

HALFEN HDB DÜBELLEISTE

DURCHSTANZ- UND QUERKRAFTBEWEHRUNG

PRODUKTINFORMATION TECHNIK



HALFEN DÜBELLEISTE

HDB 13

BETON

NEU!

Bemessung der Durchstanz-
bewehrung nach Europäischer
Technischer Zulassung
ETA-12/0454

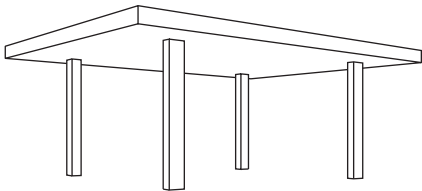


HALFEN
YOUR BEST CONNECTIONS

HALFEN HDB DÜBELLEISTE – DURCHSTANZBEWEHRUNG

Systembeschreibung - die HDB Dübelleiste als Durchstanzbewehrung

Punktförmig gestützte Platten ohne Stützenkopfverstärkung



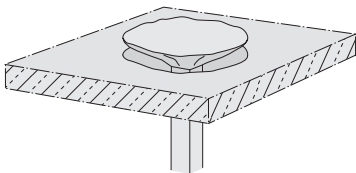
Stahlbeton-Flachdecken ohne Unterzüge und ohne Stützenkopfverstärkungen gelten als kostengünstig in der Herstellung und bieten gute Voraussetzungen für optimale Raumnutzung und behinderungsfreien Ausbau.

Als besondere Vorteile gelten:

- geringe Schalungskosten,
- behinderungsfreier Ausbau (z.B. Rohrleitungen, Lüftungskanäle) unter der Decke,
- Geschosshöhen können in vielen Fällen reduziert werden.

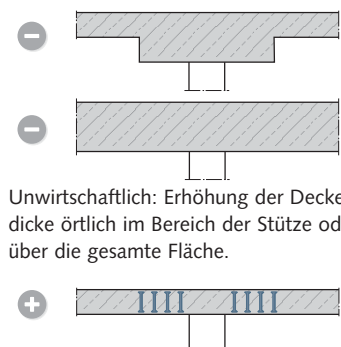
Das Problem: Durchstanznachweis im Bereich der Stützen

Die Lastkonzentration im Stützenkopfbereich führt in der Regel zu erhöhten Beanspruchungen, die von den dünnen Deckenquerschnitten allein nicht aufgenommen werden können.



Durchstanzen des Stützenkopfes durch die Decke

Um das Durchstanzen zu verhindern, wurde bisher oft auf unwirtschaftliche und nachteilige Lösungen zurückgegriffen, wie z.B. die Erhöhung der Deckendicken oder die Anordnung einer Stützenkopfverstärkung (s. Abb. rechts). Durch diese Maßnahmen werden aber die nutzbaren Geschosshöhen reduziert und somit die Nutzung des Bauwerkes eingeschränkt.



Unwirtschaftlich: Erhöhung der Deckendicke örtlich im Bereich der Stütze oder über die gesamte Fläche.

Vorteilhaft: Flachdecke mit HDB Dübelleisten im Stützenbereich.

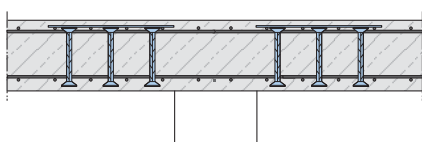
Die Lösung: HALFEN HDB Dübelleisten

Die HDB Dübelleisten bestehen aus Doppelkopfkankern (B 500 gerippt oder glatt) mit aufgestauchten Köpfen. Eine Montageleiste, die auf die Ankerköpfe aufgeschweißt ist, verbindet die Einzelanker zur HDB Dübelleiste.

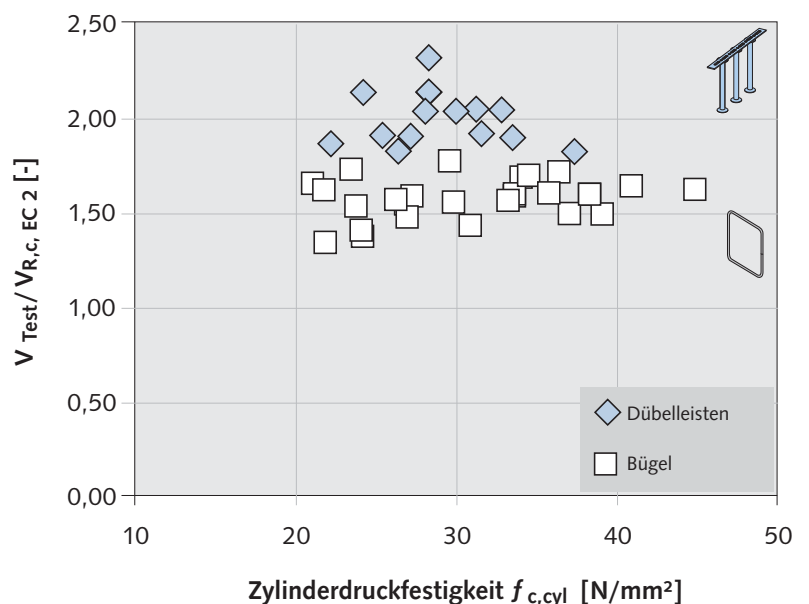
Ein wesentlicher Vorteil der HDB Dübelleiste ist die nahezu schlupffreie Verankerung, die durch den Formschluss gewährleistet wird. Versuche zeigen, dass bei konventioneller Durchstanzbewehrung, z.B. bei Bügeln, die aufnehmbare Last dadurch begrenzt ist, dass sich die Bügel, bedingt durch den wesentlich größeren Schlupf, der Last entziehen. Im Bereich der Stütze

bilden sich große Schrägrisse, die schließlich zum Versagen führen. Durch den hervorragenden Formschluss der HDB Ankerköpfe werden die entstehenden Schubrisse klein gehalten. Das System ist daher in der Lage, im Be-

reich der Stütze höhere Lasten im Vergleich zu Bügeln aufzunehmen. Das Diagramm zeigt die in Versuchen nachgewiesenen höheren Durchstanztragfähigkeiten der Dübelleisten gegenüber Bügeln.



Flachdecke mit HDB Dübelleisten im Bereich des Stützenkopfes (Schema)



HALFEN HDB DÜBELLEISTE – DURCHSTANZBEWEHRUNG

Einführung

Pluspunkte der HDB Dübelleiste



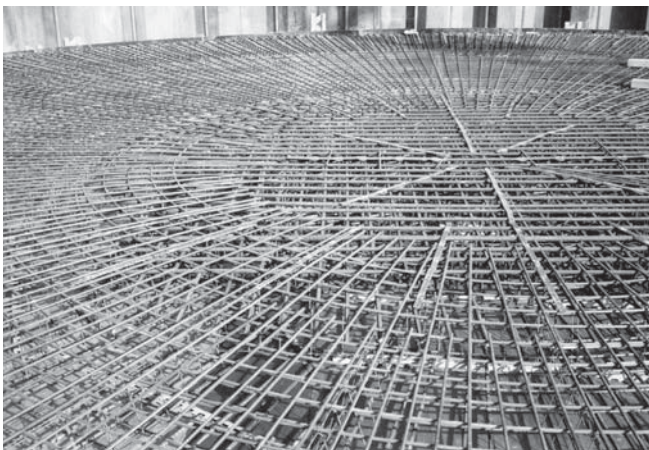
Montage:

- Einfache und schnelle Montage.
- Reduzierung der Bauzeit.
- Keine Umschließung der Längsbewehrung erforderlich.
- Einbau nach dem Verlegen der unteren und oberen Längsbewehrung.
- Reduzierung der Ankeranzahl durch größere zulässige tangentielle Ankerabstände gegenüber Bügeln gemäß dem Deutschen Nationalen Anhang NA(D) zu EN 1992-1-1:2011-01 (Eurocode 2).



Planung:

- Geringerer erforderlicher Bewehrungsquerschnitt gegenüber konventioneller Bügelbewehrung nach Deutschem Nationalen Anhang NA(D) zu EN 1992-1-1:2011-01 (Eurocode 2).
- Bauaufsichtlich zugelassen als Durchstanzbewehrung in Flachdecken, Bodenplatten und Einzelfundamenten.
- Die HDB Dübelleiste kann auch in Fertigteile und Halbfertigteile eingebaut werden.
- Auch für nicht vorwiegend ruhende Belastungen zugelassen.
- Standardisiertes Lieferprogramm für die häufigsten Abmessungen.



Sicherheit:

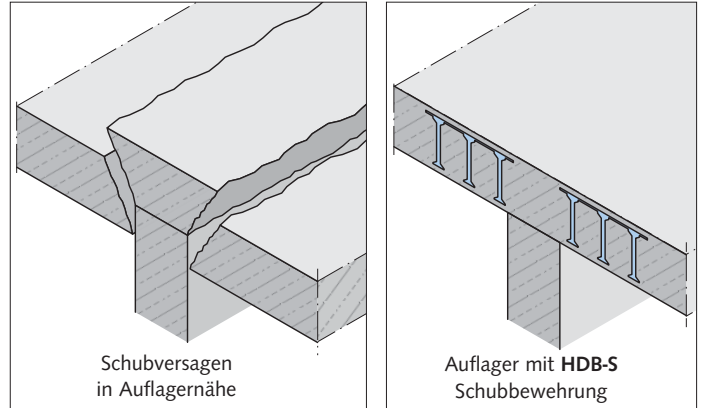
- Europaweit bauaufsichtlich zugelassen vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) in Berlin.
- Einfache optische Kontrolle der eingebauten Elemente.
- Nahezu schlupffreie Verankerung der Querkraftbewehrung.
- Sicherstellung der Betondeckung durch passendes Zubehör wie Abstandhalter und Klemmbügel.

HALFEN HDB-S DÜBELLEISTE – QUERKRAFTBEWEHRUNG

Systembeschreibung - die HDB Dübelleiste als Querkraftbewehrung

Liniengelagerte Platten – Nachweis der Querkrafttragfähigkeit

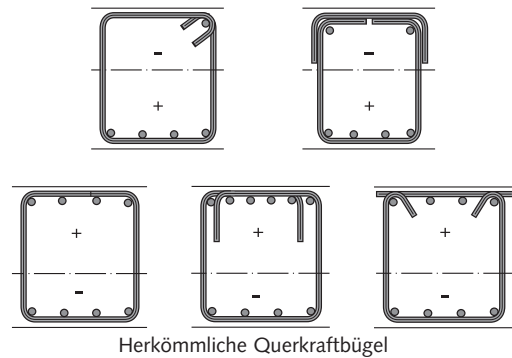
Die Querkrafttragfähigkeit von Stahlbetonbauteilen ist gemäß EN 1992-1-1:2011-01 in jedem Querschnitt nachzuweisen. In Deutschland sind zusätzlich die Regelungen des Nationalen Anhangs NA(D) zu berücksichtigen.



Das Problem: Aufwendiger Einbau der Querkraftbewehrung

Bei hochbelasteten Platten ($V_{Ed} > \frac{1}{3} \times V_{Rd,max}$) müssen gemäß dem Deutschen Nationalen Anhang NA(D) zu EN 1992-1-1:2011-01 mindestens 50% der einwirkenden Querkraft durch Bügel aufgenommen werden, welche die Längsbewehrung in der Druckzone umschließen.

Die Montage dieser Bügel ist jedoch sehr schwierig, da sie im eingebauten Zustand geschlossen werden müssen. Dieser Arbeitsschritt ist nicht nur zeitaufwendig, sondern auch ungenau, so dass die Bügel häufig nicht die Betondeckung einhalten.

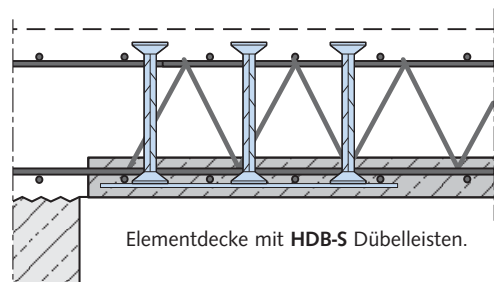
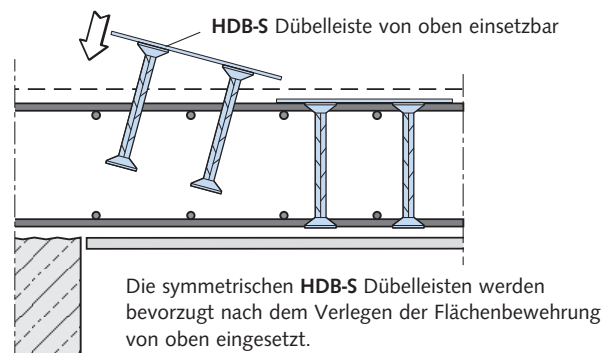


Die Lösung: HALFEN HDB-S Dübelleisten

Die HDB-S Dübelleiste besteht aus Doppelkopfankern (B 500 gerippt oder glatt) mit aufgestauchten Köpfen. Eine Montageleiste, die durch Heftschweißungen auf den Ankerköpfen befestigt ist, verbindet die Einzelanker zur HDB-S Dübelleiste.

Es sind HDB-S Dübelleisten mit bis zu 10 Anker möglich, die vorzugsweise nach dem Verlegen der Flächenbewehrung von oben eingesetzt werden. Durch die Anordnung der einzelnen Elemente in Reihen hintereinander können schnell große Flächen bewehrt werden.

Ein weiterer Vorteil der HDB-S Dübelleiste besteht in dem nahezu schlupffreien Verbund mit dem Beton, welcher durch den Formschluss der aufgestauchten Köpfe gewährleistet wird. Hierdurch kann vor allem bei dünneren Platten die Querkraftbewehrung besser verankert werden, weshalb der Bewehrungsquerschnitt der HDB-S Anker um bis zu 20% reduziert werden kann.



HALFEN HDB-S DÜBELLEISTE – QUERKRAFTBEWEHRUNG

Einführung

Pluspunkte der HDB-S Dübelleiste



Montage:

- Einfache und schnelle Montage.
- Reduzierung der Bauzeit.
- Keine Umschließung der Längsbewehrung erforderlich.
- Einbau nach dem Verlegen der unteren und oberen Längsbewehrung.
- Reduzierung der Ankeranzahl durch größere zulässige Ankerabstände gegenüber dem Deutschen Nationalen Anhang NA(D) zu EN 1992-1-1:2011-01.



