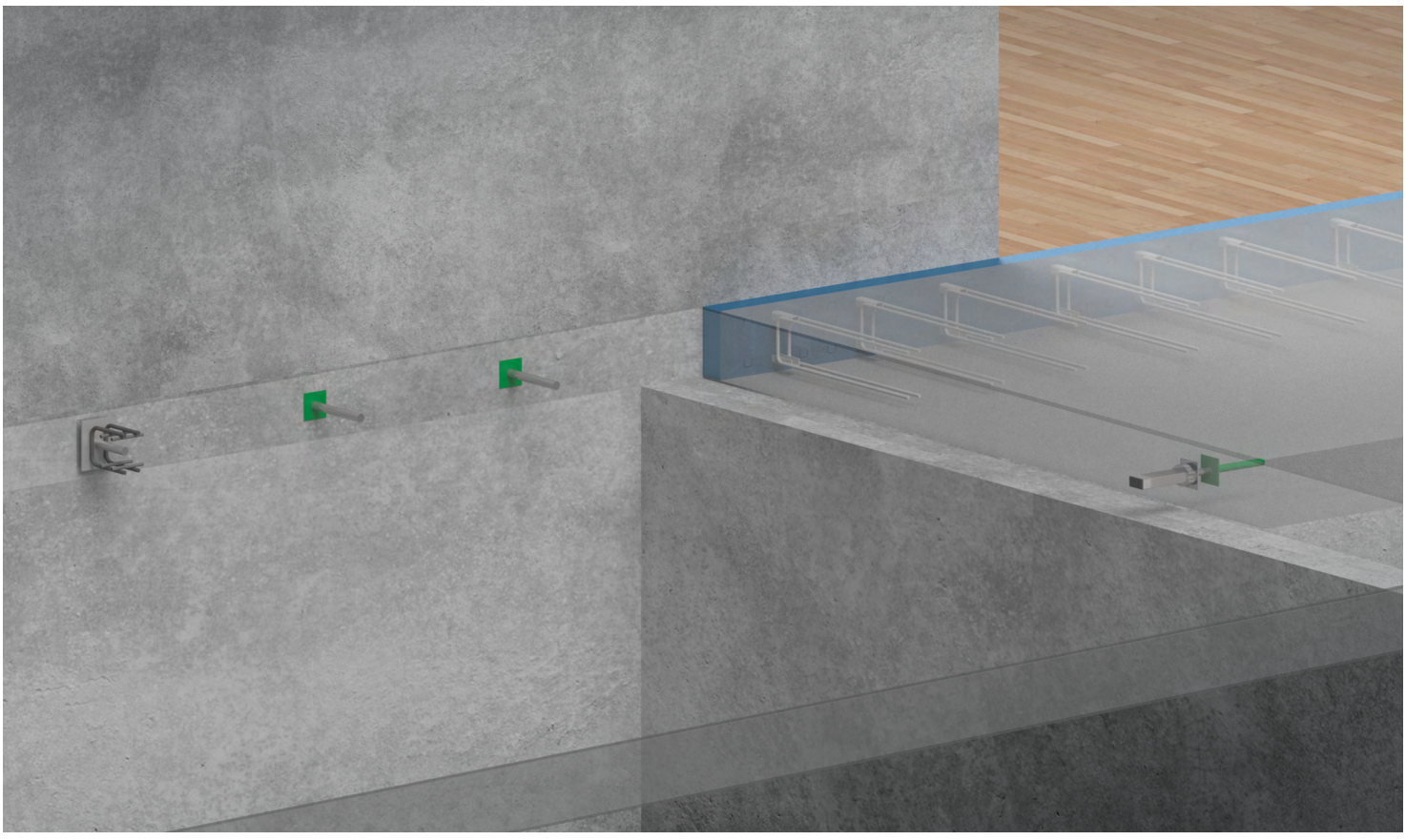
AVI

WWW.AVI.AT

QUERKRAFTDORNSYSTEME

QUERKRAFTÜBERTRAGUNG ZWISCHEN ZWEI STAHLBETONBAUTEILEN MIT FUGEN

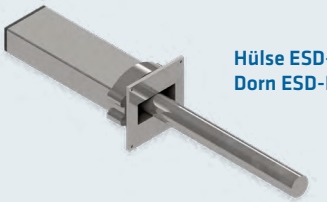


Querkraftdornsysteme

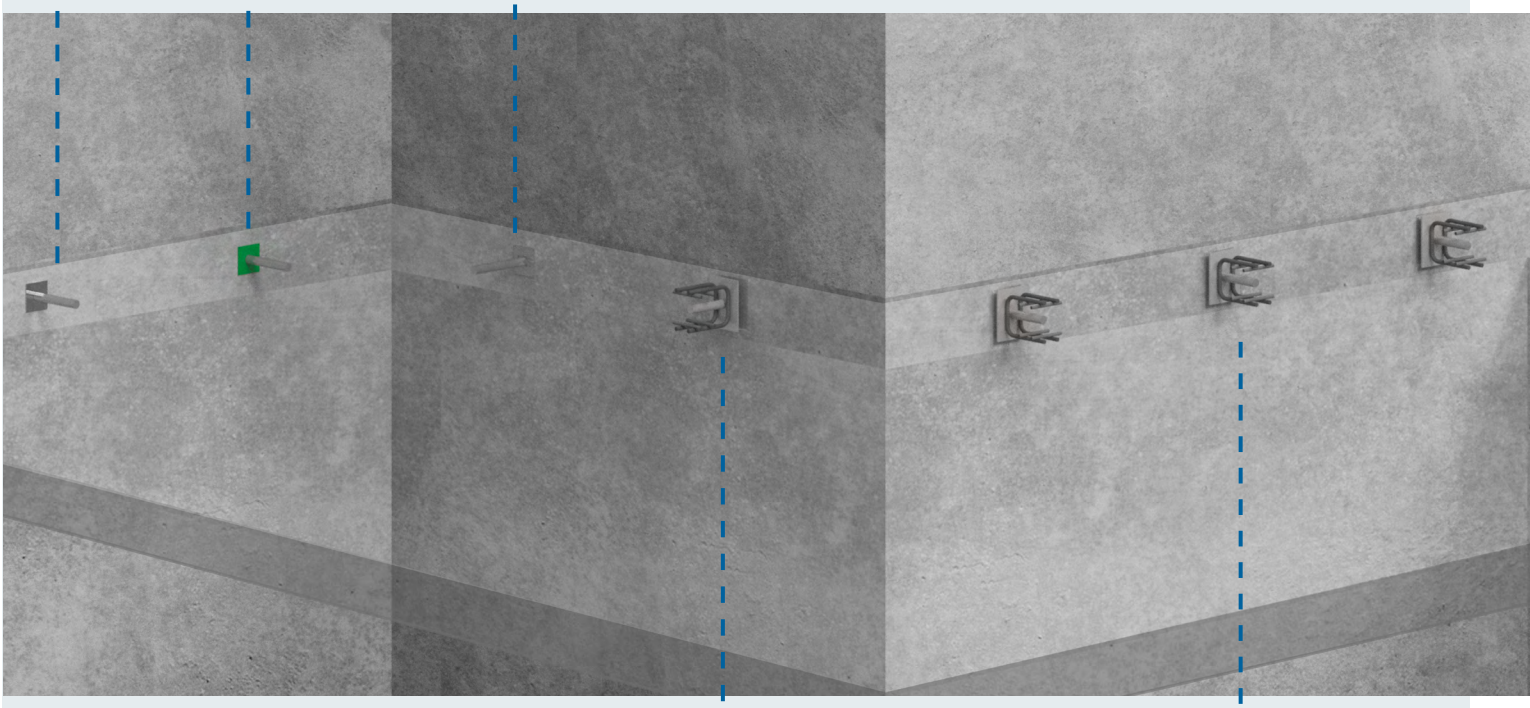
So einfach kann die planmäßige Übertragung von Querkräften zwischen Stahlbetonbauteilen sein. Simple Kombinationen aus jeweils einem Dornteil und einem Hülsenteil decken hier ein breites Anwendungsspektrum ab und bilden hoch tragfähige, zwängungsfreie und frei verschiebliche Konstruktionen. Die Leichtigkeit bei Einbau und Installation rundet die Systeme ab. Insgesamt erfüllen die Querkraftdornsysteme höchste Anforderungen an Wirtschaftlichkeit, Qualität und Sicherheit.

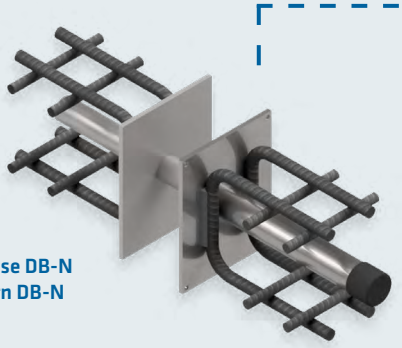
Hülse ESD-NK
Dorn ESD-N

Hülse ESD-NE
Dorn ESD-N

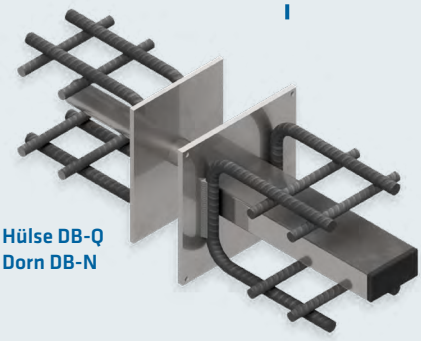


Hülse ESD-Q
Dorn ESD-N





Hülse DB-N
Dorn DB-N



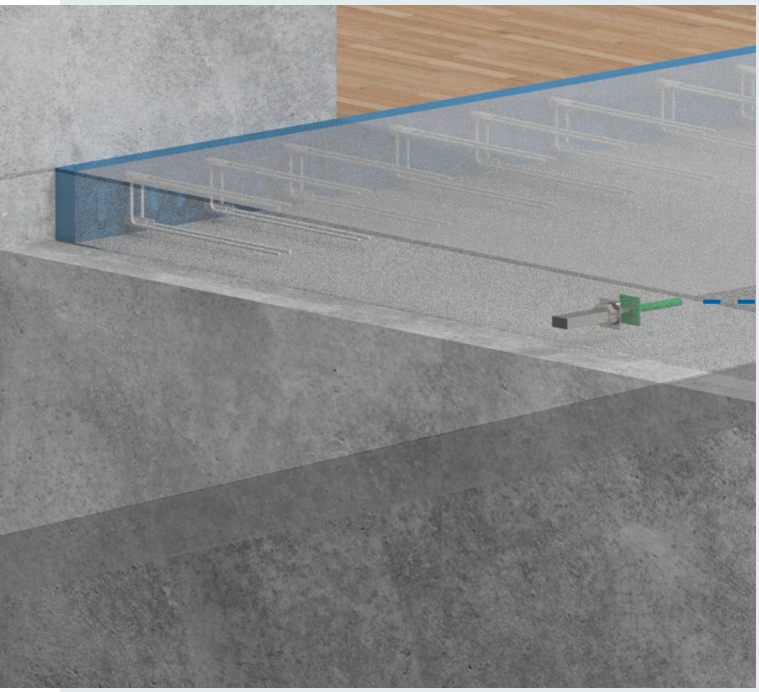
Hülse DB-Q
Dorn DB-N

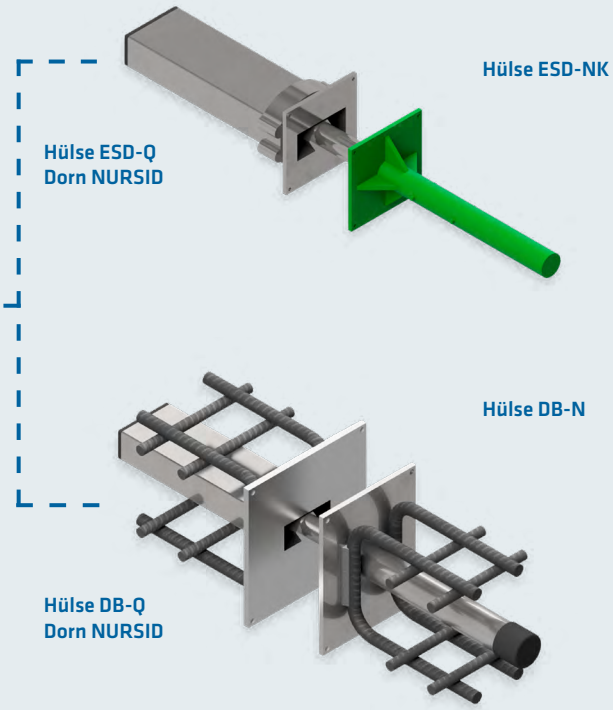
SYSTEMÜBERSICHT QUERKRAFTDORNE

» **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, Einbauungenauigkeiten 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 ±12 mm und auf Anfrage bis zu ±15 mm möglich, um z. B. Zwangskräfte aus dem Bauzustand zu vermeiden. Die ESD-Q-Hülsen mit Verstärkunsgrippen 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

EINFACHE QUERKRAFTDORNSYSTEME ESD-N | ESD-Q(V) 15
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
Einbauanleitung | Anschluss Platte–Platte mit ESD 28
Einbauanleitung | Anschluss Platte–Wand mit ESD 29

SCHWERLASTDORNSYSTEME DB-N | DB-Q 30
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
Einbauanleitung | Anschluss Platte - Plattemit DB 44
Einbauanleitung | Anschluss Platte–Wand mit DB 45

NURSID ESD | DB 46
Bemessungstabellen | NURSID ESD-Q & ESD-N 48
Bemessungstabellen | NURSID DB-Q & DB-N 49
Bauseitige Bewehrung | ESD-NURSID / DB-NURSID 50
Einbauanleitung | 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

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

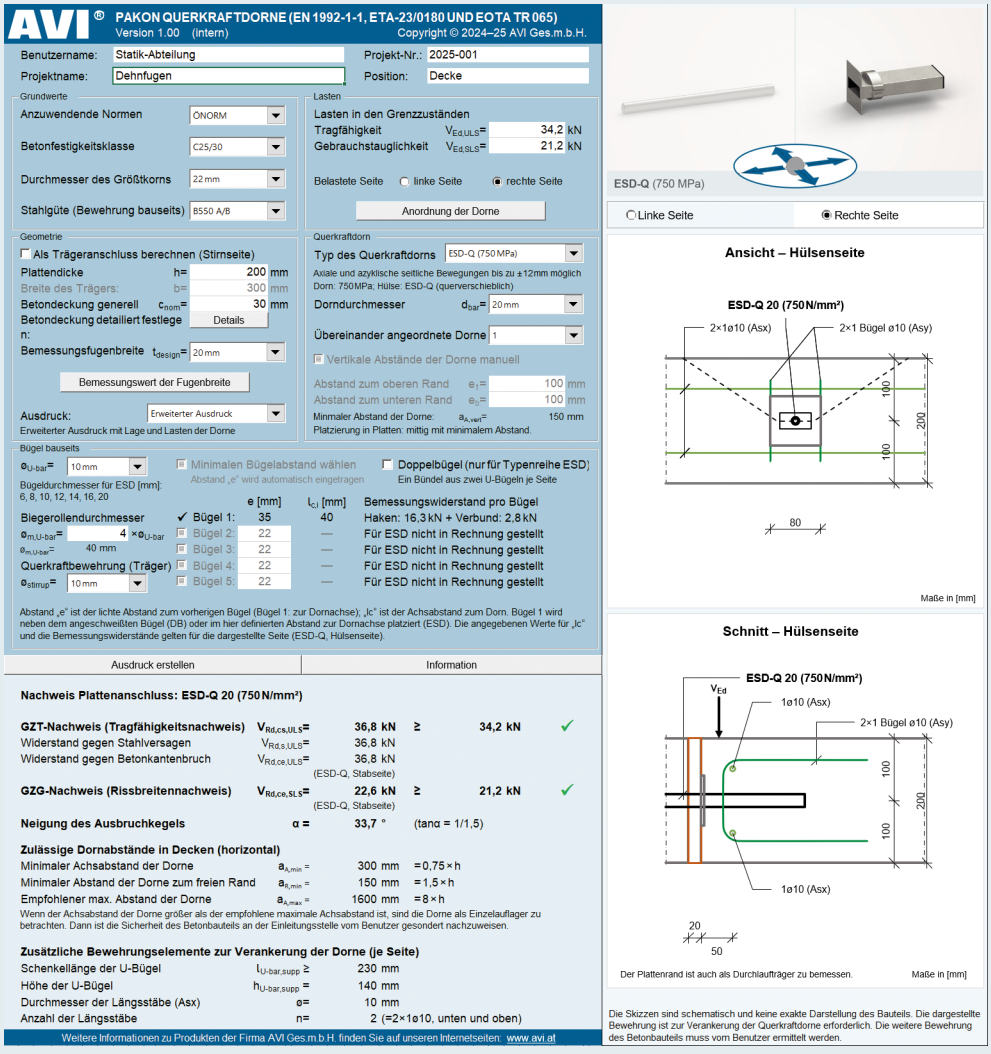
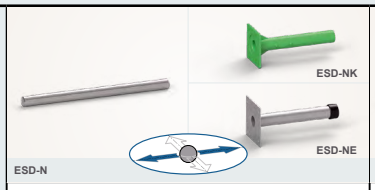
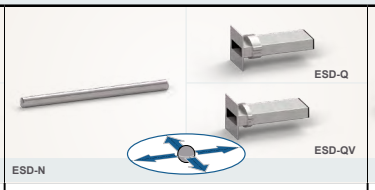
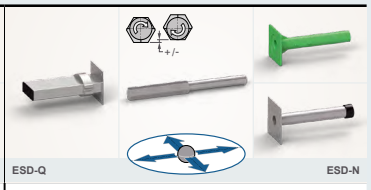


Abb. 1: Bemessungssoftware Querkraftdorne

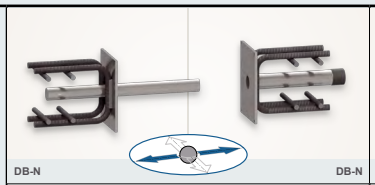
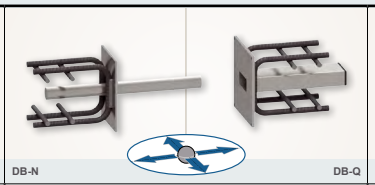
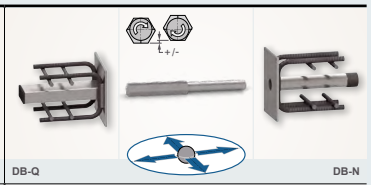
Typenübersicht Dornsysteme

TABELLE 1: ÜBERSICHT DORNSYSTEME

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

[1] Standardmäßig sind laterale Verschiebungen von bis ±12 mm möglich (auf Anfrage bis zu ±15 mm). Zyklische laterale Verschiebungen, beispielsweise aus täglich wechselnden Temperaturbeanspruchungen, sind nicht zugelassen.
[2] Der verzinkte Dorn ist nur mit der Kunststoffhülse zu verwenden.

TABELLE 2: ÜBERSICHT DORNSYSTEME

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

[1] Standardmäßig sind laterale Verschiebungen von bis ±12 mm möglich (auf Anfrage bis zu ±15 mm). Zyklische laterale Verschiebungen, beispielsweise aus täglich wechselnden Temperaturbeanspruchungen, sind nicht zugelassen.

