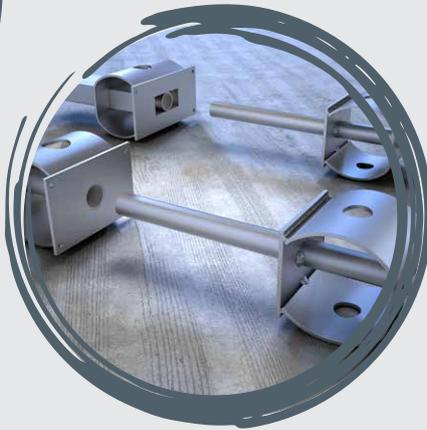
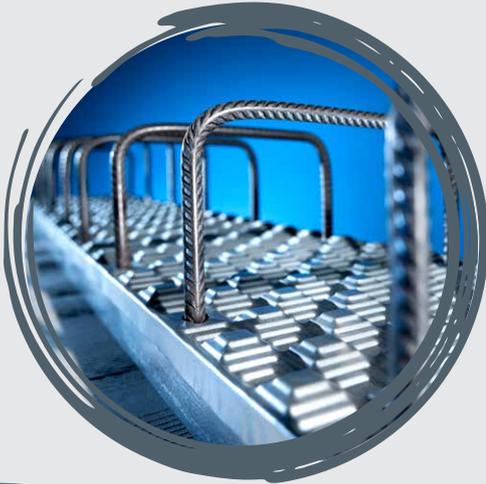
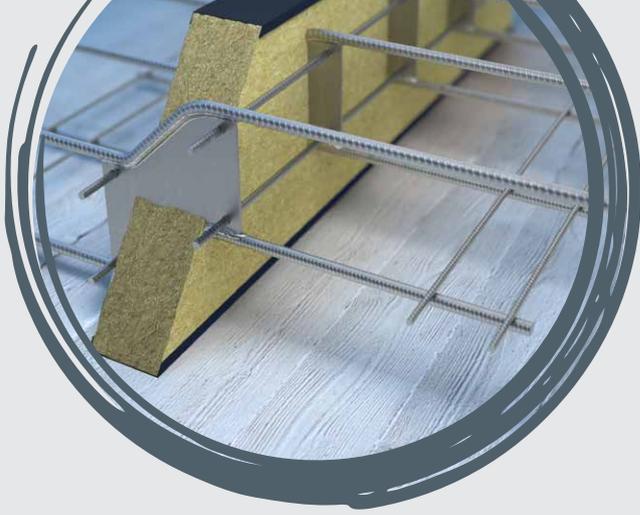


# BEWEHRUNGSTECHNIK

Technische Dokumentationen



Mehr als Bewehrungen  
[www.bewehrungstechnik.ch](http://www.bewehrungstechnik.ch)

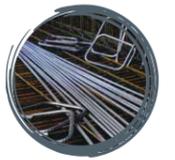
Debrunner Acifer Bewehrungen

**kloekner metals** Your partner for a sustainable tomorrow

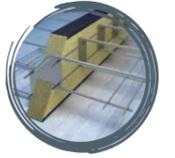
Folgen Sie uns auf



**Betonstähle** Mehr als Bewehrungen



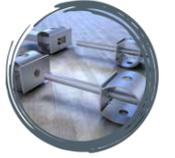
**ACINOXplus®** Kragplattenanschlüsse



**BARTEC®** Schraubverbindungen



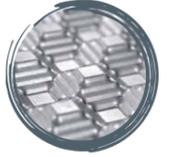
**ACIDORN®** Querkraftdorne



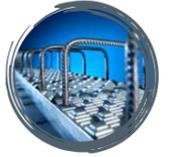
**ACITOP®** Bewehrungsanschlüsse



**PYRAX®** Technologie zur Querkraftübertragung in Arbeitsfugen



**PYRATOP®** Bewehrungsanschlüsse mit Querkraftübertragung



**PYRABAR®** Schraubbare Bewehrungsanschlüsse mit Querkraftübertragung



**PYRAPAN®** Abschalkkörbe mit hoher Querkraftübertragung



**Engineering** Technische Beratung und Planungstools



# Betonstähle

Betonstahl für jede Anforderung

Mit unserem Sortiment an Bewehrungsstählen bieten wir Ihnen eine umfassende Produktauswahl für Ihre individuellen Bedürfnisse im Hoch-, Tief- und Spezialtiefbau an. All unsere Biegereibetriebe wie auch der Grossteil unserer Betonstähle sind im Register der zertifizierten Weiterverarbeiter respektive für normkonforme Betonstähle nach Norm SIA 262 gelistet.

## BETONSTAHL B500B UND B500C

### Bewehrungsstahl B500B

- › Normale Duktilität – Klasse B
- › Fließgrenze  $f_{sk} = 500 \text{ N/mm}^2$
- › Durchmesser: 8 bis 40 mm
- › Gestreckte Länge max. 14 m
- › Verarbeitet nach SIA-Norm 262

### Bewehrungsstahl B500C

- › Hochduktile – Klasse C
- › Fließgrenze  $f_{sk} = 500 \text{ N/mm}^2$
- › Durchmesser: 12 bis 40 mm
- › Gestreckte Länge max. 14 m
- › Verarbeitet nach SIA-Norm 262

### Lieferfristen

Standard: 3–4 Arbeitstage

Express: 1–2 Arbeitstage (Zuschlag SUBITO S. 6)



Auch als **nexigen**® erhältlich.

## TOP700 – HÖHERFESTER BETONSTAHL B700B

Dank besonderer Eigenschaften ergeben sich für Top700 Anwendungen, bei denen entweder der Stahlanteil im Beton reduziert werden kann oder aber eine besonders hohe Festigkeit gefordert ist.

- › Höherfester Bewehrungsstahl der Duktilitätsklasse B
- › Fließgrenze  $f_{sk} = 700 \text{ N/mm}^2$  (+40% im Vergleich zu B500)
- › Durchmesser: 26/30/34/40 mm
- › Gestreckte Länge max. 14 m

### Vorteile

- › Reduziert Bewehrungsgehalt und erleichtert das Betonieren bei hochbewehrten Bauteilen
- › Ermöglicht schlankeres Bauen und dadurch mehr nutzbaren Raum
- › Reduziert den Arbeits- und Zeitaufwand beim Verlegen
- › Nachweislich geeignet für Schweißen



### Lieferfristen

Da Top700 in der Schweiz gelagert wird, können kurze Lieferzeiten angeboten werden. In der Regel gelten unter Vorbehalt:

**Standard:** 4–6 Arbeitstage



Mehr dazu

## MAGEX® – ENTMAGNETISIERTE BEWEHRUNG

### Betonstahl für wohngesundes Bauen

Während des Herstellungsprozesses kann Betonstahl magnetisiert werden, einmal verbaut, als Permanentmagnet das Wohlbefinden und die Gesundheit der Bewohnerinnen und Bewohner beeinträchtigen. MAGEX® findet daher beim wohngesunden Bauen Anwendung. Aber auch Messgeräte in Laboratorien und Spitälern können durch magnetischen Betonstahl in ihrer Genauigkeit beeinflusst werden und deshalb die spezielle MAGEX®-Nachbehandlung des Betonstahls erfordern.

Die Debrunner Acifer Bewehrungen AG bietet Ihnen ein patentiertes Entmagnetisierungsverfahren für Bewehrungsstahl, Bewehrungstechnik sowie Stahlträger und Stützen an.

### Vorteile

- › Kostengünstige Alternative zu den austenitischen (nichtrostenden) Stählen und Glasfaserbewehrungen
- › Klare Abgrenzung zum unbehandelten Betonstahl mittels eigener MAGEX®-Plakette und separaten Transports.
- › Qualitätssicherung durch Messungen des Magnetismus bis zur Auslieferung
- › Bauherrschaft erhält ein MAGEX®-Zertifikat
- › MAGEX® lässt sich auf der Baustelle gleich verarbeiten wie normaler Bewehrungsstahl

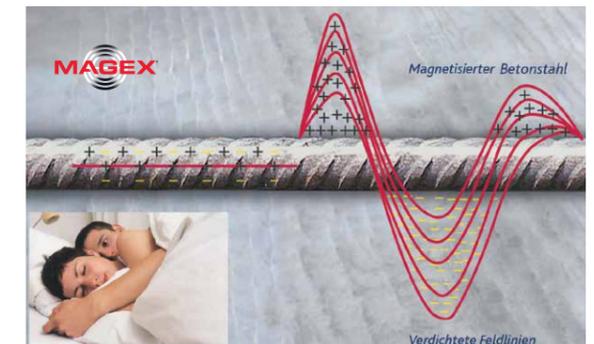
### Materialoptionen

Die Entmagnetisierung ist bei allen Stählen und Bewehrungstechnik-Produkten möglich. Folgende Abmessungen sind jedoch einzuhalten.

Durchmesser: 6–40 mm  
Max. Länge: 7,00 m  
Max. Breite: 1,18 m  
Max. Höhe: 0,30 m



Mehr dazu



Entmagnetisierter Stab

Durch Bearbeitungsprozess magnetisierter Stab

### Einsatzgebiet

- › Private Wohnbauten
- › Mehrfamilienhäuser
- › Geschäftliegenschaften
- › Spitäler, Labors
- › Schulen
- › Fluganlagen (Tower, Hangar)
- › Rechenzentren

### Lieferfristen

Die Lieferfristen sind abhängig von den zu entmagnetisierenden Produkten. Generell können für die Entmagnetisierung zwei zusätzliche Tage dazugerechnet werden.

## PREZINC 500® – VERZINKTER BETONSTAHL

Ein erhöhter Korrosionswiderstand gegenüber normalem Betonstahl, kostengünstig und einfach in der Anwendung: PREZINC 500® ist ein Bewehrungsstahl B500, welcher sich durch das besondere Verzinkungsverfahren – dem sogenannten Delot-Verfahren, entscheidend von nachträglich feuerverzinkten Betonstählen unterscheidet: Durch das Delot-Verfahren entsteht eine sehr dünne, aber robuste Eisen-Zink-Legierungsschicht. Diese Zinkschicht ist resistent gegen Abplatzen und hat keinen negativen Effekt auf die Verankerung im Beton. PREZINC 500® lässt sich konventionell verarbeiten, ohne spezielles Handling auf der Baustelle.



### Anwendung

PREZINC 500® ist speziell für den Einsatz im Hochbau entwickelt. Der erhöhte Korrosionswiderstand kommt bei geringen Bewehrungsüberdeckungen und für den temporären Korrosionsschutz während der Bauphase (Schutz vor Rostwasserflecken) zum Einsatz:

- › Korrosionsschutz während der Bauphase zur Verhinderung von Rostwasserflecken
- › Eignet sich für Bauteile mit geringer Überdeckung
- › Eignet sich für schlanke Bauteile (als Ø6 mm verfügbar)
- › Optimal für den Einsatz in Sichtbetonbauteilen
- › Entspricht der Duktilitätsklasse A

### Materialoptionen

PREZINC 500® ist in den folgenden Durchmessern erhältlich:

- › Durchmesser: 6–14 mm
- › Matten: PM 283 (6,0 x 2,0 m; As = 283 mm<sup>2</sup>)

### Vorteile

- › Kostengünstiger Korrosionsschutz
- › Reduktion von Oberflächen-Nachbehandlung (infolge Rostflecken), späteren Unterhalts- und Sanierungskosten
- › Erspart das Abdecken der Bewehrung, um Rostwasserflecken zu verhindern
- › In Ø 6 mm erhältlich
- › Kein Abplatzen der Zinkschicht auf der Baustelle
- › Keine Beeinträchtigung der Verankerung im Beton infolge der Delot-Zinkschicht

### Lieferfristen

Da PREZINC 500® in der Schweiz gelagert wird, können kurze Lieferzeiten angeboten werden. In der Regel gelten unter Vorbehalt:

**Standard:** 3–5 Arbeitstage

## TOP12 – NICHTROSTENDER BETONSTAHL

Top12 ist der einzige SIA-konforme nichtrostende Bewehrungsstahl und exklusiv bei uns erhältlich. Die Niedriglegierung mit 12% Chromanteil macht ihn zu einem wirtschaftlichen Bewehrungsstahl mit gutem Korrosionswiderstand.

- › Niedriglegierter NiRo-Betonstahl der Werkstoffgüte 1.4003
- › Erfüllt die Anforderung nach SIA-Merkblatt 2029 für die Korrosionswiderstandsklasse 1 (Wirkungssumme 12)
- › Erfordert kein besonderes Handling in Planung und Ausführung und kann konventionell verarbeitet werden
- › SIA-Registereintrag für normkonforme nichtrostende Betonstähle nach Norm SIA 262
- › Entspricht der Duktilitätsklasse B



### Materialoptionen

Top12 ist in den folgenden Durchmessern erhältlich:

- › Durchmesser: 8–14 mm Ringe
- 16, 20, 28, 36 mm Stangen à 12 m
- › Matten: auf Anfrage

### Lieferfristen

Da Top12 in der Schweiz gelagert wird, können kurze Lieferzeiten angeboten werden. In der Regel gelten unter Vorbehalt:

**Standard:** 3–5 Arbeitstage

## ACIGRIP® 362/462 – NICHTROSTENDER BETONSTAHL

Hochkorrosionsbeständige Duplexstähle:

- › Hochlegierter NiRo-Betonstahl der Werkstoffgüte 1.4362 resp. 1.4462
- › Erfüllt die Anforderung nach SIA-Merkblatt 2029 für die Korrosionswiderstandsklasse 3 resp. 4 (Wirkungssumme 23 resp. > 31).
- › Kann auch ausserhalb des Betons eingesetzt werden – z.B. für Kragplattenanschlüsse und Zuganker geeignet
- › Entspricht der Duktilitätsklasse A

### Materialoptionen

ACIGRIP® 362:

- › Ø 8–12 mm Ringe
- › Ø 14–20 mm Stangen à 6 m (kein Ø 18)

ACIGRIP® 462:

- › Ø 6–12 mm Ringe
- › Ø 14–20 mm Stangen à 6 m (kein Ø 18)

### Lieferfristen

Da ACIGRIP® 362/462 in der Schweiz gelagert wird, können kurze Lieferzeiten angeboten werden. In der Regel gelten unter Vorbehalt:

**Standard:** 3–5 Arbeitstage



# Übersicht Spezialstähle

Massgeschneiderte Korrosionsschutzlösungen

Welche Stahlgüte sollte für welche Exposition gewählt werden, um einen dauerhaften und zugleich wirtschaftlichen Korrosionsschutz sicherzustellen?



