

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:

10.08.2012

Geschäftszeichen:

I 27-1.15.7-55/11

Zulassungsnummer:

Z-15.7-237

Antragsteller:

Deutsche Kahneisen Ges. mbH

Nobelstraße 51/52

12057 Berlin

Geltungsdauer

vom: **10. August 2012**

bis: **13. August 2015**

Zulassungsgegenstand:

JORDAHL-Doppelschubdorne nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst neun Seiten und elf Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. 15.7-237 vom 14. April 2010 verlängert durch Bescheid vom 13. August 2010. Der Gegenstand ist
erstmalig 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

(1) Der Jordahl Doppelschubdorn JDSD (siehe Anlage 1) ist 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 Querkraften. Die Anwendung ist auf Normalbeton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 beschränkt.

(2) 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.

(3) 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, Fassung April 2009.

(4) 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.

(5) Die 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.

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

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

(8) 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 | |
|---|--|
| JDSD / JDSD Q 20 HF, 25 HF, 30 HF, 45 HF, 60 HF, 90 HF und 120 HF, | nichtrostender Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4462 der Festigkeitsklasse S 690 sowie Eigenschaften nach hinterlegtem Datenblatt |
| JDSD / JDSD Q 130, 150, 400 und 450 | nichtrostender Stahl mit der Werkstoffnummer 1.4571 der Festigkeitsklasse S 355 |
| Sonstiges | |
| Stegblech und Querstäbe | Mindestens Korrosionswiderstandsklasse II nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-30.3-6 |
| Alle übrigen Stahlteile | 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 |

2.1.2 Abmessungen

Die Abmessungen der Doppelschubdorne 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

(1) Für das Schweißen gelten DIN 18800-1 und DIN 18800-7. Für die Ausführung der Schweißarbeiten dürfen nur entsprechend DIN EN 287-1 geprüfte Schweißer eingesetzt werden.

(2) 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".

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

2.2.2 Kennzeichnung

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

(2) 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.

(3) Der Hersteller hat jeder Lieferung eine Einbauanleitung beizufügen.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

(1) 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.

(2) 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.

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

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

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

(1) 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.

(2) 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 hinterlegten Prüfplan zu vergleichen. Die Oberflächenbeschaffenheit ist zu prüfen und mit den Anforderungen zu vergleichen.

(3) 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.

(4) 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.

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

(6) 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

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

(2) Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

(3) 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.

(4) 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

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

(2) 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.

(3) 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.

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

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

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

(7) 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

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

(2) 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 (2) und (3) 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

(1) 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 e nach Anlage 11 unterschritten wird, ist bei plattenartigen Bauteilen die Sicherheit gegen Durchstanzen nach Anlage 10 nachzuweisen.

(2) 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.

(3) Die Anordnung einer Durchstanzbewehrung ist nicht zulässig.

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

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

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

3.2.4 Betonkantenbruch

(1) 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.

(2) 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_μ 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

(1) 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.

(2) Die Kanten der Hülseöffnung müssen gratfrei ausgeführt sein.

3.4.2 Bauseitig Durchbildung

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

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

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

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

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

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

(6) Der Durchmesser der Rückhängebewehrung A_{sx1} beträgt:

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

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

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

4 Bestimmungen für die Ausführung

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

(2) 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 | 10. August 2012

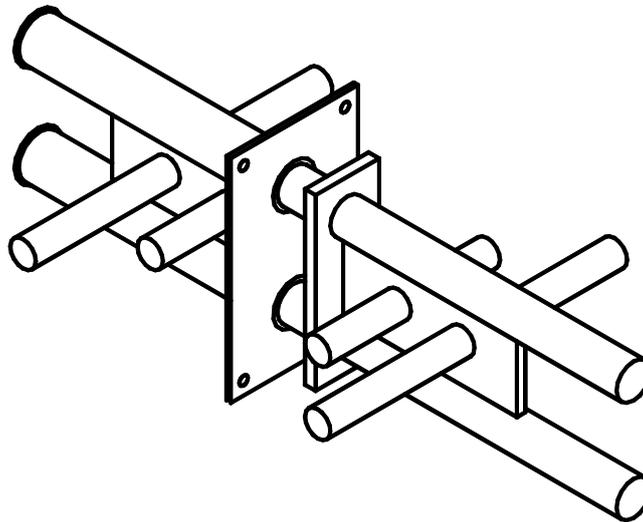
Folgende Normen, Zulassungen und Verweise werden in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung in Bezug genommen:

- 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 18800-1:2008-11 Stahlbauten - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
- DIN 18800-7:2008-11 Stahlbauten - Teil 7: Ausführung und Herstellerqualifikation
- 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:2011-01 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter -
Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und
Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungs-
regeln 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 20. April 2009 ergänzt durch Bescheid
vom 2. Mai 2011
- 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.

