Nägeln in Loch Nummer:

1,2,3,7,8 /

12,13,14,15,16,20,21,22

LF2



Nagelanordnung -

LC 1 - Pfeiler

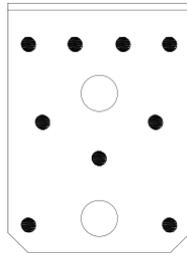
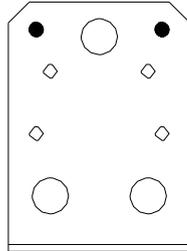
Nägels in Loch

1,2 /

10,11,12,13,15,16,17,19,20,

Art. Nr. 1132
90x90x65x2,5

LF1



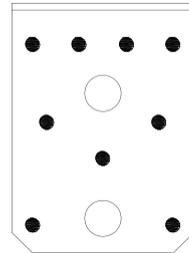
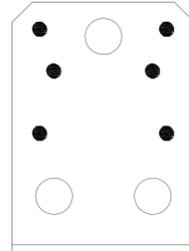
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3,

Nägels in Loch

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

10,11,12,13,15,16,17,19,20

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1112 mit Steg

LC 1 – Pfeiler

4/5

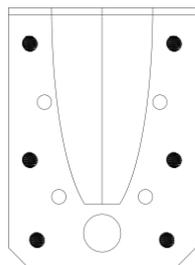
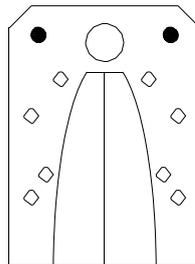
Nägels in Loch Nummer:

1,2 /

12,13,16,17,21,22

Art. Nr. 1112
90x90x65x2,5 with Rib

LF1



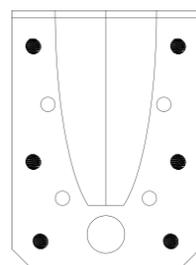
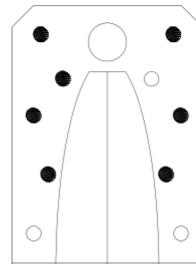
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC

Nägels in Loch Nummer:

1,2,4,6,7,8,9 /

12,13,16,17,21,22

LF2



Nagelanordnung -

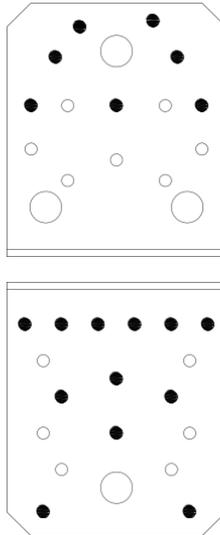
LC 1 - Pfeiler

Nägels in Loch

1,2,4,5,6,8,10 /

18,19,20,21,22,23,26,27,28,30,35,36

Art. Nr. 1133
105x105x90x3,0
LF1



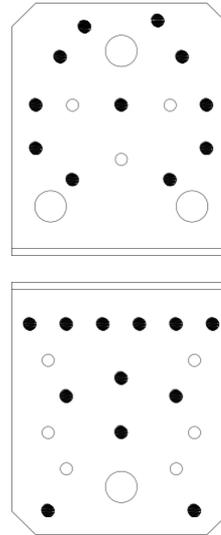
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3,

Nägels in Loch

1,2,4,5,6,8,10,11,12,14,15 /

18,19,20,21,22,23,26,27,28,30,35,36

LF2



Nagelanordnung - Winkelverbinder 1113 mit Steg

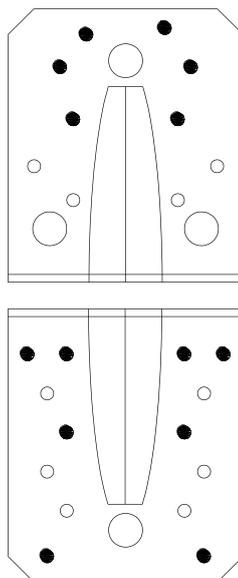
LC 1 – Pfeiler

Nägels in Loch Nummer:

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

14,15,16,17,20,21, 27,28

Art. Nr. 1113
105x105x90x3,0 with Rib
LF1



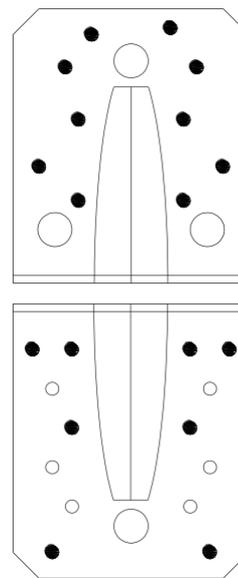
LC 1 – Dachpfette, LC 2/3, LC 4/5

Nägels in Loch Nummer:

