



## JORDAHL® Durchstanzbewehrung JDA

Leistungserklärung DOP-JDA-0118

Declaration of Performance DOP-JDA-0118

01.09.2018

# Inhalt

## **DE** Leistungserklärung

JORDAHL® Durchstanzbewehrung JDA 3

## **EN** Declaration of Performance

JORDAHL® Punching Shear Reinforcement JDA 20

# Leistungserklärung

## JORDAHL® Durchstanzbewehrung JDA



**DOP-JDA-0118**

**1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps:**

JORDAHL® Durchstanzbewehrung JDA

**2. Typen-, Chargen- oder Seriennummer oder ein anderes Kennzeichen zur**

**Identifikation des Bauprodukts gemäß Artikel 11 Absatz 4:**

JORDAHL® Durchstanzbewehrung JDA – siehe ETA-13 / 0136, Anhang A1, A2, A3, A4 und A5

**3. Vom Hersteller vorgesehener Verwendungszweck oder vorgesehene**

**Verwendungszwecke des Bauprodukts gemäß der anwendbaren harmonisierten technischen Spezifikation:**

<b>Verwendungszweck</b>	Erhöhung des Durchstanzwiderstandes von Stahlbetonplatten, Bodenplatten und Fundamenten mit einer Plattenhöhe von $h \geq 180$ mm, Verbundbewehrung zwischen Halbfertigteil und Ortbetonergänzung für Elementdecken
<b>Produktgrößen</b>	Durchmesser 10 / 12 / 14 / 16 / 18 / 20 / 25 mm
<b>Material</b>	gerippter und glatter Betonstahl gemäß EN 1992-1-1, Anhang C mit einer charakteristischen Streckgrenze von $f_{yk} \geq 500$ MPa
<b>Untergrund</b>	Beton C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000
<b>Lasteinwirkungen</b>	statische, quasi-statische und ermüdungswirksame Einwirkungen

**4. Name, eingetragener Handelsname oder eingetragene Marke und Kontaktanschrift des Herstellers gemäß Artikel 11 Absatz 5:**

JORDAHL GmbH, Nobelstraße 51, 12057 Berlin, Deutschland

**5. Gegebenenfalls Name und Kontaktanschrift des Bevollmächtigten, der mit den Aufgaben gemäß Artikel 12 Absatz 2 beauftragt ist: –**

**6. System oder Systeme zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit des Bauprodukts gemäß Anhang V:**

System 1+

**7. Im Falle der Leistungserklärung, die ein Bauprodukt betrifft, das von einer harmonisierten Norm erfasst wird: –**

**8. Im Falle der Leistungserklärung, die ein Bauprodukt betrifft, für das eine Europäische Technische Bewertung ausgestellt worden ist:**

Das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) hat die ETA-13 / 0136 auf Basis der EAD Nr. 160003-00-0301 ausgestellt. Die notifizierte Produktzertifizierungsstelle 2451 hat nach dem System 1+ vorgenommen:

- (i) Feststellung des Produkttyps anhand einer Typprüfung (einschließlich Probenahme), einer Typberechnung, von Werttabellen oder Unterlagen zur Produktbeschreibung
- (ii) Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle
- (iii) Laufende Überwachung, Bewertung und Evaluierung der werkseigenen Produktionskontrolle und das Konformitätszertifikat 2451-CPR-EAD-2018.0002.001 ausgestellt.

**9. Erklärte Leistung**

Grundeigenschaft	Bemessungsverfahren	Leistung	Harmonisierte technische Spezifikation
Durchstanzwiderstand von Innenstützen	EOTA TR 060; EN 1992-1-1	ETA-13 / 0136, Anhang B3, B4, B5, B7 und B8	EAD Nr. 160003-00-0301
Durchstanzwiderstand von Rand- und Eckstützen		ETA-13 / 0136, Anhang C1 bis C3	
Durchstanzwiderstand in der Nähe von Öffnungen		ETA-13 / 0136, Anhang C1 und C3	
Durchstanzwiderstand von Bodenplatten und Fundamenten		ETA-13 / 0136, Anhang B6	
Ermüdungsfestigkeit		$\Delta\sigma_{Rsk,n=2 \cdot 10^6} = 70$ MPa	
Vergrößerungsfaktor		$k_{pu,sl} = 1,96$ $k_{pu,fo} = 1,50$	
Brandverhalten		Klasse A1	

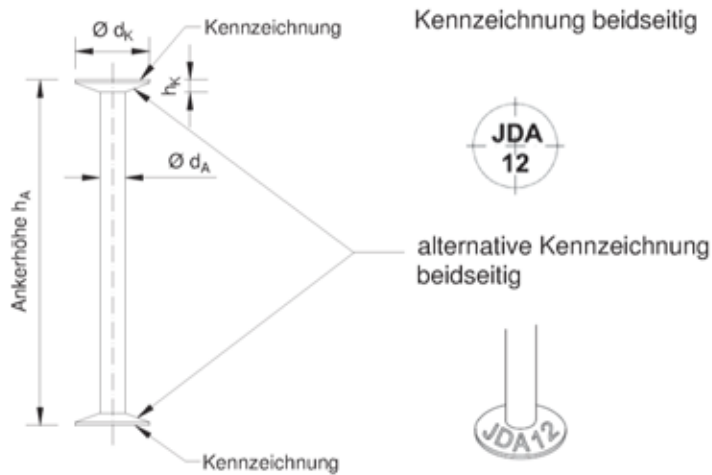
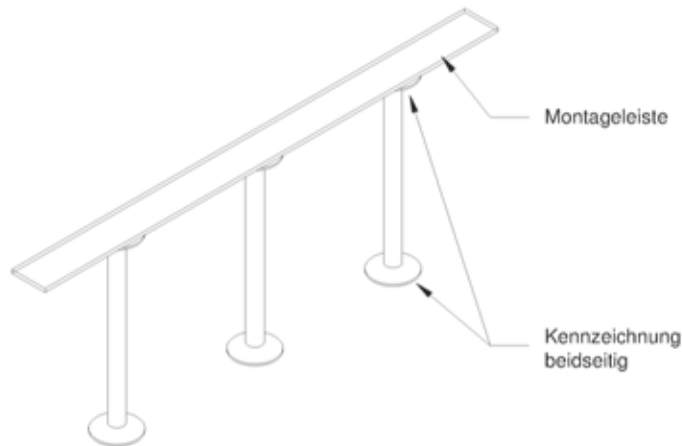
**10. Die Leistung des Produkts gemäß den Nummern 1 und 2 entspricht der erklärten Leistung nach Nummer 9.**

Verantwortlich für die Erstellung dieser Leistungserklärung ist allein der Hersteller gemäß Nummer 4. Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:

Michael Pantelmann, Geschäftsführung  
Berlin, 01.09.2018

i.V. Dipl.-Ing. (FH) Florian Julier, Technischer Leiter  
Berlin, 01.09.2018

## JORDAHL-Doppelkopfanker mit glattem Schaft



JDA: Zeichen des Herstellers

12: Beispiel für  
Doppelkopfanker  
 $d_A = 12$  mm

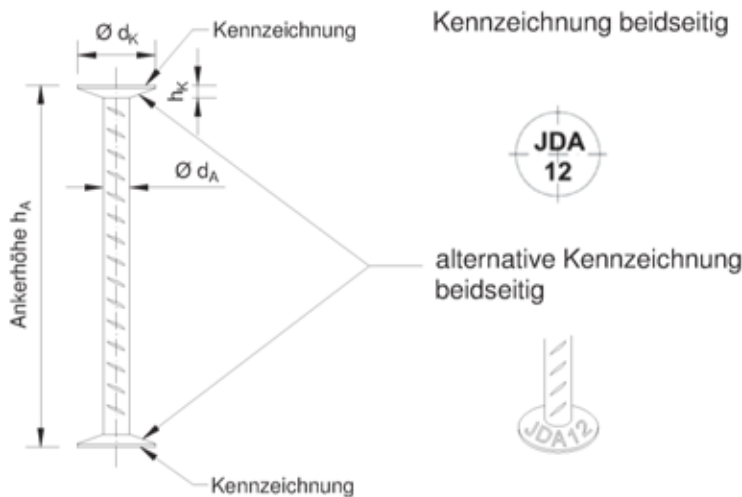
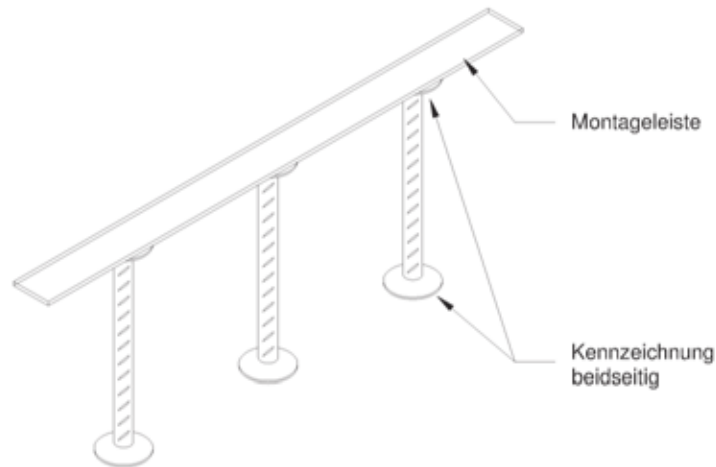
Anker- durchmesser $d_A$ [mm]	Kopf- durchmesser $d_k$ [mm]	Kopfhöhe Min $h_k$ [mm]	Anker- Querschnitt $A$ [mm <sup>2</sup> ]	Charakteristische Streckgrenze $f_{yk}$ [MPa]	Ankerhöhe $h_A$ [mm]
10	30	5	79	500	$h_A =$ Plattendicke – Betonüberdeckung oben – Betonüberdeckung unten
12	36	6	113		
14	42	7	154		
16	48	7	201		
18	54	8	254		
20	60	9	314		

JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

Produktbeschreibung  
JDA Produktabmessungen und Kennzeichnung

Anhang A1

## JORDAHL-Doppelkopfanker mit geripptem Schaft



JDA: Zeichen des Herstellers

12: Beispiel für Doppelkopfanker  
 $d_A = 12 \text{ mm}$

Anker- durchmesser $d_A$ [mm]	Kopf- durchmesser $d_k$ [mm]	Kopfhöhe Min $h_k$ [mm]	Anker- Querschnitt A [mm <sup>2</sup> ]	Charakteristische Streckgrenze $f_{yk}$ [MPa]	Ankerhöhe $h_A$ [mm]
10	30	5	79	500	$h_A =$ Plattendicke – Betonüberdeckung oben – Betonüberdeckung unten
12	36	6	113		
14	42	7	154		
16	48	7	201		
20	60	9	314		
25	75	12	491		

JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

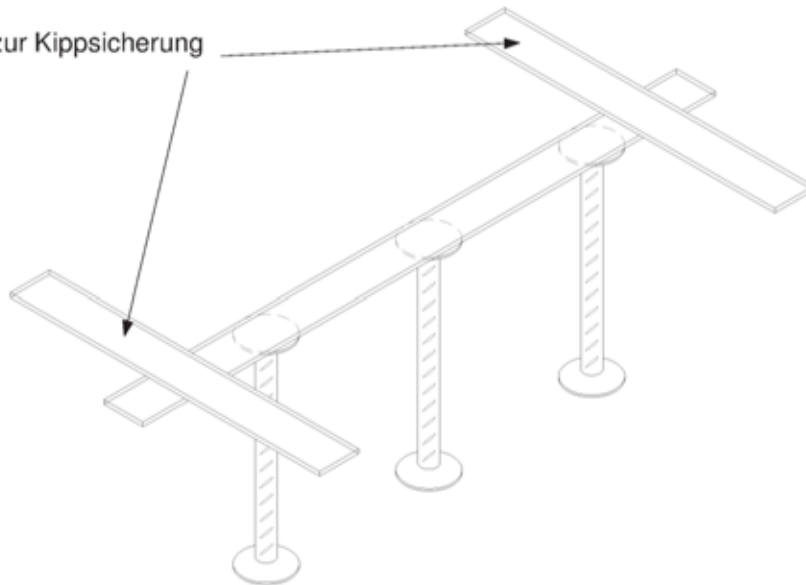
Produktbeschreibung  
JDA Produktabmessungen und Kennzeichnung

Anhang A2

## Ausführung mit Flachleiste

Anwendung in Ortbeton

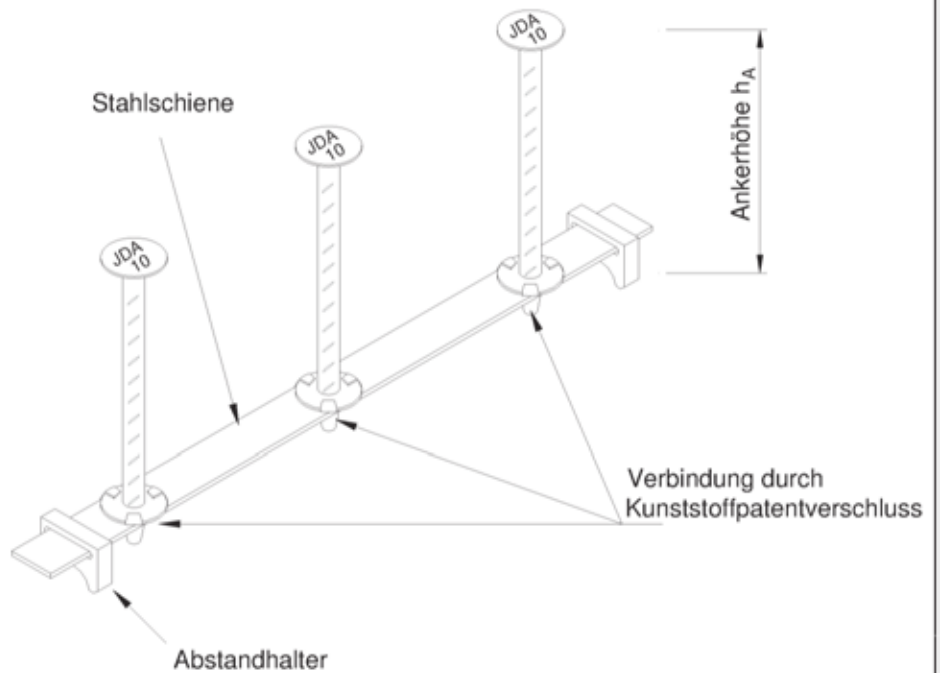
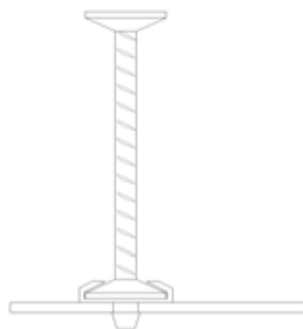
Flachleiste zur Kippsicherung



