

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam
getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

05.01.2024

Geschäftszeichen:

I 27-1.15.1-48/23

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

Nummer:

Z-15.1-249

Antragsteller:

Leviat GmbH

Liebigstraße 14

40764 Langenfeld

Geltungsdauer

vom: **1. Februar 2024**

bis: **1. Februar 2029**

Gegenstand dieses Bescheides:

HALFEN Doppelkopfanker Typ HDB-S als Querkraftbewehrung in Betonbauteilen

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

Dieser Bescheid umfasst sieben Seiten und zehn Anlagen mit 13 Seiten.

Der Gegenstand ist erstmals am 23. Januar 2019 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

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.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand ist die Halfen - Querkraftbewehrung HDB-S. Sie besteht aus HDB-S - Doppelkopfkankern mit geripptem oder glattem Schaft, die zur Lagesicherung während des Betonierens über Montageleisten zu Bewehrungselementen zusammengefasst sind.

Ein Bewehrungselement besteht aus mindestens zwei Doppelkopfkankern. Je Bewehrungselement sind nur Doppelkopfkanker mit gleichem Durchmesser angeordnet.

Die Doppelkopfkanker haben an beiden Enden einen Kopf, dessen Durchmesser das Dreifache des Schaftdurchmessers beträgt.

Die Durchmesser der gerippten Schäfte betragen $d_s = 10, 12, 14, 16, 20$ oder 25 mm.

Die Durchmesser der glatten Schäfte betragen $d_s = 10, 12, 14, 16, 18$ oder 20 mm.

Die Ankerhöhe des Doppelkopfkankers mit glattem Schaft beträgt maximal 380 mm (siehe Anlage 2, Blatt 1).

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Betonbauteilen mit Halfen - HDB-S Elementen als Querkraftbewehrung.

Die Halfen - Querkraftbewehrung HDB-S darf zur Erhöhung des Querkraftwiderstandes unter statischen, quasi-statischen und ermüdungswirksamen Beanspruchungen in Balken und Platten aus Normalbeton mit einer Rohdichte zwischen 2000 kg/m^3 und 2600 kg/m^3 und der Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß DIN EN 206-1 angewendet werden.

Anwendungsbeispiele sind in Anlage 1 gegeben.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Die Bewehrungselemente müssen in ihren Abmessungen und Werkstoffeigenschaften den Angaben der Anlagen 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 eingeprägt.

Die Herstellung der Bewehrungselemente erfolgt werkseitig durch Anschweißen der Doppelkopfkanker an Montageleisten mittels Heftschweißung. Es werden mindestens zwei Anker zu einem Bewehrungselement zusammengefasst, ein Bewehrungselement darf nur Doppelkopfkanker gleichen Durchmessers enthalten.

2.2.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Verpackung, Transport und Lagerung müssen so erfolgen, dass die Bewehrungselemente nicht beschädigt werden.

Werden die Anker in Halbfertigplatten mit statisch mitwirkender Ortbetonschicht eingebaut, so ist für die Anordnung der Plattenelemente beim Transport Anlage 10 zu beachten.

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 Ankerlänge anzugeben.

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

Den Doppelkopfkankern ist auf jeden Kopf eine Kennzeichnung entsprechend Anlage 2 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 einer Übereinstimmungserklärung 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 einmal 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 und der zuständigen obersten Bauaufsicht auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

3.1 Planung

Für die Ermittlung der Schnittgrößen und der Biegebewehrung der mit der Bauart hergestellten baulichen Anlagen sowie für die konstruktive Durchbildung der Balken und Platten gilt DIN EN 1992-1-1 als auch DIN EN 1992-2, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. DIN EN 1992-1-1 gilt stets zusammen mit DIN EN 1992-1-1/NA.

DIN EN 1992-2 gilt stets zusammen mit DIN EN 1992-2/NA.

Die HDB-S-Doppelkopfkanker dürfen nicht für Torsionsbeanspruchung in Rechnung gestellt werden. Die Torsions- und Querkraftbewehrung ist bei Verwendung von HDB-S-Doppelkopfkankern getrennt auszulegen.

Die HDB-S-Doppelkopfkanker sind senkrecht zur Tragrichtung aufrecht im querkraftbeanspruchten Bereich der Balken oder Platten anzuordnen und sollen diesen gleichmäßig durchsetzen.

Für die Anordnung der HDB-S-Doppelkopfkanker sind die Vorgaben der Anlage 9 zu beachten.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Die HDB-S-Doppelkopfkanker sind als Querkraftbewehrung auf Grundlage von DIN EN 1992-1-1, und Anlage 8 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sowie den nachfolgenden Bestimmungen zu bemessen.

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

Im Weiteren sind Referenzen zur DIN EN 1992-1-1 angegeben. Sofern nicht ausgeschlossen, gelten analog zur DIN EN 1992-1-1 die Bestimmungen entsprechend DIN EN 1992-2.

Im Fall der Bemessung für auflagnernahe Einzellasten darf β nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.2.3 (8) ermittelt und die Bewehrung mit dieser Abminderung berechnet werden. Entsprechend DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.2.3 (8) darf diese Abminderung für den Nachweis von $V_{Rd,max}$ nicht angesetzt werden.

Bei auflagnernahen Einzellasten ist die Verankerung der Längsbewehrung für die gesamte Querkraft V_{Ed} über dem Auflager nachzuweisen.

Der Winkel α zwischen den HDB-S-Doppelkopfkanker und der Bauteilachse entsprechend DIN EN 1992-1-1, Bild 6.5 muss $\alpha = 90^\circ$ betragen.

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.

3.2.2 Nachweis der Feuerwiderstandsfähigkeit

Die Feuerwiderstandsfähigkeit der Bereiche, die mit Halben Querkraftbewehrung HDB-S 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 für die Ankerköpfe und Montageleisten einzuhalten.