\*



\*

ACIGRIP® 462

ACIGRIP® 362

**Verfügbare Durchmesser**

6, 8, 10, 12, 14, 16, 20 mm  
( $\emptyset > 20$  mm auf Anfrage)

8, 10, 12, 14, 16, 20 mm  
( $\emptyset > 20$  mm auf Anfrage)

**Anwendung**

Wir empfehlen eine ACIGRIP®-Lösung für Bauteile mit starker Chloridaussetzung (Schwimmb Becken mit Sole-Wasser, Industrie- und Strassenabwasser) oder einer Expositionsklasse XD3 XF1f mit nur 20 mm Überdeckung.

Wir empfehlen eine ACIGRIP®-Lösung für Bauteile mit 20 mm Überdeckung bis zu einer Expositions klasse XD1 XF1 resp. mit 30 mm Überdeckung bis zu einer Expositions klasse XD3 XF1.

**Technische Eigenschaften**

ACIGRIP® 462 (1.4462) ist ein Duplexstahl und gilt nach EN 10088 als nichtrostender Bewehrungsstahl. Er erfüllt die Anforderung nach SIA-Merkblatt 2029 für die Korrosionswiderstandsklasse 4 (Wirkungssumme  $>31$ ).

ACIGRIP® 362 (1.4362) ist ein Duplexstahl und gilt nach EN 10088 als nichtrostender Bewehrungsstahl. Er erfüllt die Anforderung nach SIA-Merkblatt 2029 für die Korrosionswiderstandsklasse 3 (Wirkungssumme 23).



\*



\*

Top12

PREZINC 500®

8, 10, 12, 14, 16, 20, 28, 36 mm

6, 8, 10, 12, 14 mm

Wir empfehlen eine Top-12-Lösung je nach Überdeckung für Bauteile mit karbonatisiertem Beton oder Chlorideinwirkung. Top12 besitzt den SIA-Registereintrag für Betonstähle.

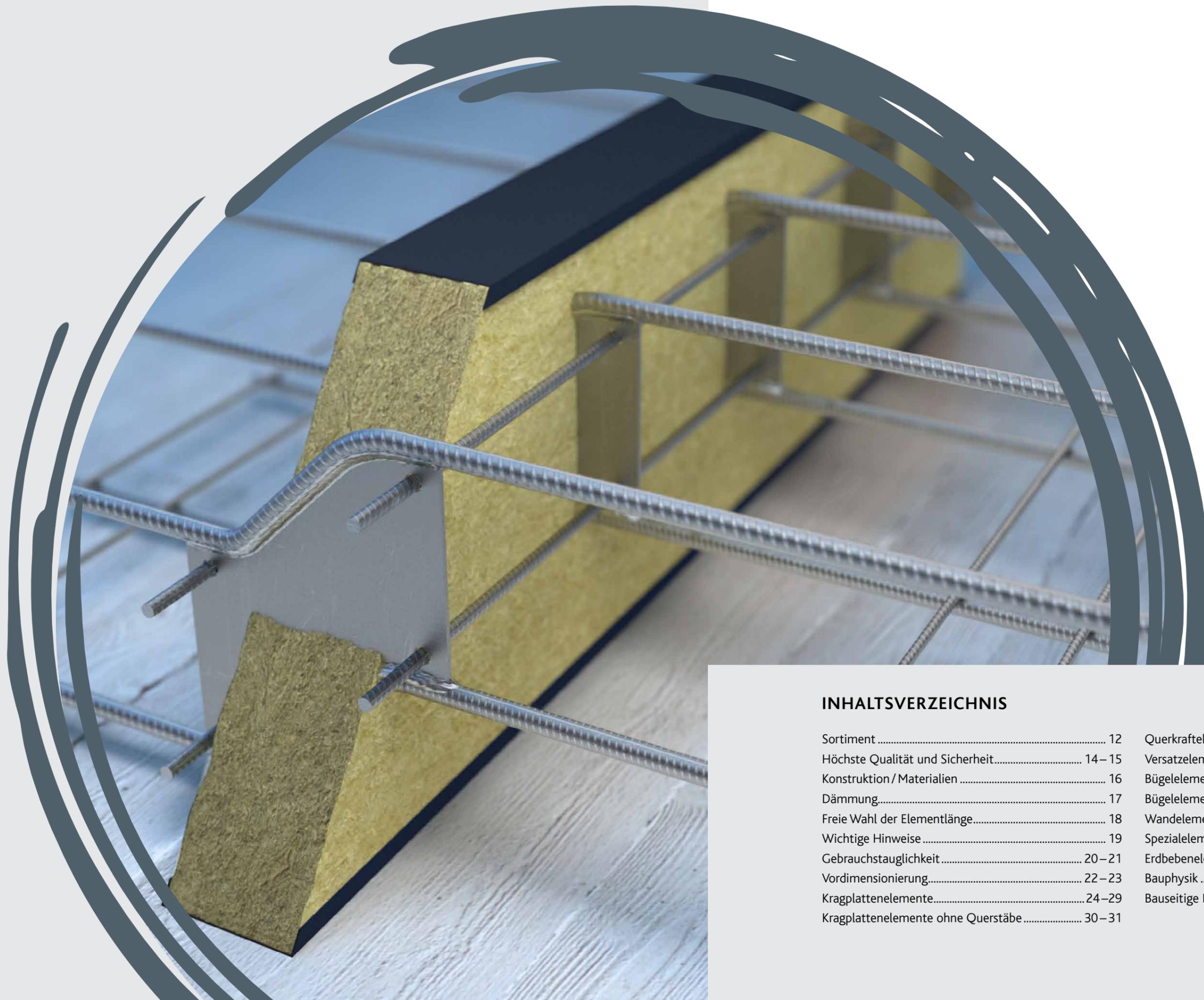
Wir empfehlen eine PREZINC®-Lösung für Bauteile mit einer statisch untergeordneten Bedeutung (z. B. Brüstungen) ohne Chlorideinwirkung. PREZINC® soll dabei vollständig von Beton umhüllt sein und eine minimale Überdeckung von 20 mm aufweisen.

Top-12-Bewehrungsstahl (B500B – 1.4003) garantiert einen Mindest-Chromgehalt von 12% und erfüllt damit die Normvorgaben (EN 10088) für nichtrostenden Bewehrungsstahl (Mindestgehalt 10,5%). Gemäss SIA-Merkblatt 2029 zählt er somit zu der Korrosionswiderstandsklasse 1 mit einer Wirkungssumme von 12.

Im sogenannten Delot-Verfahren wird der Bewehrungsstahl mittels Induktion erwärmt und durch eine flüssige Zinkblase geführt. Dieses Verfahren unterscheidet sich gegenüber dem Feuerverzinken dadurch, dass die Zinkschicht nicht spröde und zerbrechlich ist und das Abbiegen ohne Verletzen der Korrosionsbeständigkeit möglich wird.

PREZINC® gilt nach EN 10088 nicht als rostfreier Stahl, sondern ist analog der feuerverzinkten Stahlbaukonstruktionen als Oberflächenschutz zu klassifizieren. Die Delot-Verzinkung hat eine bessere Beton-Verträglichkeit als eine Feuerverzinkung und hat keinen negativen Einfluss auf den Verbund im Beton.

**\*Bilder von Stabproben aus dem ASTRA-Forschungsprojekt am Naxbergtunnel (2000–2012):**  
Auslagerung von Betonstählen zur Untersuchung des Korrosionsverhaltens unterschiedlicher Stahlqualitäten in verschiedenen Betons unter realen Expositionsbedingungen eines Alpenstrassentunnels  
Quelle: Y. Schiegg; F. Hunkeler; D. Keller; H. Ungricht (2017): Massnahmen zur Erhöhung der Dauerhaftigkeit – Fortsetzung des Feldversuchs Naxbergtunnel. Band 683, Bundesamt für Strassen (ASTRA).



## INHALTSVERZEICHNIS

Sortiment .....	12	Querkraftelemente .....	32–33
Höchste Qualität und Sicherheit.....	14–15	Versatzelemente .....	34–37
Konstruktion / Materialien .....	16	Bügelemente.....	38–41
Dämmung.....	17	Bügelemente (schraubbar).....	42–43
Freie Wahl der Elementlänge.....	18	Wandelemente.....	44
Wichtige Hinweise .....	19	Spezialelemente.....	45
Gebrauchstauglichkeit.....	20–21	Erdbebelemente .....	46–47
Vordimensionierung.....	22–23	Bauphysik .....	48–49
Kragplattenelemente.....	24–29	Bauseitige Bewehrung.....	50–52
Kragplattenelemente ohne Querstäbe.....	30–31		

# SORTIMENT

## Typenreihe K

Kragplattenelemente S. 24–27



## Typenreihe M

Kragplattenelemente für Einsatz im Feldbereich S. 28–29



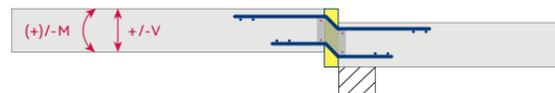
## Typenreihe Q

Querkraftelemente S. 32–33



## Typenreihe KV

Kragplattenelemente mit Versatz S. 34–35



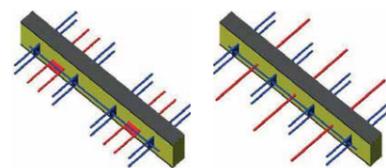
## Typenreihe QV

Querkraftelemente mit Versatz S. 36–37



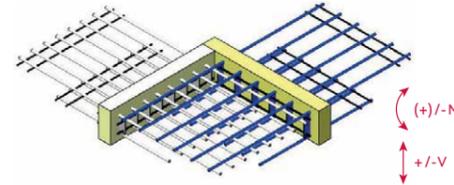
## Typenreihe S

Erdbebenelemente S. 46–47



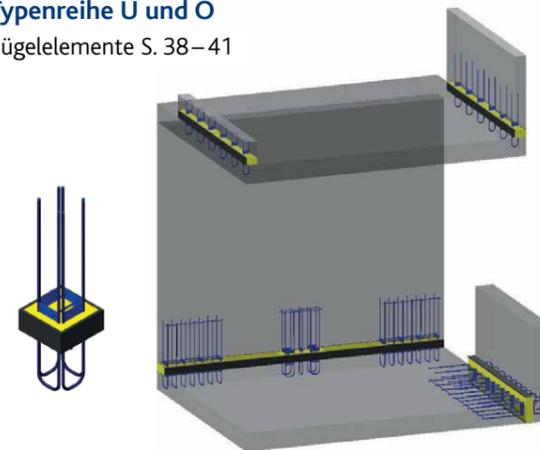
## Typenreihe EK

Kragplattenelemente einseitig ohne Querstäbe S. 30–31



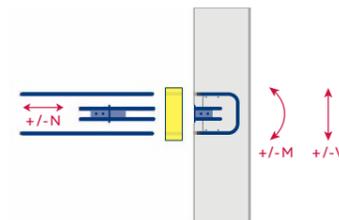
## Typenreihe U und O

Bügelemente S. 38–41



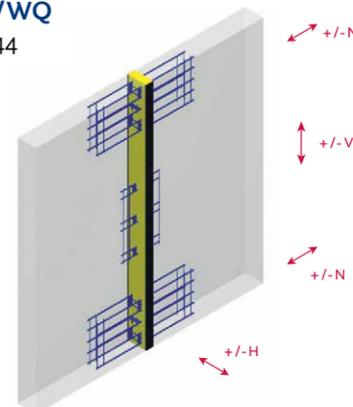
## Typenreihe UX

Bügelemente schraubbar S. 42–43



## Typenreihen WN/WQ

Wandanschlüsse S. 44



ACINOXplus®

## Zertifizierte Qualität

Als erster zertifizierter Weiterverarbeiter von nichtrostendem Bewehrungsstahl, erfüllen wir im NiRo-Bearbeitungszentrum sämtliche Anforderungen der Norm SIA.

