

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

02.03.2015

Geschäftszeichen:

I 27-1.15.7-2/15

### Zulassungsnummer:

**Z-15.7-237**

### Antragsteller:

**JORDAHL GmbH**

Nobelstraße 51

12057 Berlin

### Geltungsdauer

vom: **13. August 2015**

bis: **13. August 2020**

### Zulassungsgegenstand:

**JORDAHL® Doppelschubdorne JDSD und JDSDQ**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst neun Seiten und elf Anlagen.  
Der Gegenstand ist erstmals am 23. März 2001 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Der Jordahl®-Doppelschubdorn JDSD (siehe Anlage 1) ist ein Verbindungselement zwischen Bauteilen aus Stahlbeton nach DIN 1045-1:2008-08 oder DIN EN 1992-1-1:2011-01 und dient zur planmäßigen Übertragung von Querkräften. Die Anwendung ist auf Normalbeton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 beschränkt.

Der Doppelschubdorn darf als formschlüssiges Verbindungselement zwischen Stahlbetonbauteilen, welche die Bedingungen zur Beschränkung der Durchbiegung nach DIN 1045-1:2008-08, Abschnitt 11.3.2 oder nach DIN EN 1992-1-1, 7.4.2 unter Beachtung von DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NCI zu 7.4.2(2) erfüllen, unter vorwiegend ruhender Belastung verwendet werden.

Die zulässigen Umgebungsbedingungen richten sich nach den Expositionsklassen (DIN 1045-1:2008-08, Tabelle 3 oder DIN EN 1992-1-1, Tabelle 4.1) sowie nach den Korrosionswiderstandsklassen der eingesetzten Stähle nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6.

Doppelschubdorne bestehen aus jeweils zwei Dornen, die durch eine Kraftübertragungsplatte und einen biegesteifen Verbindungssteg miteinander verbunden sind. Während eine Seite der Doppelschubdorne einbetoniert wird, werden die Gegenseiten der Dorne in entsprechend angeordnete Gleitrohre gesteckt.

Die Jordahl®-Doppelschubdorne werden in den Typen JDSD und JDSDQ 20 HF, 25 HF, 30 HF, 45 HF, 60 HF, 90 HF, 120 HF, 130, 150, 400 und 450 zugelassen.

Beim Typ JDSD ist die Hülse das runde Gegenstück zum Doppelschubdorn, so dass Bewegungen nur in Richtung der Längsachsen des Doppelschubdorns möglich sind.

Beim Typ JDSDQ ist das Hülsenstück als Doppelhülse ausgebildet, wobei das zylindrische Gleitrohr in einem entsprechend breiteren Rechteckrohr eingelagert ist. Dadurch wird eine zusätzliche horizontale Verschieblichkeit senkrecht zur Dornlängsachse erreicht.

Die Fugenbreite zwischen den zu verbindenden Bauteilen darf maximal 60 mm betragen.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Baustoffe

Es sind folgende Baustoffe zu verwenden:

Anforderungen an das tragende Dornmaterial	
<b>JDSD / JDSD Q 20 HF, 25 HF, 30 HF, 45 HF, 60 HF, 90 HF und 120 HF,</b>	nichtrostender Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4462 der Festigkeitsklasse S 690 sowie Eigenschaften nach hinterlegtem Datenblatt
<b>JDSD / JDSD Q 130, 150, 400 und 450</b>	nichtrostender Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4571 der Festigkeitsklasse S 355
<b>Sonstiges</b>	
<b>Stegblech und Querstäbe</b>	Mindestens Korrosionswiderstandsklasse II nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-30.3-6
<b>Alle übrigen Stahlteile</b>	nichtrostender Stahl mit Werkstoffnummer 1.4571 lt. allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-30.3-6 mindestens der Korrosionswiderstandsklasse III und mindestens der Festigkeitsklasse S 355, falls nachfolgend nicht anders beschrieben

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-15.7-237

Seite 4 von 9 | 2. März 2015

### 2.1.2 Abmessungen

Die Abmessungen der Jordahl®-Doppelschubdorn sind in den Anlagen 2 bis 4 festgelegt. Die Mindestabmessungen der zu verbindenden Bauteile, der Rand- und Achsabstände bei Ausnutzung der in den Anlagen 6 bis 8 angegebenen Bemessungswiderstände müssen der Tabelle in Anlage 11 entsprechen. Der Einbau der Doppelschubdorne in ausschließlich auf Zug beanspruchten Bereichen ist ausgeschlossen.

### 2.1.3 Brandschutz

Der Nachweis der Verwendbarkeit des Doppelschubdorns in Bauteilen, an die Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer gestellt werden, ist mit dieser Zulassung nicht erbracht.

## 2.2 Herstellung und Kennzeichnung

### 2.2.1 Herstellung

Für das Schweißen gelten DIN EN 1090-1 und DIN EN 1090-2. Für die Ausführung der Schweißarbeiten dürfen nur entsprechend DIN EN 287-1 geprüfte Schweißer eingesetzt werden.

Der Schweißbetrieb ist verpflichtet, sich ggf. durch Arbeitsproben zu vergewissern, dass die Schweißarbeiten die an das Bauprodukt gestellten Qualitätsanforderungen erfüllen. Es gelten außerdem die Festlegungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6 "Bauteile und Verbindungsmittel aus nichtrostenden Stählen".

Die Oberflächen müssen gereinigt und glatt sein, Anlauffarben sind zu entfernen.

### 2.2.2 Kennzeichnung

Jede Verpackungseinheit des Doppelschubdorns muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 "Übereinstimmungsnachweis" erfüllt sind. Außerdem muss die Kennzeichnung mindestens folgende Angaben enthalten:

- Die Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes
- Typenbezeichnung.

Der Hersteller hat jeder Lieferung eine Einbauanleitung beizufügen.

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauproduktes nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine für die Zertifizierung von Ankerschienen (Lfd. Nr. 10.4) anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine die Überwachung von Ankerschienen (Lfd. Nr. 10.4) anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-15.7-237

Seite 5 von 9 | 2. März 2015

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.

**2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle**

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Überprüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile:

Für den Doppelschubdorn dürfen nur Baustoffe verwendet werden, für die entsprechend den geltenden Normen und Zulassungen der Nachweis der Übereinstimmung geführt wurde.

Für den nichtrostenden Stahl gilt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-30.3-6.

Für den Werkstoff 1.4462 zur Verwendung als Dornquerschnitt sind die mechanischen Eigenschaften gemäß dem beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Datenblatt durch ein spezifisches Werksprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 zu belegen.

- Nachweise und Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt durchzuführen sind:

Die Bauteilabmessungen der Jordahl®-Doppelschubdorne sind für jedes Teil zu überprüfen und mit den Anforderungen lt. beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegtem Prüfplan zu vergleichen. Die Oberflächenbeschaffenheit ist zu prüfen und mit den Anforderungen zu vergleichen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und soweit zutreffend Vergleich mit den Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden.

Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen, auszuwerten und mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik auf Verlangen vorzulegen.

