

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

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:

16.05.2018

Geschäftszeichen:

I 27-1.15.7-10/17

Nummer:

Z-15.1-330

Geltungsdauer

vom: **18. Mai 2018**

bis: **18. Mai 2023**

Antragsteller:

Halfen GmbH

Liebigstraße 14

40764 Langenfeld

Gegenstand dieses Bescheides:

**Halfen HDB-Z Durchstanzbewehrung
für Bodenplatten und Fundamente**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst sechs Seiten und elf Anlagen.

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Die HALFEN Durchstanzbewehrung HDB-Z besteht aus S-förmigen Stabelementen aus Betonstahl B500B der Durchmesser $d_A = 10, 12, 14, 16, 18, 20$ oder 25 mm mit beidseitig aufgestauchten Köpfen. Der Ankerkopfdurchmesser beträgt das Dreifache des Schaftdurchmessers. Entsprechend den mechanischen Eigenschaften nach EN 1992-1-1, Anhang C sind die verwendeten Betonstähle schweißbar und besitzen eine Fließgrenze von 500N/mm^2 . Weitere Angaben zu den S-förmigen HDB-Z Elemente können der Anlage 1 entnommen werden.

Ein HDB-Z Element besteht aus zwei S-förmigen Stabelementen die zur Lagesicherung während des Betonierens an der unteren Biegung gespreizt und durch ein Verbindungsstück aus Betonstahl ($d_s = 6$ bis 10 mm) am hinteren Ende der Elemente sowie durch ein Klemmblech aus Baustahl an der oberen Biegung in Position gehalten werden.

Die HALFEN HDB-Z Elemente werden als Durchstanzbewehrung bei vorwiegend ruhenden und nicht vorwiegend ruhenden sowie bei ermüdungswirksamen Einwirkungen in Bodenplatten und Einzelfundamente entsprechend EN 1992-1-1, Abschnitt 6.4 aus Normalbeton der Festigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206 -1 verwendet.

Ergänzungen zur Bemessung von Bodenplatten oder Einzelfundamenten, die mit HALFEN HDB-Z Elementen bewehrt sind in den Anhängen 8 und 9 angegeben.

Die Anordnung der HDB-Z Elemente wird in den Anlagen 4 bis 7 dieser Allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung dargestellt.

Im Bereich der Bewehrungselemente ist die erforderliche Betondeckung nach EN 1992-1-1+AC, Abschnitt 4.4 sicherzustellen.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Die Bewehrungselemente müssen in ihren Abmessungen und Werkstoffeigenschaften den Angaben in Anlage 1 entsprechen.

Die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht angegebenen Abmessungen und Werkstoffeigenschaften müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Datenblatt entsprechen.

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Die Ankerköpfe werden im Herstellwerk aufgestaucht. Dabei wird auch die Kennzeichnung an beiden Köpfen eingepreßt.

Die S-Form wird durch das Beibiegen der entsprechenden Enden hergestellt. Der Biegerollendurchmesser entspricht dem zweifachen Stabdurchmesser.

Jeweils zwei S-förmige Anker gleichen Durchmessers werden über ein angeschweißtes (Heftschweißen) Klemmblech sowie über ein angeschweißtes (Heftschweißen) Verbindungselement zu einem Bewehrungselement zusammengefasst.

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Verpackung, Transport und Lagerung müssen so erfolgen, dass die Bewehrungselemente nicht beschädigt werden. Beim Lagern und Transportieren der HDB-Z Elemente ist darauf zu achten, dass eine Deformation der Bewehrungselemente vermieden wird.

2.2.3 Kennzeichnung

Der Lieferschein der Bewehrungselemente muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich sind auf jedem Lieferschein mindestens der Ankerdurchmesser und die Fundamenthöhe anzugeben.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Den Bewehrungselementen ist auf jedem Kopfende eine Kennzeichnung entsprechend Anlage 1 einzuprägen.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bewehrungselemente mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Bewehrungselemente durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen:

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

Die Übereinstimmungserklärung 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. 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 der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Prüfplan aufgeführten Maßnahmen umfassen. Der Prüfplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Überwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen neben den im Prüfplan festgelegten Aufzeichnungen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauproduktes
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauproduktes.
- 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 sind mindestens die im hinterlegten Prüfplan angegebenen Prüfungen 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 Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

Für die Ermittlung der Schnittgrößen und der Biegebewehrung der mit der Bauart hergestellten baulichen Anlagen sowie für die konstruktive Durchbildung der Bodenplatten und Fundamente gilt DIN EN 1992-1-1, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. DIN EN 1992-1-1 gilt stets zusammen mit DIN EN 1992-1-1/NA.

Die Mindestbauteildicke der Bodenplatte muss den Angaben in Anlage 2 entsprechen.

Innerhalb des Durchstanzbereiches einer Stütze oder konzentrierter Einzellast dürfen nur Bewehrungselemente mit gleichem Durchmesser angeordnet werden.

Die Bewehrungselemente sind so einzubauen, dass die HDB-Z Elemente ausschließlich senkrecht zur Oberfläche der Bodenplattenoberfläche oder des Fundaments stehen.

Die HDB-Z Elemente müssen gleichmäßig über den Durchstanzbereich verteilt werden und sind entsprechend den Vorgaben der Anlagen 4 bis 7 anzuordnen und auszurichten.

Die Außenkanten der oberen sowie der unteren Biegungen müssen bis zu den Außenkanten der jeweiligen Biegebewehrungslage reichen.

3.2 Bemessung

Für die Bemessung der mit der Bauart hergestellten baulichen Anlagen gilt DIN EN 1992-1-1 stets zusammen mit DIN EN 1992-1-1/NA. Details zu Beanspruchung und Bemessung sind in den Anlagen 2 und 3 beschrieben.