3.3 Bestimmungen für die Ausführung

Beim Einbau der Bewehrungselemente ist darauf zu achten, dass die HDB-S-Doppelkopfkanker entsprechend Abschnitt 1 und Abschnitt 3.2 senkrecht zur Bauteilachse bzw. der Tragrichtung ausgerichtet werden.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungs-erklärung gemäß §§ 16a Abs. 5 i.V.m. 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

Folgende Normen werden in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung/allgemeinen Bauartgenehmigung in Bezug genommen:

- | | |
|------------------------------|--|
| – DIN 488-1:2009-08 | Betonstahl - Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung |
| – DIN EN 206-1:2001-07 | Beton: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität, Deutsche Fassung EN 206-1:2000 |
| – 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 1992-2:2010-12 | Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln; Deutsche Fassung EN 1992-2:2005 + AC 2008 |
| – DIN EN 1992-2/NA:2010-12 | Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs- und Konstruktionsregeln |
| – DIN EN 1993-1-4:2015-10 | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln und Ergänzende Regeln zur Anwendug von nichtrostenden Stählen; Deutsche Fassung: EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 |

- DIN EN 1993-1-4/NA:2017-01 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Euro-code 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln und Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen
- DIN EN 10111:2008-06 Kontinuierlich warmgewalztes Band und Blech aus weichen Stählen zum Kaltumformen - Technische Lieferbedingungen; Deutsche Fassung EN 10111:2008
- DIN EN 10025-2:2019-10 Warmgewalzte Erzeugnisse aus Baustählen - Teil 2: Technische Lieferbedingungen für unlegierte Baustähle; Deutsche Fassung EN 10025-2:2019
- DIN EN 10088-5:2009-07 Nichtrostende Stähle - Teil 5: Technische Lieferbedingungen für Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für das Bauwesen; Deutsche Fassung EN 10088-5:2009

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.

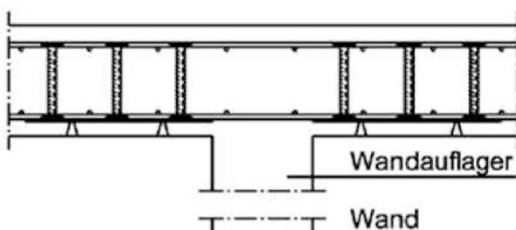
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Schüler

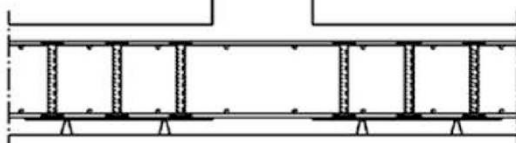
Anwendungsbeispiele

Anwendungsbeispiel mit gerippten HDB Doppelkopfankern
(Ausführung mit glattschaftigen Ankern alternativ möglich)

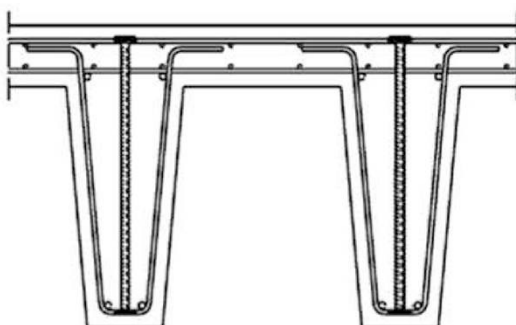
Beispiel 1:
Platte



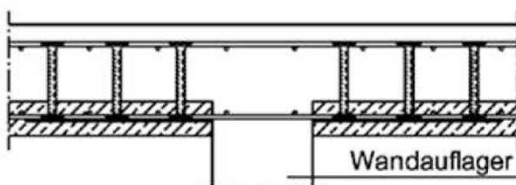
Beispiel 2:
Bodenplatte



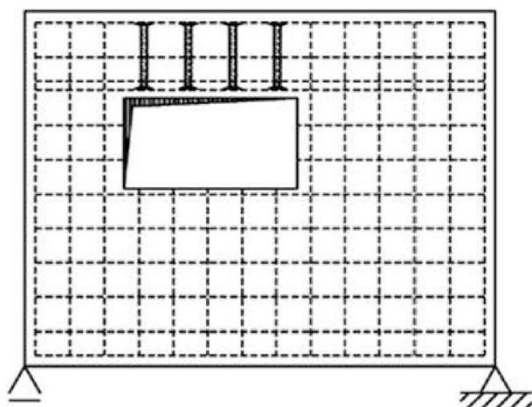
Beispiel 3:
TT-Platte



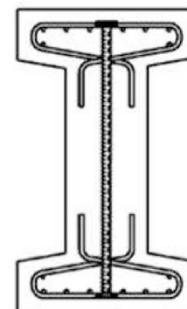
Beispiel 4:
Element-
decke



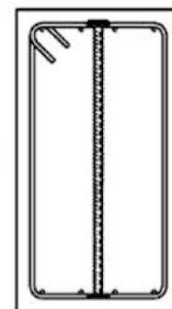
Beispiel 7:
Stahlbetonwände z. B. im Bereich von Öffnungen



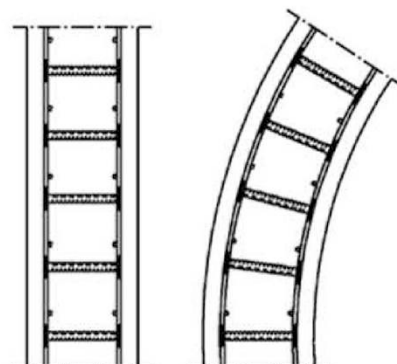
Beispiel 5:
I - Träger



Beispiel 6:
Kompaktquer-
schnitt
(Balken bzw.
Plattenbalken)



Beispiel 8:
vertikale Plattenbauteile,
Wand gerade,
Wand gekrümmt



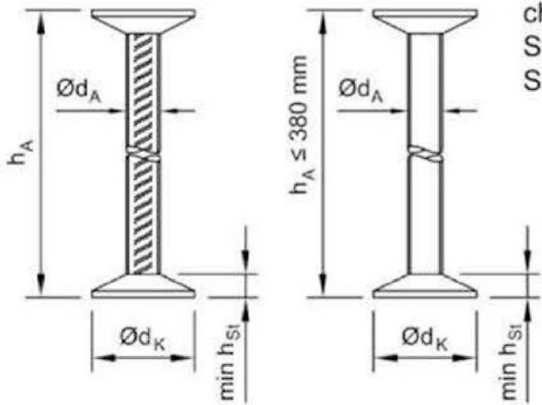
HALFEN Doppelkopfanker Typ HDB-S als Querkraftbewehrung in Betonbauteilen

Anwendungsbeispiele

Anlage 1

HDB - Anker- und Montageleiste

Abmessungen der Anker



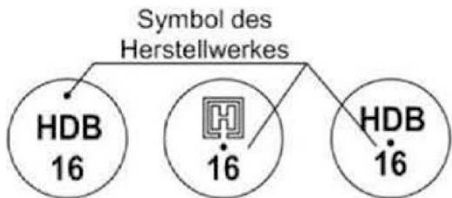
Material: B500 gemäß DIN EN 1992-1-1, Anhang C und hinterlegtem Deckblatt mit einer charakteristischen Streckgrenze $f_{yk} \geq 500$ MPa Stumpfstöße nach DIN EN ISO 17660-1, Schweißprozess 24 - Abbrennstumpfschweißen.