## Ausführung FT-KL mit Kunststoffpatentverschluss

Anwendung in Fertigteildecken

Werkstoff Patentverschluss:  
Kunststoff gemäß  
hinterlegtem Datenblatt



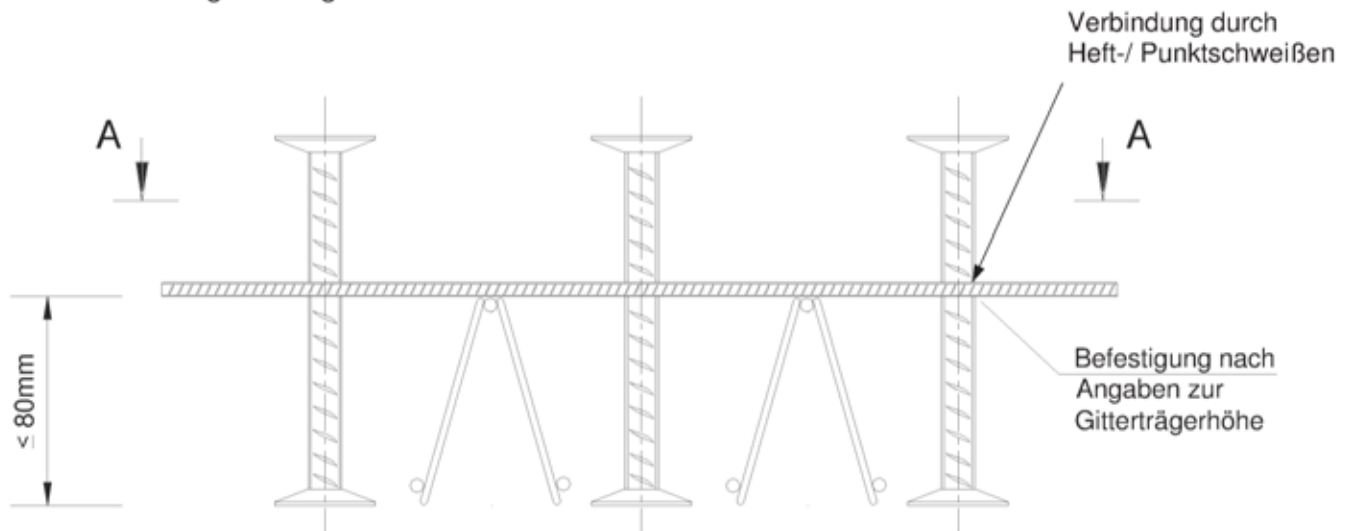
JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

Produktbeschreibung  
Ausführung zur Anwendung in Ortbeton und  
Ausführung FT-KL zur Anwendung in Fertigteildecken

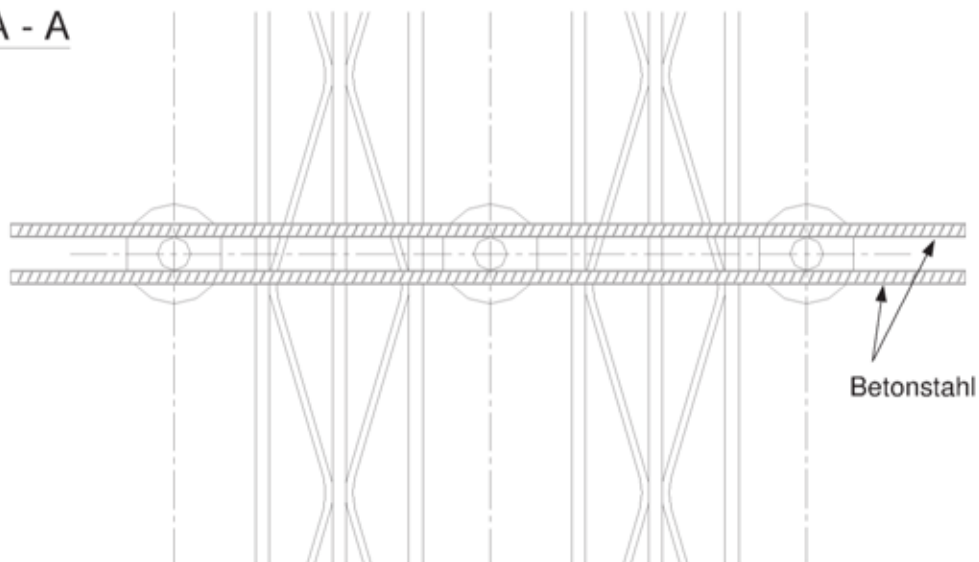
Anhang A3

## Durchstanzbewehrung mit Doppelkopfkankern Ausführung mit angehefteter Lagesicherung

Anwendung in Fertigteildecken



### Schnitt A - A



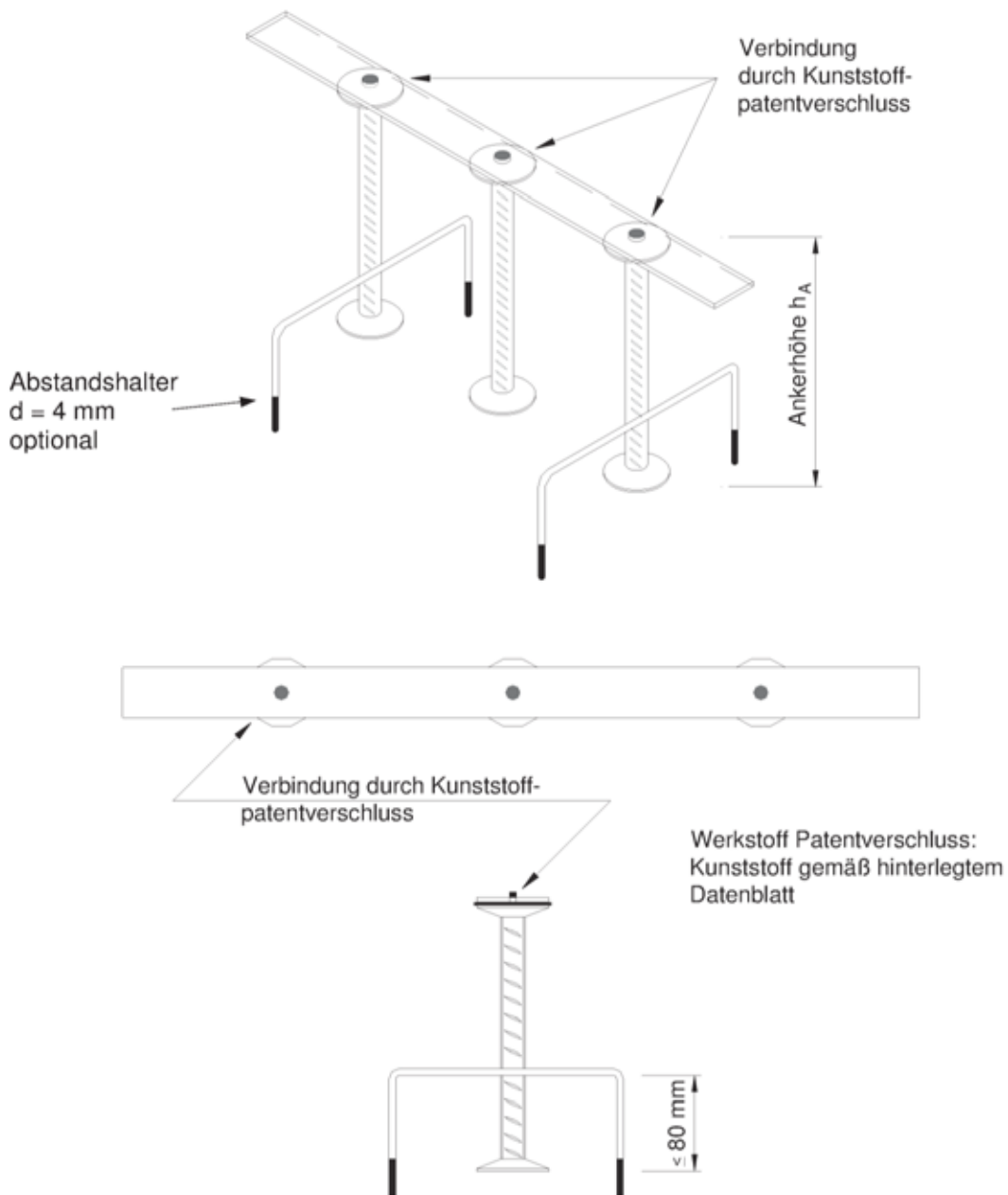
JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

Produktbeschreibung  
Ausführung mit angehefteter Lagesicherung zur Anwendung in Fertigteildecken

Anhang A4

## Durchstanzbewehrung mit Doppelkopfkern Ausführung FT mit Kunststoffpatentverschluss

Anwendung in Fertigteildecken



JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

Produktbeschreibung  
Ausführung FT zur Anwendung in Fertigteildecken

Anhang A5



## Spezifikation des Verwendungszwecks

Doppelkopfkanker werden zur Erhöhung der Durchstanztragfähigkeit von Flachdecken, Stahlbetonplatten oder Fundament- und Bodenplatten unter statischer, quasi-statischer und ermüdungsrelevanter Belastung eingesetzt. Doppelkopfkanker werden neben Stützen oder konzentrierten Einzellasten angeordnet. Die Bemessung der Durchstanztragfähigkeit von Flachdecken, Stahlbetonplatten oder Fundament- und Bodenplatten erfolgt nach EOTA TR 060.

Doppelkopfkanker dürfen ebenfalls in Elementdecken verwendet werden, auch in Kombination mit Gitterträgern, wenn die entsprechenden europäischen oder nationalen Zulassungen beachtet werden. Die Doppelkopfkanker sind dabei auch als Verbundbewehrung zwischen Halbfertigteil und Ortbetongergänzung wirksam.

Der Verwendungszweck umfasst folgende Spezifikationen:

- Flachdecken, Stahlbetonplatten oder Fundament- und Bodenplatten aus bewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 nach EN 206-1:2000
- Flachdecken, Stahlbetonplatten oder Fundament- und Bodenplatten mit einer Mindesthöhe von  $h = 180$  mm
- Flachdecken, Stahlbetonplatten oder Fundament- und Bodenplatten mit einer maximalen statischen Nutzhöhe von  $d = 300$  mm (nur für Doppelkopfbolzen mit glatten Schäften)
- Doppelkopfkanker als Bewehrungselemente gleichen Durchmessers und Typs (gerippt oder glatt) im Durchstanzbereich um Stützen oder konzentrierter Einzellast
- Doppelkopfkanker als Bewehrungselemente, die in aufrechter (Montageschiene an der Unterseite der Platte) oder in hängender Position angeordnet sind
- Doppelkopfkanker als Bewehrungselemente, die so positioniert sind, dass die Doppelkopfbolzen senkrecht zur Oberfläche der Flachdecken, Stahlbetonplatten oder Fundament- und Bodenplatten stehen
- Doppelkopfkanker als Bewehrungselemente, die radial zur Stütze oder hochkonzentrierten Lasten angeordnet sind und gleichmäßig im kritischen Durchstanzbereich verteilt sind
- Doppelkopfkanker als Bewehrungselemente, die so positioniert sind, dass die oberen Köpfe der Bolzen mindestens bis zur Außenseite der obersten Schicht der Biegeverstärkung reichen
- Doppelkopfkanker als Bewehrungselemente, die so positioniert sind, dass die unteren Köpfe der Bolzen mindestens bis zur Außenseite der untersten Schicht der Biegeverstärkung reichen
- Doppelkopfkanker als Bewehrungselemente, die so positioniert sind, dass die Betondeckung den Bestimmungen nach EN 1992-1-1 entspricht
- Doppelkopfkanker als Bewehrungselemente, die so angeordnet sind, dass die Mindest- und Höchstabstände zwischen den Doppelkopfbolzen auf einem Element und zwischen den Elementen um eine Stütze oder einen Bereich mit konzentrierter Einzellast den Bestimmungen nach Anhang B3 bis B8 entsprechen
- Abweichungen der Lage und der Abstände untereinander im Grundriss der Platte gegenüber den Planungsunterlagen von mehr als einem Zehntel der Plattendicke sind nicht zulässig

## Einbau

Bei ordnungsgemäßem Einbau weisen die in die Platte eingebauten Anker eine ausreichende Lagesicherung und Widerstandsfähigkeit gegen übliche Beanspruchungen vor dem Betonieren der Platte auf.

Beim Einbau der Doppelkopfkanker in Elementplattendecken werden keine Anforderungen an die vorher genannte Lagesicherung und Widerstandsfähigkeit gestellt, wenn ein zuverlässiger Transport und die Positionierung der Anker in der Elementplatte sichergestellt werden.

JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

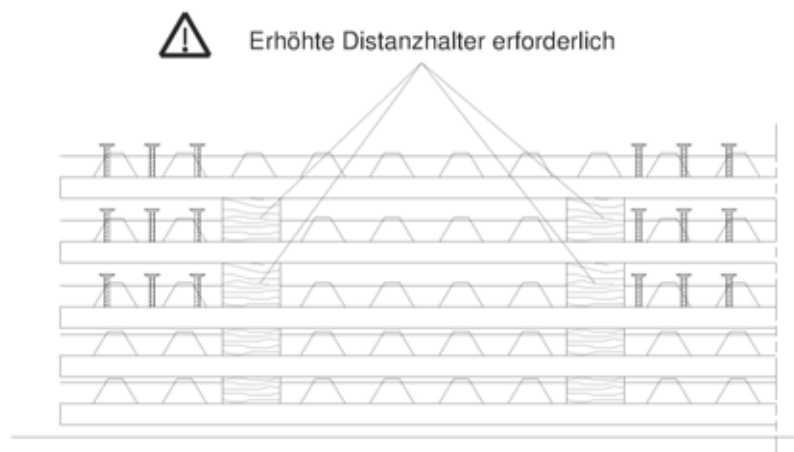
Verwendungszweck  
Spezifikation

Anhang B1

## Verpackung, Transport und Lagerung:

Beim Lagern und Transportieren von Elementdecken sind die JDA-Doppelkopfanker zu beachten, die aufgrund ihrer Höhe über die Gitterträger hinausragen. Die zur Auflagerung der Elementdecken erforderlichen Distanzhalter sind entsprechend zu erhöhen um eine Beschädigung der Verankerung der Anker in der Elementplatte zu vermeiden.