**2.3.3 Erstprüfung des Bauprodukts**

Im Rahmen der Erstprüfung ist Folgendes zu prüfen:

- Regelgerechte Oberflächenbehandlung des Vormaterials
- Regelgerechte Ausführung der Schweißnähte für alle Doppelschubdornklassen

- Einhaltung der Abmessungen nach Zulassung für die Doppelschubdornklassen sowie Mittel zur Sicherstellung der Maßhaltigkeit

#### 2.3.4 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Doppelschubdorne, insbesondere der Schweißnähte und der Oberflächen durchzuführen und es sind auch Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen und wie im Prüfplan festgelegt zu überprüfen. Die Werte des Vormaterials sind laut Datenblatt zu überprüfen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik vorzulegen.

### 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

Es gilt entweder DIN 1045-1 oder DIN EN 1992-1-1, falls im Folgenden nicht anders bestimmt. Eine Mischung beider technischer Baubestimmungen ist nicht zulässig.

DIN EN 1992-1-1 gilt stets zusammen mit DIN EN 1992-1-1/NA.

#### 3.1 Bestimmungen für den Entwurf

##### 3.1.1 Allgemeines

Die Weiterleitung (Verteilung und Aufnahme) der vom Doppelschubdorn übertragenen Kräfte in die anschließenden Bauteile ist für jeden Einzelfall nachzuweisen.

Die übertragbaren Querkräfte gelten nur für die angegebenen Fugenbreiten. Wenn die Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden kann, dass die rechnerischen Fugenbreiten überschritten werden, sind die übertragbaren Querkräfte der nächstgrößeren Fugenbreite anzusetzen.

Der Doppelschubdorn vom Typ JDSD ist zur Verbindung von Bauteilen vorgesehen, bei denen zum Beispiel infolge unterschiedlicher Temperaturverformungen keine horizontalen Beanspruchungen senkrecht zur Schubdornachse auftreten.

Sind horizontale Verschiebungen in Richtung der Dornachsen und senkrecht dazu möglich, sind Doppelschubdorne vom Typ JDSDQ zu verwenden.

Doppelschubdorne dürfen nur in Platten mit geraden Rändern eingebaut werden. In allen anderen Fällen ist für jeden Doppelschubdorn eine ausreichende Verschieblichkeit nachzuweisen.

Bei Einbau der Doppelschubdorne über Eck muss eine ausreichende Verschieblichkeit nachgewiesen werden.

Die Längsbewehrung  $A_{sy}$  am Plattenrand darf unter Annahme eines durchlaufenden Randträgers - mit Spannweiten entsprechend den Abständen der Doppelschubdorne - ermittelt werden. Dabei darf die aus der Anlage 5 ersichtliche Verteilerbewehrung  $A_{sy}$  in Ansatz gebracht werden.

#### 3.2 Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit

##### 3.2.1 Allgemeines

Die Anwendung ist auf Normalbeton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 beschränkt.

Für die Betonfestigkeiten C20/25 bis C50/60 sind die Bemessungswiderstände in den Anlagen 7 und 8 angegeben und gelten für Doppelschubdorne, deren Achsabstand mindestens  $3 \cdot d_m + l_c$  ist und die mit einer bauseitigen Bewehrung mit den angegebenen Durchmessern und den Mindestabständen nach 3.4.2 eingebaut werden. Die Anordnung dieser bauseitigen Bewehrung ist in den Anlagen 5, 7 und 8 festgelegt und gilt für ein Nennmaß der Betondeckung von  $c_{nom} = 25$  mm beziehungsweise  $c_{nom} = 30$  mm bei der Verwendung von Stäben mit einem Nenndurchmesser  $d_s \geq 25$  mm. Der Nachweis der Gebrauchstauglichkeit ist hiermit nicht erbracht.

### 3.2.2 Stahlversagen

Die Bemessungswiderstandswerte für die Doppelschubdornquerschnitte sind in Abhängigkeit von der Fugenbreite in Anlage 6 angegeben.

Als rechnerische Fugenbreite ist  $20 \leq f \leq 60$  mm anzusetzen.

### 3.2.3 Durchstanznachweis

Sofern andere als in den Anlagen 7 und 8 dargestellte Eingangswerte für die Betonfestigkeitsklasse, die Plattendicke oder die Längsbewehrung  $A_{sy}$  vorliegen, oder der erforderliche Achsabstand der Dorne nach Anlage 11 unterschritten wird, ist bei plattenartigen Bauteilen die Sicherheit gegen Durchstanzen nach Anlage 10 nachzuweisen.

Es gilt der Durchstanznachweis nach DIN 1045-1:2001-07, Abschnitt 10.5 oder DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.4 unter Beachtung von DIN EN 1992-1-1/NA, wobei ggf. die gegenseitige Beeinflussung der Durchstanzkegel zu berücksichtigen ist. Die Führung des kritischen Rundschnitts und die Bestimmung der Abstände der Doppelschubdorne untereinander sowie minimaler Randabstände sind entsprechend Anlage 10 zu wählen. Abschnitt 10.5.6 von DIN 1045-1 bzw. Abschnitt 6.4.5 von DIN EN 1992-1-1 zusammen mit DIN EN 1992-1-1/NA, NCI zu 6.4.5 ist zu berücksichtigen.

Die Anordnung einer Durchstanzbewehrung ist nicht zulässig.

Die Radien des kritischen Rundschnitts beginnen auf Höhe der direkt neben den Doppelschubdornen angeordneten Bügel (Anlage 10, Abbildung 1 und 2).

Die Bewehrung  $A_{sx}$  und  $A_{sy}$  ist mit  $l_{b,net}$  nach Anlage 10, beziehungsweise an Plattenecken durch Steckbügel gleichen Querschnitts zu verankern.

Die Anordnung der Aufhängebewehrung  $A_{sx}$  und Querbewehrung  $A_{sy}$  ist in Anlage 5 festgelegt.

### 3.2.4 Betonkantenbruch

Bei Abweichung der in den Anlagen 7 und 8 angegebenen Plattendicken kann der Nachweis des Betonkantenbruchs nach Anlage 9 unter Berücksichtigung der konstruktiven Regeln nach 3.4.2 geführt werden.

Die Angaben der Tragfähigkeiten in Anlage 7 und 8 gelten für einen bezogen auf die Bauteildicke  $h$  mittigen Einbau des Doppelschubdorns. Im anderen Fall ist der Nachweis des Betonkantenbruchs nach Anlage 9 unter Berücksichtigung der konstruktiven Regeln nach 3.4.2 zu führen.

### 3.2.5 Berücksichtigung von Reibungskräften

Bei der Bemessung des Doppelschubdornquerschnitts und der bauseitigen Bewehrung sind Reibungskräfte durch die Abminderung der Bemessungswiderstände durch den Faktor  $f_\mu$  wie folgt zu berücksichtigen:

Dornquerschnitt: JDSD:  $f_\mu = 0,9$  (in Anlage 6 berücksichtigt)

JDSDQ:  $f_\mu = 0,81$  (in Anlage 6 berücksichtigt)

Betonkantenbruch: JDSDQ (Pos.  $A_{sx1}$ )  $f_\mu = 0,9$

In den Anlagen 7 und 8 müssen bei einer Kombination von Längs- und Querverschiebungen in der Fuge die Abminderung  $f_\mu = 0,9$  für den Nachweis des Betonkantenbruchs (Anlage 9) zusätzlich berücksichtigt werden.