# HÖCHSTE QUALITÄT UND SICHERHEIT

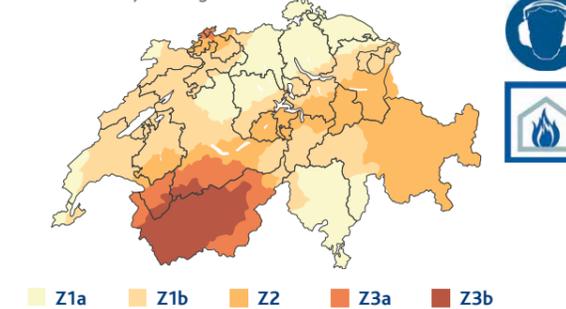


## Ihre Vorteile auf einen Blick

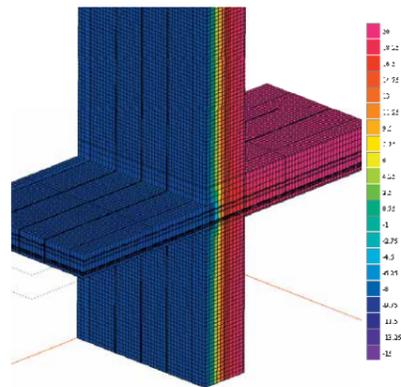
- > Durchgehend nichtrostender Duplexstahl
- > Hohe Korrosionsbeständigkeit
- > Dauerhafte Konstruktion
- > Kontinuierliche Eigen- und Fremdüberwachung

Kapitel Materialien S. 16

Erdbeben-Gefährdungszonen



- > Hohe Sicherheit bei Zusatzanforderungen wie:
- > Brandschutz S. 17
- > Schallschutz S. 48–49
- > Erdbebensicherheit S. 46–47

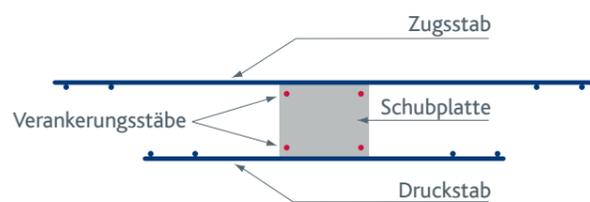


- > Geringe Wärmeleitfähigkeit
- > 3-dimensionale Wärmeübergangsberechnungen für jeden Anschluss
- > Voll-Duplex-Konstruktion mit ca. 4-fach geringerem Wärmeübergang als Betonstahl B500
- > Geringe Trittschallübertragung
- > Laborversuche
- > Ausgewiesene Trittschallverbesserung für Haupttypenreihen

Kapitel Bauphysik S. 48–49

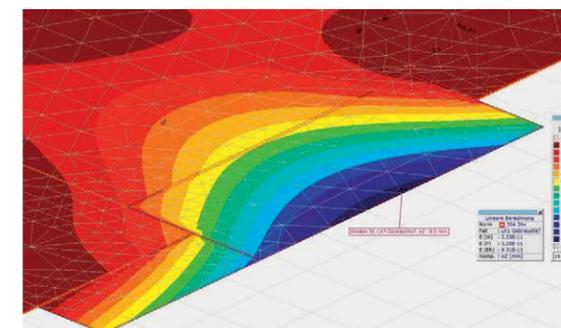


- > Schweizerische ISO-zertifizierte Produktion
- > Hohe Präzision durch modernste Wasserstrahltechnik
- > Breites Standardsortiment
- > Spezialanfertigungen
- > Kurzfristig lieferbar
- > SIA zertifizierte Inox-Verarbeitung in unserem räumlich getrennten Inox-Center
- > regelmässige elektrochemische Eigen- und Fremdüberwachung der Korrosionsbeständigkeit

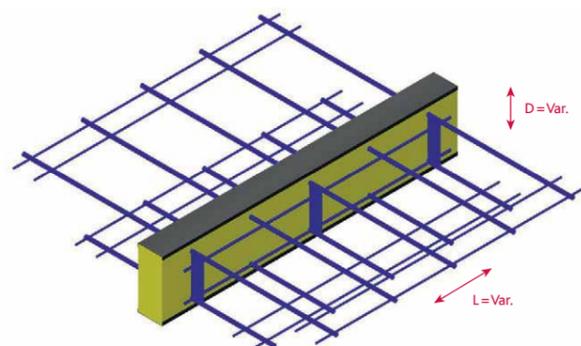


- > Grosse Verlegesicherheit durch symmetrische Konstruktion
- > Aufnahme positiver Momente durch Druckstäbe (min. 50%)
- > Durch Schubplatten sehr steife Konstruktion: **Reduktion des Schwingens und Deformationen**

Kapitel Konstruktion S. 16

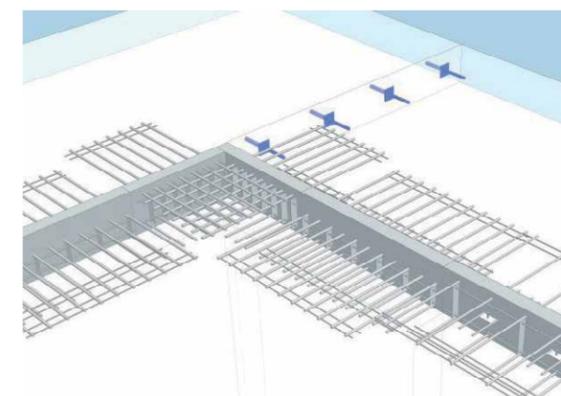


- > Unser **Ingenieurteam** berät Sie gerne und erarbeitet Ihnen kostenlos optimale Anschlusslösungen
- > Bemessung und Dimensionierung
- > FE-Analyse kritischer Anschlusssituationen
- > Wirtschaftlich und technisch optimale Lösungsvorschläge
- > Ausarbeitung von Sonderlösungen für fast alle Anschlusssituationen
- > 3D-Bauteilkataloge für folgende CAD-Systeme: Allplan, Revit, Tekla



- > Die **Elementlänge** kann ohne Aufpreis auf den Zentimeter genau angepasst werden.
- > Zusätzliche Dämmstücke können hierdurch entfallen.
- > Auch andere Dämmhöhen/-stärken und Materialien sind lieferbar.

Kapitel freie Wahl der Elementlänge S. 18

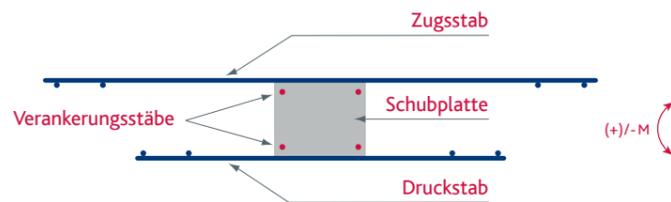


- > Für alle weiteren CAD-Systeme bieten wir einen Online-Bauteilkatalog an über [www.partcommunity.com](http://www.partcommunity.com)
- > Weitere Informationen und Downloads finden Sie unter: [www.bewehrungstechnik.ch/engineering/digitale-planungs-tools/](http://www.bewehrungstechnik.ch/engineering/digitale-planungs-tools/)

# KONSTRUKTION / MATERIALIEN

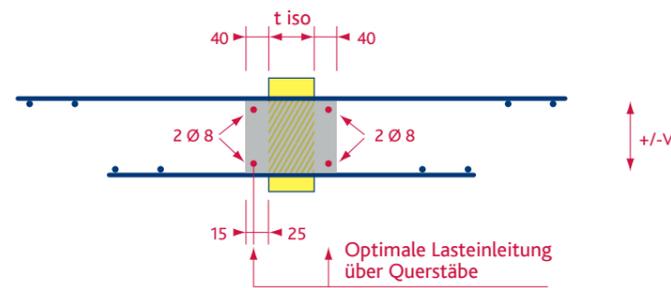
ACINOXplus® Kragplattenanschlüsse werden ausschliesslich in der Schweiz produziert und gewährleisten durch hochwertige Materialwahl, überwachte Produktionsprozesse und das bewährte steife Schubplattensystem ein

Höchstmass an Sicherheit. Die Verwendung von hochfestem und hoch korrosionsbeständigem Duplexstahl garantiert eine dauerhafte und wärmetechnisch wirksame Konstruktion.

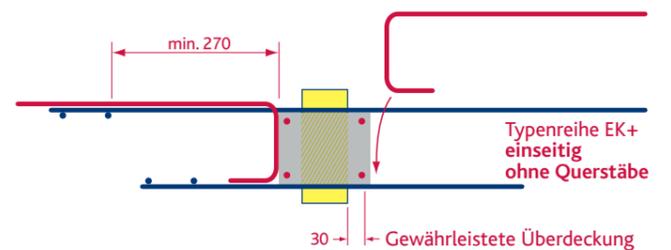


Alle Standardelemente sind symmetrisch aufgebaut und deswegen sehr einbausicher.

Die weit in das Beton-Bauteil verankerten Druckstäbe können **mindestens 50 % des negativen Momentes auch positiv** aufnehmen.



Dank einer mit Querstäben verankerten, biegesteifen Plattenverbindung werden Querkräfte optimal in den Beton eingeleitet. Zudem gewährleisten die Querstäbe die Überdeckung am Deckenrand.



Dank des grossen Abstandes von mindestens 270 mm zwischen den Querstäben können die Endhaken der Zugbewehrung problemlos eingelegt werden.

**Optional: Einseitig ohne Querstäbe**  
Die Typenreihe EK+ (S.30–31) ist **einseitig ohne Querstäbe** ausgebildet und verhindert allfällige Konflikte mit der bauseitigen Bewehrung.

Bauseitige Bewehrung S.50–52

## Stahlgüte / Charakteristische Eigenschaften

Duplexstähle weisen sowohl gegen Lochfrass wie auch Spannungsriss-Korrosion eine hohe Beständigkeit auf. Die für ACINOXplus® eingesetzten Stahlgüten entsprechen der Korrosionswiderstandsklasse 3 gemäss dem SIA-Merkblatt 2029, 1/2013: «Nichtrostender Betonstahl». Mindestens genauso wichtig wie die Wahl der richtigen Werkstoffgüte ist die Verarbeitung der Stähle (Schweissen, Nachbehandlung). Alle

ACINOXplus®-Trägerelemente werden in zertifizierten Inox-Fachbetrieben geschweisst und anschliessend nachbehandelt. Hierdurch und durch externe Korrosionsversuche wird eine gleichbleibende hohe Korrosionsbeständigkeit gewährleistet.

### Schubplatten und Schweissungen:

- > Duplexstahl KWK 3 (auf Anfrage KWK 4)
- > Plattendicke 3 mm

### Zug- und Druckstäbe:

- > Duplexstahl KWK 3 (auf Anfrage KWK 4)
- > Fließgrenze  $f_{sk} > 700 \text{ N/mm}^2$
- > Bruchdehnung  $A_{10} > 10 \%$
- > E-Modul ca.  $170\,000 \text{ N/mm}^2$

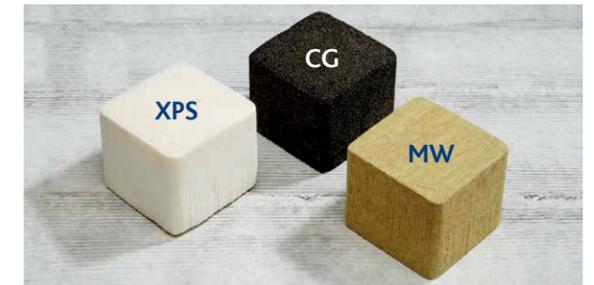


# DÄMMUNG

## Materialwahl

ACINOXplus® wird im Standardsortiment mit Hartsteinwoll-Dämmung (MW) produziert. Diese bietet hervorragende Wärmedämmeigenschaften mit maximalem Schutz der Tragkonstruktion im Brandfall.

Bei Gefahr von Stauanässe oder längerer Bewitterung im Bauzustand empfehlen wir die Wahl von Extrudiertem Polystyrol (XPS) oder Schaumglas (CG). Gerne beraten wir Sie bei der Wahl des optimalen Dämmmaterials.



	Hartsteinwolle (MW)	Extrudiertes Polystyrol (XPS)	Schaumglas (CG)
Dämmstärke $t_{iso}$ (mm)	60 / 80 / 100 / 120	60 / 80 / 100 / 120	60 / 80 / 100 / 120
Max. Elementlänge (mm)	1400	1250	1200
Max. Elementhöhe (mm)	400	400	400
Rohdichte (kg/m <sup>3</sup> )	160	33	100
Wärmeleitfähigkeit (W/mk)	0.045	0.036	0.036
Brandverhalten EN 13501-1	A1 (RF 1)	B1 (RF 3)	A1 (RF 1)
Feuchteunempfindlichkeit	+	++	++

Standardausführung: 80 mm MW. Gegen Aufpreis: XPS / CG,  $t_{iso} = 100 / 120 \text{ mm}$ .

Die tabellierten Bauteilwiderstände gelten für alle Dämmstärken. Allenfalls grössere Längen und Durchmesser der Druckstäbe.

## Brandschutz

ACINOXplus® Anschlüsse wurden in Norm-Brandversuchen DIN EN 1365-2 auf Tragsicherheit, Wärmeübergang und Raumabschluss geprüft. Für das Standardsortiment mit Mineralwoll-Dämmung (MW) gilt:

REI 120 Neu: auch für  $t_{iso} \leq 120 \text{ mm}$

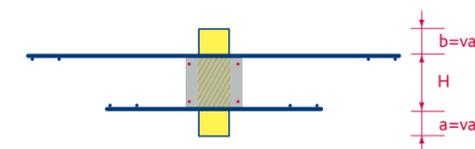
Unsere Einträge im VKF-Register finden Sie unter:

[www.bronline.ch](http://www.bronline.ch)  
VKF-Nr.: 030107  
030110  
030114



## Wahl der Dämmparameter

Neben den tabellierten Standardhöhen können Sie die Dämmhöhe auch frei wählen. Nutzen Sie hierzu das Bestellformular auf [www.bewehrungstechnik.ch](http://www.bewehrungstechnik.ch).