Planung:

- Bis zu 20% geringerer Bewehrungsquerschnitt gegenüber konventioneller Bügelbewehrung nach Deutschem Nationalen Anhang NA(D) zu EN 1992-1-1:2011-01. Bauaufsichtlich zugelassen für querkraftbeanspruchte Bauteile wie z.B. Decken, Wände, Balken sowie Fertigteile und Halfertigteile.
- Auch für nicht vorwiegend ruhende Belastungen zugelassen.
- Standardisiertes Lieferprogramm für die häufigsten Abmessungen.



Sicherheit:

- Bauaufsichtlich zugelassen vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) in Berlin.
- Einfache optische Kontrolle der eingebauten Elemente.
- Nahezu schlupffreie Verankerung der Querkraftbewehrung.
- Sicherstellung der Betondeckung durch passendes Zubehör wie Abstandhalter und Klemmbügel.

HALFEN HDB / HDB-S DÜBELLEISTE - DURCHSTANZ-/ QUERKRAFTBEWEHRUNG

Einführung

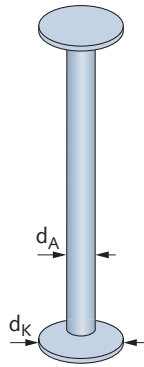
Das Produkt als Durchstanz- und Querkraftbewehrung

Doppelkopfkanker

aus glattem oder geripptem Betonstahl B 500,
lieferbar in $\varnothing d_A$
10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 20 - 25 mm

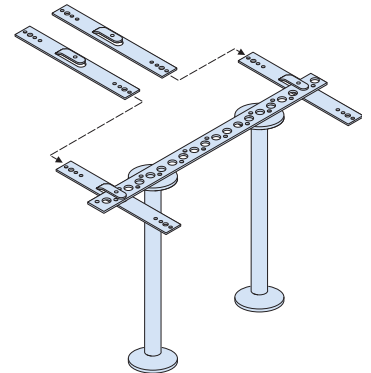
Der Kopfdurchmesser d_K beträgt
das 3-fache des Durchmessers d_A :

$$d_K = 3 \cdot d_A$$



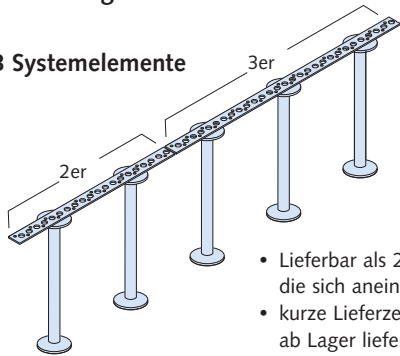
HDB Elemente

Die Doppelkopfkanker sind durch eine aufgeschweißte Montageleiste fest miteinander verbunden.
Klemmbügel lassen sich zur Lagesicherung auf der Bauteilbewehrung an beliebiger Stelle auf die Montageleiste aufstecken (separat bestellen, siehe → Seite 24).



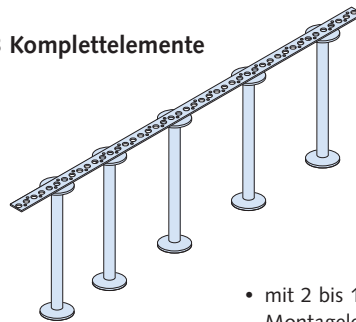
Zwei Ausführungsvarianten:

HDB Systemelemente



- Lieferbar als 2er- und 3er- Elemente, die sich aneinander reihen lassen
- kurze Lieferzeit, als Standardelement ab Lager lieferbar

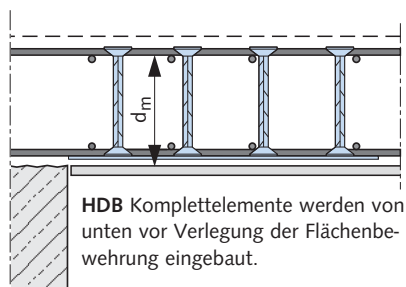
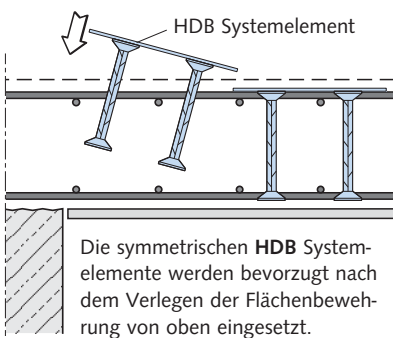
HDB Komplettlemente



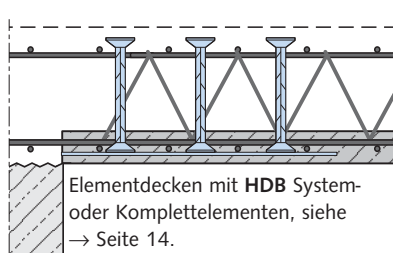
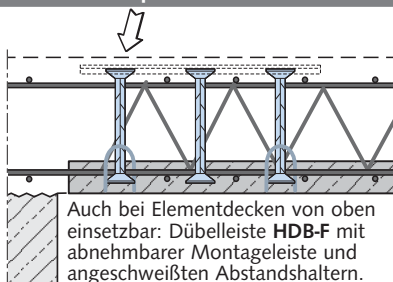
- mit 2 bis 10 Anker auf einer Montageleiste.

HALFEN HDB Dübelleiste - Durchstanzbewehrung

• Einbaubeispiel Ortbetondecke



• Einbaubeispiel Elementdecke



Vorteile der HALFEN HDB Dübelleisten als Durchstanzbewehrung:

- Höhere Tragfähigkeit als konventionelle Bügelbewehrung
- Für Platten ab 18 cm Dicke
- Einbau auch in Elementdecken → Seite 26, 27
- Zeitsparender Einbau von oben
- Standardisiertes Lieferprogramm mit kurzen Lieferzeiten, Standardelemente sind ab Lager lieferbar
- Komfortable und benutzerfreundliche Software → Seite 18 ff.
- Bauaufsichtlich zugelassen für vorwiegend ruhende und moderate nicht ruhende Lasten
- Europäische Technische Zulassung (European Technical Approval) ETA-12/0454

HALFEN HDB DÜBELLEISTE – DURCHSTANZBEWEHRUNG

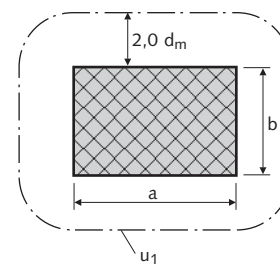
Bemessung: Grundlagen

Punktförmig gestützte Platten ohne Stützenkopfverstärkung

Bemessungskonzept nach EN 1992-1-1:2011-01 (Eurocode 2):
 EN 1992-1-1:2011-01 ermittelt die maximale Durchstanztragfähigkeit für Flachdecken in Analogie zur Druckstreben-
 tragfähigkeit von Balken. Versuchsauswertungen belegen allerdings, dass diese Beschreibung für Flachdecken nicht zu-
 treffend ist. Insbesondere für Versuche mit Bügeln als Durch-
 stanzbewehrung wird das nach Eurocode (EN 1990:2010-12)
 geforderte Sicherheitsniveau nicht erreicht. Aus diesem Grund
 wurde ein verbessertes Bemessungskonzept für die HDB
 Durchstanzbewehrung auf Grundlage der vorliegenden Durch-
 stanzversuche abgeleitet und in die Europäische Technische
 Zulassung ETA-12/0454 aufgenommen. Der gewählte Bemessungsansatz erreicht das geforderte Sicherheitsniveau wie die
 Auswertung der Versuche mit Doppelkopfkern verdeutlicht.

In der vom DIBt erteilten Europäischen Technischen Zulassung
 ETA-12/0454 werden die Bemessungsgrundlagen für die HDB
 Durchstanzbewehrung festgelegt. Im Folgenden werden die
 wesentlichen Bemessungsgleichungen angegeben.

1. Nachweis der Durchstanztragfähigkeit ohne Durchstanzbewehrung



$$u_1 = 2(a + b) + 2 \cdot \pi \cdot 2,0 d_m$$

mit: $b \leq a \leq 2b$
 und $(a + b) \cdot 2 \leq 12 d_m$
 d_m = mittlere statische Nutzhöhe

Bemessungswert der einwirkenden Schubspannung längs
 des kritischen Rundschnitts:

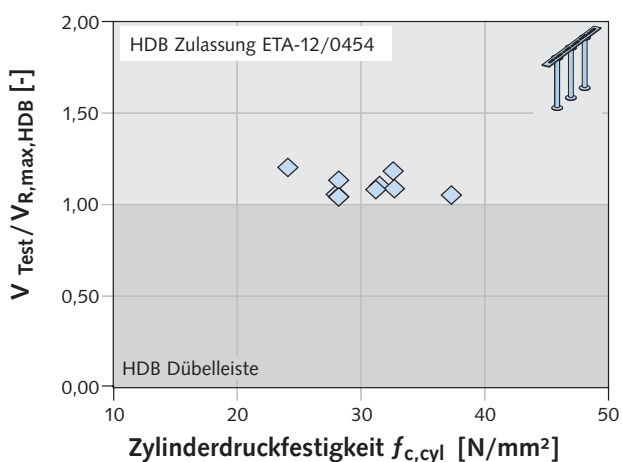
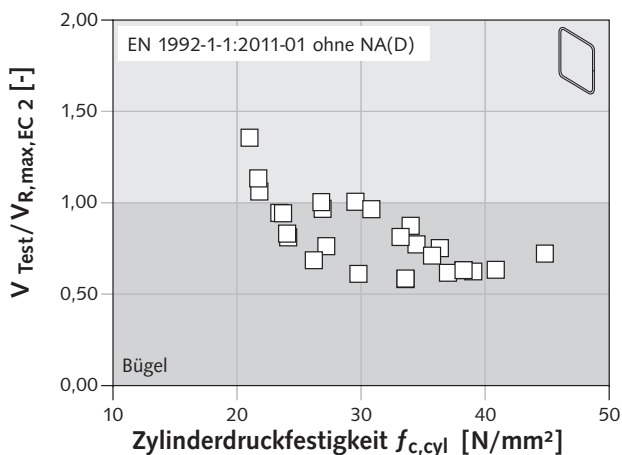
$$v_{Ed} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_1 \cdot d_m} \quad [\text{N/mm}^2]$$

mit: β = Lasterhöhungsfaktor (→ Seite 9, 10)
 V_{Ed} = Bemessungswert der einwirkenden Querkraft
 u_1 = Umfang des kritischen Rundschnitts

Bemessungswiderstand der Platte ohne Durchstanzbewehrung:

$$v_{Rd,c} = C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} \quad [\text{N/mm}^2]$$

mit: $k = 1 + \sqrt{200/d_m} \leq 2,0$ (Maßstabsfaktor für den
 Einfluss der Bauteilhöhe,
 d_m in [mm] einsetzen)



HALFEN HDB DÜBELLEISTE - DURCHSTANZBEWEHRUNG

Bemessung: Grundlagen

mit: $\rho_l = \sqrt{\rho_{lx} \cdot \rho_{ly}} \leq \begin{cases} 0,02 \\ 0,5 \cdot f_{cd} / f_{yd} \end{cases}$

(Längsbewehrungsgrad im Bereich Stützenbreite zuzüglich $3d_m$ je Seite, vergl. Punkt 7 → S. 10)

f_{ck} = charakteristische Betondruckfestigkeit [N/mm²]

f_{cd} = Bemessungswert der Betondruckfestigkeit [N/mm²]

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

Nachweis: $V_{Ed} \leq V_{Rd,c} \Rightarrow$ keine Durchstanzbewehrung erforderlich
 $V_{Ed} > V_{Rd,c} \Rightarrow$ Durchstanzbewehrung erforderlich

Der empirische Vorfaktor $C_{Rd,c}$ ist in Abhängigkeit des bezogenen Stützenumfangs u_0 / d_m wie folgt definiert:

$u_0 / d_m \geq 4 : C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_C}$

$u_0 / d_m < 4 : C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_C} \left(0,1 \cdot \frac{u_0}{d_m} + 0,6 \right) \geq \frac{0,15}{\gamma_C}$

mit: $\gamma_C = 1,5$: Teilsicherheitsbeiwert des Betons

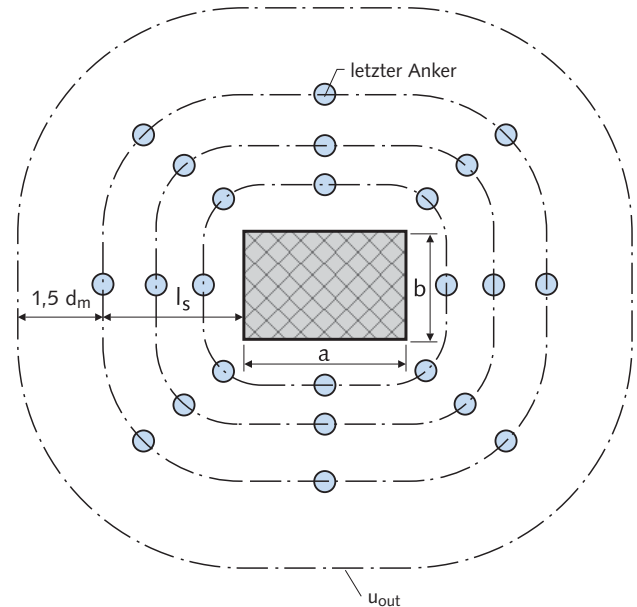
2. Nachweis der maximalen Durchstanztragfähigkeit

Nachweis:

$V_{Ed} \leq V_{Rd,max}$

mit $V_{Rd,max} = 1,96 V_{Rd,c}$ Flachdecken
 $V_{Rd,max} = 1,50 V_{Rd,c}$ Fundamente

3. Nachweis außerhalb der Durchstanzbewehrung



$u_{out} = 2 \cdot (a + b) + 2\pi \cdot (l_s + 1,5 d_m)$

mit l_s = Abstand des von der Stütze entferntesten Ankers

Bemessungswert der einwirkenden Schubspannung längs des äußeren Rundchnitts:

$v_{Ed} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_{out} \cdot d_m}$ [N/mm²]

Bemessungswiderstand längs des äußeren Rundchnitts:

$v_{Rd,c,out} = \frac{0,15}{\gamma_C} \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3}$ [N/mm²]

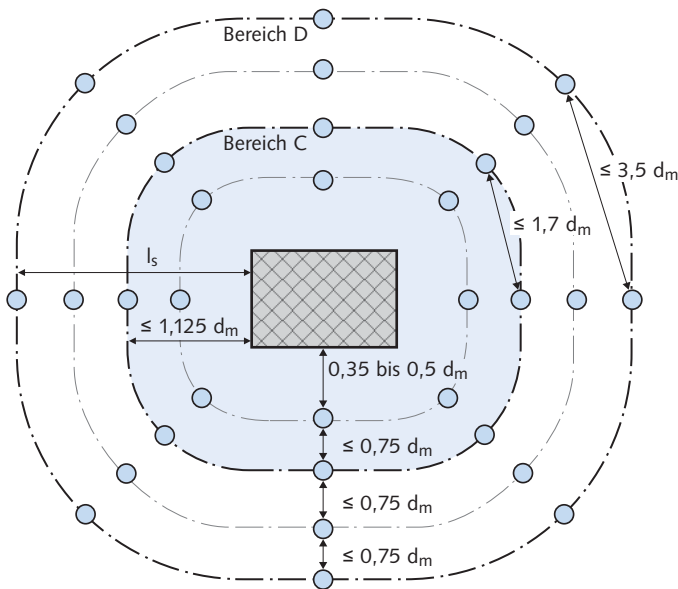
Nachweis:

$V_{Ed} \leq V_{Rd,c,out} \Rightarrow$ Berechnung von $l_{s,req}$

HALFEN HDB DÜBELLEISTE – DURCHSTANZBEWEHRUNG

Bemessung: Grundlagen

4. Ermittlung der erforderlichen Durchstanzbewehrung



Erforderliche Durchstanzbewehrung im Bereich C

$$A_{s, \text{req}} = V_{Ed} \cdot \beta \cdot \eta / f_{yd}$$

mit: β = Lasterhöhungsfaktor (→ Seite 9, 10)

$\eta = 1,0$ für $d_m \leq 200$ mm und $1,6$ für $d_m \geq 800$ mm
(Zwischenwerte interpolieren)

Erforderliche Ankeranzahl $n_{C, \text{gesamt}}$ im Bereich C

$$\text{erf } n_{C, \text{gesamt}} = A_{s, \text{req}} / A_{\text{Anker}}$$

Ankeranordnung:

Die Anzahl der Elementreihen ergibt sich aus den geometrischen Anforderungen an die tangentialen Ankerabstände gemäß der Zulassung (→ Anlage 10, 11 der ETA-12/0454). Die Anzahl der Anker im Bereich C ergibt sich aus der Abstandsregelung in radialer Richtung gemäß der Zulassung. Im Bereich C sind auf jeder Elementreihe mindestens zwei Anker gleichen Durchmessers anzuordnen.