### Lagerung und Transport bei Verwendung in Elementdecken

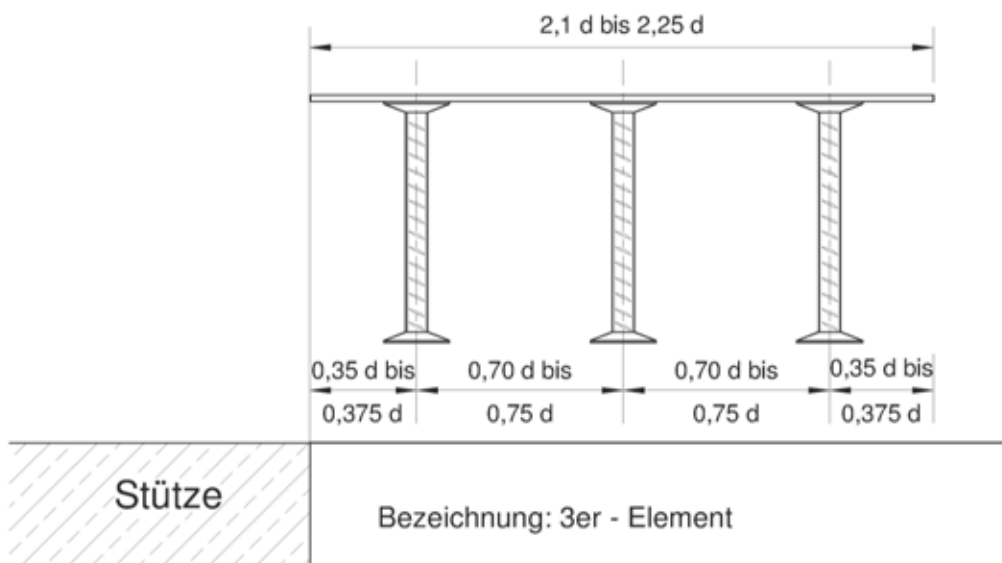
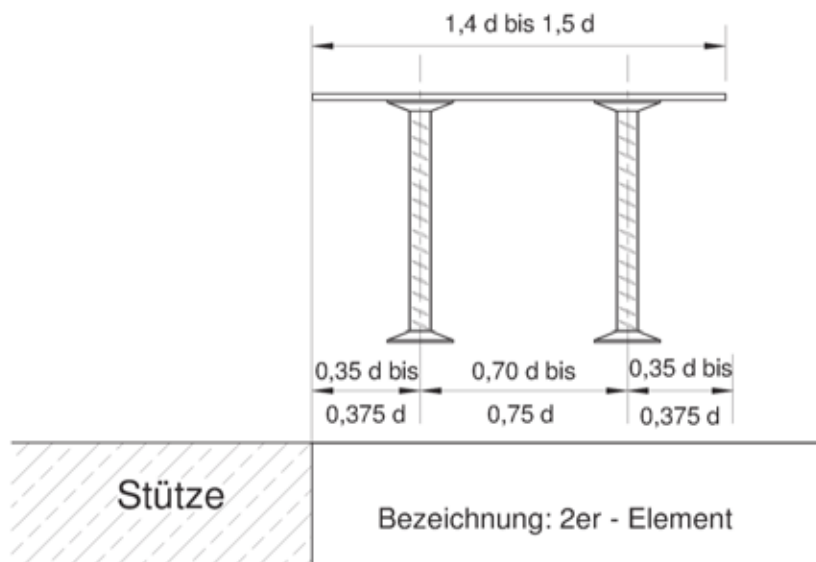


JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

Verwendungszweck  
Spezifikation

Anhang B2

## Ausbildung der JDA-Standardelemente



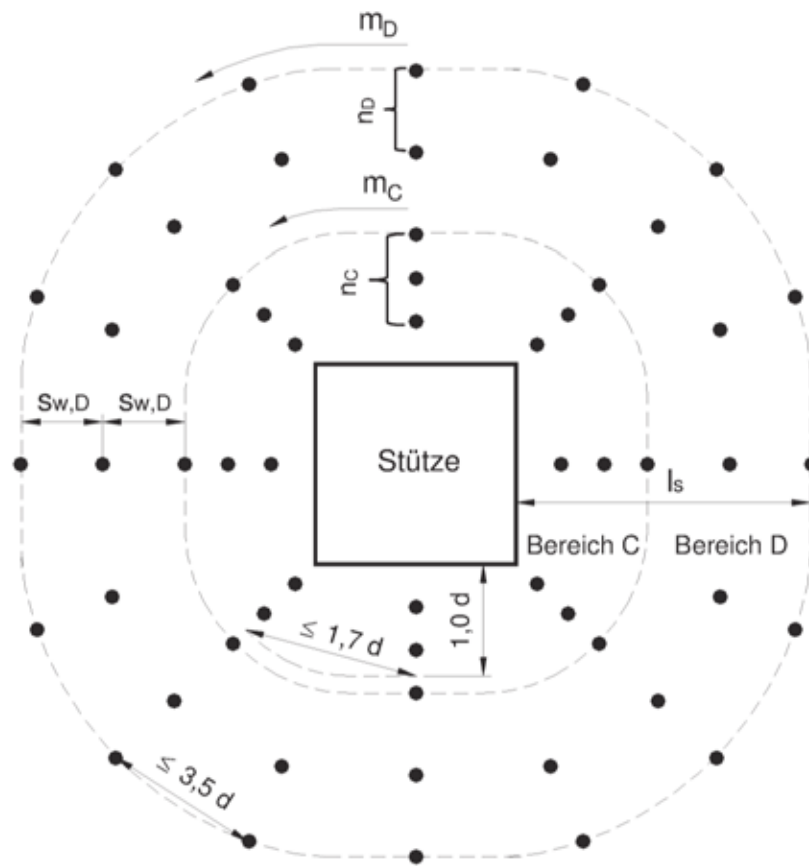
Der symmetrische Überstand der Montageleiste dient zum Ausrichten der Elemente am Stützenanschnitt und stellt zugleich den korrekten radialen Ankerabstand sicher, wenn die Elemente mit der Montageleiste aneinander stoßen.

JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

Verwendungszweck  
Ausbildung JDA-Standardelemente

Anhang B3

## Prinzipielle Anordnung der JDA-Anker



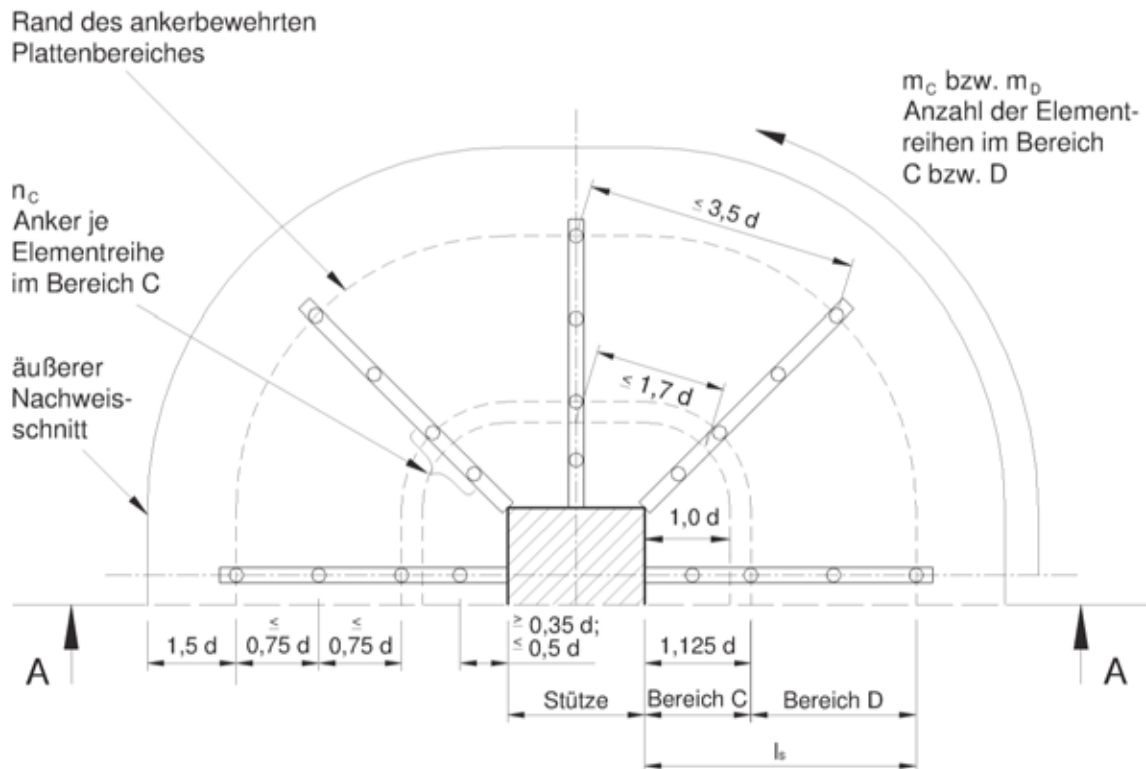
- $m_C$  Anzahl der Elementreihen um die Stütze im Bereich C
- $m_D$  Anzahl der Elementreihen um die Stütze im Bereich D
- $n_C$  Anker je Elementreihe im Bereich C
- $n_D$  Anker je Elementreihe im Bereich D
- $S_{w,D}$  radialer Ankerabstand im Bereich D

JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

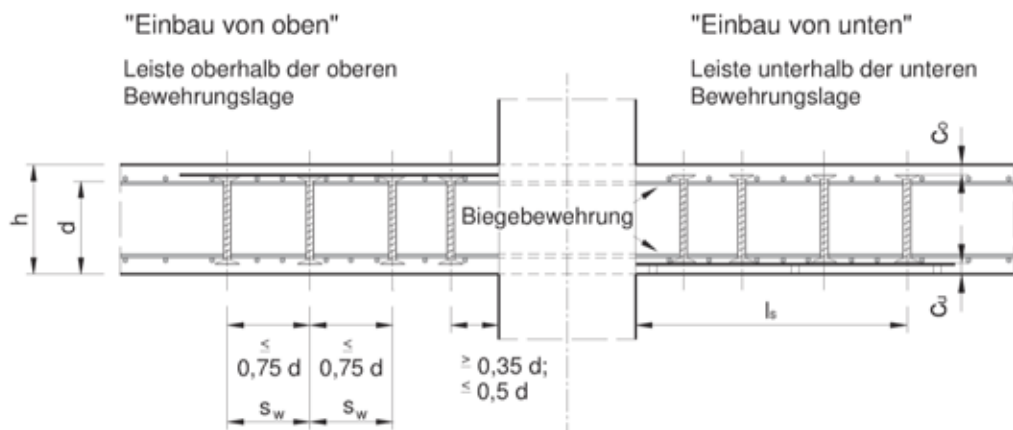
Verwendungszweck  
Prinzipielle Anordnung für rechteckige Stützenabmessungen

Anhang B4

## Anordnung der Durchstanzbewehrung mit durchgehenden Elementen in Deckenplatten



### Schnitt A-A



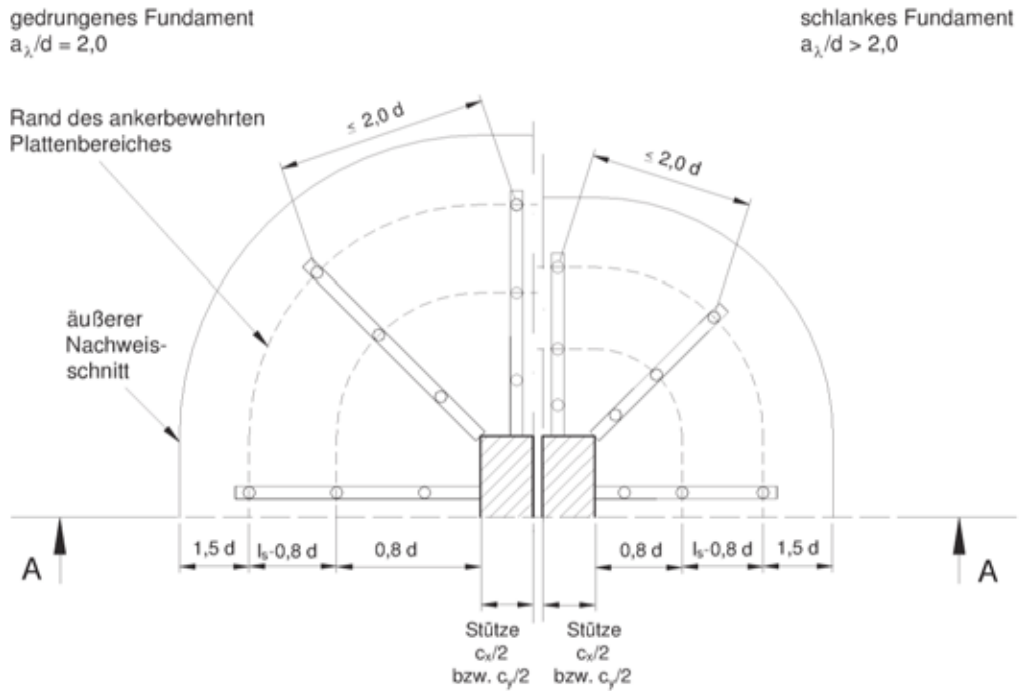
Betondeckung  $c_o$  bzw.  $c_u$  nach EN1992-1-1 : 2004 + AC : 2010, Abschnitt 4.4

JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

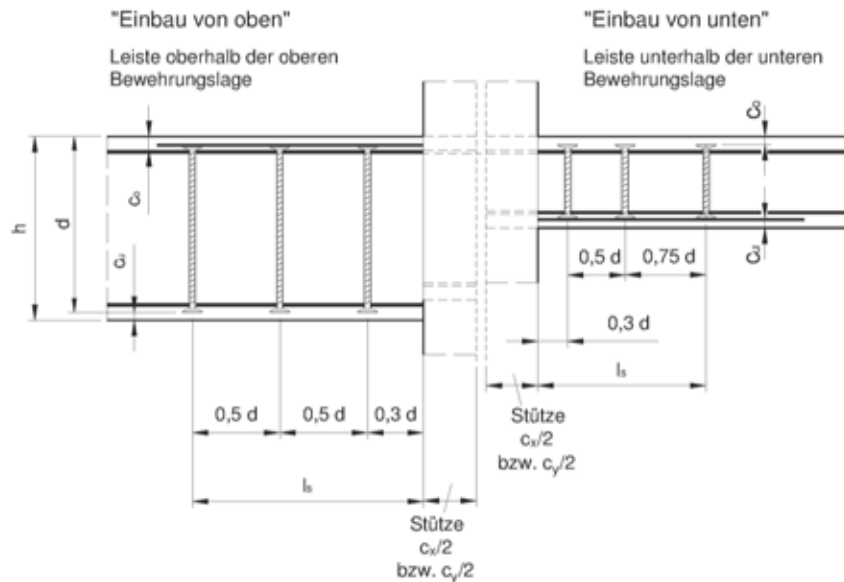
Verwendungszweck  
Anordnung der Durchstanzbewehrung mit durchgehenden Elementen