Minimale Dämmüberdeckungen:

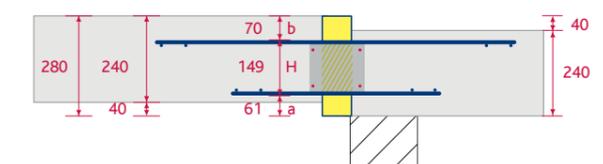
### Liegende Bauteile:

- Unten:  $a = 20 \text{ mm}$
- Oben:  $b = 30 \text{ mm}$

### Stehende Bauteile:

- $a = b = 25 \text{ mm}$

Die Typenbezeichnung und auch die Bauteilwiderstände gelten entsprechend der gewählten Trägerhöhe (H).



### Beispiel:

Statisch gewählt:  
KE + 200 /  $H = 149 \text{ mm}$   
Dämmung soll aber UK-Decke bis OK-Balkon hoch sein.

Bestellbezeichnung bei anderen Dämmhöhen:

**KE + 200-D<sub>iso</sub>280-a61**

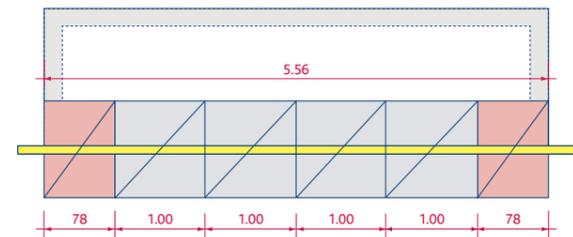
Bestellbezeichnung Dämmstärke/-Material:

**KE + 200-XPS120**

# FREIE WAHL DER ELEMENTLÄNGE

ACINOXplus® Kragplattenanschlüsse werden auftragsbezogen auf die gewünschte Länge produziert.

Die Elementlänge können Sie auf den Zentimeter genau wählen. Bitte beachten Sie die angegebenen Mindest- und Maximallängen für den jeweiligen Typ.



Beispiel: **Konzentrierte Randelemente**  
Zum Beispiel bei massiver Betonbrüstung oder in Bereichen konzentrierter Lastzonen wie bei Stützen und kurzen Wandscheiben.

## Auswirkung auf die Bauteilwiderstände

- > Die Wahl der Elementlängen hat Auswirkung auf den Bauteilwiderstand pro Laufmeter.

### Längenabhängiger Bauteilwiderstand:

$$m \text{ (kNm/m)} = M \text{ (kNm/Stk)} / L_{\text{Element}} \text{ (m)}$$

$$v \text{ (kN/m)} = V \text{ (kN/Stk)} / L_{\text{Element}} \text{ (m)}$$

- > Die Anzahl der Stäbe und Platten bleibt gleich, lediglich die Teilung ändert sich (siehe nebenstehendes Beispiel).

## Wirtschaftlichkeit

- > Die Längenanpassung bieten wir ohne Aufpreis an.
- > Durch die Längenoptimierung können bis zu 15% der Anschlusskosten (Material und Verlegekosten) eingespart werden.
- > Zusätzliche Dämmstücke können entfallen.
- > Weniger Elementstöße verringern die Gefahr eines ungenauen Einbaus und somit bauphysikalischer Schwachstellen.

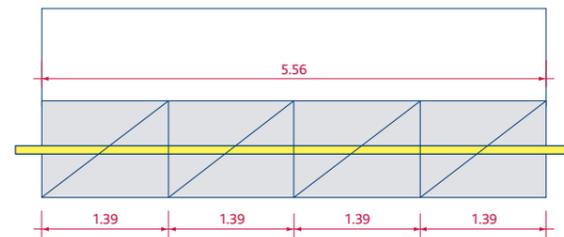
## Hinweis:

Wir empfehlen nach dem Versetzen die Stossbereiche mit Klebeband abzukleben, um eindringende Feuchtigkeit in die Mineralwolle im Bauzustand zu vermeiden.



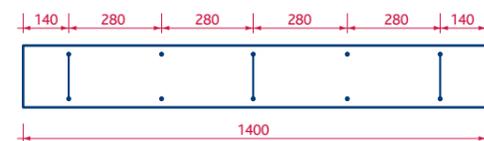
Bitte beachten Sie die jeweils pro Typ möglichen Materialien und Elementlängen:

MW:	L= 0.30 bis 1.40 m
XPS:	L= 0.30 bis 1.25 m
CG:	L= 0.30 bis 1.20 m

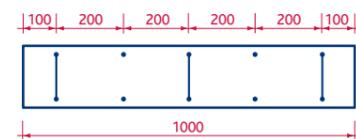


Beispiel: **Anpassung der Elementlänge auf die Balkonlänge.**  
Durch die Wahl längerer Elemente (bis zu 1.40 m) können zusätzlich Dämmelemente entfallen.

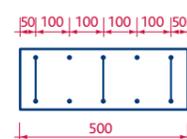
Beispiel:  
**Auswirkung der Längenanpassung**



KD + 220 L=1.40 m (Maximallänge)  
 $m_{\text{Rd}} = -49.5 \text{ kNm/Stk} / 1.4 \text{ m} = -35.4 \text{ kNm/m}'$   
 $v_{\text{Rd}} = \pm 87.0 \text{ kN/Stk} / 1.4 \text{ m} = \pm 62.1 \text{ kN/m}'$



KD + 220 L=1.00 m  
 $m_{\text{Rd}} = -49.5 \text{ kNm/Stk} / 1.0 \text{ m} = -49.5 \text{ kNm/m}'$   
 $v_{\text{Rd}} = \pm 87.0 \text{ kN/Stk} / 1.0 \text{ m} = \pm 87.0 \text{ kN/m}'$



KD + 220 L=0.50 m (Minimallänge)  
 $m_{\text{Rd}} = -49.5 \text{ kNm/Stk} / 0.5 \text{ m} = -99.0 \text{ kNm/m}'$   
 $v_{\text{Rd}} = \pm 87.0 \text{ kN/Stk} / 0.5 \text{ m} = \pm 174.0 \text{ kN/m}'$

# WICHTIGE HINWEISE

## Betonqualität

- > Die angegebenen Werte für die Tragwiderstände gelten für einen Beton der Qualität **C 25 / 30**.

## Bauseitige Anschlussbewehrung

- > Aufgrund der höheren Fließgrenze des in den ACINOXplus®-Elementen verwendeten Duplexstahls muss der Querschnitt der Plattenbewehrung i.d.R. grösser sein als der des jeweiligen Elementes.
- > Der Querschnitt der bauseitigen Anschlussbewehrung ist entsprechend der Schnittgrössenermittlung des zuständigen Ingenieurs zu definieren.

## Dilatationsfugenabstände

- > Je nach Ausdehnungsmöglichkeit der Balkonplatte sind Dilationsfugen alle 5 m, **maximal jedoch 10 m** einzuhalten.
- > Bei grösseren Fugenabständen muss eine Reduktion der Tragfähigkeit infolge zusätzlicher Temperaturzwangungen vorgenommen werden. Fragen Sie hierzu unsere Experten.
- > Einspringende Loggien dürfen bis maximal 5 m Länge beidseitig mit Kragplattenanschlüssen oder Querkraftelementen angeschlossen werden. Bei grösseren Längen empfehlen wir einseitig Querkraftdorne anzuordnen.

## Einflüsse auf die maximal mögliche Balkonlänge

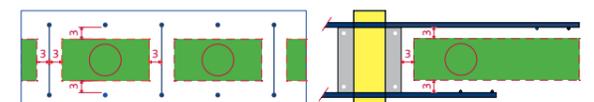
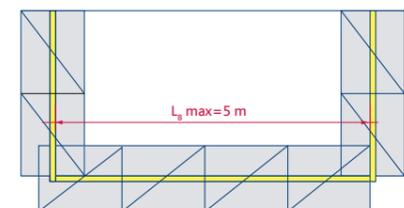
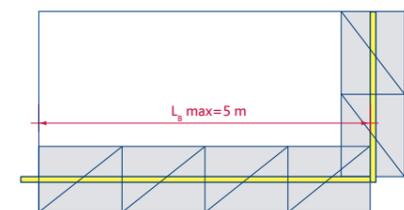
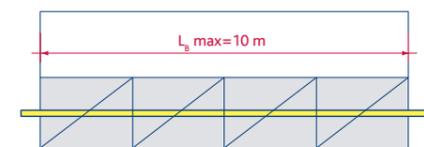
- > Der wichtigste Einfluss ist der maximale Temperaturgradient zwischen Decke und Balkonplatte.
- > Ein geeigneter Bodenaufbau auf den Balkon (Platten oder Holzrost) kann die Kerntemperatur in der Balkonplatte deutlich senken.
- > Massgebend bei grösseren Dilatationslängen wird das Ausknicken der Stäbe in der Druckzone
- > Durch eine Überdimensionierung der Randelemente können auch Längen >10 m freiausragend angeschlossen werden
- > Bei gestützten Balkonen mit nur geringer Biegebeanspruchung, lassen sich bis zu 20 m lange Dilatationsabschnitte realisieren.

## Baustelle

- > Ohne ausdrückliche Zustimmung des Herstellers dürfen die Elemente weder geschnitten noch gekürzt werden.
- > Installationsleitungen dürfen nicht innerhalb der Anschlusskörbe verlegt werden.
- > Anschlüsse mit Hartsteinwolldämmung sind vor längerer Bewitterung und Standwasser zu schützen.
- > Der korrekte Einbau ist durch den zuständigen Ingenieur bei der Bauteilabnahme zu prüfen.



Bauseitige Bewehrung S.50–52



Rohrdurchführungen durch die Anschlüsse sind nur in den grünen Zonen zulässig.

Video-Einbauanleitung



# GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT

## Steifigkeit von Kragplattenanschlüssen

ACINOXplus®-Kragplattenanschlüsse bieten durch die Schubplattenkonstruktion eine sehr hohe Steifigkeit. Dennoch ist diese im Vergleich zur Stahlbetonplatte geringer und kann einen Einfluss auf die Gebrauchstauglichkeit haben, insbesondere bei ungestützten Balkonkonstruktionen mit grosser Auskragung.

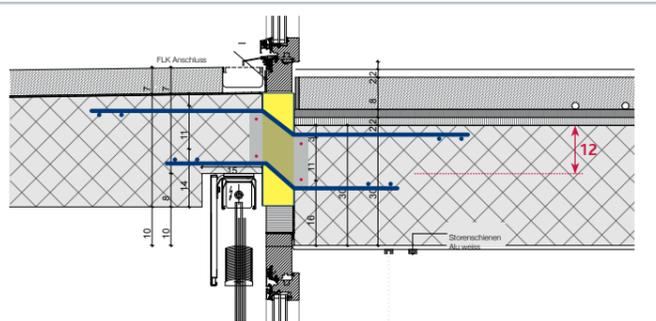
## Deformation / Erforderliche Überhöhung

Nährungsweise ist für freiauskragende Balkone mit üblichen Plattenstärken eine **Überhöhung von zirka 0,8 % der Auskragungslänge** einzuplanen. Eine zusätzliche Deformation aus dem Kragplattenanschluss sollte berücksichtigt werden.

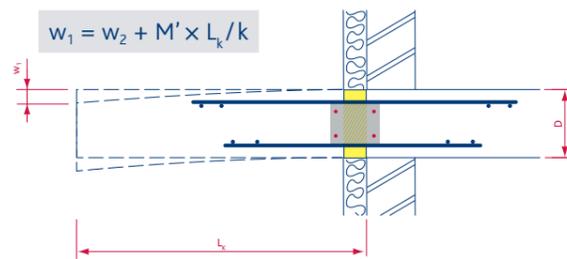
Die in den Typen-Tabellen angegebenen **Rotationssteifigkeiten (k)** können Sie direkt in Ihr FE-Modell oder in die nebenstehende Formel einsetzen, um die Deformation des Kragplattenanschlusses zu berücksichtigen.

## Schwingungsverhalten

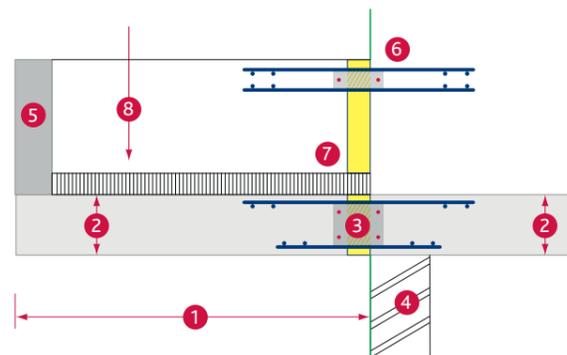
Das Schwingungsverhalten verschiedener freiauskragender, ungestützter Balkone wurde mit ACINOXplus®-Anschlüssen in Feldmessungen erfasst und analysiert. Neben der Dimensionierung der Kragplattenanschlüsse gibt es eine Vielzahl von Einflussfaktoren, die sich auf die Eigenfrequenz des Balkons auswirken.