Anker-Ø Ød _A [mm]	Kopf-Ø Ød _K [mm]	Kopfdicke min h _{St} [mm]	Querschnitt A [mm²]	F _{Z,d} [kN]
10	30	5	79	34,1
12	36	6	113	49,2
14	42	7	154	67,0
16	48	7 (8)	201	87,4
18 ①	54	9	254	110,6
20	60	9 (10)	314	136,6
25 ②	75	12	491	213,4

Angaben in Klammern gelten für glatten Stahl

① gilt nur Doppelkopfanker glatt

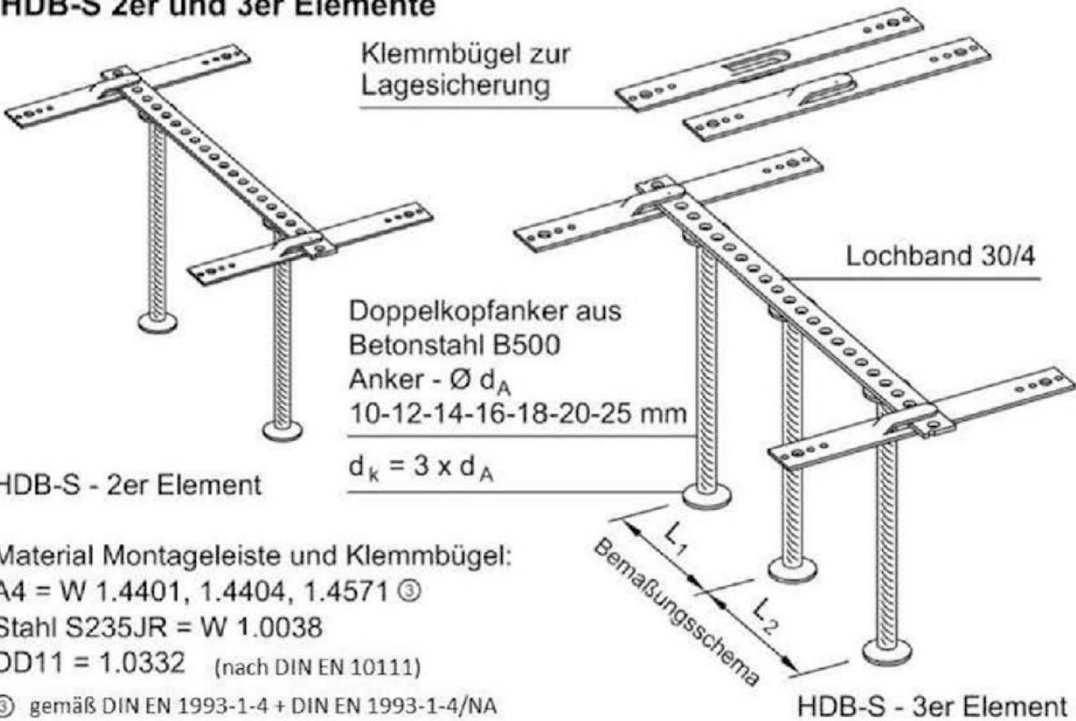
② gilt nur Doppelkopfanker gerippt



Mögliche Kennzeichnung der HDB-Anker

beidseitig z. B. (Anker-Ø d_A = 16 mm):

HDB-S 2er und 3er Elemente



HDB-S - 2er Element

Material Montageleiste und Klemmbügel:
A4 = W 1.4401, 1.4404, 1.4571 ③
Stahl S235JR = W 1.0038
DD11 = 1.0332 (nach DIN EN 10111)
③ gemäß DIN EN 1993-1-4 + DIN EN 1993-1-4/NA

HDB-S - 3er Element

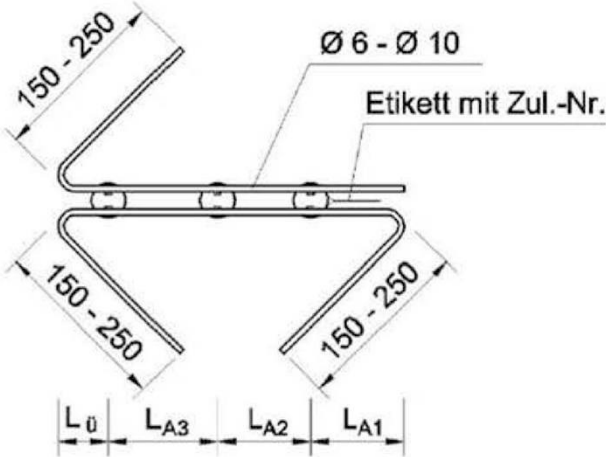
HALFEN Doppelkopfanker Typ HDB-S als Querkraftbewehrung in Betonbauteilen

HDB-Anker und Montageleisten

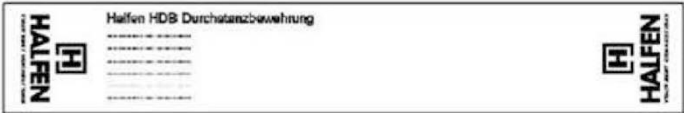
Anlage 2
Blatt 1/2

Montagestäbe aus Betonstahl oder Rundstahl

- mit abgebogenen Enden



Beispiel:
Etikett
mit Zulassungs-Nr.