Anhang B5

## Anordnung der Durchstanzbewehrung mit durchgehenden Elementen in Einzelfundamenten und Bodenplatten



### Schnitt A-A



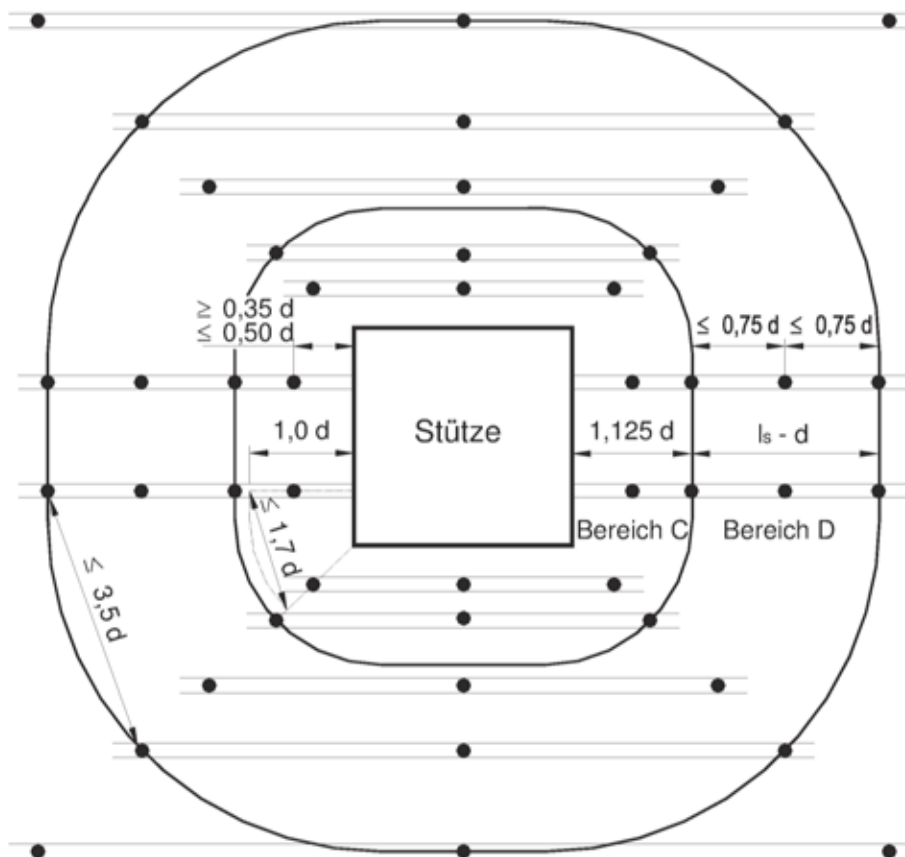
Betondeckung  $c_o$  bzw.  $c_u$  nach EN1992-1-1 : 2004 + AC : 2010, Abschnitt 4.4

JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

Verwendungszweck  
Anordnung der Durchstanzbewehrung in Einzelfundamenten und Bodenplatten

Anhang B6

## Parallele Anordnung der Durchstanzbewehrung in Deckenplatten

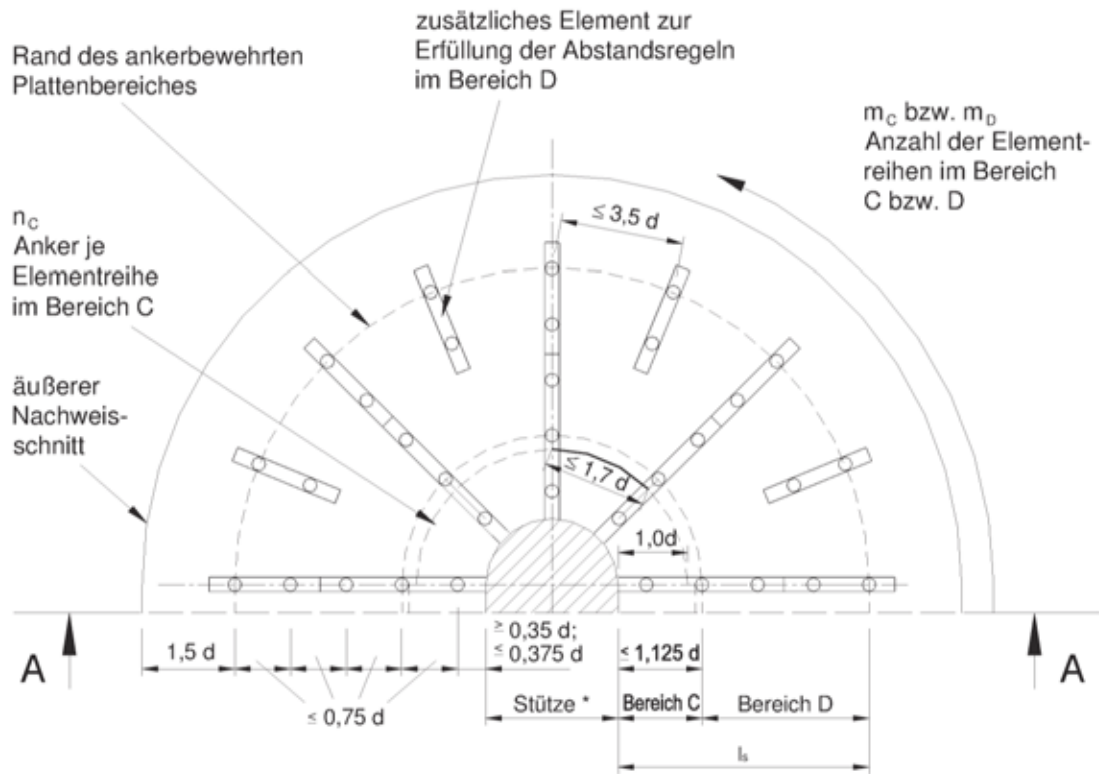


JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

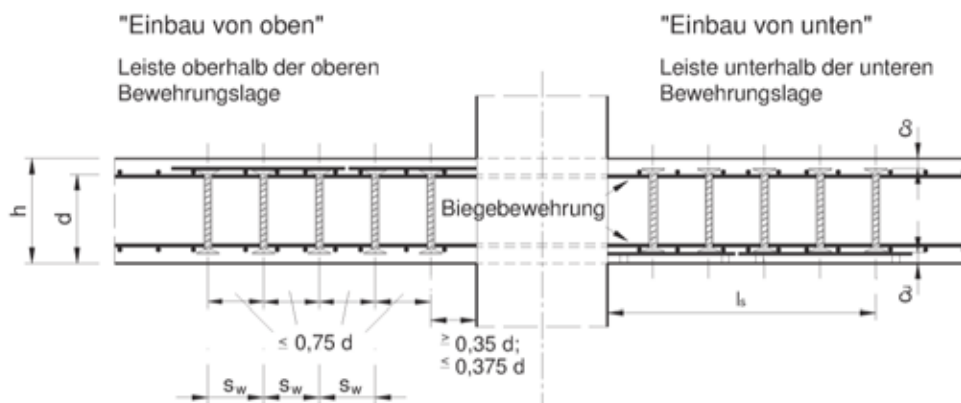
Verwendungszweck  
Anordnung der Durchstanzbewehrung für eine parallele Verlegung

Anhang B7

## Anordnung der Durchstanzbewehrung mit geteilten Standardelementen in Deckenplatten



### Schnitt A-A



\* Kombination von geteilten Standardelementen analog bei Rechteckstützen

JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

Verwendungszweck  
Anordnung der Durchstanzbewehrung für runde Stützenabmessungen

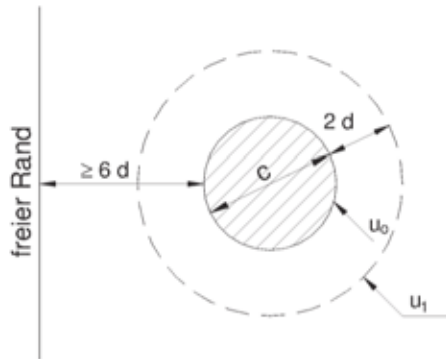
Anhang B8



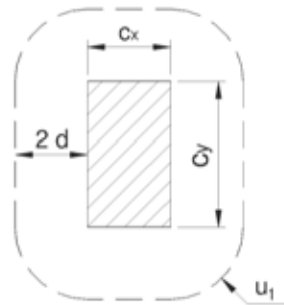
## Festlegung der maßgebenden Rundschnitte $u_1$ und $u_{out}$

### 1. Kritischer Rundschnitt $u_1$

- a) Belastete Fläche (Stütze) liegt  $6d$  oder weiter als  $6d$  von Öffnungen oder freien Rändern entfernt.

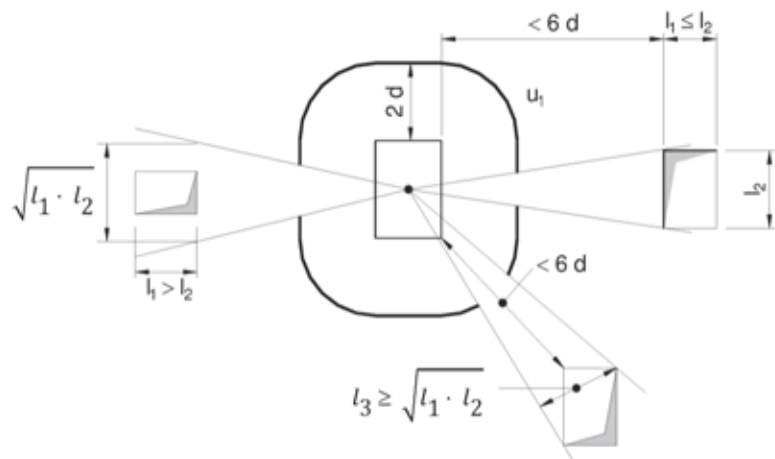
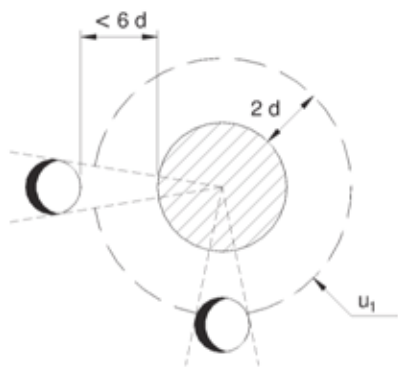


$$u_1 = \pi (c + 4d)$$



$$u_1 = 2 (c_x + c_y) + 4d\pi$$

- b) Belastete Fläche (Stütze) liegt weniger als  $6d$  von Öffnungen (Ausparungen) entfernt.

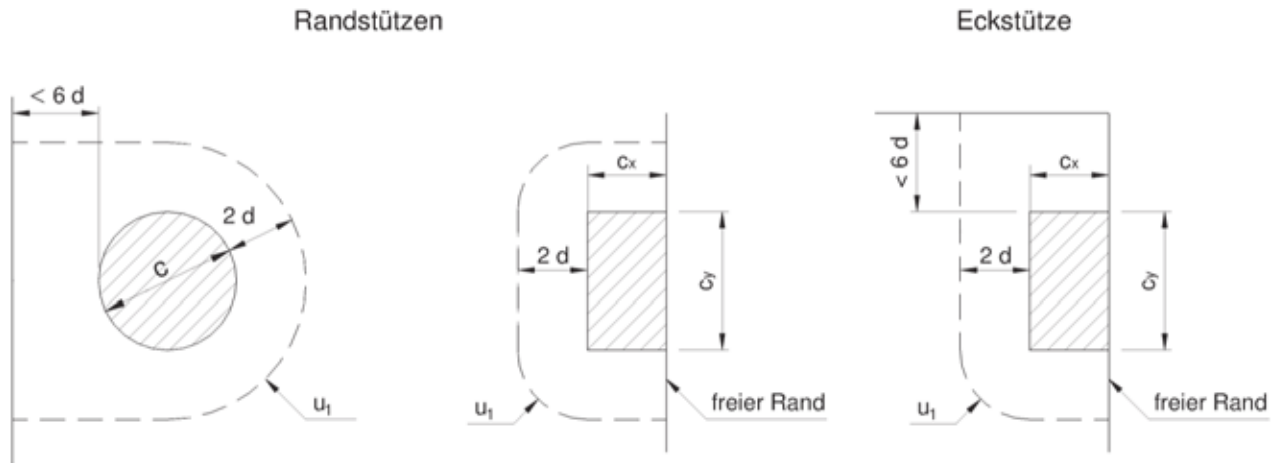


JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

Verwendungszweck  
Darstellung der kritischen sowie äußeren Rundschnitte

Anhang C1

c) Belastete Fläche (Stütze) liegt weniger als  $6d$  von freien Rändern entfernt.



## 2. Äußer Rundschnitt $u_{out}$

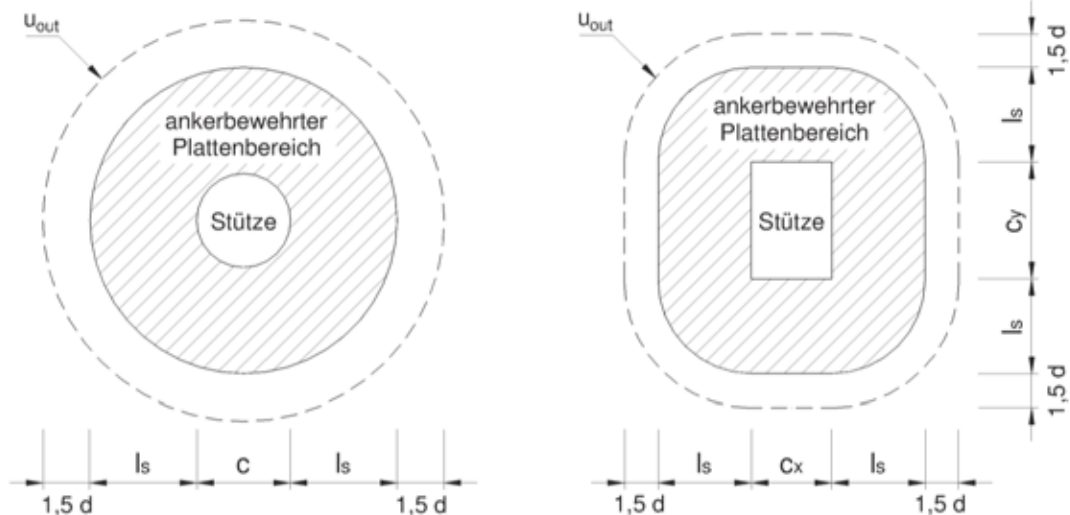
a) Belastete Fläche (Stütze) liegt weiter als  $6d$  von Öffnungen oder freien Plattenrändern entfernt.