Ungünstig: Durch Einlagen geschwächter Plattenquerschnitt bei grosser Auskragung



- $w_1$  = Gesamtdeformation (mm)
- $w_2$  = Deformation als Folge der normalen Durchbiegung einer Platte ohne Kragplattenanschluss (mm)
- $M'$  = Bemessungsmoment (kNm/m) auf Gebrauchsniveau
- $L_k$  = Länge der Auskragung (mm)
- $k$  = Rotationssteifigkeit aus Tabellen (kNm/rad/m)



## Einflüsse auf das Schwingungsverhalten

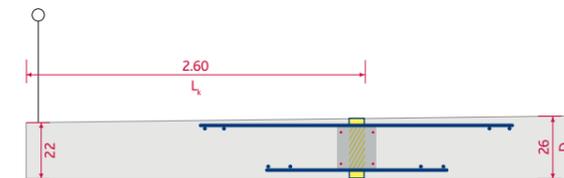
- 1 Auskragung
- 2 Plattenstärken
- 3 Kragplattenanschluss
- 4 Auflagersituation
- 5 Brüstungsmasse / Geländer
- 6 Brüstungsanbindung
- 7 Auflast
- 8 Anregung (Nutzung)

## Empfohlene Massnahmen

Um die Gebrauchstauglichkeit bei grösseren Auskragungen zu gewährleisten, sollten nebenstehende Empfehlungen möglichst kombiniert berücksichtigt werden.

## Beispiel Vordimensionierung (S. 22–23)

Die folgenden Beispiele erläutern die Vordimensionierung von auskragenden Balkonplatten bezüglich Gebrauchstauglichkeit.



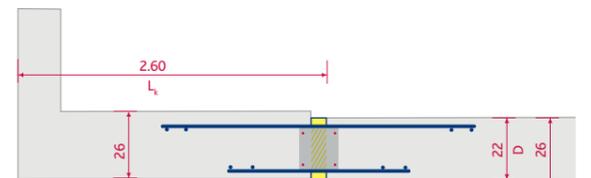
### Beispiel 1 (günstig)

- > Ohne Betonbrüstung → Diagramm S. 22
- > Grafik: D = 260 mm (Anschlussstärke)
- > D = 260 → KE + 260 (KD + 260 wäre für Tragsicherheit ausreichend)

**Beurteilung:** Grüner Bereich (> 7 Hz). Es ist bei dieser Situation kein störendes Schwingen zu erwarten.

## Massnahmen:

- > Ausreichende Anschlusshöhe vorsehen (min.  $L_k / 12$ )
- > Die Balkonplatte nach aussen verjüngen (Vouten)
- > Schwere Betonbrüstung vermeiden oder die Brüstung mit der Tragstruktur verbinden
- > Auflast (Bodenaufbau) möglichst gering halten
- > Einen steiferen Kragplattenanschluss (stärkerer Typ) wählen → Sicherheit durch Überfestigkeit

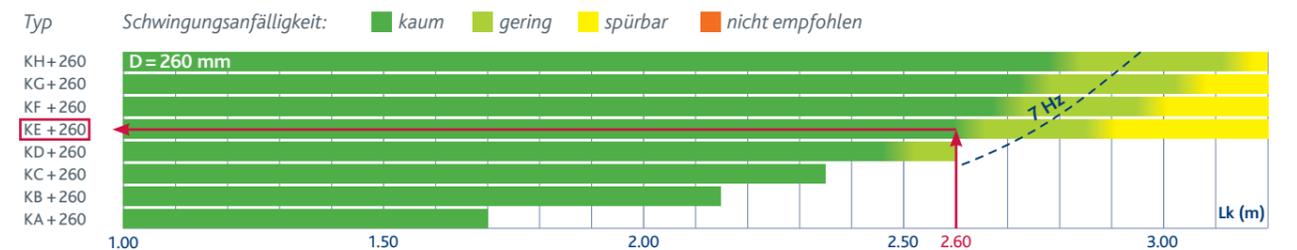


### Beispiel 2 (ungünstig)

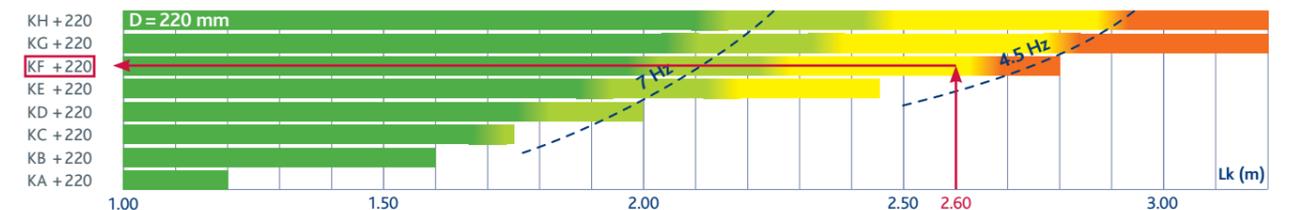
- > Mit Betonbrüstung → Diagramm S. 23
- > Grafik: D = 220 mm (Anschlussstärke)
- > D = 220 → KF + 220 (für Tragsicherheit)

**Beurteilung:** Wegen der grossen Masse und geringer Anschlusshöhe ist spürbares Schwingen nicht auszuschliessen. Empfehlung: Massnahmen (s.o.) am besten kombiniert ergreifen. Eine Überdimensionierung des Kragplattenanschlusses kann hier sinnvoll sein.

## Beispiel 1



## Beispiel 2



→ Das Diagramm ist jeweils nach der nutzbaren KPA-Anschlusshöhe zu wählen.

Das jeweilige **Balkenende stellt die maximal realisierbare Auskragung aufgrund der Tragsicherheit** dar. In den grünen Bereichen ist in der Regel kein störendes Schwingen zu erwarten. Die roten Bereiche (< 4.5 Hz) sollten

vermieden werden. Ob Schwingungen der Balkonplatte im gelben Bereich als störend empfunden werden, ist sehr subjektiv. Kürzere Balkone sind im Allgemeinen bei gleicher Anregung schwingungsanfälliger als lange Balkone.

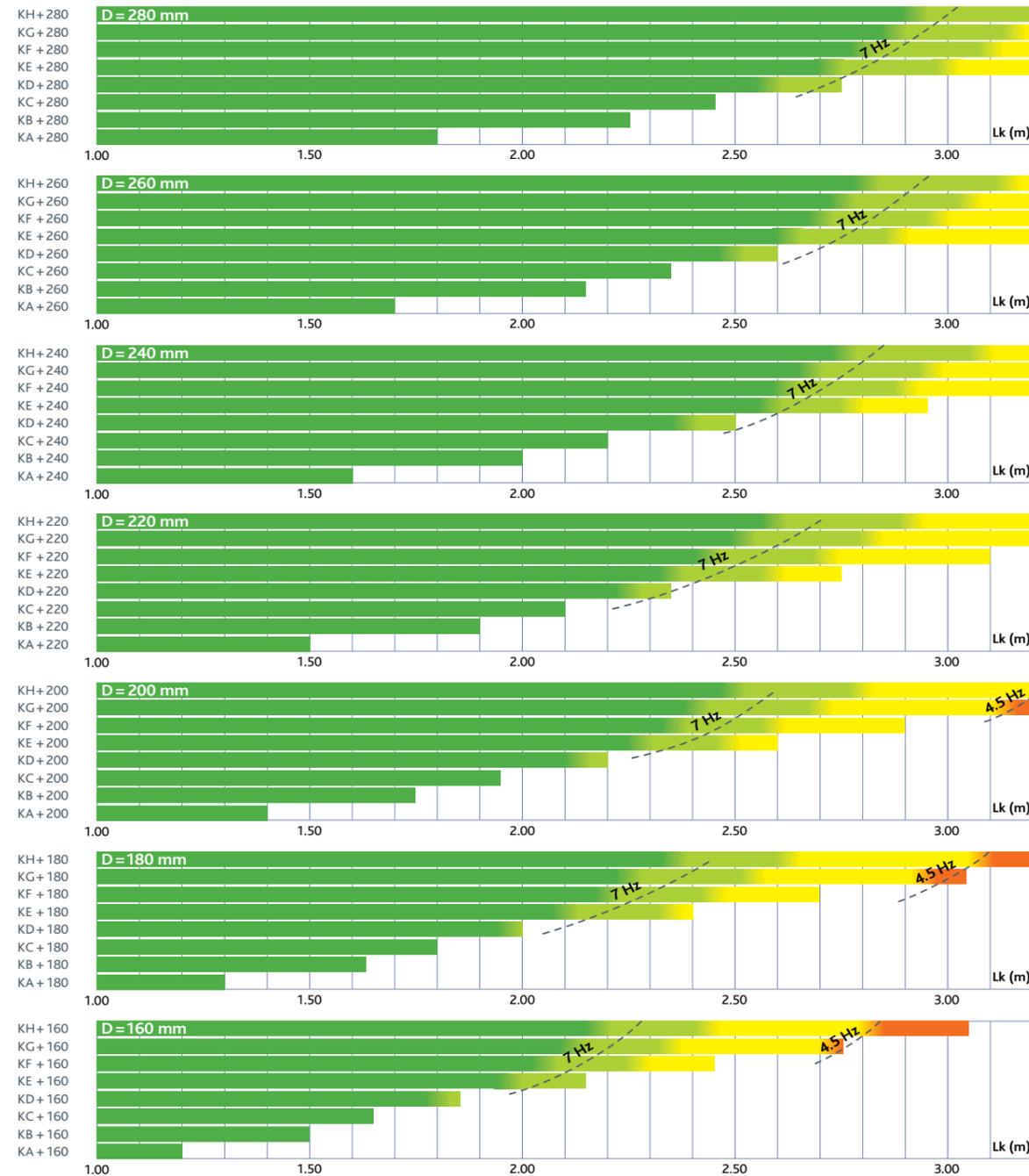
# VORDIMENSIONIERUNG

nur mit leichtem Geländer

mit Betonbrüstung

## FREIAUSKRAGUNG (TYPENREIHE K+)

Typ Schwingungsfähigkeit: ■ kaum ■ gering ■ spürbar ■ nicht empfohlen



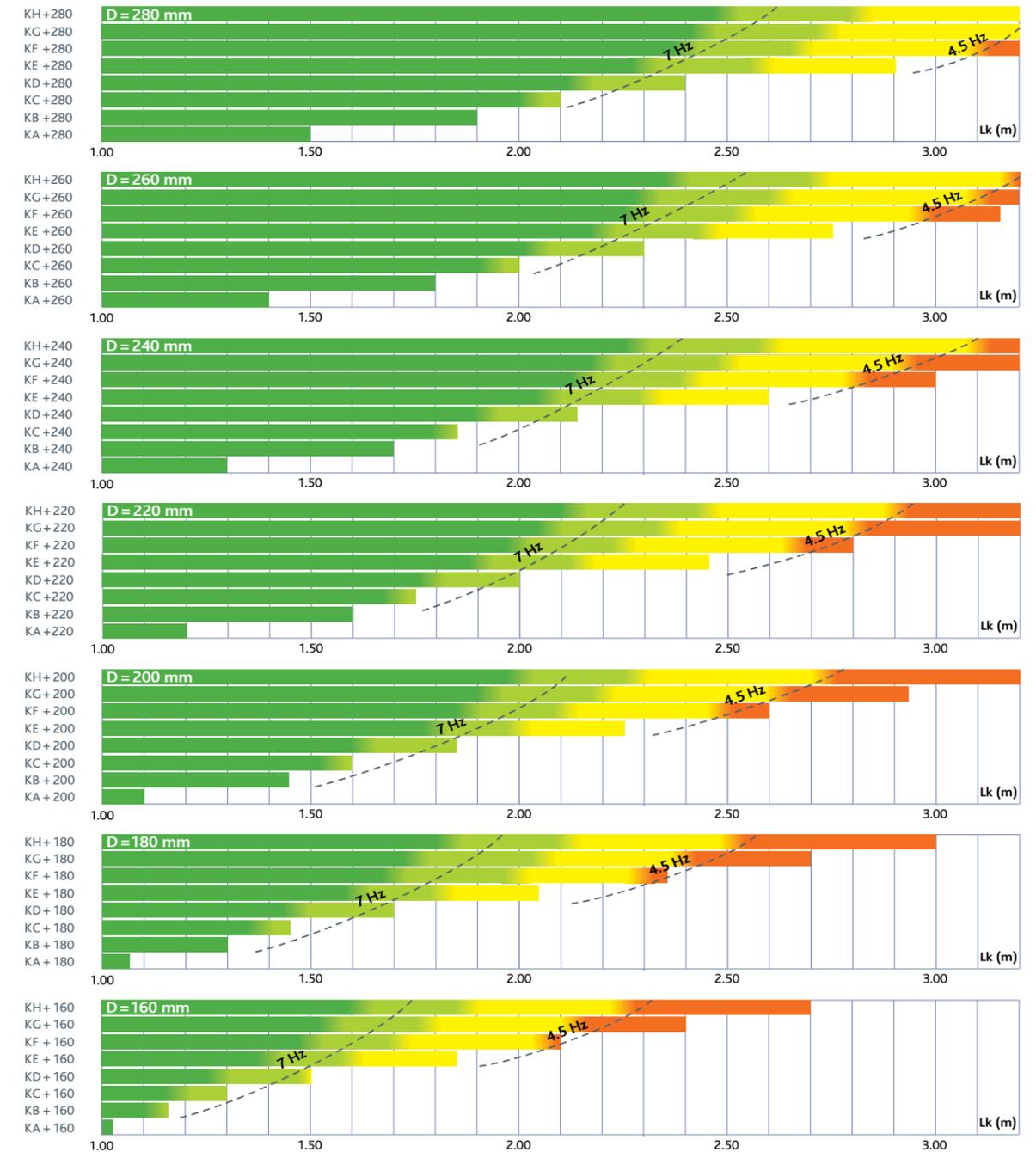
Die Grafik dient als Vordimensionierungs-Hilfe und ersetzt keine ausführliche Bemessung. Generell ist die Wahrnehmung von Schwingungen sehr subjektiv. Die Darstellung basiert auf Messungen an Balkonen mit ACINOXplus®-Anschlüssen und ist nicht auf andere Systeme übertragbar.