Material: Betonstahl nach DIN EN 1992-1-1, Anhang C und hinterlegtem Datenblatt
Rundstahl A4 = 1.4571/ 1.4401/ 1.4404 (nach DIN EN 10088-5)
S235JR = 1.0038 (nach DIN EN 10025-2)

HALFEN Doppelkopfanke Typ HDB-S als Querkraftbewehrung in Betonbauteilen	Anlage 2 Blatt 2/2
HDB-Anker und Montageleisten	

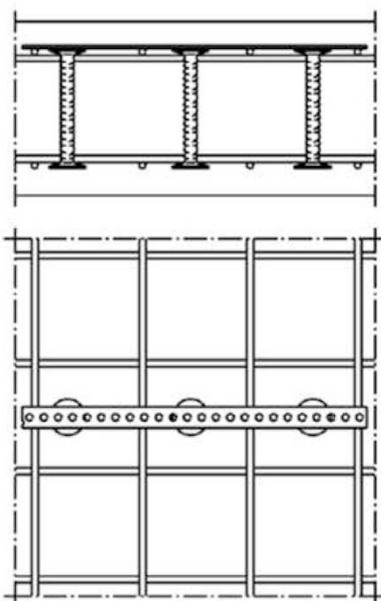
Montage der HDB - Elemente

(Darstellung exemplarisch mit gerippten HDB Doppelkopfkankern)

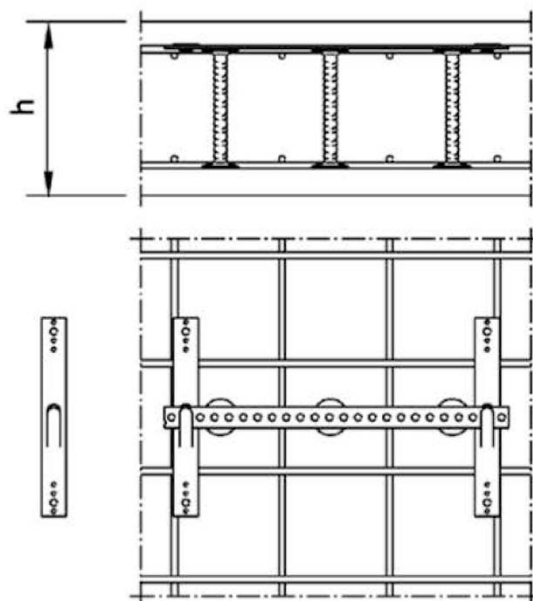
Einbau von oben (Beispiel Deckenbewehrung) *

Montagestäbe liegen oberhalb der oberen Bewehrungslage

- ohne Klemmbügel
quer zur oberen Bewehrungslage

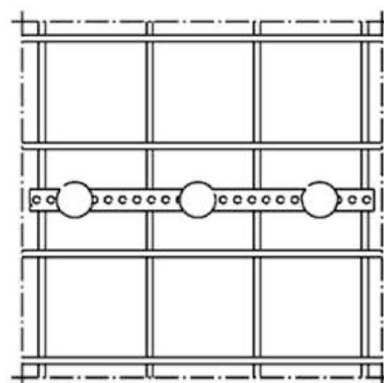
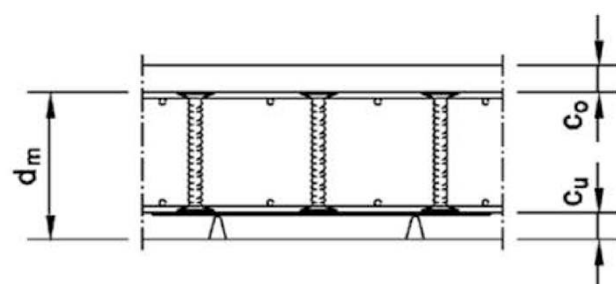


- mit Klemmbügel
parallel zur oberen Bewehrungslage



Einbau von unten (Beispiel Deckenbewehrung) *

* bei Balkenbewehrung ist analog zu verfahren



Betondeckung c_u und c_o nach DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 4.4.1
zusammen mit DIN EN 1992-1-1/NA

