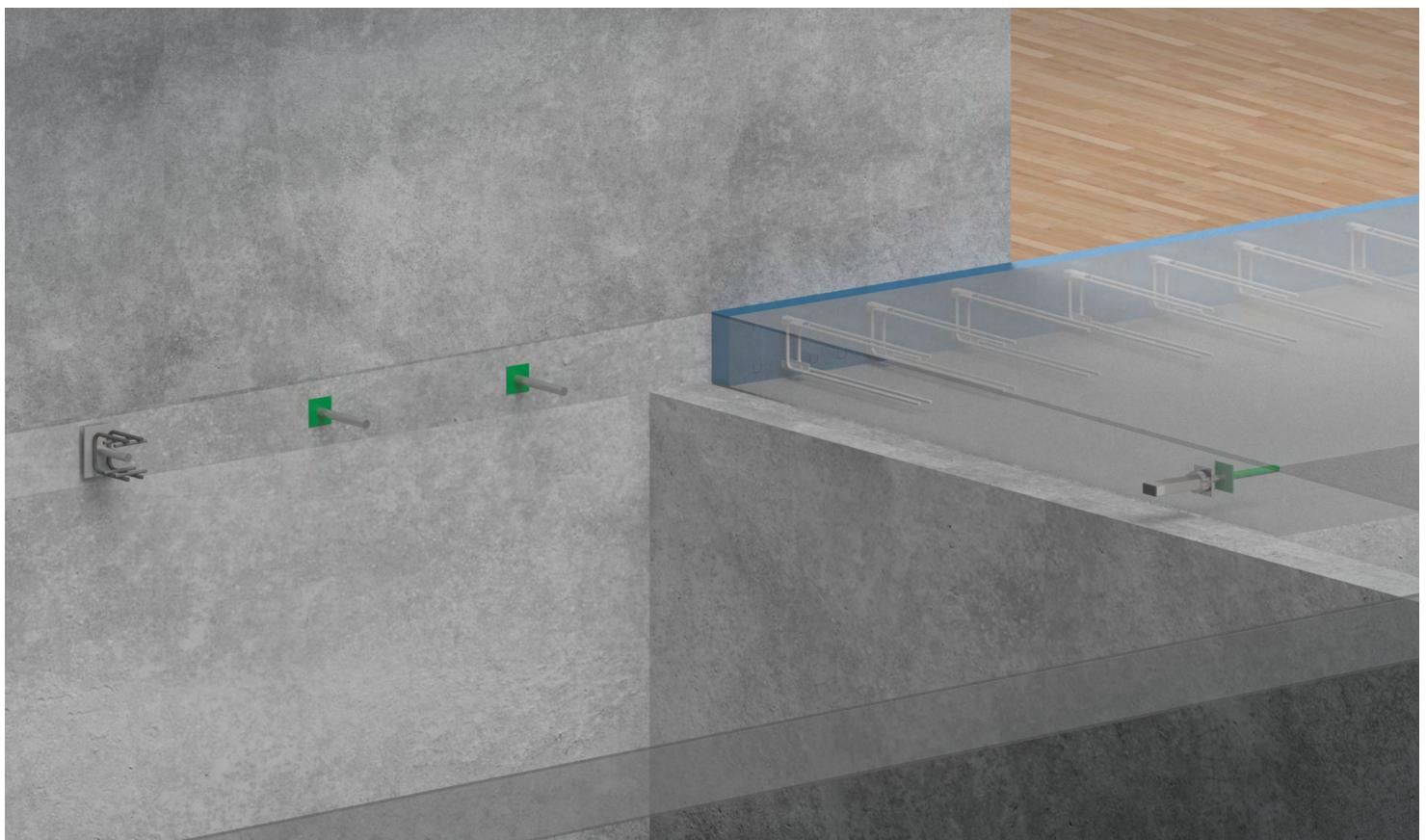


# AVI

WWW.AVI.AT

## QUERKRAFTDORNSYSTEME

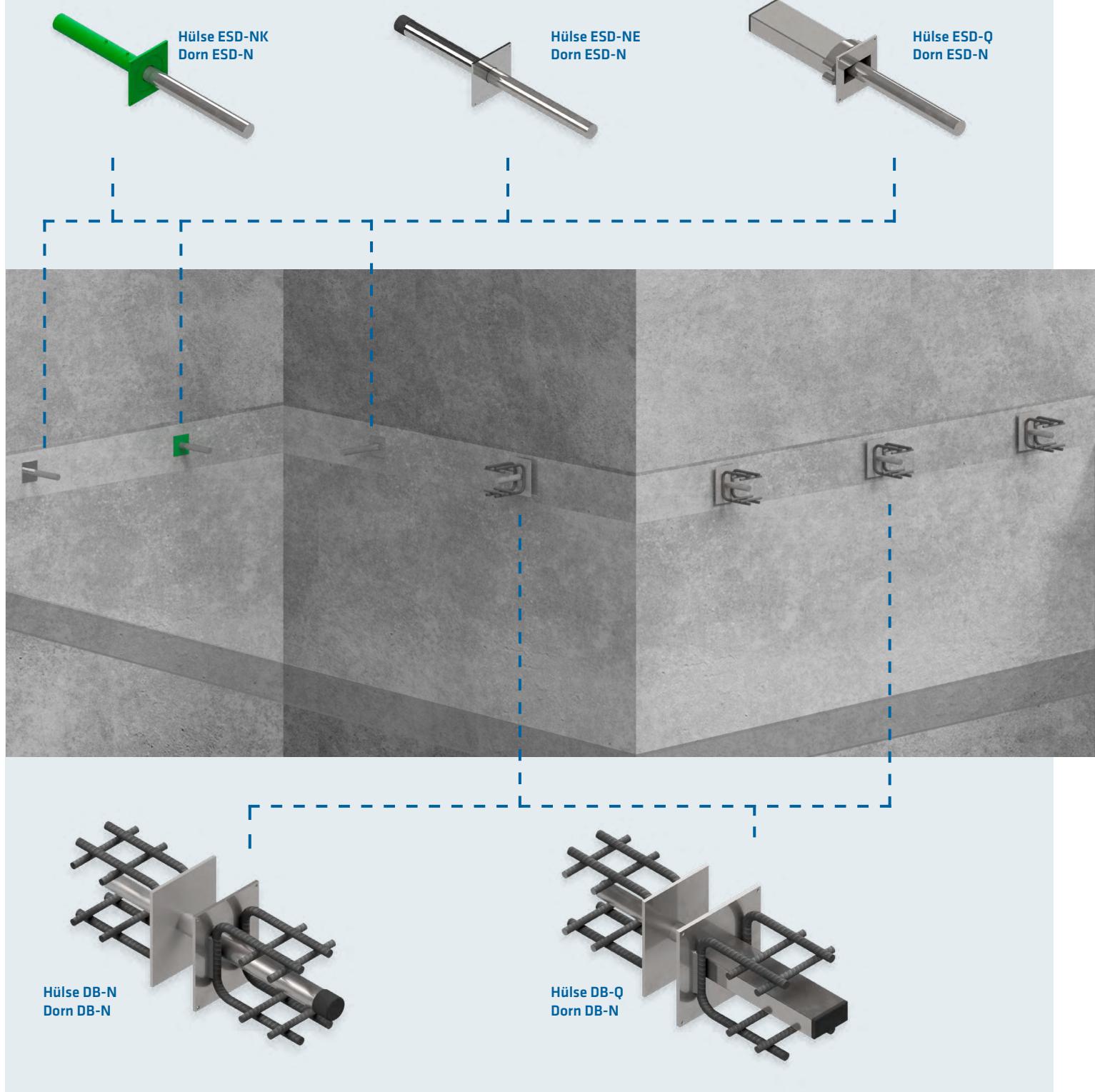
QUERKRAFTÜBERTRAGUNG ZWISCHEN ZWEI STAHLBETONBAUTEILEN MIT FUGEN



## Querkraftdornsysteme

So einfach kann die planmäßige Übertragung von Querkräften zwischen Stahlbetonbauteilen sein. Simple Kombinationen aus jeweils einem Dornteil und einem Hülsenteil decken hier ein breites Anwendungsspektrum ab und bilden hoch tragfähige, zwän-

gungsfreie und frei verschiebliche Konstruktionen. Die Leichtigkeit bei Einbau und Installation runden die Systeme ab. Insgesamt erfüllen die Querkraftdornsysteme höchste Anforderungen an Wirtschaftlichkeit, Qualität und Sicherheit.



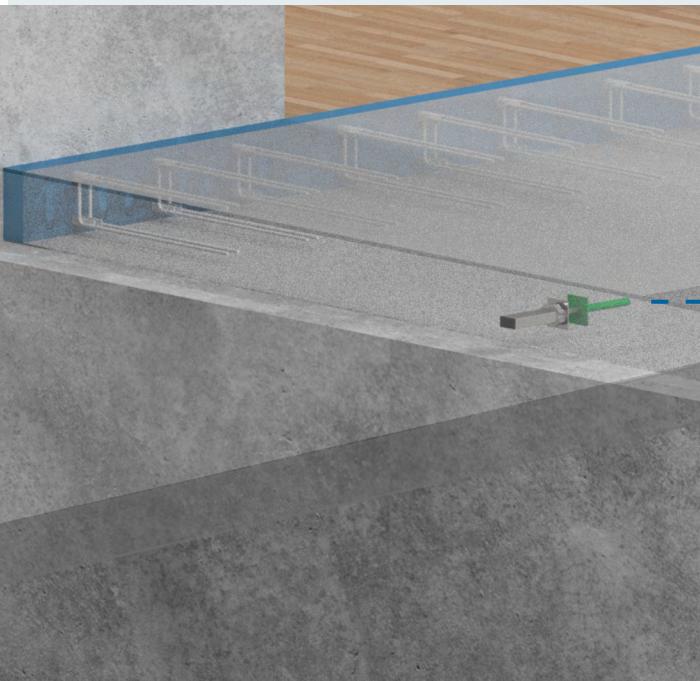
## SYSTEMÜBERSICHT QUERKRAFTDORNE

- » **Einfache Querkraftdorne (ESD-System):** Für Standardanwendungen mit mittlerem Lastniveau
- » **Schwerlastdorne (DB-System):** Für hohe Lastanforderungen und große Fugenbreiten
- » **NURSID-Dorne (NURSID-System):** Verbindung mit niedrigem Lastniveau und integriertem Höhenausgleich

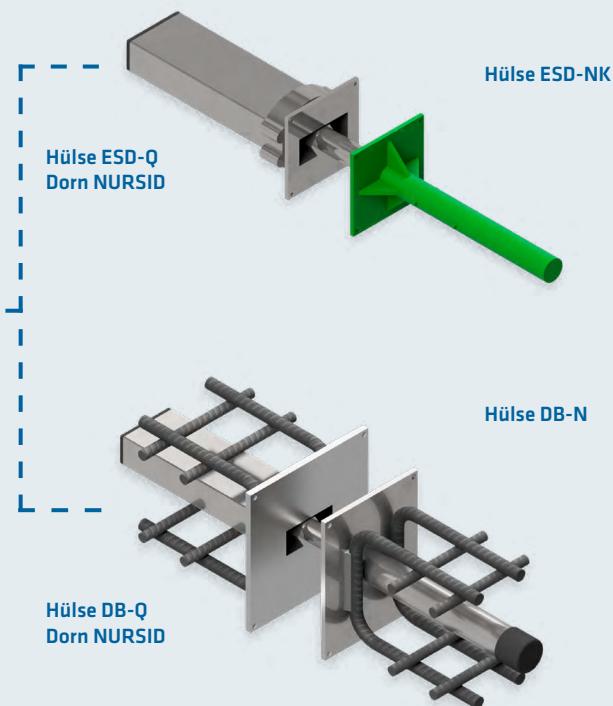
Je nach Anwendungsfall stehen hierbei **längsverschiebliche (N) oder längs- und querverschiebliche (Q)** Hülsen zur Auswahl. Unabhängig vom verwendeten Typ liegt eine Europäische Technische Bewertung (ETA-23/0180) vor. Die Dorne können mithilfe von Brandschutzmanschetten für den Brandfall (REI 120) geschützt werden.

Eine besondere Verbindung zur Übertragung von Querkräften stellt der NURSID-Dorn dar. Dieser zur Hälfte aus Rundstahl und zur anderen Hälfte aus einem Sechskantprofil bestehende Dorn, verbindet z. B. in Fertigteilbauweise hergestellte Balkonplatten, Laubengänge oder ähnliches. Durch den exzentrisch angeordneten Sechskantdorn ist es möglich, Einbau-

ungenauigkeiten in der Höhe von bis zu 11 mm auszugleichen. Der NURSID-Dorn, der nahezu beliebig mit dem ESD- oder DB-System kombiniert werden kann, ist immer längs- und querverschieblich und überbrückt Fugen bis zu einer Breite von 30 mm.



Die „einfachsten“ Kombinationen stellen jene Systeme dar, die nur in Längsrichtung (N), d. h. senkrecht zur Fuge, verschieblich sind. Damit können Fugenbreiten bis 60 mm (ESD) oder 120 mm (DB) überbrückt werden. Das Produktprogramm umfasst jeweils sechs Dorn-Durchmesser, die in verschiedenen Längen und Materialien lieferbar sind. Die Hülsen bestehen entweder aus Edelstahl oder hochwertigem Kunststoff. Sollen Verschiebungen sowohl senkrecht zur Fuge (N) als auch in



Fugenrichtung (Q) ermöglicht werden, stehen Rechteckhülsen zur Verfügung. Hier sind standardmäßig Verschiebungen bis  $\pm 12$  mm und auf Anfrage bis zu  $\pm 15$  mm möglich, um z. B. Zwangskräfte aus dem Bauzustand zu vermeiden. Die ESD-Q-Hülsen mit Verstärkungsgripen erlauben eine zusätzliche Erhöhung der übertragbaren Kräfte durch eine verbesserte Lasteinleitung in den Beton.

**ETA-23/0180**

Europäische Technische Bewertung

# Inhaltsverzeichnis

Bemessungssoftware Querkraftdorne .....	5
Typenübersicht Dornsysteme .....	6
Dehnfugen – Vorteile von Dornverbindungen .....	7
Mögliche Anschlusssituationen .....	10
Allgemeine Bemessungsrandbedingungen .....	11
Bemessungsfugenbreite .....	11
Querkrafttragfähigkeit der Platte .....	12
Bemessungshinweise für deckengleiche Randträger .....	13
Brandschutz .....	14
<b>EINFACHE QUERKRAFTDORNSYSTEME ESD-N   ESD-Q(V) .....</b>	<b>15</b>
Mindestabmessungen Platte .....	17
Mindestabmessungen Balken und Wände .....	17
Bemessungstabellen   ESD-N (axiale Verschiebungen) .....	19
Bemessungstabellen   ESD-Q(V) (axiale und laterale Verschiebungen) .....	22
Bauseitige Bewehrung   ESD-N .....	25
Bauseitige Bewehrung   ESD-Q / ESD-QV .....	26
Bewehrungsanordnung bei Balken- und Wandverbindungen .....	27
Einbuanleitung   Anschluss Platte–Platte mit ESD .....	28
Einbuanleitung   Anschluss Platte–Wand mit ESD .....	29
<b>SCHWERLASTDORNSYSTEME DB-N   DB-Q .....</b>	<b>30</b>
Mindestabmessungen Platte .....	33
Mindestabmessungen Balken und Wände .....	34
Bemessungstabellen   DB-N (axiale Verschiebungen) .....	36
Bemessungstabellen   DB-Q (axiale und laterale Verschiebungen) .....	39
Bauseitige Bewehrung   DB-N / DB-Q .....	42
Bewehrungsanordnung bei Platten, Balken und Wänden .....	43
Einbuanleitung   Anschluss Platte - Platte mit DB .....	44
Einbuanleitung   Anschluss Platte–Wand mit DB .....	45
<b>NURSID ESD   DB .....</b>	<b>46</b>
Bemessungstabellen   NURSID ESD-Q & ESD-N .....	48
Bemessungstabellen   NURSID DB-Q & DB-N .....	49
Bauseitige Bewehrung   ESD-NURSID / DB-NURSID .....	50
Einbuanleitung   Anschluss Platte - Platte mit NURSID .....	51

# Bemessungssoftware Querkraftdorne

Mit dem Querkraftdornbemessungstool auf Excel-Basis können Sie einfach und sicher Querkraftdornbemessungen in Echtzeit durchführen. Durch das kompakte Eingabefenster wird eine übersichtliche Darstellung gewährleistet, wodurch Sie immer die wesentlichen Eingabeparameter im Blick behalten.

Das Excel-Tool ist Teil unseres Bemessungsprogramms AVI-Designtools und steht auf unserer Website zum Download zur Verfügung.



**Das Bemessungsprogramm  
AVI-Designtools finden Sie auf  
unserer Website [www.avi.at](http://www.avi.at)**

## VORTEILE AUF EINEN BLICK

- » Schnelle und präzise Bemessung von Querkraftdornen für Platten- und Trägerverbindungen
- » Sekundenschnelle Anpassung der Anzahl und Abstände der Querkraftdorne
- » Übersichtlicher Ausdruck zur einfachen Dokumentation der Berechnungsergebnisse
- » Rasche Schnittkraftermittlung auf Basis eines Durchlaufträgersystems
- » Einfache Bestimmung der Bemessungsfugenbreite
- » Grafische Darstellung zur optischen Kontrolle der Eingabewerte

**AVI® PAKON QUERKRAFTDORNE (EN 1992-1-1, ETA-23/0180 UND EOTA TR 065)**  
Version 1.00 (Intern) Copyright © 2024-25 AVI Ges.m.b.H.

**Benutzername:** Statisik-Abteilung **Projekt-Nr.:** 2025-001

**Projektname:** Dehnfugen **Position:** Decke

**Grundwerte**

Anzuwendende Normen: **EN/ORM**

Betonfestigkeitsklasse: **C25/30**

Durchmesser des Größtkörns: **22 mm**

Stahlgüte (Bewehrung bauseits): **B550 A/B**

Geometrie

Als Trägeranschluss berechnen (Stirnseite)

Plattendicke: **h = 200 mm**

Breite des Trägers: **b = 300 mm**

Betondeckung generell: **c<sub>nom</sub> = 30 mm**

Betondeckung detailliert festlegen

R: **20**

Bemessungsfugenbreite: **t<sub>design</sub> = 20 mm**

Bemessungswert der Fugenbreite

Ausdruck: **Erweiterter Ausdruck**

Erweiterter Ausdruck mit Lage und Lasten der Dorne

Bügel bauseits

**Ø<sub>bar</sub> = 10 mm**

Minimales Bügelabstand wählen

Bügeldurchmesser für ESD [mm]: **40**

8, 6, 10, 12, 14, 16, 20

**Biegerollendurchmesser**  Bügel 1: **35**

**Ø<sub>bar</sub>= 40 mm**

**Querkrafttragfähigkeit (Träger)**  Bügel 4: **22**

**Ø<sub>strang</sub> = 10 mm**

**Ø<sub>bar</sub>= 22**

**Ø<sub>bar</sub>= 22**

**Ø<sub>bar</sub>= 22**

**Ø<sub>bar</sub>= 22**

Abstand „e“ ist der lichte Abstand zum vorherigen Bügel (Bügel 1: zur Dornachse); „j<sub>c</sub>“ ist der Achsabstand zum Dorn. Bügel 1 wird neben dem angeschweißten Bügel (DB) oder im hier definierten Abstand zur Dornachse platziert (ESD). Die angegebenen Werte für „j<sub>c</sub>“ und die Bemessungswiderstände gelten für die dargestellte Seite (ESD-Q, Hülsenseite).

**Lasten**

Lasten in den Grenzzuständen

Tragfähigkeit: **V<sub>Ed,ULS</sub> = 34,2 kN**

Gebrauchstauglichkeit: **V<sub>E,ULS</sub> = 21,2 kN**

Belastete Seite:  linke Seite  rechte Seite

Anordnung der Dorne

Querkraftdorn

Typ des Querkraftdorns: **ESD-Q (750 MPa)**

Axiale und axiale/vertikale seitliche Bewegungen bis zu  $\pm 12\text{mm}$  möglich

Dorn: **750MPa; Hülse: ESD-Q (querverschieblich)**

Dordurchmesser: **d<sub>bar</sub> = 20 mm**

Überlappender angeordnete Dorne: **1**

Vertikale Abstände der Dorne manuell

Abstand zum oberen Rand: **e<sub>1</sub> = 100 mm**

Abstand zum unteren Rand: **e<sub>2</sub> = 100 mm**

Minimale Abstand der Dorne: **a<sub>min</sub> = 150 mm**

Platzierung in Platten: mittig mit minimalem Abstand.

**Ansicht – Hülsenseite**

**Schnitt – Hülsenseite**

Abb. 1: Bemessungssoftware Querkraftdorne

# Typenübersicht Dornsysteme

TABELLE 1: ÜBERSICHT DORNSYSTEME

Verwendbarkeitsnachweis	ESD-N	ESD-NK ESD-NE	ESD-Q	ESD-Q ESD-QV ESD-Q	ESD-N
	ESD-N mit Hülse ESD-NK   ESD-NE		ESD-N mit Hülse ESD-Q   ESD-QV		NURSID® mit Hülsen ESD-Q & -N
	ETA-23/0180				
<b>Verschieberichtung</b>	axial		axial und lateral <sup>1)</sup>		axial und lateral <sup>1)</sup>
<b>Maximal übertragbare Querkraft</b>	191 kN		172 kN (Hülse Q mit 2 Verstärkungs-rippen) 81 kN (Hülse QV mit 1 Verstärkungs-rippe)		38 kN
<b>Fugenbreite</b>	10–60 mm		10–60 mm		10–30 mm
<b>Mindestplattendicke</b>	150 mm				
<b>Materialien</b>	Dorn: Edelstahl   verzinkt <sup>2)</sup> Hülse: Edelstahl   Kunststoff		Dorn: Edelstahl Hülse: Edelstahl		Dorn: Edelstahl Hülsen: Edelstahl   Kunststoff
<b>Einsatzbereich</b>	Verzinkte Ausführung: Innenbereich Edelstahl-Ausführung: Innen- und Außenbereich		Edelstahl-Ausführung: Innen- und Außenbereich		Edelstahl-Ausführung: Innen- und Außenbereich
<b>Höhenausgleich</b>	-		-		bis $\pm$ 11 mm
<b>Brandschutz</b>	REI 120 mit Brandschutzmanschette		REI 120 mit Brandschutzmanschette		REI 120 mit Brandschutzmanschette

<sup>1)</sup> Standardmäßig sind laterale Verschiebungen von bis  $\pm 12$  mm möglich (auf Anfrage bis zu  $\pm 15$  mm). Zyklische laterale Verschiebungen, beispielsweise aus täglich wechselnden Temperaturbeanspruchungen, sind nicht zugelassen.

<sup>2)</sup> Der verzinkte Dorn ist nur mit der Kunststoffhülse zu verwenden.

TABELLE 2: ÜBERSICHT DORNSYSTEME

Verwendbarkeitsnachweis	DB-N	DB-N	DB-Q	DB-Q	DB-N
	DB-N mit Hülse DB-N		DB-N mit Hülse DB-Q		NURSID® mit Hülsen DB-Q & -N
	ETA-23/0180				
<b>Verschieberichtung</b>	axial		axial und lateral <sup>1)</sup>		axial und lateral <sup>1)</sup>
<b>Maximal übertragbare Querkraft</b>	407 kN		366 kN		76 kN
<b>Fugenbreite</b>	10–120 mm		10–120 mm		10–30 mm
<b>Mindestplattendicke</b>	150 mm				
<b>Materialien</b>	Dorn: Edelstahl Hülse: Edelstahl		Dorn: Edelstahl Hülse: Edelstahl		Dorn: Edelstahl Hülse: Edelstahl
<b>Einsatzbereich</b>	Edelstahl-Ausführung: Innen- und Außenbereich		Edelstahl-Ausführung: Innen- und Außenbereich		Edelstahl-Ausführung: Innen- und Außenbereich
<b>Höhenausgleich</b>	-		-		bis $\pm$ 11 mm
<b>Brandschutz</b>	REI 120 mit Brandschutzmanschette		REI 120 mit Brandschutzmanschette		REI 120 mit Brandschutzmanschette

<sup>1)</sup> Standardmäßig sind laterale Verschiebungen von bis  $\pm 12$  mm möglich (auf Anfrage bis zu  $\pm 15$  mm). Zyklische laterale Verschiebungen, beispielsweise aus täglich wechselnden Temperaturbeanspruchungen, sind nicht zugelassen.

## Dehnfugen – Vorteile von Dornverbindungen

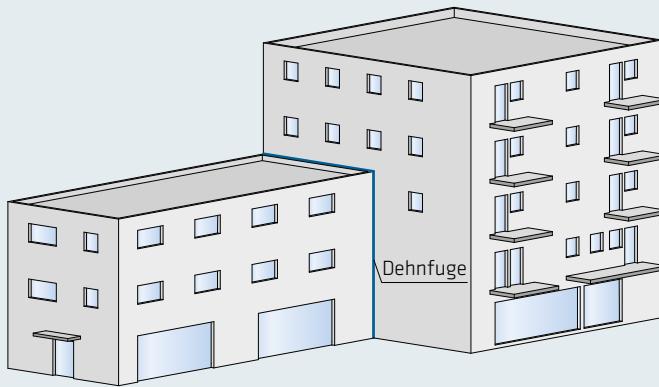


Abb. 2: Gebäudedehnfuge – gesamtes Gebäude inkl. Fundamente wird durchtrennt

In Stahlbetontragwerken, insbesondere bei langen Bauteilen oder Verbindungen zwischen verschiedenen Gebäudeteilen, können durch das Schwinden des Betons, Temperaturänderungen, unterschiedliche Setzungen oder das Kriechen bei vorgespannten Systemen Verformungen entstehen. Werden diese Verformungen behindert, entstehen große Zwangskräfte die zu einer ungewollten und unkontrollierbaren Rissbildung oder zu anderen Bauschäden (Beschädigung des Abdichtungssystems infolge großer Verformungen etc.) führen können. Speziell bei Bauteilbemessungen, bei welchen Zwangskräfte ebenso berücksichtigt werden müssen, erhält man rasch unwirtschaftliche Systeme, wenn diese zu groß werden. Daher ist es sinnvoll, die auftretenden Zwangskräfte durch die gezielte Anordnung von Dehnfugen zu reduzieren. Als Richtwert für den Dehnfugenabstand wird in EN 1992-1-1 (2.3.3) ein Abstand von 30 m angegeben, bis zu wel-

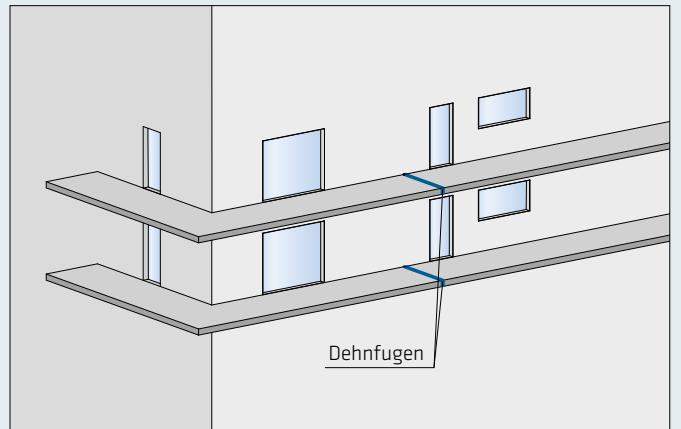


Abb. 3: Bauteilfuge – Dehnfuge teilt nur einzelne Bauteile

chem im Hochbau die Auswirkungen der Verformungen des Gesamttragwerks aufgrund von Temperatur und Schwinden für die Bemessung vernachlässigt werden dürfen. Da Dehnfugen auch Wartungsfugen darstellen, sollte der Grundsatz einer einfachen und übersichtlichen Fugenausbildung bei der Anordnung von Dehnfugen berücksichtigt werden. Bei der Konzeptionierung von Gebäudedehnfugen ist zudem darauf zu achten, dass das gesamte Gebäude inklusive Anbauteile bis hin zu den Fundamenten vom anzuschließenden Gebäude getrennt wird. Die Abbildungen 4, 5 und 6 zeigen den Einfluss der Lage des Verschiebenullpunkts und somit die unterschiedlichen wirksamen Bauteillängen (Bemessungslängen) bei verschiedenen Aussteifungssystemen. Der Verschiebenullpunkt kann mit Hilfe der Finite-Elemente-Methode ermittelt werden.