Die HDB-Z Elemente sind als Durchstanzbewehrung auf Grundlage von DIN EN 1992-1-1 und den Angaben der Anlagen 8 bis 11 sowie den nachfolgenden Bestimmungen zu bemessen.

Der Nachweis gegen Ermüdung ist nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.8 zu führen. Für die Doppelkopfkanker ist als Kennwert für die Ermüdungsfestigkeit eine Spannungsschwingbreite von $\Delta\sigma_{Rsk} = 70 \text{ N/mm}^2$ im Lastspielzahlbereich von Null bis $2 \cdot 10^6$ ($N \leq 2 \cdot 10^6$) anzunehmen.

Die Feuerwiderstandsklasse der Bereiche, die mit HDB-Z Elemente bewehrt und nachgewiesen wurden, ist nach den Bestimmungen von DIN EN 1992-1-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA zu ermitteln. Im Bereich der Bewehrungselemente ist die erforderliche Betondeckung an den maßgebenden Stellen einzuhalten.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/
Allgemeine Bauartgenehmigung**

Nr. Z-15.1-330

Seite 6 von 6 | 16. Mai 2018

3.3 Ausführung

Für die Ausführung der mit der Bauart hergestellten baulichen Anlagen gelten die Angaben in Anlage 3.

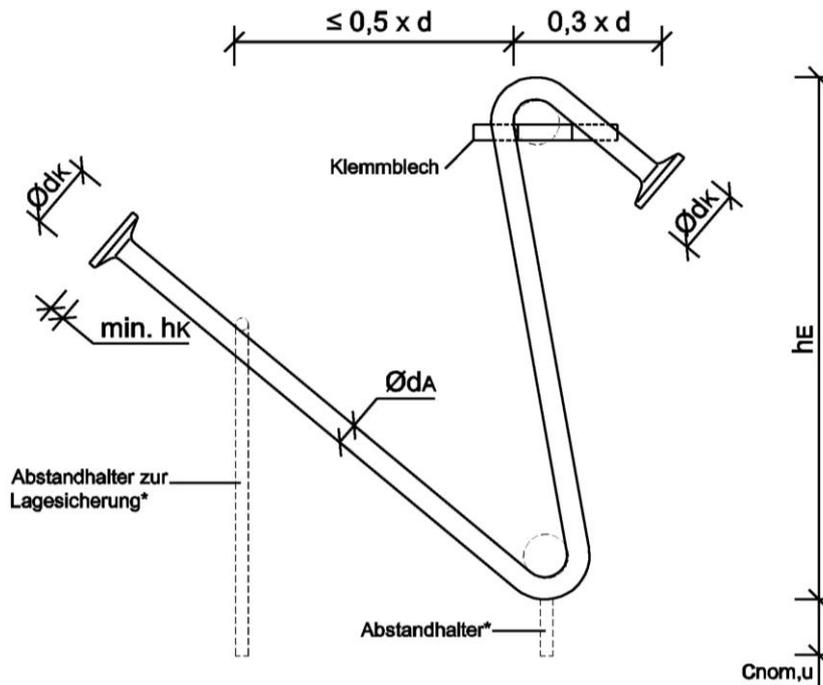
Folgende Normen, Zulassungen und Verweise werden in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung in Bezug genommen:

- 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
- 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 1992-1-2:2010-12 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksplanung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1992-1-2:2004 + AC:2008
- DIN EN 1992-1-2/NA:2010-12 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksplanung für den Brandfall
- DIN EN 206:2017-01 Beton - Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität; Deutsche Fassung EN 206:2013 + A1:2016
- DIN EN ISO 17660-1:2006-12 Schweißen - Schweißen von Betonstahl - Teil 1: Tragende Schweißverbindungen (ISO 17660-1:2006), Deutsche Fassung DIN EN ISO 17660-1:2006-12

- 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.

Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt

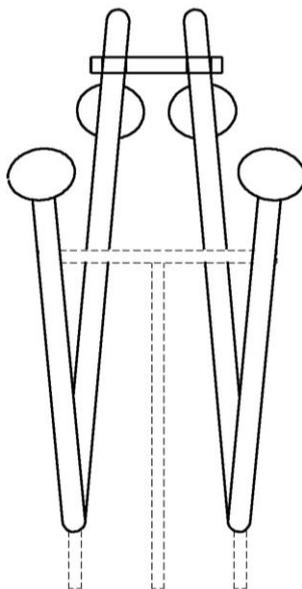


Kennzeichnung der Kopfenden beidseitig z.B.



◦ = Symbol des Herstellwerkes

Material: Betonstahl gemäß EN 1992-1-1, Anhang C
mit einer charakteristischen Streckgrenze $f_{yk} \geq 500$ MPa;
Stumpfstöße nach DIN EN ISO 17660-1,
Schweißprozess 24 - Abbrennstumpfschweißen.