Rundstütze

$$u_{out} = \pi (2 l_s + c + 3 d)$$

Rechteckstütze

$$u_{out} = 2 (c_x + c_y) + \pi (2 l_s + 3 d)$$

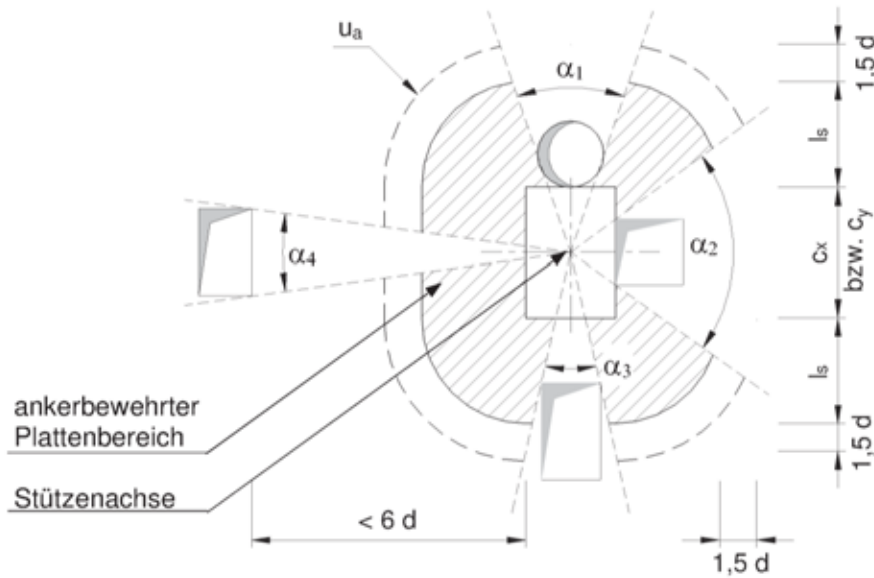


JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

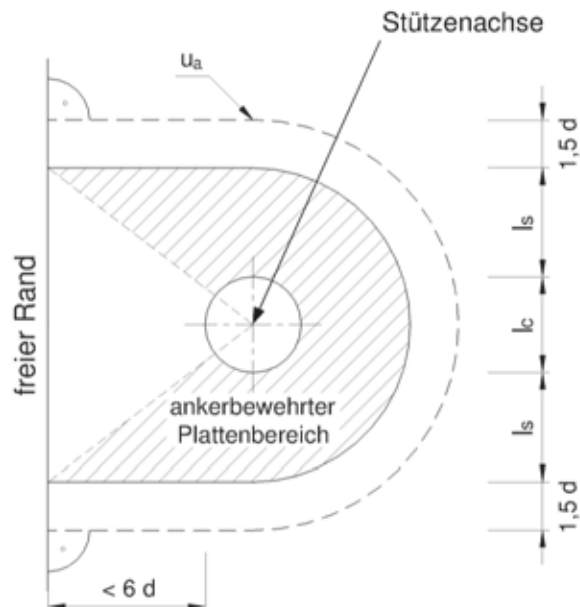
Verwendungszweck  
Darstellung der kritischen sowie äußeren Rundschnitte

Anhang C2

b) Belastete Fläche (Stütze) liegt weniger als  $6 d$  von Plattenöffnungen entfernt.



c) Belastete Fläche (Stütze) liegt weniger als  $6 d$  von freien Rändern entfernt.



JORDAHL Durchstanzbewehrung JDA

Verwendungszweck  
Darstellung der kritischen sowie äußeren Rundschnitte

Anhang C3

# Declaration of Performance

## JORDAHL® Punching Shear Reinforcement JDA



**DOP-JDA-0118**

**1. Unique identification code of the product-type:**

JORDAHL® punching shear reinforcement JDA

**2. Type, batch or serial number or any other element allowing identification of the construction product as required pursuant to Article 11(4):**

JORDAHL® punching shear reinforcement JDA – see ETA-13 / 0136, Annex Annex A1, A2, A3, A4 and A5

**3. Intended use or uses of the construction product, in accordance with the applicable harmonized technical specification, as foreseen by the manufacturer:**

**4. Name, registered trade name or registered trade mark and contact address of the manufacturer as required pursuant to Article 11(5):**

JORDAHL GmbH, Nobelstraße 51, 12057 Berlin, Germany

**5. Where applicable, name and contact address of the authorized representative whose mandate covers the tasks specified in Article 12(2): –**

**6. System or systems of assessment and verification of constancy of performance of the construction product as set out in Annex V:**

System 1+

**7. In case of the declaration of performance concerning a construction product covered by a harmonised standard: –**

**8. In case of the declaration of performance concerning a construction product for which a European Technical Assessment has been issued:**

Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt) issued ETA-13 / 0136 on the basis of EAD No. 160003-00-0301 the notified body 2451 the notified body 0914 performed under system 1+

- (i) Determination of the product type on the basis of type testing (including sampling), type calculation, tabulated values or descriptive documentation of the product
- (ii) Initial inspection of the manufacturing plant and of factory production control
- (iii) Continuous surveillance, assessment and evaluation of factory production control and issued certificate of conformity 2451-CPR-EAD-2018.0002.001.

<b>Generic type and use</b>	Increase of the punching shear resistance of flat slab, ground slabs and footings with a slab height of $h \geq 180$ mm, interface reinforcement between precast and in-situ concrete for semi-prefabricated slabs
<b>Product size</b>	Diameter 10 / 12 / 14 / 16 / 18 / 20 / 25 mm
<b>Anchor material</b>	Ribbed and smoothed reinforcing steel according to EN 1992-1-1, Annex C with a characteristic yield strength of $f_{yk} \geq 500$ MPa
<b>Base material</b>	Concrete C20/25 to C50/60 according to EN 206-1:2000
<b>Loading</b>	static, quasi-static and fatigue loading

**9. Declared performance**

Essential Characteristics	Design Method	Performance	Harmonized Technical Specification
Punching shear resistance at interior columns	EOTA TR 060; EN 1992-1-1	ETA-13 / 0136, Annex B3, B4, B5, B7 and B8	EAD No. 160003-00-0301
Punching shear resistance at edge- and corner columns		ETA-13 / 0136, Annex C1 to C3	
Punching shear resistance at near openings		ETA-13 / 0136, Annex C1 and C3	
Punching shear resistance of footings		ETA-13 / 0136, Annex B6	
Characteristic fatigue strength		$\Delta\sigma_{Rsk,n=2 \cdot 10^6} = 70$ MPa	
Increasing factor for punching shear resistance		$k_{pu,sl} = 1,96$ $k_{pu,fo} = 1,50$	
Reaction to fire		Class A1	

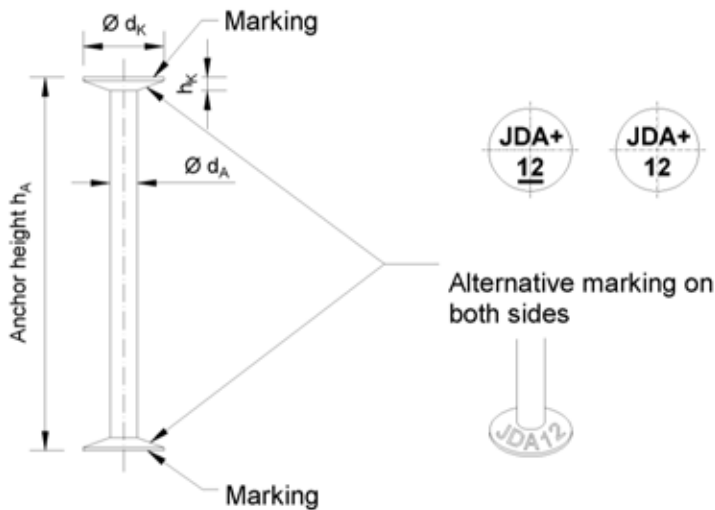
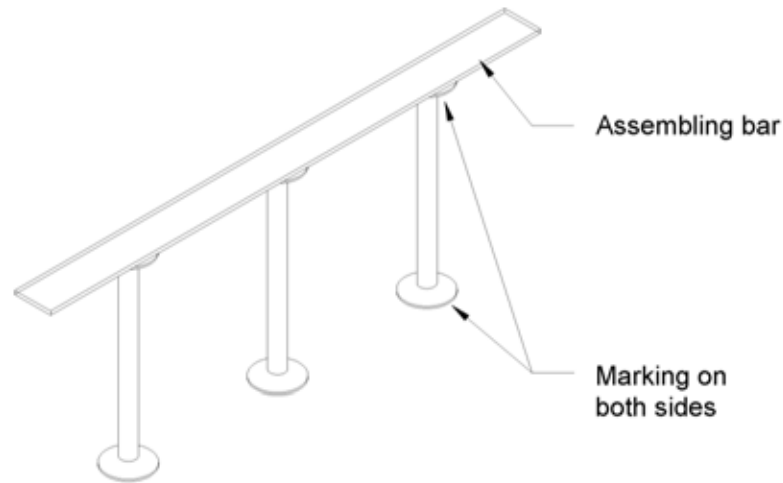
**10. The performance of the product identified in points 1 and 2 is in conformity with the declared performance in point 9.**

This declaration of performance is issued under the sole responsibility of the manufacturer identified in point 4. Signed for and on behalf of the manufacturer by:

Michael Pantelmann, Executive Board  
Berlin, 01.09.2018

i.V. Dipl.-Ing. (FH) Florian Julier, Director Productmanagement & Application Engineering  
Berlin, 01.09.2018

### JORDAHL double headed stud elements with smooth shaft



JDA: symbol of manufacturing plant

12: example for double headed stud  $d_A = 12$  mm

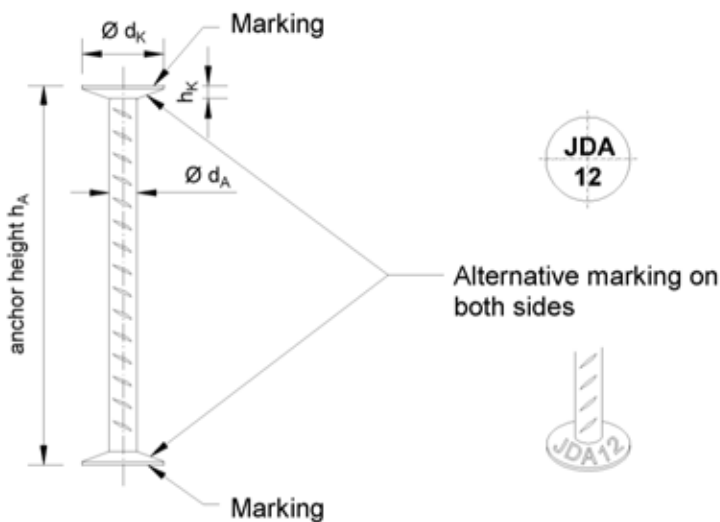
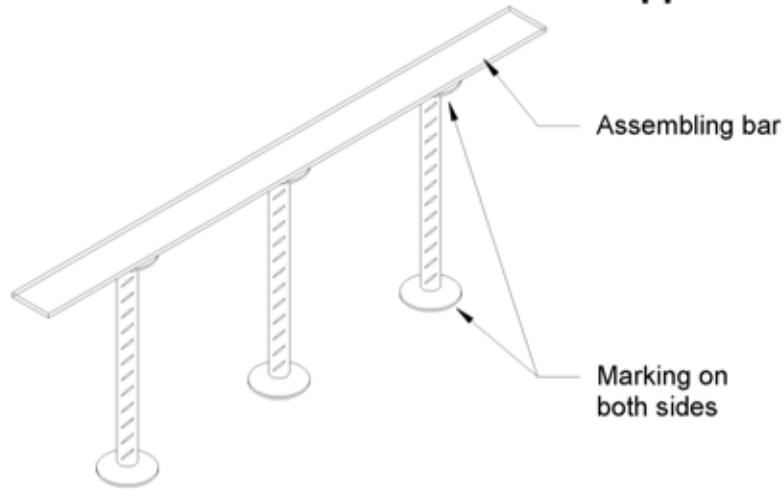
Anchor diameter $d_A$ [mm]	Head diameter $d_K$ [mm]	Head height min. $h_K$ [mm]	Anchor cross section $A$ [mm <sup>2</sup> ]	Characteristic value for yield strength $f_{yk}$ [MPa]	Anchor height $h_A \leq 300$ mm [mm]
10	30	5	79	500	$h_A =$ slab thickness - upper and lower concrete cover
12	36	6	113		
14	42	7	154		
16	48	7	201		
18	54	8	254		
20	60	9	314		

JORDAHL punching shear reinforcement JDA

Product description  
JDA stud dimensions and types

Annex A1

### JORDAHL double headed stud elements with ripped shaft



JDA: symbol of manufacturing plant

12: example for double headed stud  
 $d_A = 12 \text{ mm}$

Anchor diameter $d_A$ [mm]	Head diameter $d_K$ [mm]	Head height min. $h_K$ [mm]	Anchor cross section $A$ [mm <sup>2</sup> ]	Characteristic value for yield strength $f_{yk}$ [MPa]	Anchor height $h_A$ [mm]
10	30	5	79	500	$h_A =$ slab thickness - upper and lower concrete cover
12	36	6	113		
14	42	7	154		
16	48	7	201		
20	60	9	314		
25	75	12	491		

JORDAHL punching shear reinforcement JDA

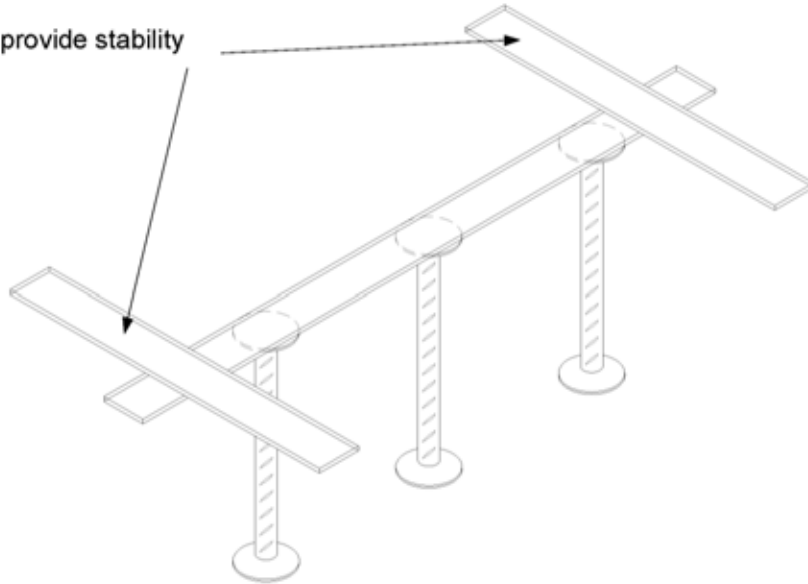
Product description  
JDA stud dimensions and types

Annex A2

### Version with flat steel to provide stability

For use in-situ concrete

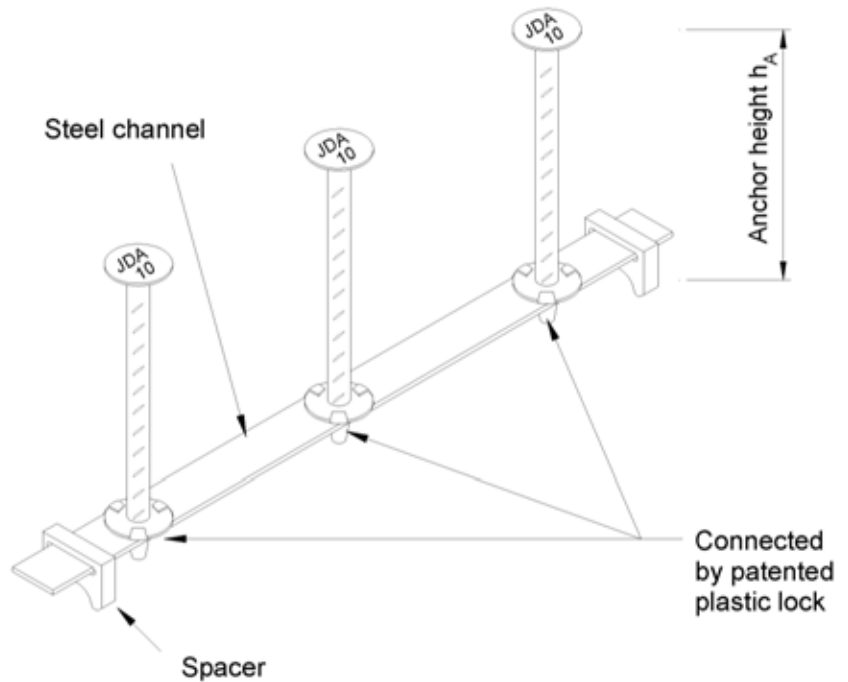
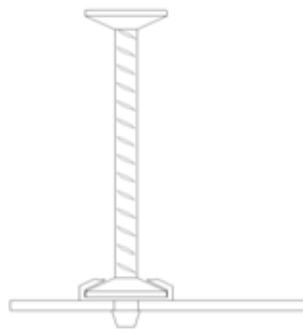
Flat steel to provide stability