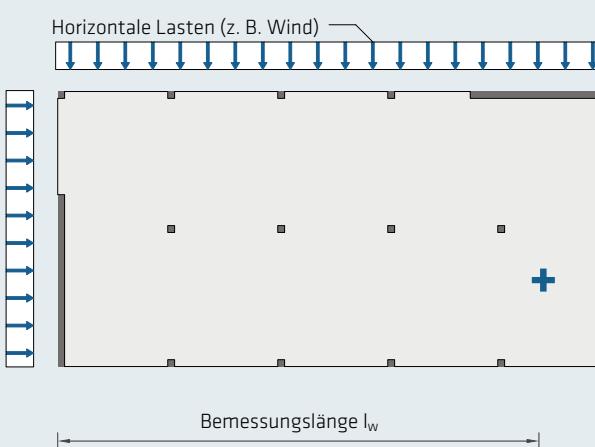


Abb. 4: Verschiebenullpunkt am Rand (schematisch)

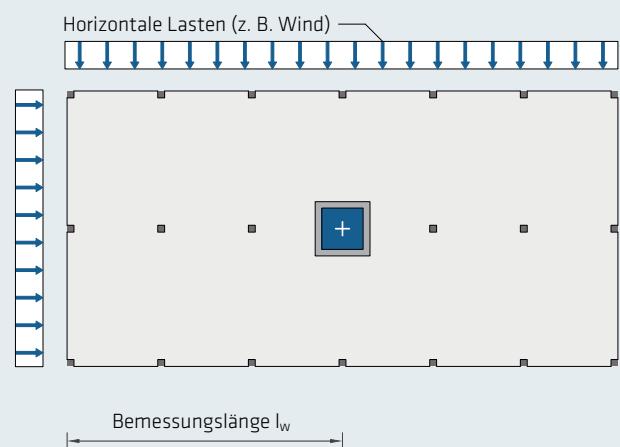


Abb. 5: Verschiebenullpunkt in der Gebäudemitte (schematisch)

Bei Aussteifungssystemen sollte unter anderem bei der Bemessung der Stützen eine mögliche Schiefstellung infolge der Ausdehnung bzw. Verkürzung der Betonbauteile berücksichtigt werden. Ist die Verformungsfähigkeit der Stützen nicht mehr sichergestellt oder werden unwirtschaftliche Querschnitte erreicht, ist es sinnvoll, die wirksame Bauteillänge (Bemessungslänge  $l_w$ ) durch Dehnfugen zu reduzieren. Bei der Anordnung von Dehnfugen muss darauf geachtet werden, dass durch das „Zerschneiden“ des Gebäudes das horizontale statische Aussteifungssystem weicher wird und sich ggf. der Lastabtrag ändert. Beispielsweise werden in Abbildung 6 die Bemessungslänge und somit die Zwangskräfte im Allgemeinen durch die Anordnung einer Dehnfuge in Gebäudemitte deutlich reduziert, jedoch entstehen dadurch zusätzliche Torsionsmomente in den Kernen.

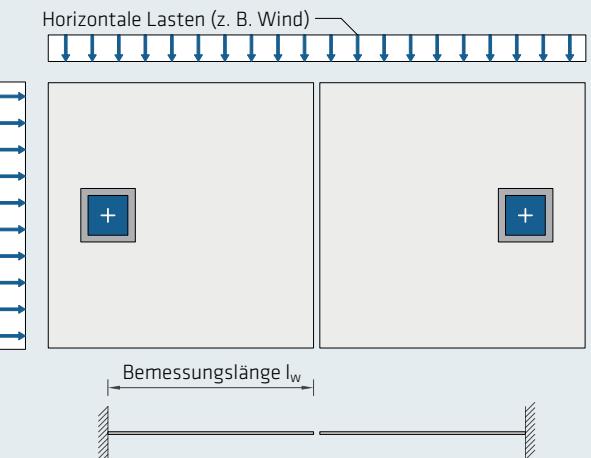


Abb. 6: Trennung in Gebäudemitte durch Anordnung einer Dehnfuge

## VORTEILE VON QUERKRAFTDORNSYSTEMEN

Nachstehend einige Vorteile von Querkraftdornsystemen gegenüber konventionellen Dehnfugenausbildungen:

- » Einfache Montage (kein Durchbohren der Schalung notwendig)
- » Kein erhöhter Schalungsaufwand und somit Kosten- und Zeitsparnis
- » Reduktion von Doppelwänden/-stützen → zusätzlicher Raumgewinn
- » Keine zusätzlichen Elastomerlager erforderlich

- » Einfache Bemessung
- » Kompakte Bauweise mit hoher Kraftübertragung bei einfacher Bewehrungsführung
- » Gesicherte Bemessungswerte nach ETA-23/0180
- » Überbrückung von Fugenbreiten bis zu 120 mm
- » Verschiebemöglichkeiten in Längsrichtung und quer zur Dornachse

### Beispiel 1: Bodenplatte, Geschoßdecke oder Stützwand

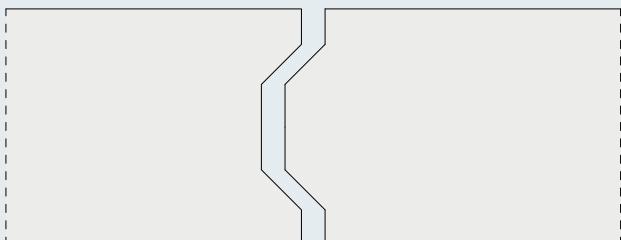


Abb. 7: Konventionelle Ausführung mittels Pressfuge

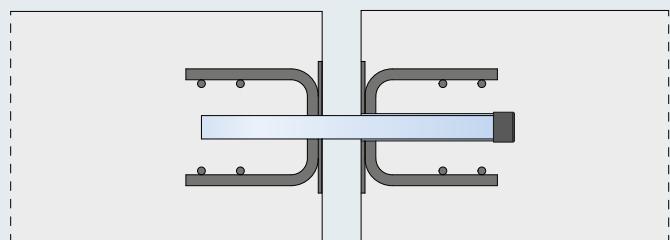


Abb. 8: Einfache Ausbildung einer Dehnfuge mittels Querkraftdornen

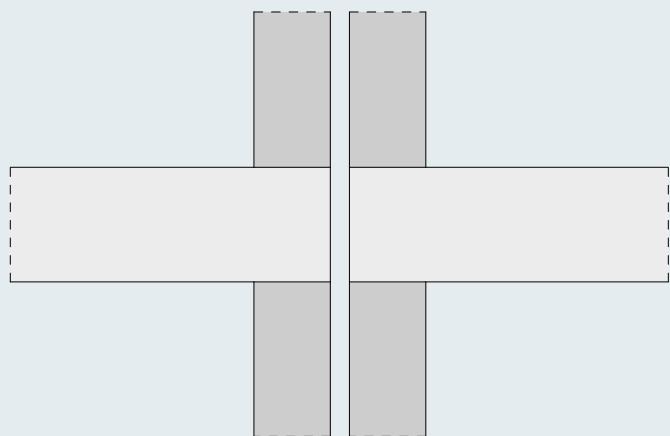
**Beispiel 2:** Doppelstütze/-wandscheibe wird ersetzt durch Einzelstütze/-wandscheibe

Abb. 9: Konventionelle Ausbildung einer Dehnfuge mittels Doppelstütze oder doppelter Wandscheibe

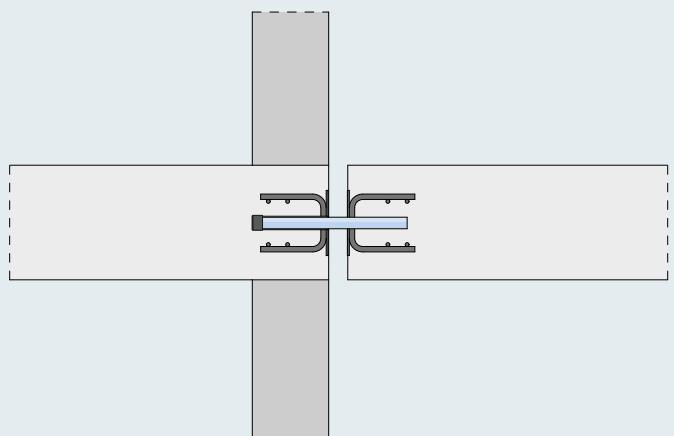


Abb. 10: Kompakter und einfacher Anschluss mittels Querkraftdornen

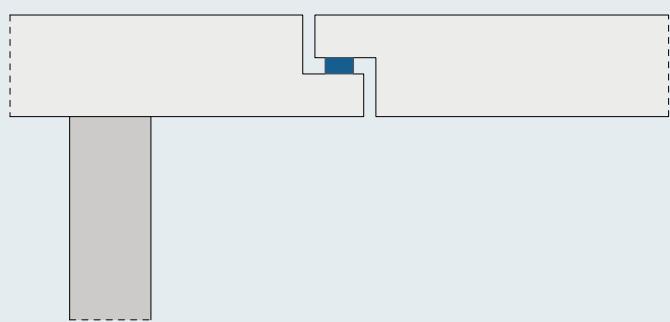
**Beispiel 3:** Herstellung von Dehnfugen in Platten wird durch Querkraftdorne vereinfacht

Abb. 11: Konventionelle Ausbildung einer Dehnfuge mittels Konsolausbildung

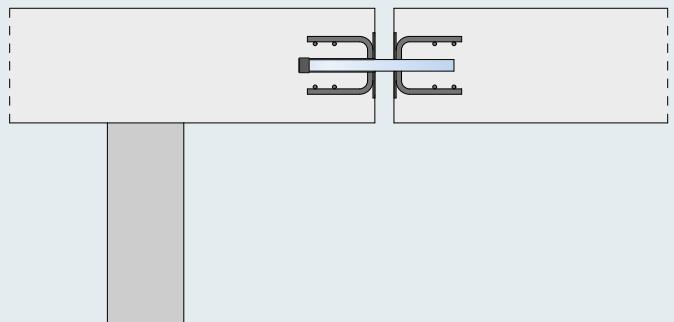


Abb. 12: Einfache Dehnfugenausbildung und bessere Querschnittsausnutzung durch die Anordnung von Querkraftdornen

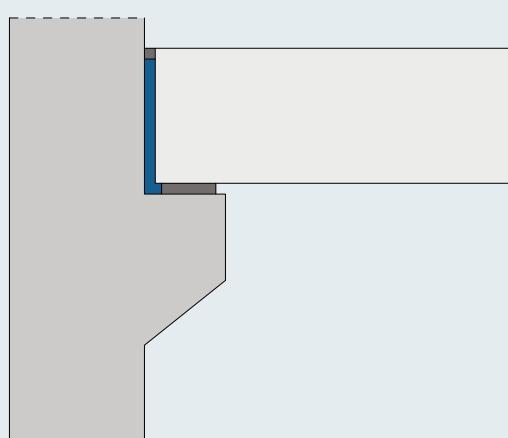
**Beispiel 4:** Anschluss von Platten/Trägern an Stützen wird durch Querkraftdorne vereinfacht

Abb. 13: Konventionelle Ausbildung einer Dehnfuge mittels Konsolaufklager

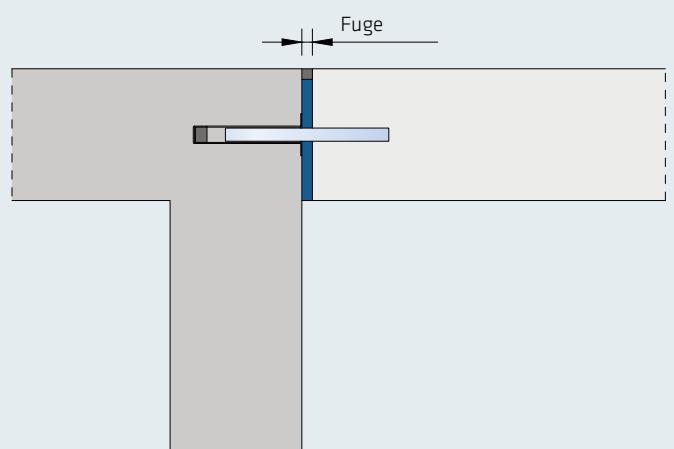


Abb. 14: Kompakte Ausbildung mittels Querkraftdornanschluss

## Mögliche Anschlusssituationen

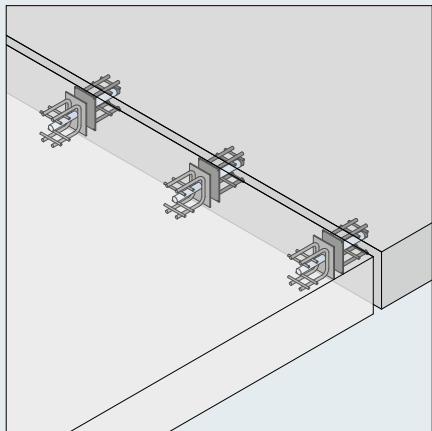


Abb. 15: Decke - Decke

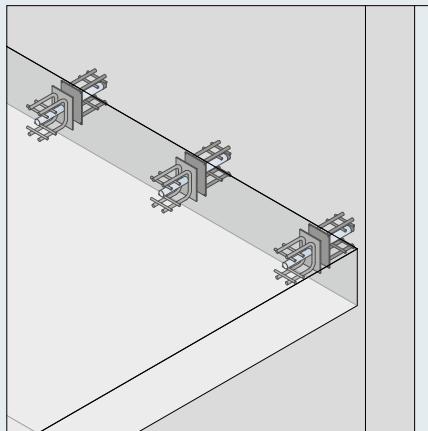


Abb. 16: Decke - Wand

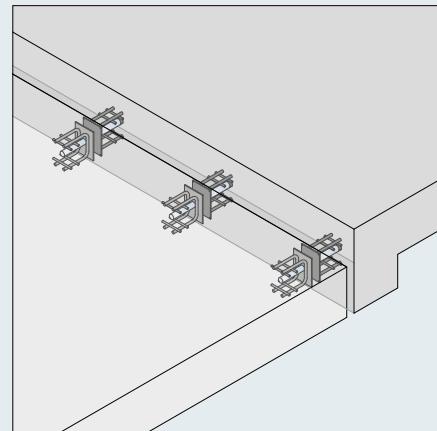


Abb. 17: Decke - Unterzug

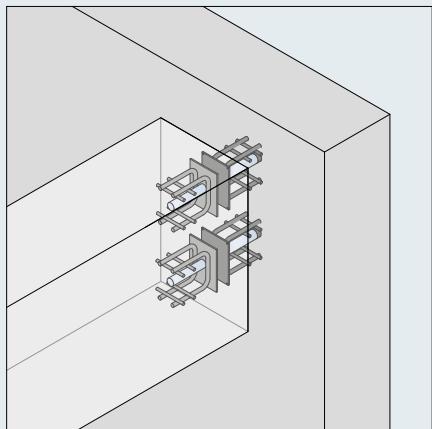


Abb. 18: Balken - Wand

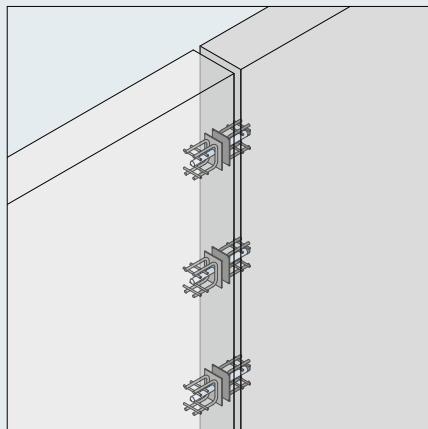


Abb. 19: Wand - Wand

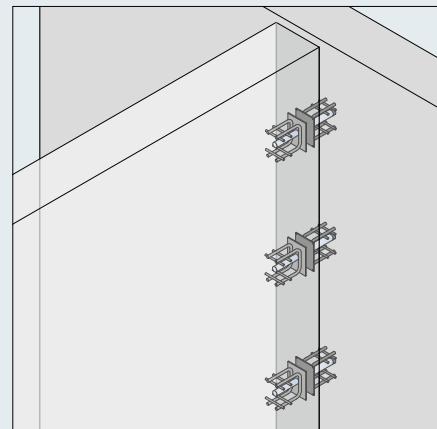


Abb. 20: Wand - Wand quer

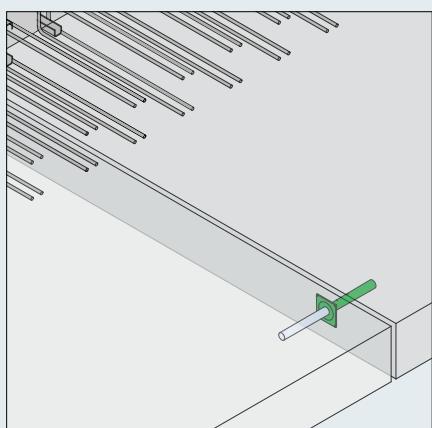


Abb. 21: Balkon mit ESD-Dorn

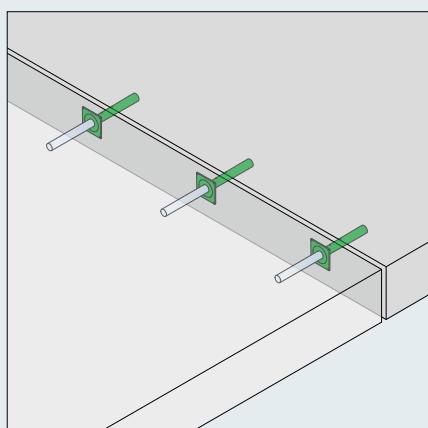


Abb. 22: Fundament mit ESD-Dorn

# ALLGEMEINE BEMESSUNGSRANDBEDINGUNGEN

## Bemessungsfugenbreite

Für die korrekte Auslegung des Querkraftdorns ist die Ermittlung der Bemessungsfugenbreite ein wesentlicher Faktor. Die Bemessungsfugenbreite hat einen maßgebenden Einfluss auf die Stahltragfähigkeit des Dorns. Sie setzt sich im Allgemeinen aus der geplanten Fugenbreite (Planfugenbreite) und den zusätzlichen Verformungen der verbundenen Bauteile infolge von Kriechen, Schwinden und Temperaturbeanspruchung zusammen. Für die korrekte Ermittlung der Bemessungsfugenbreite muss der Verschiebenullpunkt des Systems ermittelt werden, sodass die wirksame Bauteillänge  $l_w$  (=Abstand der Fuge zum Verschiebenullpunkt) bestimmt werden kann. Der Verschiebenullpunkt befindet sich meist im Bereich aussteifender Wände oder Kerne.

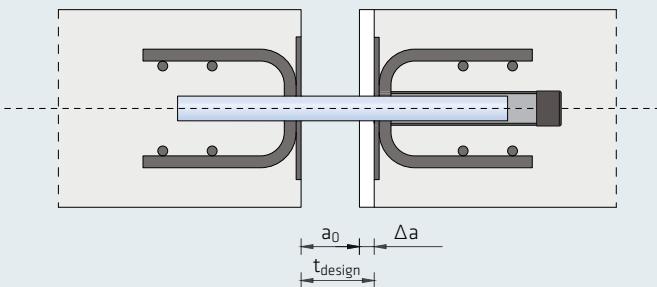


Abb. 23: Planfugenbreite vs. Bemessungsfugenbreite

Nach EOTA TR 065: 2019-10 wird die Bemessungsfugenbreite wie folgt berechnet:

$$t_{\text{design}} = a_0 + \Delta a_s + \Delta a_d + \Delta a_f$$

- »  **$a_0$**  Konstruktionsfugenbreite (Planfugenbreite): Zur Verhinderung von ungewollten Zwängungen aufgrund der Ausdehnung der Bauteile infolge Brandeinwirkung wird als Richtwert  $a_0 = l_w/1200$  empfohlen, wobei  $l_w$  die wirksame Bauteillänge ist. Dabei ist die wirksame Bauteillänge beiderseits der Fuge zu berücksichtigen. Bei der Verbindung von zwei Fertigteilplatten sollte zudem bei der Auslegung der Planfugenbreite eine Herstellungstoleranz berücksichtigt werden. Diese kann nach EN 1992-1-1 (10.9.5.2) mit Bauteillänge  $l/2500$  abgeschätzt werden. In der Praxis beträgt diese Fugenbreite meist zwischen 10 und 30 mm.
- »  **$\Delta a_s$**  ist die Zunahme der Fugenbreite unter der Wirkung der im Nachweis berücksichtigten Einwirkungskombinationen infolge positiver und negativer Längenänderungen aus Temperaturänderungen gegenüber dem Zeitpunkt der Herstellung. Die Längenänderung beträgt 0,01 mm je Meter wirksamer Bauteillänge und Kelvin (siehe EN 1992-1-1, Abs. 3.1.3; die lineare Wärmedehnzahl darf mit  $10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  angesetzt werden).
- »  **$\Delta a_d$**  ist die Zunahme der Fugenbreite unter der Einwirkung von verzögerten Verformungen infolge von Schwinden und Temperatur. Wenn die Auswirkungen dieser Einwirkungen durch einen festen (Standard-) Wert berücksichtigt werden, wird  $\Delta a_d$  mit 5 mm angenommen. In anderen Fällen wird  $\Delta a_d$  mit "Null" angenommen und die entsprechenden Verformungen werden in  $\Delta a_s$  berücksichtigt.
- »  **$\Delta a_f$**  soll die Unsicherheiten in Bezug auf die Verteilung der Kräfte zwischen den Dornen bei steifen Elementen (steife Balkenelemente, wandartige Träger etc.) berücksichtigen. Dieser Wert ist null, wenn eines der beiden durch die Dorne verbundenen Elemente ein biegeweiches Bauteil (z. B. Platte) ist. In anderen Fällen wird  $\Delta a_f$  mit dem halben Durchmesser des Dorns angenommen (EOTA TR 065: 2019-10).



### BEMESSUNGSHINWEIS:

Es wird empfohlen, anstelle von  $\Delta a_f$  einen Lasterhöhungsfaktor von 1,1 je Dorn zu verwenden, da dadurch sowohl der Dorn als auch die Randbewehrung für ein höheres Lastniveau bemessen werden. Diese Empfehlung weicht jedoch von der EOTA TR 065: 2019-10 ab.

## EMPFEHLUNGEN FÜR BEWEGUNGSFUGEN

Richtwert für den maximalen Abstand von Bewegungsfugen für Tragwerke aus Ortbeton:

»  $d_{joint} = 30$  m nach EN 1992-1-1, Kap. 2.3.3

Für Tragwerke aus Fertigteilen darf der Wert darüber liegen, da ein Teil der Verformungen aus Schwinden bereits vor dem Einbau stattfindet.

Gesamtschwinddehnung  $\epsilon_{cs}$  siehe EN 1992-1-1, Kap. 3.1.4:

$$\epsilon_{cs} = \epsilon_{cd} + \epsilon_{ca}$$

$\epsilon_{cd}$  = Trocknungsschwinddehnung des Betons

$\epsilon_{ca}$  = Autogene Schwinddehnung (Schrumpfdehnung)

z. B. für  $f_{ck} / f_{ck,cube} = (20/25)$

$\epsilon_{cd,0} = 0,49\%$  bei 60 % rel. Luftfeuchte (laut Tabelle 3.2; Variationskoeffizient ca. 30 %)

$\epsilon_{cd} \infty = k_h \cdot \epsilon_{cd,0}$  mit  $k_h$  laut Tabelle 3.3.

$$\epsilon_{ca} \infty = 2,5 (f_{ck} - 10) 10^{-6} = 0,025\%$$

## BEMESSUNGSBEISPIEL BEMESSUNGSFUGENBREITE

- » Gebäude Länge 55 m – Dehnfuge bei 30 m
- » Wirksame Länge  $l_w = 30/2+25/2$
- » Gebäude beheizt
- » Beton C20/25
- » Luftfeuchtigkeit 60 %
- » Deckendicke 25 cm
- » Dorndurchmesser 20 mm

### Fugenberechnung nach EN 1992-1-1 und TR 065:

$$a_0 = (15000+12500)/1200 = 22,92 \text{ mm}$$

→ gew. 25 mm

$$\Delta a_s = 0 \text{ (Gebäude beheizt)}$$

$$\Delta a_d = (15000+12500) \cdot (0,80 \cdot 0,00049 + 0,000025) = 11,47 \text{ mm}$$

→ gew. 15 mm

$$\Delta a_f = 0 \text{ (biegeweiches Bauteil)}$$

### Bemessungsfugenbreite:

$$t_{design} = a_0 + \Delta a_s + \Delta a_d + \Delta a_f = 25 + 15 = 40 \text{ mm}$$

## Querkrafttragfähigkeit der Platte

Die effektive Plattenbreite für den Querkraftnachweis im Bereich der Dorne hängt von den Dornabständen ab. Bei Dornabständen ( $a$ ) größer als  $5d$  ist die effektive Breite für den Querkraftnachweis der Platte auf  $5d$  zu beschränken. In allen anderen Fällen gilt der Dornabstand ( $a$ ) als effektive Breite für die Plattenbemessung. Nach EOTA TR 065: 2019-10 darf eine Linienauflage-

zung bis zu einem maximalen Dornabstand von  $8h$  angenommen werden (siehe auch Kapitel 5.2). Dies bedeutet, dass bereits ab einem Dornabstand von ca.  $4h$  unter der Annahme  $d \approx 0,8h$ , die effektive Breite für den Platten nachweis zu beschränken ist. Ein gesonderter Durchstanznachweis ist nicht erforderlich.

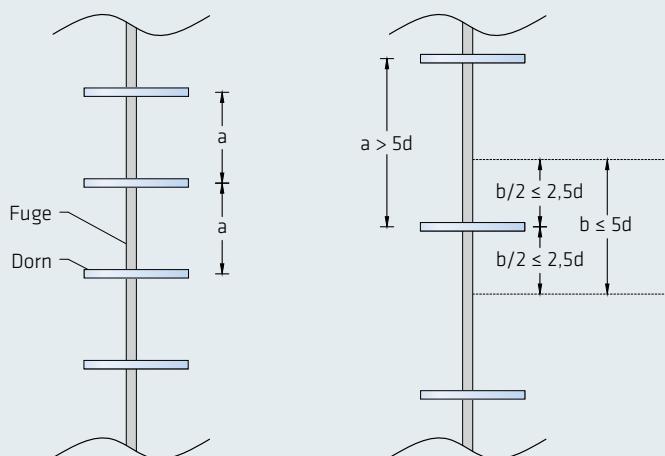


Abb. 24: Effektive Breiten für den Querkraftnachweis der Platte in Abhängigkeit von den Dornabständen

## Bemessungshinweise für deckengleiche Randträger

Die Lagerung der Decke im Bereich der Querkraftdorne ist als deckengleicher Randträger zu bemessen. Die Achse des Lagers ist im Abstand von  $0,75h$  vom freien Rand anzunehmen.

Zusätzlich zur erforderlichen Bewehrung aus der Querkraftdornbemessung ist nachfolgende Bewehrung zu berücksichtigen: Nach EOTA TR 065:2019-10 und EN 1992-1-1 (9.3.1.2) sind 25 bzw. 50% der erforderlichen Feldlängsbewehrung bei Platten mit bzw.

ohne Querkraftbewehrung bzw. die erforderliche Bewehrung im Auflagerbereich im deckengleichen Randträger mit mindestens  $10 \times \varnothing$  der Feldbewehrung bzw. mit der erforderlichen Verankerungslänge  $l_{bd}$  zu verankern. Die erforderliche zusätzliche Bewehrung  $A_{s,x}$  ergibt sich aus dem Maximum der erforderlichen Bewehrung infolge der Durchlaufträgerwirkung bzw. aus der erforderlichen Bewehrungsmenge  $A_{s,y}$  bezogen auf die effektive Breite  $1,5 h$ .