Dehnfugen – Vorteile von Dornverbindungen

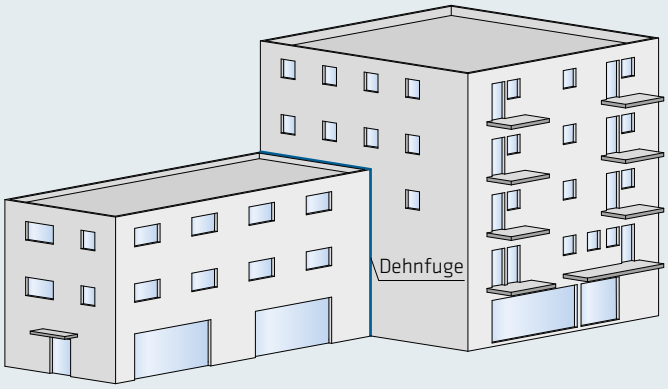


Abb. 2: Gebäudedehnfuge – gesamtes Gebäude inkl. Fundamente wird durchtrennt

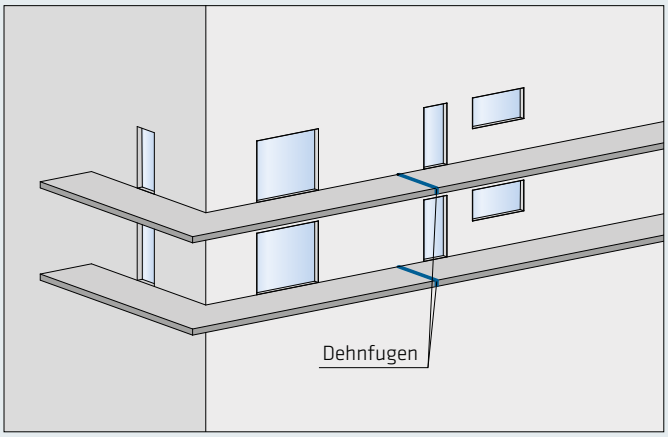


Abb. 3: Bauteilfuge – Dehnfuge teilt nur einzelne Bauteile

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 welchem 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.

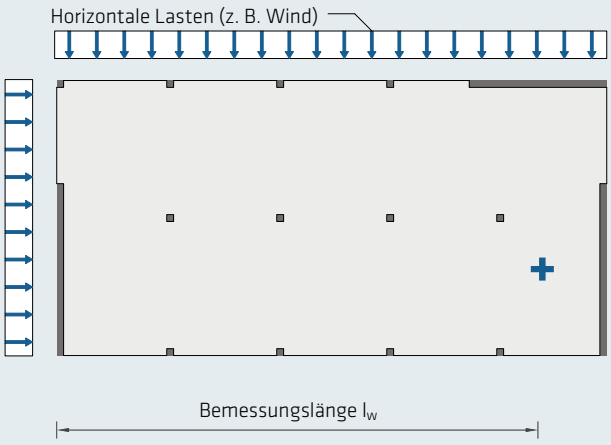


Abb. 4: Verschiebenullpunkt am Rand (schematisch)

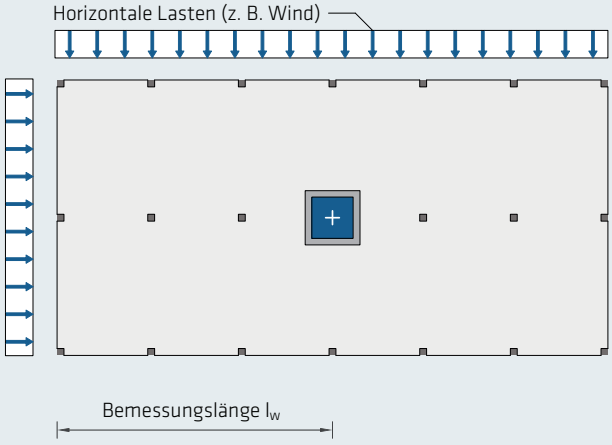


Abb. 5: Verschiebenullpunkt in der Gebäudemitte (schematisch)

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.

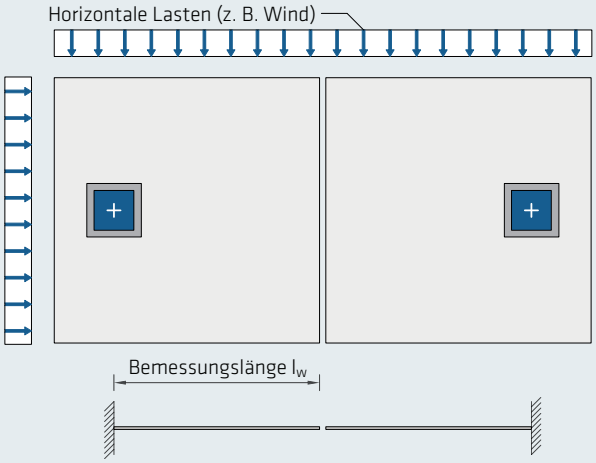


Abb. 6: Trennung in Gebäudemitte durch Anordnung einer Dehnfuge

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 Zeitersparnis
- 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

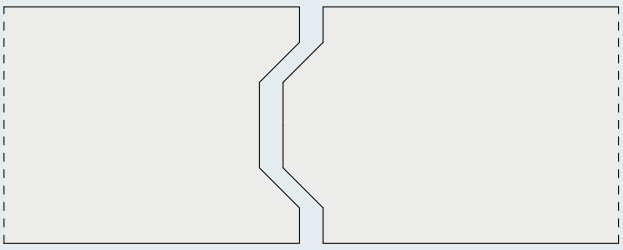


Abb. 7: Konventionelle Ausführung mittels Pressfuge

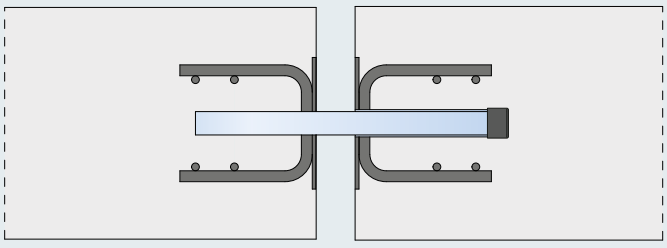


Abb. 8: Einfache Ausbildung einer Dehnfuge mittels Querkraftdornen

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

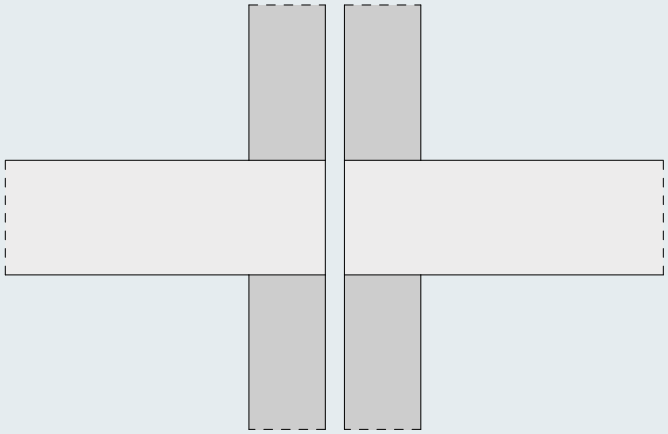


Abb. 9: Konventionelle Ausbildung einer Dehnfuge mittels Doppelstütze oder doppelter Wandscheibe

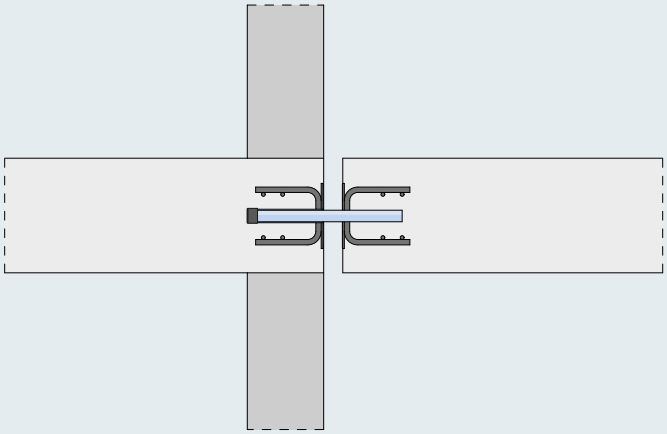


Abb. 10: Kompakter und einfacher Anschluss mittels Querkraftdornen

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

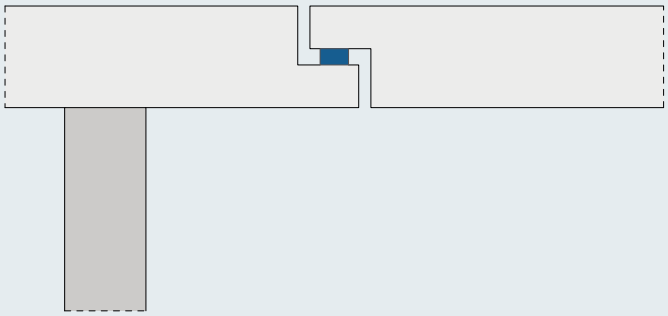


Abb. 11: Konventionelle Ausbildung einer Dehnfuge mittels Konsolausbildung

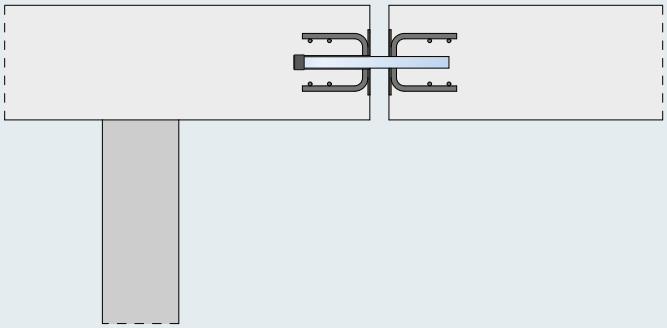


Abb. 12: Einfache Dehnfugenausbildung und bessere Querschnittsausnutzung durch die Anordnung von Querkraftdornen

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

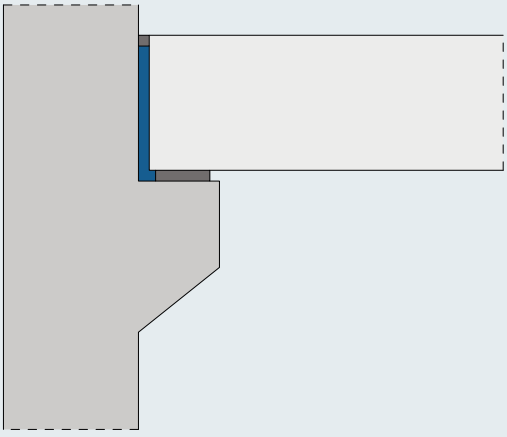


Abb. 13: Konventionelle Ausbildung einer Dehnfuge mittels Konsolauflager

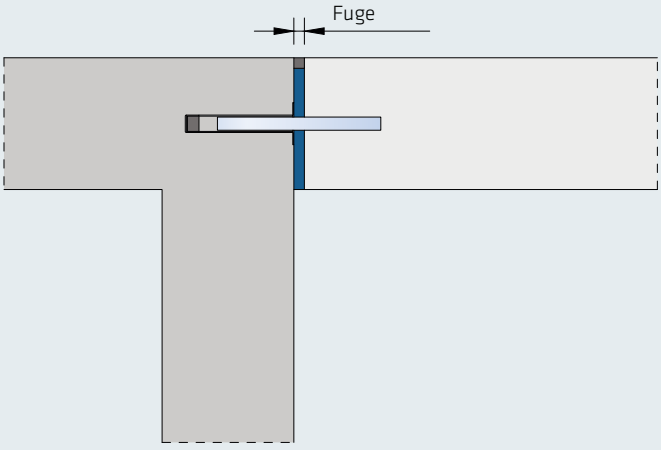


Abb. 14: Kompakte Ausbildung mittels Querkraftdornanschluss

Mögliche Anschlusssituationen

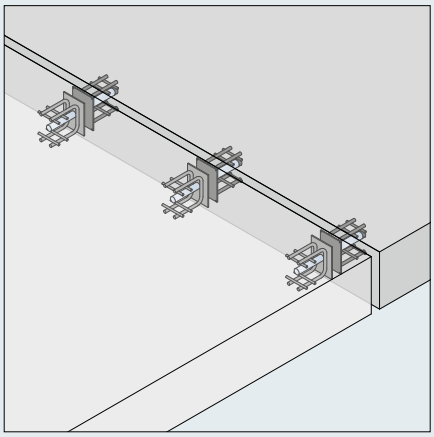


Abb. 15: Decke - Decke

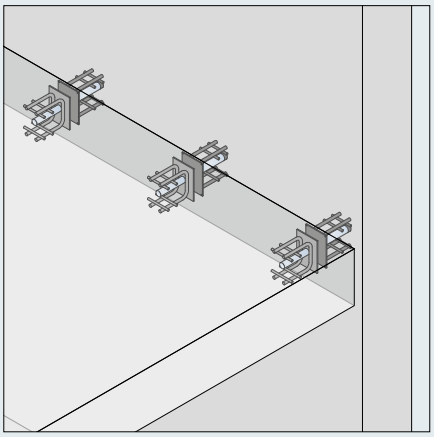


Abb. 16: Decke - Wand

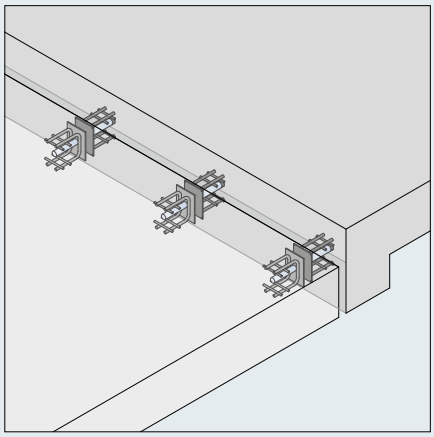


Abb. 17: Decke - Unterzug

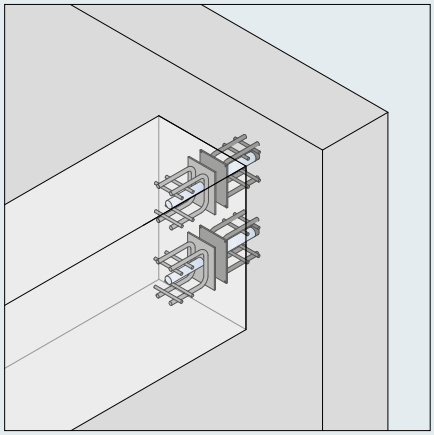


Abb. 18: Balken - Wand

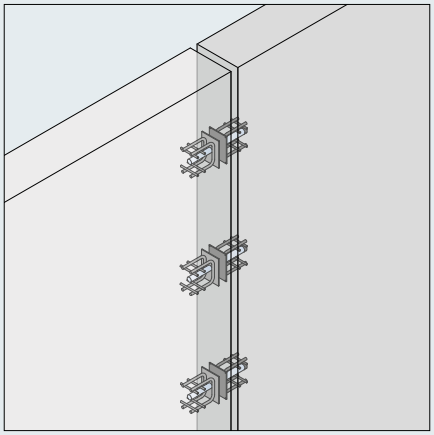


Abb. 19: Wand - Wand

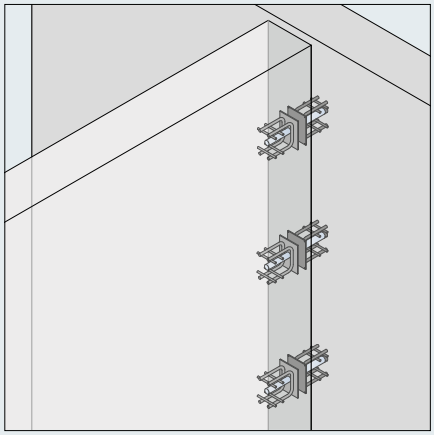


Abb. 20: Wand - Wand quer

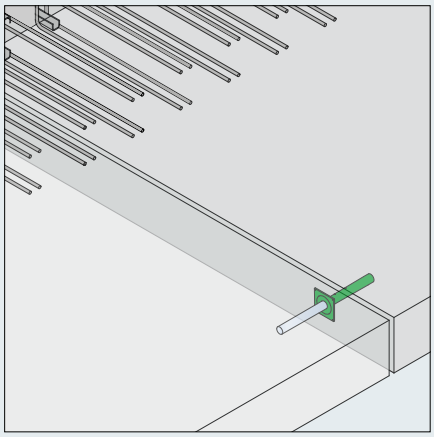


Abb. 21: Balkon mit ESD-Dorn

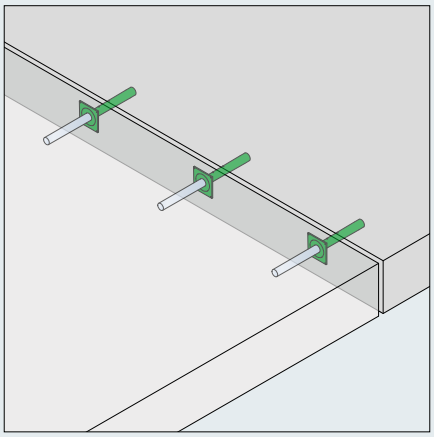


Abb. 22: Fundament mit ESD-Dorn

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 wirksamen Bauteillänge l_w (=Abstand der Fuge zum Verschiebenullpunkt) bestimmt werden kann. Der Verschiebenullpunkt befindet sich meist im Bereich aussteifender Wände oder Kerne.

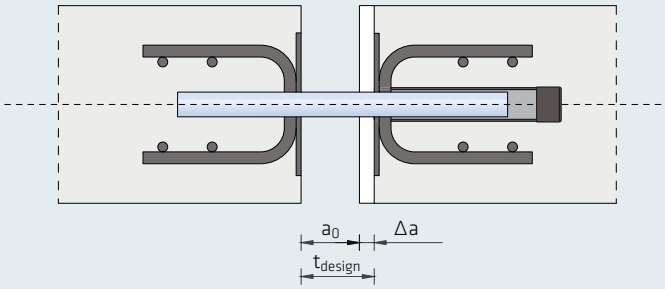


Abb. 23: Planfugenbreite vs. Bemessungsfugenbreite

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

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

- **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.

- **Δa_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 10×10^{-6} K^{-1} angesetzt werden).

- **Δa_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 Δa_d mit 5 mm angenommen. In anderen Fällen wird Δa_d mit "Null" angenommen und die entsprechenden Verformungen werden in Δa_s berücksichtigt.

- **Δa_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 Δa_f mit dem halben Durchmesser des Dorns angenommen (EOTA TR 065: 2019-10).

BEMESSUNGSHINWEIS:

Es wird empfohlen, anstelle von Δa_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 ε_{cs} siehe EN 1992-1-1, Kap. 3.1.4:

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

ε_{cd} =Trocknungsschwinddehnung des Betons

ε_{ca} = Autogene Schwinddehnung (Schrumpfdehnung)

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

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

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

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

BEMESSUNGSBEISPIEL BEMESSUNGSFUGENBREITE

» Gebäudelänge 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 mm
→ gew. 25 mm

Δa_s = 0 (Gebäude beheizt)

Δa_d = (15000+12500) · (0,80·0,00049+0,000025) = 11,47 mm
→ gew. 15 mm

Δa_f = 0 (biegeweiches Bauteil)

Bemessungsfugenbreite:

$t_{desgin} = a_0 + \Delta a_s + \Delta a_d + \Delta a_f$ = 25 + 15 = 40 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 Linienauflagerung 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≈0,8h, die effektive Breite für den Plattennachweis zu beschränken ist. Ein gesonderter Durchstanznachweis ist nicht erforderlich.

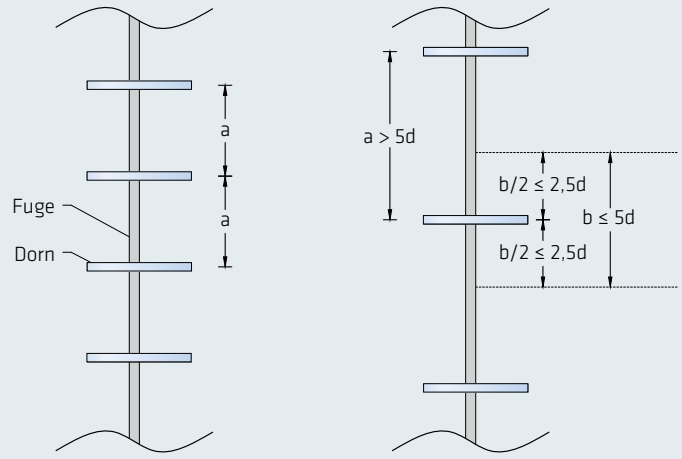


Abb. 24: Effektive Breiten für den Querkraftnachweis der Platte in Abhängigkeit von den Dornabständen

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 × Ø der Feldbewehrung bzw. mit der erforderlichen Verankerungslänge $l_{b,rqd}$ 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.