### FT-KL version with patented plastic lock

For use in prefabricated slabs

Material of plastic lock:  
plastic acc. to  
provided data sheet



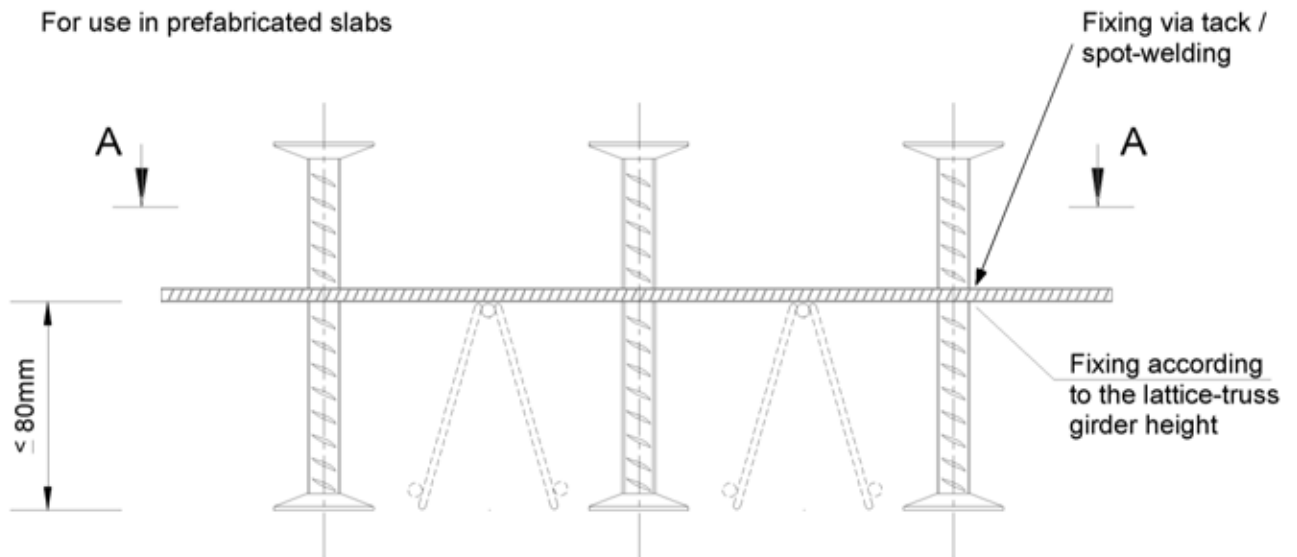
JORDAHL punching shear reinforcement JDA

Product description  
For use in-situ concrete and  
For use in prefabricated slabs

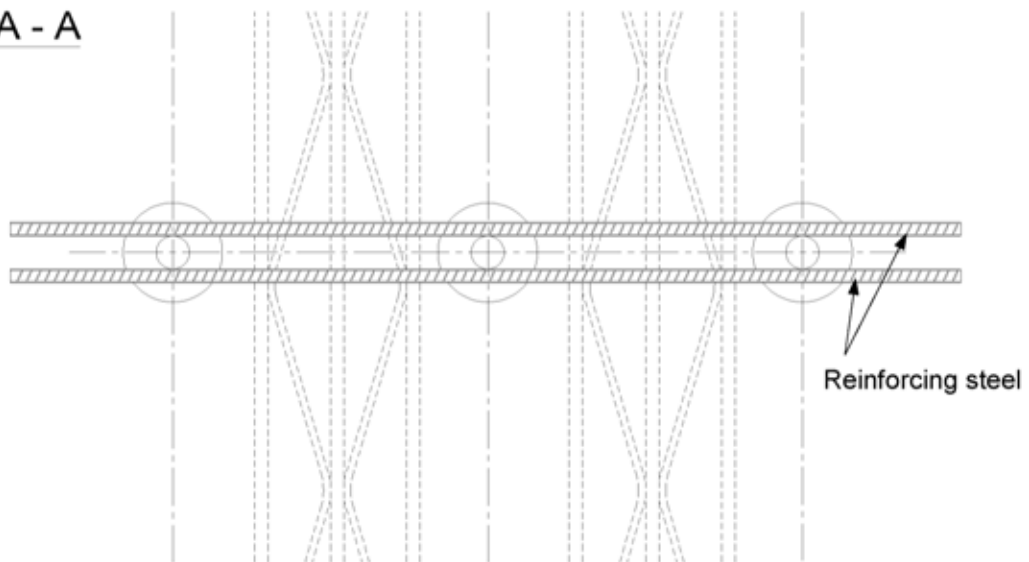
Annex A3

## Punching shear reinforcement with double headed studs Version with attached positional stabilisation

For use in prefabricated slabs



### Section A - A



JORDAHL punching shear reinforcement JDA

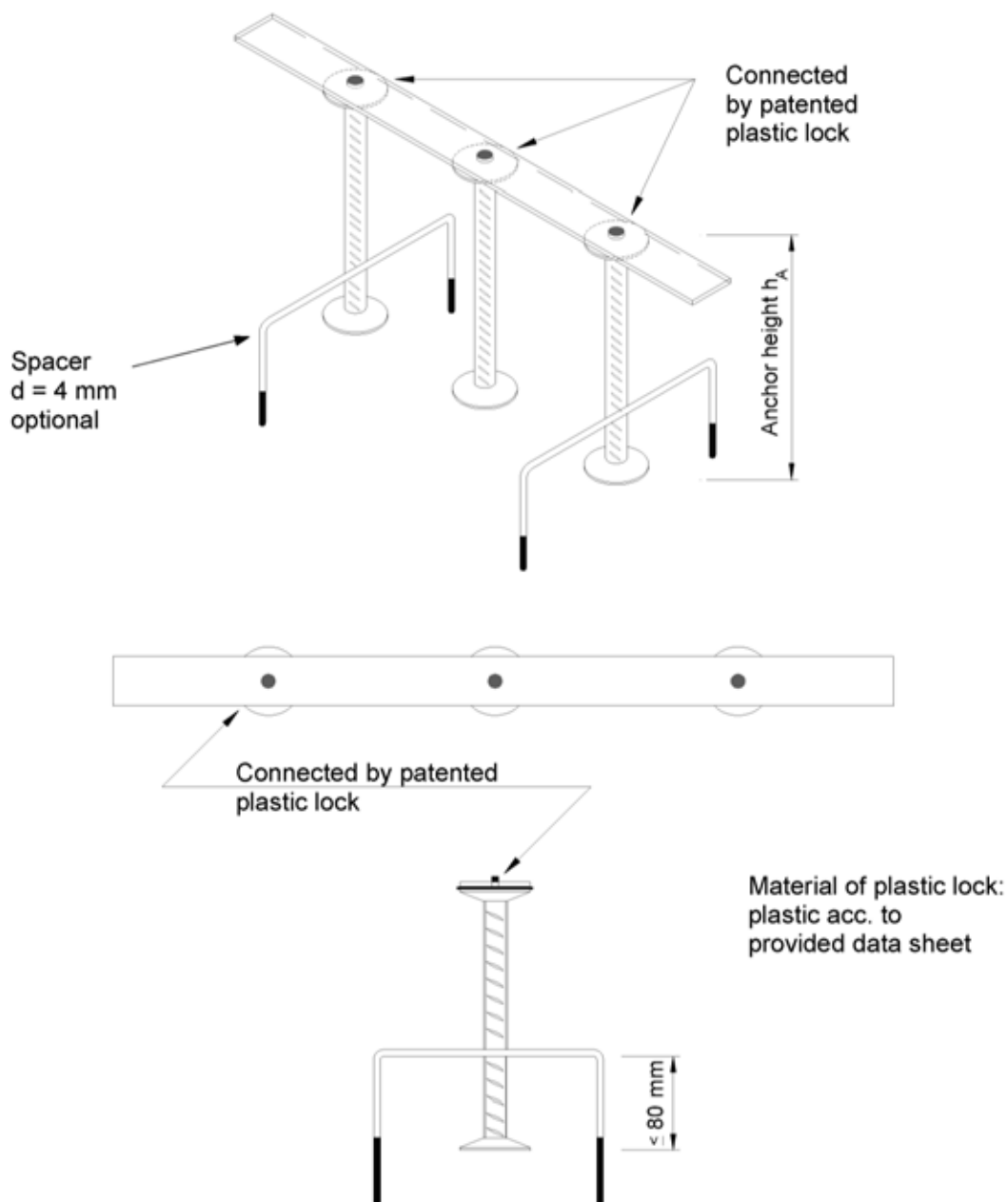
Product description  
Version with attached positional stabilisation for use in prefabricated slabs

Annex A4



## Punching shear reinforcement with double headed studs Version FT with patented plastic lock

For use in prefabricated slabs



JORDAHL punching shear reinforcement JDA

Product description  
FT version in prefabricated slabs

Annex A5

## Specification of intended of use

Double headed anchors are used to increase the puncture resistance of flat slabs, reinforced concrete slabs or footings and ground slabs under static, quasi-static and fatigue-relevant load.

Double headed anchors are arranged next to columns or concentrated single loads.

The design of the punching shear resistance of flat slabs, reinforced concrete slabs or footings and ground slabs is done in accordance with EOTA TR 060.

Double headed studs can also be used for semi-prefabricated slabs also in combination with lattice girders when the respective ETAs or national guidelines are observed.

Double headed studs installed as shear reinforcement are also effective as interface reinforcement between precast and in-situ concrete.

The intended use covers the following specifications:

- flat slabs, reinforced concrete slabs or footings and ground slabs made of reinforced normal weight concrete of strength class C20/25 to C50/60 according to EN 206-1:2013
- flat slabs, reinforced concrete slabs or footings and ground slabs with a minimum height of  $h = 180$  mm
- flat slabs, reinforced concrete slabs or footings and ground slabs with a maximum effective depth of  $d = 300$  mm (only for double headed studs with smooth shafts)
- double headed anchors as reinforcing elements of the same diameter and type (ribbed or smooth) in punching area around supports or concentrated single load
- reinforcement elements with double headed studs installed in an upright (rail at the bottom of the slab) or hanging position
- reinforcement elements with double headed studs positioned so that the double headed bolts are perpendicular to the surface of the flat ceilings, reinforced concrete slabs or footings and ground slabs
- reinforcement elements with double headed studs directed radially towards the column of high concentrated load and distributed evenly in the critical punching area
- reinforcement elements with double headed studs positioned such that the upper heads of the studs reach at least to the outside of the uppermost layer of the flexural reinforcement
- reinforcement elements with double headed studs positioned such that the lower heads of the studs reach at least to the outside of the lowest layer of the flexural reinforcement
- reinforcement elements with double headed studs positioned such that the concrete cover complies with the provisions according to EN 1992-1-1
- reinforcement elements with double headed studs positioned so that the minimum and maximum distances between the double headed studs on an element and between the elements as arranged around a column or concentrated load area shall comply with the requirements of Annexes B3 to B8
- The provisions are kept on site with an accuracy of  $0.1h$  ( $h =$  height of the slab)

## Installation

- When installed correctly, the reinforcement elements have sufficient robustness to withstand usual actions before concreting.
- In case the studs are intended for use in prefabricated slabs there are no requirements in terms of before mentioned robustness if there are other possibilities to ensure a safe transport and positioning.

JORDAHL punching shear reinforcement JDA

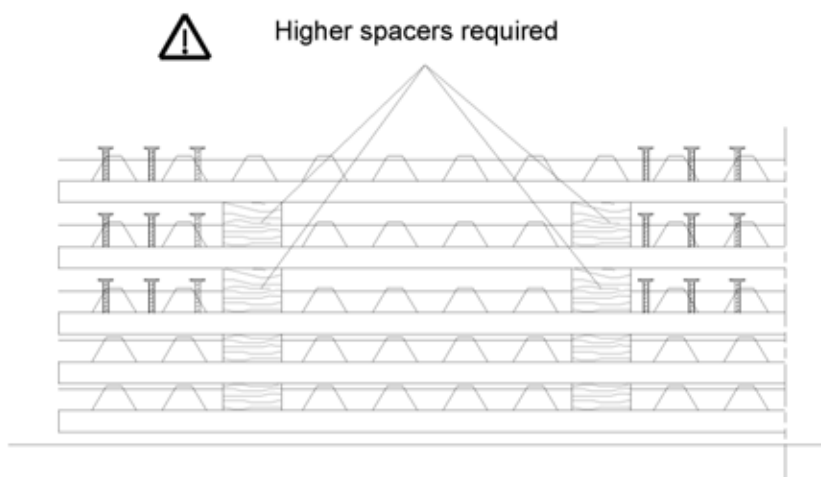
Intended use  
Specification

Annex B1

## Packing, transport and storage:

Special considerations shall be given to the transportation of the prefabricated elements to avoid any damage to the anchorage of the headed studs in the precast slab. When storing and transporting precast elements, the height of the double headed stud elements has to be considered. Higher spacers are required when stacking the precast elements.