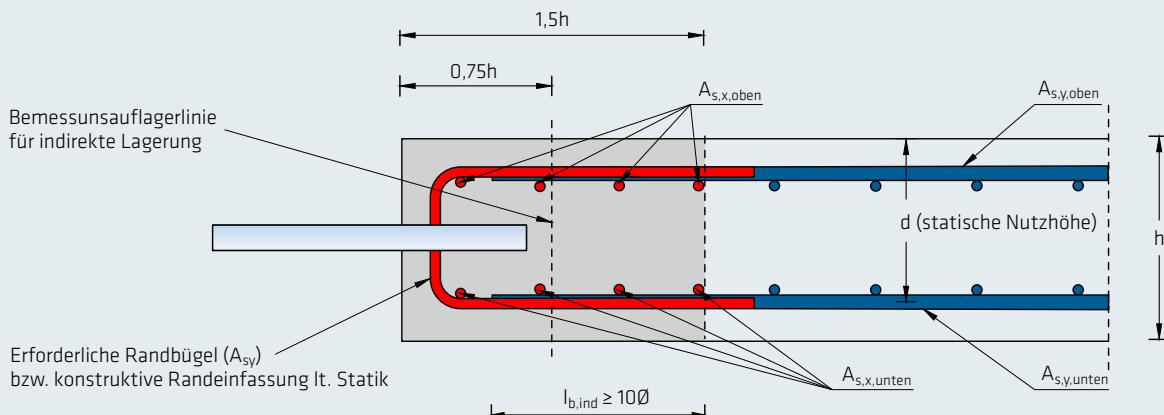


Abb. 25: Bewehrung deckengleicher Randträger

$$A_{s,y,unten} = A_{s,y,oben} \geq \max \left\{ \begin{array}{l} \max[0,5 \cdot A_{s,Auflager}; 0,5 \cdot A_{s,Feld}] \\ \frac{1,11 \cdot V_{Ed}}{f_{yd} \cdot \min[a; b]} \text{ mit } V_{Ed} = \text{Bemessungsquerkraft im effektiven Plattenstreifen} \end{array} \right\}$$

$$A_{s,x,unten} = A_{s,x,oben} \geq \max \left\{ \begin{array}{l} \text{erforderliche Bewehrung aus Durchlaufträgerbemessung} \\ A_{s,y} \quad \text{mit effektiver Breite } 1,5h \end{array} \right\}$$

# Brandschutz

Die Brandschutzmanschette (BSM) besteht aus hochverdichteter Steinwolle und einer einseitigen Beschichtung aus Dämm- schichtbildner. Sie ermöglicht, bei entsprechenden Bauteildicken, die Feuerwiderstandsklasse REI 120-A1 bzw. REI 120-RF1 (nicht brennbar) nach EN 13501-2 gemäß Brandversuch EMPA und Brandschutzgutachten ETH Nr. 2019-08-001. Die Brandschutzmanschette ist standardmäßig in den Dicken 10, 20 und 30 mm verfügbar, auf Anfrage auch in größeren Dicken. Im Einbauzu-

stand hat diese beidseitig unter leichter Druckbelastung dicht an beiden Bauteilen anzuliegen. Für die Erfüllung der Anforderung REI wird empfohlen, im Allgemeinen an der Unter- und Oberseite ein intumeszierendes, brandbeständiges Fugendichtband (beispielsweise Promaseal-PL) anzuordnen, um die Dichtheit der Fuge zu gewährleisten. Die auf die jeweiligen Dorndurchmesser (D) und Verschieberichtungen abgestimmten Brandschutzmanschetten werden auf die Dorne aufgeschoben.

## BRANDSCHUTZMANSCHETTE

**TABELLE 3: BRANDSCHUTZMANSCHETTE  
ESD-N | DB-N | NURSID**

	<b>Typ</b>	<b>d [mm]</b>	<b>b [mm]</b>	<b>max. Fugen- breite</b>
Standard- typen <sup>2)</sup>	BSM 10 - D <sup>1)</sup>	10	160	20
	BSM 20 - D <sup>1)</sup>	20	160	30
	BSM 30 - D <sup>1)</sup>	30	160	40
Kombinations- möglichkeiten	BSM 10 + BSM 20 - D <sup>1)</sup>	30	160	50
	2x BSM 20 - D <sup>1)</sup>	40	160	60
	BSM 20 + BSM 30 - D <sup>1)</sup>	50	160	70
	2x BSM 30 - D <sup>1)</sup>	60	160	80
	3x BSM 30 - D <sup>1)</sup>	60	160	90
	2x BSM 20 + BSM 30 - D <sup>1)</sup>	70	160	100
	BSM 20 + 2x BSM 30 - D <sup>1)</sup>	80	160	110
	3x BSM 30 - D <sup>1)</sup>	90	160	120

<sup>1)</sup> D = Dorndurchmesser | <sup>2)</sup> Weitere Abmessungen auf Anfrage

Durch das aufschäumende Material (Kerafix Flexpan 200) kann eine Fugenöffnung verschlossen werden, die je Brandschutzmanschette um bis zu 10 mm größer als die Planfuge  $a_0$  ist. Für größere Fugenbreiten können mehrere Brandschutzmanschetten miteinander kombiniert werden, wodurch auch größere Unterschiede zwischen der Bemessungsfugenbreite  $t_{\text{design}}$  und der

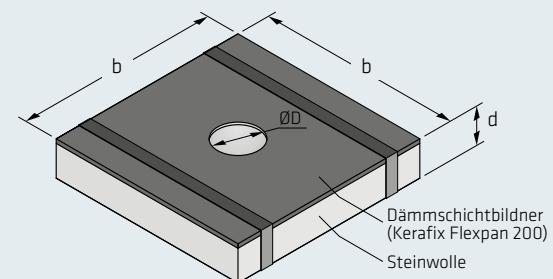


Abb. 26: Brandschutzmanschette

Für das NURSID-System sind für die Standardtypen SW 24 bzw. SW 30 mit Schlüsselweite 24 bzw. 30 mm die Brandschutzmanschette BSM-Q für einen Dorndurchmesser D= 25 mm bzw. D= 35 mm zu wählen. Größere Schlüsselweiten (Sondertypen) sind auf Anfrage möglich.

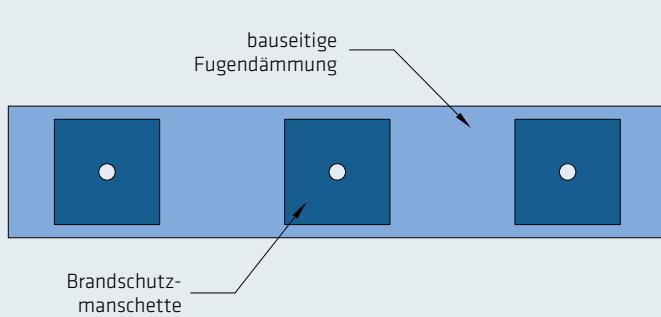


Abb. 27: Übersicht Brandschutzmanschette und Fugendämmung

Planfugenbreite  $a_0$  abgedeckt werden können. Beim Einbau der Brandschutzmanschette wird empfohlen, dass die Brandschutzmanschette mit der Seite des Dämm- schichtbildners (Kerafix Flexpan 200) zur bereits betonierten Platte angeordnet wird.

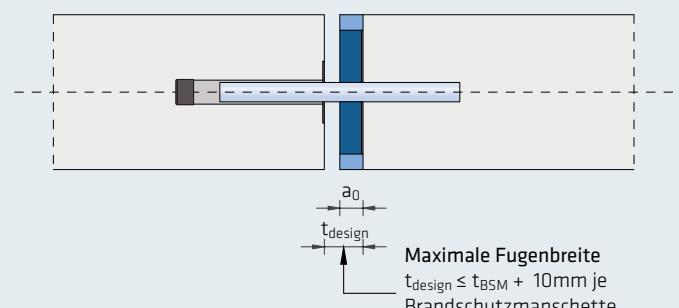


Abb. 28: Planfugenbreite  $a_0$  und Bemessungsfugenbreite  $t_{\text{design}}$

# EINFACHE QUERKRAFTDORNSYSTEME ESD-N | ESD-Q(V)

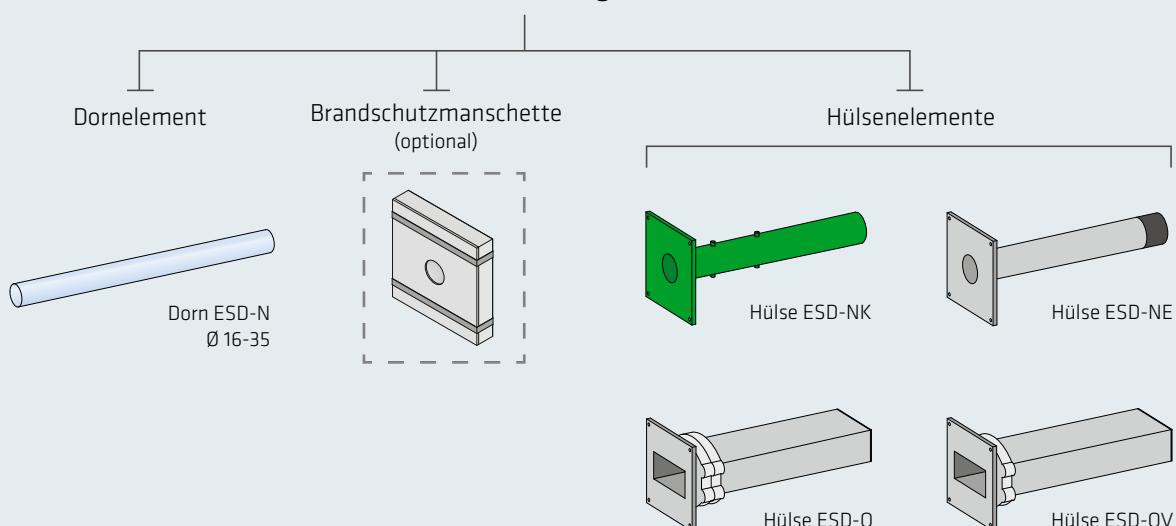
Der Einsatz von einfachen Querkraftdornen (ESD) gewährleistet die planmäßige Übertragung von Querkräften zwischen Stahlbetonbauteilen, die durch eine Fuge von bis zu 60 mm getrennt sind.

## VORTEILE

- » Kein Durchbohren der Schalung oder nachträgliche Betonbohrungen erforderlich
- » Geringe erforderliche Bauteildicken ab  $h_{min} = 150$  mm

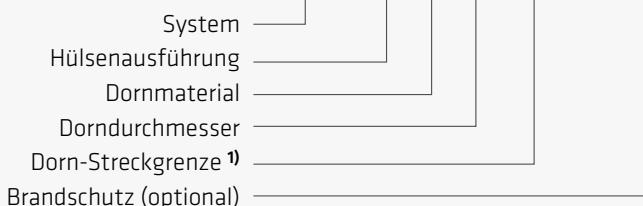
- » System mit Europäischer Technischer Bewertung (ETA-23/0180)
- » Übertragung von Querkräften bis zu  $V_{Rd} = 191$  kN
- » Übertragung von Querkräften bis zur einer Fugenbreite von 60 mm
- » Querverschiebung (in Fugenlängsrichtung) bis zu  $\pm 12$  mm, auf Anfrage bis zu +15 mm möglich (zyklische laterale Verschiebungen sind nicht zugelassen)

## ESD-SYSTEM (Montageteile)



## BEZEICHNUNGSSCHEMA

### Set ESD-NK 10/20 (355) + BSM20



<sup>1)</sup> Optional bei Sets mit längsverschieblichen Hülsen (ESD-N) ist die Abweichung von der Standard-Streckgrenze (750 N/mm<sup>2</sup>) in der Bezeichnung gesondert anzugeben.

Die querverschiebliche Hülse QV wird nur mit Dornen mit einer Streckgrenze von 355 N/mm<sup>2</sup> verwendet.

### System

» Set ESD → Dorn + Hülse

### Hülsenausführung

Längsverschiebliche Hülsen:

› NK → Kunststoff

› NE → Edelstahl

Querverschiebliche Hülsen:

› Q → Edelstahl mit zwei Verstärkungsrippen

› QV → Edelstahl mit einer Verstärkungsrippe

### Dornmaterial

› 10 → Edelstahl

› 13 → Verzinkt

### Dorndurchmesser

› Ø 16-35 mm

### Streckgrenze<sup>1)</sup>

› Standard → 750 N/mm<sup>2</sup>

› Sondertyp → 355 N/mm<sup>2</sup>

### Brandschutz

› BSM 10-30 (Kombinationen möglich, Seite 14)

**TABELLE 4: ABMESSUNGEN DORN ESD-N**

Abmessungen ESD		16	20	22	25	30	35
Dorn ESD-N	$D_{bar}$ =	16	20	22	25	30	35
	$L_{bar}$ =	220	260	280	310	360	410
	$L_s$ =	80	100	110	125	150	175

Maße in [mm]

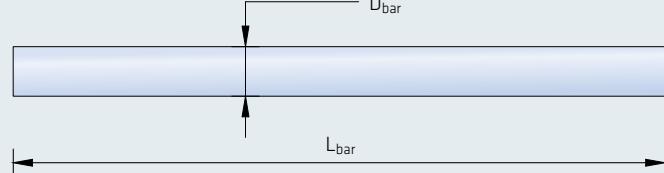


Abb. 29: Dornabmessungen

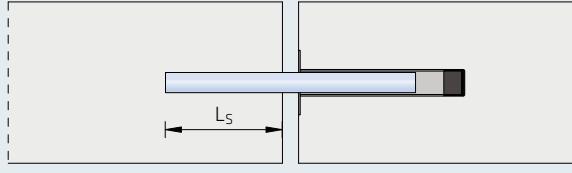


Abb. 30: Einbindelänge im Beton

**TABELLE 5: ABMESSUNGEN HÜLSE ESD-NK/NE**

Abmessungen ESD		16	20	22	25	30	35
Hülse ESD-N	$L_{sleeve}$ =	145	165	175	190	215	240
	$D_{sleeve}$ =	21	25	27	31	35	40
	$D_{sleeve,in}$ =	17	21	23	26	31	36
	Nagelplatte (integriert)	Edelstahl 80 x 80   Kunststoff 70 x 70					

Maße in [mm] | Toleranz Hülsendurchmesser +1 mm

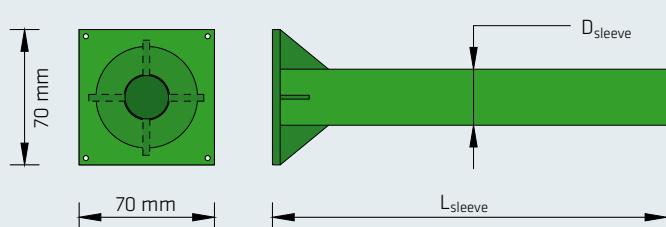


Abb. 31: Vorder- und Seitenansicht ESD-NK-Hülse

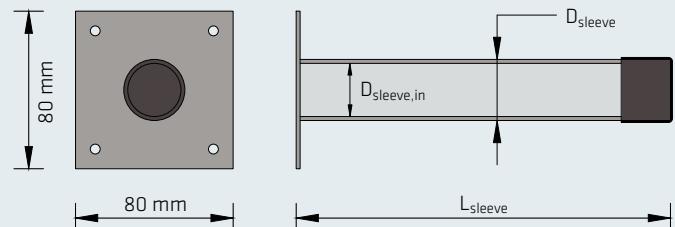


Abb. 32: Vorder- und Seitenansicht ESD-NE-Hülse

**TABELLE 6: ABMESSUNGEN HÜLSE ESD-Q/QV**

Abmessungen ESD		16	20	22	25	30	35
Hülse ESD-Q/QV	$L_{sleeve}$ =	145	165	175	190	215	240
	$B_{sleeve}$ =	50	50	50	60	70	70
	$H_{sleeve}$ =	21	25	27	30	35	40
	$B_{sleeve,in}$ =	46	46	46	56	66	66
	$H_{sleeve,in}$ =	17	21	23	26	31	36
	$W_{ring}$ =	61	64	66	79	94	100
	$H_{ring}$ =	41	50	56	63	76	90

Nagelplatte (integriert) 80 x 80

Maße in [mm] | Toleranz Hülsenhöhe +1 mm | Toleranz Abmessungen Ring +1 mm

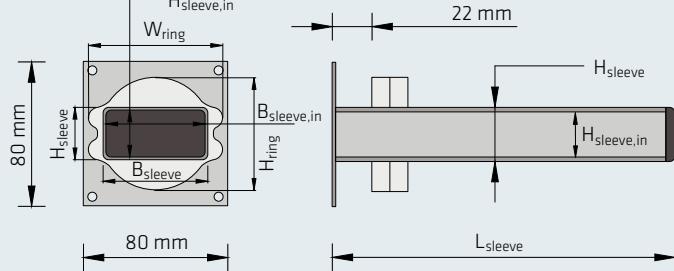


Abb. 33: Rück- und Seitenansicht ESD-Q-Hülse

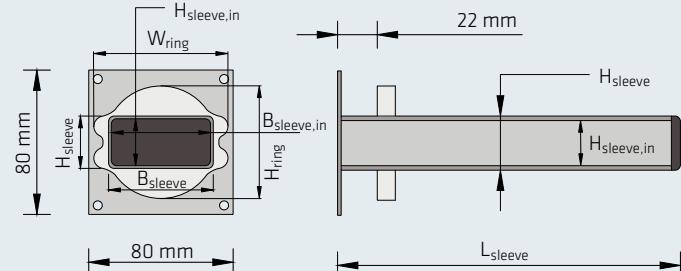


Abb. 34: Rück- und Seitenansicht ESD-QV-Hülse

TABELLE 7: ESD-SYSTEM MATERIALIEN

Materialien ESD					
Typ	Dorn ESD-N		Hülse ESD-Q/QV mit Frontplatte		Hülse ESD-N mit Frontplatte
Material-bezeichnung	Edelstahl (10)	verzinkter Stahl (13)	Edelstahl		Edelstahl (E)
	CRC II: 1.4482 CRC III: <b>1.4362</b> <sup>1)</sup>   1.4404   1.4571 CRC IV: 1.4462	1.7225   1.7227 <sup>2)</sup>	CRC II: <b>1.4301</b> CRC III: 1.4362 <sup>1)</sup>   1.4404   1.4571	CRC II: <b>1.4301</b> CRC III: 1.4362 <sup>1)</sup>   1.4404   1.4571	Duroplast (K)
$f_{yk}$ (Dehngrenze $R_{p0,2}$ )	ESD-N (750) $\geq$ 750 N/mm <sup>2</sup> ESD-N (355) $\geq$ 355 N/mm <sup>2</sup>		$\geq$ 235 N/mm <sup>2</sup>		$\geq$ 235 N/mm <sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Fett gedruckte Werte = Standardmaterial. Weitere Materialgüten bis Korrosionsbeständigkeitsklasse 4 auf Anfrage möglich.

<sup>2)</sup> Verzinkte Ausführung nur für trockenen Innenbereich. Der verzinkte Dorn ist mit einer Kunststoffhülse zu kombinieren.

CRC = Korrosionsbeständigkeitsklasse. Die Einteilung hat nach EN 1993-1-4, Anhang A zu erfolgen.

## Mindestabmessungen Platte

TABELLE 8: MINDESTABMESSUNGEN PLATTE

Dorndurchmesser $D_{bar}$	Platten Mindestabmessungen für ESD-N   ESD-Q					
	16	20	22	25	30	35
<b>Betondeckung <math>c_{nom}</math></b>	bis 30 mm					
<b>Minimale Plattendicke <math>h_{min}</math></b>	160 (150)	160 (150)	160 (150)	160 (150)	180 (180)	220 (210)
<b>Zulagebewehrung für <math>h_{min}</math> - max. Bügel Ø</b>	Ø8	Ø8	Ø8	Ø8	2Ø8	2Ø14
<b>Dorn-Mindestrandabstände <math>a_{R,min}</math></b>	0,75 $\times$ Plattendicke (h)					
<b>Dorn-Mindestachsabstände (horizontal) <math>a_{A,h,min}</math></b>	1,5 $\times$ Plattendicke (h)					
<b>Dorn-Mindestachsabstände (vertikal) <math>a_{A,v,min}</math></b>	150	150	150	150	180	210
<b>Dorn-Maximalachsabstände horizontal (empfohlen) <math>a_{A,h,max}</math></b>	8 $\times$ Plattendicke (h) <sup>2)</sup>					

Maße in [mm] | <sup>1)</sup> Klammerwerte gelten für  $c_{nom} = 20$  mm

<sup>2)</sup> Siehe EOTA TR 065: Bis zu diesem Achsabstand darf die Platte als liniengelagert betrachtet werden.

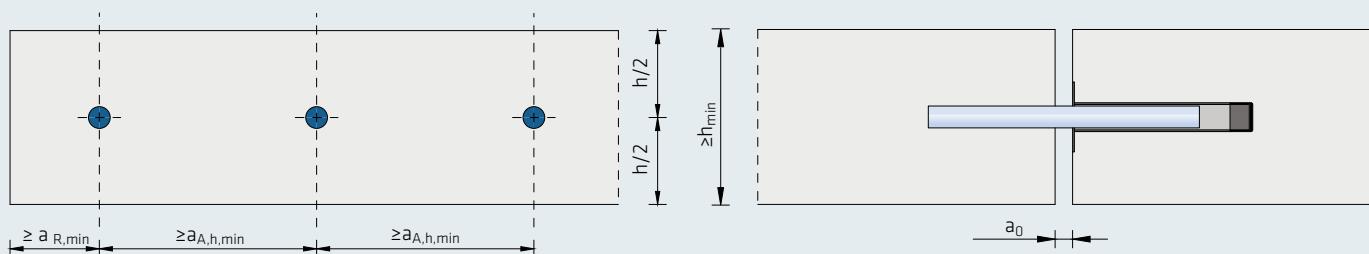


Abb. 35: Definition Mindestabstände Platte

## Mindestabmessungen Balken und Wände

Werden mehrere Dorne übereinander angeordnet, z. B. in Balken oder Wänden, so muss die erforderliche Zulagebewehrung gesondert nach EOTA TR 065:2019-10 ermittelt werden. Dabei ist zu beachten, dass bei der Bemessung des Querkraftdorns die Unsicherheit bei der Lastverteilung zwischen den Dornen zu berücksichtigen ist. Dies kann durch die Berücksichtigung des Wertes  $\Delta a_f$  bei der Ermittlung der Bemessungsfugenbreite geschehen. Es wird jedoch empfohlen, anstelle von  $\Delta a_f$  einen Lasterhöhungsfaktor von 1,1 je Dorn zu verwenden. Die-

se Empfehlung weicht jedoch von der EOTA TR065:2019-10 ab (siehe auch Seite 11). Für die Ermittlung der erforderlichen Zulagebewehrung ist ein geeignetes Fachwerkmodell mit 45° Druckstrebeneigungswinkel zu Grunde zu legen. Die Zulagebewehrung (vertikale und horizontale Bewehrung) muss die jeweilige Dornlast aufnehmen können (siehe Seite 25 ff.).

Die nachstehenden Mindestbauteildicken und Dornabstände sind zu beachten.

TABELLE 9: MINDESTABMESSUNGEN BALKEN

Dorndurchmesser $D_{bar}$	Balken Mindestabmessungen für ESD-N   ESD-Q					
	16	20	22	25	30	35
<b>Betondeckung <math>c_{nom}</math></b>	bis 30 mm					
<b>Minimale Balkenhöhe <math>h_{b,min}</math><sup>1)</sup></b>	180 (160)	190 (170)	200 (180)	220 (200)	220 (200)	250 (230)
<b>Minimale Balkenbreite <math>b_{b,min}</math><sup>1)</sup></b>	180 (160)	190 (170)	200 (180)	220 (200)	220 (200)	250 (230)
<b>Minimale Balkenbreite bei seitlichem Dornanschluss <math>b_{b,s,min}</math></b>	180	195	205	220	245	270
<b>Dorn-Minestrondabstände <math>a_{R,min}</math></b>	$0,5 \times b_{b,min}$					
<b>Dorn-Mindestachsabstände (vertikal) <math>a_{A,min}</math></b>	150	150	150	150	180	210

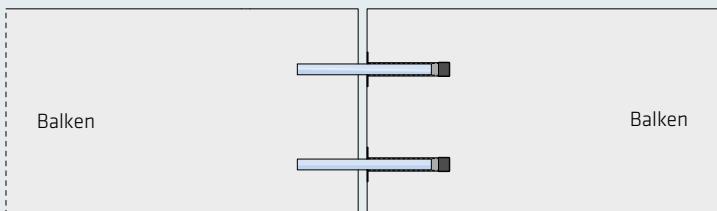
Maße in [mm] | <sup>1)</sup> Klammerwerte gelten für  $c_{nom} = 20$  mm

Abb. 36: Definition Mindestabmessungen Balken

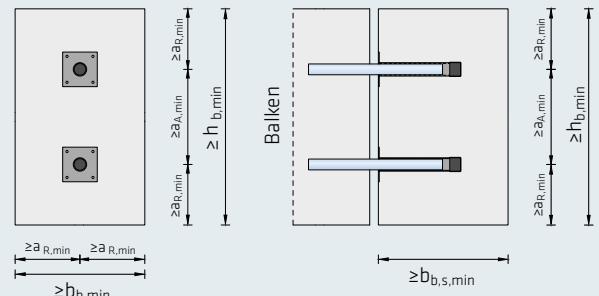


Abb. 37: Balkenmindestabmessungen bei seitlichem Dornanschluss (quer zur Längsachse)

TABELLE 10: MINDESTABMESSUNGEN WAND

Dorndurchmesser $D_{bar}$	Wand Mindestabmessungen für ESD-N   ESD-Q					
	16	20	22	25	30	35
<b>Betondeckung <math>c_{nom}</math></b>	bis 30 mm					
<b>Minimale Wanddicke <math>d_{w,min}</math></b>	175	195	205	220	245	270

Maße in [mm]

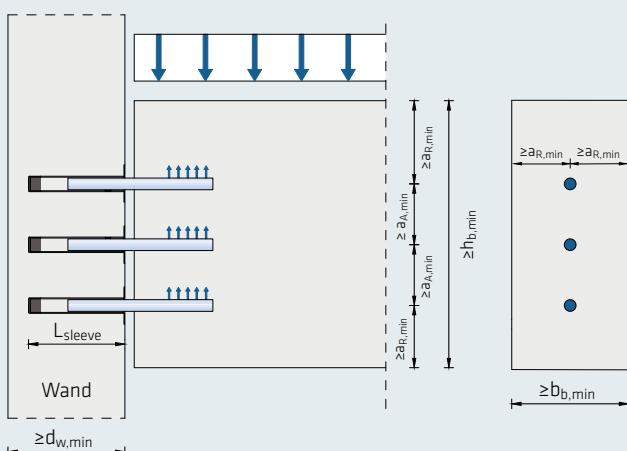


Abb. 38a: Definition Abmessungen Anschluss Balken - Wand

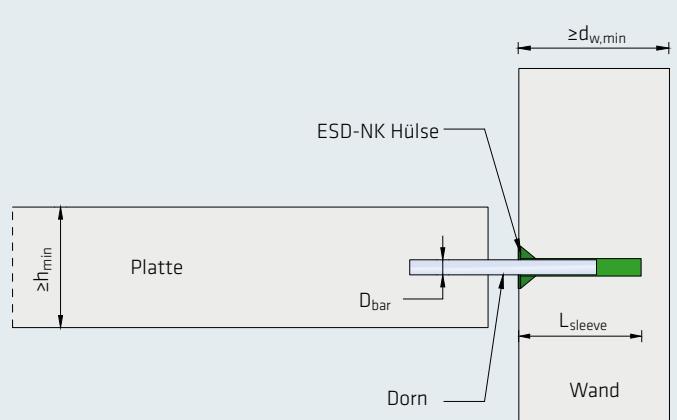


Abb. 38b: Definition Abmessungen Anschluss Platte - Wand

## Bemessungstabellen | ESD-N (axiale Verschiebungen)

### Dorn-Streckgrenze $R_{p0,2} \geq 750 \text{ N/mm}^2$ bzw. $R_{p0,2} \geq 355 \text{ N/mm}^2$

Die nachfolgenden Mindestwerte des Bemessungswiderstands wurden für eine Betondeckung von  $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$  bzw.  $c_{\text{nom}} \leq 30 \text{ mm}$  und einer Betonfestigkeitsklasse C25/30 ermittelt.

Bemessungswiderstände für andere Betondeckungen oder Betonfestigkeiten können auf Anfrage übermittelt werden bzw. in AVI Designtools bemessen werden. Die Bemessungswiderstandswerte gelten in Verbindung mit der angegebenen bauseitigen Bewehrung (siehe Seite 25).