Nachweis:

$$V_{Rd, sy} = m_C \cdot n_C \cdot A_{\text{Anker}} \cdot f_{yd} / \eta \geq V_{Ed} \cdot \beta \quad [\text{kN}]$$

5. Abstände der Anker

Neben den statischen Randbedingungen sind bei der Anordnung der Anker und Elemente untereinander noch weitere geometrische Vorgaben zu beachten:

- ⇒ Der Abstand des ersten Ankers von der Stütze muss zwischen $0,35 d_m$ und $0,50 d_m$ liegen.
- ⇒ Der maximale Abstand der Anker in radialer Richtung muss $\leq 0,75 d_m$ sein.
- ⇒ Der maximale Abstand der Anker in tangentialer Richtung an der Grenze von Bereich C muss $\leq 1,7 d_m$ sein.
- ⇒ Der maximale Abstand der Anker in Umfangsrichtung im Bereich D muss $\leq 3,5 d_m$ sein.

Bei dicken Platten ($d_m > 50$ cm) und gleichzeitigem Stützendurchmesser $c < 50$ cm sind bei erhöhter Beanspruchung ($V_{Ed} > 0,85 V_{Rd, \text{max}}$) mindestens drei Anker im Bereich C anzuordnen.

Die im Bereich C erforderlichen Elementreihen sind unter Beachtung der Abstandsregeln dieses Abschnittes bis zum Rand des durchstanzbewehrten Bereichs fortzuführen. Gegebenenfalls erforderliche zusätzliche Elementreihen im Bereich D zur Einhaltung der tangentialen Abstandsregeln dieses Abschnittes sind gleichmäßig zwischen den aus dem Bereich C fortgeführten Reihen zu verteilen.

Zusätzlich gilt für die Abstände s_D in radialer Richtung im Bereich D:

$$s_D = \frac{3 \cdot d_m}{2 \cdot n_C} \cdot \frac{m_D}{m_C} \leq 0,75 d_m$$

Dabei ist:

- m_D : die Anzahl der Elementreihen im Bereich D
- m_C : die Anzahl der Elementreihen im Bereich C
- n_C : die Anzahl der Anker auf einer Elementreihe im Bereich C

6. Berücksichtigung einer ungleichmäßigen Querkraftverteilung (Lasterhöhungsfaktoren β)

Bei der Ermittlung der maßgebenden Querkraft $\beta \cdot V_{Ed}$ können nach ETA-12/0454 die folgenden pauschalen Lasterhöhungsfaktoren in Ansatz gebracht werden:

- $\beta = 1,10$ für Innenstützen
- $\beta = 1,40$ für Randstützen
- $\beta = 1,50$ für Eckstützen

HALFEN HDB DÜBELLEISTE – DURCHSTANZBEWEHRUNG

Bemessung: Grundlagen

Zusätzlich können für Wandenden und Wandecken vereinfacht die angegebenen pauschalen Faktoren verwendet werden:

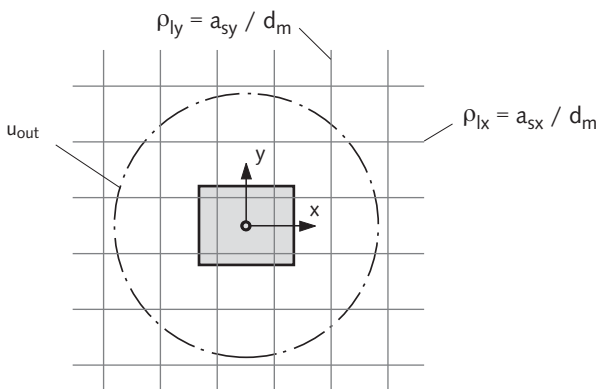
$$\beta = 1,35 \quad \text{für Wandende}$$

$$\beta = 1,20 \quad \text{für Wandecke}$$

Alternativ oder sobald die Stützweiten der angrenzenden Deckenfelder um mehr als 25 % voneinander abweichen, kann das genauere Verfahren unter Ansatz einer plastischen Schubspannungsverteilung aus EN 1992-1-1:2011-01 verwendet werden.

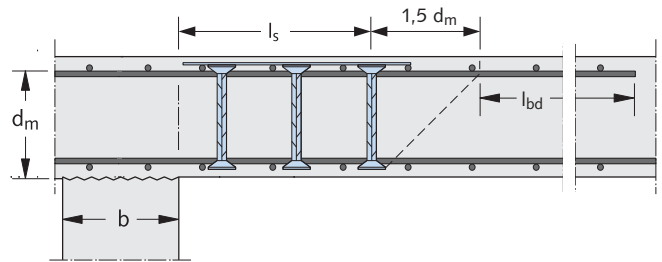
7. Bewehrungsgrad ρ_I

Bei der Bemessung auf Durchstanzen wird als mittlerer Bewehrungsgrad der im Bereich des äußeren Rundschnittes vorhandene Wert eingesetzt. Der Bereich muss jedoch mindestens eine Breite von Stützenbreite zuzüglich 2-mal $3,0 d_m$ je Richtung aufweisen.



$$\rho_I = \sqrt{\rho_{Ix} \cdot \rho_{Iy}} \leq \begin{cases} 0,02 \\ 0,5 \cdot f_{cd} / f_{yd} \end{cases}$$

a_{sx}, a_{sy} vorhandene Biegezugbewehrung pro Meter in x- und y-Richtung
 d_m mittlere statische Nutzhöhe



Mindeststablängen – Beispiel Innenstütze:

$$l_{stab} = b + 2 \cdot l_s + 2 \cdot 1,5 d_m + 2 \cdot l_{bd}$$

$$\geq b + 2 \cdot 3 d_m + 2 \cdot l_{bd}$$

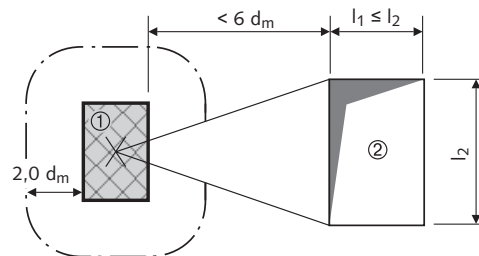
l_{bd} = Verankerungslänge gem. EN 1992-1-1:2011-01 und zugehörigem Nationalen Anhang

8. Berücksichtigung der Bodenpressung

Bei Bodenplatten und Einzelfundamenten darf die Querkraft V_{Ed} um die günstige Wirkung der Bodenpressung innerhalb der kritischen Fläche A_{crit} reduziert werden. Die Fläche A_{crit} liegt innerhalb des maßgebenden Nachweisschnittes. Für Bodenplatten darf ein konstanter Abstand für den kritischen Rundschnitt von $1,0 d_m$ von der Lasteinleitungsfläche angesetzt werden. Für Einzelfundamente ohne Durchstanzbewehrung ist der maßgebende Nachweisschnitt in Abhängigkeit von der Bodenpressung iterativ zu ermitteln und innerhalb von $2,0 d_m$.

9. Berücksichtigung von Aussparungen

Bei der Ermittlung des kritischen Rundschnittes und der weiteren Bemessungsrundschnitte sind Öffnungen, von denen mindestens ein Rand weniger als $6d_m$ von der Lasteinleitungsfläche entfernt ist, zu berücksichtigen. Der Bereich des Rundschnittes, der innerhalb des Winkels zur Öffnung liegt, ist als unwirksam zu betrachten:



Kritischer Rundschnitt in der Nähe von Öffnungen

Erläuterungen:

- ① Lasteinleitungsfläche A_{load}
- ② Öffnung

$$\text{Wenn } l_1 > l_2, \text{ dann gilt } l_2 = \sqrt{l_1 \cdot l_2}$$

HALFEN HDB DÜBELLEISTE - DURCHSTANZBEWEHRUNG

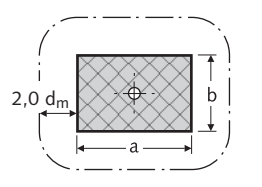
Bemessung: Grundlagen

10. Fälle 1 - 9

• **Fall 1:**
Rechteck-Innenstütze

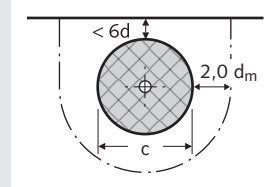
mit: $b \leq a \leq 2b$
und $(a + b) \cdot 2 \leq 12 d_m$

d_m = mittl. statische Nutzhöhe
Empf. Lasterhöhungsfaktor $\beta = 1,10$



• **Fall 6:**
Kreisrunde Randstütze

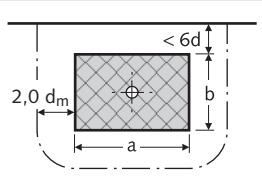
Empf. Lasterhöhungsfaktor $\beta = 1,4$



• **Fall 2:**
Rechteck-Randstütze
Rand parallel zu a

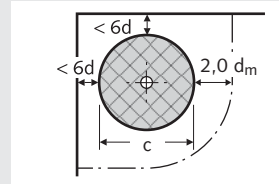
mit: $b \leq a \leq 2b$

Empf. Lasterhöhungsfaktor $\beta = 1,4$



• **Fall 7:**
Kreisrunde Eckstütze

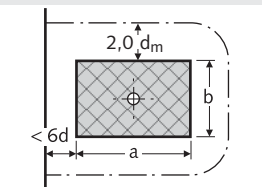
Empf. Lasterhöhungsfaktor $\beta = 1,5$



• **Fall 3:**
Rechteck-Randstütze
Rand parallel zu b

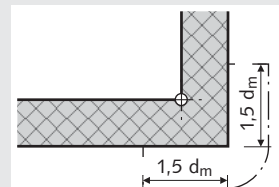
mit: $b \leq a \leq 2b$

Empf. Lasterhöhungsfaktor $\beta = 1,4$



• **Fall 8:**
Wand-Innenecke

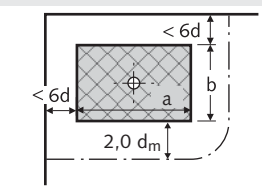
Empf. Lasterhöhungsfaktor $\beta = 1,2$



• **Fall 4:**
Rechteck-Eckstütze
Rand parallel zu a und b

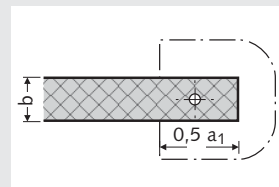
mit: $b \leq a \leq 2b$

Empf. Lasterhöhungsfaktor $\beta = 1,5$



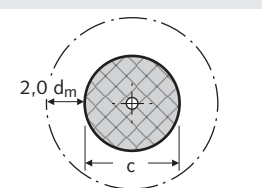
• **Fall 9:**
Wandende

Empf. Lasterhöhungsfaktor $\beta = 1,35$



• **Fall 5:**
Kreisrunde Innenstütze

Empf. Lasterhöhungsfaktor $\beta = 1,10$



HALFEN HDB DÜBELLEISTE - DURCHSTANZBEWEHRUNG

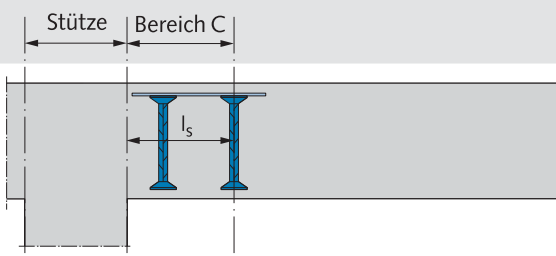
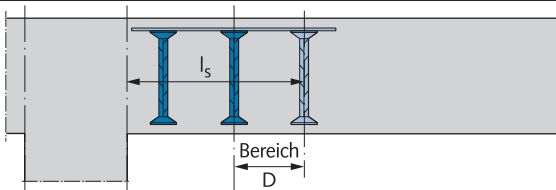
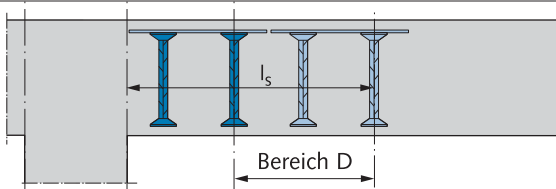
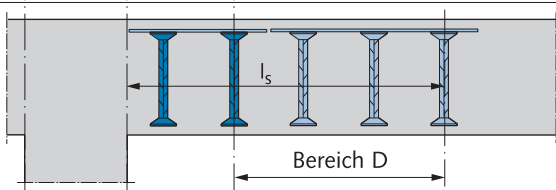
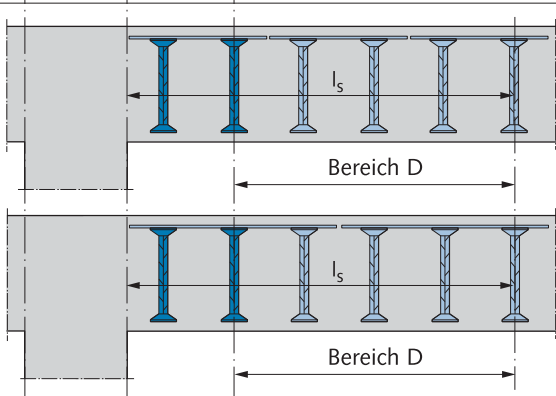
Anordnung der Durchstanzbewehrung


Kombination von HDB Systemelementen


Bei einer durchstanzbewehrten Platte wird die HDB Durchstanzbewehrung bevorzugt aus 2er- und 3er-Systemelementen kombiniert. Dadurch wird der Einbau auf der Baustelle erleichtert.

