

# DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 2. Dezember 2003  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-363  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: I 14-1.15.1-13/99

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-15.1-94

**Antragsteller:**

Halfen GmbH & Co. KG  
Liebigstraße 14  
40764 Langenfeld

**Zulassungsgegenstand:**

DEHA-Doppelkopfbolzen-Dübelleisten als Schubbewehrung im Stützenbereich punktförmig gestützter Platten

**Geltungsdauer bis:**

30. Juni 2007

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. \*  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und zehn Anlagen.

---

\* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-15.1-94 vom 14. Mai 2001, verlängert durch Bescheid vom 18. Juni 2002.  
Der Gegenstand ist erstmals am 27. Mai 1997 allgemein bauaufsichtlich/baurechtlich zugelassen worden.

## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstands haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstands 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.
- 5 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.
- 6 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

Die DEHA-Doppelkopfbolzen-Dübelleisten sind Bewehrungselemente, die aus gerippten Betonstählen BSt 500 S oder glatten Rundstählen E 360 nach EN 10025 bestehen, welche zur Lagesicherung entsprechend Anlage 1

- in eine Profilschiene nach Bild 1 bzw. an einer Leiste mit eingestanzten Laschen nach Bild 2 eingeklemmt oder
- nach Bild 3 mit einem gelochten Bandstahl vernietet oder
- nach Bild 4 mit einem gelochten Bandstahl durch Lochschweißung verbunden oder
- nach Bild 5 mit zwei Rundstählen durch Heftschweißung verbunden werden.

Der Durchmesser  $d_1$  des beidseitig aufgestauchten Kopfes entspricht dem 3fachen des Schaftdurchmessers, welcher  $d = 10$  bis  $25$  mm beträgt.

Die Profilschiene wird entweder auf der Plattenoberseite (Bolzen an der Profilschiene oder den Rundstählen hängend) oder auf der Plattenunterseite (Bolzen auf der Profilschiene stehend) angeordnet.

Die Bewehrungselemente werden als Schubbewehrung im Stützenbereich punktförmig gestützt, mindestens  $18$  cm dicker Platten entsprechend DIN 1045:1988-07, Abschnitt 22 verwendet.

Diese dürfen auch aus Fertigplatten mit statisch mitwirkender Ortbetonschicht nach DIN 1045:1988-07, Abschnitt 19.7.6 bestehen, die mit Gitterträgern (biegesteife Bewehrung) bewehrt sind, wobei die Regelungen in den betreffenden bauaufsichtlichen Zulassungen zu beachten sind.

Bewehrungselemente aus glattem Rundstahl dürfen nur in nicht mehr als  $40$  cm dicken Platten aus Beton mit einer Betonfestigkeitsklasse  $\geq B 25$  verwendet werden.

Die Bewehrungselemente werden so angeordnet, dass die senkrecht stehenden Doppelkopfbolzen sternförmig zu den Stützen ausgerichtet sind.

Doppelkopfbolzenleisten aus glatten Rundstählen E 360 dürfen nur bei vorwiegend ruhenden Verkehrslasten verwendet werden.

Doppelkopfbolzenleisten aus gerippten Betonstählen BSt 500 S dürfen auch bei nicht vorwiegend ruhenden Verkehrslasten verwendet werden.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Anforderungen und Eigenschaften

Die Abmessungen der Doppelkopfbolzenleisten müssen je nach Bauart Anlage 3, Tabelle A, B, C oder D entsprechen.

Die Doppelkopfbolzen müssen aus warmgewalztem

- Betonstahl BSt 500 S nach DIN 488-1:1984-09 oder
- E 360 nach EN 10025 mit Werkstoffnummer 1.0070 bestehen.

Für diesen Stahl ist die chemische Schmelzenanalyse zusätzlich durch ein Prüfzeugnis nachzuweisen. Die dabei einzuhaltenden Grenzwerte müssen beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegt werden.

Für die Leisten ist die Stahlsorte S235JR nach DIN EN 10025 zu verwenden.