### Positioning and transportation when used in semi-prefabricated slabs

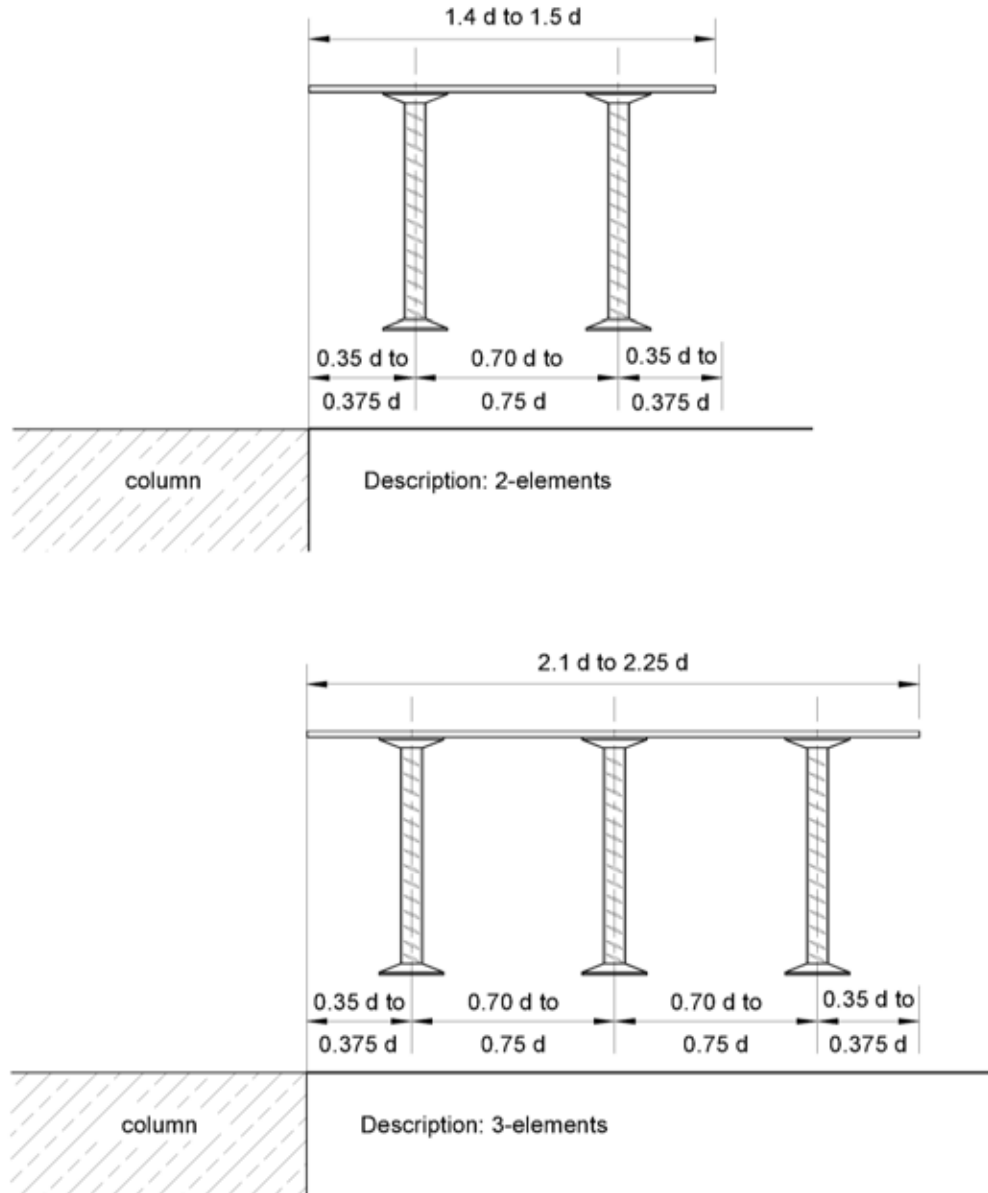


JORDAHL punching shear reinforcement JDA

Intended use  
Specification

Annex B2

## Design of the JDA standard elements



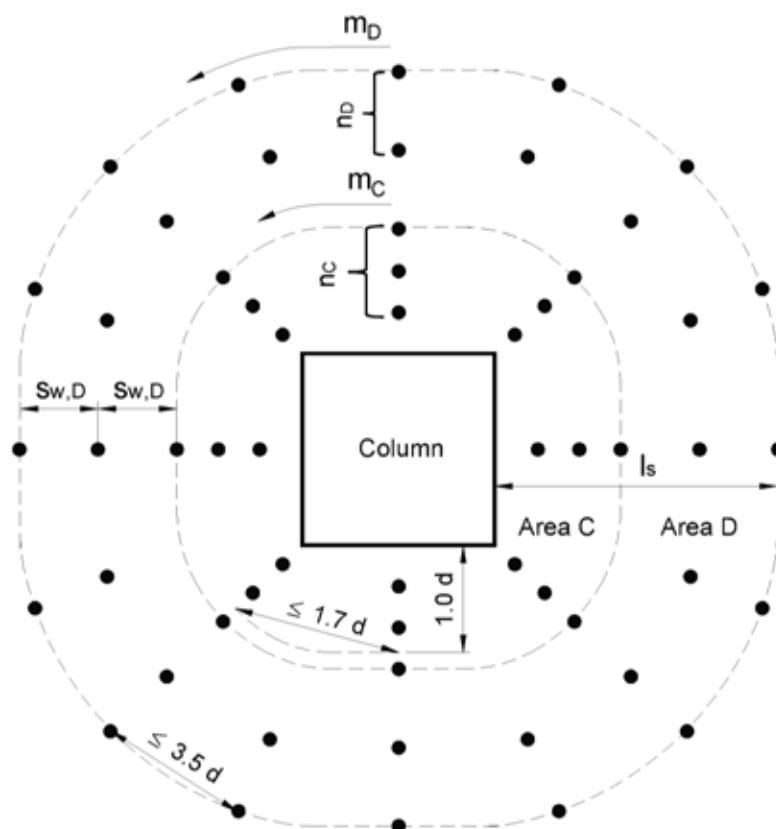
The symmetric overlap of the assembling bar is used to ensure correct spacing of the elements from the column. Furthermore, it ensures the right radial spacing between two adjacent stud elements.

JORDAHL punching shear reinforcement JDA

Intended use  
Standard system arrangement

Annex B3

## Principle arrangement of the JDA studs in slabs



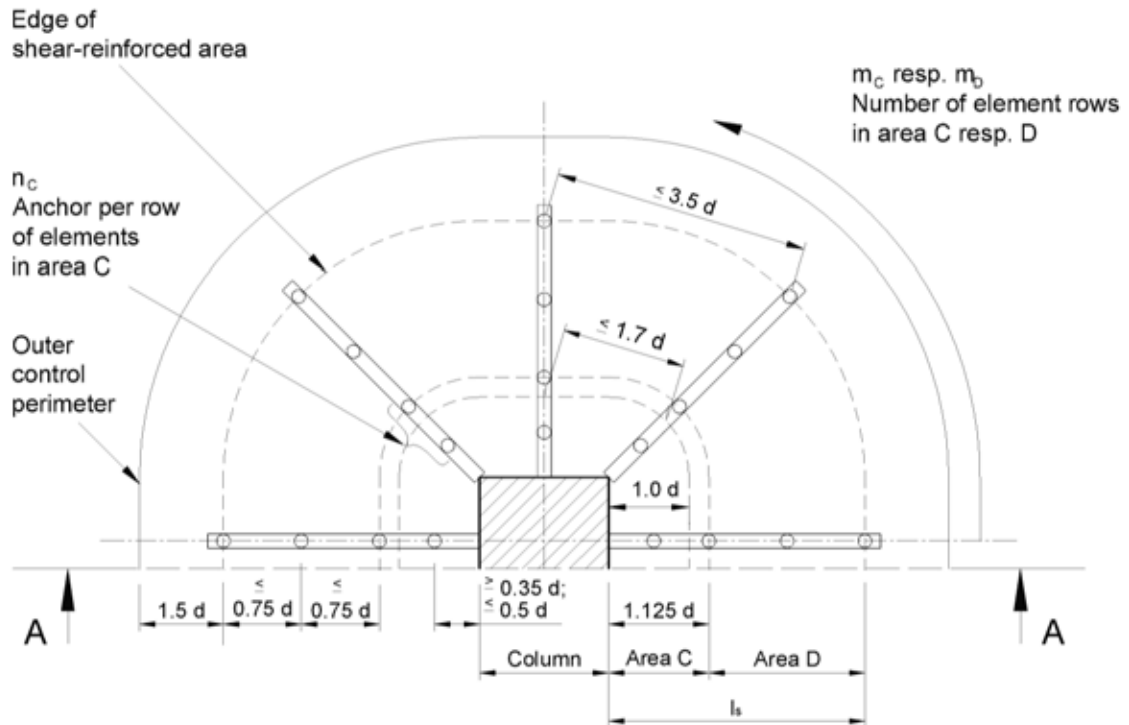
- $m_C$  number of elements (rows) in area C
- $m_D$  number of elements (rows) in area D
- $n_C$  number of studs of each element (row) in area C
- $n_D$  number of studs of each element (row) in area D
- $s_{w,D}$  radial spacing in area D

JORDAHL punching shear reinforcement JDA

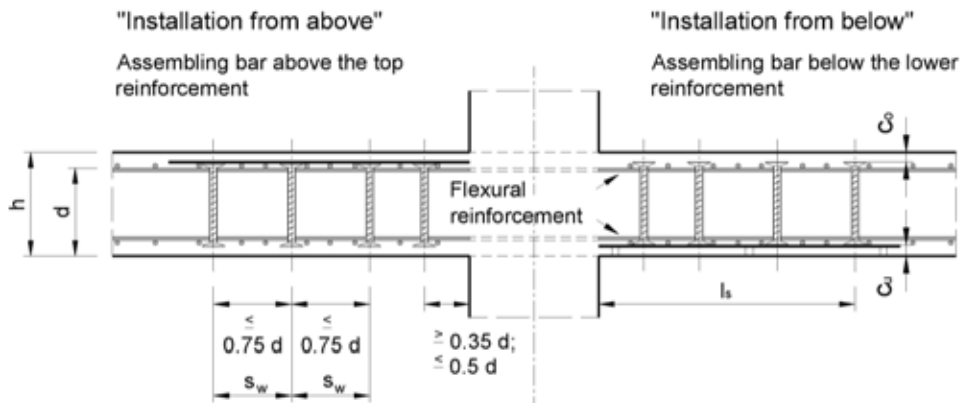
Intended use  
Principle arrangement of JDA studs in slabs

Annex B4

## Arrangement of punching shear reinforcement using continuous elements in slabs



### Section A-A



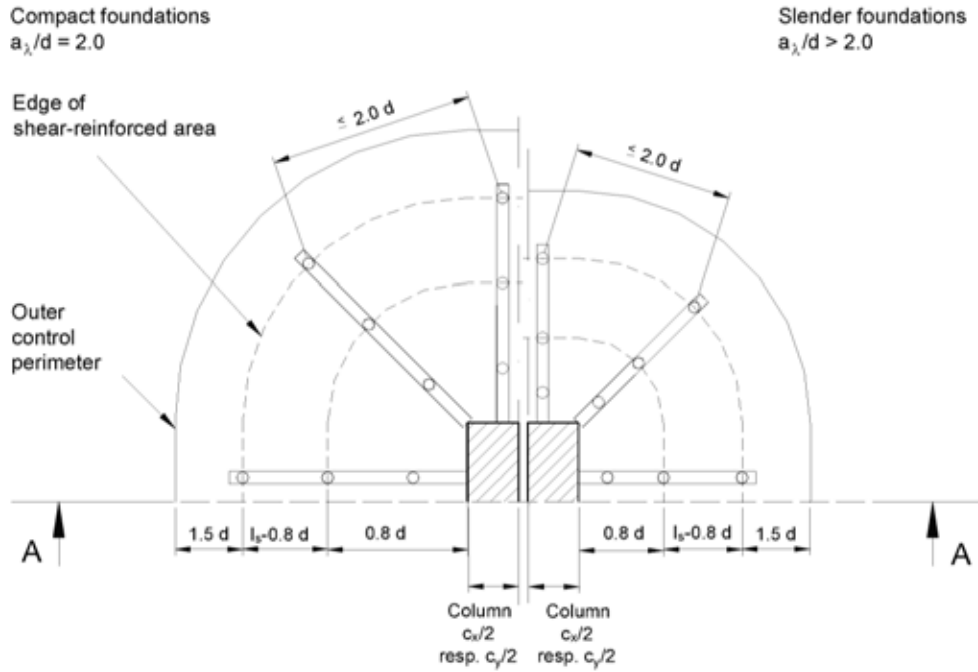
Concrete cover  $c_o$  resp.  $c_u$  acc. to EN1992-1-1 : 2004 + AC : 2010, section 4.4

JORDAHL punching shear reinforcement JDA

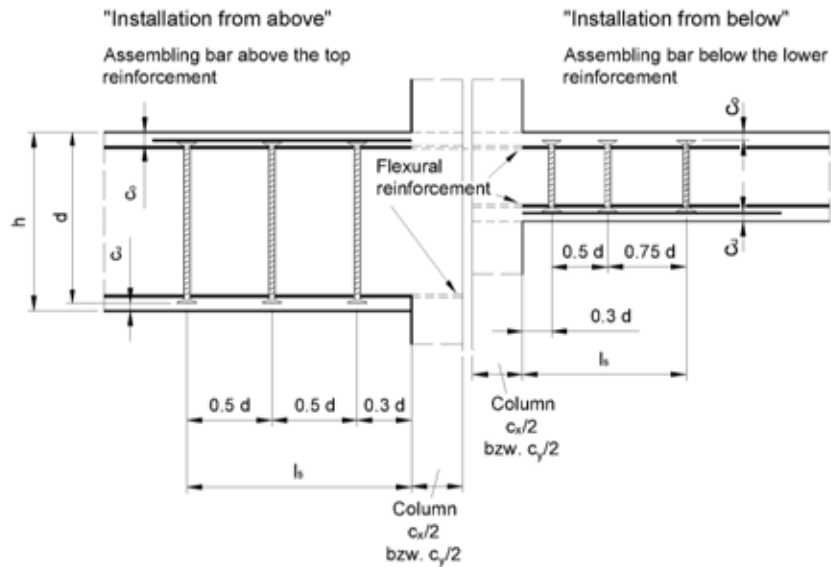
Intended use  
Arrangement of punching shear reinforcement with continuous elements in slabs

Annex B5

## Arrangement of punching shear reinforcement using continuous elements in footings and ground slabs



### Section A-A



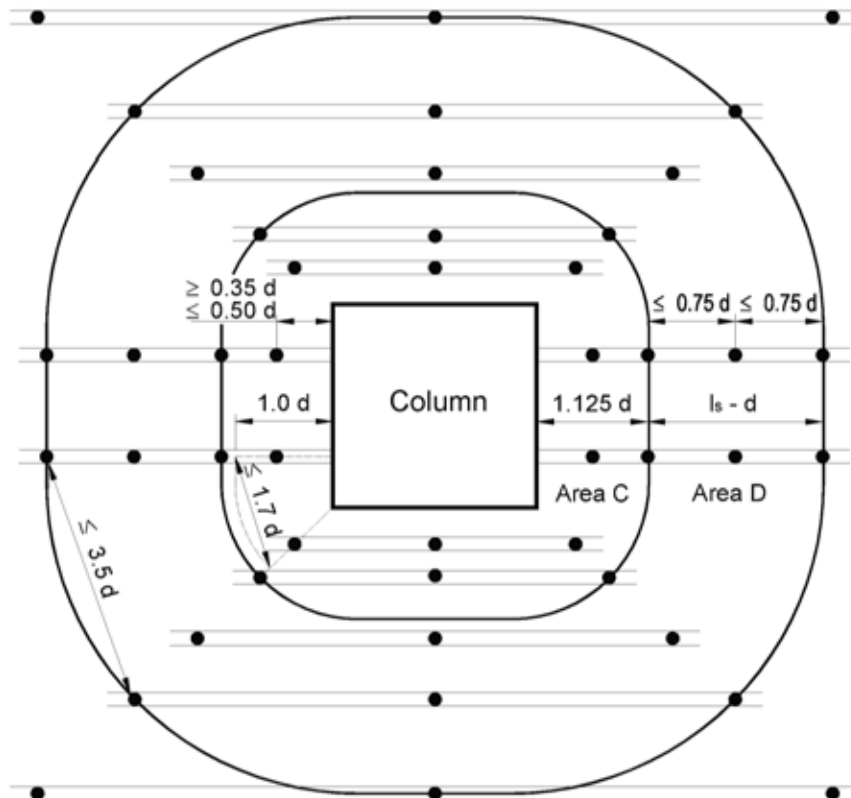
Concrete cover  $c_o$  resp.  $c_u$  acc. to EN1992-1-1 : 2004 + AC : 2010, section 4.4