HALFEN Doppelkopfkanker Typ HDB-S als Querkraftbewehrung in Betonbauteilen

Montage der HDB - Elemente

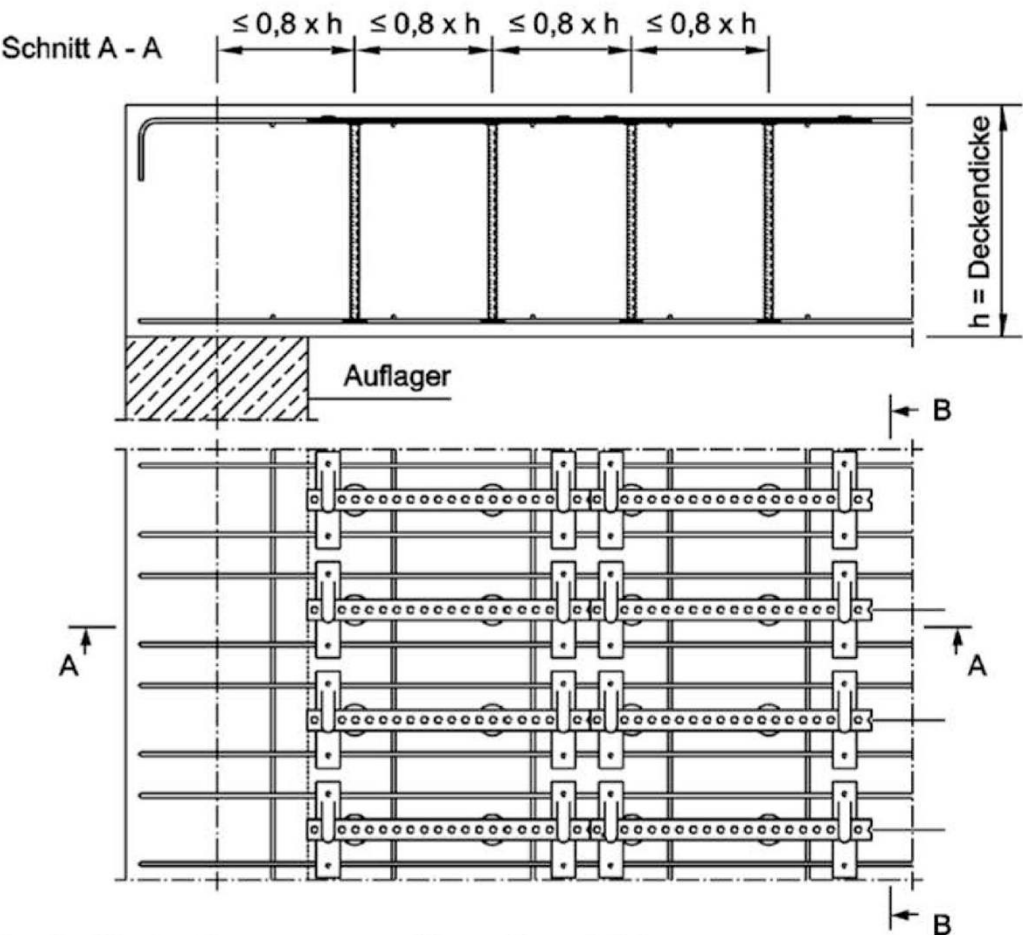
Anlage 3

Ankerabstände bei Platten

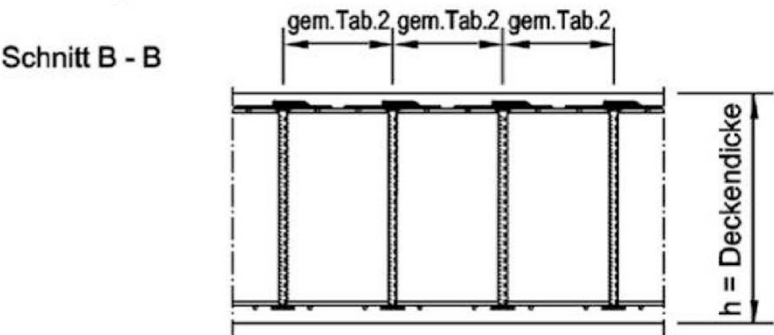
(Darstellung exemplarisch mit gerippten HDB Doppelkopfankern)

Achsabstände $S_{L,HDB}$ in Haupttragrichtung nach Anlage 9, Tabelle 1

(In Abhängigkeit von der Plattendicke, Querkraftbeanspruchung und Betonfestigkeitsklasse, max. jedoch $0,8 \times h$)



Achsabstände $S_{Q,HDB}$ quer zur Haupttragrichtung nach Anlage 9, Tabelle 2



HALFEN Doppelkopfanker Typ HDB-S als Querkraftbewehrung in Betonbauteilen

Ankerabstände bei Platten

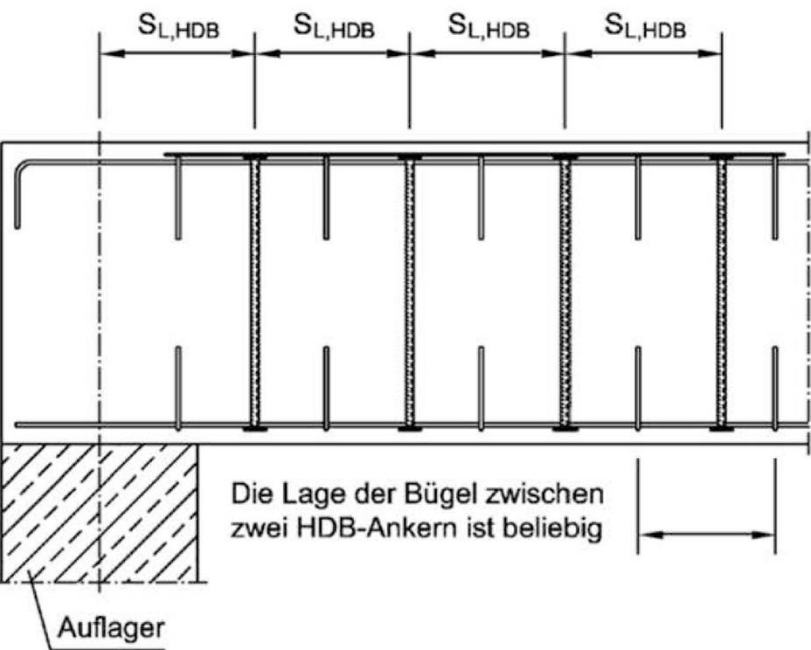
Anlage 4

Ankerabstände bei profilierten Trägern

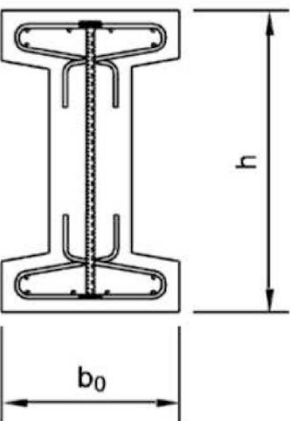
(Darstellung exemplarisch mit gerippten HDB Doppelkopfankern)

I - Träger

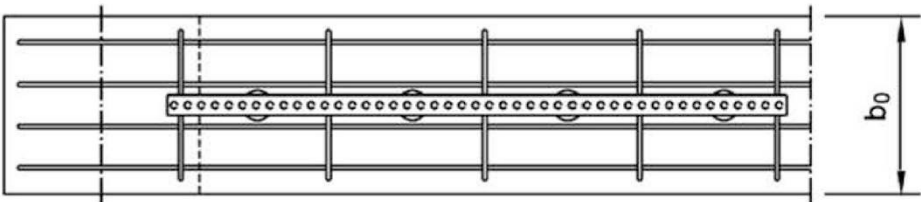
Längsschnitt



Querschnitt



Draufsicht



Abstände $S_{L,HDB}$ der HDB-Anker in Richtung der Biegebeanspruchung nach Anhang 9, Tabelle 1. Bei Balken mit $h < 20\text{ cm}$ und $V_{Ed} < 0,3 V_{Rd,max}$ braucht der Abstand nicht kleiner als 15 cm zu sein.