Die rechnerische Bruchlast eines Doppelkopfbolzens beträgt

$$P_u = \beta_z \cdot A_s$$

mit:  $P_u$  = Bruchkraft im Bolzen

$\beta_z$  = Zugfestigkeit des verwendeten Betonstahls (550 N/mm<sup>2</sup>)

$A_s$  = Istquerschnitt des Bolzens

Die Doppelkopfbolzen müssen so an den Leisten befestigt sein, dass sie während des Transports und des Einbaus nicht aus ihrer Halterung gelöst werden können.

## **2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung**

### **2.2.1 Herstellung der Doppelkopfbolzen-Dübelleisten**

Den Bolzen aus geripptem Betonstahl oder glattem Rundstahl werden im Warmumformverfahren beidseitig Köpfe aufgestaucht, deren Durchmesser das 3,0fache des Schaftdurchmessers betragen.

Den Doppelkopfbolzen entsprechend Anlage 1, Bild 3 wird beim Stauchen des Kopfes ein Zapfen angeformt, der anschließend mit dem gelochten Bandstahl vernietet wird. Es werden auf eine Leiste mindestens zwei Doppelkopfbolzen zu einem Bewehrungselement zusammengefasst. Auf einer Leiste dürfen nur Doppelkopfbolzen gleichen Durchmessers angebracht sein.

### **2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung**

Verpackung, Transport und Lagerung müssen so erfolgen, dass die Doppelkopfbolzenleisten nicht beschädigt werden. Verpackung, Transport und Lagerung müssen so erfolgen, dass die Bewehrungselemente nicht beschädigt werden. Bei Verwendung der Bewehrungselemente in Fertigteildecken ist insbesondere Anlage 10 zu beachten.

### **2.2.3 Kennzeichnung**

Der Lieferschein der Doppelkopfbolzen-Dübelleisten muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (U-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden und mindestens den Durchmesser der Kopfbolzenbolzen und deren Länge enthalten. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind. Den Doppelkopfbolzen ist auf jedem Kopf eine Kennzeichnung entsprechend Anlage 1 einzuprägen, die eine Bezeichnung des Herstellwerkes und des Bolzendurchmessers enthält. Der Schlüssel für die Zuordnung der Herstellwerke ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle zu hinterlegen. Auf der Montageleiste ist die Zulassungsnummer witterungsbeständig anzubringen.

## **2.3 Übereinstimmungsnachweis**

### **2.3.1 Allgemeines**

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Doppelkopfbolzenleisten 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 der Doppelkopfbolzen-Dübelleisten nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Doppelkopfbolzen-Dübelleisten eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

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

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:

- Beschreibung und Prüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile:  
Der Hersteller der Bewehrungselemente muss sich davon überzeugen, dass die für den Betonstahl in DIN 488-1:1984-09 geforderten Eigenschaften durch Werkkennzeichen und Ü-Zeichen belegt sind.
- Kontrolle und Prüfungen, die während der Herstellung durchzuführen sind:  
Es sind mindestens die folgenden Prüfungen an jeweils 3 Proben durchzuführen: Arbeitstäglich sind je gefertigtem Bolzendurchmesser und je gefertigter Länge die Abmessungen (Schaftdurchmesser  $d$ , Kopfdurchmesser  $d_1$ , Stauchhöhe  $l_3$  und Bolzenlänge  $h$ ) zu bestimmen und mit dem Sollmaß zu vergleichen.
- Nachweise und Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt durchzuführen sind:  
Für jede neue Maschineneinstellung, mindestens aber je 1000 Stück Bewehrungselemente ist
  - a) mit einem Zugversuch die Bruchlast eines Doppelkopfbolzens zu bestimmen und mit dem Sollwert nach 2.1 zu vergleichen,
  - b) mit einem Versuch entsprechend Anlage 10 die Lagesicherung der Doppelkopfbolzen auf den Leisten zu überprüfen und mit dem Sollwert entsprechend Anlage 10 zu vergleichen.