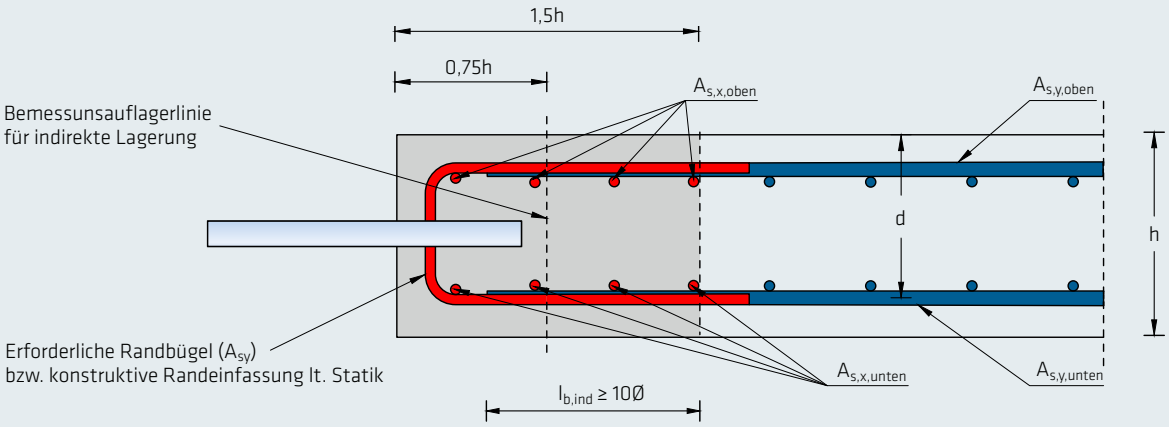


Abb. 25: Bewehrung deckengleicher Randträger

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

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

Brandschutz

Die Brandschutzmanschette (BSM) besteht aus hochverdichteter Steinwolle und einer einseitigen Beschichtung aus Dämmschichtbildner. 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 Einbauzustand 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

	Typ	d [mm]	b [mm]	max. Fugenbreite
Standardtypen 2)	BSM 10 - D1)	10	160	20
	BSM 20 - D1)	20	160	30
	BSM 30 - D1)	30	160	40
Kombinationsmöglichkeiten	BSM 10 + BSM 20 - D1)	30	160	50
	2x BSM 20 - D1)	40	160	60
	BSM 20 + BSM 30 - D1)	50	160	70
	2x BSM 30 - D1)	60	160	80
	3x BSM 30 - D1)	60	160	90
	2x BSM 20 + BSM 30 - D1)	70	160	100
	BSM 20 + 2x BSM 30 - D1)	80	160	110
	3x BSM 30 - D1)	90	160	120

1) D = Dorndurchmesser

2) Weitere Abmessungen auf Anfrage

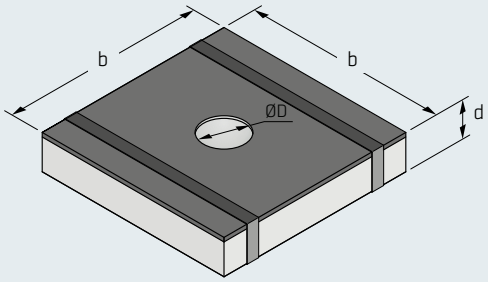


Abb. 26: Brandschutzmanschette

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.

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_{design} und der Planfugenbreite a_0 abgedeckt werden können.

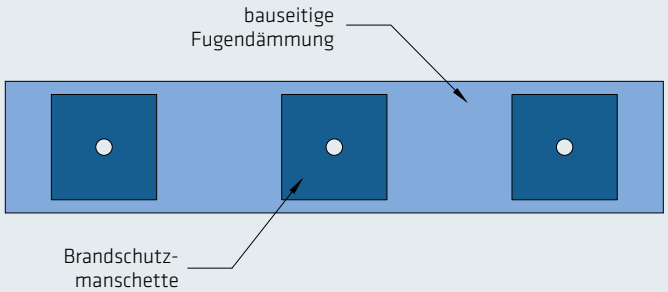


Abb. 27: Übersicht Brandschutzmanschette und Fugendämmung

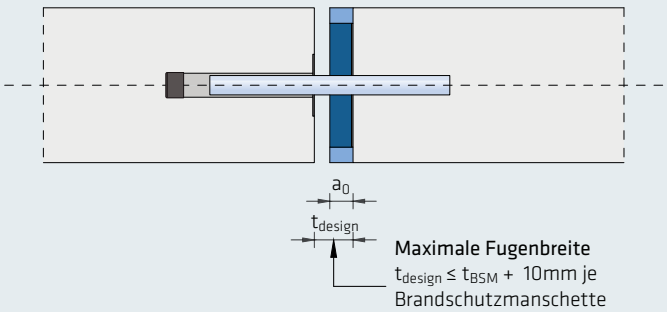


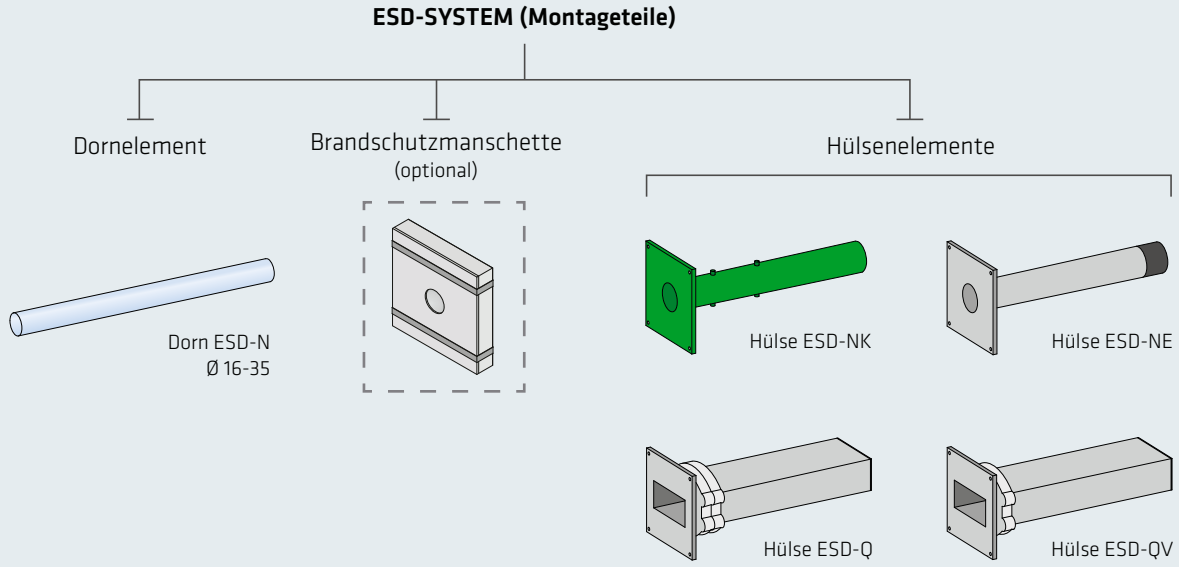
Abb. 28: Planfugenbreite a_0 und Bemessungsfugenbreite t_{design}

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 ± 12 mm, auf Anfrage bis zu +15 mm möglich (zyklische laterale Verschiebungen sind nicht zugelassen)



BEZEICHNUNGSSCHEMA

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

- System
- Hülsenausführung
- Dornmaterial
- Dorndurchmesser
- Dorn-Streckgrenze [1)]
- Brandschutz (optional)

[1)] Optional bei Sets mit längsverschieblichen Hülsen (ESD-N) ist die Abweichung von der Standard-Streckgrenze (750 N/mm²) in der Bezeichnung gesondert anzugeben.

Die querverschiebliche Hülse QV wird nur mit Dornen mit einer Streckgrenze von 355 N/mm² 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[1)]

› **Standard** → 750 N/mm²

› **Sondertyp** → 355 N/mm²

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]

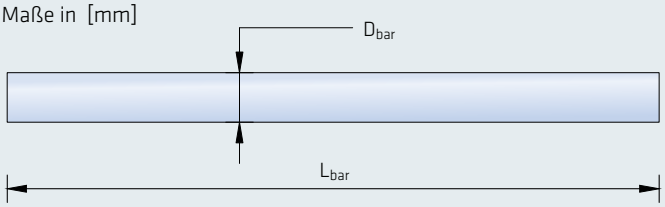


Abb. 29: Dornabmessungen

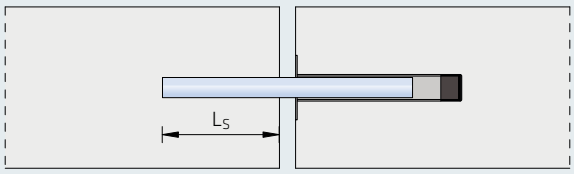


Abb. 30: Einbindelänge im Beton

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 × 80 | Kunststoff 70 × 70					

Maße in [mm] | Toleranz Hülsendurchmesser +1 mm

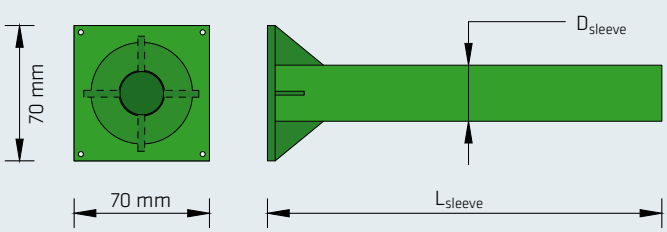


Abb. 31: Vorder- und Seitenansicht ESD-NK-Hülse

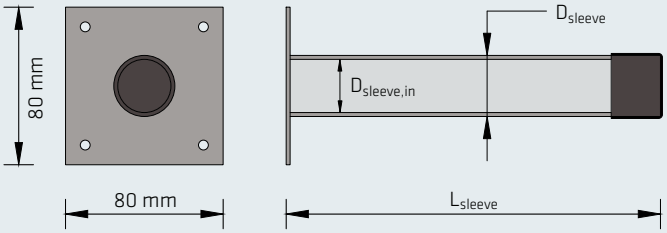


Abb. 32: Vorder- und Seitenansicht ESD-NE-Hülse

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 × 80					

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

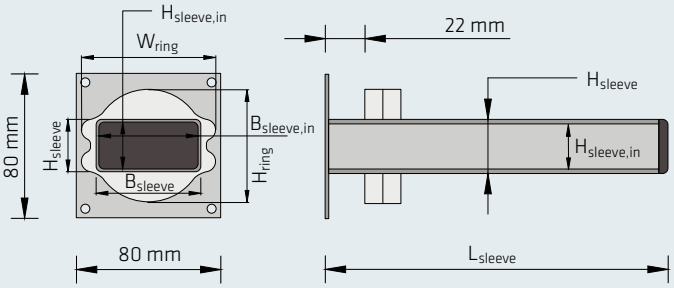


Abb. 33: Rück- und Seitenansicht ESD-Q-Hülse

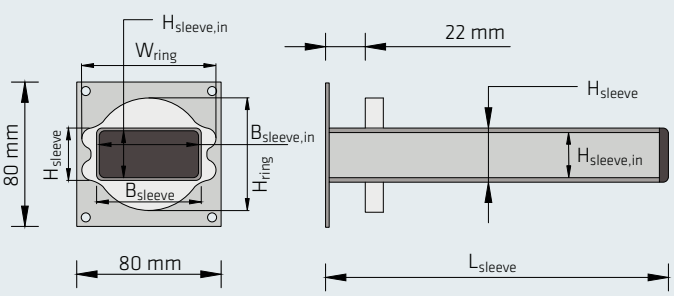


Abb. 34: Rück- und Seitenansicht ESD-QV-Hülse

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)**	**Duroplast (K)**
	CRC II: 1.4482 CRC III: **1.4362** [1] | 1.4404 | 1.4571 CRC IV: 1.4462	1.7225 | 1.7227 [2]	CRC II: **1.4301** CRC III: 1.4362 [1] | 1.4404 | 1.4571	CRC II: **1.4301** CRC III: 1.4362 [1] | 1.4404 | 1.4571	PE | PP
f_{yk} (Dehngrenze $R_{p0,2}$)	ESD-N (750) ≥ 750 N/mm² ESD-N (355) ≥ 355 N/mm²		≥ 235 N/mm²	≥ 235 N/mm²	

[1] Fett gedruckte Werte = Standardmaterial. Weitere Materialgüten bis Korrosionsbeständigkeitsklasse 4 auf Anfrage möglich.
[2] 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

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

Maße in [mm] | [1] Klammerwerte gelten für c_{nom} = 20 mm
[2] Siehe EOTA TR 065: Bis zu diesem Achsabstand darf die Platte als liniengelagert betrachtet werden.

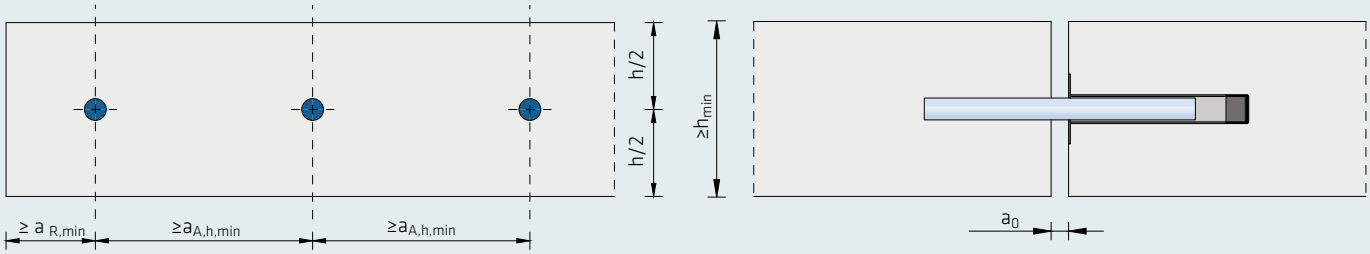


Abb. 35: Definition Mindestabstände Platte

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 Δa_f bei der Ermittlung der Bemessungsfugenbreite geschehen. Es wird jedoch empfohlen, anstelle von Δa_f einen Lasterhöhungsfaktor von 1,1 je Dorn zu verwenden. Diese 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° Druckstrebenneigungswinkel 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

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

Maße in [mm] | [1)] Klammerwerte gelten für c_{nom} = 20 mm

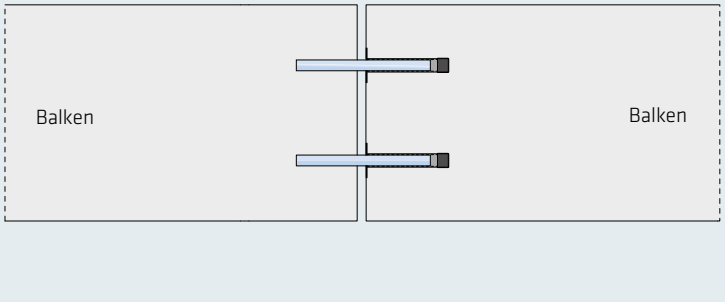


Abb. 36: Defintion Mindestabmessungen Balken

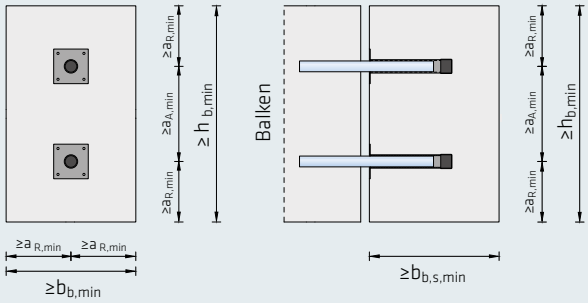


Abb. 37: Balkenmindestabmessungen bei seitlichem Dornanschluss (quer zur Längsachse)

TABELLE 10: MINDESTABMESSUNGEN WAND

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

Maße in [mm]

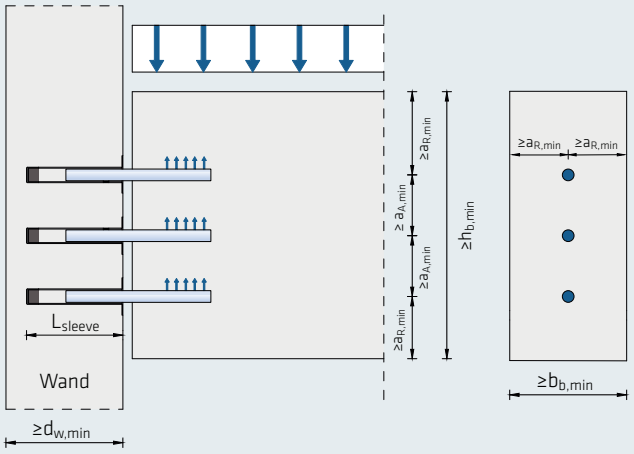


Abb. 38a: Defintion Abmessungen Anschluss Balken - Wand

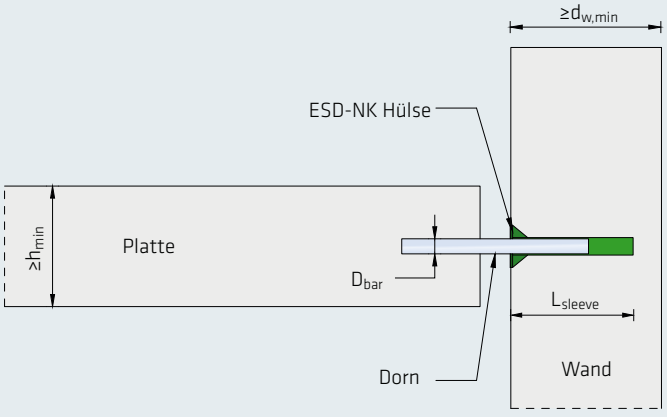


Abb. 38b: Defintion Abmessungen Anschluss Platte - Wand

Bemessungstabellen | ESD-N (axiale Verschiebungen)

Dorn-Streckgrenze $R_{p0,2} \geq 750$ N/mm² bzw. $R_{p0,2} \geq 355$ N/mm²
Die nachfolgenden Mindestwerte des Bemessungswiderstands wurden für eine Betondeckung von c_{nom} = 20 mm bzw. $c_{nom} \leq 30$ 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/MM²) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

C25/30, B550 A/B ESD-N (750 N/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]						
		16	20	22	25	30	35	
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*						
h=150mm c_{nom}=20mm	10	24,2	24,2	24,2				
	20	22,3	22,4	22,5				
	30	18,2	20,9	21,1				
	40	15,0	19,5	19,8				
	50	12,7	18,4	18,6				
	60	11,0	17,3	17,6				
h=160mm c_{nom}=30mm	10	23,7	23,7	23,7	22,9			
	20	21,7	21,8	21,9	21,3			
	30	18,2	20,3	20,5	20,0			
	40	15,0	18,9	19,2	18,9			
	50	12,7	17,8	18,0	17,7			
	60	11,0	16,7	17,1	16,8			
h=180mm c_{nom}=30mm	10	25,2	48,3	48,3	47,1	45,9		
	20	23,3	40,9	44,8	43,9	43,0		
	30	18,2	32,7	41,9	41,2	40,5		
	40	15,0	27,3	35,1	39,0	38,5		
	50	12,7	23,4	30,3	36,7	36,5		
	60	11,0	20,5	26,6	34,9	34,7		
h=200mm c_{nom}=30mm	10	26,8	54,5	68,1	91,1	102,0		
	20	23,3	40,9	51,9	71,0	95,4		
	30	18,2	32,7	41,9	58,1	89,9		
	40	15,0	27,3	35,1	49,2	78,9		
	50	12,7	23,4	30,3	42,6	69,0		
	60	11,0	20,5	26,6	37,6	61,4		
h=220mm c_{nom}=30mm	10	28,3	54,5	57,5	74,4	136,9	180,6	(128,7)
	20	23,3	40,9	51,9	69,4	110,5	159,5	(121,3)
	30	18,2	32,7	41,9	58,1	92,0	134,9	(115,1)
	40	15,0	27,3	35,1	49,2	78,9	116,9	(110,1)
	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=250mm c_{nom}=30mm	10	30,4	44,4	60,9	78,5	136,9	188,4	(134,4)
	20	23,3	40,9	51,9	71,0	110,5	159,5	(126,9)
	30	18,2	32,7	41,9	58,1	92,0	134,9	(120,6)
	40	15,0	27,3	35,1	49,2	78,9	116,9	(115,6)
	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).