Anker- \varnothing d_A [mm]	Kopf- \varnothing d_k [mm]	Kopfdicke min. h_k [mm]	Anker- querschnitt A_s [mm ²]	Charak. Wert der Streck- grenze f_{yk} [MPa]
10	30	5	79	500
12	36	6	113	
14	42	7	154	
16	48	8	201	
20	60	10	314	
25	75	12	491	

*Platzhalter für Abstandhalter (variiert je nach Betondeckung)

HALFEN HDB-Z Durchstanzbewehrung für Bodenplatten und Fundamente

Produktabmessungen und Kennzeichnung

Anlage 1

Anwendungsbedingungen

Beanspruchung der HDB-Z Elemente:

- Die HDB-Z Elemente dürfen mit statischen, quasi statischen Einwirkungen und ermüdungswirksamen Einwirkungen beansprucht werden.
- Die Ermüdungsfestigkeit der HDB-Z Elemente gegenüber quasi statischen oder dynamischen Einwirkungen bezieht sich ausschließlich auf die Ermüdungsfestigkeit des Ankers (Bewehrungsstahl bzw. Rundstahl).
- Die Doppelkopfanke dürfen bis zu einer Spannungsschwingbreite von $\Delta\sigma_{Ri,k} = 70 \text{ N/mm}^2$ und Lastspielzahlen $n \leq 2 \times 10^6$ gemäß EN 1992-1-1, Abschnitt 6.8.6 (1) und (2) verwendet werden.
- Tabelle 6.3N aus EN 1992-1-1 darf für Doppelkopfanke nicht angewendet werden. Sofern die Spannungsschwingbreite innerhalb des Anwendungsbereiches des vereinfachten Nachweises gemäß EN 1992-1-1, Abschnitt 6.8.6 liegt, darf ein ausreichender Widerstand gegen Ermüdung des Betons als gegeben angesehen werden.

Verankerungsgrund:

- Die Fundamente müssen aus Normalbeton der Festigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206:2013 bestehen.
- Bodenplatten müssen eine Bauteildicke $h = 230\text{mm}$ besitzen.

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Gesonderte Nachweise zur Dauerhaftigkeit gegenüber Umwelteinflüssen sind nicht erforderlich, wenn die HDB-Z Elemente durch eine Mindestbetondeckung geschützt sind, die den Anforderungen am Verwendungsort entsprechen.
- Die Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer der Doppelkopfanke von 50 bis 100 Jahren (vorausgesetzt, dass die festgelegten Bedingungen für den Transport, Einbau und die Verwendung erfüllt sind).
- Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

HALFEN HDB-Z Durchstanzbewehrung für Bodenplatten und Fundamente

Spezifikation

Anlage 2

Bemessung:

- Die Bemessung von Fundamenten, die mit HDB-Z Elementen bewehrt sind, erfolgt auf Basis dieser Zulassung sowie in Anlehnung an EN 1992-1-1 + NA(D)
- Es wird vorausgesetzt, dass:
 - die untere Bewehrungslage gemäß den Angaben in EN 1992-1-1 + NA(D) über die Stütze geführt wird, die obere Plattenbewehrung gleichmäßig über den Lasteinleitungsbereich verteilt wird,
 - die Tragfähigkeit der Stütze unterhalb der Durchstanzbewehrung sowie die lokale Betondruckfestigkeit in der Fuge zwischen Platte und Stütze jeweils für sich auf Grundlage der nationalen Regelungen und Richtlinien nachgewiesen wurden,
 - die Tragfähigkeit der Platte bzw. des Einzelfundamentes außerhalb des durchstanzbewehrten Bereichs separat auf Grundlage der entsprechenden Regelungen nachgewiesen wurde,
 - die Biegetragfähigkeit der Platte gemäß der entsprechenden Regelungen nachgewiesen wurde,
 - die Durchstanzbewehrung zusammen mit dem Bauteil betoniert wird.
- Positive Auswirkungen von Drucknormalspannungen auf den maximalen Durchstanzwiderstand dürfen bei Verwendung von HDB-Z Elementen als Durchstanzbewehrung nicht berücksichtigt werden.
- negative Auswirkungen auf die Durchstanztragfähigkeit müssen berücksichtigt werden, während positive Auswirkungen berücksichtigt werden dürfen.
- Die Lage, der Typ, die Menge und Elementhöhe der HDB-Z müssen auf den Bewehrungszeichnungen angegeben werden.

Einbau:

- Die HDB-Z Elemente dürfen ausschließlich senkrecht zur Oberfläche der Bodenplatte oder des Fundaments eingebaut werden.
- Bei ordnungsgemäßem Einbau weisen die in die Platte eingebauten Anker eine ausreichende Lagesicherung und Widerstandsfähigkeit gegen übliche Beanspruchungen vor dem Betonieren der Platte auf.
- Beim Einbau der HDB-Z Elemente ist darauf zu achten, dass die obere Biegung mit der Außenkante der obersten Bewehrungsreihe und analog dazu die untere Biegung mit der Außenkante der untersten Biegezugbewehrung abschließt.
- Abweichungen der Lage und der Abstände untereinander im Grundriss der Platte gegenüber den Planungsunterlagen von mehr als einem Zehntel der Plattendicke sind nicht zulässig.

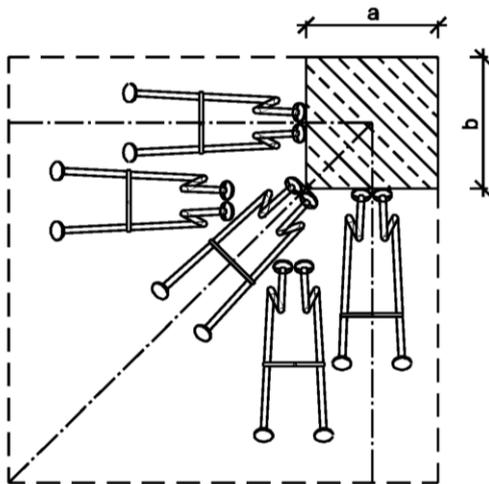
HALFEN HDB-Z Durchstanzbewehrung für Bodenplatten und Fundamente