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

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

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

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.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich. Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Bewehrungselemente durchzuführen und es können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Im Rahmen der Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle ist an mindestens 3 Proben je Bolzendurchmesser die Bruchlast zu ermitteln sowie der Versuch nach Anlage 9 durchzuführen.

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

### 3 Bestimmungen für Bemessung und Konstruktion

#### 3.1 Allgemeines

Für die Ermittlung der Schnittgrößen und der Biegebewehrung punktförmig gestützter Platten gilt DIN 1045:1988-07, Abschnitte 22.3 und 22.4, soweit im folgenden nichts anderes bestimmt ist.

#### 3.2 Entwurf

Die Doppelkopfbolzen sind stets in Richtung der anlaufenden Querkräfte anzuordnen, die senkrecht stehenden Doppelkopfbolzen werden sternförmig zu den Stützen ausgerichtet. Es dürfen im Durchstanzbereich einer Stütze nur Doppelkopfbolzen mit gleichem Durchmesser angeordnet werden.

Die unteren Bolzenköpfe müssen mindestens bis zur Unterkante der untersten Bewehrungslage, die oberen Bolzenköpfe bis zur Oberkante der obersten Bewehrungslage reichen.

Die über der Stütze für Biegung erforderliche Bewehrung ist außerhalb des leistenbewehrten Plattenbereiches voll zu verankern.

Bei Stützen mit Seitenverhältnissen  $d/b > 2,0$ , bei Wänden und bei unterbrochener Stützung ist die Querkraftverteilung entlang der stützenden Ränder bereichsweise zu ermitteln; diese Bereiche sollen eine Länge entsprechend der zweifachen kleinsten Stützenbreite bzw. Wanddicke nicht überschreiten.

Bei Rand- und Eckstützen ist die tatsächliche Verteilung der am Stützenumfang anlaufenden Querkräfte näherungsweise zu berücksichtigen.

Bei Doppelkopfbolzen neben freien Plattenrändern und Aussparungen ist eine Querbewehrung zur Aufnahme der Querkraftkräfte anzuordnen.

Die Maße der Betondeckung nach DIN 1045:1988-07, Tabelle 10 sind für die Leisten und die Doppelkopfbolzen einzuhalten.

#### 3.3 Bemessung

##### 3.3.1 Sicherheit gegen Durchstanzen

###### 3.3.1.1 Allgemeines

Zum Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen der Platte sind die größten rechnerischen Schubspannungen  $\tau_r$  entlang des inneren Rundschnitts  $u_i$  ( $\tau_{r,ui}$ ) sowie entlang des äußeren Rundschnitts  $u_a$  ( $\tau_{r,ua}$ ) zu ermitteln.

Bei Rand- und Eckstützen darf, falls die Voraussetzungen des Näherungsverfahrens nach DAfStb-Heft 240 vorliegen (vgl. DIN 1045:1988-07, abschnitt 22.5.1.1 (3)), im Falle einer Biegebeanspruchung aus gleichmäßig verteilter lotrechter Belastung auf einen genaueren Nachweis verzichtet werden, wenn die Bemessung im inneren ( $\tau_{r,ui}$ ) und äußeren ( $\tau_{r,ua}$ ) Rundschnitt für die 1,4fache Stützenkraft erfolgt.

###### 3.3.1.2 Innerer Rundschnitt $u_i$

Der kritische innere Rundschnitt  $u_i$  erstreckt sich rechtwinklig zur Plattenebene über die Nutzhöhe  $h_m$ ; für seinen Verlauf gelten folgende Bedingungen:

- Belastete Fläche (Stütze) liegt von Öffnungen oder freien Plattenrändern mehr als  $5 h_m$  entfernt:  
Der kritische Rundschnitt  $u_i$  folgt der kürzesten Linie, die die belastete Fläche (Stütze) unter Einhaltung eines Abstandes von  $h_m/2$  vollständig umschließt (siehe Anlage 4, Bild 1a).
- Belastete Fläche (Stütze) liegt in der Nähe einer Plattenöffnung:  
Beträgt die kleinste Entfernung zwischen belasteter Fläche und Aussparung nicht mehr als  $5 h_m$ , so ist von der Umfangslinie nach a) in der Regel der Teil abzuziehen, der zwischen den beiden durch den Schwerpunkt der belasteten Fläche verlaufenden Tangenten an den Öffnungsumfang liegt (siehe Anlage 4, Bild 1b).