C25/30, B550 A/B ESD-N (750N/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]						
		16	20	22	25	30	35	
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*						
h=280mm c_{nom}=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_{nom}=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_{nom}=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/MM²) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

C25/30, B550 A/B ESD-N (355 N/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]					
		16	20	22	25	30	35
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*					
h=150mm c_{nom}=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_{nom}=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_{nom}=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_{nom}=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/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]					
		16	20	22	25	30	35
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*					
h=220mm c_{nom}=30mm	10	15,3	25,8	28,3	40,7	64,8	72,9
	20	11,0	19,4	24,5	33,6	52,3	68,7
	30	8,6	15,5	19,8	27,5	43,6	63,9
	40	7,1	12,9	16,6	23,3	37,3	55,3
	50	6,0	11,1	14,3	20,2	32,7	48,8
	60	5,2	9,7	12,6	17,8	29,0	43,7
h=250mm c_{nom}=30mm	10	15,3	25,8	30,4	43,1	64,8	77,1
	20	11,0	19,4	24,5	33,6	52,3	72,9
	30	8,6	15,5	19,8	27,5	43,6	63,9
	40	7,1	12,9	16,6	23,3	37,3	55,3
	50	6,0	11,1	14,3	20,2	32,7	48,8
	60	5,2	9,7	12,6	17,8	29,0	43,7
h=280mm c_{nom}=30mm	10	15,3	25,8	32,2	43,1	64,8	81,2
	20	11,0	19,4	24,5	33,6	52,3	75,5
	30	8,6	15,5	19,8	27,5	43,6	63,9
	40	7,1	12,9	16,6	23,3	37,3	55,3
	50	6,0	11,1	14,3	20,2	32,7	48,8
	60	5,2	9,7	12,6	17,8	29,0	43,7
h=300mm c_{nom}=30mm	10	15,3	25,8	32,2	43,1	64,8	83,8
	20	11,0	19,4	24,5	33,6	52,3	75,5
	30	8,6	15,5	19,8	27,5	43,6	63,9
	40	7,1	12,9	16,6	23,3	37,3	55,3
	50	6,0	11,1	14,3	20,2	32,7	48,8
	60	5,2	9,7	12,6	17,8	29,0	43,7
h=350mm c_{nom}=30mm	10	15,3	25,8	32,2	43,1	64,8	90,3
	20	11,0	19,4	24,5	33,6	52,3	75,5
	30	8,6	15,5	19,8	27,5	43,6	63,9
	40	7,1	12,9	16,6	23,3	37,3	55,3
	50	6,0	11,1	14,3	20,2	32,7	48,8
	60	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 $R_{p0,2} \geq 750$ N/mm² bzw.
ESD-QV $R_{p\,0,2} \geq 355$ N/mm²

Die nachfolgenden Mindestwerte des Bemessungswiderstands wurden für eine Betondeckung von c_{nom} = 20 mm bzw. $c_{nom} \leq 30$ 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/MM²) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

C25/30, B550 A/B ESD-Q (750 N/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]						
		16	20	22	25	30	35	
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*						
h=150mm c_{nom}=20mm	10	24,2	24,2	24,2				
	20	20,9	22,4	22,5				
	30	16,4	20,9	21,1				
	40	13,5	19,5	19,8				
	50	11,4	18,4	18,6				
	60	9,9	17,3	17,6				
h=160mm c_{nom}=30mm	10	23,7	23,7	23,7	22,9			
	20	20,9	21,8	21,9	21,3			
	30	16,4	20,3	20,5	20,0			
	40	13,5	18,9	19,2	18,9			
	50	11,4	17,8	18,0	17,7			
	60	9,9	16,7	17,1	16,8			
h=180mm c_{nom}=30mm	10	25,2	48,3	48,3	47,1	45,9		
	20	20,9	36,8	44,8	43,9	43,0		
	30	16,4	29,5	37,7	41,2	40,5		
	40	13,5	24,5	31,6	39,0	38,5		
	50	11,4	21,0	27,2	36,7	36,5		
	60	9,9	18,4	23,9	33,8	34,7		
h=200mm c_{nom}=30mm	10	26,8	39,7	61,2	82,0	102,0		
	20	20,9	36,8	46,7	63,9	95,4		
	30	16,4	29,5	37,7	52,3	82,8		
	40	13,5	24,5	31,6	44,3	71,0		
	50	11,4	21,0	27,2	38,4	62,1		
	60	9,9	18,4	23,9	33,8	55,2		
h=220mm c_{nom}=30mm	10	28,3	41,6	57,5	74,4	105,8	172,6	(128,4)
	20	20,9	36,8	46,7	63,9	99,2	143,5	(121,3)
	30	16,4	29,5	37,7	52,3	82,8	121,4	(115,1)
	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=250mm c_{nom}=30mm	10	29,0	44,4	60,9	78,5	111,2	172,6	(134,4)
	20	20,9	36,8	46,7	63,9	99,4	143,5	(126,9)
	30	16,4	29,5	37,7	52,3	82,8	121,4	(120,6)
	40	13,5	24,5	31,6	44,3	71,0	105,2	(115,6)
	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).

C25/30, B550 A/B ESD-Q (750 N/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]						
		16	20	22	25	30	35	
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*						
h=280mm c_{nom}=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_{nom}=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_{nom}=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/MM²) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

C25/30, B550 A/B ESD-QV (355 N/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]					
		16	20	22	25	30	35
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*					
h=150mm c_{nom}=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_{nom}=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_{nom}=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/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]					
		16	20	22	25	30	35
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*					
h=200mm c_{nom}=30mm	10	13,7	23,2	26,8	38,8	37,8	
	20	9,9	17,4	22,1	30,3	35,5	
	30	7,8	13,9	17,8	24,8	33,5	
	40	6,4	11,6	15,0	20,9	31,9	
	50	5,4	10,0	12,9	18,2	29,4	
	60	4,7	8,7	11,3	16,0	26,1	
h=220mm c_{nom}=30mm	10	13,7	23,2	28,3	38,8	39,8	72,9
	20	9,9	17,4	22,1	30,3	37,4	67,9
	30	7,8	13,9	17,8	24,8	35,5	57,5
	40	6,4	11,6	15,0	20,9	33,6	49,8
	50	5,4	10,0	12,9	18,2	29,4	44,0
	60	4,7	8,7	11,3	16,0	26,1	39,3
h=250mm c_{nom}=30mm	10	13,7	23,2	29,0	38,8	42,7	77,1
	20	9,9	17,4	22,1	30,3	40,3	67,9
	30	7,8	13,9	17,8	24,8	38,3	57,5
	40	6,4	11,6	15,0	20,9	33,6	49,8
	50	5,4	10,0	12,9	18,2	29,4	44,0
	60	4,7	8,7	11,3	16,0	26,1	39,3
h=280mm c_{nom}=30mm	10	13,7	23,2	29,0	38,8	45,5	81,2
	20	9,9	17,4	22,1	30,3	43,1	67,9
	30	7,8	13,9	17,8	24,8	39,2	57,5
	40	6,4	11,6	15,0	20,9	33,6	49,8
	50	5,4	10,0	12,9	18,2	29,4	44,0
	60	4,7	8,7	11,3	16,0	26,1	39,3
h=300mm c_{nom}=30mm	10	13,7	23,2	29,0	38,8	47,3	81,7
	20	9,9	17,4	22,1	30,3	44,9	67,9
	30	7,8	13,9	17,8	24,8	39,2	57,5
	40	6,4	11,6	15,0	20,9	33,6	49,8
	50	5,4	10,0	12,9	18,2	29,4	44,0
	60	4,7	8,7	11,3	16,0	26,1	39,3
h=350mm c_{nom}=30mm	10	13,7	23,2	29,0	38,8	51,8	81,7
	20	9,9	17,4	22,1	30,3	47,1	67,9
	30	7,8	13,9	17,8	24,8	39,2	57,5
	40	6,4	11,6	15,0	20,9	33,6	49,8
	50	5,4	10,0	12,9	18,2	29,4	44,0
	60	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 Lastverteilung 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/MM²) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

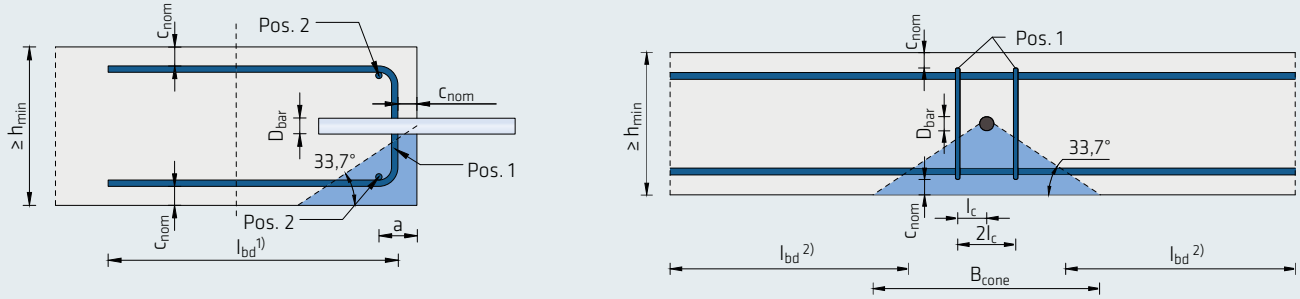
≥C25/30, B550 A/B ESD-N ($R_{P\,0,2}$= 750 N/mm²)			Querkraftdorne Ø [mm]					
			16	20	22	25	30	35
Plattendicke h [mm]	Betondeckung c_{nom} [mm]	Fugenbreite t_{design} [mm]	$A_{s,y}$ (Pos. 1) = $A_{s,x}$ (Pos. 2)					
			$2l_c$ = 60	$2l_c$ = 60	$2l_c$ = 60	$2l_c$ = 70	$2l_c$ = 80	$2l_c$ = 80
150	20	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 [1]	2×2Ø8 [1]	2×2Ø8 [1]	2×2Ø8 [1]	
200	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø12	2×2Ø 12 [1]	2×2Ø 12 [1]	2×2Ø 12 [1]	
220	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø12	2×1Ø12	2×1Ø14	2×2Ø 14 [1]	2×2Ø16 [1] | 2×2Ø14 [2]
250	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø12	2×1Ø14	2×2Ø 14 [1]	2×2Ø16 [1] | 2×2Ø14 [2]
280	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø12	2×1Ø14	2×2Ø 14 [1]	2×2Ø16 [1] | 2×2Ø14 [2]
300	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø12	2×1Ø14	2×2Ø 12 [1]	2×2Ø16 [1] | 2×2Ø14 [2]
350	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø12	2×1Ø14	2×2Ø 12 [1]	2×2Ø16 [1] | 2×2Ø14 [2]

l_c = Bügelachsabstand in [mm] | [1] Zusatzbewehrung als Stabbündel verlegen | [2] Zusatzbewehrung als Stabbündel für Betondeckung < 30 mm

TABELLE 16: BAUSEITIG ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FÜR TYP ESD-N (355 N/MM²) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

≥C25/30, B550 A/B ESD-N ($R_{P\,0,2}$= 355 N/mm²)			Querkraftdorne Ø [mm]					
			16	20	22	25	30	35
Plattendicke h [mm]	Betondeckung c_{nom} [mm]	Fugenbreite t_{design} [mm]	$A_{s,y}$ (Pos. 1) = $A_{s,x}$ (Pos. 2)					
			$2l_c$ = 60	$2l_c$ = 60	$2l_c$ = 60	$2l_c$ = 70	$2l_c$ = 80	$2l_c$ = 80
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 [1]	
200	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10	2×2Ø 10 [1]	
220	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10	2×2Ø 10 [1]	2×1Ø14
250	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10	2×2Ø 10 [1]	2×1Ø14
280	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10	2×2Ø 10 [1]	2×1Ø14
300	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10	2×2Ø 10 [1]	2×1Ø14
350	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10	2×2Ø 10 [1]	2×1Ø14

l_c = Bügelachsabstand in [mm] | [1] Zusatzbewehrung ist als Stabbündel zu verlegen.



[1] $l_{bd} = 0{,}6 \times l_{b,rqd} + 3 \times Ø$ Pos. 1 | Weitere Informationen sind in der ETA 23/0180 zu finden. | [2] Erforderliche Verankerungslänge nach EN 1992-1-1.

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/MM²) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

≥C25/30, B550 A/B ESD-Q ($R_{P\,0,2}$= 750 N/mm²)			Querkraftdorne Ø [mm]					
			16	20	22	25	30	35
Plattendicke h [mm]	Betondeckung c_{nom} [mm]	Fugenbreite t_{design} [mm]	$A_{s,y}$ (Pos. 1) = $A_{s,x}$ (Pos. 2)					
			$2l_c$ = 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 [1]	2×2Ø8 [1]	2×2Ø8 [1]	2×2Ø8 [1]	
200	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø10	2×2Ø 12 [1]	2×2Ø 12 [1]	2×2Ø12 [1]	
220	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø12	2×1Ø14	2×2Ø12 [1]	2×2Ø16 [1] | 2×2Ø14 [2]
250	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø12	2×1Ø14	2×2Ø12 [1]	2×2Ø16 [1] | 2×2Ø14 [2]
280	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø12	2×1Ø14	2×2Ø12 [1]	2×2Ø16 [1] | 2×2Ø14 [2]
300	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø12	2×1Ø14	2×1Ø16	2×2Ø16 [1] | 2×2Ø14 [2]
350	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø12	2×1Ø14	2×1Ø16	2×2Ø16 [1] | 2×2Ø14 [2]

l_c = Bügelachsabstand in [mm] | [1] Zusatzbewehrung als Stabbündel verlegen | [2] Zusatzbewehrung als Stabbündel für Betondeckung < 30 mm

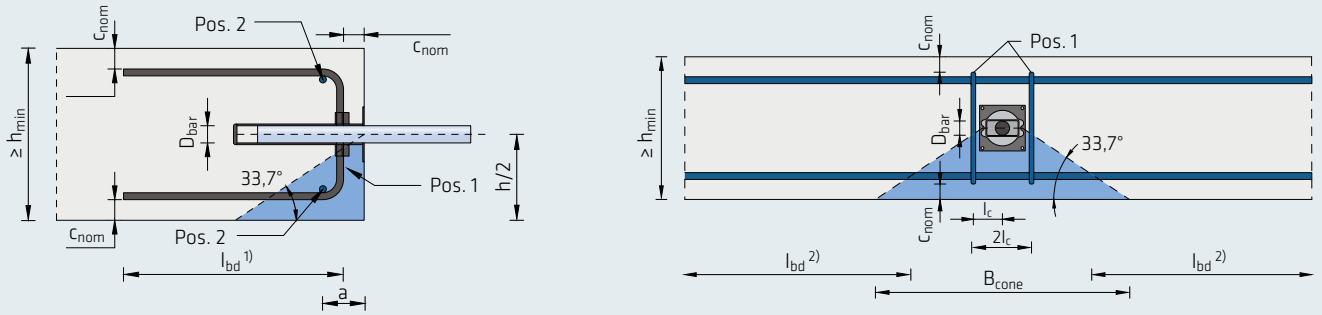
TABELLE 18: BAUSEITIG ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FÜR TYP ESD-QV (355 N/MM²) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

≥C25/30, B550 A/B ESD-QV ($R_{P\,0,2}$= 355 N/mm²)			Querkraftdorne Ø [mm]					
			16	20	22	25	30	35
Plattendicke h [mm]	Betondeckung c_{nom} [mm]	Fugenbreite t_{design} [mm]	$A_{s,y}$ (Pos. 1) = $A_{s,x}$ (Pos. 2)					
			$2l_c$ = 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 [1]	
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
250	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø10	2×1Ø14
280	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø10	2×1Ø14
300	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø10	2×1Ø14
350	30	10–60	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10	2×1Ø10	2×1Ø14

l_c = Bügelachsabstand in [mm] | [1] Zusatzbewehrung ist als Stabbündel zu verlegen.

HINWEIS:

Die angegebenen Widerstandswerte gelten für die vorgegebenen Abstände l_c. Der Abstand der Längsbewehrung (a) zur Betonvorderkante ist möglichst gering zu wählen. Eine Vergrößerung der Abstände l_c bzw. a führt zu einer deutlichen Reduktion der erreichbaren Widerstandswerte. Angaben zur Bewehrungsanordnunge bei Balken- und Wandverbindungen sind auf Seite 27 angegeben. Die bauseitige Bewehrung muss innerhalb des Ausbruchkegels verankert sein. Die Breite des Ausbruchkegels ist mit B_{cone} definiert.



[1] l_{bd} = 0,6×$l_{b,rqd}$+3×ØPos. 1 | Weitere Informationen sind in der ETA 23/0180 zu finden. | [2] Erforderliche Verankerungslänge nach EN 1992-1-1.

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.

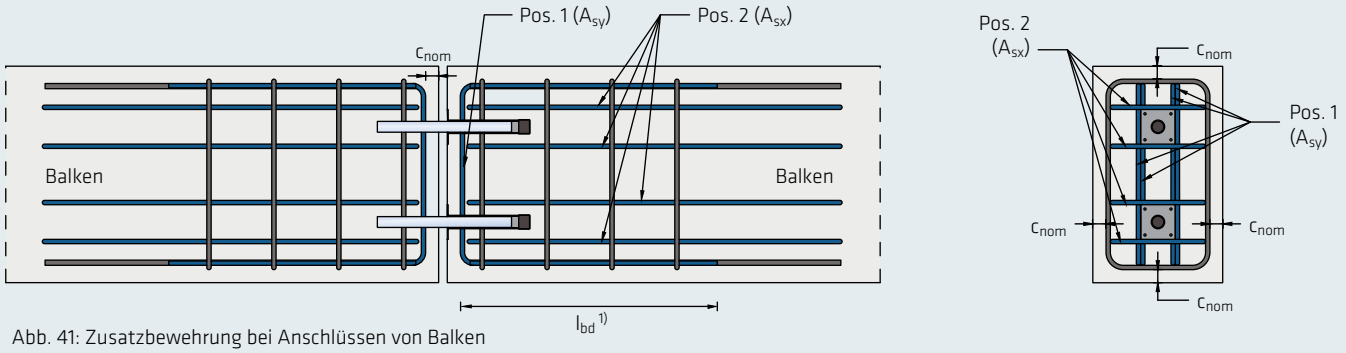
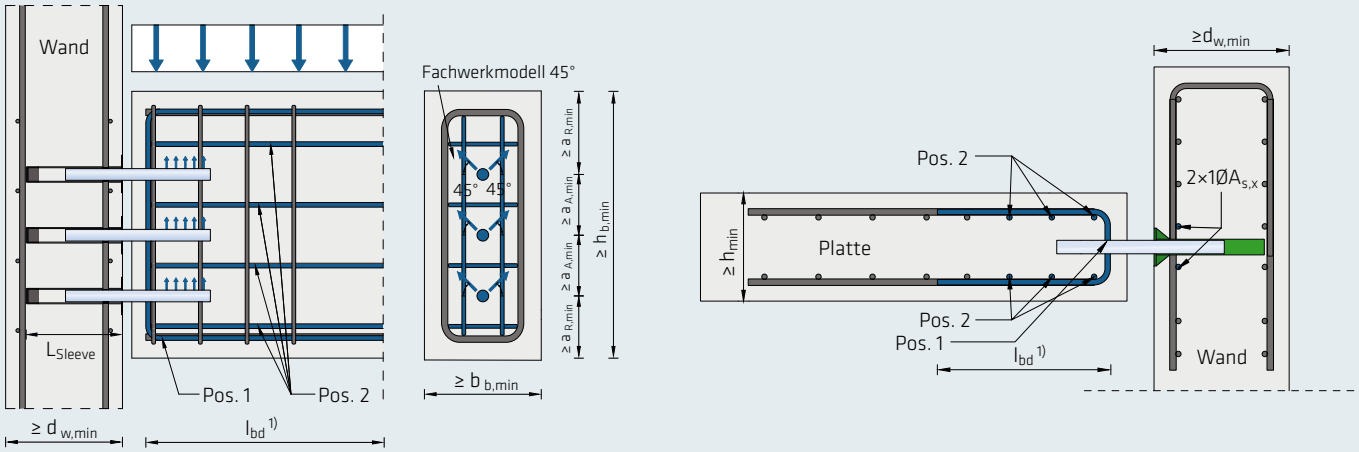


Abb. 41: Zusatzbewehrung bei Anschlüssen von Balken



1) $l_{bd} = 0{,}6 \times l_{b,rqd} + 3 \times Ø$ 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

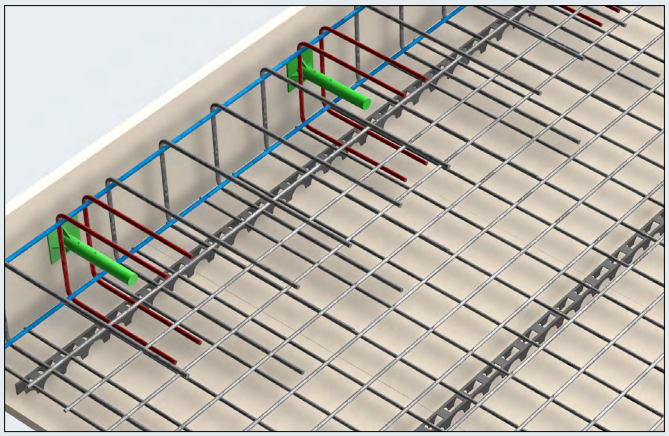


Abb. 43: Anordnung der Querkraftdornhülsen, untere Bewehrungslage verlegen und Zulagebewehrung anordnen (Abstände beachten).