### Annahmen für max. Traglast:

- > Auflast 2 kN/m<sup>2</sup>; Nutzlast 3 kN/m<sup>2</sup>
- > **Geländer 0.5 kN/m'**
- > Lastfaktoren  $\gamma_c=1.35$ ;  $\gamma_Q=1.5$
- > Elementlänge L=1.00 m

## FREIAUSKRAGUNG (TYPENREIHE K+)

Typ Schwingungsfähigkeit: ■ kaum ■ gering ■ spürbar ■ nicht empfohlen



Die Grafik dient als Vordimensionierungs-Hilfe und ersetzt keine ausführliche Bemessung. Generell ist die Wahrnehmung von Schwingungen sehr subjektiv. Die Darstellung basiert auf Messungen an Balkonen mit ACINOXplus®-Anschlüssen und ist nicht auf andere Systeme übertragbar.

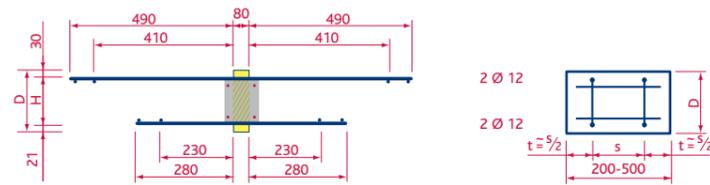
### Annahmen für max. Traglast:

- > Auflast 2 kN/m<sup>2</sup>; Nutzlast 3 kN/m<sup>2</sup>
- > **Brüstung 5 kN/m'**
- > Lastfaktoren  $\gamma_c=1.35$ ;  $\gamma_Q=1.5$
- > Elementlänge L=1.00 m

# KRAGPLATTENELEMENTE

## Typenreihe KPA

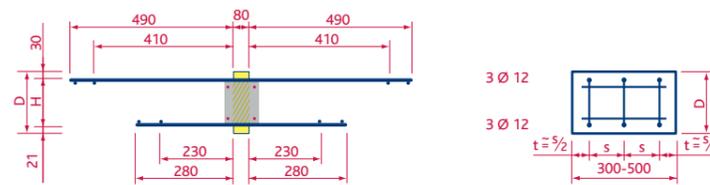
**MW:** L= 0.20 bis 0.50 m  
**XPS:** L= 0.20 bis 0.50 m  
**CG:** L= 0.20 bis 0.50 m



Typ	D mm	H mm	$-M_{Rd}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd}$ kN/Stk	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
KPA+	160	109	12.3	48.0	1.23 E+03
KPA+	180	129	14.8	53.0	1.90 E+03
KPA+	200	149	17.4	58.0	2.77 E+03
KPA+	220	169	20.0	58.0	3.86 E+03
KPA+	240	189	22.6	58.0	5.18 E+03
KPA+	260	209	25.2	58.0	6.76 E+03
KPA+	280	229	27.8	58.0	8.62 E+03

## Typenreihe KPB

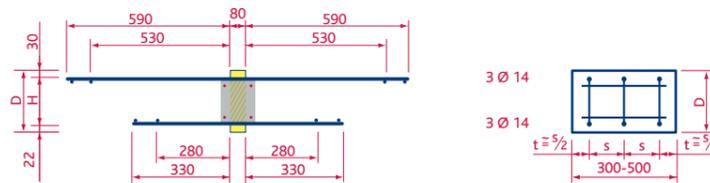
**MW:** L= 0.30 bis 0.50 m  
**XPS:** L= 0.30 bis 0.50 m  
**CG:** L= 0.30 bis 0.50 m



Typ	D mm	H mm	$-M_{Rd}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd}$ kN/Stk	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
KPB+	160	109	18.4	72.0	1.84 E+03
KPB+	180	129	22.3	79.0	2.85 E+03
KPB+	200	149	26.1	87.0	4.16 E+03
KPB+	220	169	30.0	87.0	5.79 E+03
KPB+	240	189	33.9	87.0	7.77 E+03
KPB+	260	209	37.8	87.0	1.01 E+04
KPB+	280	229	41.7	87.0	1.29 E+04

## Typenreihe KPC

**MW:** L= 0.30 bis 0.50 m  
**XPS:** L= 0.30 bis 0.50 m  
**CG:** L= 0.30 bis 0.50 m

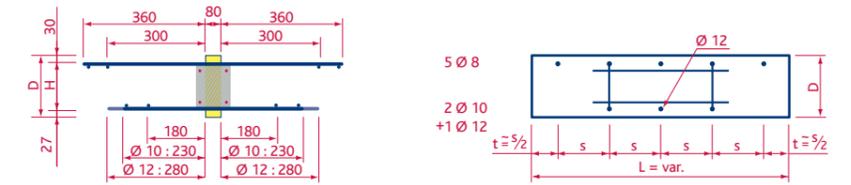


Typ	D mm	H mm	$-M_{Rd}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd}$ kN/Stk	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
KPC+	160	108	24.2	72.0	2.06 E+03
KPC+	180	128	29.4	79.0	3.19 E+03
KPC+	200	148	34.6	87.0	4.63 E+03
KPC+	220	168	39.8	87.0	6.40 E+03
KPC+	240	188	45.0	87.0	8.55 E+03
KPC+	260	208	50.2	87.0	1.11 E+04
KPC+	280	228	55.5	87.0	1.41 E+04

Bauseitige Bewehrung S. 50–52  
 Ausführung ohne Querstäbe: Typenreihe EK+ (S. 30–31)  
 Vertikale Federsteifigkeit (näherungsweise)  $k = 2x E+05$  kN/m/Träger

## Typenreihe KA

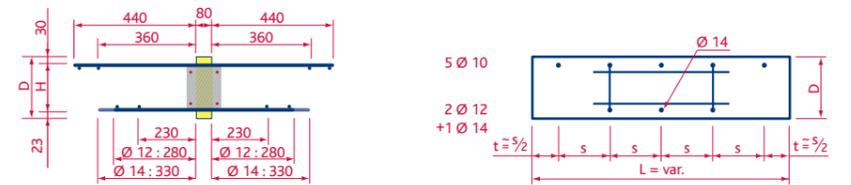
**MW:** L= 0.50 bis 1.40 m  
**XPS:** L= 0.50 bis 1.25 m  
**CG:** L= 0.50 bis 1.20 m



Typ	D mm	H mm	$-M_{Rd}$ kNm/m	$\pm V_{Rd}$ kN/m	$-M_{Rd}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd}$ kN/Stk	$-M_{Rd}$ kNm/m	$\pm V_{Rd}$ kN/m	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
KA+	160	103	26.4	96.0	13.2	48.0	9.4	34.3	1.42 E+03
KA+	180	123	32.0	106.0	16.0	53.0	11.4	37.9	2.21 E+03
KA+	200	143	37.8	116.0	18.9	58.0	13.5	41.4	3.23 E+03
KA+	220	163	43.4	116.0	21.7	58.0	15.5	41.4	4.50 E+03
KA+	240	183	49.2	116.0	24.6	58.0	17.6	41.4	6.05 E+03
KA+	260	203	55.0	116.0	27.5	58.0	19.6	41.4	7.90 E+03
KA+	280	223	60.8	116.0	30.4	58.0	21.7	41.4	1.01 E+04

## Typenreihe KB

**MW:** L= 0.50 bis 1.40 m  
**XPS:** L= 0.50 bis 1.25 m  
**CG:** L= 0.50 bis 1.20 m



Typ	D mm	H mm	$-M_{Rd}$ kNm/m	$\pm V_{Rd}$ kN/m	$-M_{Rd}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd}$ kN/Stk	$-M_{Rd}$ kNm/m	$\pm V_{Rd}$ kN/m	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
KB+	160	107	40.6	96.0	20.3	48.0	14.5	34.3	2.00 E+03
KB+	180	127	49.0	106.0	24.5	53.0	17.5	37.9	3.04 E+03
KB+	200	147	57.6	116.0	28.8	58.0	20.6	41.4	4.35 E+03
KB+	220	167	66.2	116.0	33.1	58.0	23.6	41.4	5.95 E+03
KB+	240	187	74.8	116.0	37.4	58.0	26.7	41.4	7.87 E+03
KB+	260	207	83.2	116.0	41.6	58.0	29.7	41.4	1.01 E+04
KB+	280	227	91.8	116.0	45.9	58.0	32.8	41.4	1.27 E+04

## Typenreihe KC

**MW:** L= 0.50 bis 1.40 m  
**XPS:** L= 0.50 bis 1.25 m  
**CG:** L= 0.50 bis 1.20 m

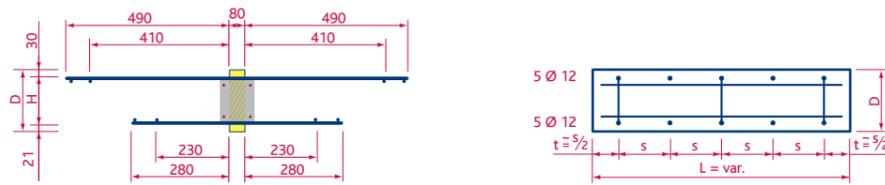


Typ	D mm	H mm	$-M_{Rd}$ kNm/m	$\pm V_{Rd}$ kN/m	$-M_{Rd}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd}$ kN/Stk	$-M_{Rd}$ kNm/m	$\pm V_{Rd}$ kN/m	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
KC+	160	107	48.2	96.0	24.1	48.0	17.2	34.3	2.34 E+03
KC+	180	127	58.2	106.0	29.1	53.0	20.8	37.9	3.54 E+03
KC+	200	147	68.4	116.0	34.2	58.0	24.4	41.4	5.04 E+03
KC+	220	167	78.6	116.0	39.3	58.0	28.1	41.4	6.86 E+03
KC+	240	187	88.6	116.0	44.3	58.0	31.6	41.4	9.01 E+03
KC+	260	207	98.8	116.0	49.4	58.0	35.3	41.4	1.15 E+04
KC+	280	227	109.0	116.0	54.5	58.0	38.9	41.4	1.45 E+04

# KRAGPLATTENELEMENTE

## Typenreihe KD

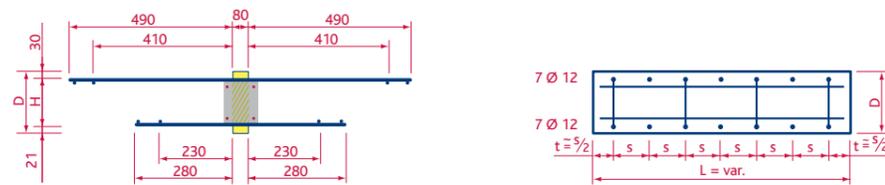
MW: L= 0.50 bis 1.40 m  
 XPS: L= 0.50 bis 1.25 m  
 CG: L= 0.50 bis 1.20 m



Typ	D	H	$-M_{Rd(0.50m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd(0.50m)}$ kN/m	$-M_{Rd(1.00m)}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd(1.00m)}$ kN/Stk	$-M_{Rd(1.40m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd(1.40m)}$ kN/m	Steifigkeit k
	mm	mm							kNm/rad/Stk
KD+	160	109	61.0	144.0	30.5	72.0	21.8	51.4	2.79 E+03
KD+	180	129	73.6	158.0	36.8	79.0	26.3	56.4	4.24 E+03
KD+	200	149	86.2	174.0	43.1	87.0	30.8	62.1	6.06 E+03
KD+	220	169	99.0	174.0	49.5	87.0	35.4	62.1	8.28 E+03
KD+	240	189	111.8	174.0	55.9	87.0	39.9	62.1	1.09 E+04
KD+	260	209	124.6	174.0	62.3	87.0	44.5	62.1	1.41 E+04
KD+	280	229	137.4	174.0	68.7	87.0	49.1	62.1	1.77 E+04

## Typenreihe KE

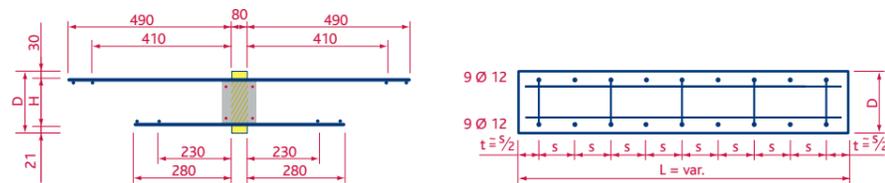
MW: L= 0.60 bis 1.40 m  
 XPS: L= 0.60 bis 1.25 m  
 CG: L= 0.60 bis 1.20 m



Typ	D	H	$-M_{Rd(0.60m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd(0.60m)}$ kN/m	$-M_{Rd(1.00m)}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd(1.00m)}$ kN/Stk	$-M_{Rd(1.40m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd(1.40m)}$ kN/m	Steifigkeit k
	mm	mm							kNm/rad/Stk
KE+	160	109	71.2	160.0	42.7	96.0	30.5	68.6	3.88 E+03
KE+	180	129	86.0	176.7	51.6	106.0	36.9	75.7	5.88 E+03
KE+	200	149	100.7	193.3	60.4	116.0	43.1	82.9	8.40 E+03
KE+	220	169	115.5	193.3	69.3	116.0	49.5	82.9	1.15 E+04
KE+	240	189	130.3	193.3	78.2	116.0	55.9	82.9	1.51 E+04
KE+	260	209	145.2	193.3	87.1	116.0	62.2	82.9	1.94 E+04
KE+	280	229	160.0	193.3	96.0	116.0	68.6	82.9	2.44 E+04