**TABELLE 11: BEMESSUNGSWIDERSTÄNDE FÜR TYP ESD-N (750 N/MM<sup>2</sup>) BEI PLATTENVERBINDUNGEN**

C25/30, B550 A/B ESD-N (750 N/mm <sup>2</sup> )		16	20	22	25	30	35
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite $t_{\text{design}}$ [mm]	$V_{Rd}$ [kN/Dorn] $V_{Rd} = \text{Minimum} [Stahltragfähigkeit } V_{Rd,s}; \text{Betonkantenbruch } V_{Rd,ce}]$					
<b><math>h=150\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=20\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	24,2	24,2	24,2			
	<b>20</b>	22,3	22,4	22,5			
	<b>30</b>	18,2	20,9	21,1			
	<b>40</b>	15,0	19,5	19,8			
	<b>50</b>	12,7	18,4	18,6			
	<b>60</b>	11,0	17,3	17,6			
<b><math>h=160\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	23,7	23,7	23,7	22,9		
	<b>20</b>	21,7	21,8	21,9	21,3		
	<b>30</b>	18,2	20,3	20,5	20,0		
	<b>40</b>	15,0	18,9	19,2	18,9		
	<b>50</b>	12,7	17,8	18,0	17,7		
	<b>60</b>	11,0	16,7	17,1	16,8		
<b><math>h=180\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	25,2	48,3	48,3	47,1	45,9	
	<b>20</b>	23,3	40,9	44,8	43,9	43,0	
	<b>30</b>	18,2	32,7	41,9	41,2	40,5	
	<b>40</b>	15,0	27,3	35,1	39,0	38,5	
	<b>50</b>	12,7	23,4	30,3	36,7	36,5	
	<b>60</b>	11,0	20,5	26,6	34,9	34,7	
<b><math>h=200\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	26,8	54,5	68,1	91,1	102,0	
	<b>20</b>	23,3	40,9	51,9	71,0	95,4	
	<b>30</b>	18,2	32,7	41,9	58,1	89,9	
	<b>40</b>	15,0	27,3	35,1	49,2	78,9	
	<b>50</b>	12,7	23,4	30,3	42,6	69,0	
	<b>60</b>	11,0	20,5	26,6	37,6	61,4	
<b><math>h=220\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	28,3	54,5	57,5	74,4	136,9	180,6 (128,7)
	<b>20</b>	23,3	40,9	51,9	69,4	110,5	159,5 (121,3)
	<b>30</b>	18,2	32,7	41,9	58,1	92,0	134,9 (115,1)
	<b>40</b>	15,0	27,3	35,1	49,2	78,9	116,9 (110,1)
	<b>50</b>	12,7	23,4	30,3	42,6	69,0	103,2
	<b>60</b>	11,0	20,5	26,6	37,6	61,4	92,3
<b><math>h=250\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	30,4	44,4	60,9	78,5	136,9	188,4 (134,4)
	<b>20</b>	23,3	40,9	51,9	71,0	110,5	159,5 (126,9)
	<b>30</b>	18,2	32,7	41,9	58,1	92,0	134,9 (120,6)
	<b>40</b>	15,0	27,3	35,1	49,2	78,9	116,9 (115,6)
	<b>50</b>	12,7	23,4	30,3	42,6	69,0	103,2
	<b>60</b>	11,0	20,5	26,6	37,6	61,4	92,3

Bei den farblich markierten Werten ist der Betonkantenbruch maßgebend. | Weitere Bemessungstabellen sind auf Anfrage erhältlich. Klammerwerte () gelten für eine Betondeckung < 30 mm mit angepasster Bewehrung (siehe Tabelle 15, S. 25).

C25/30, B550 A/B ESD-N (750N/mm <sup>2</sup> )		Querkraftdorne Ø [mm]					
		16	20	22	25	30	35
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite t <sub>design</sub> [mm]	V <sub>Rd</sub> [kN/Dorn] V <sub>Rd</sub> = Minimum [Stahltragfähigkeit V <sub>Rd,s</sub> ; Betonkantenbruch V <sub>Rd,ce</sub> ]					
h=280mm c <sub>nom</sub> =30mm	10	32,2	47,1	64,2	82,5	136,9	191,8 (139,8)
	20	23,3	40,9	51,9	71,0	110,5	159,5 (132,3)
	30	18,2	32,7	41,9	58,1	92,0	134,9 (125,9)
	40	15,0	27,3	35,1	49,2	78,9	116,9
	50	12,7	23,4	30,3	42,6	69,0	103,2
	60	11,0	20,5	26,6	37,6	61,4	92,3
h=300mm c <sub>nom</sub> =30mm	10	32,2	48,9	66,4	85,1	119,8	191,8 (143,3)
	20	23,3	40,9	51,9	71,0	110,5	159,5 (135,7)
	30	18,2	32,7	41,9	58,1	92,0	134,9 (129,4)
	40	15,0	27,3	35,1	49,2	78,9	116,9
	50	12,7	23,4	30,3	42,6	69,0	103,2
	60	11,0	20,5	26,6	37,6	61,4	92,3
h=350mm c <sub>nom</sub> =30mm	10	32,2	53,4	68,1	91,1	127,9	191,8 (151,8)
	20	23,3	40,9	51,9	71,0	110,5	159,5 (144,1)
	30	18,2	32,7	41,9	58,1	92,0	134,9
	40	15,0	27,3	35,1	49,2	78,9	116,9
	50	12,7	23,4	30,3	42,6	69,0	103,2
	60	11,0	20,5	26,6	37,6	61,4	92,3

Bei den farblich markierten Werten ist der Betonkantenbruch maßgebend. | Weitere Bemessungstabellen sind auf Anfrage erhältlich. Klammerwerte () gelten für eine Betondeckung < 30 mm mit angepasster Bewehrung (siehe Tabelle 15, S. 25).

TABELLE 12: BEMESSUNGSWIDERSTÄNDE FÜR TYP ESD-N (355 N/MM<sup>2</sup>) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

C25/30, B550 A/B ESD-N (355 N/mm <sup>2</sup> )		Querkraftdorne Ø [mm]					
		16	20	22	25	30	35
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite t <sub>design</sub> [mm]	V <sub>Rd</sub> [kN/Dorn] V <sub>Rd</sub> = Minimum [Stahltragfähigkeit V <sub>Rd,s</sub> ; Betonkantenbruch V <sub>Rd,ce</sub> ]					
h=150mm c <sub>nom</sub> =20mm	10	15,3	24,2	24,2			
	20	11,0	19,4	22,5			
	30	8,6	15,5	19,8			
	40	7,1	12,9	16,6			
	50	6,0	11,1	14,3			
	60	5,2	9,7	12,6			
h=160mm c <sub>nom</sub> =30mm	10	15,3	23,7	23,7	22,9		
	20	11,0	19,4	21,9	21,3		
	30	8,6	15,5	19,8	20,0		
	40	7,1	12,9	16,6	18,9		
	50	6,0	11,1	14,3	17,7		
	60	5,2	9,7	12,6	16,8		
h=180mm c <sub>nom</sub> =30mm	10	15,3	25,2	25,2	36,8	45,9	
	20	11,0	19,4	23,5	33,6	43,0	
	30	8,6	15,5	19,8	27,5	40,5	
	40	7,1	12,9	16,6	23,3	37,3	
	50	6,0	11,1	14,3	20,2	32,7	
	60	5,2	9,7	12,6	17,8	29,0	
h=200mm c <sub>nom</sub> =30mm	10	15,3	25,8	26,8	38,8	64,8	
	20	11,0	19,4	24,5	33,6	52,3	
	30	8,6	15,5	19,8	27,5	43,6	
	40	7,1	12,9	16,6	23,3	37,3	
	50	6,0	11,1	14,3	20,2	32,7	
	60	5,2	9,7	12,6	17,8	29,0	

Bei den farblich markierten Werten ist der Betonkantenbruch maßgebend. | Weitere Bemessungstabellen sind auf Anfrage erhältlich.

C25/30, B550 A/B ESD-N (355N/mm <sup>2</sup> )		Querkraftdorne Ø [mm]					
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite t <sub>design</sub> [mm]	16	20	22	25	30	35
		$V_{Rd} = \text{Minimum} [\text{Stahltragfähigkeit } V_{Rd,s}, \text{Betonkantenbruch } V_{Rd,ce}]$					
<b>h=220mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	15,3	25,8	28,3	40,7	64,8	72,9
	<b>20</b>	11,0	19,4	24,5	33,6	52,3	68,7
	<b>30</b>	8,6	15,5	19,8	27,5	43,6	63,9
	<b>40</b>	7,1	12,9	16,6	23,3	37,3	55,3
	<b>50</b>	6,0	11,1	14,3	20,2	32,7	48,8
	<b>60</b>	5,2	9,7	12,6	17,8	29,0	43,7
<b>h=250mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	15,3	25,8	30,4	43,1	64,8	77,1
	<b>20</b>	11,0	19,4	24,5	33,6	52,3	72,9
	<b>30</b>	8,6	15,5	19,8	27,5	43,6	63,9
	<b>40</b>	7,1	12,9	16,6	23,3	37,3	55,3
	<b>50</b>	6,0	11,1	14,3	20,2	32,7	48,8
	<b>60</b>	5,2	9,7	12,6	17,8	29,0	43,7
<b>h=280mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	15,3	25,8	32,2	43,1	64,8	81,2
	<b>20</b>	11,0	19,4	24,5	33,6	52,3	75,5
	<b>30</b>	8,6	15,5	19,8	27,5	43,6	63,9
	<b>40</b>	7,1	12,9	16,6	23,3	37,3	55,3
	<b>50</b>	6,0	11,1	14,3	20,2	32,7	48,8
	<b>60</b>	5,2	9,7	12,6	17,8	29,0	43,7
<b>h=300mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	15,3	25,8	32,2	43,1	64,8	83,8
	<b>20</b>	11,0	19,4	24,5	33,6	52,3	75,5
	<b>30</b>	8,6	15,5	19,8	27,5	43,6	63,9
	<b>40</b>	7,1	12,9	16,6	23,3	37,3	55,3
	<b>50</b>	6,0	11,1	14,3	20,2	32,7	48,8
	<b>60</b>	5,2	9,7	12,6	17,8	29,0	43,7
<b>h=350mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	15,3	25,8	32,2	43,1	64,8	90,3
	<b>20</b>	11,0	19,4	24,5	33,6	52,3	75,5
	<b>30</b>	8,6	15,5	19,8	27,5	43,6	63,9
	<b>40</b>	7,1	12,9	16,6	23,3	37,3	55,3
	<b>50</b>	6,0	11,1	14,3	20,2	32,7	48,8
	<b>60</b>	5,2	9,7	12,6	17,8	29,0	43,7

Bei den farblich markierten Werten ist der Betonkantenbruch maßgebend. | Weitere Bemessungstabellen sind auf Anfrage erhältlich.

## Bemessungstabellen | ESD-Q(V) (axiale und laterale Verschiebungen)

**Dorn ESD-Q Streckgrenze  $R_{p0,2} \geq 750 \text{ N/mm}^2$  bzw.**

**ESD-QV  $R_{p0,2} \geq 355 \text{ N/mm}^2$**

Die nachfolgenden Mindestwerte des Bemessungswiderstands wurden für eine Betondeckung von  $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$  bzw.  $c_{\text{nom}} \leq 30 \text{ mm}$  und einer Betonfestigkeitsklasse C25/30 ermittelt.

Bemessungswiderstände für andere Betondeckungen oder Betonfestigkeiten können auf Anfrage übermittelt werden bzw. in AVI Designtools bemessen werden.

Die Bemessungswiderstandswerte gelten in Verbindung mit der angegebenen bauseitigen Bewehrung (siehe Seite 26).

**TABELLE 13: BEMESSUNGSWIDERSTÄNDE FÜR TYP ESD-Q (750 N/MM<sup>2</sup>) BEI PLATTENVERBINDUNGEN**

C25/30, B550 A/B ESD-Q (750 N/mm <sup>2</sup> )		Querkraftdorne Ø [mm]					
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite $t_{\text{design}}$ [mm]	16	20	22	25	30	35
<b><math>h=150\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=20\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	24,2	24,2	24,2			
	<b>20</b>	20,9	22,4	22,5			
	<b>30</b>	16,4	20,9	21,1			
	<b>40</b>	13,5	19,5	19,8			
	<b>50</b>	11,4	18,4	18,6			
	<b>60</b>	9,9	17,3	17,6			
<b><math>h=160\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	23,7	23,7	23,7	22,9		
	<b>20</b>	20,9	21,8	21,9	21,3		
	<b>30</b>	16,4	20,3	20,5	20,0		
	<b>40</b>	13,5	18,9	19,2	18,9		
	<b>50</b>	11,4	17,8	18,0	17,7		
	<b>60</b>	9,9	16,7	17,1	16,8		
<b><math>h=180\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	25,2	48,3	48,3	47,1	45,9	
	<b>20</b>	20,9	36,8	44,8	43,9	43,0	
	<b>30</b>	16,4	29,5	37,7	41,2	40,5	
	<b>40</b>	13,5	24,5	31,6	39,0	38,5	
	<b>50</b>	11,4	21,0	27,2	36,7	36,5	
	<b>60</b>	9,9	18,4	23,9	33,8	34,7	
<b><math>h=200\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	26,8	39,7	61,2	82,0	102,0	
	<b>20</b>	20,9	36,8	46,7	63,9	95,4	
	<b>30</b>	16,4	29,5	37,7	52,3	82,8	
	<b>40</b>	13,5	24,5	31,6	44,3	71,0	
	<b>50</b>	11,4	21,0	27,2	38,4	62,1	
	<b>60</b>	9,9	18,4	23,9	33,8	55,2	
<b><math>h=220\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	28,3	41,6	57,5	74,4	105,8	172,6 (128,4)
	<b>20</b>	20,9	36,8	46,7	63,9	99,2	143,5 (121,3)
	<b>30</b>	16,4	29,5	37,7	52,3	82,8	121,4 (115,1)
	<b>40</b>	13,5	24,5	31,6	44,3	71,0	105,2
	<b>50</b>	11,4	21,0	27,2	38,4	62,1	92,9
	<b>60</b>	9,9	18,4	23,9	33,8	55,2	83,1
<b><math>h=250\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	29,0	44,4	60,9	78,5	111,2	172,6 (134,4)
	<b>20</b>	20,9	36,8	46,7	63,9	99,4	143,5 (126,9)
	<b>30</b>	16,4	29,5	37,7	52,3	82,8	121,4 (120,6)
	<b>40</b>	13,5	24,5	31,6	44,3	71,0	105,2 (115,6)
	<b>50</b>	11,4	21,0	27,2	38,4	62,1	92,9
	<b>60</b>	9,9	18,4	23,9	33,8	55,2	83,1

 Bei den farblich markierten Werten ist der Betonkantenbruch maßgebend. | Weitere Bemessungstabellen sind auf Anfrage erhältlich. Klammerwerte () gelten für eine Betondeckung < 30 mm mit angepasster Bewehrung (siehe Tabelle 17, S. 26).

C25/30, B550 A/B ESD-Q (750 N/mm <sup>2</sup> )		Querkraftdorne Ø [mm]					
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite t <sub>design</sub> [mm]	16	20	22	25	30	35
		V <sub>Rd</sub> [kN/Dorn] V <sub>Rd</sub> = Minimum [Stahltragfähigkeit V <sub>Rd,s</sub> ; Betonkantenbruch V <sub>Rd,ce</sub> ]					
h=280mm c <sub>nom</sub> =30mm	10	29,0	47,1	61,2	82,0	116,4	172,6 (139,8)
	20	20,9	36,8	46,7	63,9	99,4	143,5 (132,3)
	30	16,4	29,5	37,7	52,3	82,8	121,4
	40	13,5	24,5	31,6	44,3	71,0	105,2
	50	11,4	21,0	27,2	38,4	62,1	92,9
	60	9,9	18,4	23,9	33,8	55,2	83,1
h=300mm c <sub>nom</sub> =30mm	10	29,0	48,9	61,2	82,0	105,9	172,6 (143,3)
	20	20,9	36,8	46,7	63,9	99,4	143,5 (135,7)
	30	16,4	29,5	37,7	52,3	82,8	121,4
	40	13,5	24,5	31,6	44,3	71,0	105,2
	50	11,4	21,0	27,2	38,4	62,1	92,9
	60	9,9	18,4	23,9	33,8	55,2	83,1
h=350mm c <sub>nom</sub> =30mm	10	29,0	49,1	61,2	82,0	113,4	172,6 (151,8)
	20	20,9	36,8	46,7	63,9	99,4	143,5
	30	16,4	29,5	37,7	52,3	82,8	121,4
	40	13,5	24,5	31,6	44,3	71,0	105,2
	50	11,4	21,0	27,2	38,4	62,1	92,9
	60	9,9	18,4	23,9	33,8	55,2	83,1

Bei den farblich markierten Werten ist der Betonkantenbruch maßgebend. | Weitere Bemessungstabellen sind auf Anfrage erhältlich. Klammerwerte () gelten für eine Betondeckung < 30 mm mit angepasster Bewehrung (siehe Tabelle 17, S. 26).

TABELLE 14: BEMESSUNGSWIDERSTÄNDE FÜR TYP ESD-QV (355 N/MM<sup>2</sup>) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

C25/30, B550 A/B ESD-QV (355 N/mm <sup>2</sup> )		Querkraftdorne Ø [mm]					
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite t <sub>design</sub> [mm]	16	20	22	25	30	35
		V <sub>Rd</sub> [kN/Dorn] V <sub>Rd</sub> = Minimum [Stahltragfähigkeit V <sub>Rd,s</sub> ; Betonkantenbruch V <sub>Rd,ce</sub> ]					
h=150mm c <sub>nom</sub> =20mm	10	13,7	23,2	24,2			
	20	9,9	17,4	22,1			
	30	7,8	13,9	17,8			
	40	6,4	11,6	15,0			
	50	5,4	10,0	12,9			
	60	4,7	8,7	11,3			
h=160mm c <sub>nom</sub> =30mm	10	13,7	23,2	23,7	22,9		
	20	9,9	17,4	21,9	21,3		
	30	7,8	13,9	17,8	20,0		
	40	6,4	11,6	15,0	18,9		
	50	5,4	10,0	12,9	17,7		
	60	4,7	8,7	11,3	16,0		
h=180mm c <sub>nom</sub> =30mm	10	13,7	23,2	25,2	36,8	45,9	
	20	9,9	17,4	22,1	30,3	43,0	
	30	7,8	13,9	17,8	24,8	39,2	
	40	6,4	11,6	15,0	20,9	33,6	
	50	5,4	10,0	12,9	18,2	29,4	
	60	4,7	8,7	11,3	16,0	26,1	

Bei den farblich markierten Werten ist der Betonkantenbruch maßgebend. | Weitere Bemessungstabellen sind auf Anfrage erhältlich.

C25/30, B550 A/B ESD-QV (355 N/mm <sup>2</sup> )		Querkraftdorne Ø [mm]					
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite t <sub>design</sub> [mm]	16	20	22	25	30	35
		$V_{Rd}$ [kN/Dorn] $V_{Rd} = \text{Minimum} [Stahltragfähigkeit } V_{Rd,s} \text{, Betonkantenbruch } V_{Rd,ce}]$					
<b>h=200mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	13,7	23,2	26,8	38,8	37,8	
	<b>20</b>	9,9	17,4	22,1	30,3	35,5	
	<b>30</b>	7,8	13,9	17,8	24,8	33,5	
	<b>40</b>	6,4	11,6	15,0	20,9	31,9	
	<b>50</b>	5,4	10,0	12,9	18,2	29,4	
	<b>60</b>	4,7	8,7	11,3	16,0	26,1	
<b>h=220mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	13,7	23,2	28,3	38,8	39,8	72,9
	<b>20</b>	9,9	17,4	22,1	30,3	37,4	67,9
	<b>30</b>	7,8	13,9	17,8	24,8	35,5	57,5
	<b>40</b>	6,4	11,6	15,0	20,9	33,6	49,8
	<b>50</b>	5,4	10,0	12,9	18,2	29,4	44,0
	<b>60</b>	4,7	8,7	11,3	16,0	26,1	39,3
<b>h=250mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	13,7	23,2	29,0	38,8	42,7	77,1
	<b>20</b>	9,9	17,4	22,1	30,3	40,3	67,9
	<b>30</b>	7,8	13,9	17,8	24,8	38,3	57,5
	<b>40</b>	6,4	11,6	15,0	20,9	33,6	49,8
	<b>50</b>	5,4	10,0	12,9	18,2	29,4	44,0
	<b>60</b>	4,7	8,7	11,3	16,0	26,1	39,3
<b>h=280mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	13,7	23,2	29,0	38,8	45,5	81,2
	<b>20</b>	9,9	17,4	22,1	30,3	43,1	67,9
	<b>30</b>	7,8	13,9	17,8	24,8	39,2	57,5
	<b>40</b>	6,4	11,6	15,0	20,9	33,6	49,8
	<b>50</b>	5,4	10,0	12,9	18,2	29,4	44,0
	<b>60</b>	4,7	8,7	11,3	16,0	26,1	39,3
<b>h=300mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	13,7	23,2	29,0	38,8	47,3	81,7
	<b>20</b>	9,9	17,4	22,1	30,3	44,9	67,9
	<b>30</b>	7,8	13,9	17,8	24,8	39,2	57,5
	<b>40</b>	6,4	11,6	15,0	20,9	33,6	49,8
	<b>50</b>	5,4	10,0	12,9	18,2	29,4	44,0
	<b>60</b>	4,7	8,7	11,3	16,0	26,1	39,3
<b>h=350mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	13,7	23,2	29,0	38,8	51,8	81,7
	<b>20</b>	9,9	17,4	22,1	30,3	47,1	67,9
	<b>30</b>	7,8	13,9	17,8	24,8	39,2	57,5
	<b>40</b>	6,4	11,6	15,0	20,9	33,6	49,8
	<b>50</b>	5,4	10,0	12,9	18,2	29,4	44,0
	<b>60</b>	4,7	8,7	11,3	16,0	26,1	39,3

 Bei den farblich markierten Werten ist der Betonkantenbruch maßgebend. | Weitere Bemessungstabellen sind auf Anfrage erhältlich.

## Bauseitige Bewehrung | ESD-N

Die bauseitige Bewehrung wird zum einen zur Vermeidung des Betonkantenbruchs (Pos. 1) benötigt und zum anderen, um eine Lastverteilung in Plattenlängsrichtung (Pos. 2) zu ermöglichen. Um eine Linienlagerung berücksichtigen zu dürfen, darf der Dornachsabstand nicht größer als  $8h$  sein. Die Bügel sind in den Tabellen 15 und 16 angeführt. Die Bewehrung zur Last-

verteilung in Plattenlängsrichtung (Pos. 2) wurde nach ETA-23/0180 sowie TR 065 ermittelt. Zusätzlich muss überprüft werden, ob aufgrund der Durchlaufträgerwirkung die Bewehrungsmenge  $A_{s,x}$  zu erhöhen ist. Des Weiteren muss aufgrund der indirekten Lagerung die Längsbewehrung der Platte im deckengleichen Träger verankert werden (siehe Hinweis auf Seite 26).

TABELLE 15: BAUSEITIG ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FÜR TYP ESD-N (750 N/MM<sup>2</sup>) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

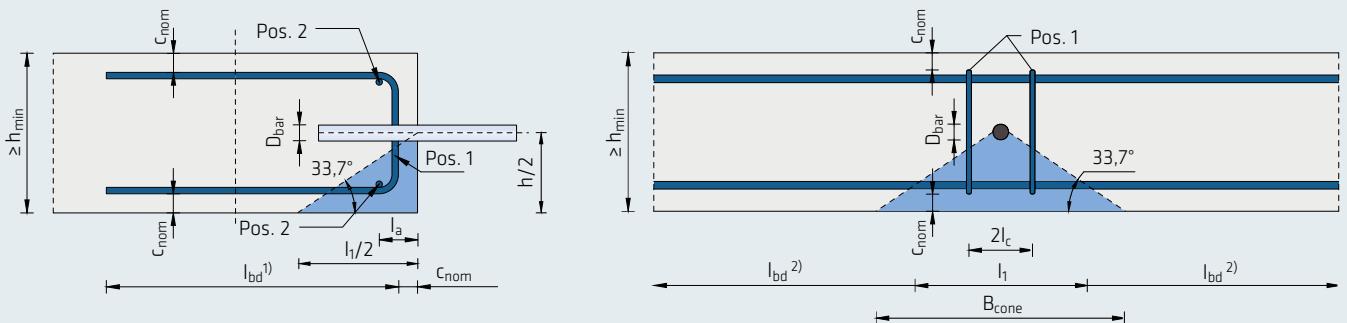
$\geq C25/30, B550 A/B$ ESD-N ( $R_{p,0,2} = 750 \text{ N/mm}^2$ )			Querkraftdorne Ø [mm]					
Plattendicke $h$ [mm]	Betondeckung $c_{\text{nom}}$ [mm]	Fugenbreite $t_{\text{design}}$ [mm]	16	20	22	25	30	35
			$2l_c = 60$	$2l_c = 60$	$2l_c = 60$	$2l_c = 70$	$2l_c = 80$	$2l_c = 80$
150	20	10-60	2x1Ø8	2x1Ø8	2x1Ø8			
160	30	10-60	2x1Ø8	2x1Ø8	2x1Ø8	2x1Ø8		
180	30	10-60	2x1Ø8	2x2Ø8 <sup>1)</sup>	2x2Ø8 <sup>1)</sup>	2x2Ø8 <sup>1)</sup>	2x2Ø8 <sup>1)</sup>	
200	30	10-60	2x1Ø8	2x1Ø12	2x2Ø12 <sup>1)</sup>	2x2Ø12 <sup>1)</sup>	2x2Ø12 <sup>1)</sup>	
220	30	10-60	2x1Ø8	2x1Ø12	2x1Ø12	2x1Ø14	2x2Ø14 <sup>1)</sup>	2x2Ø16 <sup>1)</sup>   2x2Ø14 <sup>2)</sup>
$\geq 250$	30	10-60	2x1Ø8	2x1Ø10	2x1Ø12	2x1Ø14	2x2Ø14 <sup>1)</sup>	2x2Ø16 <sup>1)</sup>   2x2Ø14 <sup>2)</sup>

$l_c$  = Bügelachsabstand in [mm] | <sup>1)</sup> Zusatzbewehrung als Stabbündel verlegen | <sup>2)</sup> Zusatzbewehrung als Stabbündel für Betondeckung < 30 mm

TABELLE 16: BAUSEITIG ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FÜR TYP ESD-N (355 N/MM<sup>2</sup>) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

$\geq C25/30, B550 A/B$ ESD-N ( $R_{p,0,2} = 355 \text{ N/mm}^2$ )			Querkraftdorne Ø [mm]					
Plattendicke $h$ [mm]	Betondeckung $c_{\text{nom}}$ [mm]	Fugenbreite $t_{\text{design}}$ [mm]	16	20	22	25	30	35
			$2l_c = 60$	$2l_c = 60$	$2l_c = 60$	$2l_c = 70$	$2l_c = 80$	$2l_c = 80$
150	20	10-60	2x1Ø8	2x1Ø8	2x1Ø8			
160	30	10-60	2x1Ø8	2x1Ø8	2x1Ø8	2x1Ø8		
180	30	10-60	2x1Ø8	2x1Ø8	2x1Ø8	2x1Ø10	2x2Ø8 <sup>1)</sup>	
200	30	10-60	2x1Ø8	2x1Ø8	2x1Ø8	2x1Ø10	2x2Ø10 <sup>1)</sup>	
$\geq 220$	30	10-60	2x1Ø8	2x1Ø8	2x1Ø8	2x1Ø10	2x2Ø10 <sup>1)</sup>	2x1Ø14

$l_c$  = Bügelachsabstand in [mm] | <sup>1)</sup> Zusatzbewehrung ist als Stabbündel zu verlegen.



<sup>1)</sup>  $l_{bd} = 0,6 \times l_{b,rqd} + 3 \times \emptyset$  Pos. 1 | Weitere Informationen sind in der ETA-23/0180 zu finden. | <sup>2)</sup> Erforderliche Verankerungslänge nach EN 1992-1-1. Definition  $l_a$  und  $B_{cone}$  siehe S. 26 |  $l_1$  kann bei mittiger Dornanordnung konservativ mit 1,5 h angenommen werden.