### 3.3 Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit

#### 3.3.1 Begrenzung der Rissbreiten

Der Rissbreitennachweis des Plattenrandbalkens ist nach DIN 1045-1, Abschnitt 11.2 oder DIN EN 1992-1-1, 7.3 unter Beachtung der entsprechenden Abschnitte von DIN EN 1992-1-1/NA, zu führen.

#### 3.3.2 Begrenzung der Verformung

Der Doppelschubdorn darf als formschlüssiges Verbindungselement zwischen Stahlbetonbauteilen, welche die Bedingungen zur Beschränkung der Durchbiegung nach DIN 1045-1, Abschnitt 11.3.2 oder nach DIN EN 1992-1-1, 7.4.2 unter Beachtung von DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, NCI zu 7.4.2(2) erfüllen, eingesetzt werden.

### 3.4 Konstruktive Durchbildung

#### 3.4.1 Werkseitige Durchbildung

Die Oberfläche von Hülse und Doppelschubdorn sind werkseitig zur Minimierung der Reibung behandelt worden. Es dürfen bauseitig keine Änderungen der Oberfläche vorgenommen werden, welche zu einer Erhöhung der Oberflächenrauheit führen.

Die Kanten der Hülsenöffnung müssen gratfrei ausgeführt sein.

#### 3.4.2 Bauseitig Durchbildung

Die Mindestbauteildicke  $h_{\min}$  nach der Tabelle in Anlage 11 ist einzuhalten.

Bei Anwendung der Tragfähigkeitstabellen in Anlage 7 und 8 muss der Doppelschubdorn mittig bezogen auf die in den Tabellen angegebenen Bauteildicken  $h$  eingebaut werden.

Die ersten Rückhängebügel  $A_{sx,1}$  sind direkt an die Querdorne des Doppelschubdorns anzulegen.

Der lichte Abstand zwischen den ersten beiden Rückhängebügeln  $A_{sx,1}$  neben dem Doppelschubdorn beträgt:

$$\begin{aligned} h \leq 300 \text{ mm} & \quad s_1 \geq 20 \text{ mm} \geq d_s \\ & \quad s_{2,3} \geq 50 \text{ mm} - d_s \geq d_s \\ h > 300 \text{ mm} & \quad s_{1,2,3} \geq 50 \text{ mm} - d_s \geq d_s \\ & \quad (s_1, s_2, s_3 \text{ siehe Anlage 5}) \end{aligned}$$

Für die Anzahl der Rückhängebügel  $A_{sx,1}$  im rechnerischen Bruchkegel ist die Bedingung  $2 \leq n_{\text{Bügel}} \leq 8$  einzuhalten.

Der Durchmesser der Rückhängebewehrung  $A_{sx1}$  beträgt:

$$\begin{aligned} d_s \leq 16 \text{ mm} & \text{ für} & h < 30 \text{ cm} \\ d_s \leq 20 \text{ mm} & \text{ für} & 30 \text{ cm} \leq h \leq 40 \text{ cm} \\ d_s \leq 25 \text{ mm} & \text{ für} & 40 \text{ cm} < h \end{aligned}$$

Das Verhältnis Plattendicke zu Doppelschubdorndurchmesser  $h/D \geq 7$  ist einzuhalten.

Das Verhältnis der Durchmesser von Längsstäben und Bügeln  $\varnothing A_{sy}/\varnothing A_{sx,1} \geq 1$  ist einzuhalten.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

Beim Einbau der Doppelschubdorne dürfen die Mindestabstände von Ober- und Unterkanten der anzuschließenden Bauteile zur Mitte des Doppelschubdorns nicht unterschritten werden.

Es ist sorgfältig darauf zu achten, dass keine Winkelabweichungen zwischen benachbarten Doppelschubdornen auftreten und die vorgegebenen Fugenbreiten eingehalten werden.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

**Nr. Z-15.7-237**

**Seite 9 von 9 | 2. März 2015**

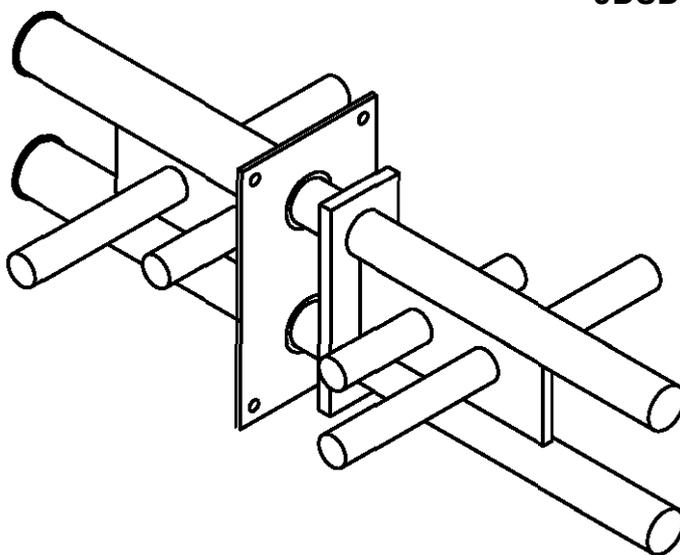
Folgende Normen, Zulassungen und Verweise werden in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung in Bezug genommen:

- DIN 488-1:2009-08                      Betonstahl - Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung
- DIN 1045-1:2008-08                    Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1:  
Bemessung und Konstruktion
- DIN EN°1090-1:2012-02                Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtrag-  
werken - Teil 1: Konformitätsnachweisverfahren für tragende  
Bauteile; Deutsche Fassung EN 1090-1:2009 + A1: 2011
- DIN EN°1090-2:2011-10                Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtrag-  
werken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von  
Stahltragwerken;                      Deutsche                      Fassung  
EN 1090-2:2008 + A1:2011
- DIN EN 287-1:2006-06                Prüfung von Schweißern - Schmelzschweißen - Teil 1: Stähle;  
Deutsche Fassung EN 287-1:2004 + A2:2006
- DIN EN 1992-1-1:2011-01                Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und  
Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine  
Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche  
Fassung EN 1992-1-1:2004+AC:2010 und  
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04        Nationaler Anhang - National festgelegte  
Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von  
Stahlbeton - und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine  
Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
- DIN EN 10204:2005-01                Metallische Erzeugnisse - Arten von Prüfbescheinigungen;  
Deutsche Fassung EN 10204:2004
- Zulassung Nr. Z-30.3-6                Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nicht-  
rostenden Stählen vom 22. April 2014
- Das Datenblatt ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung  
eingeschalteten Stelle hinterlegt.
- Der Prüfplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung  
eingeschalteten Stelle hinterlegt.