- c) Belastete Fläche (Stütze) liegt zu freien Rändern nicht mehr als  $5 h_m$  entfernt (siehe Anlage 5, Bild 1c):

c1) Ist die Entfernung zwischen belasteter Fläche (Stütze) und freiem Rand nicht größer als  $5 h_m$ , so ist dem kritischen Rundschnitt die nach a) bestimmte Linie unter Abzug des randnahen Bereiches, der von zwei mit dem freien Rand einen Winkel von  $45^\circ$  bildenden Tangenten begrenzt wird, zugrunde zu legen.

c2) Befindet sich die belastete Fläche in einer aus zwei freien Rändern gebildeten Plattenecke, so gelten für den kritischen Rundschnitt die Grundsätze von c1).

### 3.3.1.3 Äußerer Rundschnitt $u_a$

Für den Verlauf des äußeren Rundschnitts  $u_a$  gelten folgende Regeln:

- a) Belastete Fläche liegt fern von Öffnungen oder freien Plattenrändern:

Der kritische äußere Rundschnitt ist bei Mittelstützen mit Seitenlängen  $d/b \leq 2$  als Kreis mit dem Durchmesser  $d_a = b + 2 l_s + h_m$  anzunehmen (siehe Anlage 5, Bild 2a).

Hierin sind

$b$  = kleinste Seitenlänge der Stütze,

$l_s$  = Länge der Bewehrungselemente bis zum äußeren Doppelkopfbolzen, wobei  $l_s \leq 4 h_m$ .

Bei länglichen Aufstandsflächen entspricht der kritische Rundschnitt nur dem ecknahen Bereich bis zur zweifachen Stützen- oder Wanddicke.

- b) Belastete Fläche liegt in der Nähe einer Plattenöffnung:

Die kritische Rundschnittlänge ist um die Bogenlänge des Sektors zwischen Stützenachse und Aussparungsrändern zu reduzieren (siehe Anlage 6, Bild 2b).

- c) Belastete Fläche liegt in der Nähe freier Ränder bei Rand- und Eckstützen:

Bei Rand- und Eckstützen ist der kritische Rundschnitt durch rechtwinklig zum Rand verlaufende Geraden zu ersetzen (siehe Anlage 6, Bild 2c).

### 3.3.2 Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen

Es sind die folgenden Spannungsbegrenzungen einzuhalten:

im inneren Rundschnitt  $u_i$

$$\tau_{r,ui} \leq \kappa_2 \tau_{02}, \quad \kappa_2 = 0,7 \cdot \alpha_s \cdot \sqrt{\mu_g} \leq 1$$

$\tau_{02}$ ,  $\alpha_s$ ,  $\mu_g$  nach DIN 1045:1988-07, Abschnitt 22.5.2

im äußeren Rundschnitt  $u_a$

$$\tau_{r,ua} \leq \frac{\beta \cdot \kappa_1 \cdot \tau_{011}}{1 + 0,25 \cdot l_s / h_m}, \quad \text{jedoch nicht kleiner als } \beta \tau_{011}, \text{ wobei } \kappa_1 \text{ und } \tau_{011} \text{ nach}$$

DIN 1045:1988-07, Abschnitt 22.5.2 und  $l_s \leq 4 h_m$ , und

$\beta = 1$  für Innenstützen,

$\beta = 1 + \frac{l_s}{10 h_m}$  für Rand- und Eckstützen, falls die Voraussetzungen des Näherungsverfahrens nach DAfStb-Heft 240 vorliegen (vgl. DIN 1045:1988-07, Abschnitt 22.5.1.1 (3)), und  $l_s \leq 4 h_m$ .