HALFEN Doppelkopfanker Typ HDB-S als Querkraftbewehrung in Betonbauteilen

Ankerabstände bei profilierten Trägern

Anlage 5

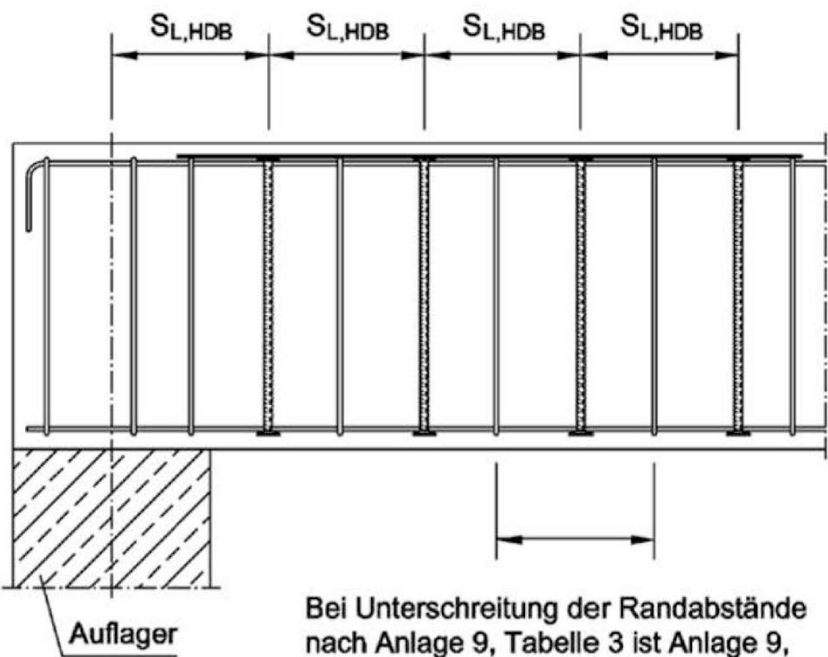
Ankerabstände bei kompakten Stahlbetonbalken

bei einreihiger HDB-Anordnung mit erforderlicher Bügelbewehrung

(Darstellung exemplarisch mit gerippten HDB Doppelkopfkankern)

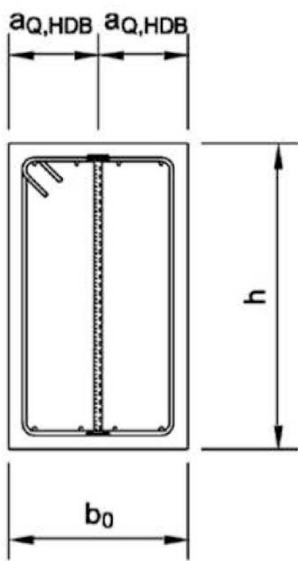
Stahlbetonbalken

Längsschnitt

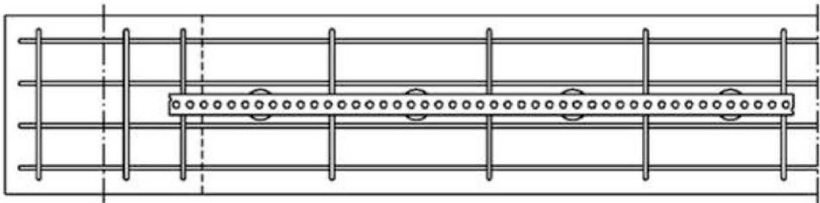


Bei Unterschreitung der Randabstände nach Anlage 9, Tabelle 3 ist Anlage 9, Tabelle 4 zu beachten.

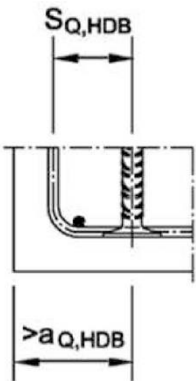
Querschnitt



Draufsicht



Abstände $S_{L,HDB}$ und $S_{Q,HDB}$ nach Anlage 9, Tabelle 1 und 2
Abstände $a_{Q,HDB}$ nach Anlage 9, Tabelle 3 und 4



$a_{Q,HDB}$ gem. Anlage 9, Tab. 3 bzw. Tab. 4

HALFEN Doppelkopfkanker Typ HDB-S als Querkraftbewehrung in Betonbauteilen

Ankerabstände bei kompakten Stahlbetonbalken bei einreihiger HDB - Anordnung

Anlage 6

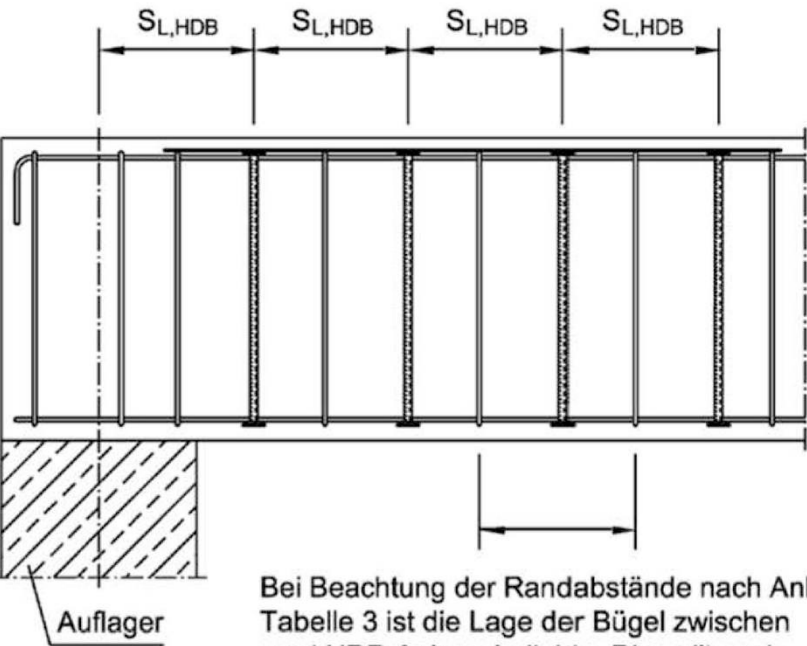
Ankerabstände bei Stahlbetonbalken

bei zweireihiger HDB-Anordnung mit erforderlicher Bügelbewehrung

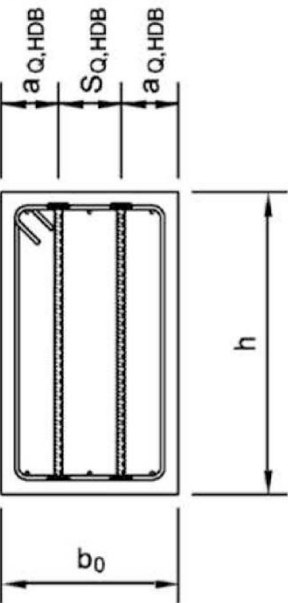
(Darstellung exemplarisch mit gerippten HDB Doppelkopfankern)

Stahlbetonbalken

Längsschnitt

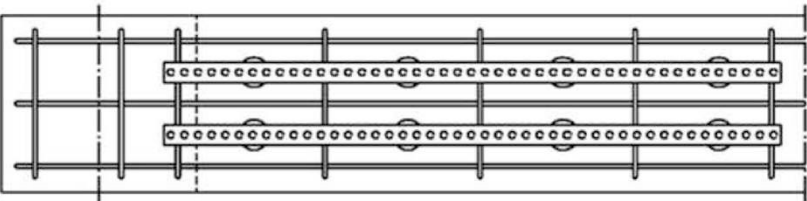


Querschnitt

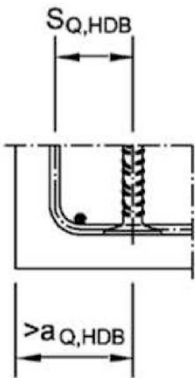


Bei Beachtung der Randabstände nach Anhang 9, Tabelle 3 ist die Lage der Bügel zwischen zwei HDB-Ankern beliebig. Dies gilt auch für einreihige HDB-Bewehrung.