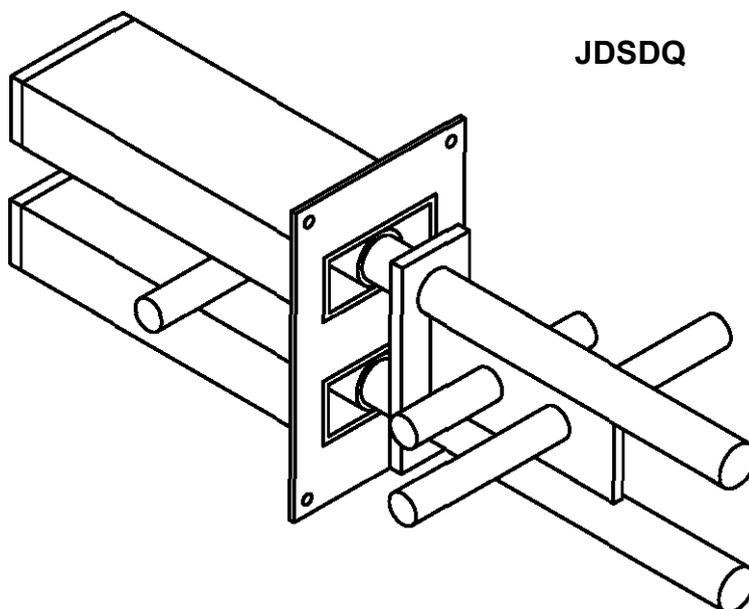
Andreas Kummerow  
Referatsleiter

Beglaubigt

JDSD



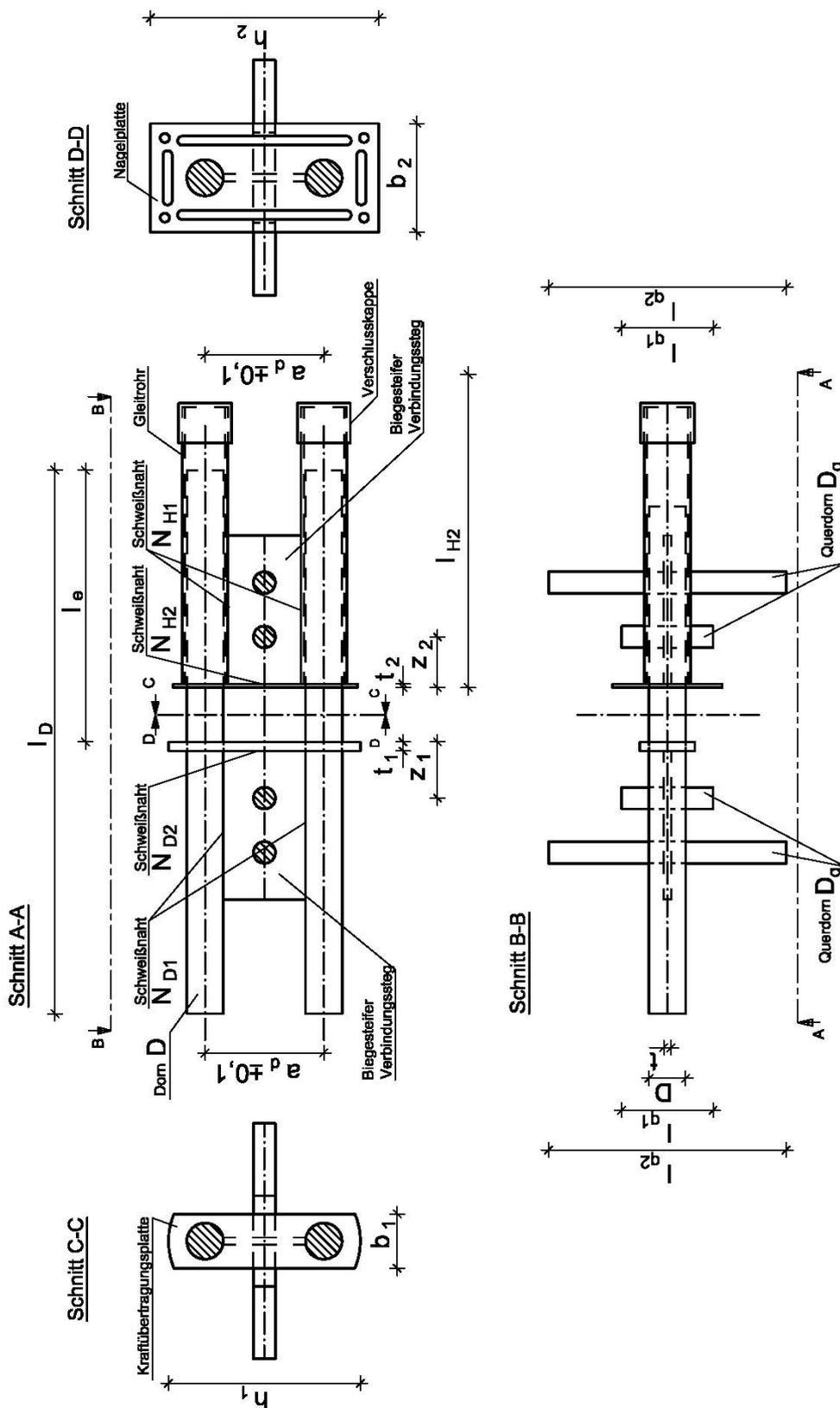
JDSDQ



JORDAHL® Doppelschubdorne JDSD und JDSDQ

Isometrie

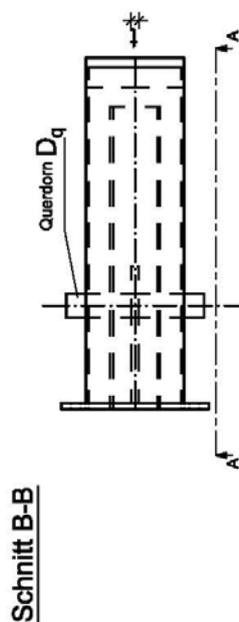
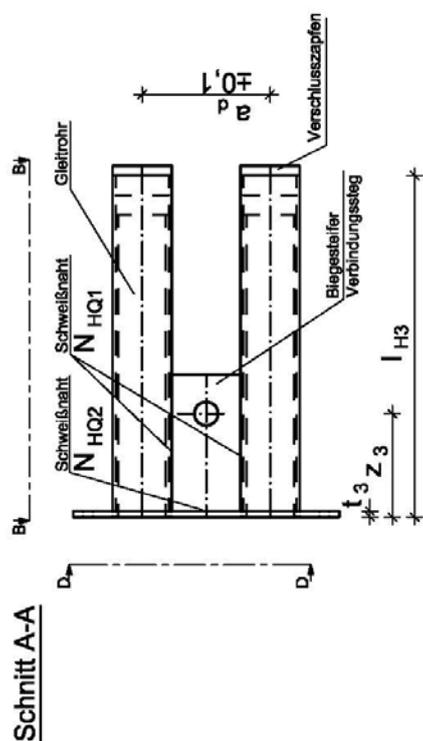
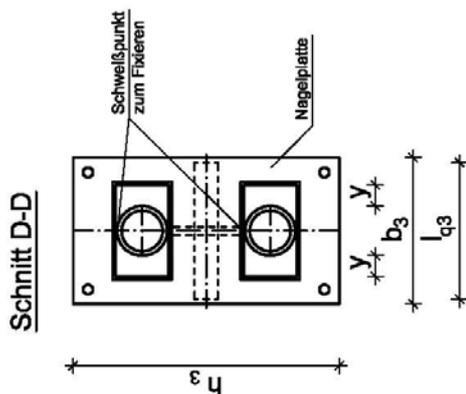
Anlage 1