Bei dicken Platten, z.B. Fundamentplatten, und hohen Bewehrungsgraden empfiehlt sich jedoch der Einbau von HDB Komplettlementen von unten.

Tabelle: Werte l_s für HDB Elementkombinationen

Für $l_{s,req}$ (erf. l_s) vergl. → S. 8	Zu wählende HDB Kombination aus 2er- und 3er-Systemelementen:		vorh. l_s	Ankerzahl pro HDB Kombination
$l_{s,req} \leq \sim 1,125 \cdot d_m$	2er		$\approx 1,05 \cdot d_m$	2
$l_{s,req} \begin{cases} > 1,125 \cdot d_m \\ \leq \sim 1,875 \cdot d_m \end{cases}$	3er		$\approx 1,75 \cdot d_m$	3
$l_{s,req} \begin{cases} > 1,875 \cdot d_m \\ \leq \sim 2,5 \cdot d_m \end{cases}$	2er + 2er		$\approx 2,45 \cdot d_m$	4
$l_{s,req} \begin{cases} > 2,5 \cdot d_m \\ \leq \sim 3,2 \cdot d_m \end{cases}$	2er + 3er		$\approx 3,15 \cdot d_m$	5
$l_{s,req} \begin{cases} > 3,2 \cdot d_m \\ \leq \sim 4,0 \cdot d_m \end{cases}$	2er + 2er + 2er oder 3er + 3er		$\approx 3,85 \cdot d_m$	6

 Anker dunkelblau
= anrechenbar im
Bereich C

 Anker hellblau
= anrechenbar im
Bereich D

Ankeranordnung:
 $L_A \approx 0,7 \cdot d_m$
 $L_{\ddot{u}} \approx 0,35 \cdot d_m = L_A/2$

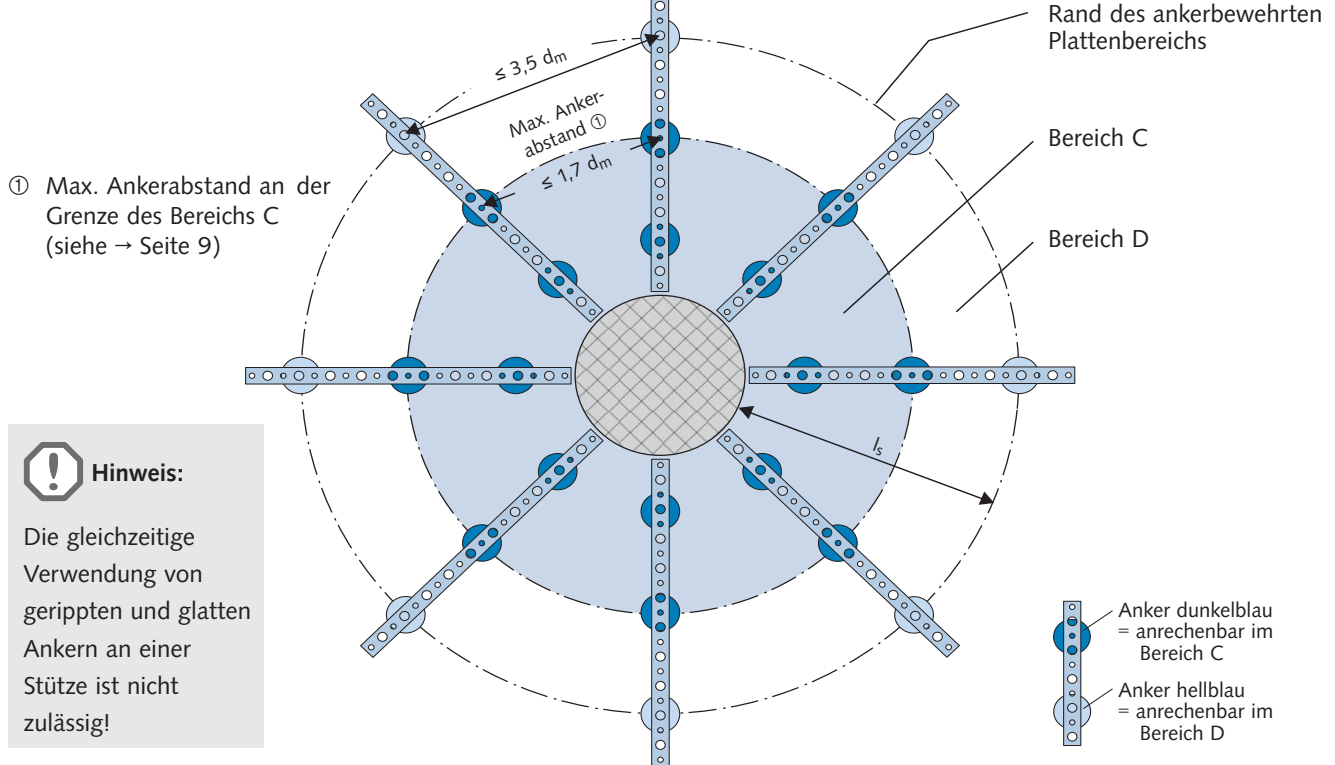


HALFEN HDB DÜBELLEISTE - DURCHSTANZBEWEHRUNG

Einbau

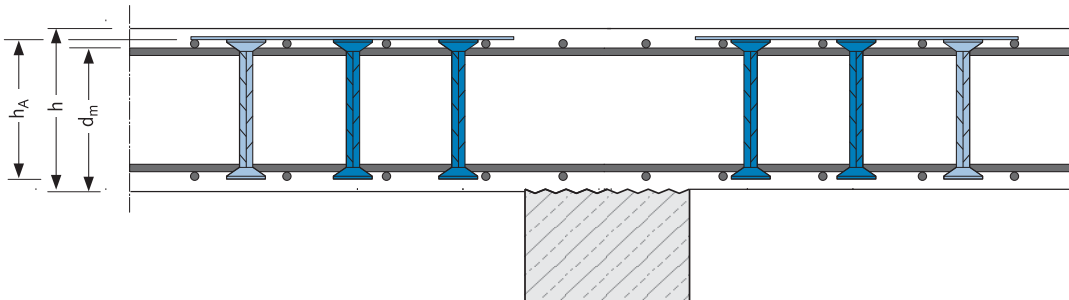
Einbau in Ortbetondecke

Anordnung der HDB Durchstanzbewehrung



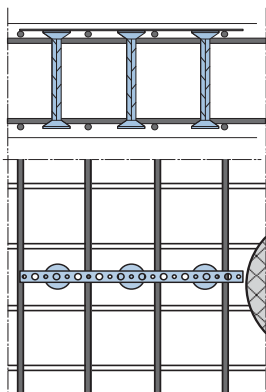
Hinweis:

Die gleichzeitige Verwendung von gerippten und glatten Ankern an einer Stütze ist nicht zulässig!

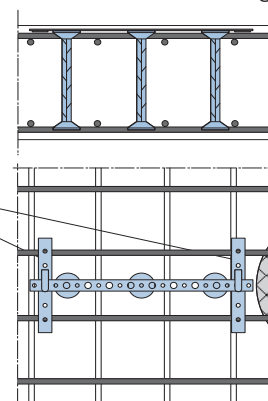


Befestigung der HDB Elemente an der Bewehrung

- ohne Klemmbügel
Montageleiste quer zur oberen Bewehrungslage
- mit Klemmbügel
Montageleiste parallel zur oberen Bewehrungslage



Klemmbügel (bitte separat bestellen). Wir empfehlen für den lagesicheren Einbau generell rechnerisch 1,5 Klemmbügel pro HDB Element zu disponieren.



Hinweis: Um Überlappungen der Klemmbügel zu vermeiden, können diese an jeder beliebigen Stelle der Montageleiste montiert werden.

HALFEN HDB DÜBELLEISTE - DURCHSTANZBEWEHRUNG

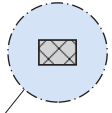
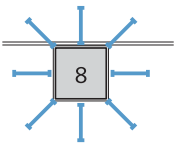
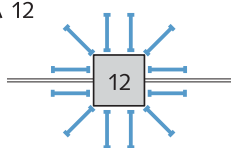
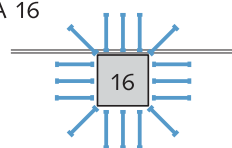
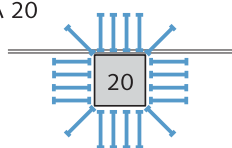
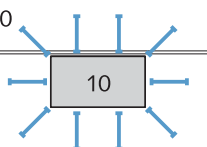
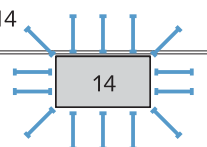
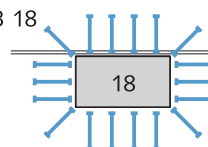
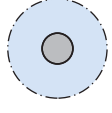
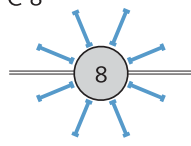
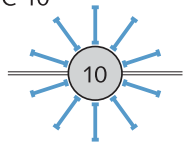
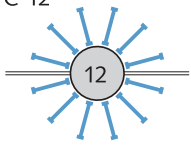
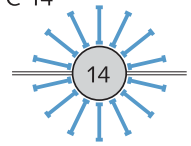
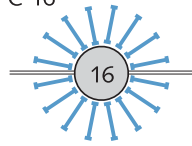
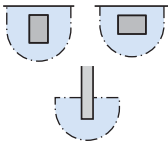
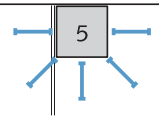
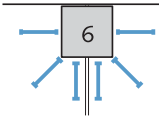
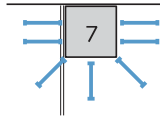
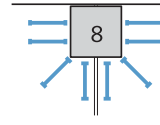
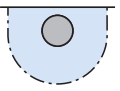
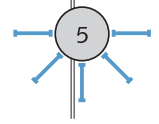
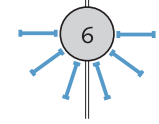
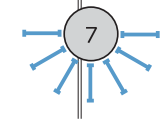
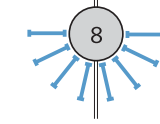
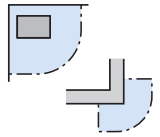
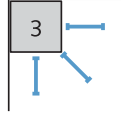
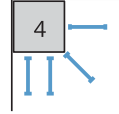
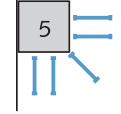

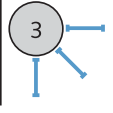
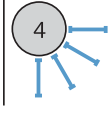
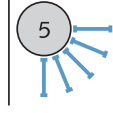
Konstruktive Durchbildung

Anordnung der HDB Elemente und Anordnung von Druckfugen (≥ 4 cm) bei Elementdecken

Je nach Lage der Stützen zu den Plattenrändern und der geometrischen Form der Stützen ergeben sich unterschiedliche Anordnungen der HDB Durchstanzbewehrung. Auch wenn bei geringerer Belastung rechnerisch nur wenige

Durchstanzelemente erforderlich wären, müssen wegen der einzuhaltenden Maximalabstände der Anker untereinander ggfs. zusätzliche Durchstanzelemente eingebaut werden (siehe auch → Seite 9).

Tabelle: HDB Standard-Elementkombinationen

 Rand des ankerbewehrten Plattenbereichs	A 8 	A 12 	A 16 	A 20 	
	B 10 	B 14 	B 18 	Legende: "===== = empfohlene Lage der Druckfuge ≥ 4 cm bei Elementdecken	
	C 8 	C 10 	C 12 	C 14 	C 16 
	D 5 	D 6 	D 7 	D 8 	
	E 5 	E 6 	E 7 	E 8 	
	F 3 	F 4 	F 5 		
	G 3 	G 4 	G 5 		

Hinweis für Elementdecken:

Je nach Lage der Fugen werden die oben gezeigten Anordnungen der HDB Durchstanzbewehrungen auf die einzelnen Platten verteilt.

HALFEN HDB-S DÜBELLEISTE – QUERKRAFTBEWEHRUNG

Vereinfachte Bemessung

Vereinfachte Bemessung mit FE-Bemessungsprogramm

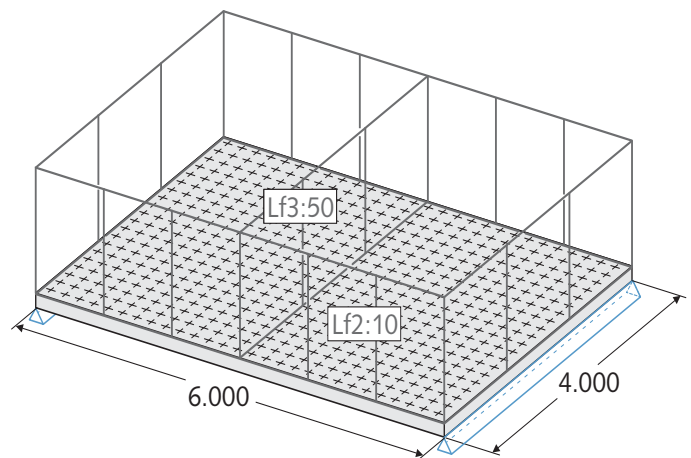
Die Bemessung von Stahlbetonplatten erfolgt heute meist mit Bemessungsprogrammen auf der Basis finiter Elemente. Um den zusätzlichen Aufwand für eine getrennte Bemessung der HDB-S Querkraftbewehrung zu vermeiden, wird im Folgenden ein vereinfachter Weg für die Ermittlung der erforderlichen Querkraftbewehrung auf Basis einer FE-Berechnung vorgestellt.