Spezifikation

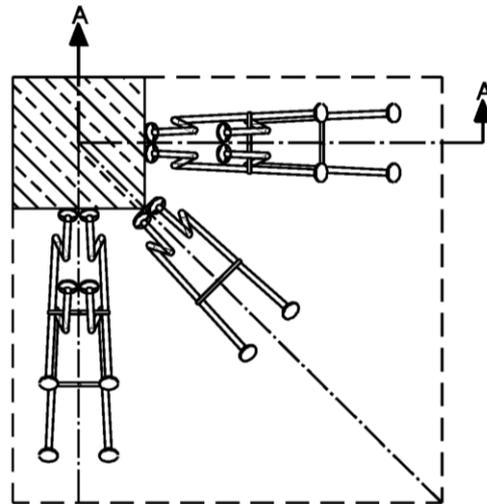
Anlage 3

Anordnung der HDB-Z Elemente (Grundriss)

Variante 1: versetzte Anordnung der zweiten Reihe

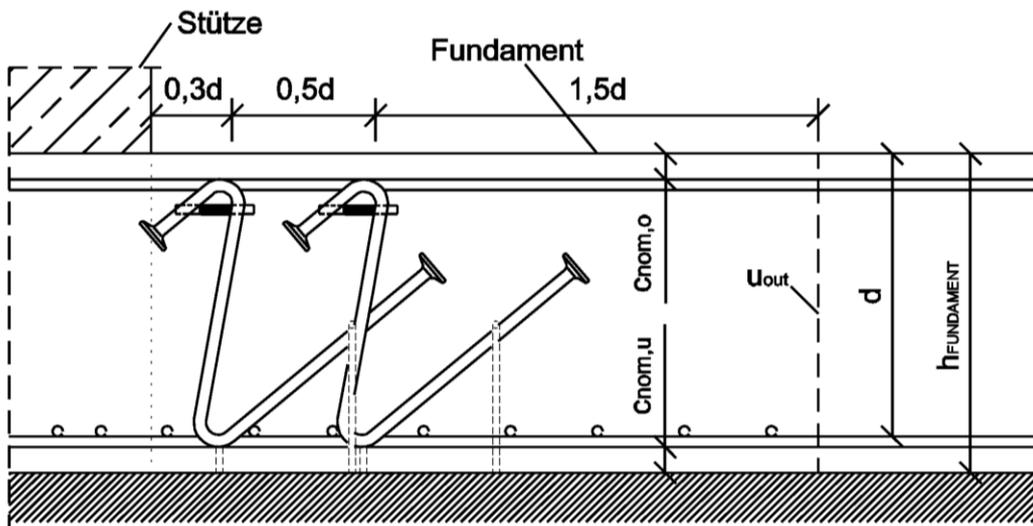


Variante 2: verschränkte Anordnung der zweiten Reihe



a = Stützenbreite Seite A
 b = Stützenbreite Seite B

Schnitt A-A



elektronische kopie der abz des dibt: z-15.1-330

HALFEN HDB-Z Durchstanzbewehrung für Bodenplatten und Fundamente

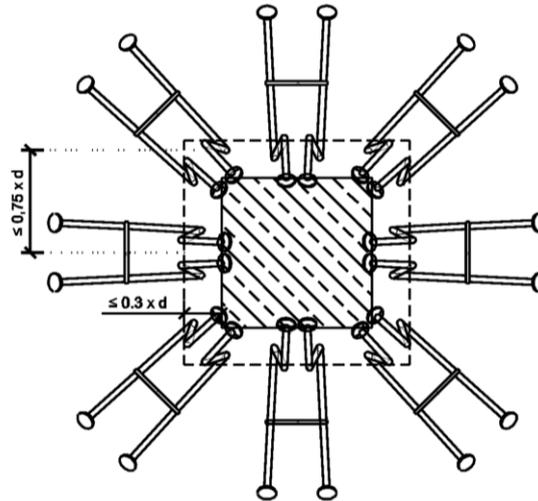
Anordnung der HDB-Z Elemente

Anlage 4

Abstände der HDB-Z Elemente (Grundriss)

Reihe 1

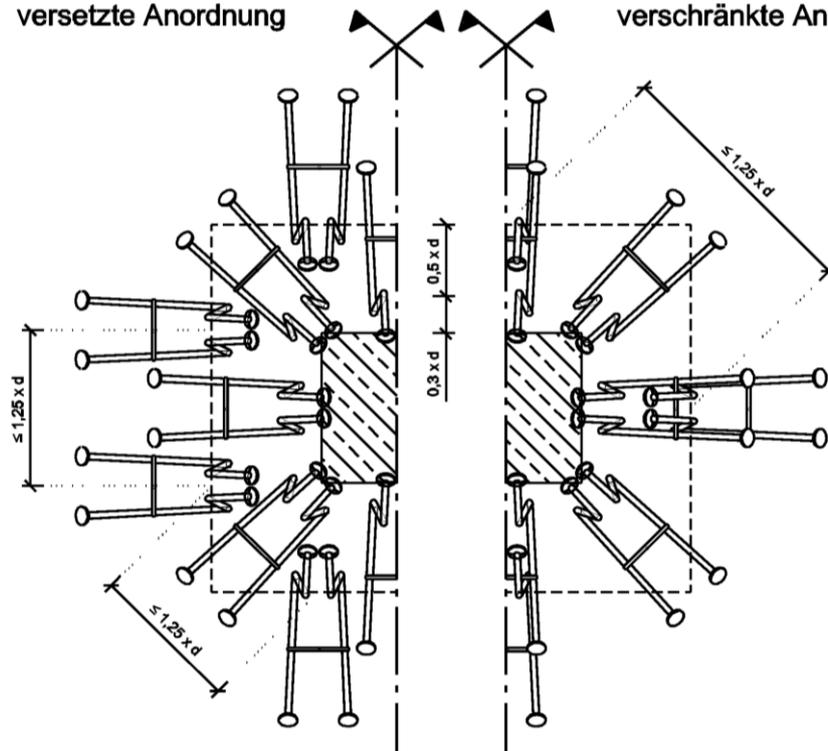
für runde Stützgeometrien analog zur dargestellten Variante