Abb. 39: Bewehrungsanordnung bei Platten bei Verbindungen mit ESD-Dornen

## Bauseitige Bewehrung | ESD-Q / ESD-QV

TABELLE 17: BAUSEITIG ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FÜR TYP ESD-Q (750 N/MM<sup>2</sup>) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

≥C25/30, B550 A/B ESD-Q ( $R_{p,0,2} = 750 \text{ N/mm}^2$ )			Querkraftdorne Ø [mm]					
Plattendicke h [mm]	Betondeckung $c_{\text{nom}}$ [mm]	Fugenbreite $t_{\text{design}}$ [mm]	16	20	22	25	30	35
			$2l_c = 70$	$2l_c = 80$	$2l_c = 80$	$2l_c = 100$	$2l_c = 110$	$2l_c = 120$
150	20	10-60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8			
160	30	10-60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8		
180	30	10-60	2×1Ø8	2×2Ø8 <sup>1)</sup>	2×2Ø8 <sup>1)</sup>	2×2Ø8 <sup>1)</sup>	2×2Ø8 <sup>1)</sup>	
200	30	10-60	2×1Ø8	2×1Ø10	2×2Ø12 <sup>1)</sup>	2×2Ø12 <sup>1)</sup>	2×2Ø12 <sup>1)</sup>	
220	30	10-60	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø12	2×1Ø14	2×2Ø12 <sup>1)</sup>	2×2Ø16 <sup>1)</sup>   2×2Ø14 <sup>2)</sup>
250	30	10-60	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø12	2×1Ø14	2×2Ø12 <sup>1)</sup>	2×2Ø16 <sup>1)</sup>   2×2Ø14 <sup>2)</sup>
280	30	10-60	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø12	2×1Ø14	2×2Ø12 <sup>1)</sup>	2×2Ø16 <sup>1)</sup>   2×2Ø14 <sup>2)</sup>
≥ 300	30	10-60	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø12	2×1Ø14	2×1Ø16	2×2Ø16 <sup>1)</sup>   2×2Ø14 <sup>2)</sup>

$l_c$  = Bügelachsabstand in [mm] | <sup>1)</sup> Zusatzbewehrung als Stabbündel verlegen | <sup>2)</sup> Zusatzbewehrung als Stabbündel für Betondeckung < 30 mm

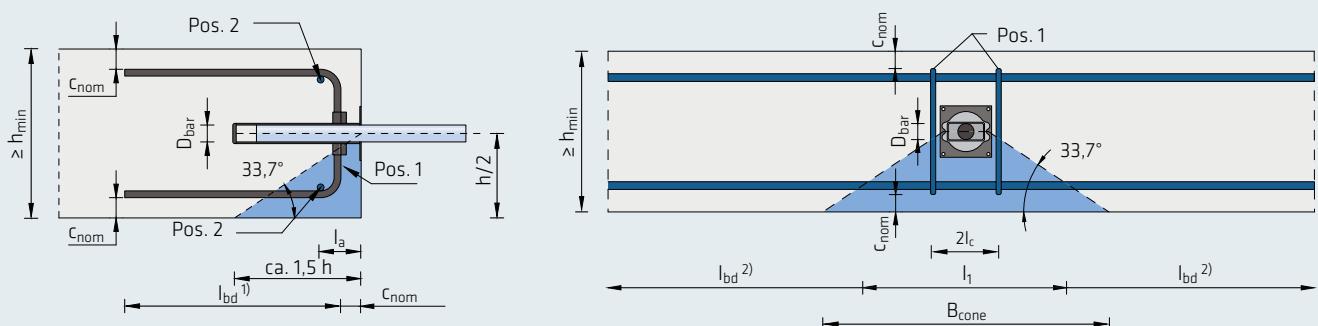
TABELLE 18: BAUSEITIG ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FÜR TYP ESD-QV (355 N/MM<sup>2</sup>) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

≥C25/30, B550 A/B ESD-QV ( $R_{p,0,2} = 355 \text{ N/mm}^2$ )			Querkraftdorne Ø [mm]					
Plattendicke h [mm]	Betondeckung $c_{\text{nom}}$ [mm]	Fugenbreite $t_{\text{design}}$ [mm]	16	20	22	25	30	35
			$2l_c = 70$	$2l_c = 80$	$2l_c = 80$	$2l_c = 100$	$2l_c = 110$	$2l_c = 120$
150	20	10-60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8			
160	30	10-60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8		
180	30	10-60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10	2×2Ø8 <sup>1)</sup>	
200	30	10-60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø10	
≥ 220	30	10-60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø10	2×1Ø14

$l_c$  = Bügelachsabstand in [mm] | <sup>1)</sup> Zusatzbewehrung ist als Stabbündel zu verlegen.

### HINWEIS:

Die angegebenen Widerstandswerte gelten für die vorgegebenen Abstände  $l_c$ . Der Abstand der Längsbewehrung ( $l_a$ ) zur Betonvorderkante ist möglichst gering zu wählen und muss innerhalb des Ausbruchskegels liegen. Eine Vergrößerung der Abstände  $l_c$  bzw.  $l_a$  führt zu einer deutlichen Reduktion der erreichbaren Widerstandswerte. Angaben zur Bewehrungsanordnung bei Balken- und Wandverbindungen sind auf Seite 27 angegeben. Die bauseitige Bewehrung muss innerhalb und außerhalb des Ausbruchkegels verankert sein. Die Breite des Ausbruchskegels ( $B_{\text{cone}}$ ) kann mit  $B_{\text{cone}} = B_{\text{spec}} + 2 \times H_{\text{spec}} \times 1,5$  und unter Verwendung der ETA-23/0180 Anhang B 12 ermittelt werden.



<sup>1)</sup>  $l_{bd} = 0,6 \times l_{b,rqd} + 3 \times \emptyset \text{ Pos. 1}$  | Weitere Informationen sind in der ETA-23/0180 zu finden. | <sup>2)</sup> Erforderliche Verankerungslänge nach EN 1992-1-1.  $l_1$  kann konservativ mit 2h angenommen werden.

Abb. 40: Bewehrungsanordnung bei Platten mit ESD-Q Hülsen

## Bewehrungsanordnung bei Balken- und Wandverbindungen

Die erforderliche bauseitige Bewehrung für Balken bzw. Wandverbindungen muss gesondert mit dem Querkraftdornbemessungsprogramm ermittelt werden. Die nachstehenden Grafiken bieten eine beispielhafte Darstellung der Anordnung der erforderlichen Bewehrung.

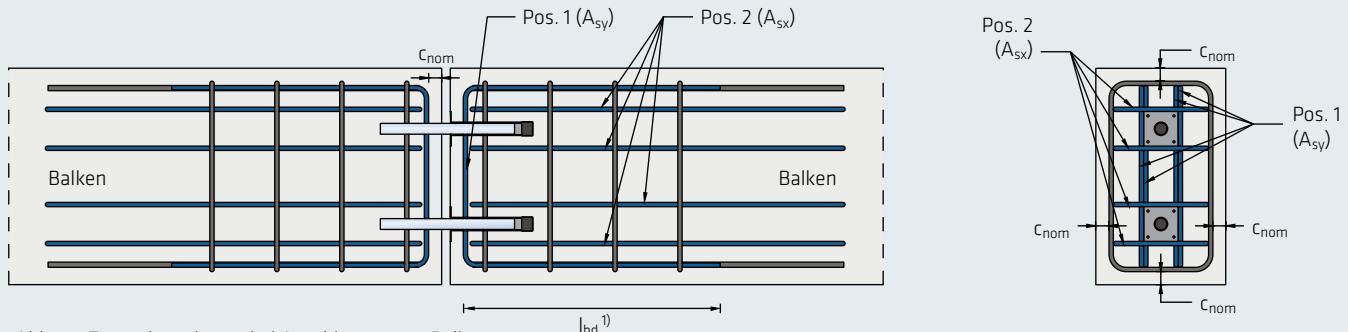
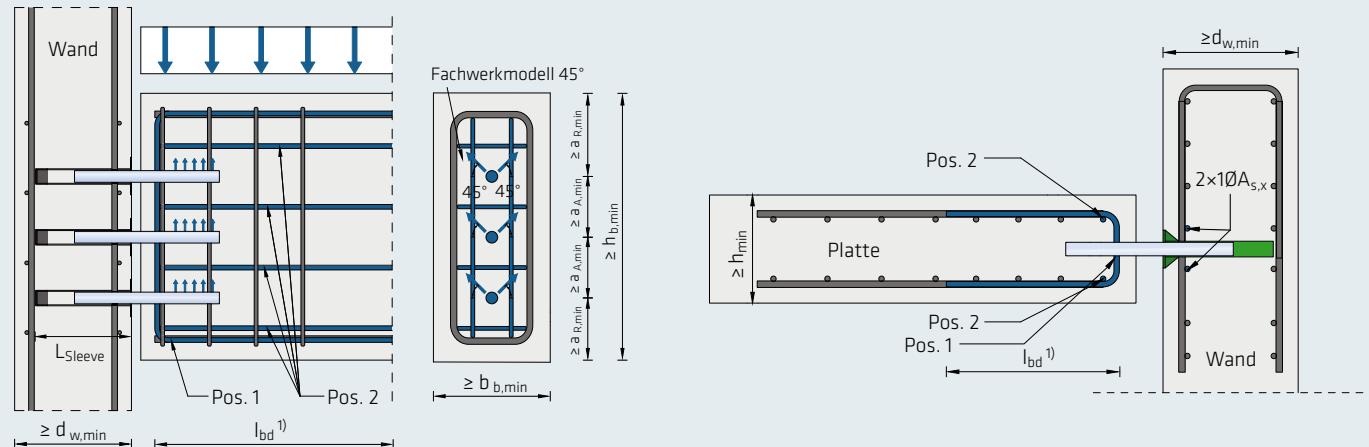


Abb. 41: Zusatzbewehrung bei Anschlüssen von Balken



1)  $l_{bd} = 0,6 \times l_{b,rqd} + 3 \times \emptyset$  Pos. 1 | Weitere Informationen sind in der ETA-23/0180 zu finden.

Abb. 42: Zusatzbewehrung bei Anschlüssen an Wände

## Einbauanleitung | Anschluss Platte-Platte mit ESD

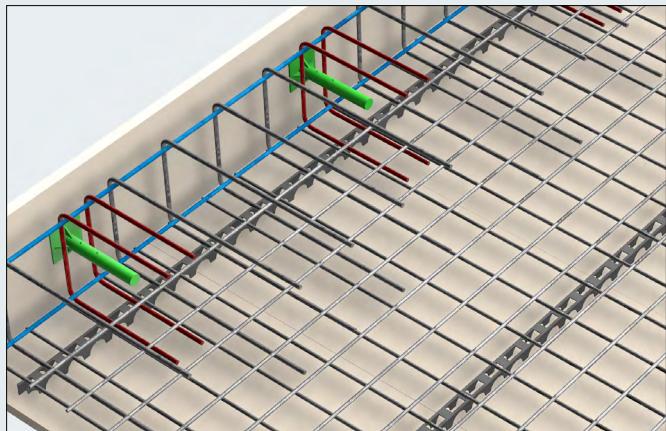


Abb. 43: Anordnung der Querkraftdornhülsen, untere Bewehrungslage verlegen und Zulagebewehrung anordnen (Abstände beachten).

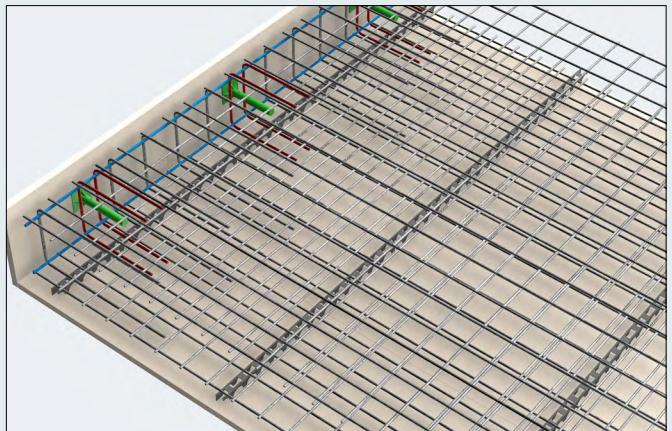


Abb. 44: Verlegen von zusätzlicher Bewehrung.

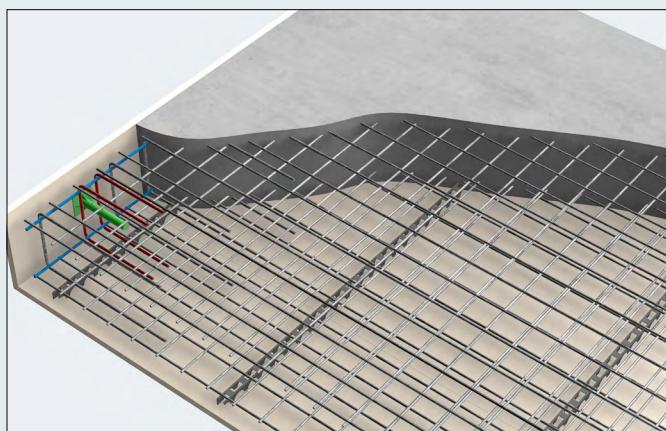


Abb. 45: Nach Bewehrungskontrolle die Platte betonieren.

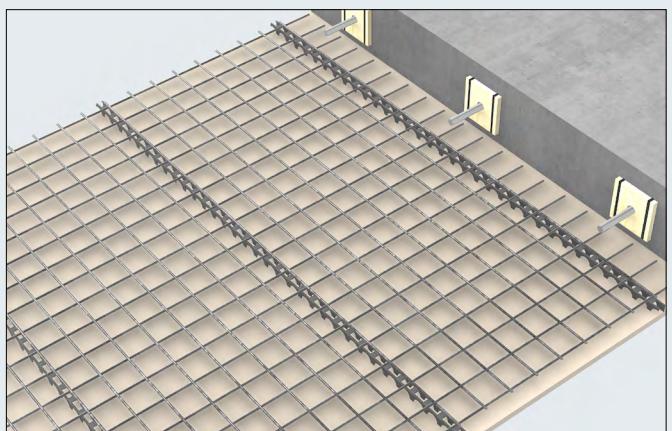


Abb. 46: Einschieben der Dorne in die Hülsen und Aufbringen der Brandschutzmanschetten (optional).

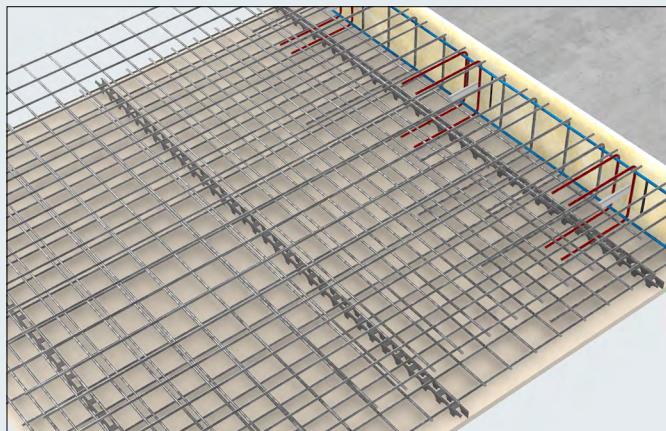


Abb. 47: Fugendämmung, Zulagebewehrung sowie restliche Bewehrung in der Platte verlegen.

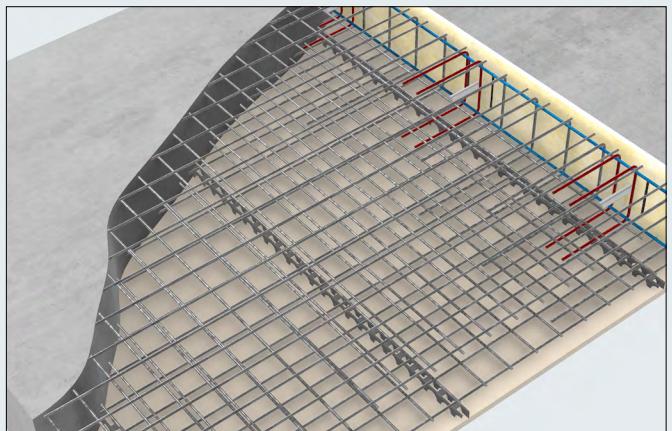


Abb. 48: Nach der Bewehrungskontrolle des zweiten Plattenabschnitts die Platte betonieren.

## Einbauanleitung | Anschluss Platte-Wand mit ESD

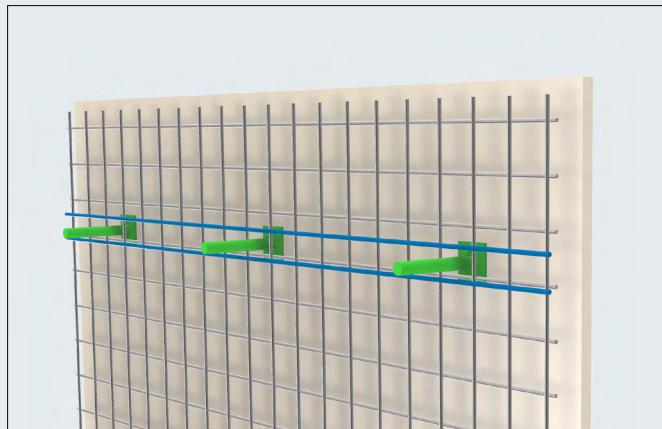


Abb. 49: Querkraftdornhülsen auf Wandschalung montieren und Bewehrung verlegen (Abstände beachten).

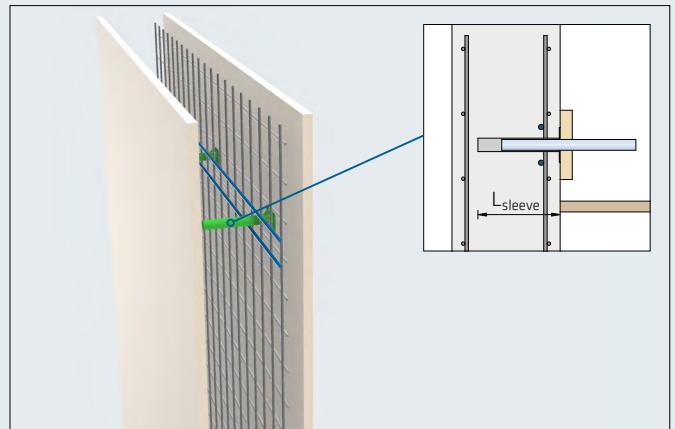


Abb.50: Restliche Bewehrung in der Wand ergänzen und Fertigstellung der Wandschalung.

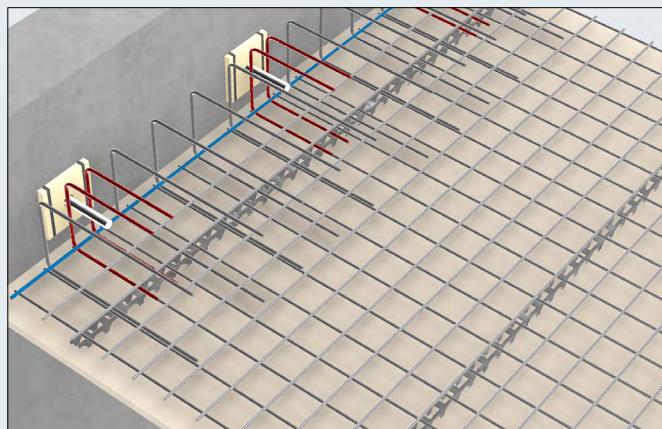


Abb. 51: Nach dem Betonieren der Wand die untere Bewehrungslage inkl. Bügelbewehrung auf Plattenformschalung verlegen, Dorne mit Brandschutzmanschette (optional) in Hülsen einschieben.

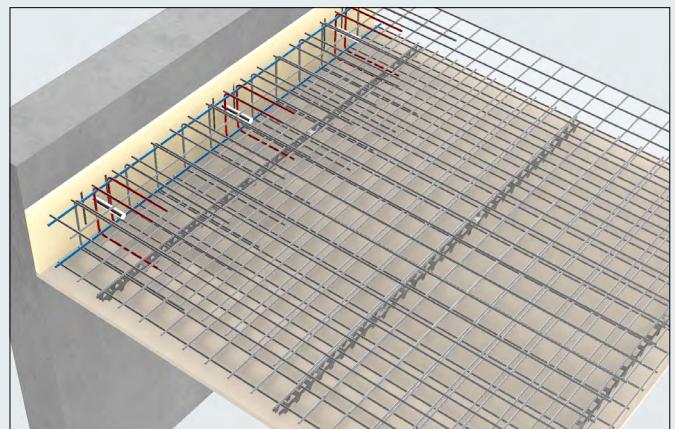


Abb. 52: Fugendämmung, Zulagebewehrung je Dorn sowie restliche Bewehrung in der Platte verlegen.

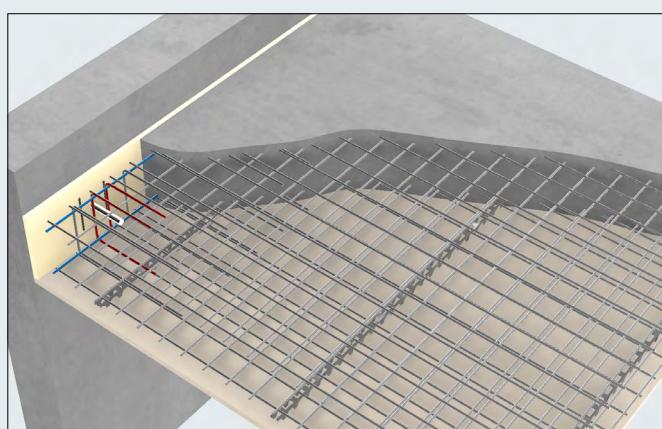


Abb. 53: Nach der Bewehrungskontrolle des zweiten Plattenabschnitts die Platte betonieren.

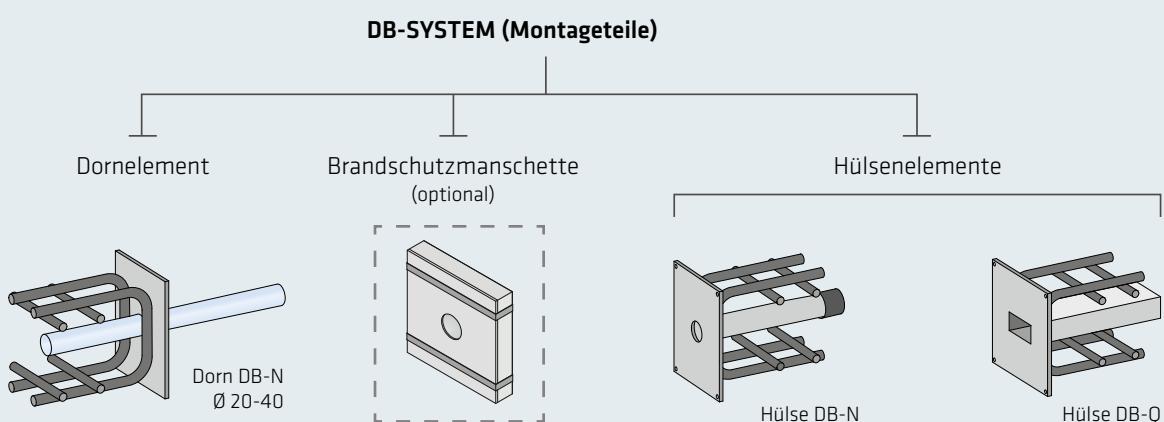
## SCHWERLASTDORNSYSTEME DB-N | DB-Q

Der Einsatz von Schwerlastdornen (DB-System) bietet die Möglichkeit, planmäßig mittlere bis hohe Querkräfte zwischen zwei Stahlbetonbauteilen zu übertragen, die durch eine Fuge von bis zu 120 mm getrennt sind.

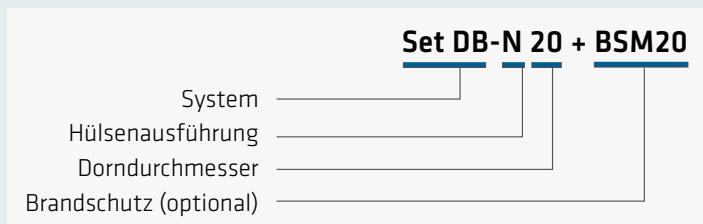
### VORTEILE

- » Systeme mit Europäischer Technischer Bewertung (ETA-23/0180)
- » Geringe erforderliche Bauteildicken ab  $h_{min} = 150$  mm
- » Übertragung von Querkräften bis zu  $V_{Rd} = 407$  kN

- » Übertragung von Querkräften bis zu einer maximal zu erwartenden Fugenbreite von  $t_{design} = 120$  mm
- » Querverschiebung (in Fugenlängsrichtung) bis  $\pm 12$  mm, auf Anfrage bis zu  $\pm 15$  mm möglich (zyklische laterale Verschiebungen sind nicht zugelassen)
- » Kombinierbar mit dem NURSID®-System für einen Höhendifferenzausgleich von bis zu 11 mm
- » Hülse mit integrierter Nagelplatte zur einfachen Montage auf der Schalung



### BEZEICHNUNGSSCHEMA



#### System

- › Set DB → Dorn + Hülse

#### Hülsenausführung

Längsverschiebliche Hülse:

- › **DB-N** → Edelstahl

Querverschiebliche Hülse:

- › **DB-Q** → Edelstahl

#### Dorndurchmesser

- › Ø 20-40 mm

#### Brandschutz

› **BSM 10-30** (Kombinationen möglich, Seite 14)

TABELLE 19: ABMESSUNGEN DORN DB-N

Abmessungen DB [mm]	20	22	25	30	35	40	
Dorn DB-N	<b>D<sub>bar</sub></b> = 20 <b>L<sub>bar,0-60</sub></b> = 260 <b>L<sub>bar,60-120</sub></b> = 320 <b>L<sub>s</sub></b> = 100 <b>H<sub>aps</sub></b> = 129 <b>W<sub>aps</sub></b> = 102 <b>t<sub>aps</sub></b> = 4 <b>angeschweißte Bügel</b> 2Ø10 <b>h<sub>U-bar</sub></b> = 100 <b>2 l<sub>c,0</sub></b> = 42 <b>l<sub>u-bar</sub></b> = 125 <b>angeschweißte Querstäbe</b> 2Ø8	20	22	25	30	35	40
260	280	310	360	410	460		
320	340	370	420	470	520		
100	110	125	150	175	200		
129	129	144	169	183	210		
102	104	112	123	135	150		
4	4	5	6	7	8		
2Ø10	2Ø10	2Ø12	2Ø14	2Ø16	2Ø20		
100	100	120	150	170	210		
42	44	50	59	69	80		
125	125	155	170	195	245		
2Ø8	2Ø8	2Ø10	2Ø10	2Ø12	2Ø14		

Maße [mm]

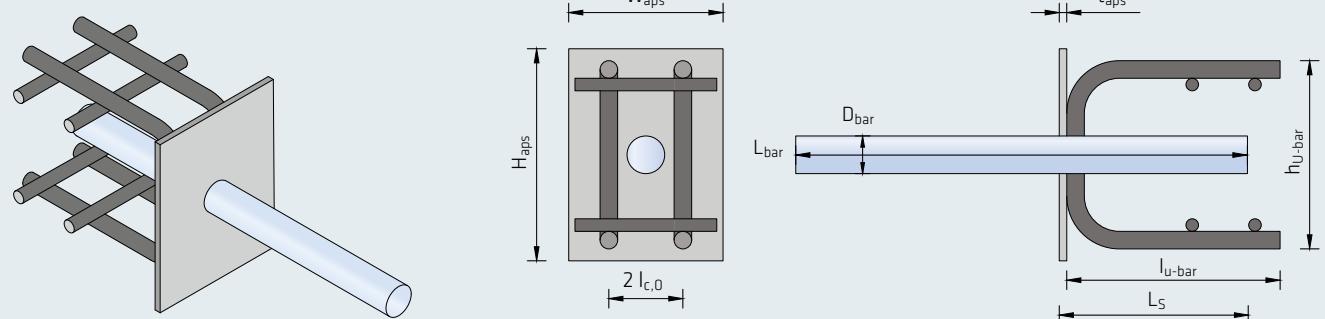


Abb. 54: Abmessungen Dorn DB-N

TABELLE 20: ABMESSUNGEN HÜLSE DB-N

Abmessungen DB [mm]	20	22	25	30	35	40	
Hülse DB-N	<b>L<sub>sleeve</sub></b> = 170 <b>D<sub>sleeve</sub></b> = 25 <b>D<sub>sleeve,in</sub></b> = 21 <b>H<sub>aps</sub></b> = 129 <b>W<sub>aps</sub></b> = 102 <b>t<sub>aps</sub></b> = 4 <b>angeschweißte Bügel</b> 2Ø10 <b>h<sub>U-bar</sub></b> = 100 <b>2 l<sub>c,0</sub></b> = 42 <b>l<sub>u-bar</sub></b> = 125 <b>angeschweißte Querstäbe</b> 2Ø8	170	180	195	220	245	270
25	27	30	35	40	45		
21	23	26	31	36	41		
129	129	144	169	183	210		
102	104	112	123	135	150		
4	4	5	6	7	8		
2Ø10	2Ø10	2Ø12	2Ø14	2Ø16	2Ø20		
100	100	120	150	170	210		
42	44	50	59	69	80		
125	125	155	170	195	245		
2Ø8	2Ø8	2Ø10	2Ø10	2Ø12	2Ø14		