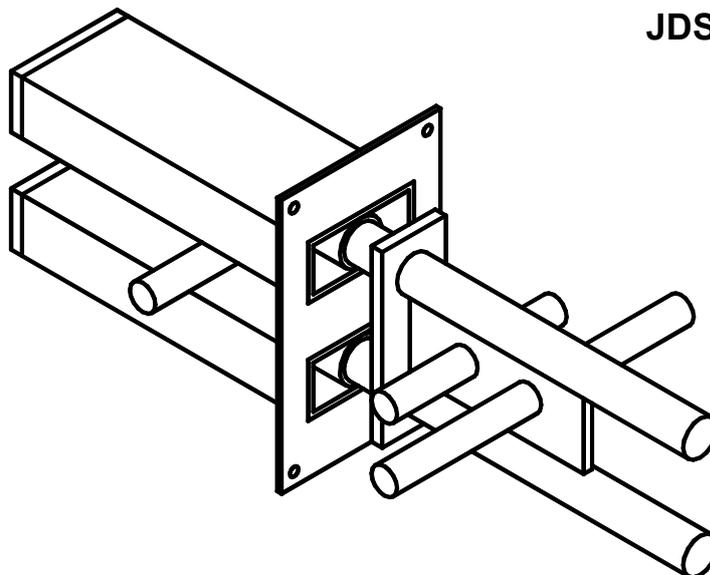
Andreas Kummerow
Referatsleiter

Beglaubigt

JSDS



JSDSQ

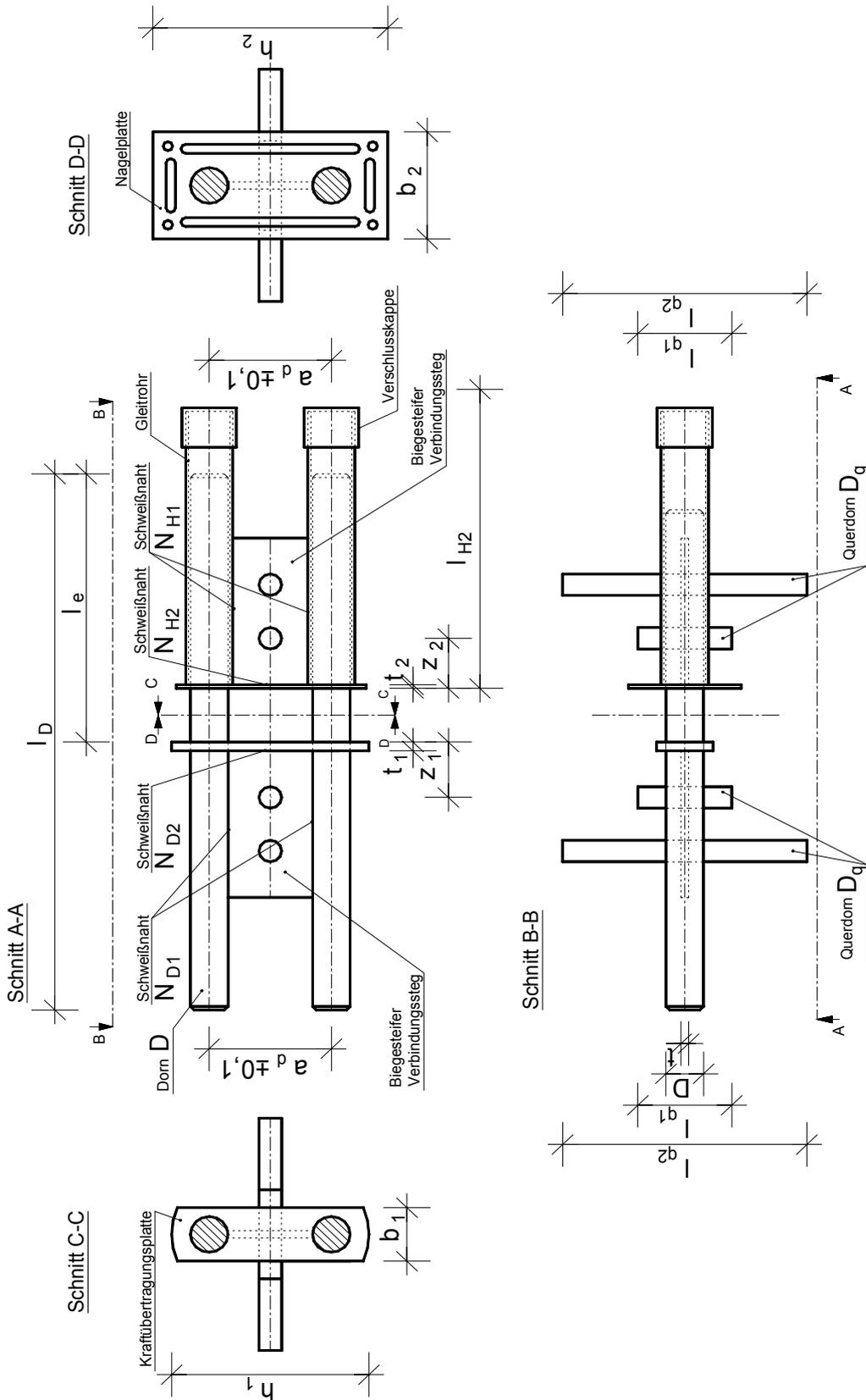


JORDAHL-Doppelschubdorne nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1

Isometrie JSDS und JSDSQ

Anlage 1

JORDAHL Doppelschubdorn Typ JDSD 20 HF bis 450

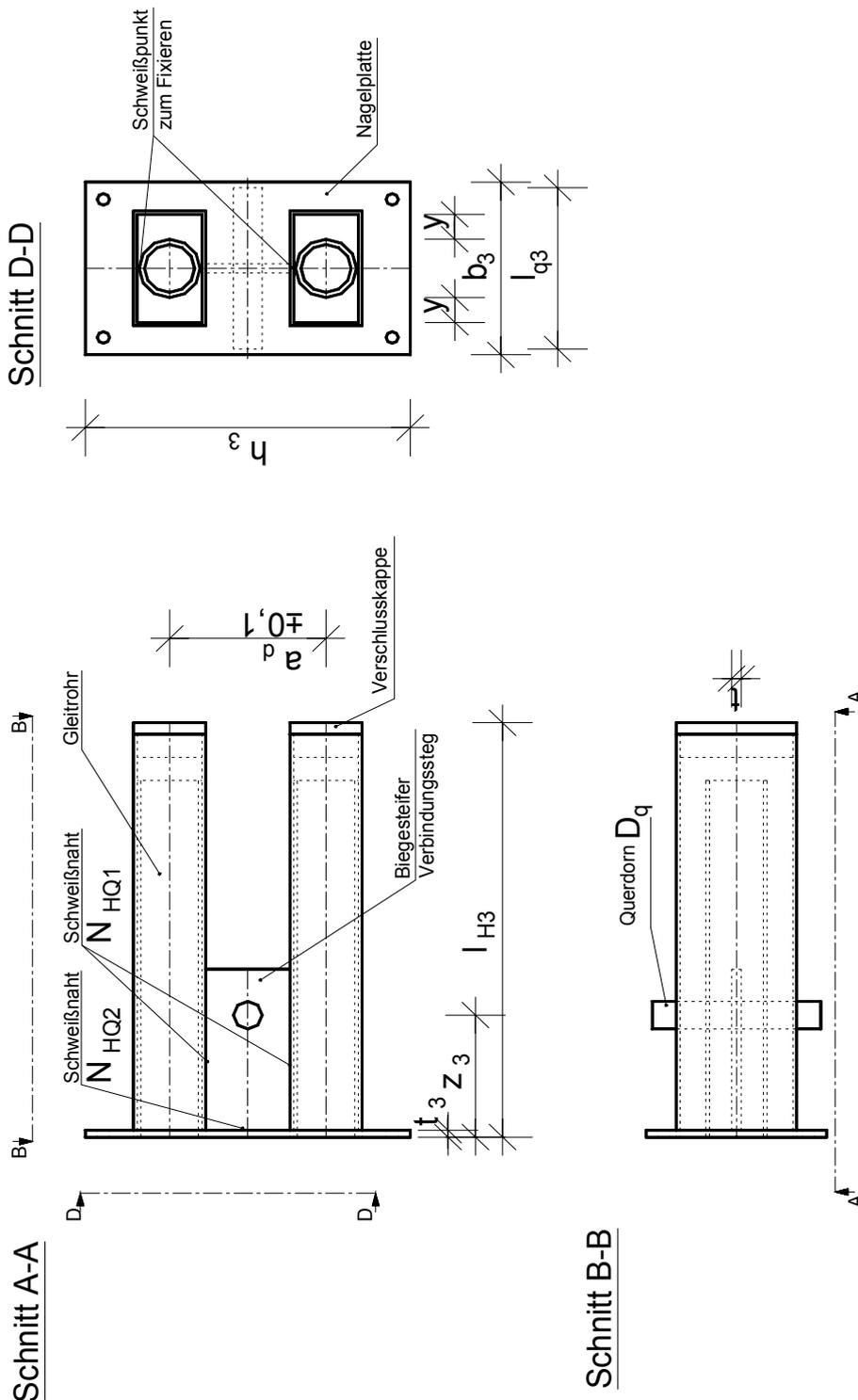


JORDAHL-Doppelschubdorne nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1

JDSD 20 HF bis JDSD 450

Anlage 2

JORDAHL Doppelschubdornhülse Typ JDSDQ 20 HF bis JDSDQ 450



JORDAHL-Doppelschubdorne nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1

JDSDQ 20 HF bis JDSDQ 450

Anlage 3

JORDAHL® Typ JDSD / JDSDQ

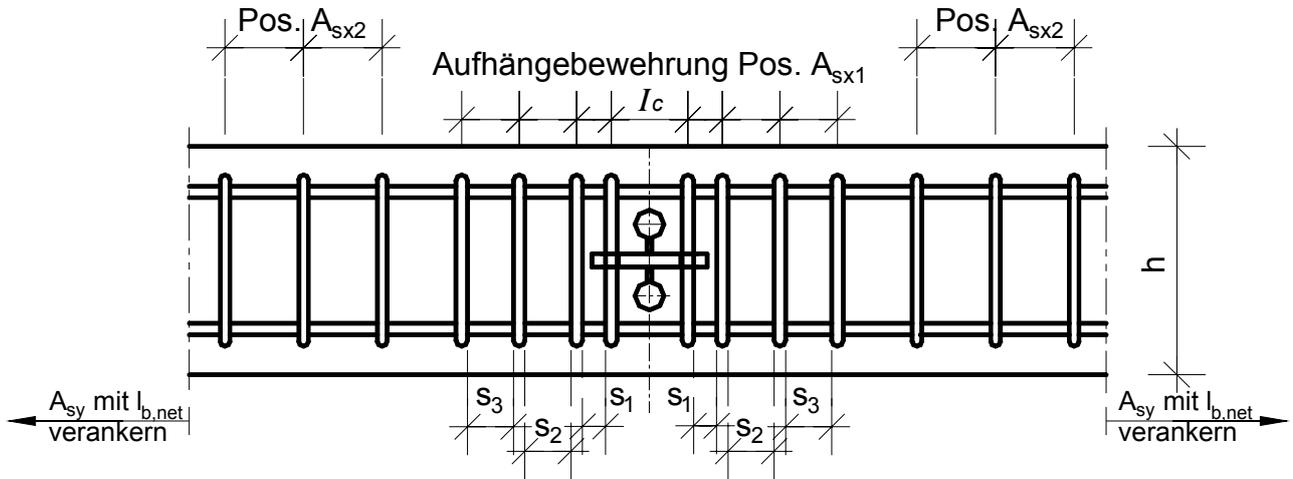
| Angaben in [mm] | 20 HF | 25 HF | 30 HF | 45 HF | 60 HF | 90 HF | 120 HF | 130 | 150 | 400 | 450 |