Draufsicht



Zur Aufnahme von Querkzugkräften sollte mindestens ein Bügel zwischen zwei HDB-Ankerpaaren angeordnet werden.



Abstände $S_{L,HDB}$ und $S_{Q,HDB}$ nach Anhang 9, Tabelle 1 und 2
Abstände $a_{Q,HDB}$ nach Anhang 9, Tabelle 3 und 4

$a_{Q,HDB}$ gem. Anhang 9, Tab. 3 bzw. Tab. 4

HALFEN Doppelkopfanker Typ HDB-S als Querkraftbewehrung in Betonbauteilen

Ankerabstände bei kompakten Stahlbetonbalken bei zweireihiger HDB - Anordnung

Anlage 7

BEMESSUNG FÜR QUERKRAFT IN PLATTEN UND BALKEN

Allgemein

Der zulässige Ankerdurchmesser d_A in [mm] wird durch die folgende Ungleichung begrenzt:

$d_A \leq 4 \sqrt{h}$ (A1)

h Bauteildicke in cm

Platten

In Platten mit einer statischen Nutzhöhe kleiner oder gleich 20 cm ist der erforderliche HDB-S-Ankerquerschnitt n. DIN EN 1992-1-1, Abs. 6.2.3 (2) zu bestimmen.

Für Platten mit einer statischen Nutzhöhe zwischen 20 cm und 40 cm darf der erforderliche HDB-S-Ankerquerschnitt unter Ansatz einer flacheren Druckstrebenneigung wie folgt ermittelt werden:

$1,2 \leq \cot \theta_{HDB-S} \leq 4$, also $14^\circ \leq \theta_{HDB-S} \leq 39^\circ$

wobei

$\theta_{HDB-S} = \left(0,8 + 0,1 \cdot \frac{d}{d_0}\right) \cdot \theta - \left(2,3 - 1,15 \cdot \frac{d}{d_0}\right)$

d statische Nutzhöhe
 d_0 20 cm
 θ Neigung der Druckstrebe (zwischen 18,4° und 39°)

Der erforderliche Ankerquerschnitt der HDB-S-Anker darf mit Hilfe der nachfolgenden Gleichung bestimmt werden:

$V_{Rd,sy} = (a_{s,HDB} \cdot \cot \theta + a_{sw} \cdot \cot \theta) \cdot z \cdot f_{yd}$

$a_{s,HDB}$ Querschnitt der HDB-S-Bewehrung
 a_{sw} Querschnitt der Bügelbewehrung
 z Hebelarm der inneren Kräfte
 f_{yd} Bemessungswert der Streckgrenze: $f_{yd} = f_{yk} / 1,15$ mit $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$

Balken

Die Bemessung erfolgt nach DIN EN 1992-1-1, Abs. 6.2. Die HDB-S-Bewehrung ist als Mindestquerkraftbewehrung in Balken anrechenbar.

HALFEN Doppelkopfkanker Typ HDB-S als Querkraftbewehrung in Betonbauteilen	Anlage 8
Bemessung für Querkraft in Platten und Balken	

ANORDNUNGSREGELN FÜR DIE QUERKRAFTBEWEHRUNG

Allgemein

Die Anker sind so anzuordnen, dass die Ankerköpfe mit der Außenkannte der Biegedruck- und Biegezugbewehrung abschließen. Für die obere und untere Betondeckung der Ankerköpfe gilt DIN EN 1992-1-1, Abs. 4.4.1

Die maximalen Abstände der Anker untereinander werden in Anlage 9, Tabelle 1 und 2 angegeben, es gilt der jeweils kleinere Wert.

In Haupttragrichtung wird der Größtabstand der Anker unter Berücksichtigung der Bauteilhöhe und der Querkraftbeanspruchung festgelegt.

In feingliedrigen Querschnitten braucht für $h \leq 20\text{ cm}$ und $V_{Ed} \leq 0,3 \cdot V_{Rd,max}$ der Abstand $s_{L,HDB}$ nicht kleiner als 15 cm zu sein.

Tabelle 1: Maximale Abstände $s_{L,HDB}$ der HDB-S-Anker in Haupttragrichtung

Höhe der Querkraftbeanspruchung	Art des Bauteils	Abstand in Abhängigkeit von der Bauteildicke in cm oder in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse	
		$\leq C45/55$	$\geq C50/60$
$V_{Ed} \leq 0,3 V_{Rd,max}$	dünne Platte ($h \leq 40\text{ cm}$)	0,8 h	
	dicke Platte ($h > 40\text{ cm}$) und Balken	0,7 h bzw. 30 cm	0,7 h bzw. 20 cm
$0,3 V_{Rd,max} < V_{Ed} < 0,6 V_{Rd,max}$	dünne Platte ($h \leq 40\text{ cm}$)	0,6 h	
	dicke Platte ($h > 40\text{ cm}$) und Balken	0,5 h bzw. 30 cm	0,5 h bzw. 20 cm
$V_{Ed} \geq 0,6 V_{Rd,max}$	dünne Platte ($h \leq 40\text{ cm}$)	0,25 h	
	dicke Platte ($h > 40\text{ cm}$) und Balken	0,25 h bzw. 20 cm	

Quer zur Haupttragrichtung wird der größte Ankerabstand durch die Bauteilhöhe sowie die vorhandene Querbewehrung in Anteilen der Bewehrung in Haupttragrichtung festgelegt. Bei einer Querbewehrung von 20 % darf der Ankerabstand die Bauteilhöhe nicht überschreiten. Er darf in Bauteilen bis zu 40 cm Bauteildicke bei Vorhandensein einer Querbewehrung von 50 % das 1,5-fache der Bauteilhöhe betragen. Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