JORDAHL® Doppelschubdorne JDSD und JDSDQ

JDSD 20 HF bis JDSD 450

Anlage 2



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-15.7-237

JORDAHL® Doppelschubdorne JDSD und JDSDQ

JDSDQ 20 HF bis JDSDQ 450

Anlage 3

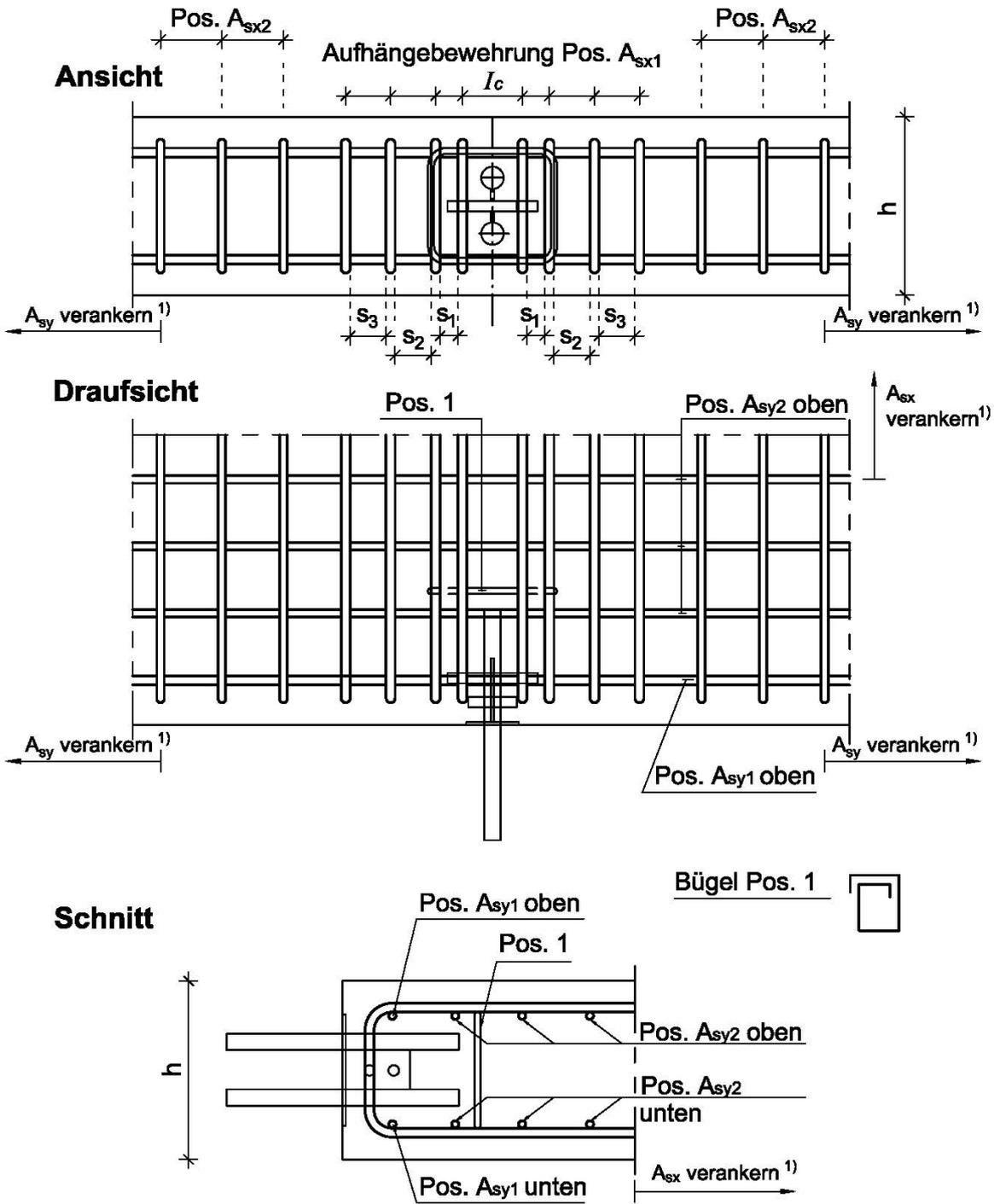
**JORDAHL® Typ JDSD / JDSdq**

Angaben in [mm]	20 HF	25 HF	30 HF	45 HF	60 HF	90 HF	120 HF	130	150	400	450
<b>Dorn</b>											
D	14	16	18	20	22	24	30	35	42	52	65
l <sub>d</sub>	250	260	280	300	340	360	400	470	550	660	690
a <sub>d</sub>	40	48	50	65	75	90	100	105	120	160	180
l <sub>e</sub>	120	120	130	150	150	180	210	260	270	330	360
<b>Kraftübertragungsplatte</b>											
t <sub>1</sub>	5	5	5	5	5	8	8	8	8	10	10
b <sub>1</sub>	30	30	30	30	40	65	70	80	80	110	110
h <sub>1</sub>	70	80	80	105	115	150	160	180	200	250	280
<b>Verbindungssteg</b>											
t	4	4	4	4	4	4	6	6	8	10	10
<b>Hülse (Gleitrohr)</b>											
l <sub>H2</sub>	120	120	135	155	155	185	210	265	275	335	370
t <sub>2</sub>	2	2	2	2	3	4	4	4	4	5	5
<b>Nagelplatte</b>											
b <sub>2</sub>	60	60	60	60	70	90	100	100	120	140	140
h <sub>2</sub>	100	100	100	125	150	180	200	200	240	280	280
<b>Hülse (Rechteckrohr)</b>											
l <sub>H3</sub>	135	140	160	175	175	200	235	275	305	350	400
<b>max. Querverschiebung</b>											
y	±11	±13	±12	±11	±10	±11	±20	±18	±10	±13	±27
<b>Nagelplatte</b>											
t <sub>3</sub>	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5
b <sub>3</sub>	75	75	75	75	80	80	110	110	120	140	160
h <sub>3</sub>	110	120	120	135	150	180	200	200	240	280	320
<b>Querdorn</b>											
D <sub>q</sub>	12	12	12	12	14	14	16	16	18	20	20
z <sub>1</sub>	31	31	31	31	33	33	34	34	34	70	80
l <sub>q1</sub> / l <sub>q2</sub>	50/110	50/110	50/130	50/130	50/150	60/160	80/170	80/170	80/210	130/300	130/300
z <sub>2</sub>	28	28	28	29	31	33	36	36	41	70	80
l <sub>q3</sub>	70	70	70	70	120	160	170	170	170	300	300
z <sub>3</sub>	53	53	53	53	56	58	58	59	54	64	89
<b>Schweißnaht Dorn</b>											
N <sub>D1</sub> / N <sub>D2</sub>	55/16	55/20	55/20	55/20	55/40	55/40	80/50	90/50	100/60	120/90	120/100
<b>Schweißnaht Hülse JDSD</b>											
N <sub>H1</sub> / N <sub>H2</sub>	50/12	50/15	50/15	50/20	55/35	55/35	90/50	90/50	100/60	120/90	120/100
<b>Schweißnaht Hülse JDSdq</b>											
N <sub>Hd1</sub> / N <sub>Hd2</sub>	40/12	40/15	40/15	40/15	40/25	40/30	60/35	70/50	90/40	120/70	120/80