JORDAHL punching shear reinforcement JDA

Intended use  
Arrangement of punching shear reinforcement in footings and ground slabs

Annex B6

## Orthogonal arrangement of punching shear reinforcement in slabs



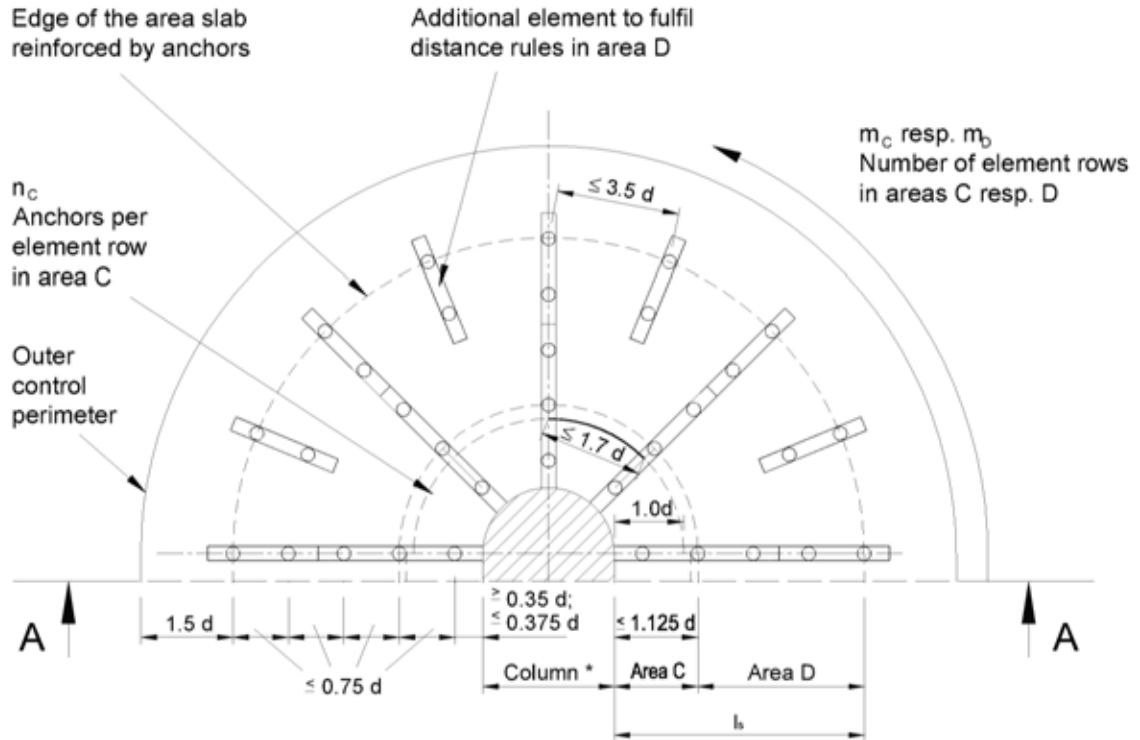
JORDAHL punching shear reinforcement JDA

Intended use  
Parallel arrangement of punching shear reinforcement

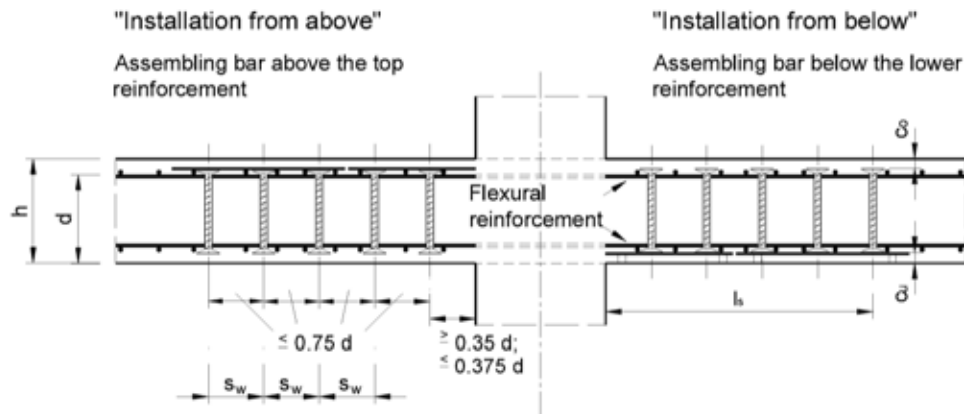
Annex B7



## Arrangement of punching shear reinforcement using shared standard elements in slabs



### Section A-A



\* Combination of shared standard elements analogous to rectangular columns

JORDAHL punching shear reinforcement JDA

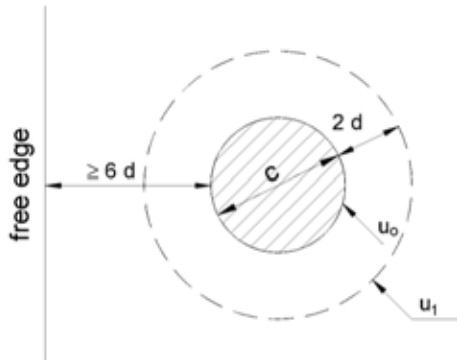
Intended use  
Arrangement for shared standard elements in slabs

Annex B8

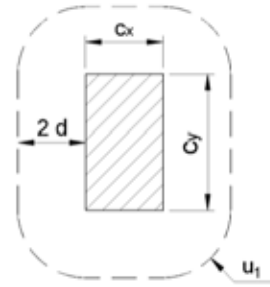
## Defining the critical perimeter $u_1$ and outermost perimeter $u_{out}$

### 1. Critical perimeter $u_1$

a) Loaded areas (columns) are  $6d$  or more than  $6d$  of openings or slab free edges

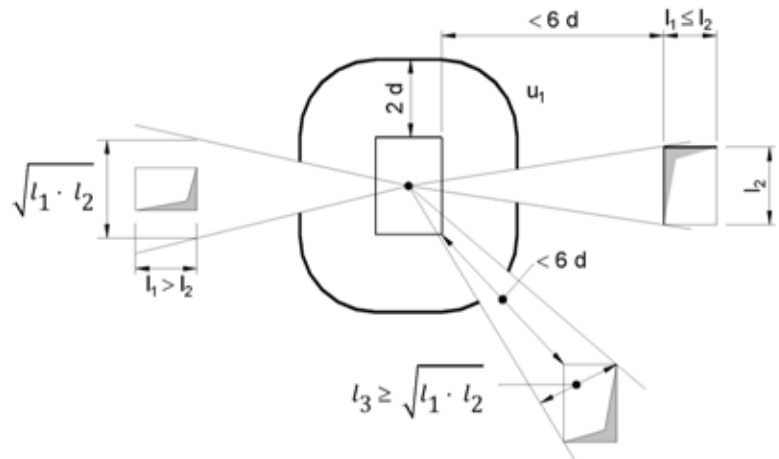
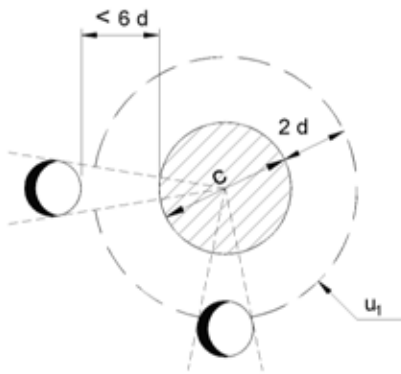


$$u_1 = \pi (c + 4d)$$



$$u_1 = 2 (c_x + c_y) + 4d \pi$$

b) Loaded areas (columns) are less than  $6d$  from openings (voids) in the slab.

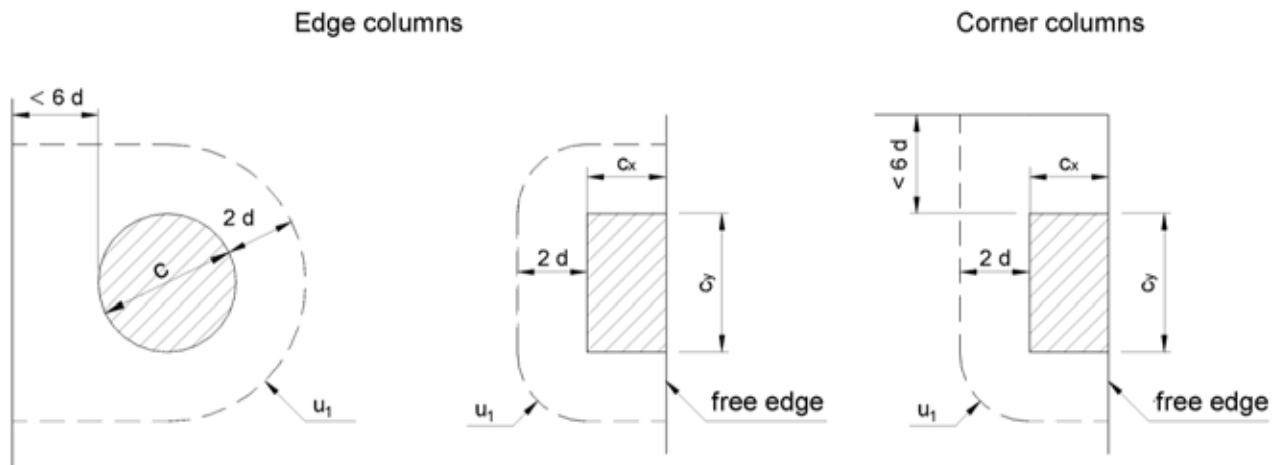


JORDAHL punching shear reinforcement JDA

Critical perimeter  $u_1$  and outermost perimeter  $u_{out}$

Annex C1

c) Loaded areas (columns) at distances less than 6 d from free edges



2. Outermost perimeter  $u_{out}$

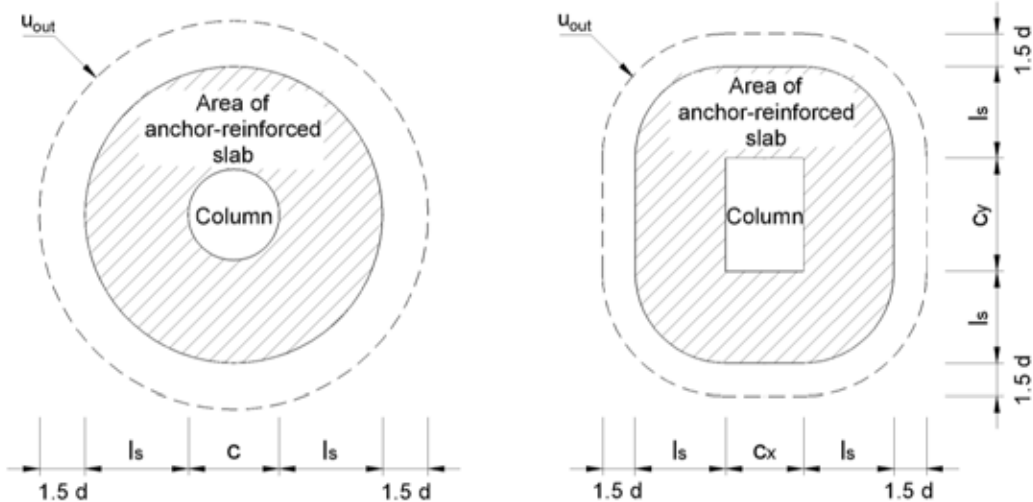
a) Loaded areas (columns) are more than 6 d from openings or slab free edges

Circular column

$$u_{out} = \pi (2 l_s + c + 3 d)$$

Rectangular column

$$u_{out} = 2 (c_x + c_y) + \pi (2 l_s + 3 d)$$

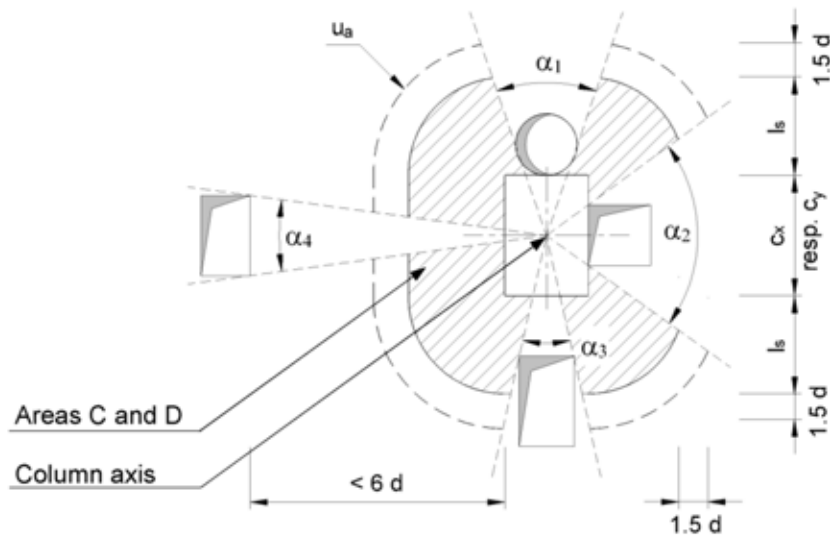


JORDAHL punching shear reinforcement JDA

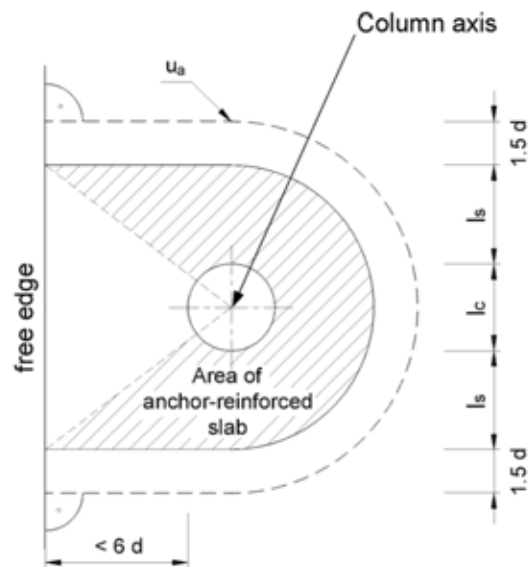
Critical perimeter  $u_1$  and outermost perimeter  $u_{out}$

Annex C2

b) Loaded areas (columns) are less than  $6d$  from opening in the slab



c) Loaded areas (columns) are less than  $6d$  from free edges



JORDAHL punching shear reinforcement JDA

Critical perimeter  $u_1$  and outermost perimeter  $u_{out}$

Annex C3

**JORDAHL GmbH**

Nobelstr. 51

12057 Berlin

Tel + 49 30 68283-02

Fax + 49 30 68283-497

[www.jordahl.de](http://www.jordahl.de)

[info@jordahl.de](mailto:info@jordahl.de)