Maße [mm] | Toleranz Abmessungen +1 mm

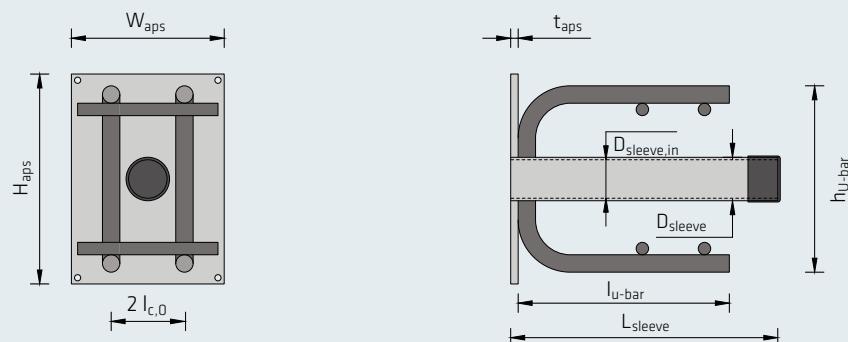


Abb. 55: Abmessungen Hülse DB-N

TABELLE 21: ABMESSUNGEN HÜLSE DB-Q

Abmessungen DB [mm]	20	22	25	30	35	40
<b>Hülse DB-Q</b>	<b>L<sub>Q,sleeve</sub> =</b> 170 <b>B<sub>sleeve</sub> =</b> 50 <b>H<sub>sleeve</sub> =</b> 25 <b>B<sub>sleeve,in</sub> =</b> 46 <b>H<sub>sleeve,in</sub> =</b> 21 <b>H<sub>aps</sub> =</b> 129 <b>W<sub>aps</sub> =</b> 132 <b>t<sub>aps</sub> =</b> 5 <b>angeschweißte Bügel</b> 2Ø10 <b>h<sub>U-bar</sub> =</b> 100 <b>2 l<sub>c,0</sub> =</b> 72 <b>l<sub>u-bar</sub> =</b> 125 <b>angeschweißte Querstäbe</b> 2Ø8	180	195	220	245	270
		55	60	60	70	70
		27	30	35	40	45
		51	56	56	66	66
		23	26	31	36	41
		144	169	183	210	
		138	142	157	173	196
		5	6	8	9	10
		2Ø12	2Ø12	2Ø16	2Ø20	2Ø25
		100	100	120	170	210
		76	80	91	103	121
		155	155	195	245	305
		2Ø8	2Ø8	2Ø10	2Ø10	2Ø14

Maße [mm] | Toleranz Abmessungen +1 mm

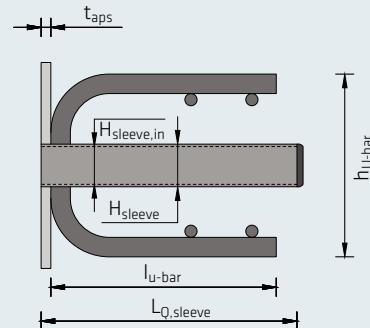
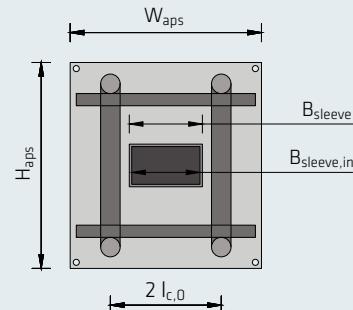
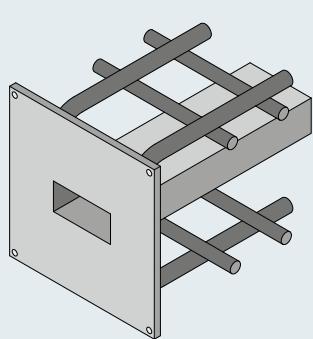


Abb. 56: Abmessungen Hülse DB-Q

TABELLE 22: DB-SYSTEM MATERIALIEN

Typ	Materialien		
	Dorn DB-N	Hülse DB-N/Q	Frontplatte
<b>Material-bezeichnung</b>	<b>Edelstahl</b>	<b>Edelstahl</b>	<b>Edelstahl</b>
	CRC II: 1.4301 CRC III: <b>1.4362<sup>1)</sup></b>   1.4404   1.4571 CRC IV: 1.4462	CRC II: <b>1.4301<sup>1)</sup></b> CRC III: 1.4404   1.4571	CRC II: <b>1.4301<sup>1)</sup></b> CRC III: 1.4404   1.4571
<b>Streckgrenze f<sub>yk</sub> (Dehngrenze R<sub>p0,2</sub>)</b>	≥ 750N/mm <sup>2</sup> (Ø20 - 40)	≥ 235 N/mm <sup>2</sup>	≥ 235 N/mm <sup>2</sup>

<sup>1)</sup> Fett gedruckte Werte = Standardmaterial. Weitere Materialgüten bis Korrosionsbeständigkeitsklasse 4 auf Anfrage möglich.

CRC = Korrosionsbeständigkeitsklasse. Die Einteilung hat nach EN 1993-1-4, Anhang A zu erfolgen.

Folgende Schweißnahtabmessungen werden für den Dorn (Schweißnaht D) und für die Hülsen (Schweißnaht H) des DB-Systems ausgeführt.

**TABELLE 23: SCHWEISSNAHTE DB-DORNSYSTEM**

	DB-N 20	DB-Q 20	DB-N 22	DB-Q 22	DB-N 25	DB-Q 25	DB-N 30	DB-Q 30	DB-N 35	DB-Q 35	DB-N 40	DB-Q 40
Schweißnähte [mm]	Pos. D	4 x 40	4 x 40	4 x 40	4 x 40	4 x 50	4 x 50	4 x 80	4 x 80	5 x 80	5 x 80	5 x 90
	Pos. H	4 x 40	4 x 40	4 x 40	4 x 40	4 x 50	4 x 50	4 x 80	5 x 80	5 x 80	5 x 90	7 x 100

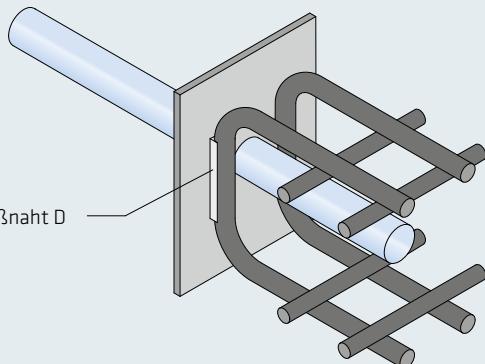


Abb. 57: DB-Dorn Schweißnähte D

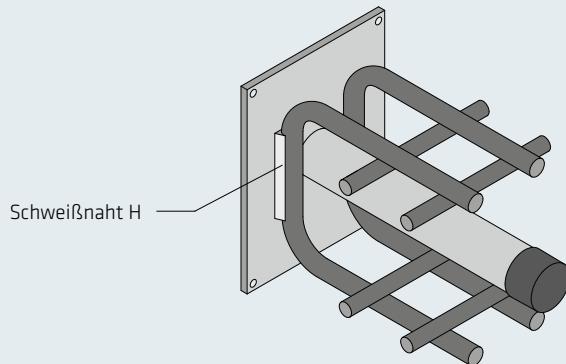


Abb. 58: Schweißnähte H für DB-N und DB-Q Hülsen

## Mindestabmessungen Platte

**TABELLE 24: MINDESTABMESSUNGEN PLATTE**

Dordurchmesser $D_{bar}$	Platten Mindestabmessungen für DB-N   DB-Q					
	20	22	25	30	35	40
Betondeckung $c_{nom}$	bis 30 mm					
Minimale Plattendicke $h_{min}$ <sup>1)</sup>	160 (150)	160 (150)	180 (160)	210 (190)	230 (210)	270 (250)
Dorn-Minestrondabstände $a_{R,min}$	0,75 x Plattendicke (h)					
Dorn-Minestachsabstände (horizontal) $a_{A,min}$	1,5 x Plattendicke (h)					
Dorn-Minestachsabstände (vertikal) $a_{A,min}$	150	150	160	190	210	250
Dorn-Maximalachsabstände horizontal (empfohlen) $a_{A,max}$	8 x Plattendicke (h) <sup>2)</sup>					

Maße in [mm] | <sup>1)</sup> Klammerwerte gelten für  $c_{nom} = 20$  mm | <sup>2)</sup> Siehe TR 065: Bis zu diesem Achsabstand darf die Platte als liniengelagert angesehen werden.

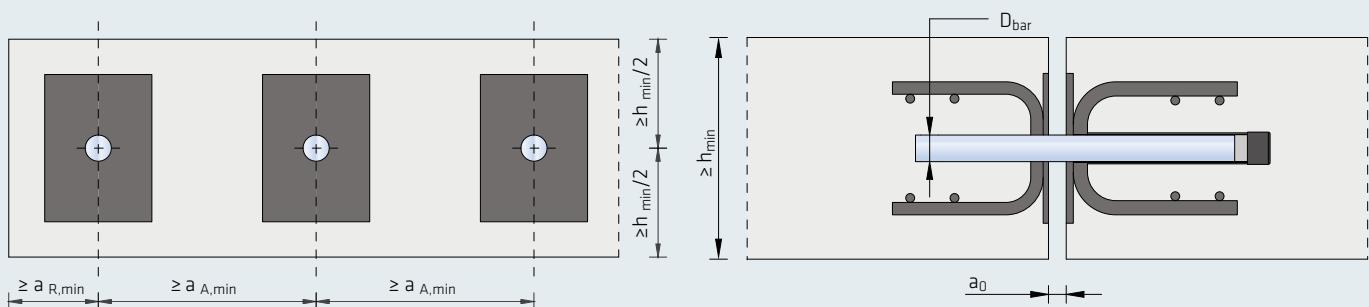


Abb. 59: Definition Abstände Platte

## Mindestabmessungen Balken und Wände

Werden mehrere Dorne übereinander angeordnet, z. B. in Balken oder Wänden, so muss die erforderliche Zulagebewehrung gesondert nach EOTA TR 065:2019-10 ermittelt werden. Dabei ist zu beachten, dass bei der Bemessung des Querkraftdorns die Unsicherheit bei der Lastverteilung zwischen den Dornen zu berücksichtigen ist. Dies kann durch die Berücksichtigung des Wertes  $\Delta a_f$  bei der Ermittlung der Bemessungsfugenbreite geschehen. Es wird jedoch empfohlen, anstelle von  $\Delta a_f$  einen Lasterhöhungsfaktor von 1,1 je Dorn zu verwenden. Diese Empfehlung

weicht jedoch von der EOTA TR 065:2019-10 ab (siehe auch Seite 11). Für die Ermittlung der erforderlichen Zulagebewehrung ist nach EOTA TR 065:2019-10 ein geeignetes Fachwerkmodell mit 45° Druckstrebeneigung zu Grunde zu legen. Die Zulagebewehrung (vertikale und horizontale Bewehrung) muss die jeweilige Dornlast aufnehmen können (siehe Abbildung Seite 43). Die nachstehenden Mindestabmessungen und Dornabstände sind zu beachten.

TABELLE 25: MINDESTABMESSUNGEN BALKEN

Dorndurchmesser $D_{bar}$	Balken Mindestabmessungen für DB-N   DB-Q					
	20	22	25	30	35	40
<b>Betondeckung <math>c_{nom}</math></b>	bis 30 mm					
<b>Minimale Balkenhöhe <math>h_{b,min}</math></b>	180	200	220	240	260	300
<b>Minimale Balkenbreite DB-N <math>b_{b,min,N}</math><sup>1)</sup></b>	170 (150)	190 (170)	210 (190)	230 (210)	250 (230)	300 (280)
<b>Minimale Balkenbreite DB-Q <math>b_{b,min,Q}</math><sup>1)</sup></b>	200 (180)	230 (210)	260 (240)	290 (270)	320 (300)	350 (330)
<b>Minimale Balkenbreite bei seitlichen Dornanschluss <math>b_{b,s,min,N} / b_{b,s,min,Q}</math></b>	200/200	210/210	225/240	250/270	275/300	335/335
<b>Dorn-Mindestabstände <math>a_{R,min}</math></b>	$0,5 \times b_{b,min}$					
<b>Dorn-Mindestachsabstände (vertikal) <math>a_{A,min}</math></b>	150	150	160	190	210	250

Maße in [mm] | <sup>1)</sup> Klammerwerte gelten für  $c_{nom} = 20$  mm

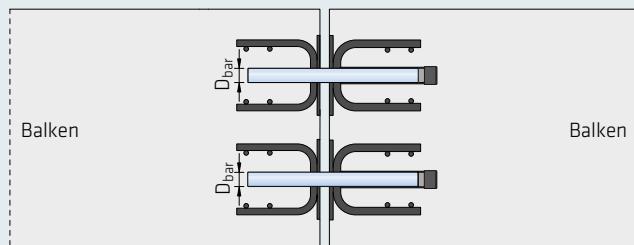


Abb. 60: Mindestabmessungen bei Balkenverbindungen

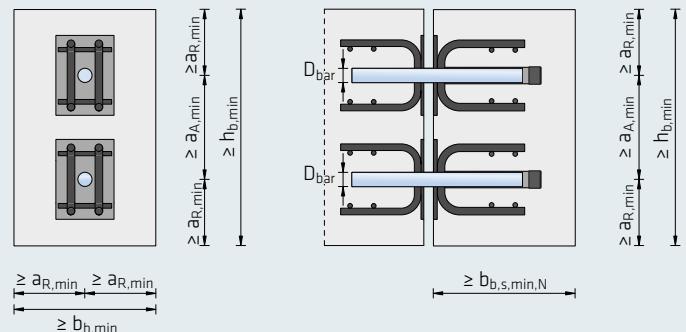


Abb. 61: Balkenmindestabmessungen bei seitlichem Dornanschluss (quer zur Längsachse)

TABELLE 26: MINDESTABMESSUNGEN WAND

Dordurchmesser $D_{bar}$	Wand Mindestabmessungen für DB-N   DB-Q					
	20	22	25	30	35	40
Betondeckung $c_{nom}$	bis 30 mm					
Minimale Wanddicke $d_{w,min}$ =	200	210	225	250	275	335

Maße in [mm]

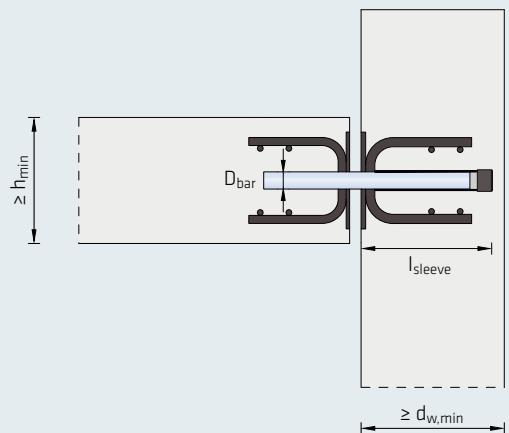


Abb. 62: Definition Abmessungen Platte - Wand

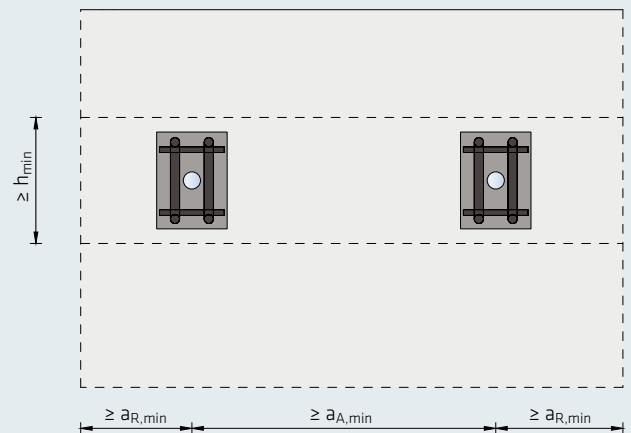


Abb. 63: Definition Abmessungen Anschluss Platte - Wand

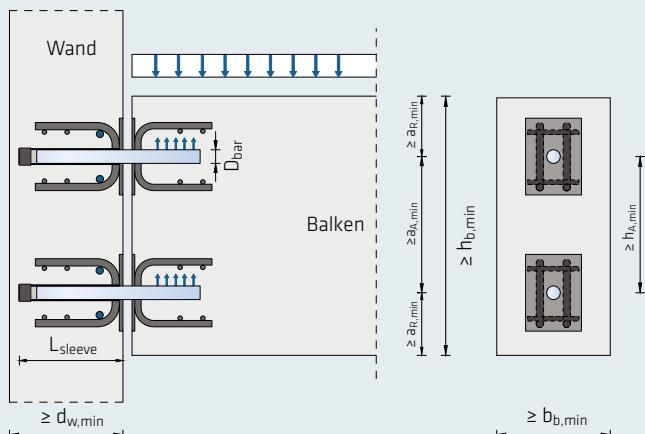


Abb. 64: Definition Abmessungen Anschluss Balken - Wand

## Bemessungstabellen | DB-N (axiale Verschiebungen)

### Dorn Streckgrenze $R_{p0,2} \geq 750 \text{ N/mm}^2$

Die nachfolgenden Mindestwerte des Bemessungswiderstands wurden für eine Betondeckung von  $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$  bzw.  $c_{\text{nom}} \leq 30 \text{ mm}$  und einer Betonfestigkeitsklasse C25/30 ermittelt.

Bemessungswiderstände für andere Betondeckungen oder Betonfestigkeiten können auf Anfrage übermittelt werden bzw. in AVI Designtools bemessen werden. Die Bemessungswiderstandswerte gelten in Verbindung mit der angegebenen bauseitigen Bewehrung (siehe Seite 42).

**TABELLE 27: BEMESSUNGSWIDERSTÄNDE FÜR TYP DB-N (750 N/MM<sup>2</sup>) BEI PLATTENVERBINDUNGEN**

C25/30, B550 A/B DB-N (750 N/mm <sup>2</sup> )		Querkraftdorne Ø [mm]					
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite $t_{\text{design}}$ [mm]	20	22	25	30	35	40
<b><math>h=150\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=20\text{mm}</math></b>	10	80,8	80,6				
	20	73,4	76,1				
	30	54,5	72,2				
	40	40,9	54,5				
	50	32,7	43,6				
	60	27,3	36,3				
	70	23,4	31,1				
	80	20,5	27,2				
	90	18,2	24,2				
	100	16,4	21,8				
	110	14,9	19,8				
	120	13,6	18,2				
<b><math>h=160\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	10	79,0	78,8				
	20	73,4	74,3				
	30	54,5	70,3				
	40	40,9	54,5				
	50	32,7	43,6				
	60	27,3	36,3				
	70	23,4	31,1				
	80	20,5	27,2				
	90	18,2	24,2				
	100	16,4	21,8				
	110	14,9	19,8				
	120	13,6	18,2				
<b><math>h=180\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	10	85,3	85,2	139,6			
	20	73,4	80,5	126,6			
	30	54,5	72,2	102,9			
	40	40,9	54,5	79,9			
	50	32,7	43,6	63,9			
	60	27,3	36,3	53,3			
	70	23,4	31,1	45,7			
	80	20,5	27,2	40,0			
	90	18,2	24,2	35,5			
	100	16,4	21,8	32,0			
	110	14,9	19,8	29,1			
	120	13,6	18,2	26,6			

Bei den farblich markierten Werten ist der Betonkantenbruch maßgebend. | Weitere Bemessungstabellen sind auf Anfrage erhältlich.

C25/30, B550 A/B DB-N (750 N/mm <sup>2</sup> )		Querkraftdorne Ø [mm]					
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite t <sub>design</sub> [mm]	20	22	25	30	35	40
		$V_{Rd}$ [kN/Dorn] $V_{Rd} = \text{Minimum} [\text{Stahltragfähigkeit } V_{Rd,s}; \text{Betonkantenbruch } V_{Rd,ce}]$					
<b>h=200mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	86,4	113,9	150,3			
	<b>20</b>	73,4	93,0	126,6			
	<b>30</b>	54,5	72,2	102,9			
	<b>40</b>	40,9	54,5	79,9			
	<b>50</b>	32,7	43,6	63,9			
	<b>60</b>	27,3	36,3	53,3			
	<b>70</b>	23,4	31,1	45,7			
	<b>80</b>	20,5	27,2	40,0			
	<b>90</b>	18,2	24,2	35,5			
	<b>100</b>	16,4	21,8	32,0			
	<b>110</b>	14,9	19,8	29,1			
	<b>120</b>	13,6	18,2	26,6			
<b>h=220mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	91,1	113,9	150,3	211,2		
	<b>20</b>	73,4	93,0	126,6	193,6		
	<b>30</b>	54,5	72,2	102,9	165,3		
	<b>40</b>	40,9	54,5	79,9	136,9		
	<b>50</b>	32,7	43,6	63,9	110,5		
	<b>60</b>	27,3	36,3	53,3	92,0		
	<b>70</b>	23,4	31,1	45,7	78,9		
	<b>80</b>	20,5	27,2	40,0	69,0		
	<b>90</b>	18,2	24,2	35,5	61,4		
	<b>100</b>	16,4	21,8	32,0	55,2		
	<b>110</b>	14,9	19,8	29,1	50,2		
	<b>120</b>	13,6	18,2	26,6	46,0		
<b>h=250mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	92,4	113,9	150,3	222,0	307,7	
	<b>20</b>	73,4	93,0	126,6	193,6	274,6	
	<b>30</b>	54,5	72,2	102,9	165,3	241,5	
	<b>40</b>	40,9	54,5	79,9	136,9	208,4	
	<b>50</b>	32,7	43,6	63,9	110,5	175,3	
	<b>60</b>	27,3	36,3	53,3	92,0	146,2	
	<b>70</b>	23,4	31,1	45,7	78,9	125,3	
	<b>80</b>	20,5	27,2	40,0	69,0	109,6	
	<b>90</b>	18,2	24,2	35,5	61,4	97,4	
	<b>100</b>	16,4	21,8	32,0	55,2	87,7	
	<b>110</b>	14,9	19,8	29,1	50,2	79,7	
	<b>120</b>	13,6	18,2	26,6	46,0	73,1	

 Bei den farblich markierten Werten ist der Betonkantenbruch maßgebend. | Weitere Bemessungstabellen sind auf Anfrage erhältlich.

C25/30, B550 A/B DB-N (750 N/mm <sup>2</sup> )		Querkraftdorne Ø [mm]					
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite t <sub>design</sub> [mm]	20	22	25	30	35	40
		<b>V<sub>Rd</sub> [kN/Dorn]</b> V <sub>Rd</sub> = Minimum [Stahltragfähigkeit V <sub>Rd,s</sub> ; Betonkantenbruch V <sub>Rd,ce</sub> ]					
h=280mm c <sub>nom</sub> =30mm	10	92,4	113,9	150,3	222,0	302,7	371,6
	20	73,4	93,0	126,6	193,6	274,6	359,3
	30	54,5	72,2	102,9	165,3	241,5	331,6
	40	40,9	54,5	79,9	136,9	208,4	293,8
	50	32,7	43,6	63,9	110,5	175,3	255,9
	60	27,3	36,3	53,3	92,0	146,2	218,2
	70	23,4	31,1	45,7	78,9	125,3	187,0
	80	20,5	27,2	40,0	69,0	109,6	163,6
	90	18,2	24,2	35,5	61,4	97,4	145,5
	100	16,4	21,8	32,0	55,2	87,7	130,9
	110	14,9	19,8	29,1	50,2	79,7	119,0
	120	13,6	18,2	26,6	46,0	73,1	109,1
h=300mm c <sub>nom</sub> =30mm	10	92,4	113,9	150,3	222,0	307,7	389,1
	20	73,4	93,0	126,6	193,6	274,6	369,5
	30	54,5	72,2	102,9	165,3	241,5	331,6
	40	40,9	54,5	79,9	136,9	208,4	293,8
	50	32,7	43,6	63,9	110,5	175,3	255,9
	60	27,3	36,3	53,3	92,0	146,2	218,2
	70	23,4	31,1	45,7	78,9	125,3	187,0
	80	20,5	27,2	40,0	69,0	109,6	163,6
	90	18,2	24,2	35,5	61,4	97,4	145,5
	100	16,4	21,8	32,0	55,2	87,7	130,9
	110	14,9	19,8	29,1	50,2	79,7	119,0
	120	13,6	18,2	26,6	46,0	73,1	109,1
h≥350mm c <sub>nom</sub> =30mm	10	92,4	113,9	150,3	222,0	307,7	407,4
	20	73,4	93,0	126,6	193,6	274,6	369,5
	30	54,5	72,2	102,9	165,3	241,5	331,6
	40	40,9	54,5	79,9	136,9	208,4	293,8
	50	32,7	43,6	63,9	110,5	175,3	255,9
	60	27,3	36,3	53,3	92,0	146,2	218,2
	70	23,4	31,1	45,7	78,9	125,3	187,0
	80	20,5	27,2	40,0	69,0	109,6	163,6
	90	18,2	24,2	35,5	61,4	97,4	145,5
	100	16,4	21,8	32,0	55,2	87,7	130,9
	110	14,9	19,8	29,1	50,2	79,7	119,0
	120	13,6	18,2	26,6	46,0	73,1	109,1

 Bei den farblich markierten Werten ist der Betonkantenbruch maßgebend. | Weitere Bemessungstabellen sind auf Anfrage erhältlich.

## Bemessungstabellen | DB-Q (axiale und laterale Verschiebungen)

### Dorn Streckgrenze $R_{p0,2} \geq 750 \text{ N/mm}^2$

Die nachfolgenden Mindestwerte des Bemessungswiderstands wurden für eine Betondeckung von  $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$  bzw.  $c_{\text{nom}} \leq 30 \text{ mm}$  und einer Betonfestigkeitsklasse C25/30 ermittelt.

Bemessungswiderstände für andere Betondeckungen oder Betonfestigkeiten können auf Anfrage übermittelt werden bzw. in AVI Designtools bemessen werden. Die Bemessungswiderstandswerte gelten in Verbindung mit der angegebenen bauseitigen Bewehrung (siehe Seite 42).

**TABELLE 28: BEMESSUNGSWIDERSTÄNDE FÜR TYP DB-Q (750 N/MM<sup>2</sup>) BEI PLATTENVERBINDUNGEN**

C25/30, B550 A/B DB-Q (750 N/mm <sup>2</sup> )		Querkraftdorne Ø [mm]					
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite $t_{\text{design}}$ [mm]	20	22	25	30	35	40
$V_{\text{Rd}} = \text{Minimum} [\text{Stahltragfähigkeit } V_{\text{Rd},s}; \text{Betonkantenbruch } V_{\text{Rd},ce}]$							
<b><math>h=150\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=20\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	77,9	76,5				
	<b>20</b>	66,1	72,3				
	<b>30</b>	49,1	65,0				
	<b>40</b>	36,8	49,0				
	<b>50</b>	29,5	39,2				
	<b>60</b>	24,5	32,7				
	<b>70</b>	21,0	28,0				
	<b>80</b>	18,4	24,5				
	<b>90</b>	16,4	21,8				
	<b>100</b>	14,7	19,6				
	<b>110</b>	13,4	17,8				
	<b>120</b>	12,3	16,3				
<b><math>h=160\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	76,3	74,9				
	<b>20</b>	66,1	70,6				
	<b>30</b>	49,1	65,0				
	<b>40</b>	36,8	49,0				
	<b>50</b>	29,5	39,2				
	<b>60</b>	24,5	32,7				
	<b>70</b>	21,0	28,0				
	<b>80</b>	18,4	24,5				
	<b>90</b>	16,4	21,8				
	<b>100</b>	14,7	19,6				
	<b>110</b>	13,4	17,8				
	<b>120</b>	12,3	16,3				
<b><math>h=180\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	82,9	81,6	135,1			
	<b>20</b>	66,1	77,2	113,9			
	<b>30</b>	49,1	65,0	92,6			
	<b>40</b>	36,8	49,0	71,9			
	<b>50</b>	29,5	39,2	57,5			
	<b>60</b>	24,5	32,7	47,9			
	<b>70</b>	21,0	28,0	41,1			
	<b>80</b>	18,4	24,5	36,0			
	<b>90</b>	16,4	21,8	32,0			
	<b>100</b>	14,7	19,6	28,8			
	<b>110</b>	13,4	17,8	26,1			
	<b>120</b>	12,3	16,3	24,0			

 Bei den farblich markierten Werten ist der Betonkantenbruch maßgebend. | Weitere Bemessungstabellen sind auf Anfrage erhältlich.