Reihe 2

Variante 1:
versetzte Anordnung

Variante 2:
verschränkte Anordnung



HALFEN HDB-Z Durchstanzbewehrung für Bodenplatten und Fundamente

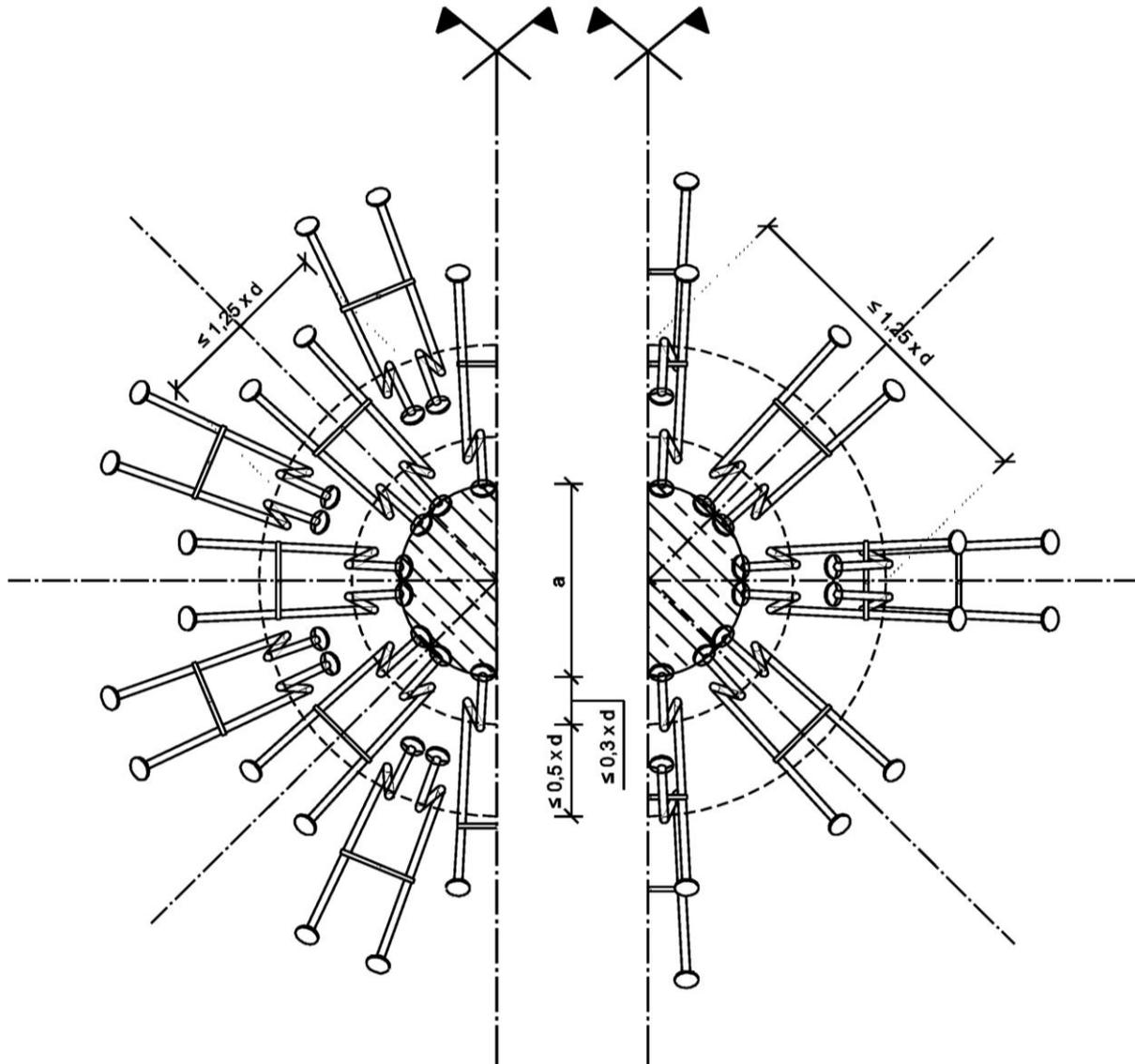
Elementanordnung in der ersten und zweiten Reihe