Beispiel:

einachsrig gespannte Stahlbetonplatte $L = 6\text{ m}$; C 20/25;
 $h = 20\text{ cm}$; $d = 16\text{ cm}$; $\rho_l = 0,5\%$; Querbewehrung 50 %
Verkehrslast $q_k = 10\text{ kN/m}^2$; Eigenlast wird vom Programm automatisch berücksichtigt;
Wand in der Mitte der Platte als Linienlast berücksichtigen:
 $W_k = 50\text{ kN/m}$
Betondeckung $c_{\text{nom}} = 2,5\text{ cm}$

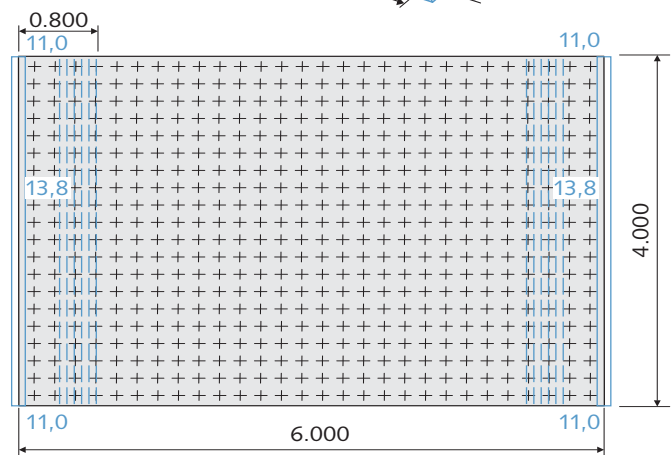
1. Bemessung der Stahlbetonplatte mit FE-Software:

- Es empfiehlt sich die Verwendung des Verfahrens der veränderlichen Druckstrebenneigung



2. Ermittlung der erforderlichen Querkraftbewehrung mit einem FE-Bemessungsprogramm:

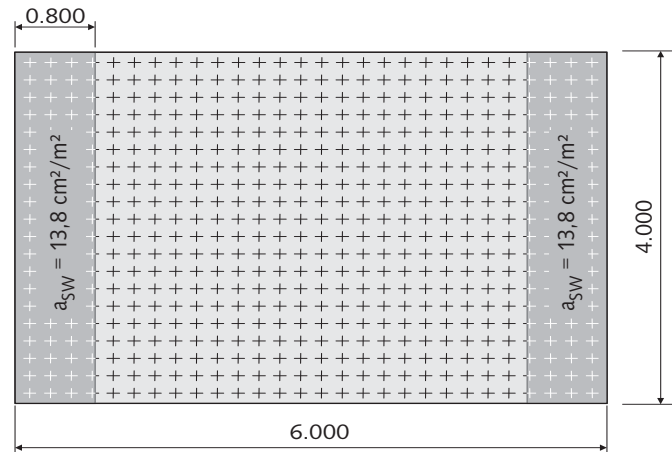
- Kontrolle der Maximaltragfähigkeit ($V_{Rd,max} > V_{Ed}$)
- Ermittlung der Betontragfähigkeit ($V_{Rd,c}$)
- Ausgabe der erforderlichen Querkraftbewehrung



3. Einteilung des Grundrisses:

- Einteilung des Grundrisses in Bereiche gleicher Querkraftbewehrung
- Ermittlung der Abmessungen der einzelnen Bereiche

In diesem Beispiel ergeben sich nur 2 Bereiche mit einer Länge von 80 cm und einer Breite von 400 cm



HALFEN HDB-S DÜBELLEISTE – QUERKRAFTBEWEHRUNG

Vereinfachte Bemessung

Vereinfachte Bemessung mit FE-Bemessungsprogramm

4. Ermittlung der zulässigen Abstände der HDB-S Anker in Querrichtung und in Längsrichtung (siehe → Seite 17):

- Überprüfung der Randbedingungen
- zulässiger Abstand der Anker in Spannrichtung der Platte ($s_{L,HDB-S}$)
- zulässiger Abstand der Anker quer zur Spannrichtung der Platte ($s_{Q,HDB-S}$)

5. Ermittlung der Ankerhöhe und Festlegung eines Rasters für die HDB-S Anker (weitere Hinweise → Seite 17):

- Verteilung der Anker entsprechend der zulässigen Ankerabstände
- Wenn möglich Berücksichtigung der Ankerabstände lagerhaltender HDB Standardelemente (siehe → Seite 23)

6. Festlegung des erforderlichen Ankerdurchmessers (siehe → Tabelle Seite 22):

- Ermittlung des erforderlichen Ankerdurchmessers anhand des gewählten Ankerabstandes und des erforderlichen Betonstahlschnittes

7. Ermittlung der Anzahl der Elemente und Erstellung der Stückliste:

- Ermittlung der Anzahl der Elementreihen
- Aufteilung der Ankerreihen in 2er- und 3er-Elemente
- Kontrolle des vorhandenen Randabstandes mit dem minimalen Randabstand (siehe → Seite 17)
- Zusammensetzen der Elementbezeichnung (→ Seite 21)

Angaben aus dem FE-Programm:

- Maximaltragfähigkeit: $V_{Rd,max} = 440 \text{ kN/m}$
- Betontragfähigkeit: $V_{Rd,c} = 69,5 \text{ kN/m}$
- Belastung: $V_{Ed} = 96,0 \text{ kN/m}$
- Ausnutzungsgrad: $V_{Ed} / V_{Rd,max} = 0,22$

Erforderliche Randbedingungen:

- Plattendicke: $h = 20 \text{ cm} \geq 16 \text{ cm} (h_{min})$

Maximale Ankerabstände (siehe → Seite 17):

- max. Längsabstand: $s_{L,HDB-S} = 0,8 h = 16 \text{ cm}$
- max. Querabstand: $s_{Q,HDB-S} = 1,5 h = 30 \text{ cm}$

Ermittlung der Ankerhöhe:

- Ankerhöhe: $h_A = h - 2 \times c_{nom} = 200 - 2 \times 25 = 150 \text{ mm}$
gewählt: $h_A = 155 \text{ mm}$

Gewählte Ankerabstände:

- Längsrichtung: $s_{L,HDB-S} = 16 \text{ cm} \approx 5 \text{ Anker/Elementreihe}$
- Querrichtung: $s_{Q,HDB-S} = 30 \text{ cm} \approx 3,3 \text{ Elementreihen/m}$

Vorgaben:

- erf. Querkraftbew.: erf. $a_{sw} = 13,8 \text{ cm}^2/\text{m}^2$
- Querschnitt je Elementreihe: erf. $a_{sw} = 13,8/3,3 = 4,2 \text{ cm}^2/\text{m}$

Gewählter Ankerdurchmesser (siehe → Tabelle Seite 22)

- Ankerdurchmesser $d_A = 10 \text{ mm}$
- vorh. Querkraftbew.: vorh. $a_{sw} = 4,95 \times 3,3 = 16,3 \text{ cm}^2/\text{m}^2$

Nachweis:

- vorh. $a_{sw} > \text{erf. } a_{sw} !$

Aufteilung der Elemente:

- Anzahl Ankerreihen: $m = 400/30 = 13 \text{ Reihen}$
- Anzahl Anker pro Reihe: $n = 80/16 = 5 \text{ Anker}$
- Aufteilung: 13 Elementreihen mit je einem 2er- und einem 3er-HDB-S Element

Kontrolle des Randabstandes (siehe → Seite 17)

- vorh. Randabstand $\rightarrow a_{Q,HDB-S} = (400 - 12 \times 30)/2$
 $\rightarrow \text{vorh. } a_{Q,HDB-S} = 20,0 \text{ cm}$
 $> \min a_{Q,HDB-S} = 12 \text{ cm}$

Elementbezeichnung

- HDB-S - $d_A / h_A - n / L_{Ges}$ ($L_{Ges} = n \times s_{L,HDB-S}$)

Stückliste und Elementbezeichnung

- $2 \times 13 \times \text{HDB-S-10/155-2/320}$ (80 / 160 / 80)
- $2 \times 13 \times \text{HDB-S-10/155-3/480}$ (80 / 160 / 160 / 80)

HALFEN HDB-S DÜBELLEISTE – QUERKRAFTBEWEHRUNG

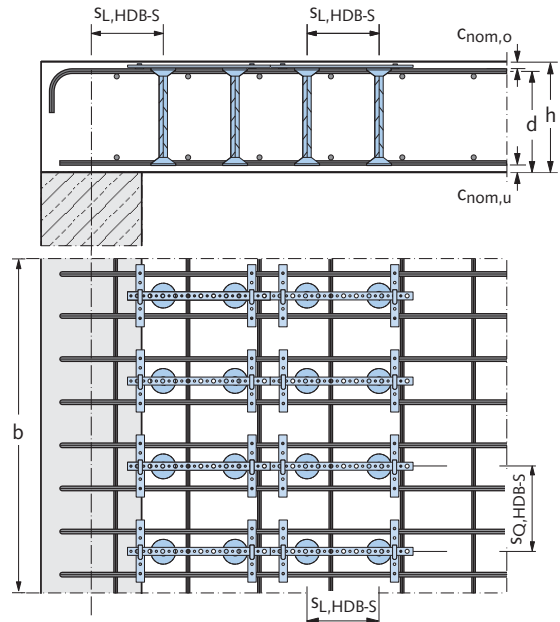
Technische Hinweise

Zulässige Ankerabstände

Die maximalen Ankerabstände in Längs- und Querrichtung sind in Abhängigkeit von der Plattendicke und der Belastung in der folgenden Tabelle aufgeführt. Bei der Angabe eines absoluten und eines relativen Abstandes ist der kleinere der beiden Werte maßgebend.

Der erste Anker einer Reihe ist in einem Abstand von $s_{L,HDB-S}$ von der Auflagermittellinie anzuordnen.

Die Abstände in Querrichtung sind zusätzlich von der Querbewehrung abhängig. Für Querbewehrungsanteile zwischen 20 und 50% dürfen die zulässigen Querabstände linear interpoliert werden. Bei einachsig gespannten Platten ist eine Querbewehrung von mindestens 20% der Hauptbiegebewehrung zur Aufnahme der Querbiegemomente und Zugkräfte einzulegen.



Querkraftbeanspruchung	Plattendicke h [cm]	max. Ankerabstände in Tragrichtung $s_{L,HDB-S}^*$	max. Ankerabstände in Querrichtung $s_{Q,HDB-S}^*$ Querbewehrung	
			20%	50%
$V_{Ed} \leq 0,3 V_{Rd,max}$	$h \leq 40$	0,8 h	1,0 h	1,5 h
	$h > 40$	0,7 h bzw. 30 cm	1,0 h bzw. 80 cm	1,0 h bzw. 80 cm
$0,3 V_{Rd,max} < V_{Ed} < 0,6 V_{Rd,max}$	$h \leq 40$	0,6 h	1,0 h	1,5 h
	$h > 40$	0,5 h bzw. 30 cm	1,0 h bzw. 60 cm	1,0 h bzw. 60 cm
$V_{Ed} \geq 0,6 V_{Rd,max}$	$h \leq 40$	0,25 h	1,0 h	1,5 h
	$h > 40$	0,25 h bzw. 20 cm	1,0 h bzw. 60 cm	1,0 h bzw. 60 cm

* Die Ankerabstände gelten für Betongüten $\leq C45/55$. Für die Betongüte C50/60 können die Ankerabstände aus den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Z-15.1-249 und Z-15.1-270 entnommen werden.

Konstruktive Hinweise

An freien Rändern von Platten ist stets eine Bewehrung aus Steckbügeln als Randeinfassung zur Sicherung der Betondeckung anzuordnen. Zwischen den freien Bauteilrändern und den HDB-S Anker muss in Höhe der Ankerköpfe mindestens

ein Längsbewehrungsstab angeordnet werden. Der minimale Randabstand $a_{Q,HDB-S}$ und die minimale Plattendicke sind für die einzelnen Ankerdurchmesser in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Ankerdurchmesser d_A [mm]	Minimale Plattendicke h [cm]	Minimale Ankerabstände zu freien Rändern in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse $a_{Q,HDB-S}$ [cm]				
		C 20/25	C 30/37	C 35/45	C 45/55	C 50/60
10	16*	12	11	9	8	8
12	16*	15	13	11	10	10
14	16*	17	15	13	12	12
16	16	20	17	15	13	13
18	20,5	23	19	17	15	15
20	25	25	21	19	17	17
25	39,5	31	26	23	21	21

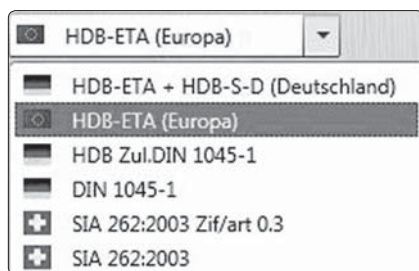
* Minimale Plattendicke gemäß Deutschem Nationalen Anhang NA(D) zu EN 1992-1-1:2011-01

HALFEN HDB / HDB-S DÜBELLEISTE – DURCHSTANZ-/ QUERKRAFTBEWEHRUNG

Software zur Bemessung

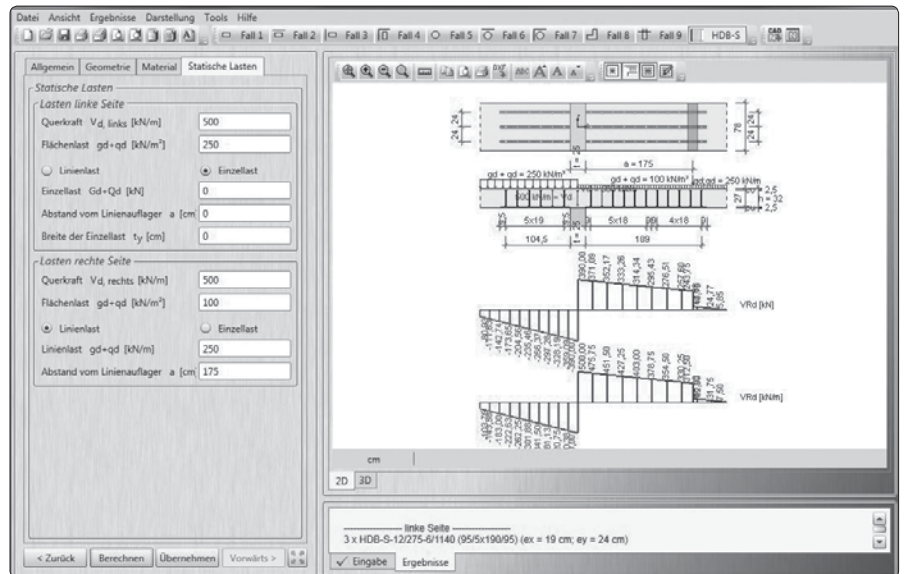
Mit dem HALFEN Bemessungsprogramm zur Ermittlung der HDB Durchstanzbewehrung steht Ihnen ein besonders komfortables Hilfsmittel zur Verfügung.