C25/30, B550 A/B DB-Q (750 N/mm <sup>2</sup> )		Querkraftdorne Ø [mm]					
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite t <sub>design</sub> [mm]	20	22	25	30	35	40
		$V_{Rd}$ [kN/Dorn] $V_{Rd} = \text{Minimum} [\text{Stahltragfähigkeit } V_{Rd,s}; \text{Betonkantenbruch } V_{Rd,ce}]$					
<b>h=200mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	83,1	102,5	135,2			
	<b>20</b>	66,1	83,7	113,9			
	<b>30</b>	49,1	65,0	92,6			
	<b>40</b>	36,8	49,0	71,9			
	<b>50</b>	29,5	39,2	57,5			
	<b>60</b>	24,5	32,7	47,9			
	<b>70</b>	21,0	28,0	41,1			
	<b>80</b>	18,4	24,5	36,0			
	<b>90</b>	16,4	21,8	32,0			
	<b>100</b>	14,7	19,6	28,8			
	<b>110</b>	13,4	17,8	26,1			
	<b>120</b>	12,3	16,3	24,0			
<b>h=220mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	83,1	102,5	135,2	199,8		
	<b>20</b>	66,1	83,7	113,9	174,3		
	<b>30</b>	49,1	65,0	92,6	148,7		
	<b>40</b>	36,8	49,0	71,9	123,2		
	<b>50</b>	29,5	39,2	57,5	99,4		
	<b>60</b>	24,5	32,7	47,9	82,8		
	<b>70</b>	21,0	28,0	41,1	71,0		
	<b>80</b>	18,4	24,5	36,0	62,1		
	<b>90</b>	16,4	21,8	32,0	55,2		
	<b>100</b>	14,7	19,6	28,8	49,7		
	<b>110</b>	13,4	17,8	26,1	45,2		
	<b>120</b>	12,3	16,3	24,0	41,4		
<b>h=250mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	83,1	102,5	135,2	199,8	277,0	
	<b>20</b>	66,1	83,7	113,9	174,3	247,2	
	<b>30</b>	49,1	65,0	92,6	148,7	217,3	
	<b>40</b>	36,8	49,0	71,9	123,2	187,5	
	<b>50</b>	29,5	39,2	57,5	99,4	157,7	
	<b>60</b>	24,5	32,7	47,9	82,8	131,5	
	<b>70</b>	21,0	28,0	41,1	71,0	112,8	
	<b>80</b>	18,4	24,5	36,0	62,1	98,7	
	<b>90</b>	16,4	21,8	32,0	55,2	87,7	
	<b>100</b>	14,7	19,6	28,8	49,7	78,9	
	<b>110</b>	13,4	17,8	26,1	45,2	71,8	
	<b>120</b>	12,3	16,3	24,0	41,4	65,8	

C25/30, B550 A/B DB-N (750 N/mm <sup>2</sup> )		Querkraftdorne Ø [mm]					
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite t <sub>design</sub> [mm]	20	22	25	30	35	40
		$V_{Rd}$ [kN/Dorn] $V_{Rd} = \text{Minimum} [Stahltragfähigkeit } V_{Rd,si}; \text{Betonkantenbruch } V_{Rd,ce}]$					
<b>h=280mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	83,1	102,5	135,2	199,8	277,0	356,0
	<b>20</b>	66,1	83,7	113,9	174,3	247,2	332,6
	<b>30</b>	49,1	65,0	92,6	148,7	217,3	298,5
	<b>40</b>	36,8	49,0	71,9	123,2	187,5	264,4
	<b>50</b>	29,5	39,2	57,5	99,4	157,7	230,3
	<b>60</b>	24,5	32,7	47,9	82,8	131,5	196,4
	<b>70</b>	21,0	28,0	41,1	71,0	112,8	168,3
	<b>80</b>	18,4	24,5	36,0	62,1	98,7	147,3
	<b>90</b>	16,4	21,8	32,0	55,2	87,7	130,9
	<b>100</b>	14,7	19,6	28,8	49,7	78,9	117,8
	<b>110</b>	13,4	17,8	26,1	45,2	71,8	107,1
	<b>120</b>	12,3	16,3	24,0	41,4	65,8	98,2
<b>h≥300mm</b> <b>c<sub>nom</sub>=30mm</b>	<b>10</b>	83,1	102,5	135,2	199,8	277,0	366,6
	<b>20</b>	66,1	83,7	113,9	174,3	247,2	332,6
	<b>30</b>	49,1	65,0	92,6	148,7	217,3	298,5
	<b>40</b>	36,8	49,0	71,9	123,2	187,5	264,4
	<b>50</b>	29,5	39,2	57,5	99,4	157,7	230,3
	<b>60</b>	24,5	32,7	47,9	82,8	131,5	196,4
	<b>70</b>	21,0	28,0	41,1	71,0	112,8	168,3
	<b>80</b>	18,4	24,5	36,0	62,1	98,7	147,3
	<b>90</b>	16,4	21,8	32,0	55,2	87,7	130,9
	<b>100</b>	14,7	19,6	28,8	49,7	78,9	117,8
	<b>110</b>	13,4	17,8	26,1	45,2	71,8	107,1
	<b>120</b>	12,3	16,3	24,0	41,4	65,8	98,2

 Bei den farblich markierten Werten ist der Betonkantenbruch maßgebend. | Weitere Bemessungstabellen sind auf Anfrage erhältlich.

## Bauseitige Bewehrung | DB-N / DB-Q

Die bauseitige Bewehrung wird zum einen zur Vermeidung des Betonkantenbruchs (Pos. 1) benötigt und zum anderen, um eine Lastverteilung in Plattenlängsrichtung (Pos. 2) zu ermöglichen. Um eine Linienlagerung berücksichtigen zu dürfen, darf der Dornachsabstand nicht größer als  $8h$  sein. Die Bügelabstände sind in den Tabellen 29 und 30 angeführt. Die Bewehrung zur

Lastverteilung in Plattenlängsrichtung (Pos. 2) wurde nach ETA-23/0180 sowie TR 065 ermittelt. Zusätzlich muss überprüft werden, ob aufgrund der Durchlaufträgerwirkung die Bewehrungsmenge für  $A_{s,x}$  zu erhöhen ist. Des Weiteren muss aufgrund der indirekten Lagerung die Längsbewehrung der Platte im deckengleichen Träger verankert werden.

### HINWEIS:

Die angegebenen Widerstandswerte gelten für die vorgegebenen Abstände. Eine Vergrößerung der Abstände führt zu einer deutlichen Reduktion der erreichbaren Widerstandswerte. Nachstehende Bewehrungsangaben gelten für DB-Q sinngemäß.

Die bauseitige Bewehrung ist innerhalb und außerhalb des Ausbruchkegels (Breite  $B_{cone}$ ) zu verankern. Die Breite des Ausbruchskegels ( $B_{cone}$ ) kann mit  $B_{cone} = B_{spec} + 2 \times H_{spec} \times 1,5$  und unter Verwendung der ETA-23/0180 Anhang B 13 ermittelt werden.

**TABELLE 29: BAUSEITIG ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FÜR TYP DB-N BEI PLATTENVERBINDUNGEN**

$\geq C25/30, B550 A/B$			Querkraftdorne Ø [mm]					
DB-N ( $R_{p,0,2} = 750 \text{ N/mm}^2$ )			20	22	25	30	35	40
Plattendicke $h$ [mm]	Betondeckung $c_{nom}$ [mm]	Fugenbreite $t_{design}$ [mm]	$A_{s,y}$ (Pos. 1) = $A_{s,x}$ (Pos. 2) <sup>1)</sup>					
150	20	10-120	2 $l_{c0}=42$ mm	2 $l_{c0}=44$ mm	2 $l_{c0}=50$ mm	2 $l_{c0}=59$ mm	2 $l_{c0}=69$ mm	2 $l_{c0}=80$ mm
160	30	10-120	2 $\times 3010$	2 $\times 3010$				
180	30	10-120	2 $\times 3010$	2 $\times 4010$	2 $\times 4012$			
200	30	10-120	Bügel ( $A_{sy}$ ) 2 $\times 2012$ Stäbe ( $A_{sx}$ ) 2 $\times 3012$	2 $\times 3012$	2 $\times 4012$			
220	30	10-120		2 $\times 3012$	2 $\times 3014$	2 $\times 4014$		
250	30	10-120		2 $\times 3012$	2 $\times 3014$	2 $\times 4014$	2 $\times 5016$	
$\geq 280$	30	10-120	2 $\times 3012$	2 $\times 3014$	2 $\times 4014$	2 $\times 4016$	2 $\times 5016$	

<sup>1)</sup> Der erste Zulagebügel der Pos. 1 muss direkt an den angeschweißten Bügeln anliegen. Die weitere Zulagebewehrung der Pos. 1 ist mit einem lichten Abstand zwischen den Bewehrungsstäben von  $e=22$  mm (bis Ø 14) bzw. 23 mm (ab Ø 16) anzuordnen.

$2 l_{c0}$  = Achsabstand der angeschweißten Bügel

**TABELLE 30: BAUSEITIG ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FÜR TYP DB-Q BEI PLATTENVERBINDUNGEN**

$\geq C25/30, B550 A/B$			Querkraftdorne Ø [mm]					
DB-Q ( $R_{p,0,2} = 750 \text{ N/mm}^2$ )			20	22	25	30	35	40
Plattendicke $h$ [mm]	Betondeckung $c_{nom}$ [mm]	Fugenbreite $t_{design}$ [mm]	$A_{s,y}$ (Pos. 1) = $A_{s,x}$ (Pos. 2) <sup>1)</sup>					
150	20	10-120	2 $l_{c0}=72$ mm	2 $l_{c0}=76$ mm	2 $l_{c0}=80$ mm	2 $l_{c0}=91$ mm	2 $l_{c0}=103$ mm	2 $l_{c0}=121$ mm
160	30	10-120	2 $\times 3010$	2 $\times 3010$				
180	30	10-120	2 $\times 3010$	2 $\times 4010$	2 $\times 4012$			
200	30	10-120	Bügel ( $A_{sy}$ ) 2 $\times 2012$ Stäbe ( $A_{sx}$ ) 2 $\times 3012$	2 $\times 3012$	2 $\times 4012$			
220	30	10-120		2 $\times 3012$	2 $\times 3014$	2 $\times 4014$		
250	30	10-120		2 $\times 3012$	2 $\times 3014$	2 $\times 4014$	2 $\times 5016$	
$\geq 280$	30	10-120	2 $\times 3012$	2 $\times 3014$	2 $\times 4014$	2 $\times 4016$	2 $\times 5016$	

<sup>1)</sup> Der erste Zulagebügel der Pos. 1 muss direkt an den angeschweißten Bügeln anliegen. Die weitere Zulagebewehrung der Pos. 1 ist mit einem lichten Abstand zwischen den Bewehrungsstäben von  $e=22$  mm (bis Ø 14) bzw. 23 mm (ab Ø 16) anzuordnen.

$2 l_{c0}$  = Achsabstand der angeschweißten Bügel

## Bewehrungsanordnung bei Platten, Balken und Wänden

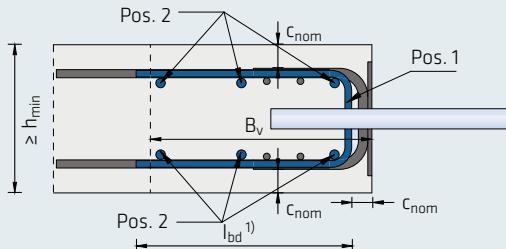


Abb. 65: Zusatzbewehrung bei Platten

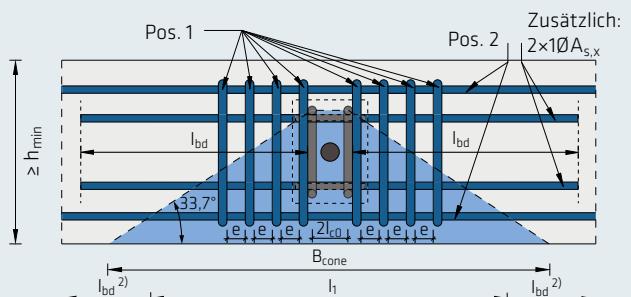
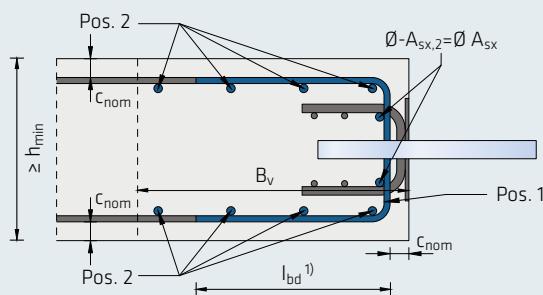
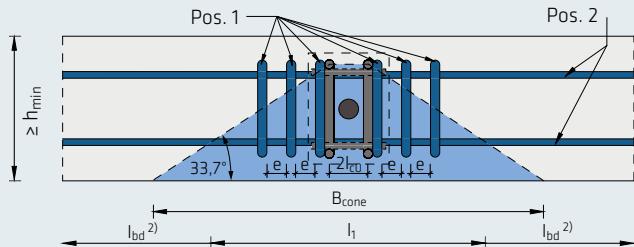


Abb. 66: Zusatzbewehrung bei dicken Platten (zusätzlicher Splintstab bei angeschweißter Bewehrung)

**Verteilbreite Pos. 2 (gleichmäßig verteilen):**  $B_v = 1,5 \cdot h$

**Lichter Abstand Zulagebewehrung Pos. 1:**  $e = 22 \text{ mm (bis } \varnothing 14\text{) bzw. } 23 \text{ mm (ab } \varnothing 16\text{) siehe S. 42}$

Die bauseitige Bewehrung für Balken bzw. Wandverbindungen muss gesondert mit dem Querkraftdornbemessungsprogramm ermittelt werden. Die nachstehenden Grafiken bieten eine beispielhafte Darstellung der Anordnung der erforderlichen Bewehrung.

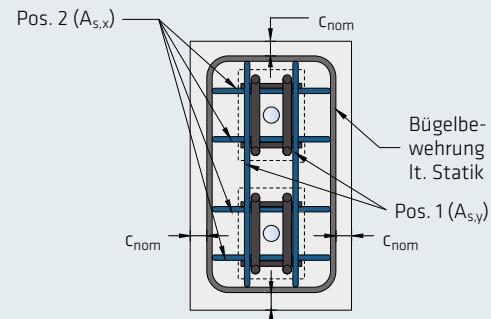
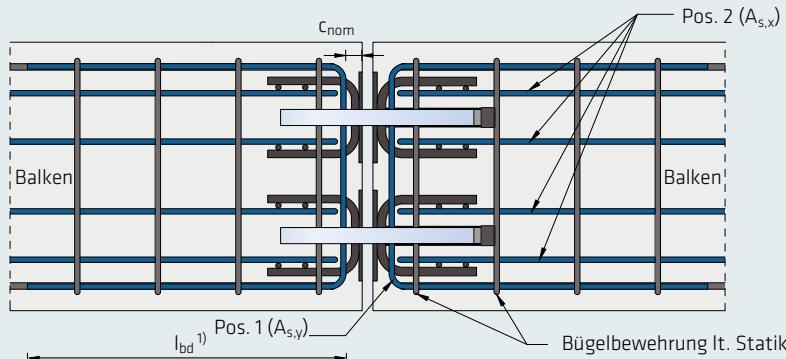
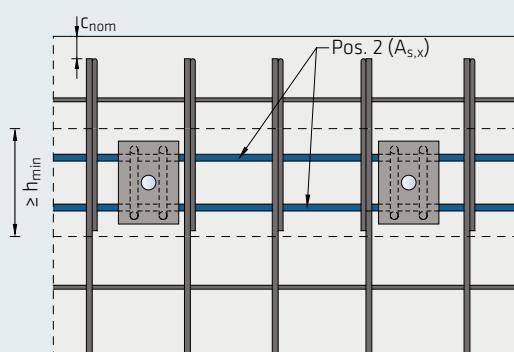
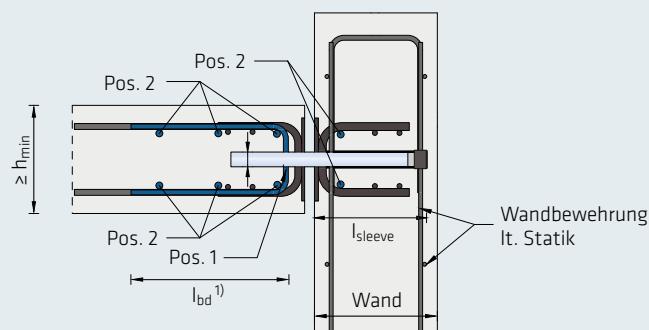


Abb. 67: Zusatzbewehrung bei Balken



<sup>1</sup>  $l_{bd} = 0,6 \cdot l_{b,rqd} + 3 \cdot \varnothing$  Pos. 1 | Pos. 2 ist außerhalb des Ausbruchkegels mit  $l_{bd}$  zu verankern. | Weitere Informationen siehe ETA-23/0180.

<sup>2</sup> Erforderliche Verankerungslänge nach EN 1992-1-1. |  $l_1$  kann bei mittiger Dornanordnung konservativ mit 3 h angenommen werden.

Abb. 68: Zusatzbewehrung bei Anschlüssen an Wände

## Einbauanleitung | Anschluss Platte - Platte mit DB

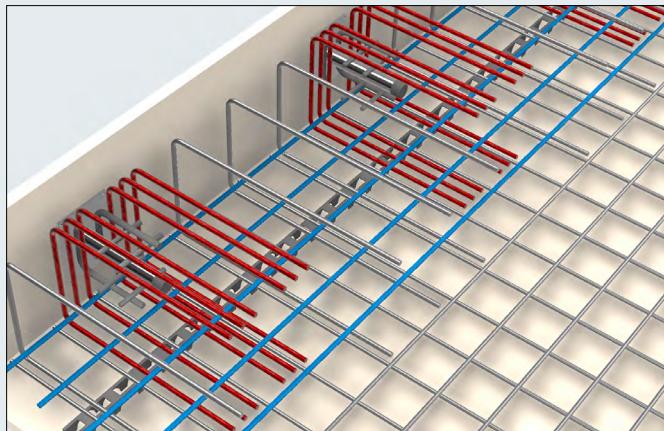


Abb. 69: Querkraftdornhülsen anordnen, untere Bewehrungslage und Bügel verlegen (Abstände beachten).

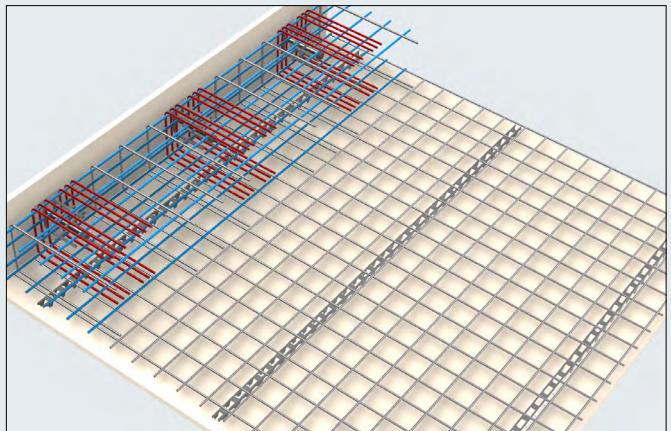


Abb. 70: Restliche Zulagebewehrung je Dorn verlegen (Abstände beachten).

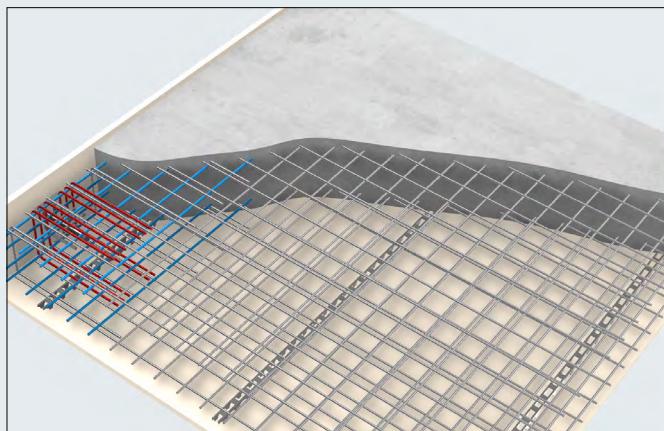


Abb. 71: Zusätzliche Bewehrung verlegen und nach Bewehrungskontrolle Platte betonieren.

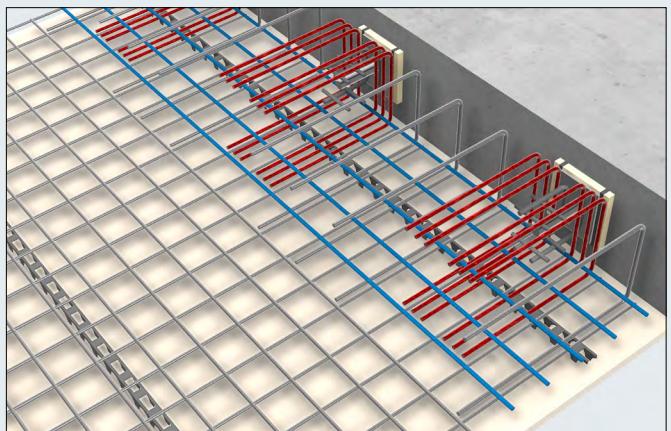


Abb. 72: Einschieben der Dorne mit Brandschutzmanschette (optional) und Verlegen der unteren Bewehrungslage sowie der Bügelbewehrung.

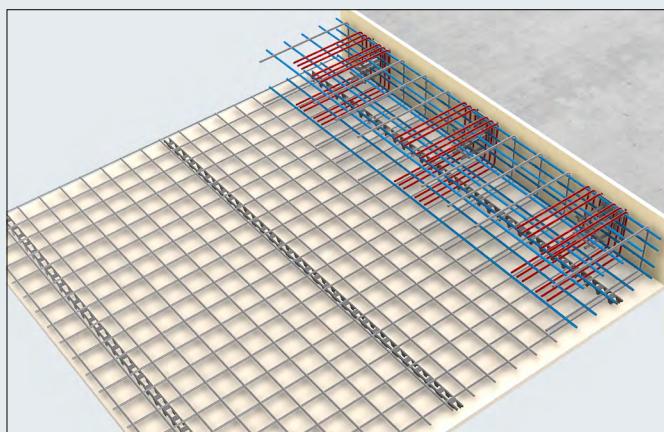


Abb. 73: Restliche Zulagebewehrung je Dorn verlegen (Abstände beachten).

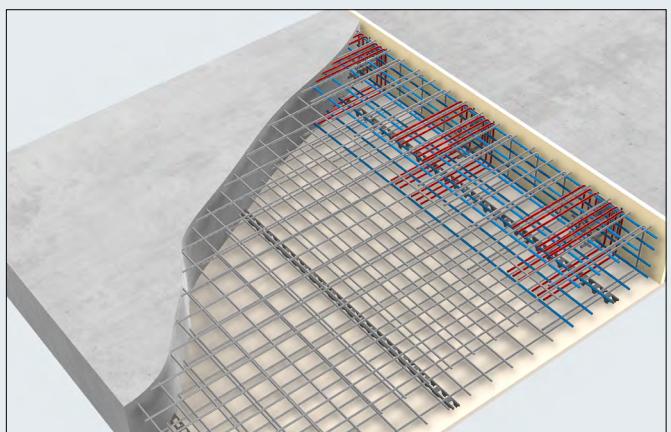


Abb. 74: Zusätzliche Bewehrung verlegen und nach Bewehrungskontrolle Platte betonieren.

## Einbauanleitung | Anschluss Platte-Wand mit DB

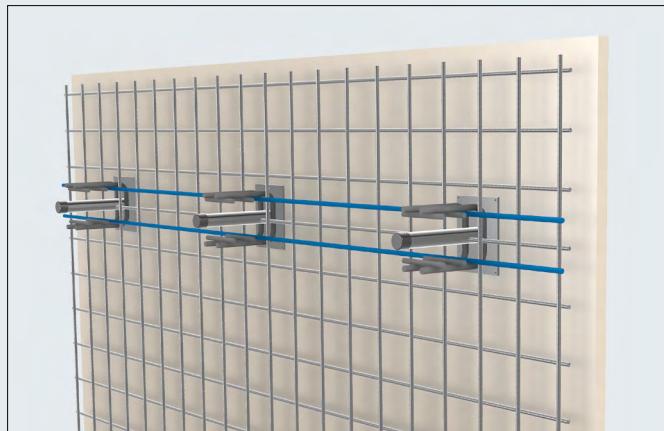


Abb. 75: Querkraftdornhülsen auf Wandschalung montieren und Bewehrung verlegen (Abstände beachten).

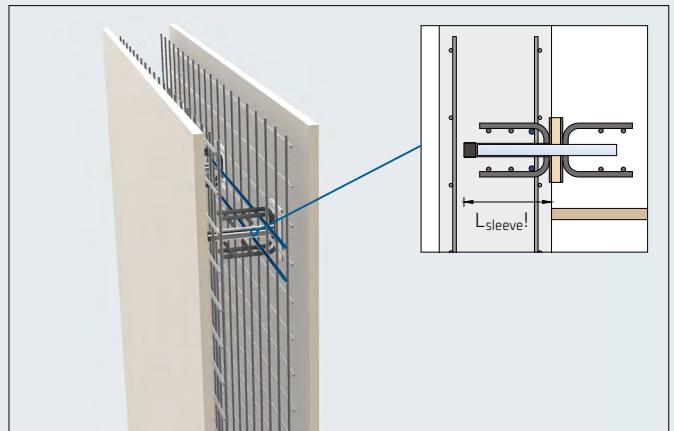


Abb. 76: Restliche Bewehrung in der Wand ergänzen und Fertigstellung der Wandschalung.

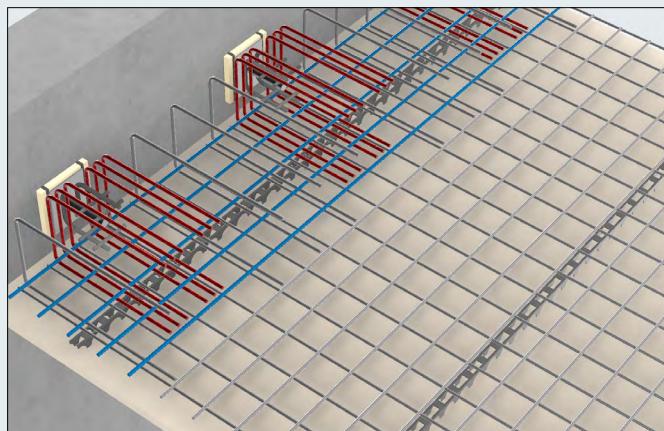


Abb. 77: Nach dem Betonieren der Wand die untere Bewehrungslage inkl. Bügelbewehrung auf Plattschalung verlegen, Dorne mit Brandschutzmanschette (optional) in Hülsen einschieben.

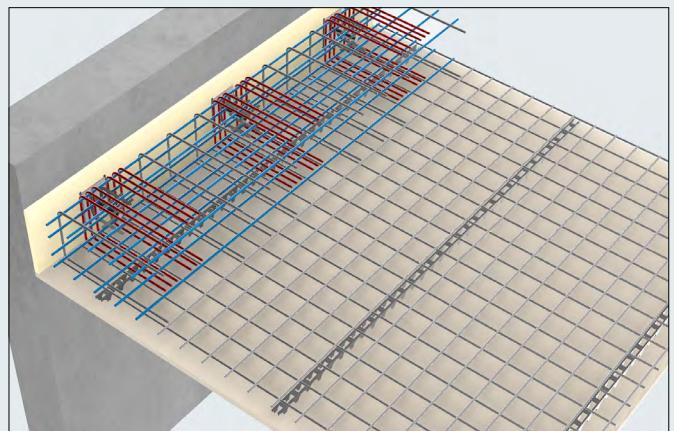


Abb. 78: Restliche Zulagebewehrung je Dorn verlegen (Abstände beachten).