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

14,15,16,17,20,21, 27,28

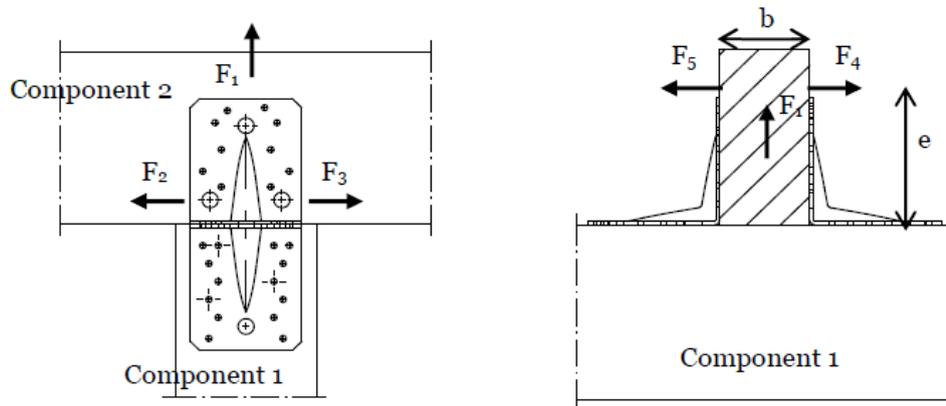
LF2



Anhang B

Charakteristische Tragfähigkeit

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



Befestigungsspezifikationen

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

Zwei Winkelverbinder pro Verbindung

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

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. Die Komponente 2 muss gegen Drehungen abgesichert sein. 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.

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 F2 und F3 oder F3 und F5 sind Kräfte mit gegensätzlichen Richtungen. Aus diesem Grund sind nur die Kräfte F2 oder F3 bzw. F4 oder F5 in der Lage, gleichzeitig mit F1 zu wirken, während die andere Kraft jeweils auf Null zurückgesetzt ist.

Wenn die Last F₄/F₅ 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 F1 eine zusätzliche Kraft ΔF₁ 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	Nägelaanzahl n_v	Nägelaanzahl n_H	$F_{1,Rk}$ [kN] (Pfosten)	
				Holz	Stahl
1131	70x70x55	1,2,3	12,13,14,15,16,20,21,22	3,15	1,84
1111	70x70x55 mit Steg	1,2,3	12,13,14,15,16,20,21,22	3,15	1,84
1132	90x90x65	1,2	10,11,12,13,15,16,17,19,20	5,00	2,77
1112	90x90x65 mit Steg	1,2	12,13,16,17,21,22	2,50	6,31
1133	105x105x90	1,2,4,5,6,8,10	18,19,20,21,22,23,26,27,28,30,35,36	7,52	4,55
1113	105x105x90 mit Steg	1,2,4,5,6,7	14,15,16,17,20,21,27,28	5,01	15,8

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

Winkelnummer	Winkeltyp	Nägelaanzahl n_v	Nägelaanzahl n_H	$F_{1,Rk}$ [kN] (Pfosten)	
				Holz	Stahl
1131	70x70x55	1,2,3	12,13,14,15,16,20,21,22	1,58	0,92
1111	70x70x55 mit Steg	1,2,3	12,13,14,15,16,20,21,22	1,58	0,92
1132	90x90x65	1,2	10,11,12,13,15,16,17,19,20	2,50	1,38
1112	90x90x65 mit Steg	1,2	12,13,16,17,21,22	1,25	3,15
1133	105x105x90	1,2,4,5,6,8,10	18,19,20,21,22,23,26,27,28,30,35,36	3,76	2,28
1113	105x105x90 mit	1,2,4,5,6,7	14,15,16,17,20,21,27,28	2,51	7,91

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

Winkelnummer	Winkeltyp	Nägelaanzahl n_v	Nägelaanzahl n_H	$F_{1,Rk}$ [kN]	
				Holz	Stahl
1131	70x70x55	1,2,3,7,8	12,13,14,15,16,20,21,22	3,15	1,84
1111	70x70x55 mit Steg	1,2,3,7,8	12,13,14,15,16,20,21,22	3,15	1,84
1132	90x90x65	1,2,4,5,6,7	10,11,12,13,15,16,17,19,20	5,00	2,77
1112	90x90x65 mit Steg	1,2,4,6,7,8,9	12,13,16,17,21,22	2,50	6,31
1133	105x105x90	1,2,4,5,6,8,10,11,12,14,15	18,19,20,21,22,23,26,27,28,30,35,36	7,52	4,55
1113	105x105x90 mit	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11	14,15,16,17,20,21,27,28	5,01	15,8