Das Programm wurde auf Grundlage von Zulassungen und Gutachten erstellt. Mit diesem Programm können Sie die optimale Durchstanz-/Querkraftbewehrung für die vorhandene Plattengeometrie und -belastung ermitteln. Dazu stehen verschiedene Berechnungsgrundlagen nach in- und ausländischen Normen und Zulassungen zur Verfügung.



Die aktuelle Version der HDB-Bemessungssoftware wurde um eine Querkraftbemessung erweitert, die auf einem Gutachten von Prof. Dr. Hegger/Dr. Roeser, H+P Ingenieure, Aachen ⁽¹⁾ basiert. Das Berechnungsverfahren des Gutachtens ist an EN 1992-1-1:2011-01 und dem zugehörigen Deutschen Anhang NA(D) angepasst, so dass in Deutschland eine Anwendung gemeinsam mit der neuen europäischen Normengeneration problemlos möglich ist. Das Gutachten bildet die Grundlage für die an EN 1992-1-1 und zugehörigem Deutschen Nationalen Anhang NA(D) angepassten Allgemeinen Bauaufsichtlichen Zulassungen für HDB-S (Z-15.1-249 und Z-15.1-270). Das Programm deckt somit für HDB Dübelleisten – neben der Verwendung als Durch-

⁽¹⁾ Hegger, J.; Roeser, W.: Die Bemessung von Halfen HDB-S-Ankern gemäß Eurocode 2 unter Berücksichtigung des Nationalen Anhang für Deutschland. Gutachten H+P Ingenieure, Aachen 2011.



stanzbewehrung – zusätzlich den Anwendungsbereich als Querkraftbewehrung ab.

Das Programm führt für Deckenplatten den Querkraftnachweis für ein End- oder Zwischenauflager. Anhand der eingegebenen Geometrie, Belastung und vorhandener Querkräfte am Auflager berechnet das Programm die zugehörige Querkraftlinie. Anschließend wird der Querkraftnachweis nach dem Gutachten von Hegger/Roeser geführt und gegebenenfalls eine Querkraftbewehrung aus HDB-S-Dübelleisten gewählt (s. Abb. oben).

Alternativ kann auch direkt die Bemessungsquerkraft oder die erforderliche Querkraftbewehrung eingegeben werden. Wenn die Decke zum Beispiel mit einem FE-Programm berechnet wurde und die erforderliche Querkraftbewehrungsmenge pro Quadratmeter Deckenfläche bereits vorliegt, kann diese mit dem HDB-Programm direkt in eine HDB-S-Querkraftbewehrung umgerechnet werden. Wenn dagegen die Bemessungsquerkraft bekannt ist, kann das HDB-Programm den Querkraftnachweis gemäß dem Gutachten von Hegger/Roeser führen und eine gegebenenfalls

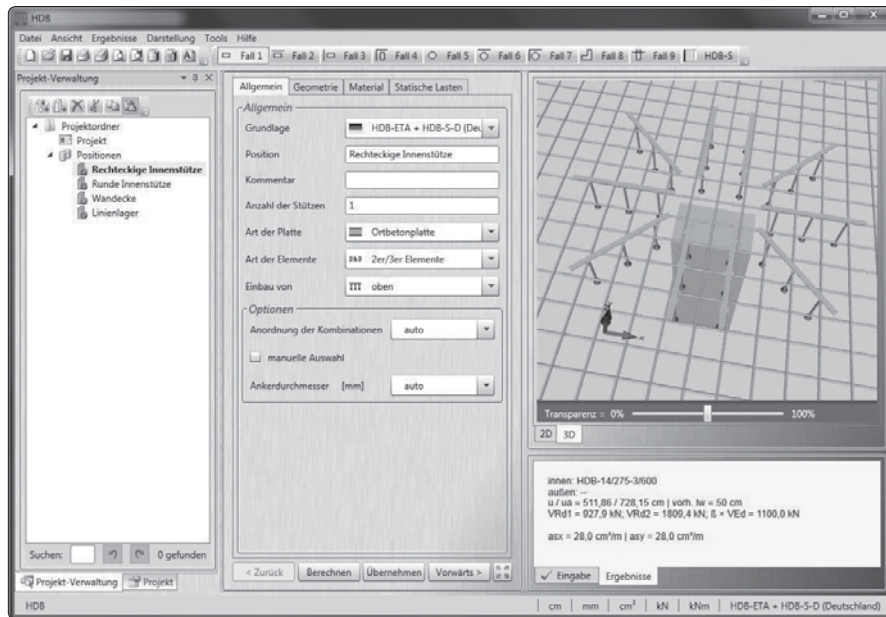
erforderliche HDB-S-Querkraftbewehrung wählen.

Die HDB-Software ermöglicht sowohl die Berechnung von „unendlich“ ausgehenden Deckenplatten als auch die Berechnung von diskreten Plattenstreifen. Zusätzlich ist auch die Eingabe beliebiger mitwirkender Plattenbreiten vorgesehen. Diese können entweder direkt abgeschätzt oder mittels Sekundärliteratur (z.B. Heft 240 des DAfStb) etwas realitätsnäher bestimmt werden.

Zusätzlich kann auch in Bodenplatten der Querkraftwiderstand im Bereich von Außen- und Innenwänden nachgewiesen werden. Dabei stehen im Wesentlichen die gleichen Berechnungsoptionen wie für Deckenplatten zur Verfügung.

HALFEN HDB / HDB-S DÜBELLEISTE – DURCHSTANZ-/ QUERKRAFTBEWEHRUNG

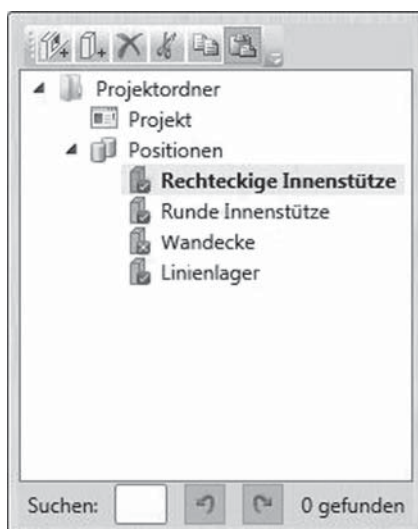
Software zur Bemessung



Projektverwaltung

Es können innerhalb eines Projektes beliebig viele verschiedene Positionen berechnet und in einer Datenliste abgespeichert werden, um dem Anwender für eventuelle Änderungen sofort wieder zur Verfügung zu stehen. Die Daten sollten nach jeder Berechnung durch den Befehl „Übernehmen“ bestätigt werden, da sonst Ihre Daten bei weiteren Eingaben überschrieben werden.

Ein Verwaltungsfenster ermöglicht das schnelle Navigieren durch das Projekt.



Bemessungsvarianten

Die Bemessung kann für Deckenplatten (Ortbeton, Elementdecken), Bodenplatten und Einzelfundamente erfolgen. Als Durchstanzelemente stehen Systemelemente mit 2 oder 3 Ankern sowie optimierte Komplettelemente zur Auswahl. Alle Elemente können von oben oder unten eingebaut werden.

Für die Festlegung der Lasterhöhungsfaktoren stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

- direkte Eingabe des Lasterhöhungsfaktors; voreingestellt sind die pauschalen Faktoren nach EN 1992-1-1,
- genaueres Verfahren unter Ansatz einer plastischen Schubspannungsverteilung nach EN 1992-1-1:2011-01.

Die Ankerdurchmesser von 10, 12, 14, 16, 18, 20 und 25 mm können vom Programm automatisch und optimiert gewählt oder manuell festgelegt werden. Gleiches gilt für die Auswahl der Kombinationen der Durchstanzelemente.

Standardmäßig optimiert das Programm die Anzahl der Elemente, manuell können Sie die Anzahl der Elemente nach individuellen Bedürfnissen in Übereinstimmung mit der Zulassung frei wählen.

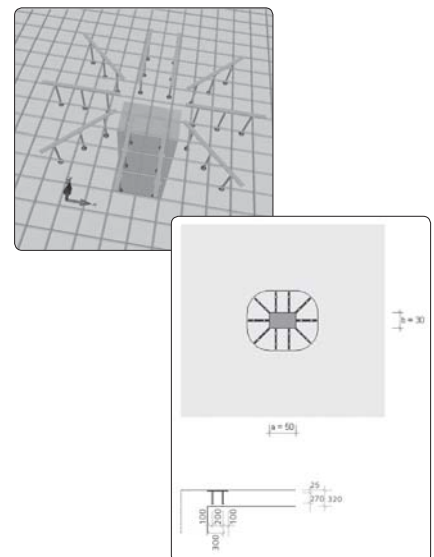
Aussparungen

Öffnungen in der Nähe des Durchstanzbereichs können komfortabel durch Festlegung der Flächenschwerpunkte und Abmessungen eingegeben und berücksichtigt werden.

Öffnungen			
dx=dd [mm]	dy [mm]	xs [mm]	ys [mm]
200	200	-230	610
200	0	400	600

Bearbeitungsfenster

Das Bearbeitungsfenster – in 2D und 3D aufrufbar – dient der Darstellung der Systemgeometrie sowie zum Verschieben, Ergänzen und Löschen von Dübelleisten. Zusätzlich können vorhandene Öffnungen verschoben werden.

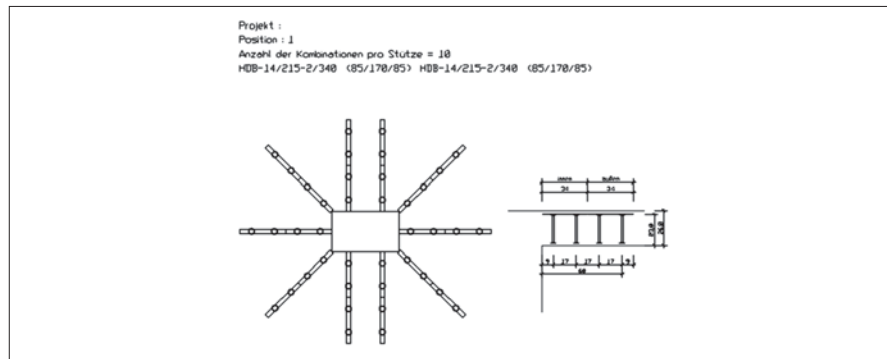


HALFEN HDB / HDB-S DÜBELLEISTE - DURCHSTANZ-/ QUERKRAFTBEWEHRUNG

Software zur Bemessung

Zeichnungsausgabe DXF

Zu jeder berechneten Position lassen sich DXF-Dateien mit Draufsicht, Schnitt und optional Bemaßungen erstellen. Diese können dann in die Bewehrungspläne übernommen werden.



Druckausgaben

Als Ergebnis der Bemessung der Durchstanz- oder Querkraftbewehrung erstellt das HDB Bemessungsprogramm Bemessungsprotokolle, dazugehörige Pläne, Stücklisten und auf Wunsch eine Bestellliste.

HALFEN HDB - Stückliste

Position	Anzahl	Elem. pro Position	Beschreibung	Elemente gesamt
Orbitbleche A1 - Rechteckige Innensätze	10	1	HDB-14275-2400	10
Orbitbleche A1 - Rand_Randstütze	48	1	HDB-16275-4775 (1401492/21975)	48
Orbitbleche A1 - Wandbleche	3	1	HDB-20275-91195 (8891/91/814975)	3
Orbitbleche A1 - Rand_Randstütze	48	1	HDB-16275-4775 (1401492/21975)	48
Orbitbleche A1 - SWB_Rand	6	1	HDB-16275-2400	6

HALFEN HDB - Stückliste - Zusammenstellung

Elemente gesamt	Beschreibung
10	HDB-14275-2400
96	HDB-16275-4775 (1401492/21975)
3	HDB-20275-91195 (8891/91/814975)
6	HDB-16275-2400

Download im Internet

Die jeweils aktuellste Fassung des Bemessungsprogramms steht im Internet unter der Adresse www.halfen.de zum kostenlosen Download zur Verfügung.

Auf Wunsch überprüft die HDB-Software beim Programmstart automatisch, ob neue Programmversionen vorliegen.

Auf Anforderung ist auch eine DVD mit allen Bemessungsprogrammen, Katalogen und Zulassungen erhältlich. Unsere Kontaktadresse finden Sie auf der Katalogrückseite.



Systemvoraussetzungen für die HALFEN HDB Bemessungssoftware:

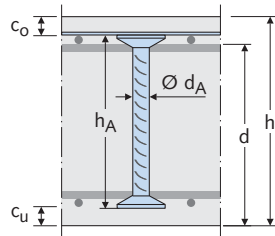
- Windows XP, Vista, Windows 7

HALFEN HDB / HDB-S DÜBELLEISTE – DURCHSTANZ-/ QUERKRAFTBEWEHRUNG

Typenauswahl, Bestellung, Zubehör

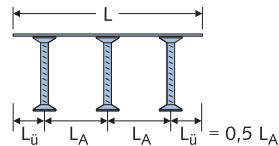
Bestellbezeichnungen HDB

Bemaßung
von HDB Dübelleisten
als Durchstanz- und
Querkraftbewehrung



HDB Systemelemente

2 oder 3 Anker

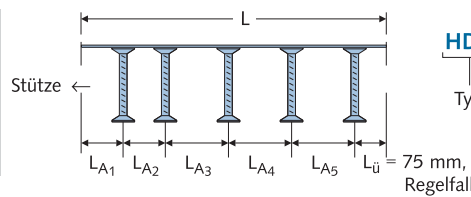


HDB - 16 / 205 - 3 / 420

Typ Anker-
maße
 d_A / h_A Anzahl
Anker Element-
länge L

HDB Komplettlemente

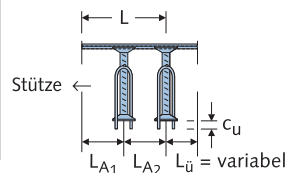
2 bis 10 Anker



HDB - 16 / 205 - 5 / 725 (100 / 100 / 150 / 150 / 150 / 75)

Typ Anker-
maße
 d_A / h_A Anzahl
Anker Element-
länge L Ankerabstände
 $L_{A1}/L_{A2}/\dots/L_{An}$ Endabstand
 $L_{ü}$

HDB-F Elemente



HDB - F - 16 / 275 - 2 / 270 (135 / 135) $c_u = 2,5 \text{ cm}$

Typ Anker-
maße
 d_A / h_A Anzahl
Anker Länge L Ankerabstände
 $L_{A1}/L_{A2}/\dots/L_{An}$ Maß c_u für
Abstandhalter

Montagezubehör

Klemmbügel

Optional, nicht immer erforderlich. Wir empfehlen, für den lage-sicheren Einbau von oben generell rechnerisch 1,5 Klemmbügel pro HDB Element zu disponieren (→ siehe Seite 24).