HALFEN Doppelkopfanke Typ HDB-S als Querkraftbewehrung in Betonbauteilen	Anlage 9 Blatt 1/3
Anordnungsregeln für die Querkraftbewehrung	

Tabelle 2: Maximale Abstände $s_{Q,HDB}$ der Anker quer zur Haupttragrichtung in Abhängigkeit von der Bauteildicke und vorhandener Querbewehrung

	Vorhandene Querbewehrung in % der Hauptbewehrung	Abstand $s_{Q,HDB,max}$ in Abhängigkeit der Betonfestigkeitsklasse sowie der Bauteildicke h oder in cm	
		$\leq C45/55$	$\geq C50/60$
Platte mit einer Bauteildicke $h \leq 40\text{ cm}$	50	1,5 h	
sonstige Platten und Balken mit $V_{Ed} \leq 0,3 V_{Rd,max}$	20	1,0 h oder 80 cm	1,0 h oder 60 cm
sonstige Platten und Balken mit $V_{Ed} > 0,3 V_{Rd,max}$	20	1,0 h oder 60 cm	1,0 h oder 40 cm

An freien Rändern und Platten und in Balken ist stets eine Bewehrung aus Bügeln als Randeinfassung zur Sicherung der Betondeckung anzuordnen. Bei Platten dürfen Steckbügel zur Randeinfassung verwendet werden. Es ist mindestens ein Längsbewehrungsstab zwischen HDB-S-Anker und den freien Bauteilrändern in Höhe der Ankerköpfe anzuordnen. Der minimale Randabstand $a_{Q,HDB}$ wird in Abhängigkeit von Ankerdurchmesser und Betonfestigkeitsklasse nach Anlage 9, Tabelle 3 bestimmt. Für Betonfestigkeitsklassen höher als C45/55 sind die Werte der Festigkeitsklasse C45/55 anzusetzen.

Tabelle 3: Minimaler Randabstand $a_{Q,HDB}$ [cm] der Anker an freien Rändern

Ankerdurchmesser d_A [mm]	Betonfestigkeitsklasse			
	C20/25	C30/37	C35/45	C45/55
10	12	11	9	8
12	15	13	11	10
14	17	15	13	12
16	20	17	15	13
18	23	19	17	15
20	25	21	19	17
25	31	26	23	21

HALFEN Doppelkopfanke Typ HDB-S als Querkraftbewehrung in Betonbauteilen

Anordnungsregeln für die Querkraftbewehrung

Anlage 9
Blatt 2/3

Balken

Für $V_{Ed} \leq 2/3 V_{Rd,max}$ sind 25 % und für $V_{Ed} > 2/3 V_{Rd,max}$ sind 50% der erforderlichen Querkraftbewehrung in Form von Bügeln entsprechend den Regelungen nach DIN EN 1992-1-1 anzuordnen. Abweichend von Anlage 9, Tabelle 3 sind Randabstände nach Anlage 9, Tabelle 4 zulässig, wenn die Mindestwerte für die Bügel- sowie die Randstabdurchmesser nicht unterschritten und die Bügel im Bereich der Ankerköpfe nach Anlage 6 angeordnet werden.

Tabelle 4: Minimaler Randabstand $a_{Q,HDB}$ [cm] der Anker an freien Rändern von Balken in
Abhängigkeit von der randsichernden Bewehrung

Ankerdurchmesser d_A [mm]	Stabdurchmesser der Bügel $\geq d_s$ [mm]	Durchmesser des Randlängsstabes $\geq d_s$ [mm]	$a_{Q,HDB}$ [cm] für Betonfestigkeitsklasse			
			C20/25	C30/37	C35/45	C45/55
10	8	10	7	6	6	5
12	8	10	9	8	7	6
14	8	10	10	9	8	7
16	8	10	12	10	9	8
18	10	12	14	12	10	9
20	10	12	15	13	11	10
25	12	16	19	16	14	13

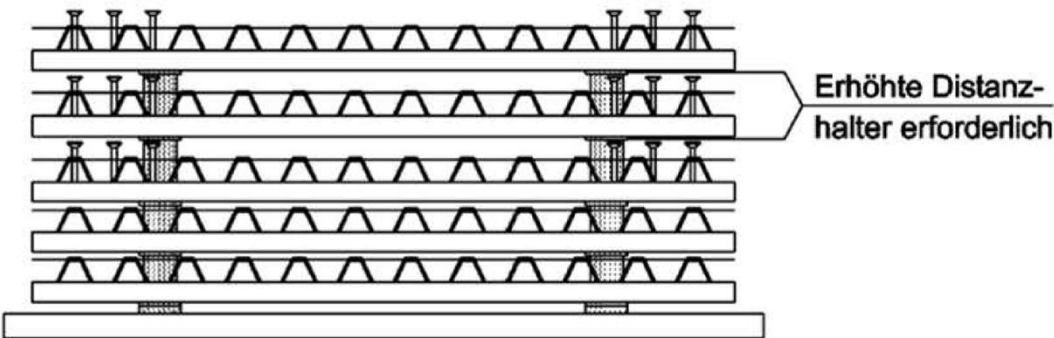
Für Betonfestigkeitsklassen höher als C45/55 sind die Werte der Festigkeitsklasse C45/55 anzusetzen. Bei Balken mit Kompaktquerschnitten ist eine Mindestbügelbewehrung in Abhängigkeit von der Querkraftbeanspruchung einzubauen. Bei feingliedrigen Querschnitten ist es ausreichend, jeweils den Druck- und Zuggurt zu verbügeln.

Platten

In einachsig gespannten Platten ist stets eine Querbewehrung von mindestens 20 % der Hauptbewehrung zur Aufnahme der Querbiegemomente und Querkzugkräfte einzulegen.

HALFEN Doppelkopfkanker Typ HDB-S als Querkraftbewehrung in Betonbauteilen	Anlage 9 Blatt 3/3
Anordnungsregeln für die Querkraftbewehrung	

Lagerung und Transport bei Verwendung in Elementdecken



HALFEN Doppelkopfkanker Typ HDB-S als Querkraftbewehrung in Betonbauteilen	Anlage 10
Lagerung und Transport bei Verwendung in Elementdecken	