### 3.3.3 Bemessung der Durchstanzbewehrung

Die rechnerische Bruchspannung in den Doppelkopfbolzen darf  $500 \text{ N/mm}^2$  nicht überschreiten. Der Sicherheitsbeiwert gegenüber dem Gebrauchszustand muss mindestens 1,75 betragen.

Die zulässigen Kräfte für  $\gamma = 1,75$  für die entsprechenden Bolzendurchmesser sind der Tabelle in Anlage 1 zu entnehmen. Die Schwingbreite der Stahlspannungen unter Gebrauchslast darf  $2 \cdot \sigma_a = 60 \text{ N/mm}^2$  nicht überschreiten.

Es ist  $l_s$  (Abstand des von der Stütze am weitesten entfernt liegenden Bolzen) so zu bestimmen, dass die Spannungsbegrenzung nach Abschnitt 3.3.2 dieser Zulassung eingehalten wird.

Es sind außerdem folgende Bereiche zu unterscheiden

Bereich c: innerhalb des kritischen Rundschnittes von  $1,0 h_m$ ,

Bereich d: außerhalb des Bereiches c bis zum Rand des bolzenbewehrten Auflagerbereichs  $l_s \leq 4 h_m$ .

Die Doppelkopfbolzen im Bereich c sind für die gesamte Auflagerlast von  $1,0 \max. Q_r$  zu bemessen.

Die Doppelkopfbolzen im Bereich d im Abstand  $1,0 h_m$  bis  $1,75 h_m$  von der Stütze sind unabhängig von der Leistenlänge  $l_s$  für  $0,5 \max. Q_r$  zu bemessen bzw. die Abstände sind entsprechend zu verringern.

### 3.3.4 Anordnung und Abstände der Doppelkopfbolzen

Auf jeder von der Stütze ausgehenden Bolzenreihe sind im Bereich c mindestens zwei Bolzen anzuordnen (siehe Anlagen 7 bis 9).

Für den zur belasteten Fläche (Stütze) am nächsten liegenden Doppelkopfbolzen muss der Abstand zwischen  $0,35 h_m$  und  $0,5 h_m$  betragen.

Es sind auf einem Radius mindestens Anker bis zum Abstand  $l_s$  von der Stütze anzuordnen, wobei die nachfolgenden Regelungen zu beachten sind.

Die Abstände der Doppelkopfbolzen untereinander dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

– In Richtung der von der belasteten Fläche (Stütze) ausgehenden Radien:  $0,75 h_m$ .

– In Umfangsrichtung des inneren Rundschnitts  $u_i$  im Bereich c:

Wenn die im Rundschnitt  $u_i$  ermittelte rechnerische Schubspannung  $\tau_{r,ui}$  kleiner ist als die 0,75fache dort zulässige Schubspannung:  $1,7 h_m$ .

Im anderen Fall sind die maximalen Abstände abhängig von der Plattendicke wie folgt:

a) für Platten mit  $d_0 \leq 30 \text{ cm}$ :  $1,7 h_m$ ,

b) für Platten mit  $30 \text{ cm} < d_0 \leq 100 \text{ cm}$ : linear abnehmend von  $1,7 h_m$  auf  $1,0 h_m$ ,

c) für Platten mit  $d_0 > 1 \text{ m}$ :  $1,0 h_m$ .

### 3.3.5 Nachweis der Feuerwiderstandsklasse

Für den Nachweis der Feuerwiderstandsklasse gilt DIN 4102:1981-03. Im Bereich der Bewehrungselemente ist die erforderliche Betondeckung für die Bolzenköpfe und Montageleisten einzuhalten.

## 4 Bestimmung für die Ausführung

Bei Verwendung von DEHA-Doppelkopfbolzen-Dübelleisten als Durchstanzbewehrung in Fertigteildecken sind im Durchstanzbereich – wenn Deckenelementstöße nicht vermieden werden können – Stoßfugen mindestens 4 cm breit auszuführen und mit Ortbeton zu verfüllen.

Breitschaft

Beglaubigt