## Typenreihe KF

MW: L= 0.70 bis 1.40 m  
 XPS: L= 0.70 bis 1.25 m  
 CG: L= 0.70 bis 1.20 m

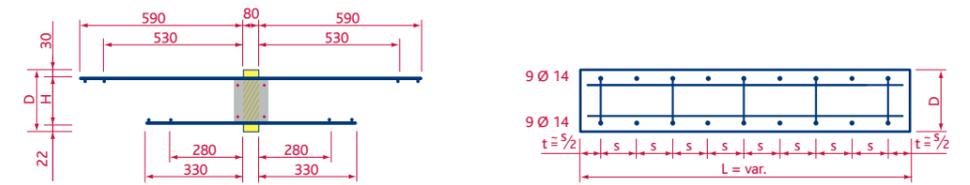


Typ	D	H	$-M_{Rd(0.70m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd(0.70m)}$ kN/m	$-M_{Rd(1.00m)}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd(1.00m)}$ kN/Stk	$-M_{Rd(1.40m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd(1.40m)}$ kN/m	Steifigkeit k
	mm	mm							kNm/rad/Stk
KF+	160	109	78.3	171.4	54.8	120.0	39.1	85.7	4.97 E+03
KF+	180	129	94.6	188.6	66.2	132.0	47.3	94.3	7.53 E+03
KF+	200	149	110.9	207.1	77.6	145.0	55.4	103.6	1.07 E+04
KF+	220	169	127.3	207.1	89.1	145.0	63.6	103.6	1.46 E+04
KF+	240	189	143.6	207.1	100.5	145.0	71.8	103.6	1.93 E+04
KF+	260	209	160.0	207.1	112.0	145.0	80.0	103.6	2.48 E+04
KF+	280	229	176.3	207.1	123.4	145.0	88.1	103.6	3.11 E+04

Bauseitige Bewehrung S. 50–52  
 Ausführung ohne Querstäbe: Typenreihe EK+ (S. 30–31)  
 Vertikale Federsteifigkeit (näherungsweise)  $k = 2 \times E + 05$  kN/m/Träger

## Typenreihe KG

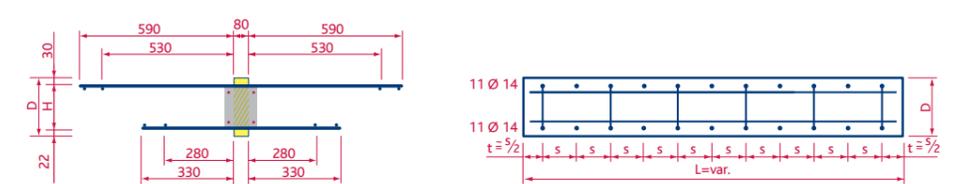
MW: L= 0.70 bis 1.40 m  
 XPS: L= 0.70 bis 1.25 m  
 CG: auf Anfrage



Typ	D	H	$-M_{Rd(0.70m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd(0.70m)}$ kN/m	$-M_{Rd(1.00m)}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd(1.00m)}$ kN/Stk	$-M_{Rd(1.40m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd(1.40m)}$ kN/m	Steifigkeit k
	mm	mm							kNm/rad/Stk
KG+	160	108	103.0	171.4	72.1	120.0	51.5	85.7	5.75 E+03
KG+	180	128	125.0	188.6	87.5	132.0	62.5	94.3	8.71 E+03
KG+	200	148	147.1	207.1	103.0	145.0	73.6	103.6	1.24 E+04
KG+	220	168	169.3	207.1	118.5	145.0	84.6	103.6	1.69 E+04
KG+	240	188	191.3	207.1	133.9	145.0	95.6	103.6	2.22 E+04
KG+	260	208	213.4	207.1	149.4	145.0	106.7	103.6	2.84 E+04
KG+	280	228	235.6	207.1	164.9	145.0	117.8	103.6	3.55 E+04
KG+	300	248	257.9	207.1	180.5	145.0	128.9	103.6	4.36 E+04

## Typenreihe KH

MW: L= 0.85 bis 1.40 m  
 XPS: L= 0.85 bis 1.25 m  
 CG: auf Anfrage

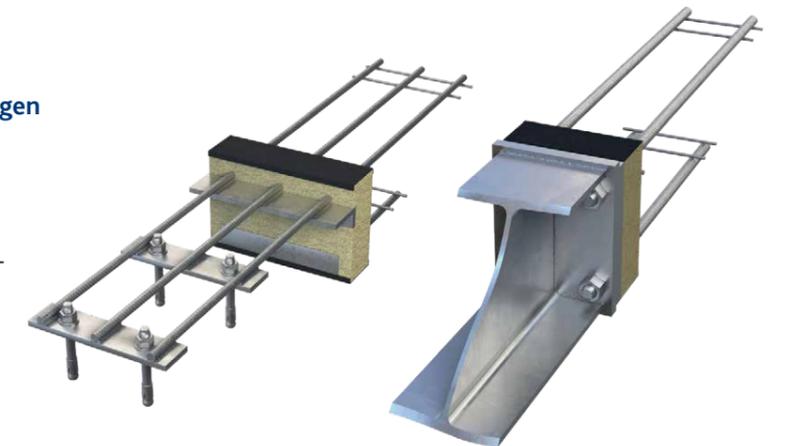


Typ	D	H	$-M_{Rd(0.85m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd(0.85m)}$ kN/m	$-M_{Rd(1.00m)}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd(1.00m)}$ kN/Stk	$-M_{Rd(1.40m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd(1.40m)}$ kN/m	Steifigkeit k
	mm	mm							kNm/rad/Stk
KH+	160	108	103.6	169.4	88.1	144.0	62.9	102.9	7.01 E+03
KH+	180	128	125.9	187.1	107.0	159.0	76.4	113.6	1.06 E+04
KH+	200	148	148.1	204.7	125.9	174.0	89.9	124.3	1.51 E+04
KH+	220	168	170.4	204.7	144.8	174.0	103.4	124.3	2.06 E+04
KH+	240	188	192.6	204.7	163.7	174.0	116.9	124.3	2.70 E+04
KH+	260	208	214.8	204.7	182.6	174.0	130.4	124.3	3.45 E+04
KH+	280	228	237.2	204.7	201.6	174.0	144.0	124.3	4.32 E+04
KH+	300	248	259.4	204.7	220.5	174.0	157.5	124.3	5.30 E+04

## Neue Dokumentation: Anschlusslösungen für spezielle Anwendungen

- > Anschlüsse an bestehende Decken
- > Stahlbauanschlüsse

Lassen Sie sich von unseren Experten beraten.  
 Wir finden auch für aussergewöhnliche Anschluss-  
 situationen eine technisch optimale Lösung.

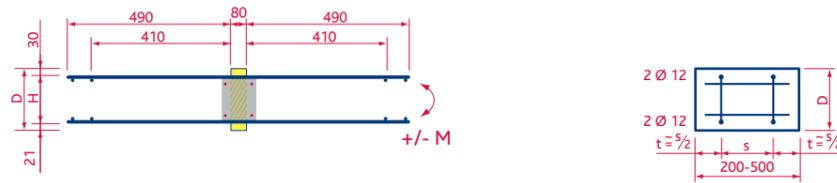


# KRAGPLATTENELEMENTE +/-M

Bauseitige Bewehrung S. 50–52  
Vertikale Federsteifigkeit (näherungsweise)  $k = 2 \times E + 05 \text{ kN/m/Träger}$

## Typenreihe MP

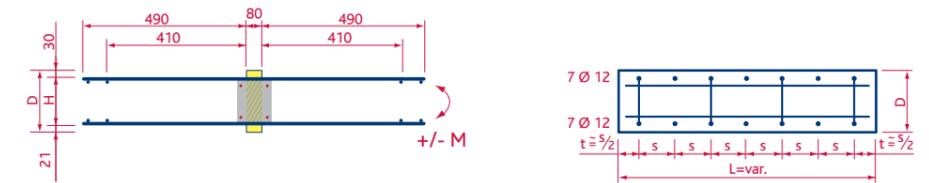
MW: L= 0.20 bis 0.50 m  
XPS: L= 0.20 bis 0.50 m  
CG: L= 0.20 bis 0.50 m



Typ	D mm	H mm	$\pm M_{Rd}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd}$ kN/Stk	$\pm NRd (M=0)$ kN/Stk	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
MP+	160	109	12.3	48.0	254.0	1.23 E+03
MP+	180	129	14.8	53.0	254.0	1.90 E+03
MP+	200	149	17.4	58.0	254.0	2.77 E+03
MP+	220	169	20.0	58.0	254.0	3.86 E+03
MP+	240	189	22.6	58.0	254.0	5.18 E+03
MP+	260	209	25.2	58.0	254.0	6.76 E+03
MP+	280	229	27.8	58.0	254.0	8.62 E+03

## Typenreihe ME

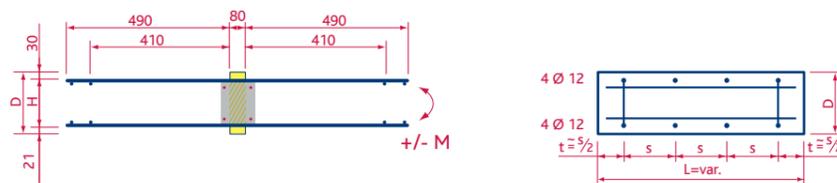
MW: L= 0.60 bis 1.40 m  
XPS: L= 0.60 bis 1.25 m  
CG: L= 0.60 bis 1.20 m



Typ	D mm	H mm	$\pm M_{Rd (0.60m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd (0.60m)}$ kN/m	$\pm M_{Rd (1.00m)}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd (1.00m)}$ kN/Stk	$\pm M_{Rd (1.40m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd (1.40m)}$ kN/m	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
ME+	160	109	71.2	160.0	42.7	96.0	30.5	68.6	3.88 E+03
ME+	180	129	86.0	176.7	51.6	106.0	36.9	75.7	5.88 E+03
ME+	200	149	100.7	193.3	60.4	116.0	43.1	82.9	8.40 E+03
ME+	220	169	115.5	193.3	69.3	116.0	49.5	82.9	1.15 E+04
ME+	240	189	130.3	193.3	78.2	116.0	55.9	82.9	1.51 E+04
ME+	260	209	145.2	193.3	87.1	116.0	62.2	82.9	1.94 E+04
ME+	280	229	160.0	193.3	96.0	116.0	68.6	82.9	2.44 E+04

## Typenreihe MC

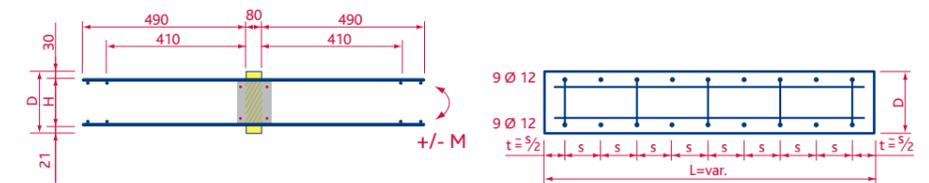
MW: L= 0.40 bis 1.00 m  
XPS: L= 0.40 bis 1.00 m  
CG: L= 0.40 bis 1.00 m



Typ	D mm	H mm	$\pm M_{Rd (0.40m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd (0.40m)}$ kN/m	$\pm M_{Rd (1.00m)}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd (1.00m)}$ kN/Stk	$\pm M_{Rd (1.00m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd (1.00m)}$ kN/m	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
MC+	160	109	60.8	120.0	24.3	48.0	24.3	48.0	2.18 E+03
MC+	180	129	73.5	132.5	29.4	53.0	29.4	53.0	3.29 E+03
MC+	200	149	86.3	145.0	34.5	58.0	34.5	58.0	4.67 E+03
MC+	220	169	98.8	145.0	39.5	58.0	39.5	58.0	6.35 E+03
MC+	240	189	111.5	145.0	44.6	58.0	44.6	58.0	8.35 E+03
MC+	260	209	124.3	145.0	49.7	58.0	49.7	58.0	1.07 E+04
MC+	280	229	137.0	145.0	54.8	58.0	54.8	58.0	1.34 E+04

## Typenreihe MF

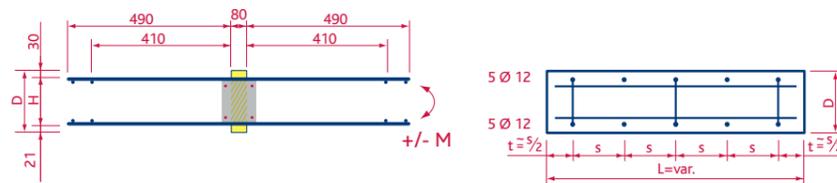
MW: L= 0.70 bis 1.40 m  
XPS: L= 0.70 bis 1.25 m  
CG: auf Anfrage