|-------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|
| Dorn | | | | | | | | | | | |
| D | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 30 | 35 | 42 | 52 | 65 |
| I _d | 250 | 260 | 280 | 300 | 340 | 360 | 400 | 470 | 550 | 660 | 690 |
| a _d | 40 | 48 | 50 | 65 | 75 | 90 | 100 | 105 | 120 | 160 | 180 |
| I ₆ | 120 | 120 | 130 | 150 | 150 | 180 | 210 | 260 | 270 | 330 | 360 |
| Kraftübertrag. platte | | | | | | | | | | | |
| t ₁ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 8 | 8 | 8 | 8 | 10 | 10 |
| b ₁ | 30 | 30 | 30 | 30 | 40 | 65 | 70 | 80 | 80 | 110 | 110 |
| h ₁ | 70 | 80 | 80 | 105 | 115 | 150 | 160 | 180 | 200 | 250 | 280 |
| Verbindungssteg | | | | | | | | | | | |
| t | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 6 | 6 | 8 | 10 | 10 |
| Hülse (Gleitrohr) | | | | | | | | | | | |
| I _{H2} | 120 | 120 | 135 | 155 | 155 | 185 | 210 | 265 | 275 | 335 | 370 |
| t ₂ | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| b ₂ | 60 | 60 | 60 | 60 | 70 | 90 | 100 | 100 | 120 | 140 | 140 |
| h ₂ | 100 | 100 | 100 | 125 | 150 | 180 | 200 | 200 | 240 | 280 | 280 |
| Hülse (Rechteckrohr) | | | | | | | | | | | |
| I _{H3} | 135 | 140 | 160 | 175 | 175 | 200 | 235 | 275 | 305 | 350 | 400 |
| max. Querverschiebung | | | | | | | | | | | |
| γ | ±11 | ±13 | ±12 | ±11 | ±10 | ±11 | ±20 | ±18 | ±10 | ±13 | ±27 |
| Nagelplatte | | | | | | | | | | | |
| t ₃ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| b ₃ | 75 | 75 | 75 | 75 | 80 | 80 | 110 | 110 | 120 | 140 | 160 |
| h ₃ | 110 | 120 | 120 | 135 | 150 | 180 | 200 | 200 | 240 | 280 | 320 |
| Querdorn | | | | | | | | | | | |
| D _q | 12 | 12 | 12 | 12 | 14 | 14 | 16 | 16 | 18 | 20 | 20 |