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

Winkel numme	Winkeltyp	Nägelaanzahl n_v	Nägelaanzahl n_H	$F_{1,Rk}$ [kN]	
				Holz	Stahl
1131	70x70x55	1,2,3,7,8	12,13,14,15,16,20,21,22	1,58	0,92
1111	70x70x55 mit Steg	1,2,3,7,8	12,13,14,15,16,20,21,22	1,58	0,92
1132	90x90x65	1,2,4,5,6,7	10,11,12,13,15,16,17,19,20	2,50	1,38
1112	90x90x65 mit Steg	1,2,4,6,7,8,9	12,13,16,17,21,22	1,25	3,15
1133	105x105x90	1,2,4,5,6,8,10, 11,12,14,15	18,19,20,21,22,23,26,27, 28,30,35,36	3,76	2,28
1113	105x105x90 mit Steg	1,2,4,5,6,7,8, 9,10,11	14,15,16,17,20,21,27,28	2,51	7,91

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

Winkel numme	Winkeltyp	Nägelaanzahl n_v	Nägelaanzahl n_H	$F_{2,3,Rk}$ [kN]
				Holz
1131	70x70x55	1,2,3,7,8	12,13,14,15,16,20,21,22	5,80
1111	70x70x55 mit Steg	1,2,3,7,8	12,13,14,15,16,20,21,22	5,80
1132	90x90x65	1,2,4,5,6,7	10,11,12,13,15,16,17,19,20	7,34
1112	90x90x65 mit Steg	1,2,4,6,7,8,9	12,13,16,17,21,22	7,06
1133	105x105x90	1,2,4,5,6,8,10, 11,12,14,15	18,19,20,21,22,23,26,27,28,30,35,36	11,9
1113	105x105x90 mit Steg	1,2,4,5,6,7,8, 9,10,11	14,15,16,17,20,21,27,28	10,1

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

Winkel numme	Winkeltyp	Nägelaanzahl n_v	Nägelaanzahl n_H	$F_{2,3,Rk}$ [kN]
				Holz
1131	70x70x55	1,2,3,7,8	12,13,14,15,16,20,21,22	2,90
1111	70x70x55 mit Steg	1,2,3,7,8	12,13,14,15,16,20,21,22	2,90
1132	90x90x65	1,2,4,5,6,7	10,11,12,13,15,16,17,19,20	3,67
1112	90x90x65 mit Steg	1,2,4,6,7,8,9	12,13,16,17,21,22	3,53
1133	105x105x90	1,2,4,5,6,8,10, 11,12,14,15	18,19,20,21,22,23,26,27,28,30,35,36	5,94
1113	105x105x90 mit Steg	1,2,4,5,6,7,8, 9,10,11	14,15,16,17,20,21,27,28	5,06

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

Winkelnummer	Winkeltyp	Nägellanzahl n_v	Nägellanzahl n_H	$F_{4,5,Rk}$ [kN]	
				Holz	Stahl
1131	70x70x55	1,2,3,7,8	12,13,14,15,16,20,21,22	5,34	4,34
1111	70x70x55 mit Steg	1,2,3,7,8	12,13,14,15,16,20,21,22	5,85	4,02
1132	90x90x65	1,2,4,5,6,7	10,11,12,13,15,16,17,19,20	7,82	4,45
1112	90x90x65 mit Steg	1,2,4,6,7,8,9	12,13,16,17,21,22	7,03	4,17
1133	105x105x90	1,2,4,5,6,8,10, 11,12,14,15	18,19,20,21,22,23,26,27,28,30, 35,36	9,30	8,46
1113	105x105x90 mit Steg	1,2,4,5,6,7,8, 9,10,11	14,15,16,17,20,21,27,28	9,96	13,1

Tabelle B.8: Grundkräfte F_4 , 1 Winkelverbinder/ Verbindung

Winkelnummer	Winkeltyp	Nägellanzahl n_v	Nägellanzahl n_H	$F_{4,Rk}$ [kN]	
				Holz	Stahl
1111	70x70x55 mit Steg	1,2,3,7,8	12,13,14,15,16,20,21,22	5,85	3,08
1112	90x90x65 mit Steg	1,2,4,6,7,8,9	12,13,16,17,21,22	7,03	3,66
1113	105x105x90 mit Steg	1,2,4,5,6,7,8, 9,10,11	14,15,16,17,20,21,27,28	9,96	9,21

Tabelle B.9: Grundkräfte F_5 , 1 Winkelverbinder/ Verbindung

Winkelnummer	Winkeltyp	Nägellanzahl n_v	Nägellanzahl n_H	$F_{5,Rk}$ [kN]	
				Holz	Stahl
1111	70x70x55 mit Steg	1,2,3,7,8	12,13,14,15,16,20,21,22	1,38	1,19
1112	90x90x65 mit Steg	1,2,4,6,7,8,9	12,13,16,17,21,22	1,98	1,17
1113	105x105x90 mit Steg	1,2,4,5,6,7,8, 9,10,11	14,15,16,17,20,21,27,28	2,95	4,82