Anlage 5

Reihe 2 für Rundstützen

Variante 1:
versetzte Anordnung

Variante 2:
verschränkte Anordnung



elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-15.1-330

HALFEN HDB-Z Durchstanzbewehrung für Bodenplatten und Fundamente

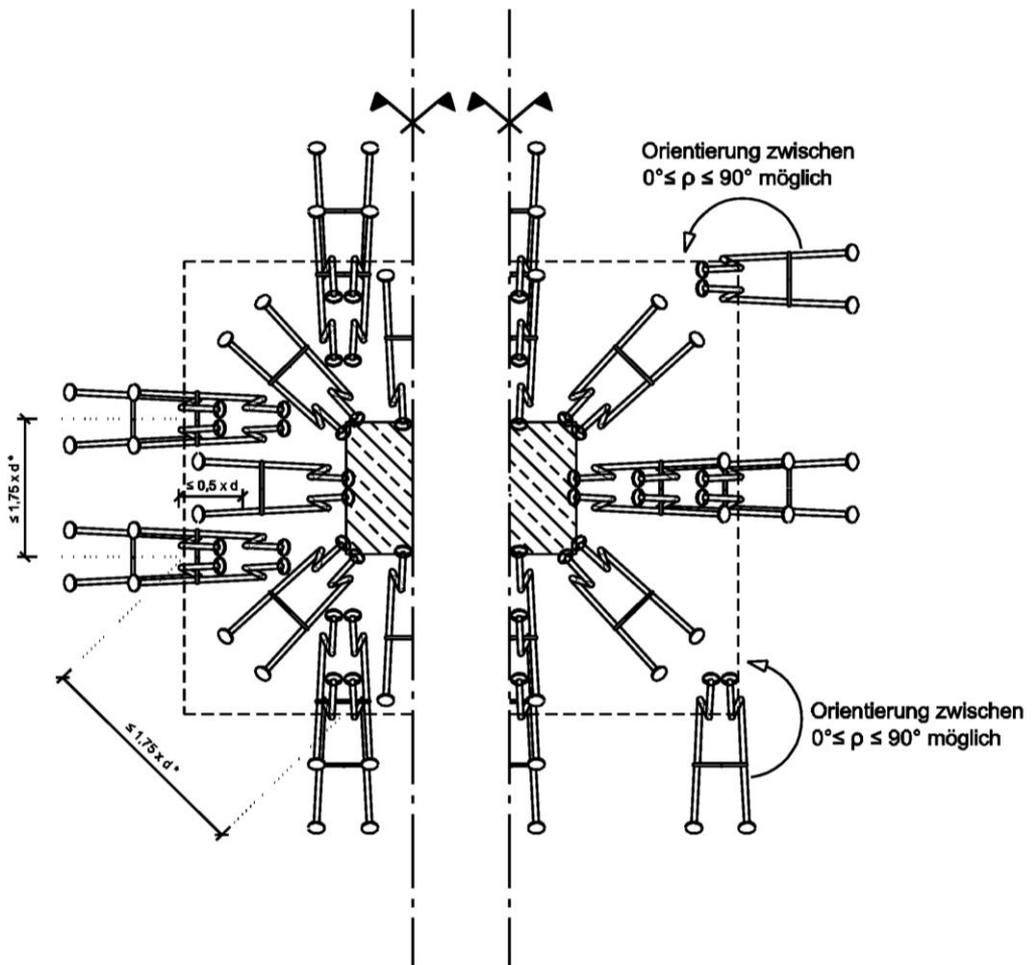
Elementanordnung für Rundstützen

Anlage 6

Reihe 3

Variante 1:
 versetzte Anordnung

Variante 2:
 verschränkte Anordnung



exemplarische Elementanordnung in Reihe 3

* ab Reihe 4 gilt die Anforderung $s_t \leq 2,0 \times d$ bzgl. des tangentialen Abstand der Elemente

elektronische Kopie der abZ des dibt: z-15.1-330

HALFEN HDB-Z Durchstanzbewehrung für Bodenplatten und Fundamente

Elementanordnung in der dritten Reihe

Anlage 7

BEMESSUNG DER HDB-Z DURCHSTANZBEWEHRUNG FÜR FUNDAMENTE UND BODENPLATTEN:

Die Bemessung für HDB-Z Elemente erfolgt in Anlehnung an EN 1992-1-1 + NA(D) sowie dieser Zulassung.

Der Widerstand des durchstanzbewehrten Bereiches kann durch Gleichung A1 ermittelt werden:

$$V_{Rd,c+s} = V_{Rd,cs} + V_{Rd,s} = 0,9 * V_{Rd,c} + V_{Rd,s} \quad (A1)$$

$V_{Rd,cs}$ Traganteil des Betonquerschnitts

$$= 0,9 * V_{Rd,c} \quad \text{für stat. Nutzhöhen } d \leq 1000\text{mm}$$

$$= 0,574 * V_{Rd,c} \quad \text{für stat. Nutzhöhen } d > 1600\text{mm}$$

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

$V_{Rd,s}$ Traganteil der HDB-Z Bewehrungselemente

Der Anteil der Stahltragfähigkeit in den ersten beiden Reihen lässt sich wie folgt bestimmen:

$$V_{Rd,s} = (3,2 * n_1 + 1,6 * n_2) * \phi_{sw}^2 * f_{ywd} \quad (A2)$$

n_1 Anzahl der Elemente in der ersten Reihe

n_2 Anzahl der Elemente in der zweiten Reihe

ϕ_{sw} Stabdurchmesser der HDB-Z Elemente

f_{ywd} Bemessungswert der Streckgrenze für die Durchstanzbewehrung HDB-Z
=435 N/mm²

Die Betontragfähigkeit $V_{Rd,c}$ berechnet sich wie folgt bei der Verwendung der HDB-Z Elemente:

$$V_{Rd,c} = \frac{C_{Rd,c}}{\gamma_c} * k * (100 * \rho_l)^{1/3} * k_c * (f_{ck})^{1/2} * \frac{2*d}{a_{crit}} \quad (A3)$$

$C_{Rd,c}$ empirischer Faktor
= 0,15

γ_c Teilsicherheitsbeiwert für Beton
= 1,5

k Faktor zur Berücksichtigung des Maßstabeffektes (d in mm)
 $= 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} \leq 2,0$

HALFEN HDB-Z Durchstanzbewehrung für Bodenplatten und Fundamente

Bemessung der HDB-Z Elemente

Anlage 8

ρ_l	Gemittelter Bewehrungsgrad in x- sowie y-Richtung $= \sqrt{\rho_{lx} + \rho_{ly}} \leq \min\{2,0 ; 0,5 * f_{cd} / f_{yd}\}$
k_c	Empirischer Faktor $= 0,57$
f_{ck}	charakteristischer Wert der Betonfestigkeit (Zylinderdruckfestigkeit)
d	effektive statische Nutzhöhe
a_{crit}	Abstand zwischen Stützenanschnitt und kritischem Rundschnitt u_{crit} .