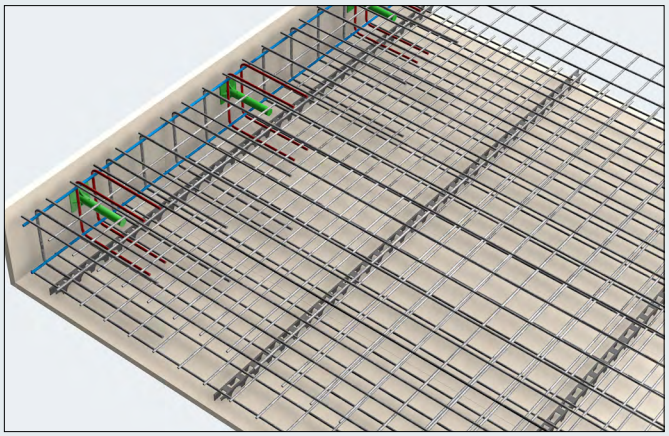


Abb. 44: Verlegen von zusätzlicher Bewehrung.

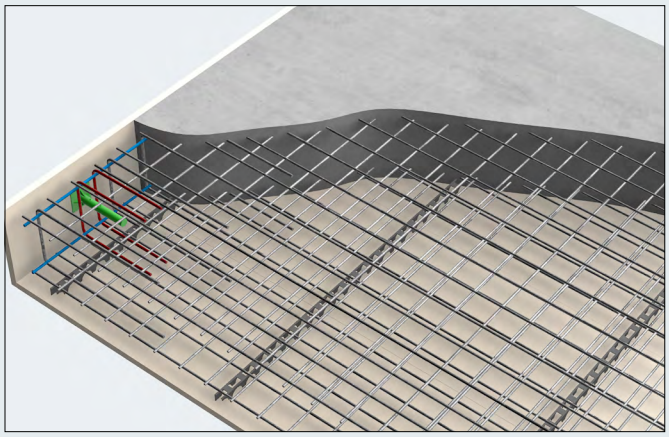


Abb. 45: Nach Bewehrungskontrolle die Platte betonieren.

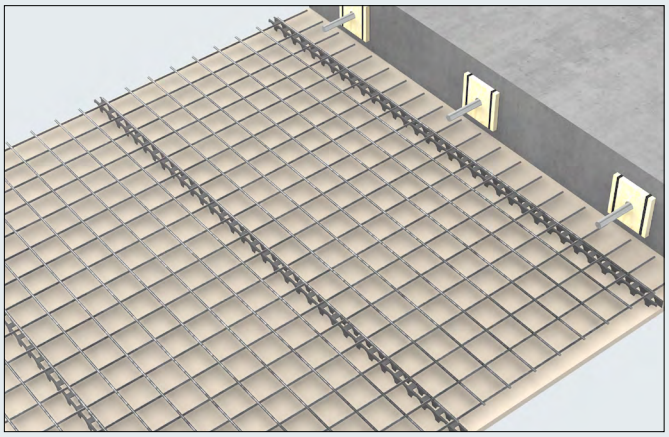


Abb. 46: Einschieben der Dorne in die Hülsen und Aufbringen der Brandschutzmanschetten (optional).

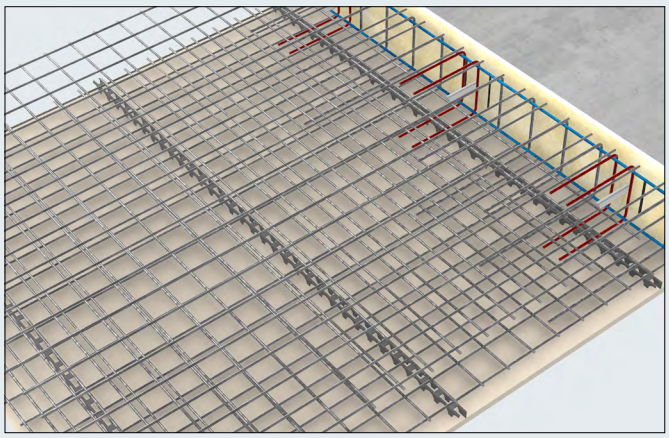


Abb. 47: Fugendämmung, Zulagebewehrung sowie restliche Bewehrung in der Platte verlegen.

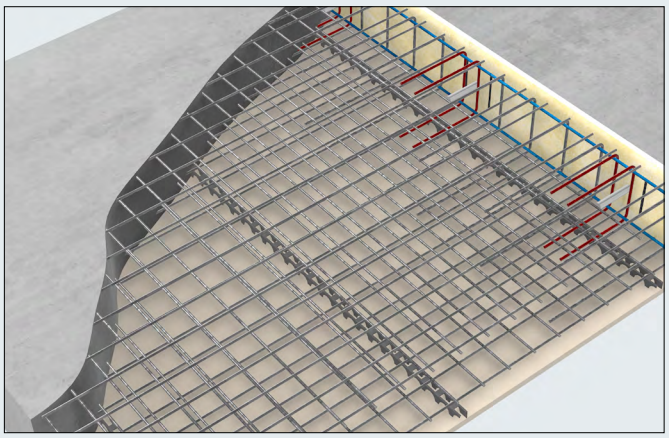


Abb. 48: Nach der Bewehrungskontrolle des zweiten Plattenabschnitts die Platte betonieren.

Einbauanleitung | Anschluss Platte–Wand mit ESD

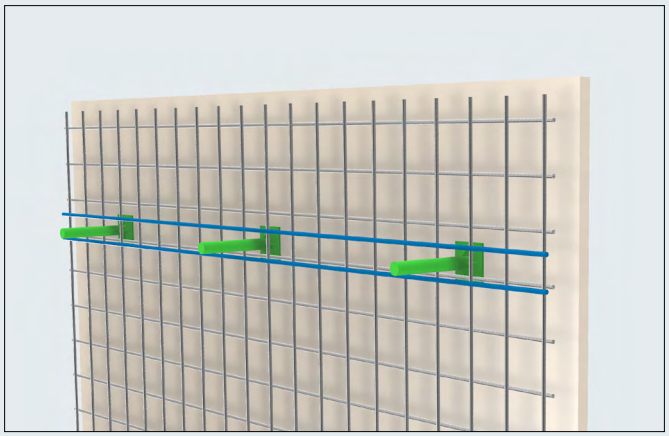


Abb. 49: Querkraftdornhülsen auf Wandschalung montieren und Bewehrung verlegen (Abstände beachten).

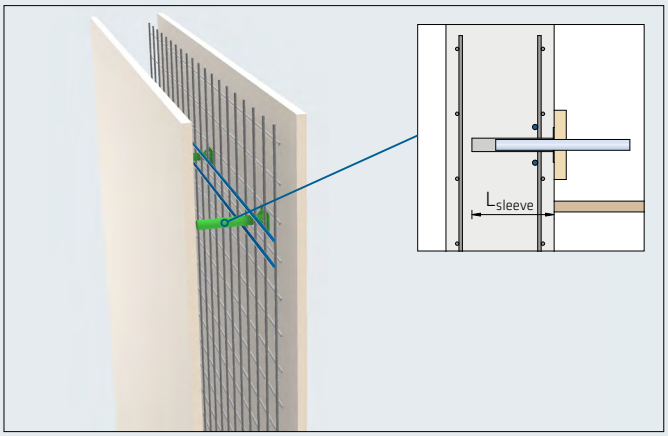


Abb.50: Restliche Bewehrung in der Wand ergänzen und Fertigstellung der Wandschalung.

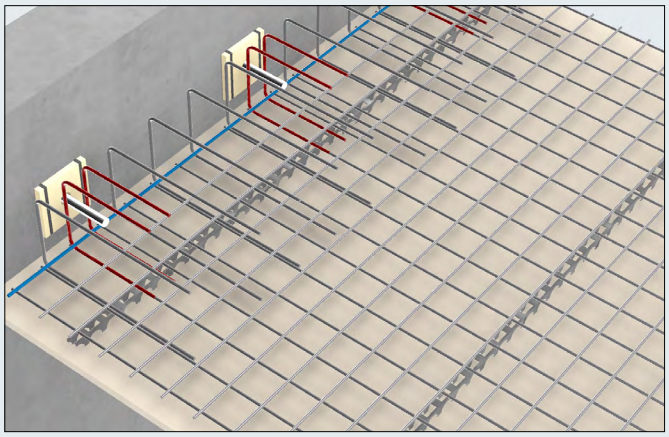


Abb. 51: Nach dem Betonieren der Wand die untere Bewehrungslage inkl. Bügelbewehrung auf Plattenschalung verlegen, Dorne mit Brandschutzmanschette (optional) in Hülsen einschieben.

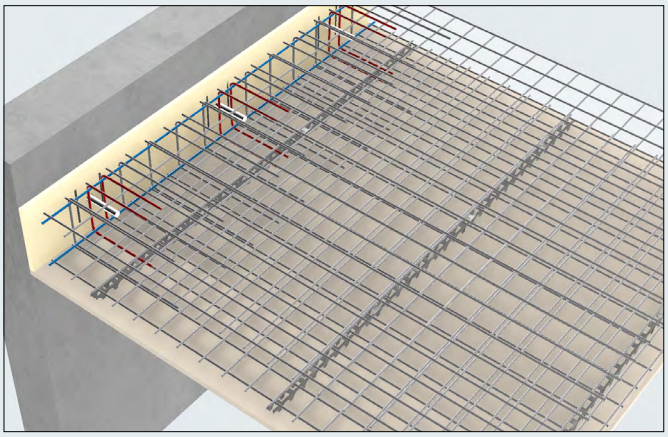


Abb. 52: Fugendämmung, Zulagebewehrung je Dorn sowie restliche Bewehrung in der Platte verlegen.

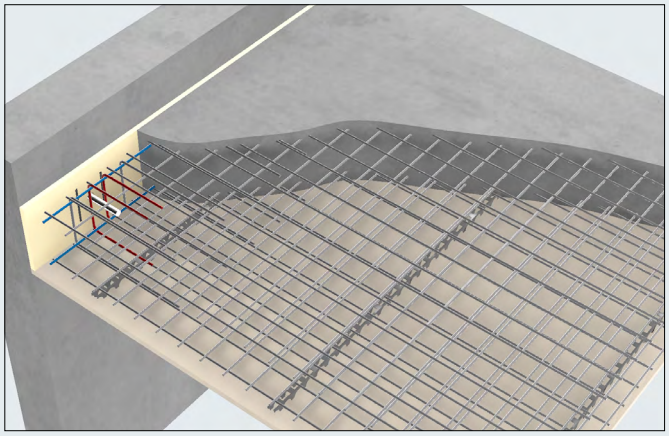


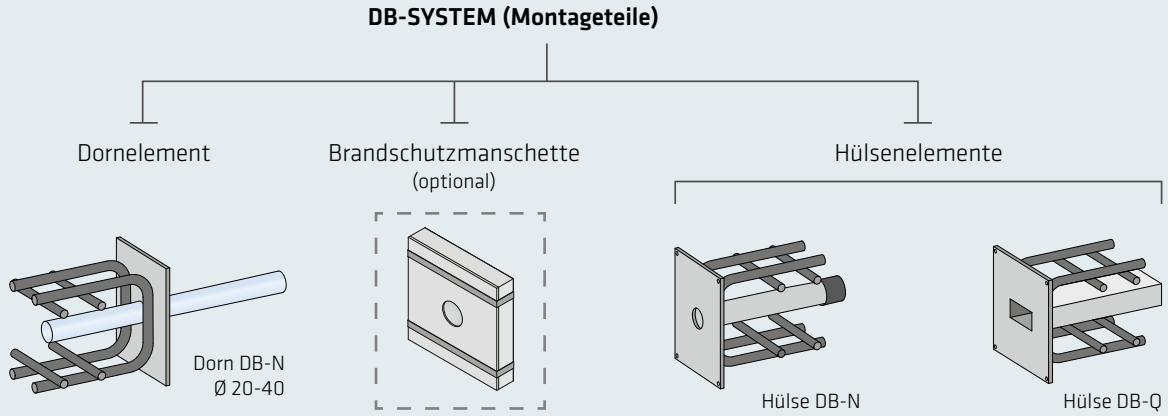
Abb. 53: Nach der Bewehrungskontrolle des zweiten Plattenabschnitts die Platte betonieren.

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 ± 12 mm, auf Anfrage bis zu ± 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	D_{bar} =	20	22	25	30	35	40
	$L_{bar,0-60}$ =	260	280	310	360	410	460
	$L_{bar,60-120}$ =	320	340	370	420	470	520
	L_s =	100	110	125	150	175	200
	H_{aps} =	129	129	144	169	183	210
	W_{aps} =	102	104	112	123	135	150
	t_{aps} =	4	4	5	6	7	8
	angeschweißte Bügel	2Ø10	2Ø10	2Ø12	2Ø14	2Ø16	2Ø20
	h_{U-bar} =	100	100	120	150	170	210
	2 $l_{c,0}$ =	42	44	50	59	69	80
	l_{u-bar} =	125	125	155	170	195	245
	angeschweißte Querstäbe	2Ø8	2Ø8	2Ø10	2Ø10	2Ø12	2Ø14

Maße [mm]

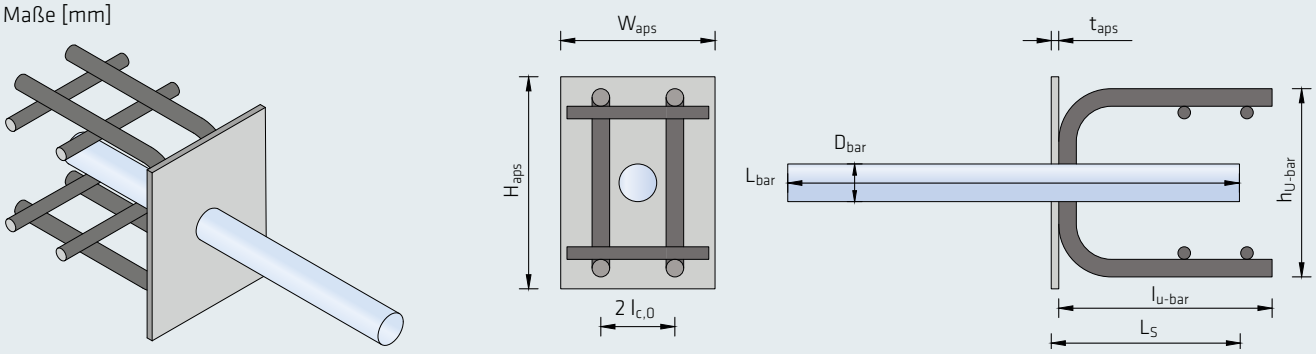


Abb. 54: Abmessungen Dorn DB-N

TABELLE 20: ABMESSUNGEN HÜLSE DB-N

Abmessungen DB [mm]		20	22	25	30	35	40
Hülse DB-N	L_{sleeve} =	170	180	195	220	245	270
	D_{sleeve} =	25	27	30	35	40	45
	$D_{sleeve,in}$ =	21	23	26	31	36	41
	H_{aps} =	129	129	144	169	183	210
	W_{aps} =	102	104	112	123	135	150
	t_{aps} =	4	4	5	6	7	8
	angeschweißte Bügel	2Ø10	2Ø10	2Ø12	2Ø14	2Ø16	2Ø20
	h_{U-bar} =	100	100	120	150	170	210
	2 $l_{c,0}$ =	42	44	50	59	69	80
	l_{u-bar} =	125	125	155	170	195	245
	angeschweißte Querstäbe	2Ø8	2Ø8	2Ø10	2Ø10	2Ø12	2Ø14

Maße [mm] | Toleranz Abmessungen +1 mm

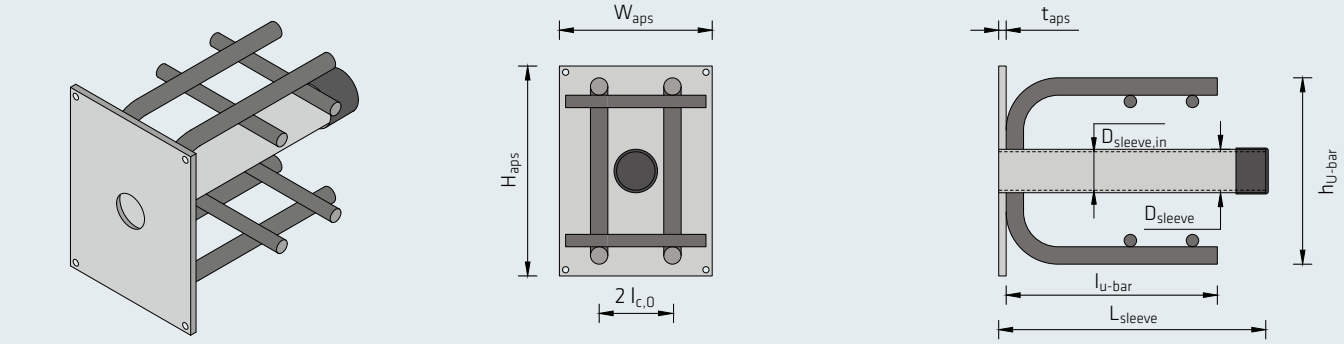


Abb. 55: Abmessungen Hülse DB-N

TABELLE 21: ABMESSUNGEN HÜLSE DB-Q

Abmessungen DB [mm]		20	22	25	30	35	40
Hülse DB-Q	$L_{Q,sleeve}$ =	170	180	195	220	245	270
	B_{sleeve} =	50	55	60	60	70	70
	H_{sleeve} =	25	27	30	35	40	45
	$B_{sleeve,in}$ =	46	51	56	56	66	66
	$H_{sleeve,in}$ =	21	23	26	31	36	41
	H_{aps} =	129	129	144	169	183	210
	W_{aps} =	132	138	142	157	173	196
	t_{aps} =	5	5	6	8	9	10
	angeschweißte Bügel	2Ø10	2Ø12	2Ø12	2Ø16	2Ø20	2Ø25
	h_{U-bar} =	100	100	120	150	170	210
	2 $l_{c,0}$ =	72	76	80	91	103	121
	l_{u-bar} =	125	155	155	195	245	305
	angeschweißte Querstäbe	2Ø8	2Ø8	2Ø10	2Ø10	2Ø12	2Ø14