JORDAHL® Doppelschubdorne JDSD und JDSdq

Abmessungen

Anlage 4



Pos. Asx1; Asx2; Asy1; Asy2 und Pos. 1 siehe Anlage 7 und 8

<sup>1)</sup> Verankerungslänge  $l_{b,net}$  (DIN 1045-1:2008-08) oder  $l_{bd}$  (DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01)

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-15.7-237

JORDAHL® Doppelschubdorne JDSD und JDSDQ

Rand- und Aufhängebewehrung

Anlage 5

Tabelle 1

<b>Bemessungswerte Stahltragfähigkeit <math>V_{Rd,s}</math> [kN]</b>					
Bemessungswiderstände unter Berücksichtigung von Reibungskräften in Längs- <u>oder</u> Querrichtung ( $f_{\mu} = 0,9$ )					
Fugenbreite [mm]	$\leq 20$	$20 < b \leq 30$	$30 < b \leq 40$	$40 < b \leq 50$	$50 < b \leq 60$
JDSD / JDSDQ 20 HF	51,6	34,4	25,8	20,7	17,2
JDSD / JDSDQ 25 HF	75,4	51,4	38,5	30,8	25,7
JDSD / JDSDQ 30 HF	103,2	73,2	54,9	43,9	36,6
JDSD / JDSDQ 45 HF	135,1	100,4	75,3	60,2	50,2
JDSD / JDSDQ 60 HF	171,2	132,9	100,2	80,2	66,8
JDSD / JDSDQ 90 HF	211,3	169,5	130,1	104,1	86,7
JDSD / JDSDQ 120 HF	356,3	304,1	251,8	203,2	169,4
JDSD / JDSDQ 130	260	228,6	197,3	165,9	138,4
JDSD / JDSDQ 150	389,4	351,8	314,2	276,5	238,9
JDSD / JDSDQ 400	619,1	572,5	525,9	479,4	432,8
JDSD / JDSDQ 450	996,5	938,2	880	821,8	763,5

Tabelle 2

<b>Bemessungswerte Stahltragfähigkeit <math>V_{Rd,s}</math> [kN]</b>					
Bemessungswiderstände unter Berücksichtigung von Reibungskräften in Längs- und Querrichtung ( $f_{\mu}^2 = 0,81$ )					
Fugenbreite [mm]	$\leq 20$	$20 < b \leq 30$	$30 < b \leq 40$	$40 < b \leq 50$	$50 < b \leq 60$
JDSDQ 20 HF	46,4	31	23,2	18,6	15,5
JDSDQ 25 HF	67,8	46,2	34,7	27,7	23,1
JDSDQ 30 HF	92,9	65,8	49,4	39,5	32,9
JDSDQ 45 HF	121,6	90,3	67,7	54,2	45,2
JDSDQ 60 HF	154,1	119,6	90,2	72,1	60,1
JDSDQ 90 HF	190,2	152,6	117,1	93,7	78
JDSDQ 120 HF	320,7	273,7	226,7	182,9	152,4
JDSDQ 130	234	205,8	177,5	149,3	124,5
JDSDQ 150	350,5	316,6	282,7	248,9	215
JDSDQ 400	557,2	515,3	473,3	431,4	389,5
JDSDQ 450	896,8	844,4	792	739,6	687,2

Fußnoten für Anlage 7 und 8:

- 1) Bemessungswerte gültig für Achsabstand  $e \geq 3 \times d_m + l_c$  nach Anlage 10 Abb. 1
- 2) Bemessungswerte der Stahltragfähigkeit  $V_{Rd,s}$  für Fugenbreite  $\leq 20$ mm nach Anlage 6 Tabelle 1 maßgebend
- 3) Bei einer Kombination von Längs- und Querverschiebungen in der Fuge muss die Abminderung  $f_{\mu} = 0,9$  für den Nachweis des Betonkantenbruch (Anlage 9) zusätzlich berücksichtigt werden.

JORDAHL® Doppelschubdorne JDSD und JDSDQ

**Bemessungswerte Stahltragfähigkeit JDSD (Q) 20 HF bis 450**

Anlage 6

Bemessungswerte Betontragfähigkeit $V_{Rd,c}$ <sup>3)</sup> [kN]													
JDSD / JDSDQ	Bau- teil- dicke	Betontragfähigkeit unter Berücksichtigung der Bewehrung <sup>1)</sup>							$A_{sx}$		$A_{sy}$ je obere und untere Bewehrungslage		Bügel
		h [cm]	C20/25	C20/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	$A_{sx1}$	$A_{sx2}$	$A_{sy1}$	$A_{sy2}$
20 HF	> 16	30,5	34,4	37,7	41,1	44	46,8	49,5	4 Ø 10	---	1 Ø 10	1 Ø 10	1 Ø 6
	> 18	44,8	50,5	2)					4 Ø 12	---	1 Ø 12	1 Ø 12	1 Ø 6
	> 20	49	2)										
	> 22	2)											
25 HF	> 16	31,3	35,4	38,8	42,3	45,4	48,4	51,2	4 Ø 10	---	1 Ø 10	1 Ø 10	1 Ø 6
	> 18	45,8	51,7	56,8	61,9	66,4	69,2	71,7	4 Ø 12	---	1 Ø 12	1 Ø 12	1 Ø 6
	> 20	63,1	71,2	2)					4 Ø 14	2 Ø 14	1 Ø 14	1 Ø 14	1 Ø 6
	> 22	68	2)										
	> 24	72,8	2)										
	> 26	2)											
30 HF	> 18	45,2	51	56	61	65,4	69,5	72	4 Ø 12	---	1 Ø 12	1 Ø 12	1 Ø 8
	> 20	62,4	70,3	77,2	84,2	90,3	96,1	101,7	4 Ø 14	2 Ø 14	1 Ø 14	2 Ø 14	1 Ø 8
	> 22	82,4	92,8	101,9	2)				4 Ø 16	2 Ø 16	1 Ø 16	2 Ø 16	1 Ø 8
	> 24	88	99,4	2)									
	> 26	93,4	2)										
	> 28	98,7	2)										
	> 30	2)											
45 HF	> 20	51,5	58,4	64,2	70,3	75,5	80,6	84,6	4 Ø 12	---	1 Ø 12	1 Ø 12	1 Ø 8
	> 22	69,7	78,9	86,8	95	102	108,8	114,3	4 Ø 14	2 Ø 14	1 Ø 14	1 Ø 14	1 Ø 8
	> 24	119,8	130	2)					6 Ø 16	4 Ø 16	1 Ø 16	2 Ø 16	1 Ø 8
	> 26	128,7	2)										
	> 28	2)											
60 HF	> 24	121,7	137,9	149,5	157,3	164,5	171,1	2)	6 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 16	3 Ø 16	1 Ø 8
	> 26	131,3	148,6	163,4	2)								
	> 28	140	158,7	2)									
	> 30	148,4	168,5	2)									
	> 32	150,6	2)										
	> 34	2)											