| z ₁ | 31 | 31 | 31 | 31 | 33 | 33 | 34 | 34 | 34 | 70 | 80 |
| I _{q1} / I _{q2} | 50/110 | 50/110 | 50/130 | 50/130 | 50/150 | 60/160 | 80/170 | 80/170 | 80/210 | 130/300 | 130/300 |
| z ₂ | 28 | 28 | 28 | 29 | 31 | 33 | 36 | 36 | 41 | 70 | 80 |
| I _{q3} | 70 | 70 | 70 | 70 | 120 | 160 | 170 | 170 | 170 | 300 | 300 |
| z ₃ | 53 | 53 | 53 | 53 | 56 | 58 | 58 | 59 | 54 | 64 | 89 |
| Schweißnaht Dorn | | | | | | | | | | | |
| N _{D1} / N _{D2} | 55/16 | 55/20 | 55/20 | 55/20 | 55/40 | 55/40 | 80/50 | 90/50 | 100/60 | 120/90 | 120/100 |
| Schw. Hülse JDSD | | | | | | | | | | | |
| N _{H1} / N _{H2} | 50/12 | 50/15 | 50/15 | 50/20 | 55/35 | 55/35 | 90/50 | 90/50 | 100/60 | 120/90 | 120/100 |
| Schw. Hülse JDSDQ | | | | | | | | | | | |
| N _{HQ1} / N _{HQ2} | 40/12 | 40/15 | 40/15 | 40/15 | 40/25 | 40/30 | 60/35 | 70/50 | 90/40 | 120/70 | 120/80 |