Der maximale Durchstanzwiderstand $V_{Rd,max}$ am Stützenanschnitt ist festgelegt als ein Vielfaches des Durchstanzwiderstandes der Platte ohne Durchstanzbewehrung $V_{Rd,c}$ nach Gleichung A3. Dieser wird nach Gleichung A4 und A5 ermittelt:

$$V_{Rd,max} = \alpha_{max} * V_{Rd,c} = 2,35 * V_{Rd,c} \quad \text{für stat. Nutzhöhen } d \leq 1000\text{mm} \quad (A4)$$

$$V_{Rd,max} = \alpha_{max} * V_{Rd,c} = 1,5 * V_{Rd,c} \quad \text{für stat. Nutzhöhen } d > 1600\text{mm} \quad (A5)$$

Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden. Der äußere Rundschnitt u_{out} wird ermittelt durch:

$$u_{out} = \frac{\beta * V_{Ed,red}}{v_{Rd,c} * d} \quad (A6)$$

Für die Tragfähigkeit außerhalb des durchstanzbewehrten Bereichs ist der nach EN 1992-1-1 + NA(D) definierte Traganteil $v_{Rd,c}$ zu verwenden.

$$v_{Rd,c} = \frac{C_{Rd,c}}{\gamma_c} * k * (100 * \rho_l * f_{ck})^{1/3} \geq v_{min} \quad (A7)$$

v_{min} Mindestwert der Betontragfähigkeit nach EN 1992-1-1 + NA(D) in [N/mm²]

Konstruktive Mindestbewehrung für die Anwendung der HDB-Z:

$$A_{sw,min,1,0d} = \frac{0,08}{1,5} * \frac{\sqrt{f_{ck}}}{f_{yk}} * u_{0,5d} * d \quad (A8)$$

Die ermittelte Mindestbewehrung ist innerhalb eines Wirkungsbereichs von 0,5d bzw. in der ersten Reihe einzulegen.

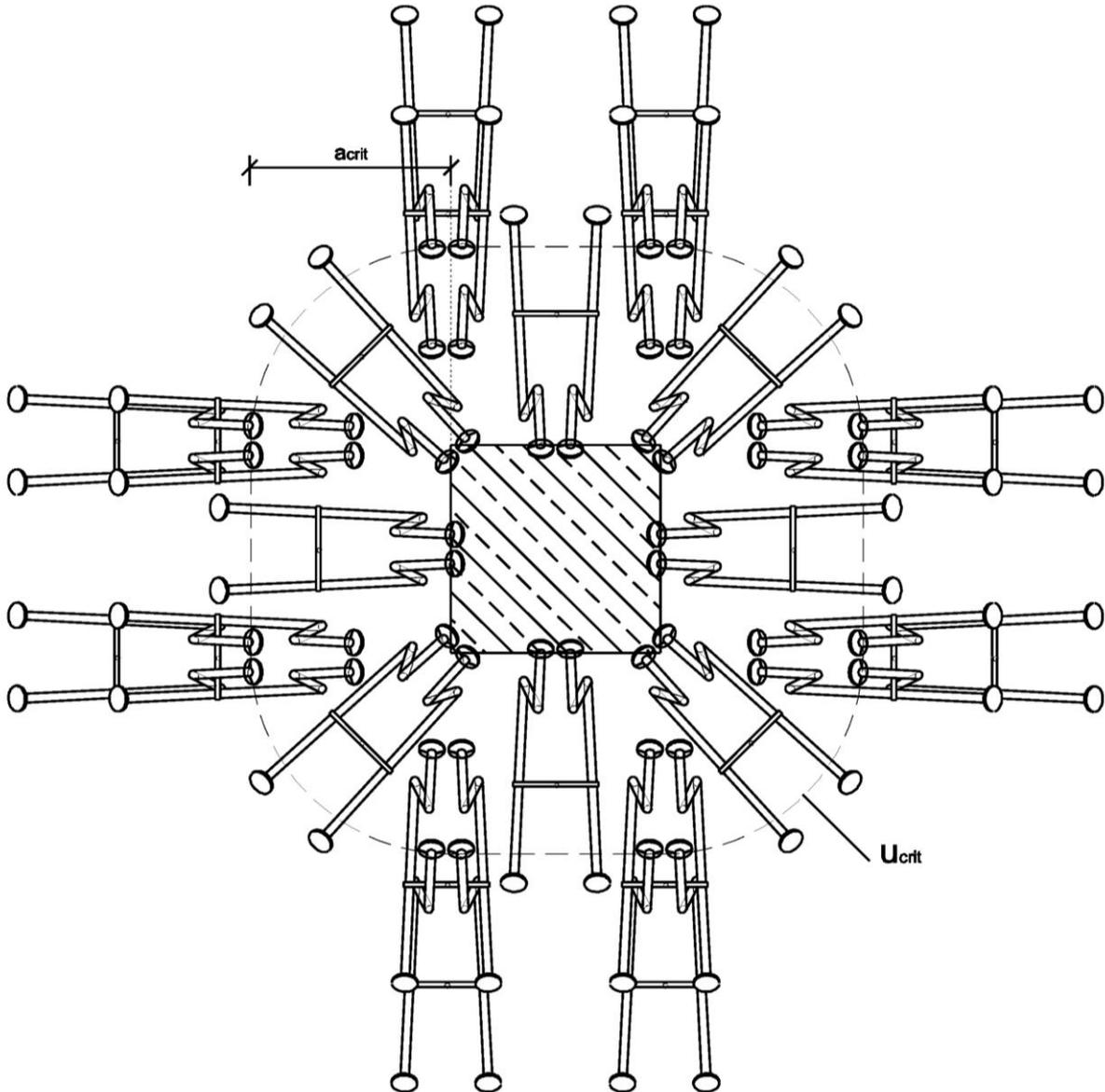
Es wird vorausgesetzt, dass:

- Negative Einflüsse auf die Durchstanztragfähigkeit sind mit dem größten Wert dieser negativen Auswirkung bei der Bemessung der Elemente zu berücksichtigen.
- Positive Einwirkungen auf die Durchstanztragfähigkeit dürfen nur angesetzt werden, wenn dieser Effekt im gesamten durchstanzbewehrten Bereich wirksam ist.