Fußnoten siehe Anlage 6

JORDAHL® Doppelschubdorne JDSD und JDSDQ

Bemessungswerte Betontragfähigkeit JDSD (Q) 20 HF bis 60 HF

Anlage 7

### Bemessungswerte Betontragfähigkeit $V_{Rd,c}^{3)}$ [kN]

JDSD / JDSDQ	Bau- teil- dicke	Betontragfähigkeit unter Berücksichtigung der Bewehrung <sup>1)</sup>							$A_{sx}$		$A_{sy}$ je obere und untere Bewehrungslage		Bügel  Pos. 1
		h [cm]	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	$A_{sx1}$	$A_{sx2}$	$A_{sy1}$	
90 HF	> 26	127,6	144,5	158,9	173,9	183,7	191,1	197,9	6 Ø 16	6 Ø 16	1 Ø 16	3 Ø 16	1 Ø 8
	> 28	136,9	155,3	170,9	187,4	200,7	208,7	2)					
	> 30	145,8	165,7	182,3	200,2	2)							
	> 32	148,3	168,5	185,5	203,9	2)							
	> 34	190,7	2)										
120 HF	> 28	133,9	152,0	167,2	183,4	196,4	204,3	211,6	8 Ø 16	2 Ø 16	1 Ø 16	3 Ø 16	1 Ø 10
	> 30	169,1	182,2	193,6	203,8	213,1	221,6	229,5					
	> 32	172,4	195,6	208,9	219,9	229,9	239,1	247,7					
	> 34	187,4	211,4	232,2	253,2	271,7	289,3	306,3	6 Ø 20	6 Ø 20	1 Ø 20	3 Ø 20	1 Ø 10
	> 36	198,4	224,2	246,4	269,2	289,0	307,9	326,2					
	> 38	209,1	236,6	260,2	284,7	305,8	326,0	345,6					
	> 40	296,7	319,6	339,7	2)								
130	> 35	194,5	219,7	241,5	2)				6 Ø 20	4 Ø 20	1 Ø 20	3 Ø 20	1 Ø 12
	> 40	2)							8 Ø 20	4 Ø 20	1 Ø 20	3 Ø 20	1 Ø 12
150	> 45	309,9	352,2	387,7	2)				8 Ø 20	8 Ø 20	1 Ø 20	4 Ø 20	1 Ø 12
	> 50	343,7	2)										
	> 55	376,3	2)										
	> 60	2)											
400	> 60	525,5	598,6	2)				8 Ø 25	8 Ø 25	1 Ø 25	4 Ø 25	1 Ø 12	
	> 70	607,8	2)										
	> 80	2)											
450	> 65	579,6	661,8	729,6	777,3	812,7	845,2	875,4	8 Ø 25	10 Ø 25	1 Ø 25	4 Ø 25	1 Ø 12
	> 80	700,1	802,7	885,9	981,6	2)							
	> 95	815,9	938,2	2)									
	> 110	929,3	2)										
	> 125	2)											

Fußnoten siehe Anlage 6

JORDAHL® Doppelschubdorne JDSD und JDSDQ

Bemessungswerte Betontragfähigkeit JDSD (Q) 60 bis HF bis 450

Anlage 8

### Nachweis gegen Betonkantenbruch

$$V_{Rd,ce} = V_{Rd,1} + V_{Rd,2} \leq A_{sx1} * f_{yd} \quad [N]$$

$$V_{Rd,1} \quad \text{Bemessungswert der über Hakenwirkung übertragbaren Last} \quad [N]$$

$$= \frac{178,5}{\gamma_{Mc}} * \sqrt{\frac{f_{ck}}{30}} * \sum_1^n \Psi_i * A_{sx1,i}$$

$\gamma_{Mc}$  Teilsicherheitsbeiwert des Betons = 1,5 [-]

$f_{ck}$  charakteristische Betondruckfestigkeit [N/mm<sup>2</sup>]

$n$  Nummerierung der Aufhängebewehrung [-]

$\Psi_i$  Faktor zur Berücksichtigung des Bügelabstandes  $l_{ci}$  vom Schubdom [-]

$$= 1 - 0,2 * \left[ \frac{l_{ci}}{c_1} \right]$$

$l_{ci}$  Abstand des betrachteten Rückhängebügels vom Dorn [mm]

$c_1$  Randabstand ausgehend vom unteren Dorn [mm]

$A_{sx1,i}$  Querschnittsfläche des betrachteten Bügelschenkels [mm<sup>2</sup>]

$f_{yd}$  Bemessungswert der Streckgrenze des Betonstahls [N/mm<sup>2</sup>]

$$V_{Rd,2} \quad \text{Bemessungswert der über Verbund übertragbaren Last} \quad [N]$$

$$= \sum_1^n \pi * d_s * l'_{1,i} * f_{bd}$$

mit  $d_s$  Durchmesser der Rückhängebewehrung [mm]

$l_{1,i}$  Verankerungslänge des betrachteten Bügels [mm]

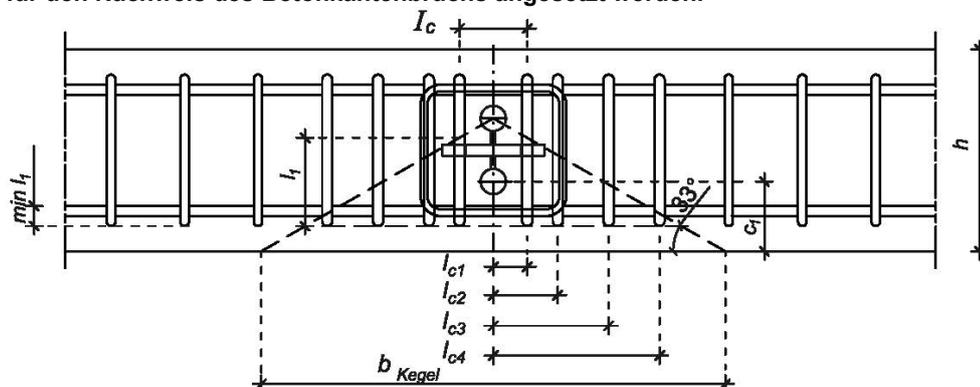
$l'_{1,i}$  effektive Verankerungslänge des betrachteten Bügels  
 $= l_{1,i} - \min l_1 \geq 0$  [mm]

$\min l_1 = 0,5d_b + d_s$  [mm]

$d_b$  Biegerolldurchmesser der Rückhängebewehrung [mm]

$f_{bd}$  Bemessungswert der Verbundfestigkeit [N/mm<sup>2</sup>]

**Es dürfen ausschließlich Bügel, welche mit  $\min l_1$  im Ausbruchkegel verankert sind, für den Nachweis des Betonkantenbruchs angesetzt werden.**



JORDAHL® Doppelschubdorne JDSD und JDSDQ

Betonkantenbruch

Anlage 9

**Nachweis gegen Durchstanzen**

$$V_{Rd,ct} = \left[ 0,14 \cdot \eta_1 \cdot \kappa \cdot (100 \cdot \rho_1 f_{ck})^{1/3} - 0,12 \cdot \sigma_{cd} \right] \cdot d_m \cdot u / \beta \quad [N]$$