Maße [mm] | Toleranz Abmessungen +1 mm

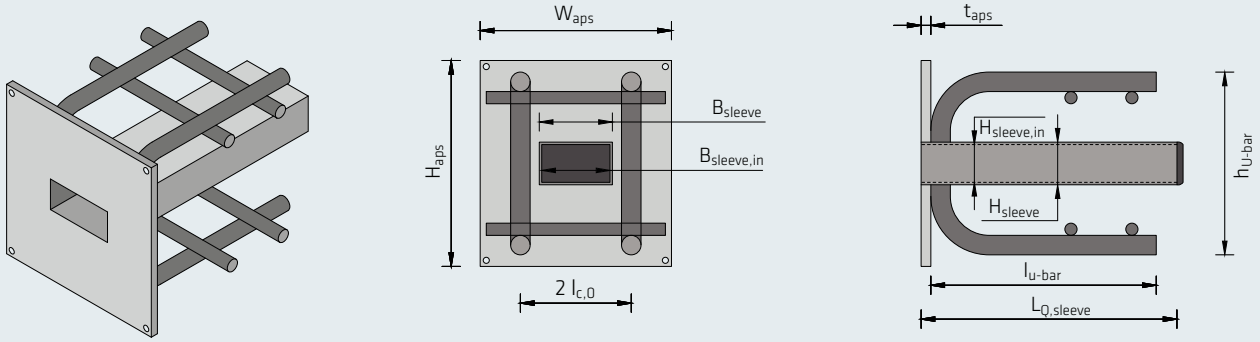


Abb. 56: Abmessungen Hülse DB-Q

TABELLE 22: DB-SYSTEM MATERIALIEN

	Materialien		
Typ	**Dorn DB-N**	**Hülse DB-N/Q**	**Frontplatte**
Material-bezeichnung	**Edelstahl**	**Edelstahl**	**Edelstahl**
	CRC II: 1.4301 CRC III: **1.4362** [1)] | 1.4404 | 1.4571 CRC IV: 1.4462	CRC II: **1.4301** [1)] CRC III: 1.4404 | 1.4571	CRC II: **1.4301** [1)] CRC III: 1.4404 | 1.4571
Streckgrenze f_{yk} (Dehngrenze $R_{p0,2}$)	≥ 750N/mm² (Ø20 - 40)	≥ 235 N/mm²	≥ 235 N/mm²

[1)] 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: SCHWEISSNÄHTE 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
Schweiß-nähte [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	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	5 x 90	7 x 100

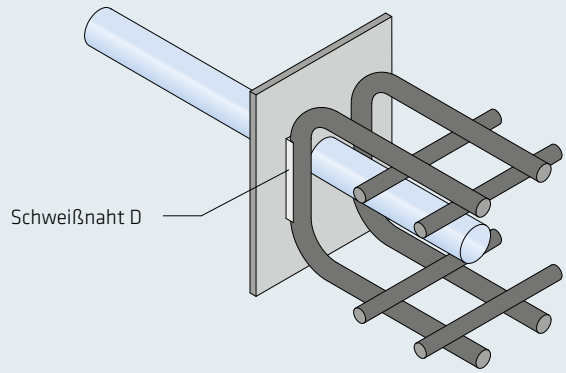


Abb. 57: DB-Dorn Schweißnähte D

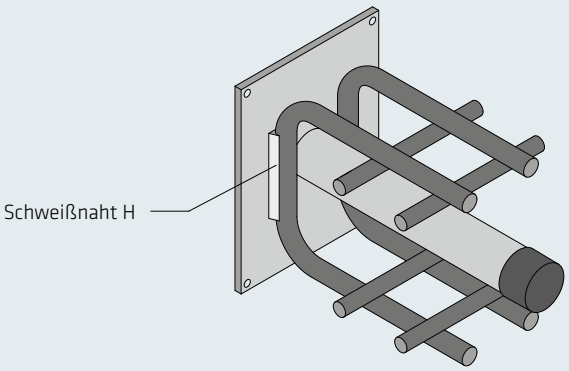


Abb. 58: Schweißnähte H für DB-N und DB-Q Hülsen

Mindestabmessungen Platte

TABELLE 24: MINDESTABMESSUNGEN PLATTE

Platten Mindestabmessungen für DB-N | DB-Q						
Dorndurchmesser D_{bar}	**20**	**22**	**25**	**30**	**35**	**40**
Betondeckung c_{nom}	bis 30 mm					
Minimale Plattendicke h_{min} [1)]	160 (150)	160 (150)	180 (160)	210 (190)	230 (210)	270 (250)
Dorn-Mindestrandabstände $a_{R,min}$	0,75 × Plattendicke (h)					
Dorn-Mindestachsabstände (horizontal) $a_{A,min}$	1,5 × Plattendicke (h)					
Dorn-Mindestachsabstände (vertikal) $a_{A,min}$	150	150	160	190	210	250
Dorn-Maximalachsabstände horizontal (empfohlen) $a_{A,max}$	8 × Plattendicke (h) [2)]					

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

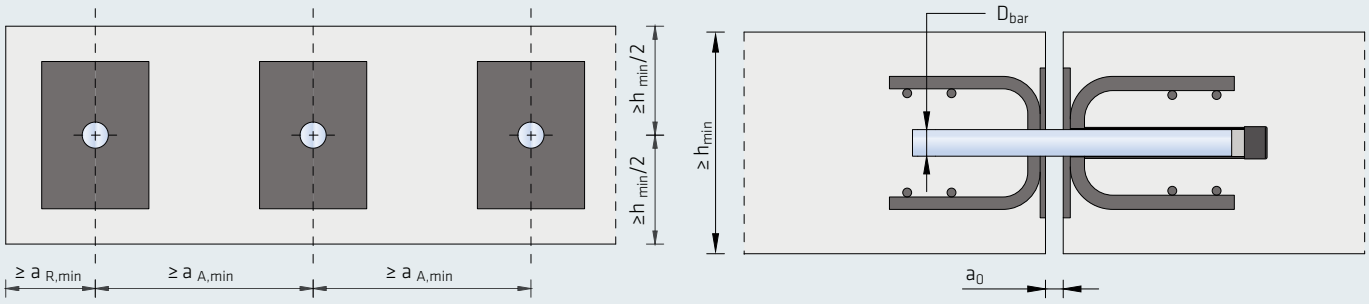


Abb. 59: Definition Abstände Platte

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 Δa_f bei der Ermittlung der Bemessungsfugenbreite geschehen. Es wird jedoch empfohlen, anstelle von Δa_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° Druckstrebenneigung 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

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

Maße in [mm] | 1) Klammerwerte gelten für c_{nom} = 20 mm

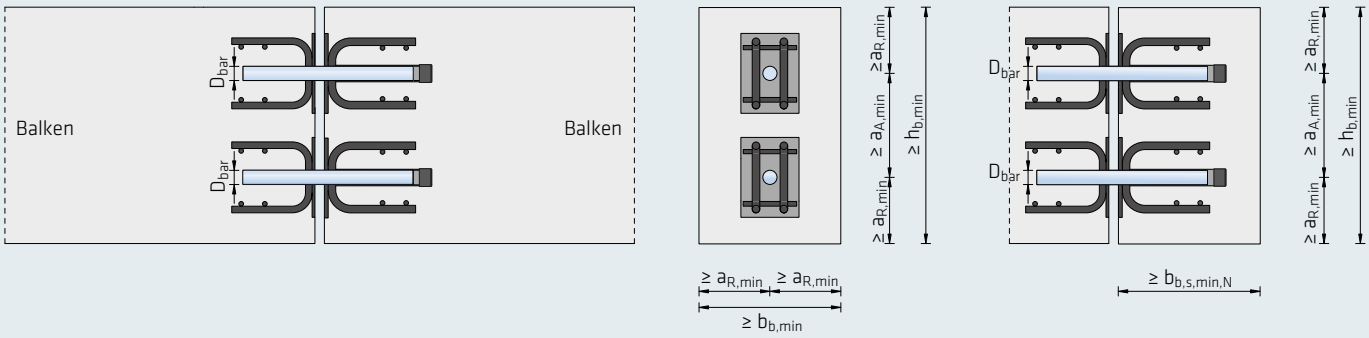


Abb. 60: Mindestabmessungen bei Balkenverbindungen

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

TABELLE 26: MINDESTABMESSUNGEN WAND

	Wand Mindestabmessungen für DB-N | DB-Q					
Dorndurchmesser D_{bar}	**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]

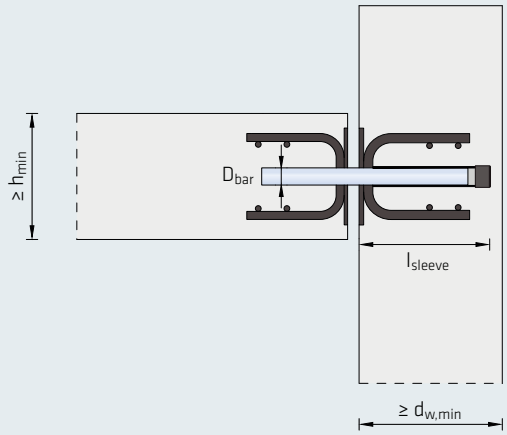


Abb. 62: Definition Abmessungen Platte - Wand

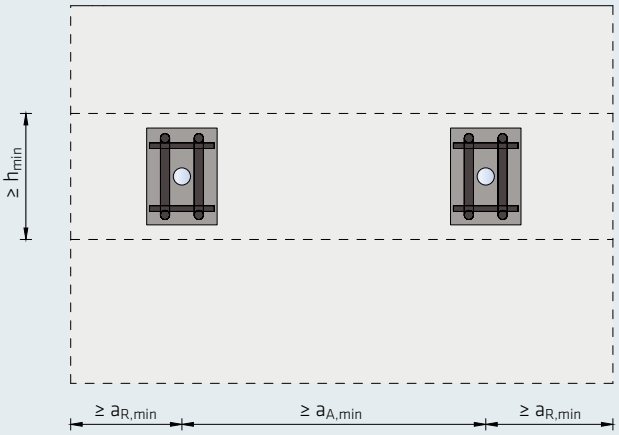


Abb. 63: Definition Abmessungen Anschluss Platte - Wand

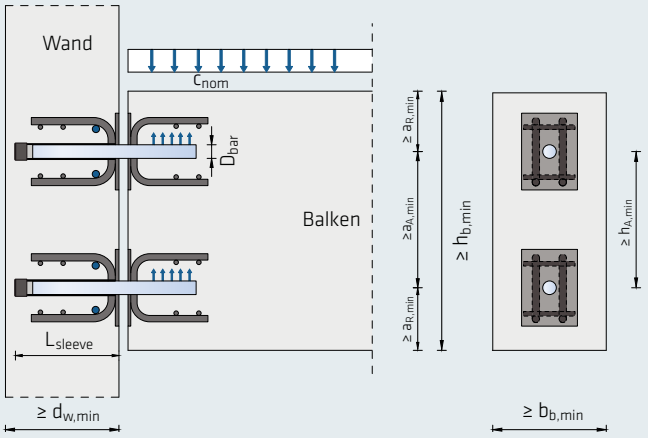


Abb. 64: Defintion Abmessungen Anschluss Balken - Wand

Bemessungstabellen | DB-N (axiale Verschiebungen)

Dorn Streckgrenze $R_{p0,2} \geq 750$ N/mm²
Die nachfolgenden Mindestwerte des Bemessungswiderstands wurden für eine Betondeckung von c_{nom} = 20 mm bzw. $c_{nom} \leq 30$ 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/MM²) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

C25/30, B550 A/B DB-N (750 N/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]					
		20	22	25	30	35	40
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*					
h=150mm c_{nom}=20mm	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				
h=160mm c_{nom}=30mm	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				
h=180mm c_{nom}=30mm	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/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]					
		20	22	25	30	35	40
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*					
h=200mm c_{nom}=30mm	10	86,4	113,9	150,3			
	20	73,4	93,0	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			
h=220mm c_{nom}=30mm	10	91,1	113,9	150,3	211,2		
	20	73,4	93,0	126,6	193,6		
	30	54,5	72,2	102,9	165,3		
	40	40,9	54,5	79,9	136,9		
	50	32,7	43,6	63,9	110,5		
	60	27,3	36,3	53,3	92,0		
	70	23,4	31,1	45,7	78,9		
	80	20,5	27,2	40,0	69,0		
	90	18,2	24,2	35,5	61,4		
	100	16,4	21,8	32,0	55,2		
	110	14,9	19,8	29,1	50,2		
	120	13,6	18,2	26,6	46,0		
h=250mm c_{nom}=30mm	10	92,4	113,9	150,3	222,0	307,7	
	20	73,4	93,0	126,6	193,6	274,6	
	30	54,5	72,2	102,9	165,3	241,5	
	40	40,9	54,5	79,9	136,9	208,4	
	50	32,7	43,6	63,9	110,5	175,3	
	60	27,3	36,3	53,3	92,0	146,2	
	70	23,4	31,1	45,7	78,9	125,3	
	80	20,5	27,2	40,0	69,0	109,6	
	90	18,2	24,2	35,5	61,4	97,4	
	100	16,4	21,8	32,0	55,2	87,7	
	110	14,9	19,8	29,1	50,2	79,7	
	120	13,6	18,2	26,6	46,0	73,1	
h=280mm c_{nom}=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

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

C25/30, B550 A/B DB-N (750 N/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]					
		20	22	25	30	35	40
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*					
h=300mm c_{nom}=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_{nom}=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
h=400mm c_{nom}=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 $R_{p0,2} \geq 750$ N/mm²
Die nachfolgenden Mindestwerte des Bemessungswiderstands wurden für eine Betondeckung von c_{nom} = 20 mm bzw. $c_{nom} \leq 30$ 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/MM²) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

C25/30, B550 A/B DB-Q (750 N/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]					
		20	22	25	30	35	40
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*					
h=150mm c_{nom}=20mm	10	77,9	76,5				
	20	66,1	72,3				
	30	49,1	65,0				
	40	36,8	49,0				
	50	29,5	39,2				
	60	24,5	32,7				
	70	21,0	28,0				
	80	18,4	24,5				
	90	16,4	21,8				
	100	14,7	19,6				
	110	13,4	17,8				
	120	12,3	16,3				
h=160mm c_{nom}=30mm	10	76,3	74,9				
	20	66,1	70,6				
	30	49,1	65,0				
	40	36,8	49,0				
	50	29,5	39,2				
	60	24,5	32,7				
	70	21,0	28,0				
	80	18,4	24,5				
	90	16,4	21,8				
	100	14,7	19,6				
	110	13,4	17,8				
	120	12,3	16,3				
h=180mm c_{nom}=30mm	10	82,9	81,6	135,1			
	20	66,1	77,2	113,9			
	30	49,1	65,0	92,6			
	40	36,8	49,0	71,9			
	50	29,5	39,2	57,5			
	60	24,5	32,7	47,9			
	70	21,0	28,0	41,1			
	80	18,4	24,5	36,0			
	90	16,4	21,8	32,0			
	100	14,7	19,6	28,8			
	110	13,4	17,8	26,1			
	120	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/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]					
		20	22	25	30	35	40
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*					
h=200mm c_{nom}=30mm	**10**	83,1	102,5	135,2			
	20	66,1	83,7	113,9			
	30	49,1	65,0	92,6			
	40	36,8	49,0	71,9			
	50	29,5	39,2	57,5			
	60	24,5	32,7	47,9			
	70	21,0	28,0	41,1			
	80	18,4	24,5	36,0			
	90	16,4	21,8	32,0			
	100	14,7	19,6	28,8			
	110	13,4	17,8	26,1			
	120	12,3	16,3	24,0			
h=220mm c_{nom}=30mm	**10**	83,1	102,5	135,2	199,8		
	20	66,1	83,7	113,9	174,3		
	30	49,1	65,0	92,6	148,7		
	40	36,8	49,0	71,9	123,2		
	50	29,5	39,2	57,5	99,4		
	60	24,5	32,7	47,9	82,8		
	70	21,0	28,0	41,1	71,0		
	80	18,4	24,5	36,0	62,1		
	90	16,4	21,8	32,0	55,2		
	100	14,7	19,6	28,8	49,7		
	110	13,4	17,8	26,1	45,2		
	120	12,3	16,3	24,0	41,4		
h=250mm c_{nom}=30mm	**10**	83,1	102,5	135,2	199,8	277,0	
	20	66,1	83,7	113,9	174,3	247,2	
	30	49,1	65,0	92,6	148,7	217,3	
	40	36,8	49,0	71,9	123,2	187,5	
	50	29,5	39,2	57,5	99,4	157,7	
	60	24,5	32,7	47,9	82,8	131,5	
	70	21,0	28,0	41,1	71,0	112,8	
	80	18,4	24,5	36,0	62,1	98,7	
	90	16,4	21,8	32,0	55,2	87,7	
	100	14,7	19,6	28,8	49,7	78,9	
	110	13,4	17,8	26,1	45,2	71,8	
	120	12,3	16,3	24,0	41,4	65,8	
h=280mm c_{nom}=30mm	**10**	83,1	102,5	135,2	199,8	277,0	356,0
	20	66,1	83,7	113,9	174,3	247,2	332,6
	30	49,1	65,0	92,6	148,7	217,3	298,5
	40	36,8	49,0	71,9	123,2	187,5	264,4
	50	29,5	39,2	57,5	99,4	157,7	230,3
	60	24,5	32,7	47,9	82,8	131,5	196,4
	70	21,0	28,0	41,1	71,0	112,8	168,3
	80	18,4	24,5	36,0	62,1	98,7	147,3
	90	16,4	21,8	32,0	55,2	87,7	130,9
	100	14,7	19,6	28,8	49,7	78,9	117,8
	110	13,4	17,8	26,1	45,2	71,8	107,1
	120	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.

C25/30, B550 A/B DB-N (750 N/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]					
		20	22	25	30	35	40
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*					
h=300mm c_{nom}=30mm	10	83,1	102,5	135,2	199,8	277,0	366,6
	20	66,1	83,7	113,9	174,3	247,2	332,6
	30	49,1	65,0	92,6	148,7	217,3	298,5
	40	36,8	49,0	71,9	123,2	187,5	264,4
	50	29,5	39,2	57,5	99,4	157,7	230,3
	60	24,5	32,7	47,9	82,8	131,5	196,4
	70	21,0	28,0	41,1	71,0	112,8	168,3
	80	18,4	24,5	36,0	62,1	98,7	147,3
	90	16,4	21,8	32,0	55,2	87,7	130,9
	100	14,7	19,6	28,8	49,7	78,9	117,8
	110	13,4	17,8	26,1	45,2	71,8	107,1
	120	12,3	16,3	24,0	41,4	65,8	98,2
h=350mm c_{nom}=30mm	10	83,1	102,5	135,2	199,8	277,0	366,6
	20	66,1	83,7	113,9	174,3	247,2	332,6
	30	49,1	65,0	92,6	148,7	217,3	298,5
	40	36,8	49,0	71,9	123,2	187,5	264,4
	50	29,5	39,2	57,5	99,4	157,7	230,3
	60	24,5	32,7	47,9	82,8	131,5	196,4
	70	21,0	28,0	41,1	71,0	112,8	168,3
	80	18,4	24,5	36,0	62,1	98,7	147,3
	90	16,4	21,8	32,0	55,2	87,7	130,9
	100	14,7	19,6	28,8	49,7	78,9	117,8
	110	13,4	17,8	26,1	45,2	71,8	107,1
	120	12,3	16,3	24,0	41,4	65,8	98,2
h=400mm c_{nom}=30mm	10	83,1	102,5	135,2	199,8	277,0	366,6
	20	66,1	83,7	113,9	174,3	247,2	332,6
	30	49,1	65,0	92,6	148,7	217,3	298,5
	40	36,8	49,0	71,9	123,2	187,5	264,4
	50	29,5	39,2	57,5	99,4	157,7	230,3
	60	24,5	32,7	47,9	82,8	131,5	196,4
	70	21,0	28,0	41,1	71,0	112,8	168,3
	80	18,4	24,5	36,0	62,1	98,7	147,3
	90	16,4	21,8	32,0	55,2	87,7	130,9
	100	14,7	19,6	28,8	49,7	78,9	117,8
	110	13,4	17,8	26,1	45,2	71,8	107,1
	120	12,3	16,3	24,0	41,4	65,8	98,2

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 des Ausbruchkegels (Breite B_{cone}) zu verankern.