HDB KLEMM

Typ

Abstandhalter










Für den Einbau mit untenliegender Montageleiste, z.B. bei HDB Komplettlementen. Maß c_u entspricht der Betonüberdeckung. Typenauswahl → siehe Seite 24.

HDB ABST - 30

Typ Maß c_u

HALFEN HDB-S DÜBELLEISTE - QUERKRAFTBEWEHRUNG

Bemessungshilfe

Ankerquerschnitte pro Elementreihe $a_{sw,HDB-S}$ [cm ² /m]										
Anker- abstand $s_{L,HDB}$ [mm]	Elementlänge L_E [mm]		Ankerdurchmesser d_A [mm]							Anker/m
	2er	3er	10	12	14	16	18	20	25	
										
60	120	180	13,12							16,7
65	130	195	12,10							15,4
70	140	210	11,23							14,3
75	150	225	10,45	15,04						13,3
80	160	240	9,82	14,14						12,5
85	170	255	9,27	13,35	18,16					11,8
90	180	270	8,72	12,55	17,09					11,1
95	190	285	8,25	11,88	16,16					10,5
100	200	300	7,85	11,31	15,39	20,11				10
105	210	315	7,46	10,74	14,62	19,10				9,5
110	220	330	7,15	10,29	14,01	18,30	23,16			9,1
115	230	345	6,83	9,84	13,39	17,49	22,14			8,7
120	240	360	6,52	9,39	12,78	16,69	21,12	26,08		8,3
125	250	375	6,28	9,05	12,32	16,08	20,36	25,13		8
130	260	390	6,05	8,71	11,85	15,48	19,59	24,19		7,7
135	270	405	5,81	8,37	11,39	14,88	18,83	23,25		7,4
140	280	420	5,58	8,03	10,93	14,28	18,07	22,31		7,1
145	290	435	5,42	7,80	10,62	13,87	17,56	21,68		6,9
150	300	450	5,26	7,58	10,31	13,47	17,05	21,05	32,89	6,7
155	310	465	5,11	7,35	10,01	13,07	16,54	20,42	31,91	6,5
160	320	480	4,95	7,13	9,70	12,67	16,03	19,79	30,93	6,3
165	330	495	4,79	6,90	9,39	12,26	15,52	19,16	29,94	6,1
170	340	510	4,63	6,67	9,08	11,86	15,01	18,54	28,96	5,9
175	350	525	4,48	6,45	8,77	11,46	14,50	17,91	27,98	5,7
180	360	540	4,40	6,33	8,62	11,26	14,25	17,59	27,49	5,6
185	370	555	4,24	6,11	8,31	10,86	13,74	16,96	26,51	5,4
190	380	570	4,16	5,99	8,16	10,66	13,49	16,65	26,02	5,3
195	390	585	4,01	5,77	7,85	10,25	12,98	16,02	25,03	5,1
200	400	600	3,93	5,65	7,70	10,05	12,72	15,71	24,54	5,0
205	410	615	3,85	5,54	7,54	9,85	12,47	15,39	24,05	4,9
210	420	630	3,77	5,43	7,39	9,65	12,21	15,08	23,56	4,8
215	430	645	3,69	5,32	7,24	9,45	11,96	14,77	23,07	4,7
220	440	660	3,53	5,09	6,93	9,05	11,45	14,14	22,09	4,5
225	450	675	3,46	4,98	6,77	8,85	11,20	13,82	21,60	4,4
230	460	690	3,38	4,86	6,62	8,65	10,94	13,51	21,11	4,3
235	470	705	3,38	4,86	6,62	8,65	10,94	13,51	21,11	4,3
240	480	720	3,30	4,75	6,47	8,44	10,69	13,19	20,62	4,2
245	490	735	3,22	4,64	6,31	8,24	10,43	12,88	20,13	4,1
250	500	750	3,14	4,52	6,16	8,04	10,18	12,57	19,63	4,0

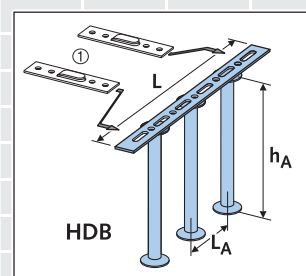
Ankerabstand $s_{L,HDB-S} < 6 d_s$!

HALFEN HDB / HDB-S DÜBELLEISTE – DURCHSTANZ-/ QUERKRAFTBEWEHRUNG

Typenauswahl Systemelemente

HDB-Elementlängen L mit Ankerdurchmesser d_A [mm]

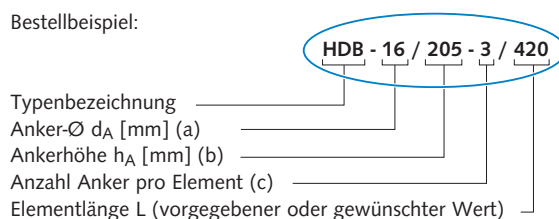
Ø d _A (a)	Ø 10		Ø 12		Ø 14		Ø 16		Ø 18		Ø 20		Ø 25		Anker- abstand L _A [mm]
	2 II	3 III	2 II	3 III	2 II	3 III	2 II	3 III	2 II	3 III	2 II	3 III	2 II	3 III	
Anker- höhe h _A (b) [mm] ②															
105	#	#													80
115	#	#													80
125	#	#	#	#	#	#									100
135	200	300	#	#	#	#									100
145	200	300	#	#	#	#									100
155	220	330	220	330	#	#	#	#							110
165	240	360	240	360	#	#	#	#							120
175	240	360	240	360	#	#	#	#							120
185	280	420	280	420	280	420	#	#			#	#			140
195	280	420	280	420	280	420	#	#			#	#			140
205	280	420	280	420	280	420	280	420	#	#	#	#			140
215	300	450	300	450	300	450	300	450	300	450	#	#			150
225	#	#	320	#	320	480	320	#	320	#	#	#			160
235	#	#	340	510	340	510	340	510	340	510	340	510	#	#	170
245	#	#	360	540	360	540	360	540	360	540	360	540			180
255	#	#	#	#	360	540	360	540	360	540	360	540			180
265			#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	200
275			#	#	#	#	400	600	400	600	400	#	#	#	200
285			#	#	420	630	420	630	420	630	420	630	#	#	210
295			#	#	#	#	440	#	440	660	440	660	#	#	220
305			#	#	#	#	#	#			440	660	#	#	220
315			#	#	#	#	#	#			#	#	#	#	240
325					#	#	#	#			#	#	#	#	240
335							#	#			480	#	#	#	240
345			#	#	#	#	#	#			#	#	#	#	260
355							#	#			520	#	#	#	260
365					#	#	#	#			#	#	#	#	270
375											#	#	#	#	280
395											#	#	#	#	300
405											#	#	#	#	300
425											#	#	#	#	320
435											#	#	#	#	320
455											#	#	#	#	320



- 420 Systemelement lagerhaltend (dunkelgrau) → z.B. Elementlänge L = 420 mm
- # Systemelement auf Bestellung (hellgrau) → Elementlänge nach Kundenwunsch

- ① Klemmbügel für die Montage bitte separat bestellen (siehe → Seite 24).
- ② Weitere Ankerhöhen auf Anfrage.

Bestellbeispiel:

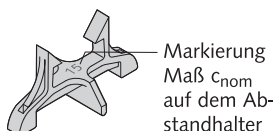


HALFEN HDB / HDB-S DÜBELLEISTE – DURCHSTANZ-/ QUERKRAFTBEWEHRUNG

Zubehör, Ausschreibungstexte

Zubehör für die Montage

Abstandhalter HDB ABST



Markierung
Maß c_{nom}
auf dem Ab-
standhalter

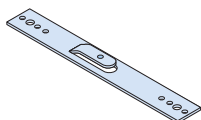
① Maß c_{nom} ist das Nennmaß
der unteren Betondeckung

Ausführung:
KS = Kunststoff

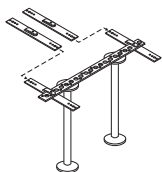
Bezeichnung: ① Typ	Maß c_{nom} [mm]	Bestell - Nr.:
HDB ABST-15/20		00001
HDB ABST - 25		00002
HDB ABST - 30		00003
HDB ABST - 35		00004
HDB ABST - 40		00005

Wir empfehlen, 2 Abstandhalter pro
HDB Element beim Einbau von unten zu
disponieren.

Klemmbügel HDB Klemm



Schema Anwendung:



An beliebiger Stelle auf die Montage-
leiste des HDB Elements aufsteckbar.

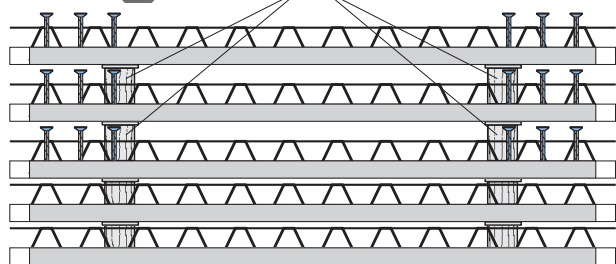
Hinweis:
Klemmbügel sind nicht im
Lieferumfang der HDB Elemente ent-
halten. **Bitte separat bestellen.**

Bezeichnung Abmessungen [mm]	Bestell - Nr.:
HDB Klemm -35/3x275	00001

Lagerung und Transport

Beim Lagern und Transportieren von Elementdecken **sind die HDB Dübelleisten zu beachten**, die aufgrund ihrer Höhe über die Gitterträger hinausragen. Die Distanzhalter zur Auflagerung der Elementdecken sind entsprechend zu erhöhen.

! Erhöhte Distanzhalter erforderlich!



HDB Durchstanzbewehrung – Ausschreibungstext

HALFEN HDB Dübelleiste (*Systemelement*) - d_A / h_A - n / L:

HALFEN Dübelleiste Typ HDB als Durchstanzbewehrung im Stützenbereich punktförmig gestützter Flachdecken oder Fundamentplatten, gemäß Europäischer Technischer Zulassung ETA-12/0454, versehen mit dem RAL Gütezeichen RAL-GZ 658/2 der Gütegemeinschaft Verankerungs- und Bewehrungstechnik e.V., aus geripptem oder glattem Betonstahl B 500, zur Verstärkung durchstanzgefährdeter Bereiche von Flachdecken oder Fundamentplatten unter vorwiegend ruhenden und nicht vorwiegend ruhenden Beanspruchungen,

Typ HDB (*Systemelement*) - d_A / h_A - n / L mit

Ankerdurchmesser d_A = [mm]
Ankerhöhe h_A = [mm]
Ankeranzahl n = [Anker / Element]
Länge der Dübelleiste L = [mm]

Anmerkung: für die lagerhaltenden Systemelemente können die verfügbaren Abmessungen der Tabelle auf → S. 23 entnommen werden.

liefern und unter Verwendung von Klemmbügeln oder Abstandhaltern (Zubehörteile) gem. Montageanleitung des Herstellers einbauen.

Weitere Ausschreibungstexte finden Sie im Bereich Service unter www.halfen.de

HALFEN HDB-S DÜBELLEISTE - QUERKRAFTBEWEHRUNG

Einbauhinweise

HDB-S Querkraftbewehrung – Ausschreibungstext

HALFEN HDB-S Dübelleiste - $d_A / h_A - n / L$ (Ankerabstände):

HALFEN Dübelleiste Typ HDB-S als Querkraftbewehrung in Stahlbetonplatten oder -balken, gem. den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen Z-15.1-249 und Z-15.1-270, versehen mit dem RAL Gütezeichen RAL-GZ 658/2 der Gütegemeinschaft Verankerungs- und Bewehrungstechnik e.V., aus geripptem oder glattem Betonstahl B 500, zur Verstärkung querkraftbeanspruchter Bereiche von Balken oder Platten unter vorwiegend ruhenden und nicht vorwiegend ruhenden Beanspruchungen,

Typ HDB-S - $d_A / h_A - n / L$ ($L_{A1} / L_{A2} / \dots / L_{An} / L_{ü}$) mit

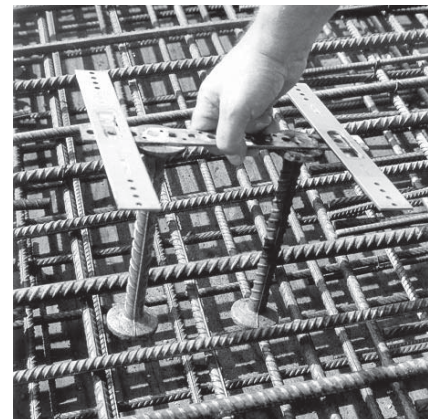
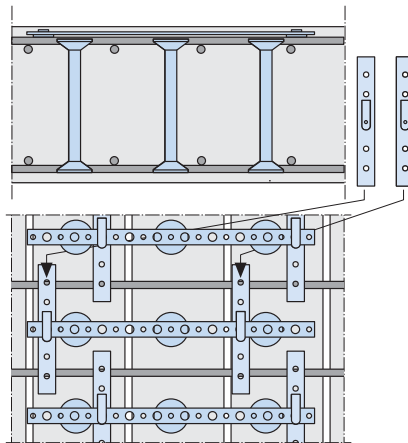
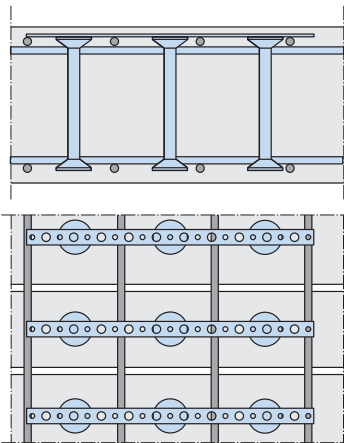
Ankerdurchmesser	$d_A = \dots\dots\dots$ [mm]
Ankerhöhe	$h_A = \dots\dots\dots$ [mm]
Ankeranzahl	$n = \dots\dots\dots$ [Anker / Element]
Länge der Dübelleiste	$L = \dots\dots\dots$ [mm]
Ankerabstände	$L (L_{A1} / L_{A2} / \dots / L_{An} / L_{ü})$ = $\dots\dots\dots$ [mm]

liefern und unter Verwendung von Klemmbügeln oder Abstandhaltern (Zubehörteile) gem. Montageanleitung des Herstellers einbauen.