HALFEN HDB-Z Durchstanzbewehrung für Bodenplatten und Fundamente

Bemessung der HDB-Z Elemente

Anlage 9

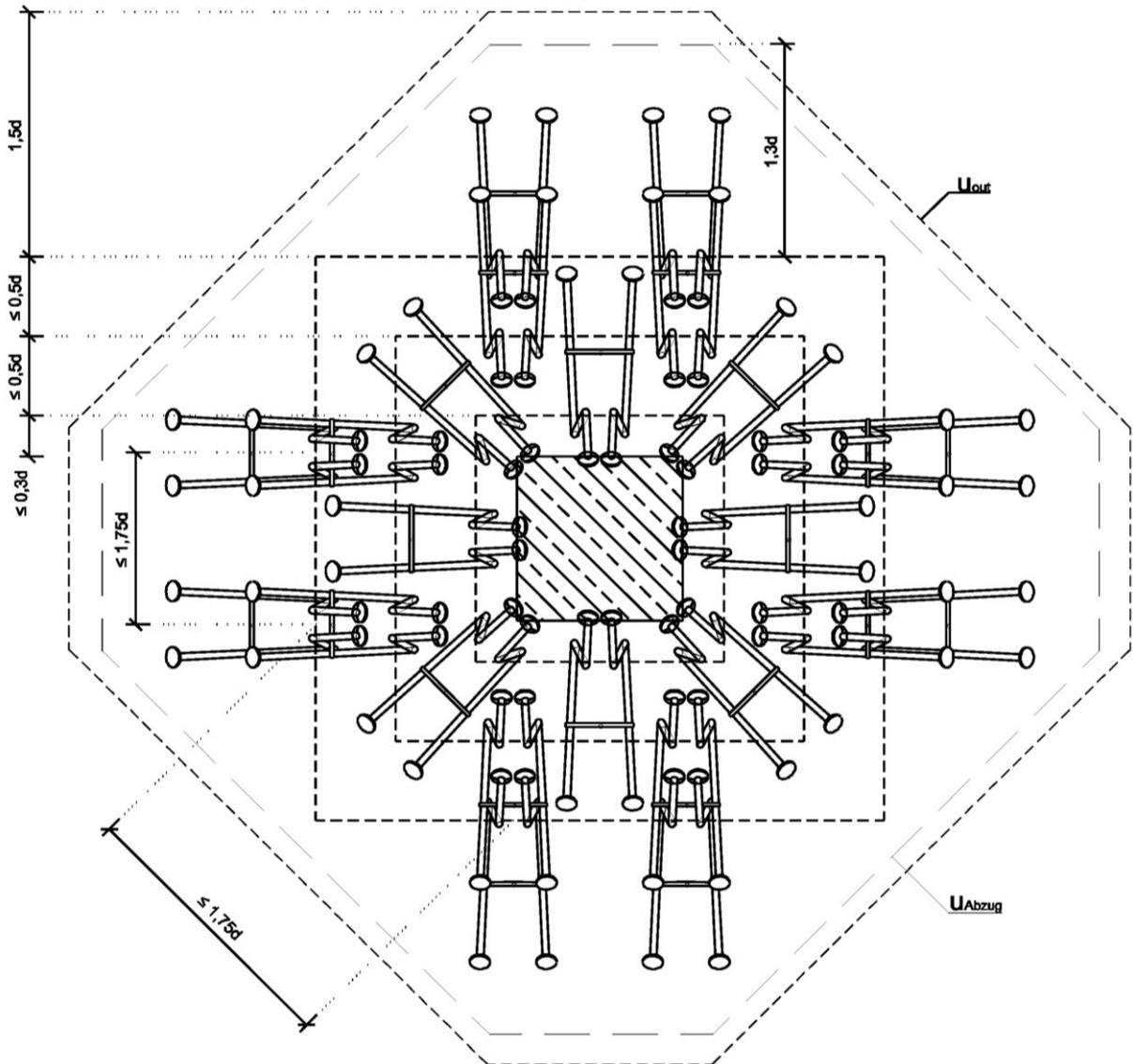


exemplarische Darstellung des kritischen Rundschnitt u_{crit} nach
EN1992-1-1 + NA(D)

HALFEN HDB-Z Durchstanzbewehrung für Bodenplatten und Fundamente

Äußerer Rundschnitt u_{crit}

Anlage 10



exemplarische Darstellung des äußeren Rundschnittes U_{out} und der Abzugsfläche infolge Sohlpressung A_{Abzug}

Hinweis:
 Anordnung ab Reihe 3
 1. Reihe bei $\leq 0,3d$
 ab 2. Reihe bei $\leq 0,5d$
 u_{out} bei $1,5d$ hinter der letzten oberen Krümmung des Elements

HALFEN HDB-Z Durchstanzbewehrung für Bodenplatten und Fundamente

Rundsnitte U_{out} und U_{Abzug}

Anlage 11