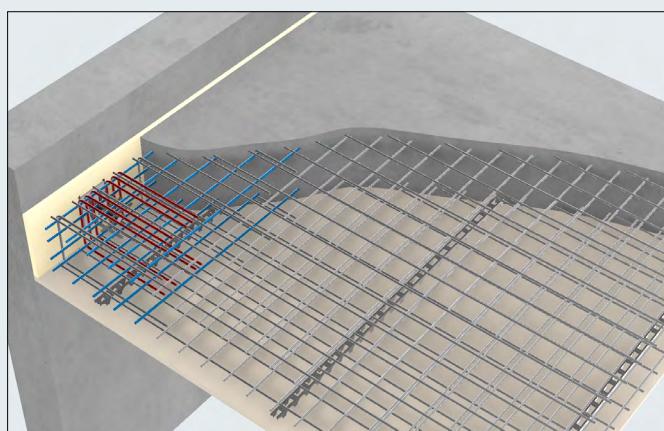


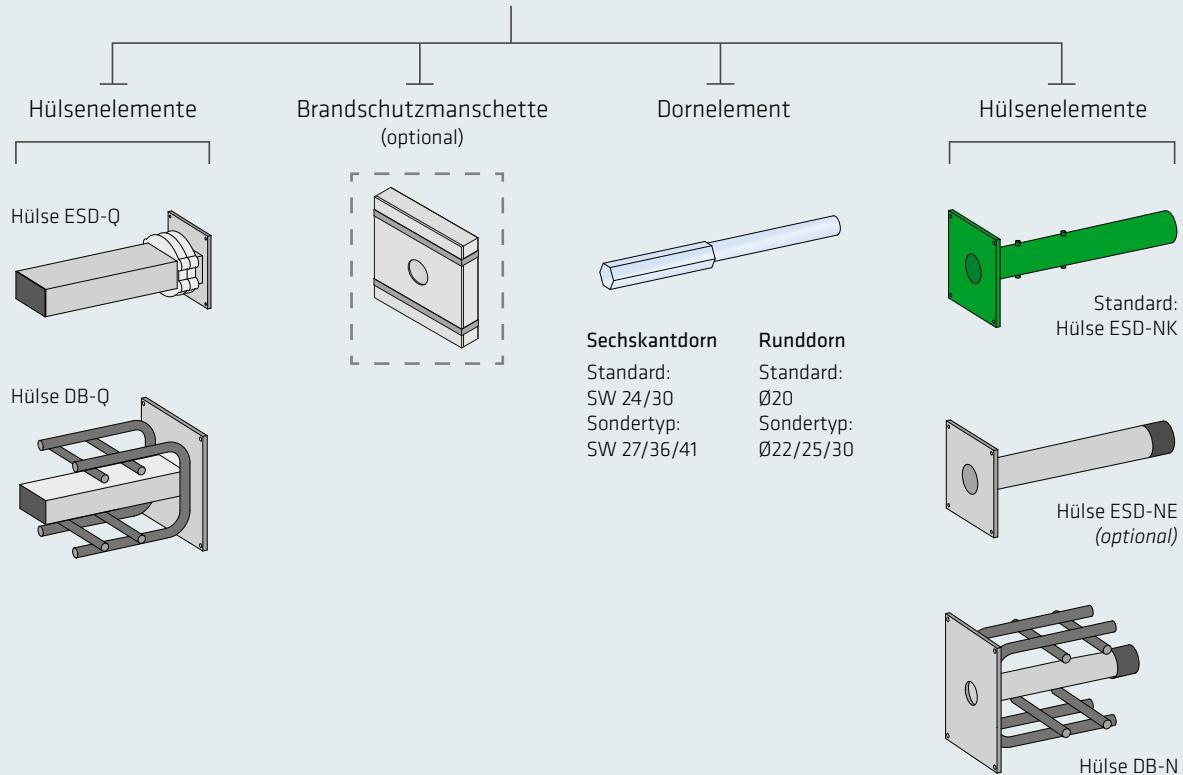
Abb. 79: Zusätzliche Bewehrung verlegen und nach Bewehrungskontrolle Platte betonieren.

## NURSID ESD | DB

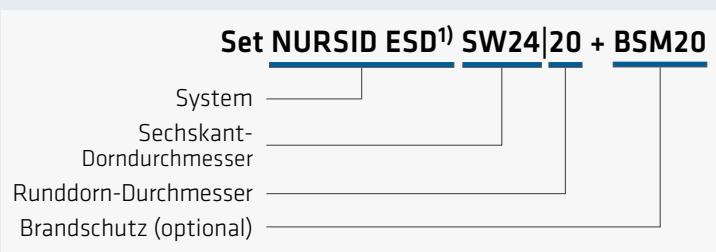
Das NURSID-Querkraftdornsystem ermöglicht den Ausgleich eines Höhenversatzes von zwei zu verbindenden Bauteilen (z. B. Fertigteilplatten) bei gleichzeitiger Übertragung von Querkräften über eine Dehnfuge. Bei der Standardausführung mit Schlüsselweiten (SW; minimaler Durchmesser des Sechskantprofils) von 24 bzw. 30 mm kann eine Höhendifferenz bis  $\pm 11$  mm bei Fugenbreiten bis maximal 30 mm ausgeglichen wer-

den. Der Ausgleich erfolgt einfach durch das Drehen des speziellen NURSID-Dorns, bei dem halbseitig ein Sechskantprofil exzentrisch angeordnet ist. Bei der Kombination des NURSID-Dorns mit ESD-Q-Hülsen können Querkräfte bis zu 38 kN übertragen werden. Mit dem NURSID-Dorn in Kombination mit DB-Q-Hülsen ist es möglich, Querkräfte bis zu 76 kN zu übertragen. Die erforderliche Mindestplattendicke beträgt 150 mm.

### NURSID-SYSTEM (Montageteile)



### BEZEICHNUNGSSCHEMA



<sup>1)</sup> Beim Set NURSID ESD wird standardmäßig die Hülse ESD-NK geliefert. Wird die Hülse ESD-NE benötigt, so ist dies in der Bezeichnung gesondert anzugeben. Beispiel: Set NURSID ESD-NE SW24|20 + BSM20

#### System

- › **Set NURSID ESD** → Dorn + Hülsen
- › **Set NURSID DB** → Dorn + Hülsen

#### Dorndurchmesser (Sechskant)

- › **Standard** → SW 24/30
- › **Sondertyp** → SW 27/36/41

#### Dorndurchmesser (Runddorn)

- › **Standard** → Ø20
- › **Sondertyp** → Ø22/25/30

#### Brandschutz

- › **BSM 10-30** (Kombinationen möglich, Seite 14)

TABELLE 31: ABMESSUNGEN NURSID ESD | DB

NURSID SW 24   30 (Standardausführung)		Durchmesser Dorn	Durchmesser Sechskant	Einbindetiefe Sechskantdorn	Gesamtlänge Dorn	Fugenbreite	max. Höhen- ausgleich
Hülsenteile	Dorn Edelstahl $f_{yk}$ (Dehngrenze $R_{p,02}$ ) $\geq 355 \text{ N/mm}^2$	$D_{bar}$	$D_{bar,Sechskant}$	$l_s$	$l_{bar}$	$t_{design}$	$\Delta h$
ESD-NK <sup>1)</sup> 20	Hülse Duroplast (PE, PP)   Hülse in Edelstahl 1.4301 (CRC II) oder 1.4401 (CRC III)	20	24	130	260	10 - 30	$\pm 4$
ESD-Q 25		20	30	130	260	10 - 30	$\pm 10$
ESD-NK <sup>1)</sup> 20		20	24	130	260	10 - 30	$\pm 4$
ESD-Q 30		20	30	130	260	10 - 30	$\pm 10$

Maße in [mm] | <sup>1)</sup> Die Hülse ESD-NK ist die Standardausführung, optional ist die Hülse ESD-NE erhältlich.

TABELLE 32: ABMESSUNGEN NURSID ESD | DB

NURSID SW 27 - 41 (Sondertypen; auf Anfrage erhältlich)		Durchmesser Dorn	Durchmesser Sechskant	Einbindetiefe Sechskantdorn	Gesamtlänge Dorn	Fugenbreite	max. Höhen- ausgleich
Hülsenteil	Dorn Edelstahl $f_{yk}$ (Dehngrenze $R_{p,02}$ ) $\geq 355 \text{ N/mm}^2$	$D_{bar}$	$D_{bar,Sechskant}$	$l_s$	$l_{bar}$	$t_{design}$	$\Delta h$
ESD-NK <sup>1)</sup> 22	Hülse Duroplast (PE, PP)   Hülse in Edelstahl 1.4301 (CRC II) oder 1.4401 (CRC III)	22	27	140	280	10 - 30	$\pm 5$
ESD-Q 27		22	30	140	280	10 - 30	$\pm 8$
ESD-NK <sup>1)</sup> 22		25	36	155	310	10 - 30	$\pm 11$
ESD-Q 30		22	27	140	280	10 - 30	$\pm 5$
ESD-NK <sup>1)</sup> 25	Hülse in Edelstahl 1.4301 (CRC II) oder 1.4401 (CRC III)	22	30	140	280	10 - 30	$\pm 8$
ESD-Q 35		25	36	155	310	10 - 30	$\pm 11$
DB-N 22		25	36	155	310	10 - 30	$\pm 11$
DB-Q 27		30	41	180	360	10 - 30	$\pm 11$
DB-N 22	Hülse in Edelstahl 1.4301 (CRC II) oder 1.4401 (CRC III)	22	30	140	280	10 - 30	$\pm 8$
DB-Q 30		22	30	140	280	10 - 30	$\pm 8$
DB-N 25		25	36	155	310	10 - 30	$\pm 11$
DB-Q 35		25	36	155	310	10 - 30	$\pm 11$
DB-N 30	Hülse in Edelstahl 1.4301 (CRC II) oder 1.4401 (CRC III)	30	41	180	360	10 - 30	$\pm 11$
DB-Q 40		30	41	180	360	10 - 30	$\pm 11$

Maße in [mm] | <sup>1)</sup> Die Hülse ESD-NK ist die Standardausführung, optional ist die Hülse ESD-NE erhältlich.

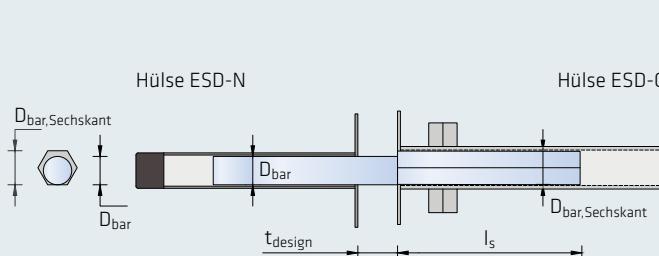


Abb. 80: Ansicht Runddorn/Sechskantdorn bei NURSID ESD

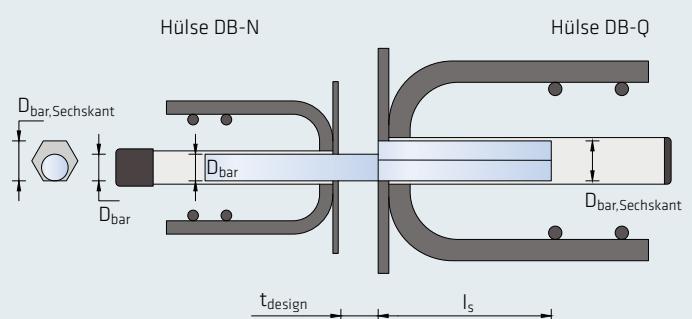


Abb. 81: Ansicht Runddorn/Sechskantdorn bei NURSID DB

### HINWEIS:

Aufgrund der unterschiedlich großen Hülsenabmessungen von DB-N und DB-Q Hülse (siehe Abb. 81) können für die Seite des Runddorns bzw. Sechskantdorns im DB-System unterschiedliche Mindestplattendicken erforderlich sein.

## Bemessungstabellen | NURSID ESD-Q & ESD-N

### Dorn Streckgrenze $R_{p0,2} \geq 355 \text{ N/mm}^2$

Die nachfolgenden Mindestwerte des Bemessungswiderstands wurden für eine Betondeckung von  $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$  bzw.  $c_{\text{nom}} \leq 30 \text{ mm}$  und einer Betonfestigkeitsklasse C25/30 ermittelt.

Bemessungswiderstände für andere Betondeckungen oder Betonfestigkeiten können auf Anfrage übermittelt werden bzw. in AVI Designtools bemessen werden. Die Bemessungswiderstandswerte gelten in Verbindung mit der angegebenen bauseitigen Bewehrung (siehe Seite 50).

**TABELLE 33: BEMESSUNGSWIDERSTÄNDE FÜR NURSID TYP ESD-Q & ESD-N (355 N/MM<sup>2</sup>) BEI PLATTENVERBINDUNGEN**

C25/30, B550 A/B NURSID ESD (355 N/mm <sup>2</sup> )		Querkraftdorne Ø [mm]		
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite $t_{\text{design}}$ [mm]	20	22	25
<b><math>h=150\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=20\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	23,2	24,2	
	<b>20</b>	17,4	22,1	
	<b>30</b>	13,9	17,8	
<b><math>h=160\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	23,2	23,7	22,9
	<b>20</b>	17,4	21,9	21,3
	<b>30</b>	13,9	17,8	20,0
<b><math>h=180\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	23,2	25,2	36,8
	<b>20</b>	17,4	22,1	30,3
	<b>30</b>	13,9	17,8	24,8
<b><math>h=200\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	23,2	26,8	38,8
	<b>20</b>	17,4	22,1	30,3
	<b>30</b>	13,9	17,8	24,8
<b><math>h=220\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	23,2	28,3	38,8
	<b>20</b>	17,4	22,1	30,3
	<b>30</b>	13,9	17,8	24,8
<b><math>h \geq 250\text{mm}</math> <math>c_{\text{nom}}=30\text{mm}</math></b>	<b>10</b>	23,2	29,0	38,8
	<b>20</b>	17,4	22,1	30,3
	<b>30</b>	13,9	17,8	24,8

Bei den farblich markierten Werten ist der Betonkantenbruch maßgebend. | Weitere Bemessungstabellen sind auf Anfrage erhältlich.

# Bemessungstabellen | NURSID DB-Q & DB-N

## Dorn Streckgrenze $R_{p0,2} \geq 355 \text{ N/mm}^2$

Die nachfolgenden Mindestwerte des Bemessungswiderstands wurden für eine Betondeckung von  $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$  bzw.  $c_{\text{nom}} \leq 30 \text{ mm}$  und einer Betonfestigkeitsklasse C25/30 ermittelt.

Bemessungswiderstände für andere Betondeckungen oder Betonfestigkeiten können auf Anfrage übermittelt werden bzw. in AVI Designtools bemessen werden. Die Bemessungswiderstandswerte gelten in Verbindung mit der angegebenen bauseitigen Bewehrung (siehe Seite 50).

**TABELLE 34: BEMESSUNGSWIDERSTÄNDE FÜR NURSID TYP DB-Q & DB-N (750 N/MM<sup>2</sup>) BEI PLATTENVERBINDUNGEN**

C25/30, B550 A/B NURSID DB (355 N/mm <sup>2</sup> )		Querkraftdorne Ø [mm]			
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite $t_{\text{design}}$ [mm]	20	22	25	30
$h=150\text{mm}$ $c_{\text{nom}}=20\text{mm}$	10	31,3	38,7		
	20	23,2	29,9		
	30	17,4	22,6		
$h=160\text{mm}$ $c_{\text{nom}}=30\text{mm}$	10	31,0	38,7		
	20	23,2	29,9		
	30	17,4	22,6		
$h=180\text{mm}$ $c_{\text{nom}}=30\text{mm}$	10	31,3	38,7	51,4	
	20	23,2	29,9	41,3	
	30	17,4	22,6	32,0	
$h=200\text{mm}$ $c_{\text{nom}}=30\text{mm}$	10	31,3	38,7	51,4	
	20	23,2	29,9	41,3	
	30	17,4	22,6	32,0	
$h=220\text{mm}$ $c_{\text{nom}}=30\text{mm}$	10	31,3	38,7	51,4	74,3
	20	23,2	29,9	41,3	64,4
	30	17,4	22,6	32,0	52,3
$h \geq 250\text{mm}$ $c_{\text{nom}}=30\text{mm}$	10	31,3	38,7	51,4	76,4
	20	23,2	29,9	41,3	64,4
	30	17,4	22,6	32,0	52,3

 Bei den farblich markierten Werten ist der Betonkantenbruch maßgebend. | Weitere Bemessungstabellen sind auf Anfrage erhältlich.

## Bauseitige Bewehrung | NURSID ESD / NURSID DB

Die bauseitige Bewehrung wird zum einen zur Vermeidung des Betonkantenbruchs (Pos. 1) benötigt und zum anderen, um eine Lastverteilung in Plattenlängsrichtung (Pos. 2) zu ermöglichen. Die Bügelabstände sind in den Tabellen 35 und 36 angeführt. Die Bewehrung zur Lastverteilung in Plattenlängsrichtung (Pos. 2) wurde nach ETA-23/0180 sowie TR 065 ermittelt. Zusätzlich

muss überprüft werden, ob wegen einer möglichen Durchlaufträgerwirkung die Bewehrungsmenge für  $A_{s,x}$  zu erhöhen ist. Des Weiteren muss aufgrund der indirekten Lagerung die Längsbewehrung der Platte im deckengleichen Träger verankert werden.

**TABELLE 35: BAUSEITIG ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FÜR NURSID ESD BEI PLATTENVERBINDUNGEN**

$\geq C25/30, B550 A/B$ NURSID ESD ( $R_{p,0,2} = 355 \text{ N/mm}^2$ )			Querkraftdorne Ø [mm]		
Plattendicke h [mm]	Betondeckung $c_{nom}$ [mm]	Fugenbreite $t_{design}$ [mm]	20	22	25
			$A_{s,y}$ (Pos. 1) = $A_{s,x}$ (Pos. 2) $I_c$ -Werte für Hülsen ESD-N   ESD-Q $2 l_{c1} = 60 80$	$2 l_{c1} = 60 80$	$2 l_{c1} = 70 100$
150	20	10-30	2x108	2x108	
160	30	10-30	2x108	2x108	2x108
$\geq 180$	30	10-30	2x108	2x108	2x1010

**TABELLE 36: BAUSEITIG ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FÜR NURSID DB BEI PLATTENVERBINDUNGEN**

$\geq C25/30, B550 A/B$ NURSID DB ( $R_{p,0,2} = 355 \text{ N/mm}^2$ )			Querkraftdorne Ø [mm]			
Plattendicke h [mm]	Betondeckung $c_{nom}$ [mm]	Fugenbreite $t_{design}$ [mm]	20	22	25	30
			$A_{s,y}$ (Pos. 1) = $A_{s,x}$ (Pos. 2) <sup>1)</sup> $I_c$ -Werte für Hülsen DB-N   DB-Q $2 l_{c0} = 42 72 \text{ mm}$	$2 l_{c0} = 44 76 \text{ mm}$	$2 l_{c0} = 50 80 \text{ mm}$	$2 l_{c0} = 59 91 \text{ mm}$
150	20	10-30	2x1010	2x2010		
160	30	10-30	2x1010	2x2010		
180	30	10-30	2x1010	2x2010	2x2010	
$\geq 200$	30	10-30	2x1010	2x2010	2x2010	2x2010

<sup>1)</sup> Der erste Zulagebügel der Pos. 1 muss direkt an den angeschweißten Bügeln anliegen. Die weitere Zulagebewehrung der Pos. 1 ist mit einem lichten Abstand zwischen den Bewehrungsstäben von 22 mm (bis Ø 10) anzutragen.

$2 l_{c0}$  = Achsabstand der angeschweißten Bügel

### HINWEIS:

Die angegebenen Widerstandswerte gelten für die vorgegebenen Abstände  $I_c$ . Eine Vergrößerung der Abstände führt zu einer deutlichen Reduktion der erreichbaren Widerstandswerte.

Die erforderliche bauseitige Bewehrung ist für den Typ ESD ab Seite 25 und für den Typ DB ab Seite 42 dargestellt.

## Einbauanleitung | Anschluss Platte - Platte mit NURSID

Die folgenden Skizzen zeigen den Einbau von NURSID-Dornen Schritt für Schritt. Je nach gewähltem Sechskantdorn-

durchmesser lässt sich ein Höhenausgleich von bis zu  $\pm 11$  mm bei Fugenbreiten bis zu 30 mm realisieren.

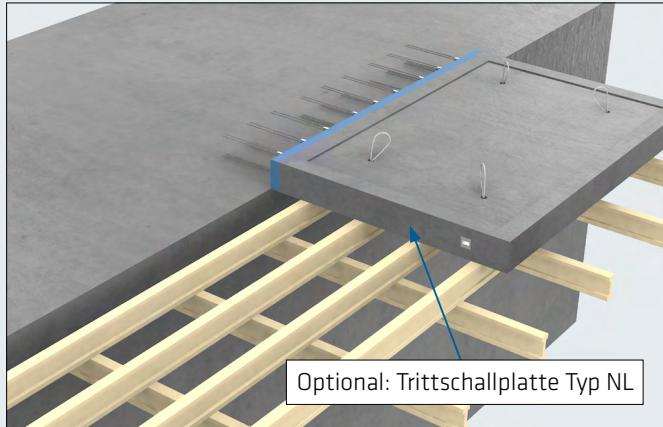


Abb. 80: Das Fertigteil mit der Rechteckhülse wird auf die nivellierte Unterstellung gelegt.

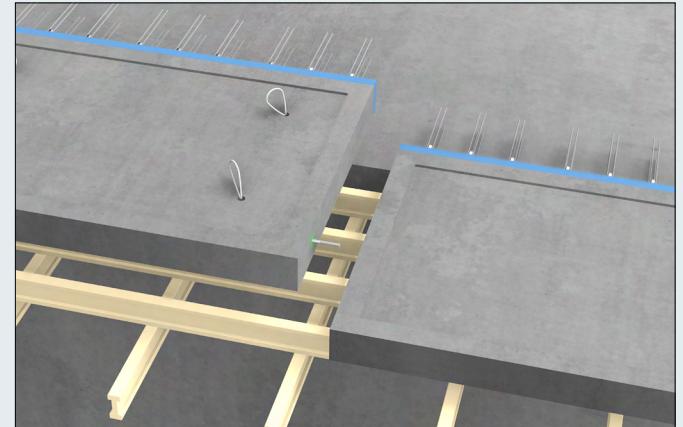


Abb. 81: Kurz bevor das zweite Fertigteil mit der runden Hülse abgelegt wird, wird der Dorn in die Hülse eingeschoben, sodass der Sechskantdorn nicht mehr als 200 mm heraussteht.

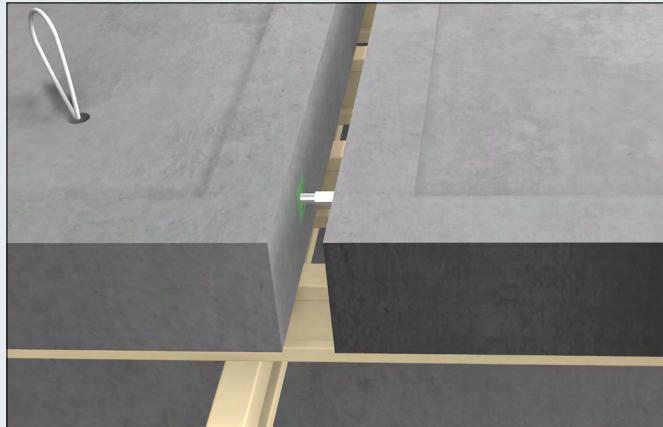


Abb. 82: Das zweite Fertigteil wird ca. 200 mm entfernt vom ersten Fertigteil auf die Unterstellung gelegt.

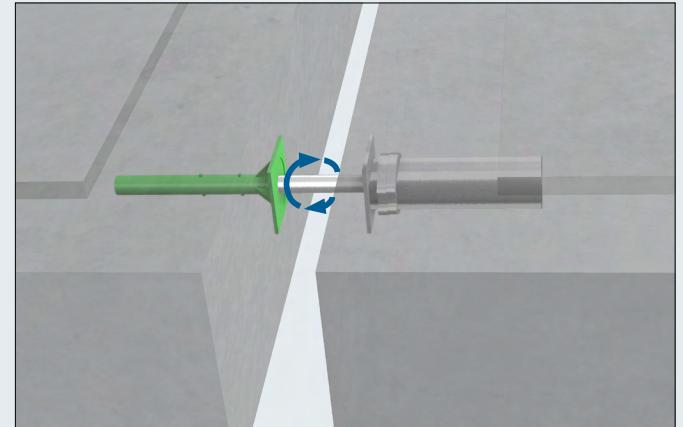


Abb. 83: Sechskantdorn drehen, bis das Einschieben in die Rechteckhülse möglich ist und der erforderliche Höhenausgleich erreicht wurde. Sechskantdorn soweit reinschieben, dass dieser bündig mit der Frontplatte ist.

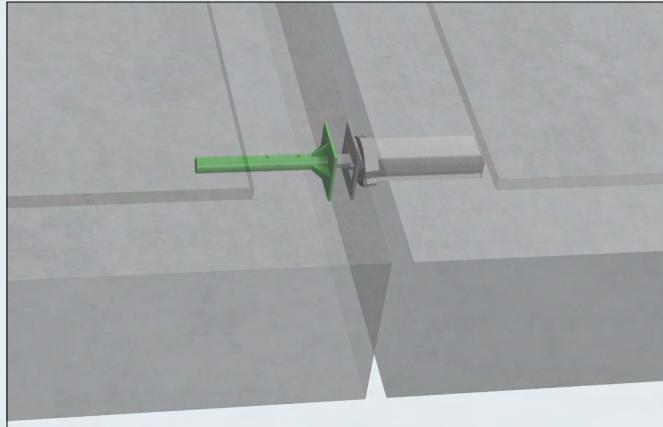


Abb. 84: Nachdem der Sechskantdorn eingeschoben wurden, kann die Fertigteilplatte mit der Rundhülse verschoben werden.

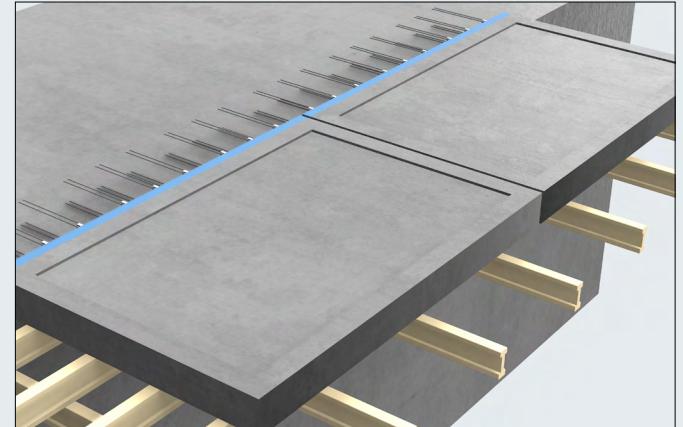


Abb. 85: Fertigteile bis auf das gewünschte Planfugenmaß zusammenschieben. Die maximale Fugenbreite von 30 mm ist zu beachten!

# AVI

WWW.AVI.AT

Anfragen über Verfügbarkeit und Preis der Produkte richten Sie bitte an unseren Verkauf.  
Technische Anfragen richten Sie bitte an die Technische Abteilung der AVI (technik@avi.at).

HERSTELLER: pakon AG, Firststrasse 15, 8835 Feusisberg, Schweiz

Querkraftdorne-10/2025

ALPENLÄNDISCHE VEREDELUNGS-INDUSTRIE  
GESELLSCHAFT M.B.H.  
Gustinus-Ambrosi-Straße 1-3  
8074 Raaba-Grambach/Austria  
T +43 316 4005-0  
verkauf@avi.at  
www.avi.at

Sie finden uns auch auf:



Der Inhalt dieser Broschüre wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt, dennoch sind Irrtümer, Ungenauigkeiten, Satz- und Druckfehler vorbehalten. Technische Änderungen sind möglich. Es ist die jeweils aktuelle Broschüre zu verwenden (www.avi.at).