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

≥C25/30, B550 A/B DB-N ($R_{P\,0,2}$= 750 N/mm²)			Querkraftdorne Ø [mm]					
			20	22	25	30	35	40
Plattendicke h [mm]	Betondeckung c_{nom} [mm]	Fugenbreite t [mm]	$A_{s,y}$ (Pos. 1) = $A_{s,x}$ (Pos. 2) [1]					
			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
150	20	10–120	2×3Ø10	2×3Ø10				
160	30	10–120	2×3Ø10	2×3Ø10				
180	30	10–120	2×3Ø10	2×4Ø10	2×4Ø12			
200	30	10–120	Bügel (A_{sy}) 2×2Ø12 Stäbe (A_{sx}) 2x3Ø12	2×3Ø12	2×4Ø12			
220	30	10–120		2×3Ø12	2×3Ø14	2×4Ø14		
250	30	10–120		2×3Ø12	2×3Ø14	2×4Ø14	2×5Ø16	
280	30	10–120		2×3Ø12	2×3Ø14	2×4Ø14	2×4Ø16	2×5Ø16
300	30	10–120		2×3Ø12	2×3Ø14	2×4Ø14	2×4Ø16	2×5Ø16
350	30	10–120		2×3Ø12	2×3Ø14	2×4Ø14	2×4Ø16	2×5Ø16
400	30	10–120		2×3Ø12	2×3Ø14	2×4Ø14	2×4Ø16	2×5Ø16

[1] 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 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

≥C25/30, B550 A/B DB-Q ($R_{P\,0,2}$= 750 N/mm²)			Querkraftdorne Ø [mm]					
			20	22	25	30	35	40
Plattendicke h [mm]	Betondeckung c_{nom} [mm]	Fugenbreite t [mm]	$A_{s,y}$ (Pos. 1) = $A_{s,x}$ (Pos. 2) [1]					
			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
150	20	10–120	2×3Ø10	2×3Ø10				
160	30	10–120	2×3Ø10	2×3Ø10				
180	30	10–120	2×3Ø10	2×4Ø10	2×4Ø12			
200	30	10–120	Bügel (A_{sy}) 2×2Ø12 Stäbe (A_{sx}) 2x3Ø12	2×3Ø12	2×4Ø12			
220	30	10–120		2×3Ø12	2×3Ø14	2×4Ø14		
250	30	10–120		2×3Ø12	2×3Ø14	2×4Ø14	2×5Ø16	
280	30	10–120		2×3Ø12	2×3Ø14	2×4Ø14	2×4Ø16	2×5Ø16
300	30	10–120		2×3Ø12	2×3Ø14	2×4Ø14	2×4Ø16	2×5Ø16
350	30	10–120		2×3Ø12	2×3Ø14	2×4Ø14	2×4Ø16	2×5Ø16
400	30	10–120		2×3Ø12	2×3Ø14	2×4Ø14	2×4Ø16	2×5Ø16

[1] 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 14) bzw. 23 mm (ab Ø 16) anzuordnen.

2 l_{c0} = Achsabstand der angeschweißten Bügel

Bewehrungsanordnung bei Platten, Balken und Wänden

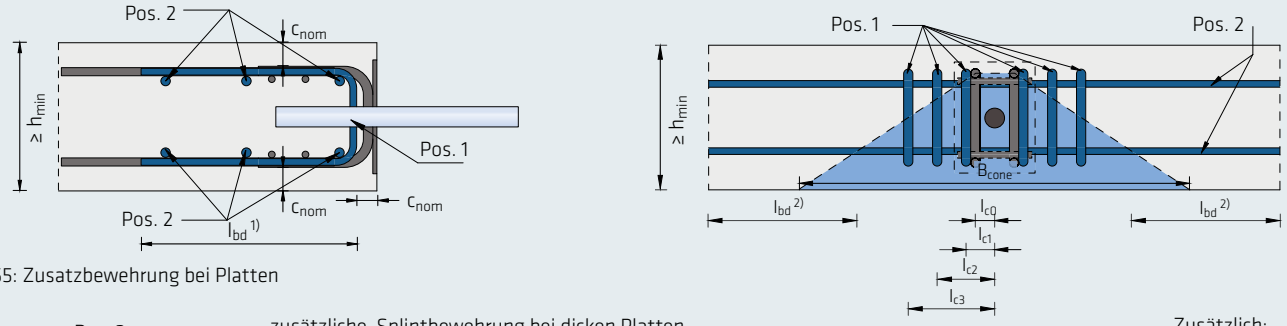


Abb. 65: Zusatzbewehrung bei Platten

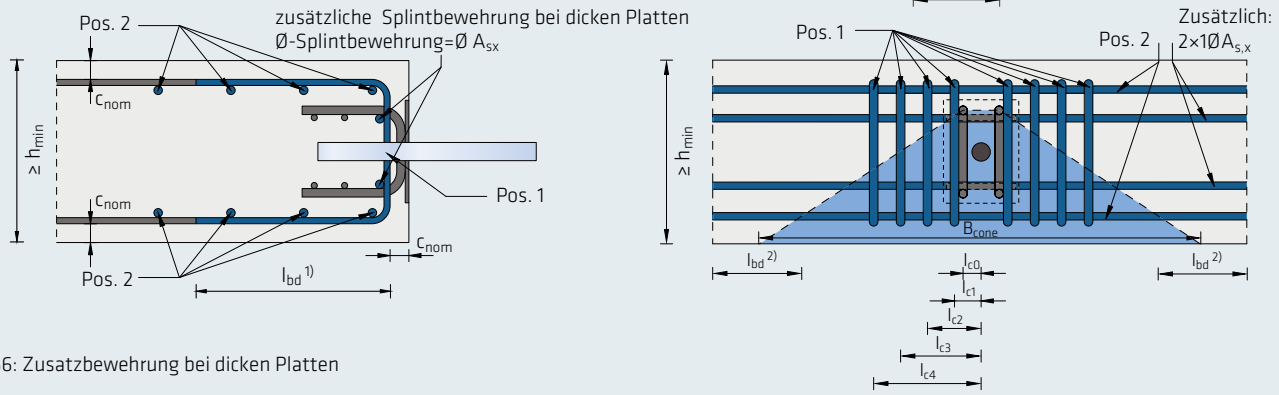


Abb. 66: Zusatzbewehrung bei dicken Platten

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.

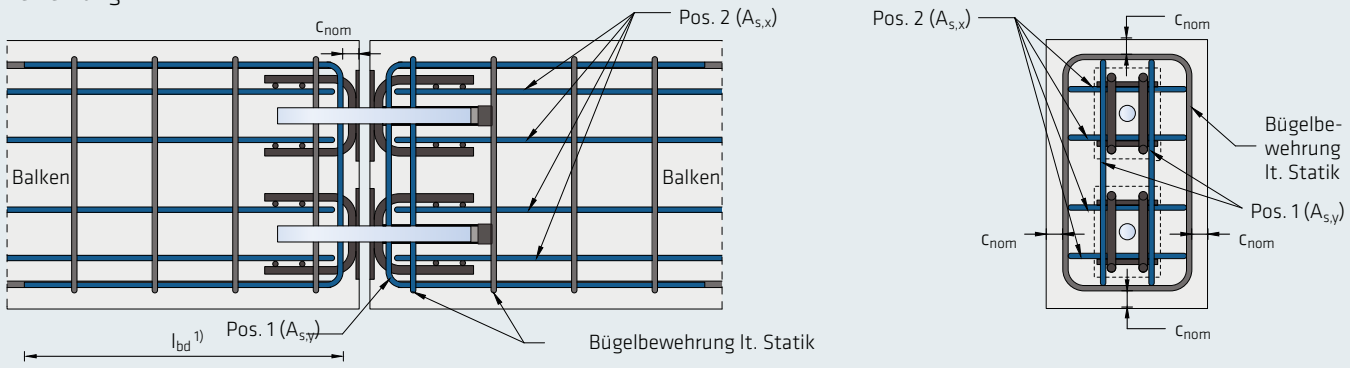
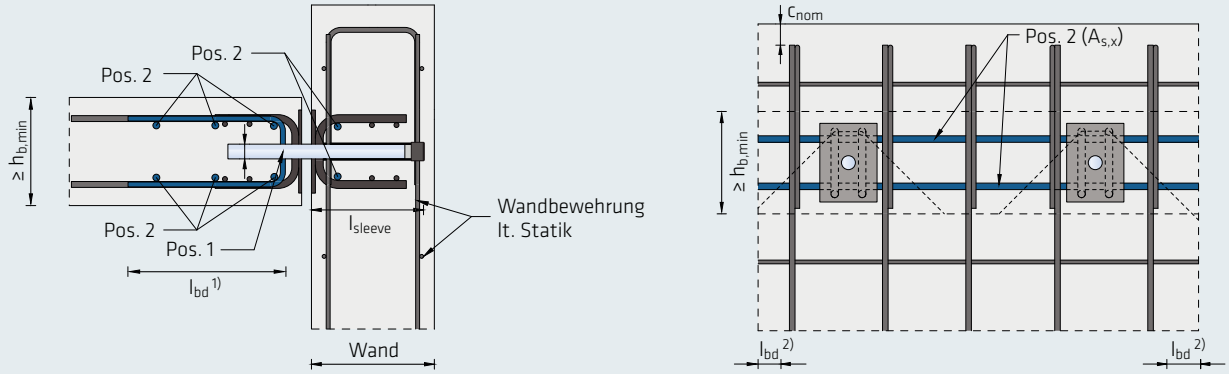


Abb. 67: Zusatzbewehrung bei Balken



1) l_{bd} = 0,6×$l_{b,rqd}$ + 3×Ø Pos. 1 | Pos. 2 ist außerhalb des Ausbruchkegels mit l_{bd} zu verankern. | Weitere Informationen siehe ETA 23/0180.
2) Erforderliche Verankerungslänge nach EN 1992-1-1.

Abb. 68: Zusatzbewehrung bei Anschlüssen an Wände

Einbauanleitung | Anschluss Platte - Platte mit DB

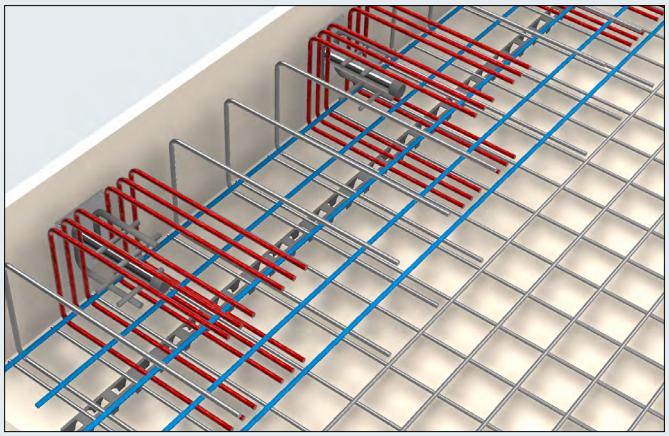


Abb. 69: Querkraftdornhülsen anordnen, untere Bewehrungslage und Bügel verlegen (Abstände beachten).

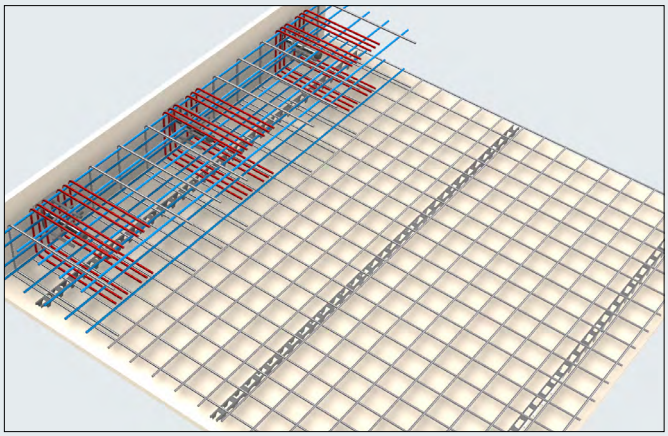


Abb. 70: Restliche Zulagebewehrung je Dorn verlegen (Abstände beachten).

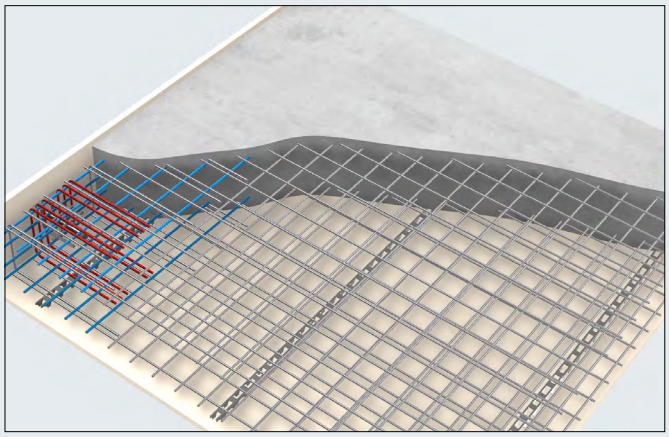


Abb. 71: Zusätzliche Bewehrung verlegen und nach Bewehrungskontrolle Platte betonieren.

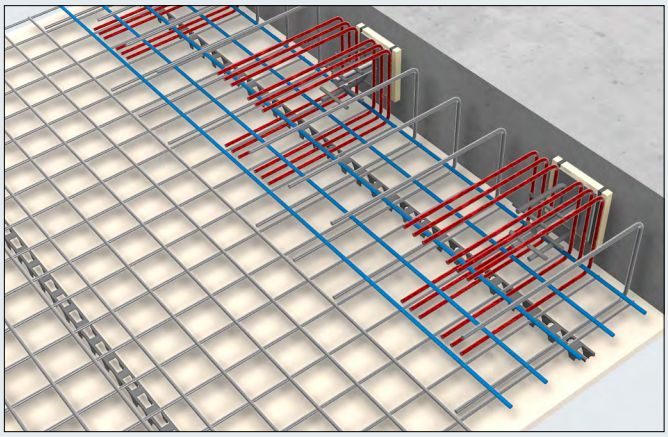


Abb. 72: Einschieben der Dorne mit Brandschutzmanschette (optional) und Verlegen der unteren Bewehrungslage sowie der Bügelbewehrung.

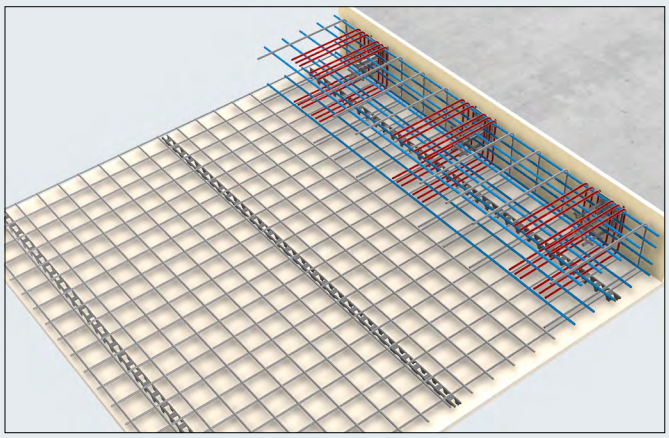


Abb. 73: Restliche Zulagebewehrung je Dorn verlegen (Abstände beachten).

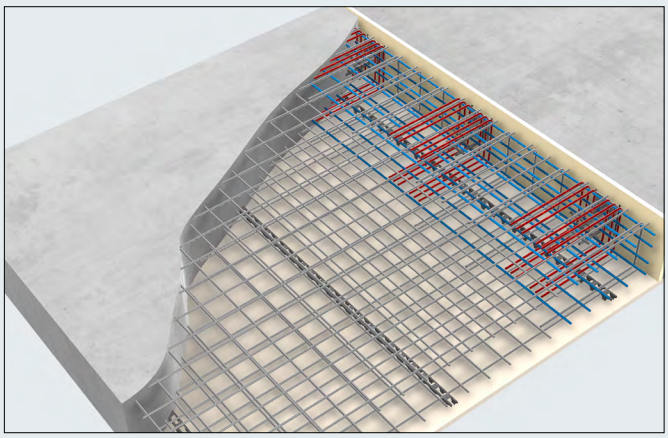


Abb. 74: Zusätzliche Bewehrung verlegen und nach Bewehrungskontrolle Platte betonieren.

Einbauanleitung | Anschluss Platte–Wand mit DB

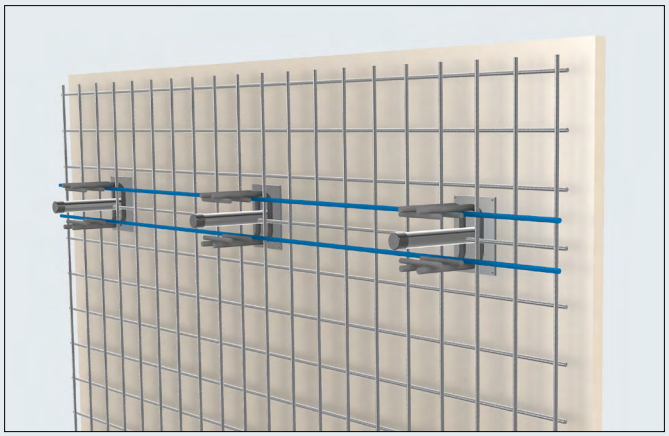


Abb. 75: Querkraftdornhülsen auf Wandschalung montieren und Bewehrung verlegen (Abstände beachten).

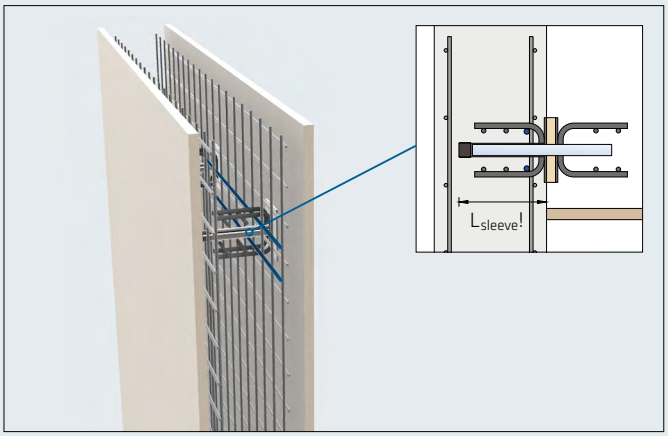


Abb. 76: Restliche Bewehrung in der Wand ergänzen und Fertigstellung der Wandschalung.

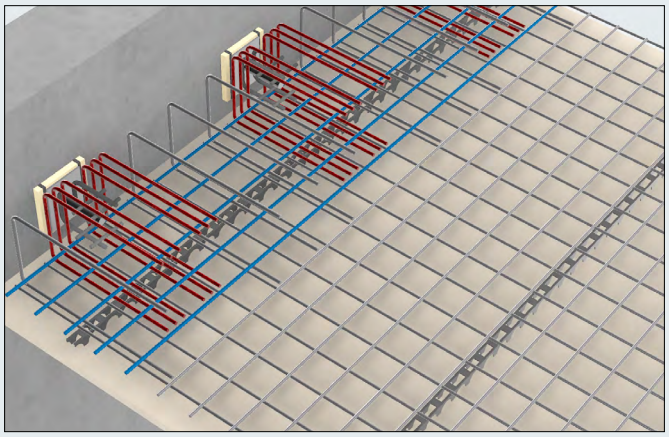


Abb. 77: Nach dem Betonieren der Wand die untere Bewehrungslage inkl. Bügelbewehrung auf Plattenschalung verlegen, Dorne mit Brandschutz-manschette (optional) in Hülsen einschieben.

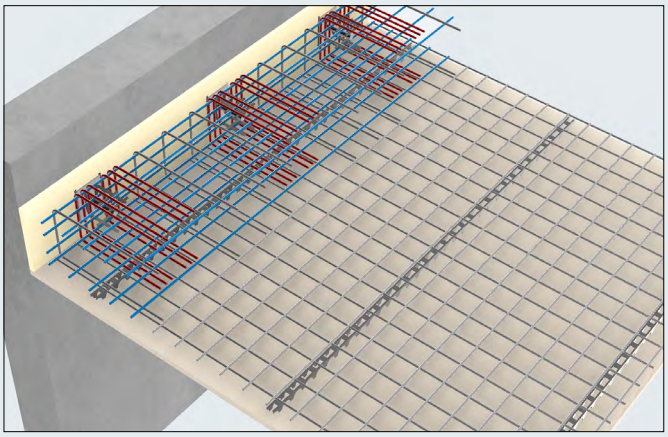


Abb. 78: Restliche Zulagebewehrung je Dorn verlegen (Abstände beachten).