$\eta_1$  Faktor zur Berücksichtigung der Betoneigenschaften  
 = 1,0 für Normalbeton

$\kappa$   $\kappa = 1 + \sqrt{200 / d_m} \leq 2,0$  [-]

$d_m$  mittlere statische Nutzhöhe [mm]  
 =  $(d_x + d_y) / 2$

$d_x; d_y$  statische Nutzhöhe der Platte in x- bzw. y- Richtung [mm]

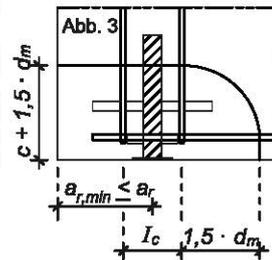
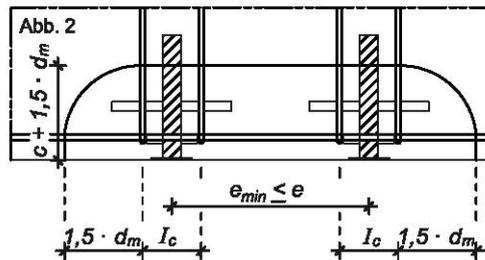
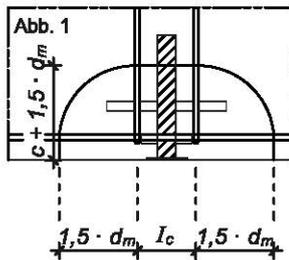
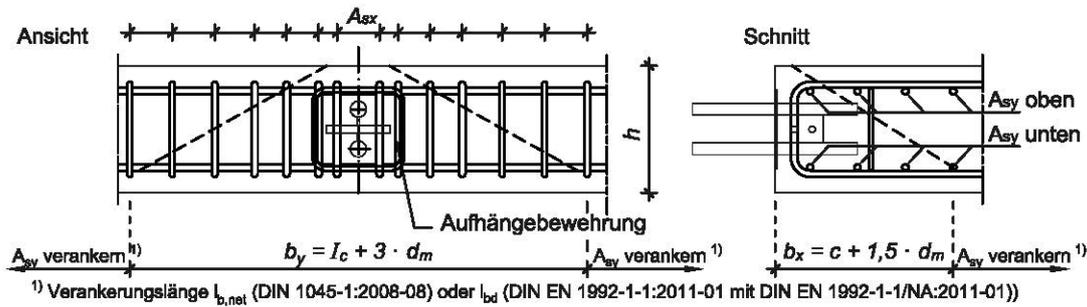
$\rho_1$  mittlerer Längsbewehrungsgrad innerhalb des betrachteten Rundschnittes  
 $= \sqrt{\rho_{lx} \cdot \rho_{ly}} \leq \begin{cases} 0,5 f_{cd} / f_{yd} \\ 0,02 \end{cases}$  [-]

$\rho_{lx}, \rho_{ly}$  Bewehrungsgrad in Längsrichtung und Querrichtung (x- bzw. y- Richtung), die innerhalb des betrachteten Rundschnittes im Verbund liegt und außerhalb verankert ist.

$\delta_{cd}$  Bemessungswert der Betonnormalspannung innerhalb des betrachteten Rundschnittes infolge Vorspannung oder planmäßiger Normalkraft. [N/mm<sup>2</sup>]  
 Bei Schubdornen ist  $\delta_{cd} = 0$  N/mm<sup>2</sup> anzunehmen.

$u$  Umfang des betrachteten Rundschnittes [mm]

$\beta$  Beiwert zur Berücksichtigung der nichtrotationssymmetrischen Querkraftverteilung im Rundschnitt bei Randbereichen = 1,4; bei Eckbereichen = 1,5



- $c$  Betondeckung nach DIN 1045:2008-08 oder  $c_{nom}$  nach DIN EN 1992-1-1:2011-01
- $I_c$  Abstand der ersten Bügel neben dem Doppelschubdorn
- $a_{r,min}$  Mindestrandabstand gemäß Anlage 11
- $h$  Bauteildicke gemäß Anlage 7 und 8
- $e_{min}$  Mindestdornabstand gemäß Anlage 11

JORDAHL® Doppelschubdorne JDSD und JDSDQ

**Durchstanzen**

Anlage 10

Mindestabstände [cm]					
JORDAHL® - Doppelschubdorn Typ	$I_c$	Mindest- bauteildicke $h_{min}$	Erforderlicher Achsabstand <sup>1)</sup> $e = 3,0 \cdot d_m + I_c$	Mindest- dornabstand bei $h_{min}$ $e_{min} = 1,5 \cdot h_{min}$	Mindest- randabstand $a_{r,min} = 0,75 \cdot h_{min}$
JDSD / JDSDQ 20 HF	6	16	43,5	24	12
JDSD / JDSDQ 25 HF	6	16 (17) <sup>2)</sup>	43,5	24(25,5) <sup>2)</sup>	12
JDSD / JDSDQ 30 HF	6,5	18	49,5	27	13,5 (12) <sup>3)</sup>
JDSD / JDSDQ 45 HF	6,5	20	55,5	30	15 (12) <sup>3)</sup>
JDSD / JDSDQ 60 HF	6,5	24	66,5	36	18 (12) <sup>3)</sup>
JDSD / JDSDQ 90 HF	8,5	24	68,5	36	18 (12) <sup>3)</sup>
JDSD / JDSDQ 120 HF	10	28	82	42	21 (15) <sup>3)</sup>
JDSD / JDSDQ 130	10	35	103	52,5	26,25 (15) <sup>3)</sup>
JDSD / JDSDQ 150	10	45	132	67,5	33,75 (15) <sup>3)</sup>
JDSD / JDSDQ 400	16	60	177	90	45 (23) <sup>3)</sup>
JDSD / JDSDQ 450	16	65	196	97,5	48,75 (23) <sup>3)</sup>

- 1) Minimaler Dornabstand ohne gegenseitige Beeinflussung der Einzeldorne  
 2) gilt für JDSDQ  
 3) Mindestrandabstand für Stützen

### Formelzeichen:

- $I_c$  Abstandsmaß für die Ermittlung des kritischen Rundschnittes  
 $h_{min}$  Mindestbauteildicke  
 $e$  Achsabstand zwischen den Schubdornen  
 $d_m$  mittlere Nutzhöhe  
 $b_{Kegel}$  Breite des Ausbruchkegels bei Betonkantenbruch  
 $a_r$  Mindestrandabstand

Maßgebender Bemessungswiderstand für die JORDAHL® - Doppelschubdorne:

$$V_{Rd} = \min(V_{Rd,s}; V_{Rd,c})$$

$V_{Rd,s}$  Bemessungswiderstand der Stahltragfähigkeit

$V_{Rd,c}$  Bemessungswiderstand der Betontragfähigkeit

$$V_{Rd,c} = \min(V_{Rd,ce}; V_{Rd,ct})$$

$V_{Rd,ce}$  Bemessungswiderstand des Betonkantenbruchs

$V_{Rd,ct}$  Bemessungswiderstand gegen Durchstanzen

JORDAHL® Doppelschubdorne JDSD und JDSDQ

**Mindestabstände**

Anlage 11