JORDAHL-Doppelschubdorne nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1

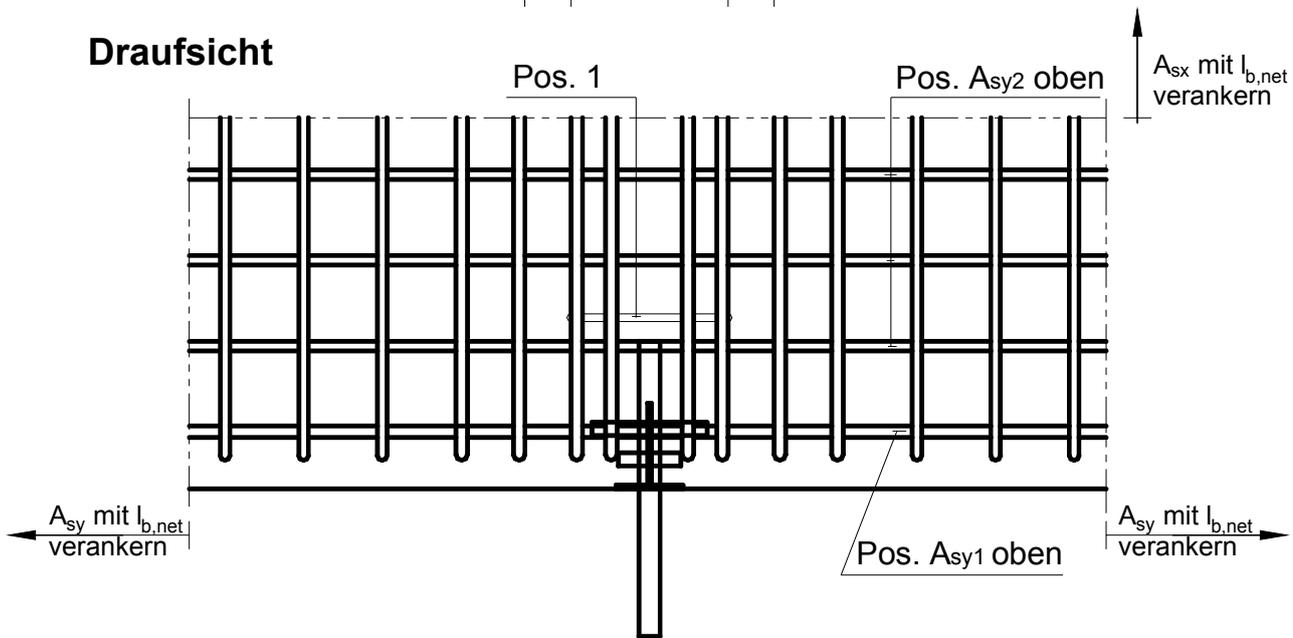
Abmessungen

Anlage 4

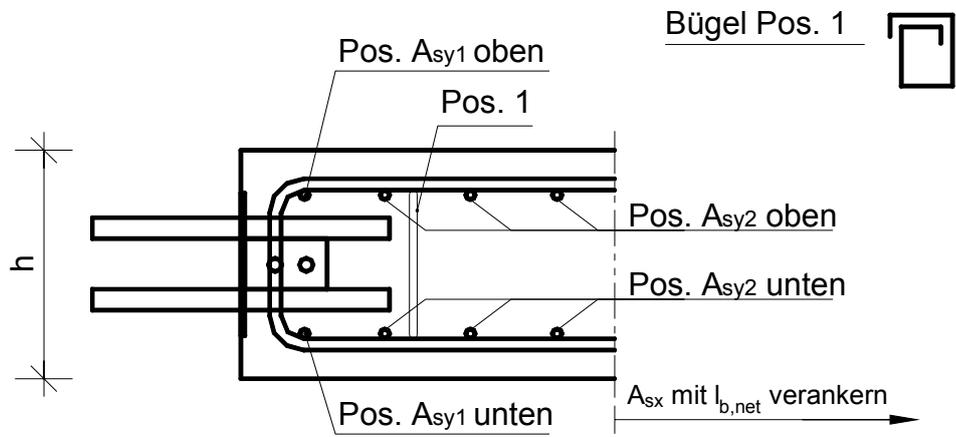
Ansicht



Draufsicht



Schnitt



JORDAHL-Doppelschubdorne nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1

Rand- und Aufhängebewehrung JDSD und JDSDQ

Anlage 5

Bemessungswerte Stahltragfähigkeit $V_{Rd,S}$ [kN]

Bemessungswiderstände unter Berücksichtigung von Reibungskräften in Längs- oder Querrichtung ($f_u = 0,9$)

| Fugenbreite [mm] | ≤ 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 | 260,0 | 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 | 880,0 | 821,8 | 763,5 |

Tabelle 1

Bemessungswerte Stahltragfähigkeit $V_{Rd,S}$ [kN]

Bemessungswiderstände unter Berücksichtigung von Reibungskräften in Längs- und Querrichtung ($f_u^2 = 0,81$)

| Fugenbreite [mm] | ≤ 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 |

Tabelle 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 ≤ 20 mm nach Anlage 6 Tabelle 1 maßgebend
- 3) Bei einer Kombination von Längs- und Querverschiebungen in der Fuge muss die Abminderung $f_u = 0,9$ für den Nachweis des Betonkantenbruch (Anlage 9) zusätzlich berücksichtigt werden.