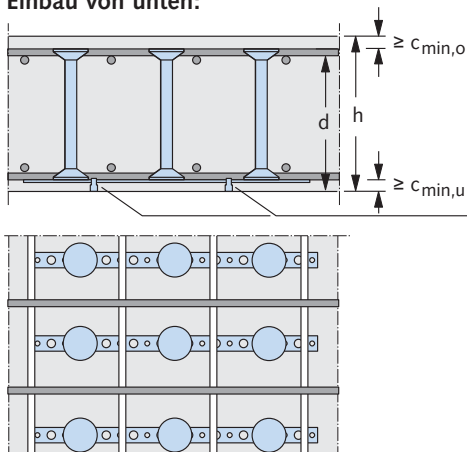
Befestigung der HDB-S Elemente an der Bewehrung

Einbau von oben:

- ohne Klemmbügel, quer zur oberen Bewehrungslage
- mit Klemmbügel (separat bestellen), parallel zur oberen Bewehrungslage

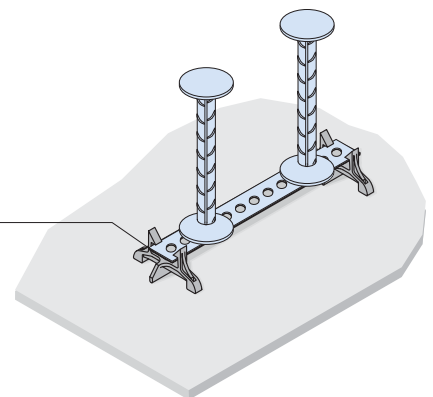


Einbau von unten:



Abstandhalter
Typ HDB ABST - ①

Betondeckung $c_{nom,o}$ und $c_{nom,u}$
nach EN 1992-1-1:2011-01 und
zugehörigem Nationalen Anhang
① Bei Bestellung Maß $c_{nom,u}$ angeben
→ siehe S. 24.



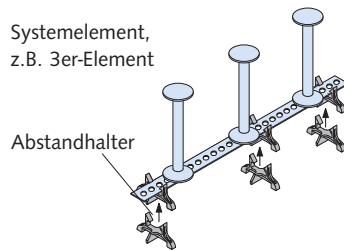
HALFEN HDB DÜBELLEISTE - DURCHSTANZBEWEHRUNG

Durchstanzbewehrung in Elementdecken

Montage in Elementdecken

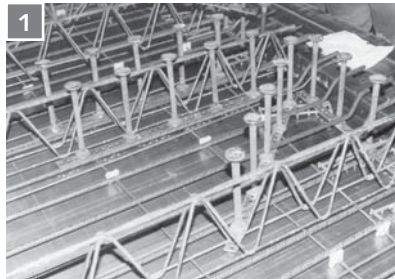
Zum Einbau in umgekehrter Anordnung (von unten), z.B. bei Elementdecken, wird die HDB Durchstanzbewehrung mit Abstandhaltern eingesetzt.

Es können sowohl HDB Systemelemente als auch HDB Komplettlemente verwendet werden.



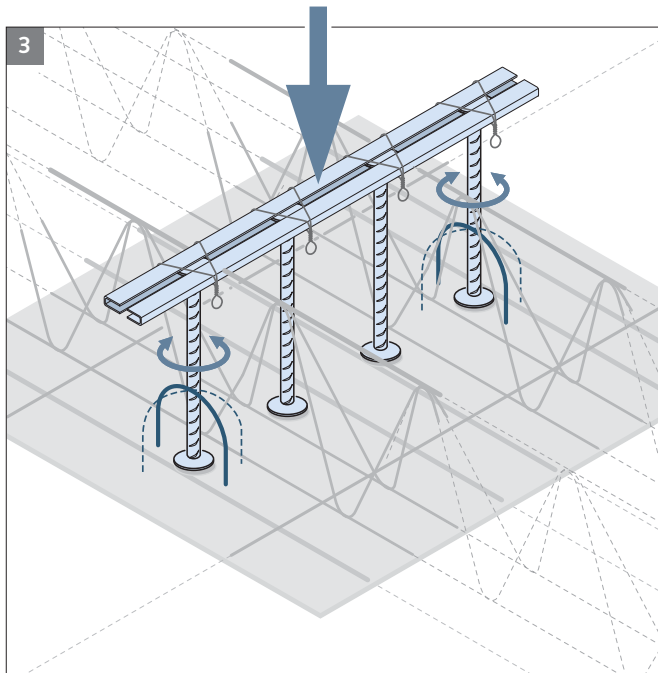
HDB Durchstanzbewehrung in Elementdecke

- 1 Montage der Bewehrung und der HDB Durchstanzbewehrung im Betonfertigteilwerk. Zusätzlich sind in der Regel Gitterträger als Verbundbewehrung erforderlich.
- 2 Auf der Baustelle: Elementdecke mit HDB Durchstanzbewehrung.

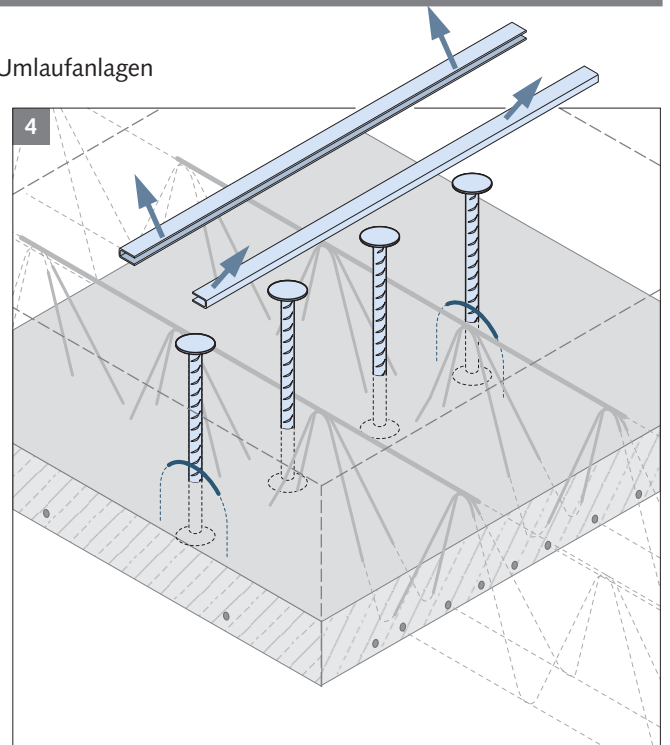


HALFEN HDB-F Dübelleiste für Elementdecken

Die Dübelleiste für schnelle Einbauzeiten, ideal für automatisierte Umlaufanlagen



- 3 HALFEN HDB-F Dübelleisten werden nachträglich von oben eingebaut. Die Doppelkopfanker sind einzeln drehbar, so dass die Abstandhalter passend ausgerichtet werden können. Die demontierbare Montageleiste liegt oberhalb der Gitterträger.



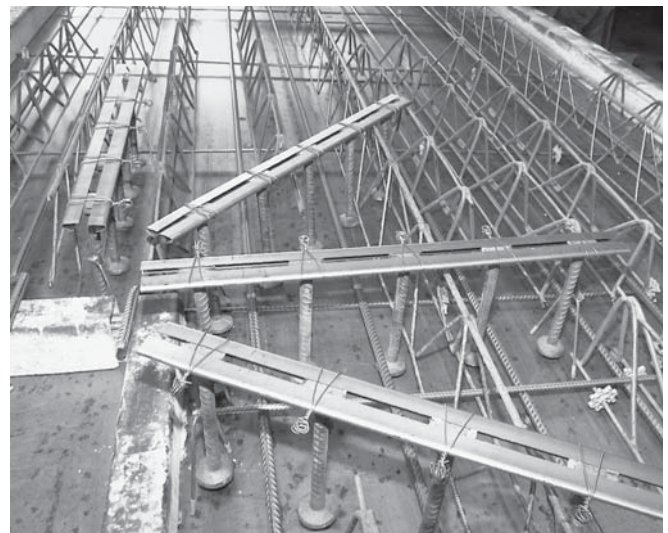
- 4 Nach dem Aushärten des Betons wird die zweiteilige Montageleiste von der HDB-F Dübelleiste entfernt. Die obere Bewehrungslage kann nun auf der Baustelle störungsfrei eingebaut werden.

HALFEN HDB DÜBELLEISTE – DURCHSTANZBEWEHRUNG

Durchstanzbewehrung in Elementdecken

HDB-F – Produktvorteile, die zählen

- **50% geringere Einbauzeiten**
Durch die Konstruktion der HALFEN HDB-F Dübelleiste können die Einbauzeiten im Fertigteilwerk um bis zu 50% gesenkt werden.
- **Einbau unabhängig von der übrigen Bewehrung**
Die HALFEN HDB-F Dübelleiste wird nachträglich von oben eingebaut. Dadurch kann die komplette erforderliche untere Bewehrung der FT-Platte einschließlich Gitterträger etc. störungsfrei verlegt werden.
- **Demontierbare Montageleisten**
Die Doppelkopfancker werden an ihrem Kopf durch zwei C-förmige Montageleisten aus Stahlblech miteinander verbunden. Diese werden durch leicht entfernbare Drahtelemente oder Kunststoffbänder positionsgenau zusammengehalten.
- **Drehbare Anker mit Abstandhalter**
Die mit Bügeln als Abstandhalter versehenen Doppelkopfancker der HDB-F Dübelleisten sind in der Montageleiste drehbar befestigt. Dadurch können sie so gedreht werden, dass die Bügel zwischen die vorhandene Bewehrung der Fertigteilplatte platziert werden können. Das Maß der unteren Betondeckung c_{nom} bitte bei Bestellung angeben.
- **Ideal für automatisierte Umlaufanlagen**
Durch die Reduktion der Einbauzeiten um bis zu 50% kann die Produktionsleistung der automatisierten Umlaufanlagen deutlich erhöht werden.
- **Komplettelemente**
Die HALFEN HDB-F Dübelleiste wird als Komplettelement mit 2 bis 8 Ankern hergestellt. Da bei Elementdecken in Fertigteilwerken keine obere Bewehrung vorhanden ist, können die Komplettelemente ohne große Probleme von oben eingebaut werden.
- **Hinweis zur Bemessung**
Die Durchstanzbemessung unterscheidet generell nicht zwischen Ortbetonplatten und Flachdecken aus Fertigteilplatten. Für Elementdecken muss aber zusätzlich noch die Schubkraftübertragung in der Fuge nach Eurocode 2, Abschnitt 6.2.5 und zugehörigem Nationalen Anhang überprüft und die erforderliche Verbundbewehrung ermittelt werden.



HALFEN Dübelleisten HDB-F sind problemlos einzupassen



Elementdecke mit Dübelleisten HDB-F auf der Baustelle. Die Montageleisten sind abgenommen, die obere Bewehrung kann behinderungsfrei aufgelegt werden.

ADRESSEN

VERTRIEB

HALFEN Vertriebsgesellschaft mbH · Katzbergstraße 3 · 40764 Langenfeld
Telefon: 02173/970-0, Telefax: 02173/970-225, E-Mail: info@halfen.de

TECHNISCHE BERATUNG

HALFEN Vertriebsgesellschaft mbH, Technischer Innendienst · Katzbergstraße 3 · 40764 Langenfeld

VERANKERUNGSTECHNIK	Telefon: 02173/970-9020 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.stahlbeton@halfen.de	<ul style="list-style-type: none">• Halfenschienen HTA-CE, HZA und Zubehör• HB Dübelssysteme• HCW Curtain Wall• DEMU Hülsenanker
MONTAGETECHNIK	Telefon: 02173/970-9021 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.stahl@halfen.de	<ul style="list-style-type: none">• HALFEN Montageschienen und Halfenschrauben• HALFEN Flexible Rahmenkonstruktionen• Montagetechnik - Zubehör
HALFEN POWERCLICK MONTAGESYSTEM	Telefon: 02173/970-9021 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.stahl@halfen.de	<ul style="list-style-type: none">• HALFEN PC Powerclick System 63+41+22• HALFEN Powerclick Zubehör
DETAN STABSYSTEME	Telefon: 02173/970-9020 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.stahl@halfen.de	<ul style="list-style-type: none">• DETAN Zugstabsystem S460• DETAN Edelstahl Zugstabsystem
BEWEHRUNGSTECHNIK	Telefon: 02173/970-9031 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.stahlbeton@halfen.de Telefon: 02173/970-9030 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.stahlbeton@halfen.de	<ul style="list-style-type: none">• HDB Dübelleiste, Durchstanzbewehrung• HBS-05 Schraubanschluss• HBT Rückbiegeanschluss• HSC Stud Connector• HLB Loop Box• HFR Glasfaserbewehrung• HUC Universal Connection• HLJ Load Joint• HSD Schubdorn• HCC Stützenschuh• HIT Iso-Element• ISI Schalldämmprodukte• MBT Bewehrungsanschluss
TRANSPORTANKERSYSTEME	Telefon: 02173/970-9025 Telefax: 02173/970-427 E-Mail: ti.tpa@halfen.de	<ul style="list-style-type: none">• Kugelkopfanter• FRIMEDA Transportanker• HD-Anker• Hülsenanker
BETONFASSADE	Telefon: 02173/970-9026 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.fassade@halfen.de	<ul style="list-style-type: none">• FPA Fassadenplattenanker und Zubehör• BRA Brüstungsanker• SP Sandwichplattenanker• HBJ-W Betojuster
FASSADE VERBLENDMAUERWERK	Telefon: 02173/970-9035 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.fassade@halfen.de	<ul style="list-style-type: none">• HK4 Konsolanker und Zubehör• GA Gerüstanker• Luftschichtanker
FASSADE NATURSTEIN	Telefon: 02173/970-9036 Telefax: 02173/970-225 E-Mail: ti.fassade@halfen.de	<ul style="list-style-type: none">• Bodyanker• Einmörtelanker• Zubehör

INTERNET

www.halfen.de • Produkte • News/Presse • Druckschriften • Software • Service • Referenzobjekte • Kontakt/Adressen • Unternehmen

HINWEIS ZU DIESEM KATALOG

Technische und konstruktive Änderungen vorbehalten

Die Informationen in diesem Druckerzeugnis basieren auf dem uns bekannten Stand der Technik zur Zeit der Drucklegung. Technische und konstruktive Änderungen bleiben zu jeder Zeit vorbehalten. Die HALFEN Vertriebsgesellschaft mbH übernimmt für die Richtigkeit der Angaben in diesem Druckerzeugnis und eventuelle Druckfehler keinerlei Haftung.

Das Qualitätsmanagementsystem der Halfen GmbH ist für die Standorte in Deutschland, Frankreich, Niederlande, Österreich, Polen, der Schweiz und der Tschechischen Republik zertifiziert nach **DIN EN ISO 9001:2008**, Zertifikat-Nr. QS-281 HH.