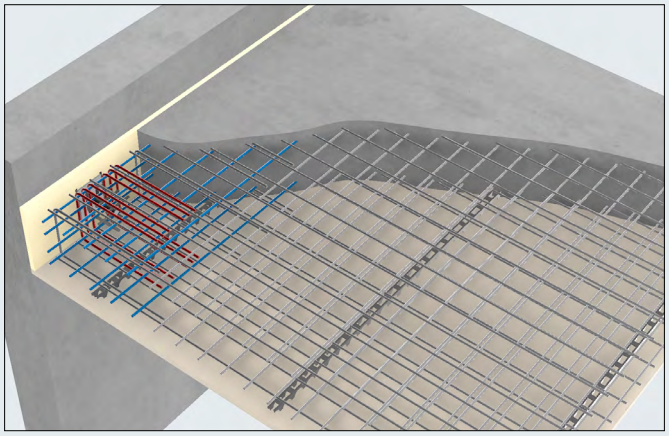
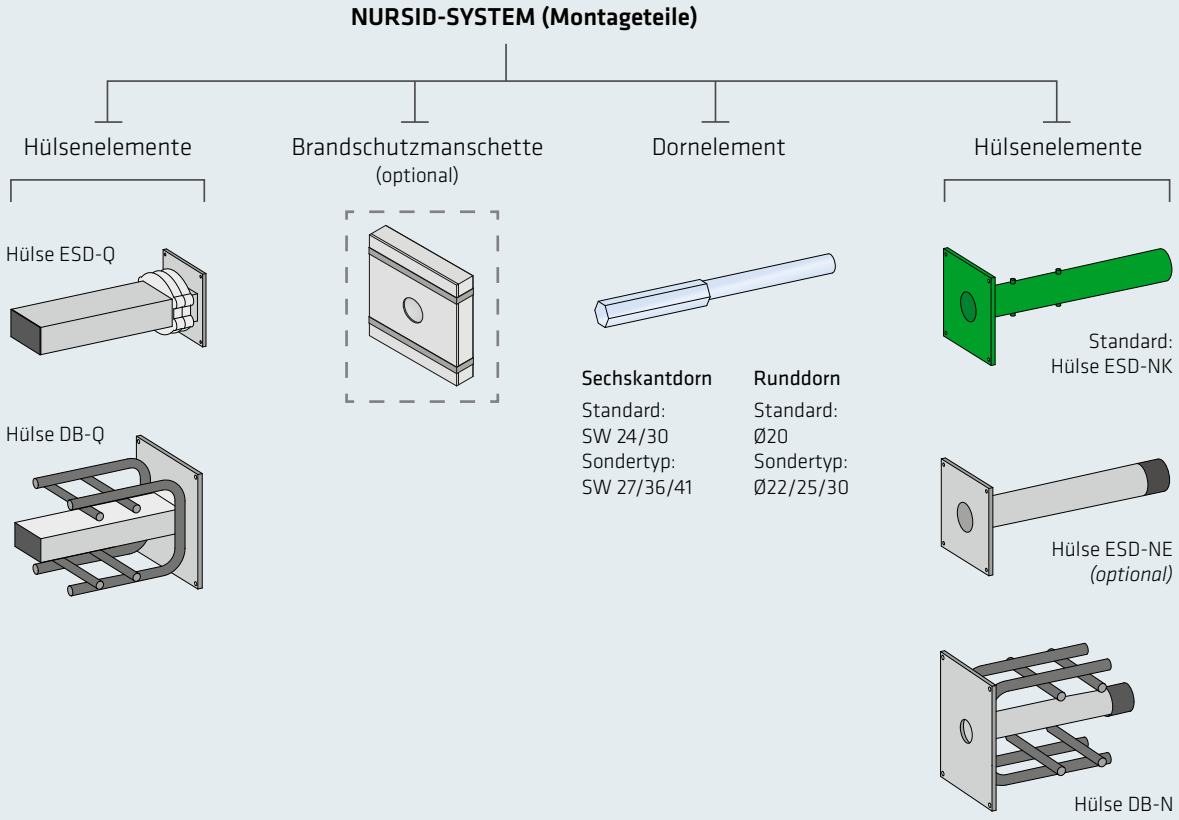


Abb.79: Zusätzliche Bewehrung verlegen und nach Bewehrungskontrolle Platte betonieren.

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 ± 11 mm bei Fugenbreiten bis maximal 30 mm ausgeglichen werden. 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.



BEZEICHNUNGSSCHEMA

Set NURSID ESD[1)] SW24|20 + BSM20

- System
- Sechskant-Dorndurchmesser
- Runddorn-Durchmesser
- Brandschutz (optional)

[1)] 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} ($R_{p,02}$) ≥ 355 N/mm²**	**D_{bar}**	**$D_{bar,Sechskant}$**	**L_s**	**L_{bar}**	**t_{design}**	**Δh**
ESD-NK[1] 20 ESD-Q 25	Hülse Duroplast (PE, PP) | Hülse in Edelstahl 1.4301 (CRC II) oder 1.4401 (CRC III)	20	24	130	260	10 - 30	± 4
ESD-NK[1] 20 ESD-Q 30		20	30	130	260	10 - 30	± 10
DB-N 20 DB-Q 25		20	24	130	260	10 - 30	± 4
DB-N 20 DB-Q 30		20	30	130	260	10 - 30	± 10

Maße in [mm] | [1] 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} ($R_{p,02}$) ≥ 355 N/mm²**	**D_{bar}**	**$D_{bar,Sechskant}$**	**l_s**	**l_{bar}**	**t_{design}**	**Δh**
ESD-NK[1] 22 ESD-Q 27	Hülse Duroplast (PE, PP) | Hülse in Edelstahl 1.4301 (CRC II) oder 1.4401 (CRC III)	22	27	140	280	10 - 30	± 5
ESD-NK[1] 22 ESD-Q 30		22	30	140	280	10 - 30	± 8
ESD-NK[1] 25 ESD-Q 35		25	36	155	310	10 - 30	± 11
DB-N 22 DB-Q 27	Hülse in Edelstahl 1.4301 (CRC II) oder 1.4401 (CRC III)	22	27	140	280	10 - 30	± 5
DB-N 22 DB-Q 30		22	30	140	280	10 - 30	± 8
DB-N 25 DB-Q 35		25	36	155	310	10 - 30	± 11
DB-N 30 DB-Q 40		30	41	180	360	10 - 30	± 11

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

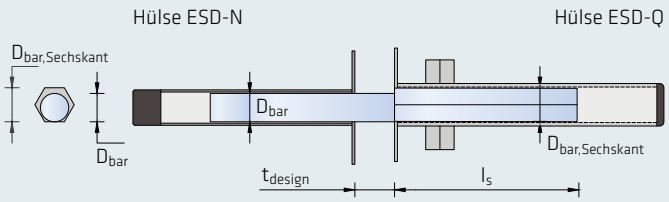


Abb. 80: Ansicht Runddorn/Sechskantdorn bei NURSID ESD

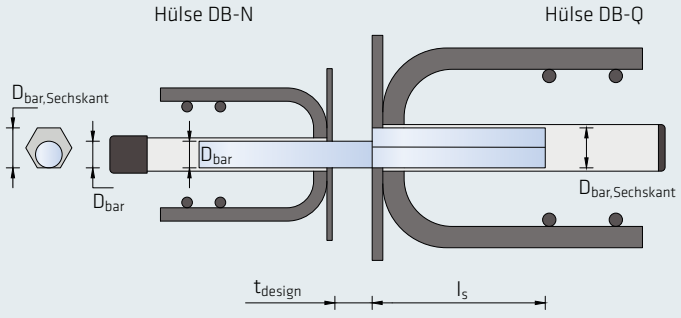


Abb. 81: Ansicht Runddorn/Sechskantdorn bei NURSID DB

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 $R_{p0,2} \geq 355$ N/mm²

Die nachfolgenden Mindestwerte des Bemessungswiderstands wurden für eine Betondeckung von c_{nom} = 20 mm bzw. $c_{nom} \leq 30$ 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/MM²) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

C25/30, B550 A/B NURSID ESD (355 N/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]		
		20	22	25
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*		
h=150mm c_{nom}=20mm	10	23,2	24,2	
	20	17,4	22,1	
	30	13,9	17,8	
h=160mm c_{nom}=30mm	10	23,2	23,7	22,9
	20	17,4	21,9	21,3
	30	13,9	17,8	20,0
h=180mm c_{nom}=30mm	10	23,2	25,2	36,8
	20	17,4	22,1	30,3
	30	13,9	17,8	24,8
h=200mm c_{nom}=30mm	10	23,2	26,8	38,8
	20	17,4	22,1	30,3
	30	13,9	17,8	24,8
h=220mm c_{nom}=30mm	10	23,2	28,3	38,8
	20	17,4	22,1	30,3
	30	13,9	17,8	24,8
h=250mm c_{nom}=30mm	10	23,2	29,0	38,8
	20	17,4	22,1	30,3
	30	13,9	17,8	24,8
h=280mm c_{nom}=30mm	10	23,2	29,0	38,8
	20	17,4	22,1	30,3
	30	13,9	17,8	24,8
h=300mm c_{nom}=30mm	10	23,2	29,0	38,8
	20	17,4	22,1	30,3
	30	13,9	17,8	24,8
h=350mm c_{nom}=30mm	10	23,2	29,0	38,8
	20	17,4	22,1	30,3
	30	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 $R_{p0,2} \geq 355$ N/mm²
Die nachfolgenden Mindestwerte des Bemessungswiderstands wurden für eine Betondeckung von c_{nom} = 20 mm bzw. $c_{nom} \leq 30$ 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/MM²) BEI PLATTENVERBINDUNGEN

C25/30, B550 A/B NURSID DB (355 N/mm²)		Querkraftdorne Ø [mm]			
		20	22	25	30
Plattendicke Betondeckung	Fugenbreite [mm]	V_{Rd} [kN/Dorn] *V_{Rd} = Minimum [Stahltragfähigkeit $V_{Rd,s}$; Betonkantenbruch $V_{Rd,ce}$]*			
h=150mm c_{nom}=20mm	10	31,3	38,7		
	20	23,2	29,9		
	30	17,4	22,6		
h=160mm c_{nom}=30mm	10	31,0	38,7		
	20	23,2	29,9		
	30	17,4	22,6		
h=180mm c_{nom}=30mm	10	31,3	38,7	51,4	
	20	23,2	29,9	41,3	
	30	17,4	22,6	32,0	
h=200mm c_{nom}=30mm	10	31,3	38,7	51,4	
	20	23,2	29,9	41,3	
	30	17,4	22,6	32,0	
h=220mm c_{nom}=30mm	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=250mm c_{nom}=30mm	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
h=280mm c_{nom}=30mm	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
h=300mm c_{nom}=30mm	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
h=350mm c_{nom}=30mm	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
h=400mm c_{nom}=30mm	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

≥C25/30, B550 A/B NURSID ESD ($R_{P\,0,2}$= 355 N/mm²)			Querkraftdorne Ø [mm]		
			20	22	25
Plattendicke h [mm]	Betondeckung c_{nom} [mm]	Fugenbreite t [mm]	$A_{s,y}$ (Pos. 1) = $A_{s,x}$ (Pos. 2) l_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	2×1Ø8	2×1Ø8	
160	30	10–30	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø8
180	30	10–30	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10
200	30	10–30	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10
220	30	10–30	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10
250	30	10–30	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10
280	30	10–30	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10
300	30	10–30	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10
350	30	10–30	2×1Ø8	2×1Ø8	2×1Ø10

TABELLE 36: BAUSEITIG ERFORDERLICHE BEWEHRUNG FÜR NURSID DB BEI PLATTENVERBINDUNGEN

≥C25/30, B550 A/B NURSID DB ($R_{P\,0,2}$= 355 N/mm²)			Querkraftdorne Ø [mm]			
			20	22	25	30
Plattendicke h [mm]	Betondeckung c_{nom} [mm]	Fugenbreite t [mm]	$A_{s,y}$ (Pos. 1) = $A_{s,x}$ (Pos. 2) [1)] l_c-Werte für Hülsen DB-N | DB-Q			
			2 l_{c0}= 42|72 mm	2 l_{c0}= 44|76 mm	2 l_{c0}= 50|80 mm	2 l_{c0}= 59|91 mm
150	20	10–30	2×1Ø10	2×2Ø10		
160	30	10–30	2×1Ø10	2×2Ø10		
180	30	10–30	2×1Ø10	2×2Ø10	2×2Ø10	
200	30	10–30	2×1Ø10	2×2Ø10	2×2Ø10	2×2Ø10
220	30	10–30	2×1Ø10	2×2Ø10	2×2Ø10	2×2Ø10
250	30	10–30	2×1Ø10	2×2Ø10	2×2Ø10	2×2Ø10
280	30	10–30	2×1Ø10	2×2Ø10	2×2Ø10	2×2Ø10
300	30	10–30	2×1Ø10	2×2Ø10	2×2Ø10	2×2Ø10
350	30	10–30	2×1Ø10	2×2Ø10	2×2Ø10	2×2Ø10
400	30	10–30	2×1Ø10	2×2Ø10	2×2Ø10	2×2Ø10

[1)] 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) anzuordnen.

2 l_{c0} = Achsabstand der angeschweißten Bügel

HINWEIS:

Die angegebenen Widerstandswerte gelten für die vorgegeben Abstände l_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 Sechskantdorndurchmesser lässt sich ein Höhenausgleich von bis zu ±11 mm bei Fugenbreiten bis zu 30 mm realisieren.

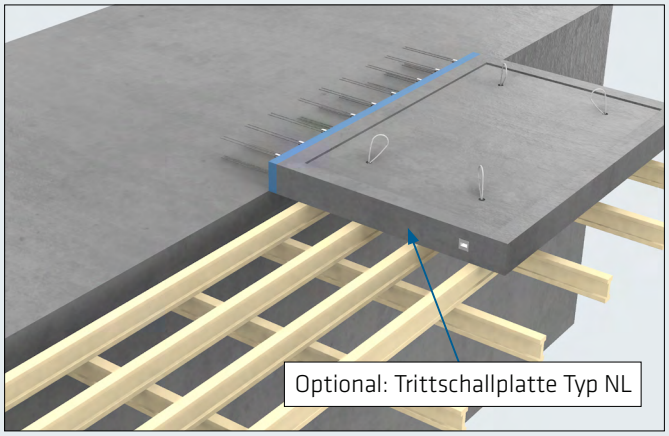


Abb. 80: Das Fertigteil mit der Rechteckhülse wird auf die nivellierte Unterstellung gelegt.

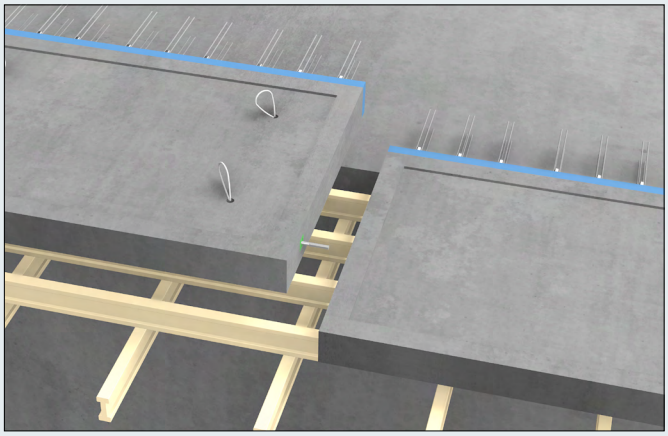


Abb. 81: Kurz bevor das zweite Fertigteil mit der runden Hülse abgelegt wird, wird der Dorn in die Hülse eingeschoben, sodass der Sechskantdorn nicht mehr als 200 mm heraussteht.

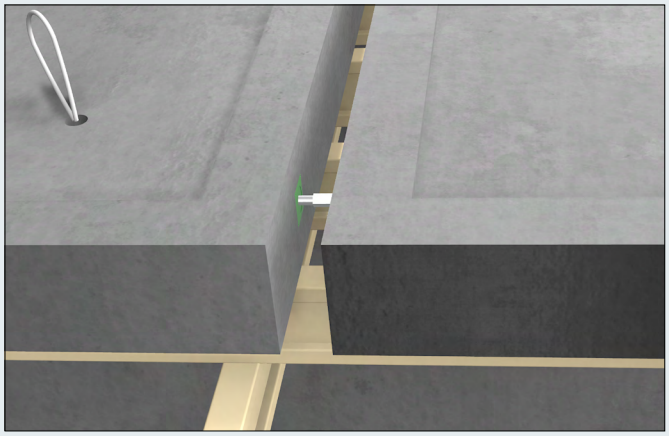


Abb. 82: Das zweite Fertigteil wird ca. 200 mm entfernt vom ersten Fertigteil auf die Unterstellung gelegt.

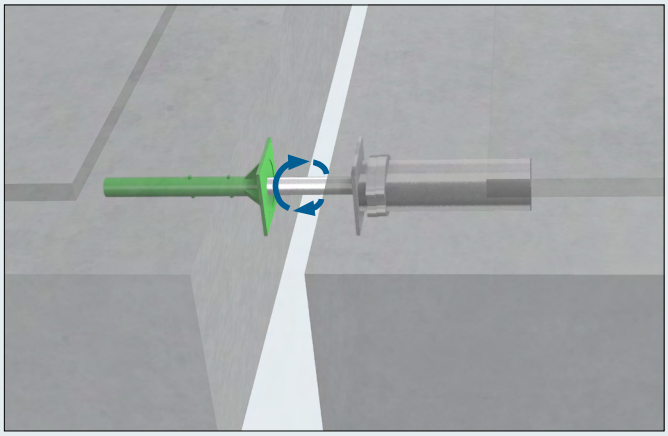


Abb. 83: Sechskantdorn drehen, bis das Einschieben in die Rechteckhülse möglich ist und der erforderliche Höhenausgleich erreicht wurde. Sechskantdorn soweit reinschieben, dass dieser bündig mit der Frontplatte ist.

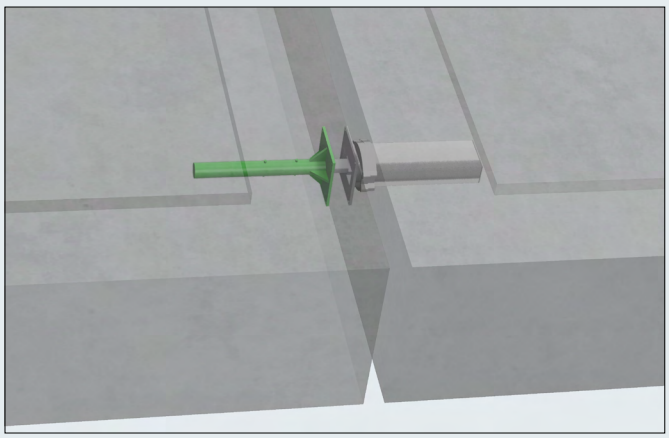


Abb. 84: Nach dem der Sechskantdorn eingeschoben wurden, kann die Fertigteilplatte mit der Rundhülse verschoben werden.

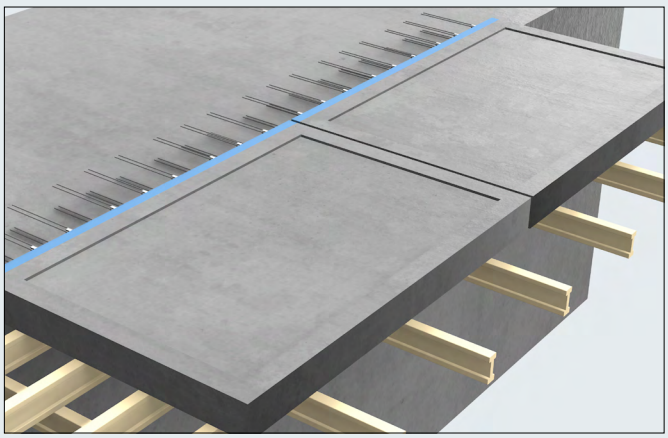


Abb. 85: Fertigteile bis auf das gewünschte Planfugenmaß zusammenschieben. Die maximale Fugenbreite von 30 mm ist zu beachten!

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-09/2025

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).