JORDAHL-Doppelschubdorne nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1

Bemessungswerte Stahlträgerfähigkeit JDSD (Q) 20 HF bis 450

Anlage 6

| Bemessungswerte Betontragfähigkeit $V_{Rd,C}^{3)}$ [kN] | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|--|-----------|-----------|--------|
| JDSD / JDSDQ | Bau- teil- dicke | Betontragfähigkeit unter Berücksichtigung der Bewehrung ¹⁾ | | | | | | | A_{sx} | | A_{sy} je obere und untere Bewehrungslage | | Bügel | |
| | | h [cm] | C 20/25 | C 20/30 | C 30/37 | C 35/45 | C 40/50 | C 45/55 | C 50/60 | A_{sx1} | A_{sx2} | A_{sy1} | A_{sy2} | Pos. 1 |
| 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) | | | | | | | 6 Ø 20 | 4 Ø 20 | 1 Ø 20 | 3 Ø 20 | 1 Ø 8 | |

Fußnoten siehe Anlage 6

| | |
|--|----------|
| JORDAHL-Doppelschubdorne nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1 | Anlage 7 |
| Bemessungswerte Betontragfähigkeit JDSD (Q) 20 HF bis 60 HF | |

| Bemessungswerte Betontragfähigkeit $V_{Rd,C}$ ³⁾ [kN] | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------------|--|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|---|-----------|--------|
| JDS / JDSDQ | Bau- teil- dicke | Betontragfähigkeit unter Berücksichtigung der Bewehrung ¹⁾ | | | | | | | A_{sx} | | A_{sy} je obere und untere Bewehrungslage | | Bügel |
| | h [cm] | C 20/25 | C 25/30 | C 30/37 | C 35/45 | C 40/50 | C 45/55 | C 50/60 | A_{sx1} | A_{sx2} | A_{sy1} | A_{sy2} | Pos. 1 |
| 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 | 293,4 | 316,1 | 335,9 | 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 nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1 | Anlage 8 |
| Bemessungswerte Betontragfähigkeit JDSD (Q) 60 HF bis 450 | |

Nachweis gegen Betonkantenbruch

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

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

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

γ_{Mc} Teilsicherheitsbeiwert des Betons = 1,5 [-]

f_{ck} charakteristische Betondruckfestigkeit [N/mm²]

n Nummerierung der Aufhängebewehrung [-]

Ψ_i Faktor zur Berücksichtigung des Bügelabstandes l_{ci} vom Schubdorn [-]

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

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

c_1 Randabstand ausgehend vom unteren Dorn [mm]

$A_{sx1,i}$ Querschnittsfläche des betrachteten Bügelschenkels [mm²]

f_{yd} Bemessungswert der Streckgrenze des Betonstahls [N/mm²]

$V_{Rd,2}$ **Bemessungswert der über Verbund übertragbaren Last** [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 Biegerollendurchmesser der Rückhängebewehrung [mm]

f_{bd} Bemessungswert der Verbundfestigkeit nach DIN 1045-1:2008-08
 Tabelle 25 für die Verbundlänge der Rückhängebewehrung. [N/mm²]

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

| | |
|--|----------|
| JORDAHL-Doppelschubdorne nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1 | Anlage 9 |
| Betonkantenbruch | |

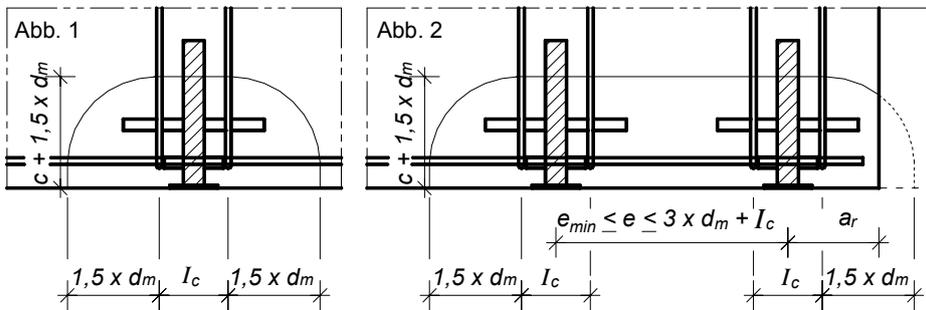
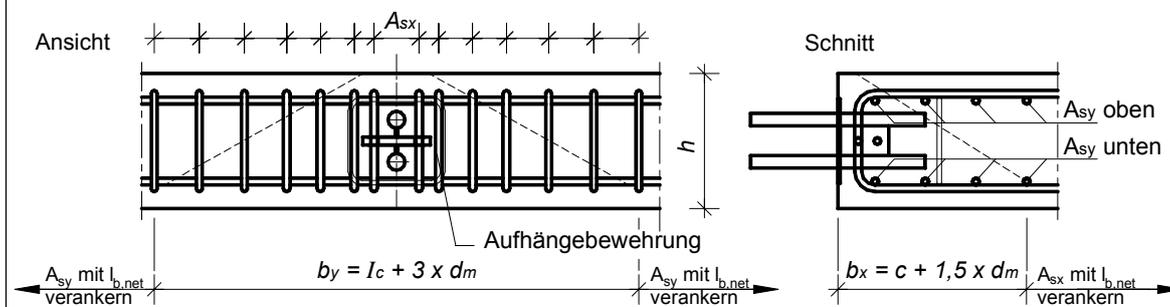
Nachweis gegen Durchstanzen

nach DIN 1045-1:2008-08; Abschnitt 10.5.4

$$V_{Rd,ct} = [0,14 * \eta_1 * \kappa * (\rho_1 f_{ck})^{1/3} - 0,12 * \delta_{cd}] * d_m * u / \beta$$

- η_1 Faktor zur Berücksichtigung der Betoneigenschaften von Normalbeton
 = 1,0 für Normalbeton
- κ $\kappa = 1 + \sqrt{200 / d_m} \leq 2,0$ [-]
- d_m mittlere Nutzhöhe [mm]
 = $(d_x + d_y) / 2$
- $d_x; d_y$ Nutzhöhe der Platte in x- bzw. y- Richtung [mm]
- ρ_l mittlerer Längsbewehrungsgrad innerhalb des betrachteten Rundschnittes

$$= \sqrt{\rho_{lx} * \rho_{ly}} \leq \begin{cases} 0,4 f_{cd} / (f_{yd} * \alpha) \\ 0,02 \end{cases}$$
 nach Heft 525 (DafStb) [-]
- $\rho_{lx}; \rho_{ly}$ Bewehrungsgrad in Längsrichtung und Querrichtung (x- bzw. y- Richtung), die innerhalb des betrachteten Rundschnittes im Verbund liegt und außerhalb verankert ist.
- δ_{cd} Bemessungswert der Betonnormalspannung innerhalb des betrachteten Rundschnittes infolge Vorspannung oder planmäßiger Normalkraft. [N/mm²]
 Bei Schubdornen ist $\delta_{cd} = 0$ N/mm² anzunehmen.
- u Umfang des betrachteten Rundschnittes [mm]
 Der kritische Rundschnitt für runde oder eckige Lasteinleitungsflächen, die sich nicht in der Nähe von freien Rändern befinden, umgibt die Lasteinleitungsfläche in einem Abstand von 1,5d. Bei Lage der Schubdorne nahe einer Ecke gilt für den kritischen Rundschnitt DIN 1045-1:2008-08.
- β Beiwert zur Berücksichtigung der nichtrotationssymmetrischen Querkraftverteilung im Rundschnitt bei Randstützen. = 1,4 für Randstützen



c = Betondeckung nach DIN 1045: 2008-08
 I_c = Abstand der ersten Bügel neben dem Doppelschubdorn
 a_r = Mindestrandabstand gem. Anlage 11
 h = Bauteildicke gem. Anlagen 7 und 8
 e_{min} = vermaßt in Anlage 11

| | |
|--|-----------|
| JORDAHL-Doppelschubdorne nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1 | Anlage 10 |
| Durchstanznachweis | |

Mindestabstände [cm]

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

- 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 Betonkantenbruch |
| $V_{Rd,ct}$ | Bemessungswiderstand gegen Durchstanzen |

| | |
|--|-----------|
| JORDAHL-Doppelschubdorne nach DIN 1045-1 und DIN EN 1992-1-1 | Anlage 11 |
| Mindestabstände | |