Typ	D mm	H mm	$\pm M_{Rd (0.70m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd (0.70m)}$ kN/m	$\pm M_{Rd (1.00m)}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd (1.00m)}$ kN/Stk	$\pm M_{Rd (1.40m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd (1.40m)}$ kN/m	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
MF+	160	109	78.3	171.4	54.8	120.0	39.1	85.7	4.97 E+03
MF+	180	129	94.6	188.6	66.2	132.0	47.3	94.3	7.53 E+03
MF+	200	149	110.9	207.1	77.6	145.0	55.4	103.6	1.07 E+04
MF+	220	169	127.3	207.1	89.1	145.0	63.6	103.6	1.46 E+04
MF+	240	189	143.6	207.1	100.5	145.0	71.8	103.6	1.93 E+04
MF+	260	209	160.0	207.1	112.0	145.0	80.0	103.6	2.48 E+04
MF+	280	229	176.3	207.1	123.4	145.0	88.1	103.6	3.11 E+04

## Typenreihe MD

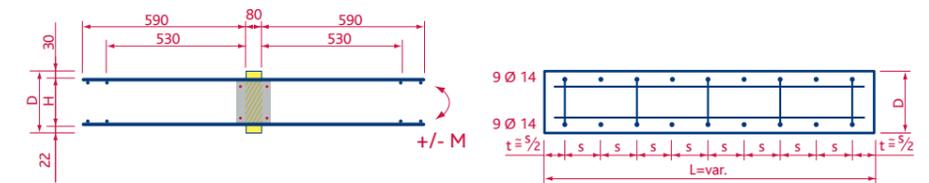
MW: L= 0.50 bis 1.40 m  
XPS: L= 0.50 bis 1.25 m  
CG: L= 0.50 bis 1.20 m



Typ	D mm	H mm	$\pm M_{Rd (0.50m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd (0.50m)}$ kN/m	$\pm M_{Rd (1.00m)}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd (1.00m)}$ kN/Stk	$\pm M_{Rd (1.40m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd (1.40m)}$ kN/m	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
MD+	160	109	61.0	144.0	30.5	72.0	21.8	51.4	2.79 E+03
MD+	180	129	73.6	158.0	36.8	79.0	26.3	56.4	4.24 E+03
MD+	200	149	86.2	174.0	43.1	87.0	30.8	62.1	6.60 E+03
MD+	220	169	99.0	174.0	49.5	87.0	35.4	62.1	8.28 E+03
MD+	240	189	111.8	174.0	55.9	87.0	39.9	62.1	1.09 E+04
MD+	260	209	124.6	174.0	62.3	87.0	44.5	62.1	1.41 E+04
MD+	280	229	137.4	174.0	68.7	87.0	49.1	62.1	1.77 E+04

## Typenreihe MG

MW: L= 0.70 bis 1.40 m  
XPS: L= 0.70 bis 1.25 m  
CG: auf Anfrage



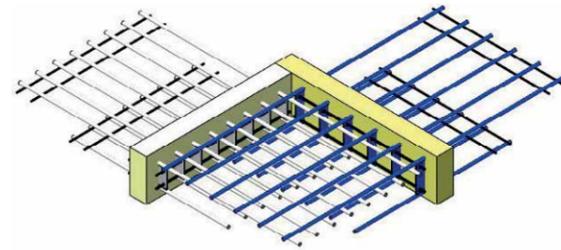
Typ	D mm	H mm	$\pm M_{Rd (0.70m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd (0.70m)}$ kN/m	$\pm M_{Rd (1.00m)}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd (1.00m)}$ kN/Stk	$\pm M_{Rd (1.40m)}$ kNm/m	$\pm V_{Rd (1.40m)}$ kN/m	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
MG+	160	108	103.0	171.4	72.1	120.0	51.5	85.7	5.75 E+03
MG+	180	128	125.0	188.6	87.5	132.0	62.5	94.3	8.71 E+03
MG+	200	148	147.1	207.1	103.0	145.0	73.6	103.6	1.24 E+04
MG+	220	168	169.3	207.1	118.5	145.0	84.6	103.6	1.69 E+04
MG+	240	188	191.3	207.1	133.9	145.0	95.6	103.6	2.22 E+04
MG+	260	208	213.4	207.1	149.4	145.0	106.7	103.6	2.84 E+04
MG+	280	228	235.6	207.1	164.9	145.0	117.8	103.6	3.55 E+04

# KRAGPLATTENELEMENTE OHNE QUERSTÄBE

Bauseitige Bewehrung S. 50–52  
Vertikale Federsteifigkeit (näherungsweise)  $k = 2 \times E + 05 \text{ kN/m/Träger}$

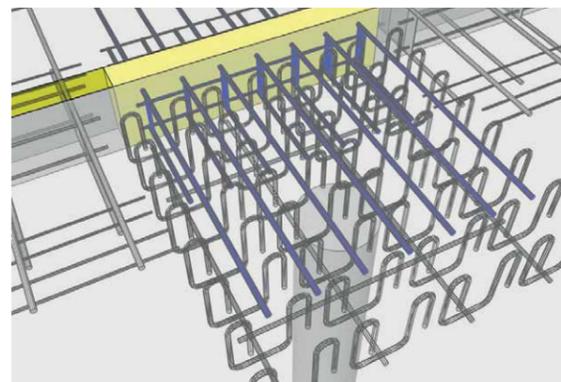
## Einsatzmöglichkeiten:

- > Eck-Situationen
- > einspringende Loggien
- > konzentrierte Lasteinleitung, z.B. bei Stützen
- > bei Bewehrungs-Konflikten wie zum Beispiel Durchstanzbewehrung
- > Vorfabrizierte Elemente



Zweiteilige Ecken für maximale Flexibilität

- > **Einseitig (Deckenseits) keine Querstäbe** am Stabende. Somit problemloses Einschleiben möglich
- > Eckelemente bestehend **aus zwei Teilen** sind maximal flexibel einsetzbar
- > Berücksichtigung der unterschiedlichen Lagen
- > Kombination verschieden starker Elemente über Eck möglich (unterschiedliche Auskragungen)
- > Alle Stäbe mit Schubplatten, wegen höherer Querkraftbeanspruchung im Eckbereich
- > Für maximale Konzentration der Widerstände Elementlänge  $L_{min}$  wählen



Einseitig ohne Querstäbe – vermeidet Bewehrungskonflikte

## Beispiel (Ecksituation mit unterschiedlichen Auskragungen):

Plattenstärke  $D = 240 \text{ mm}$

### Schnittgrößen (Annahmen):

$M_{d, rechts} = 95 \text{ kNm}/0.6 \text{ m}$   
 $V_{d, rechts} = 110 \text{ kN}/0.6 \text{ m}$   
 $M_{d, links} = 50 \text{ kNm}/0.6 \text{ m}$   
 $V_{d, links} = 80 \text{ kN}/0.6 \text{ m}$

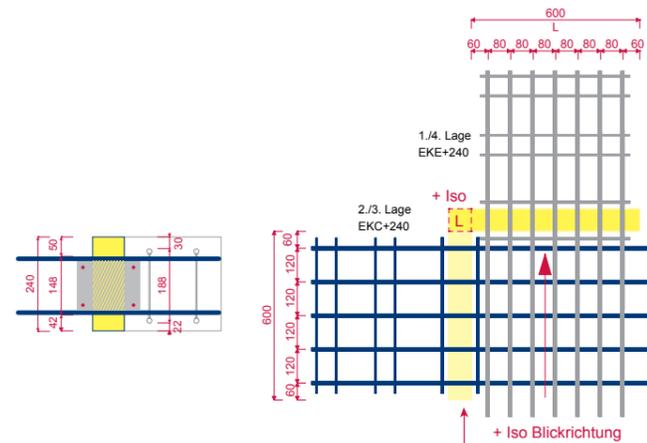
Gewählt:

#### 1./4. Lage: EKE+240-L1/4 (grau)

$H = 188 \text{ mm}$   
 $M_{Rd} = 105 \text{ kNm/Stk}$   
 $V_{Rd} = 203 \text{ kN/Stk}$

#### 2./3. Lage: EKC+240-L2/3 (blau)

$H = 148 \text{ mm}$   
 $M_{Rd} = 57.7 \text{ kNm/Stk}$   
 $V_{Rd} = 145 \text{ kN/Stk}$

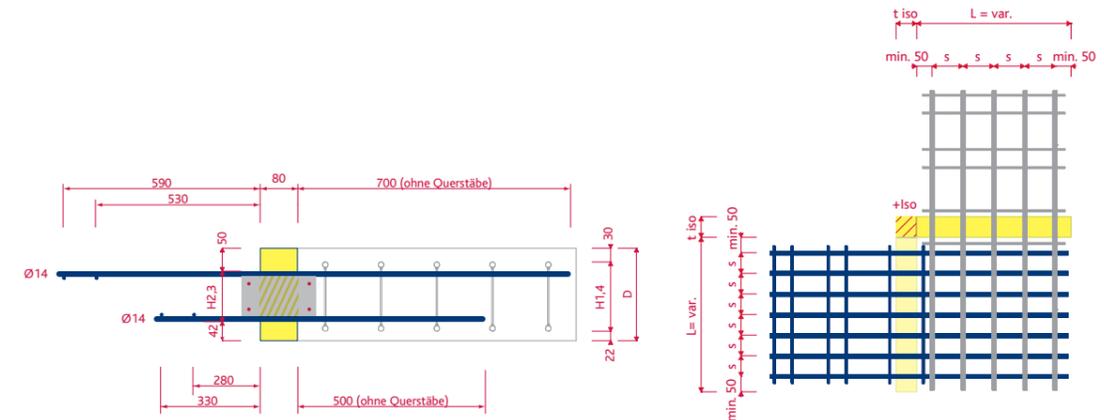


Sie können im Bestellformular wählen, zu welcher Seite (rechts/links) die Dämmung um  $t_{iso}$  verlängert wird

Pos	Stück	Typ	Höhe D	Lage	Länge m	Ecken + Iso L/R	Dämmung Mat. 2) $t_{iso}$ 3)	Höhe $D_{iso}$ mm	unten a/a <sup>*</sup> mm	oben b/b <sup>*</sup> mm	Stahl H mm
1	1	EKE	+240	1.–4.	0.60	L	MW 80	240	22	30	188
2	1	EKC	+240	2.–3.	0.60		MW 80	240	42	50	148

Bestellformular auf [www.bewehrungstechnik.ch](http://www.bewehrungstechnik.ch)

## Typenreihe EK



Trägerelemente $L_{min}/L_{max}$	EKA+ 3 Träger			EKB+ 4 Träger			EKC+ 5 Träger					
	$D_{1,4}$ mm	$D_{2,3}$ mm	H mm	$-M_{Rd}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd}$ kN/Stk	Steifigkeit k kNm/rad/Stk	$-M_{Rd}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd}$ kN/Stk	Steifigkeit k kNm/rad/Stk	$-M_{Rd}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd}$ kN/Stk	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
			260–500 mm									
			340–1000 mm									
			420–1400 mm <sup>1)</sup>									
140	180	88		18.6	60.5	9.34 E+02	24.8	81.0	1.25 E+03	31.1	101.0	1.56 E+03
160	200	108		24.2	72.0	2.06 E+03	32.3	96.0	2.75 E+03	40.3	120.0	3.44 E+03
180	220	128		29.4	79.0	3.19 E+03	39.2	106.0	4.25 E+03	49.0	132.0	5.31 E+03
200	240	148		34.6	87.0	4.63 E+03	46.1	116.0	6.17 E+03	57.7	145.0	7.71 E+03
220	260	168		39.8	87.0	6.39 E+03	53.1	116.0	8.51 E+03	66.3	145.0	1.06 E+04
240	280	188		45.0	87.0	8.57 E+03	60.0	116.0	1.14 E+04	75.0	145.0	1.43 E+04
260	300	208		50.2	87.0	1.11 E+04	66.9	116.0	1.48 E+04	83.7	145.0	1.85 E+04
280		228		55.5	87.0	1.41 E+04	74.0	116.0	1.88 E+04	92.5	145.0	2.35 E+04
300		248		60.9	87.0	1.49 E+04	81.2	116.0	1.99 E+04	101.5	145.0	2.49 E+04

<sup>1)</sup> XPS:  $L_{max} = 1250 \text{ mm}$ , CG:  $L_{max} = 1200 \text{ mm}$

Trägerelemente $L_{min}/L_{max}$	EKD+ 6 Träger			EKE+ 7 Träger			EKF+ 8 Träger					
	$D_{1,4}$ mm	$D_{2,3}$ mm	H mm	$-M_{Rd}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd}$ kN/Stk	Steifigkeit k kNm/rad/Stk	$-M_{Rd}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd}$ kN/Stk	Steifigkeit k kNm/rad/Stk	$-M_{Rd}$ kNm/Stk	$\pm V_{Rd}$ kN/Stk	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
			500–1400 mm <sup>1)</sup>									
			580–1400 mm <sup>1)</sup>									
			660–1400 mm <sup>1)</sup>									
140	180	88		37.3	121.0	1.87 E+03	43.5	141.0	2.18 E+03	49.7	161.5	2.49 E+03
160	200	108		48.4	144.0	4.12 E+03	56.5	168.0	4.81 E+03	64.5	192.0	5.50 E+03
180	220	128		58.8	159.0	6.38 E+03	68.6	185.0	7.44 E+03	78.4	212.0	8.50 E+03
200	240	148		69.2	174.0	9.26 E+03	80.7	203.0	1.08 E+04	92.3	232.0	1.23 E+04
220	260	168		79.6	174.0	1.28 E+04	92.9	203.0	1.49 E+04	106.1	232.0	1.70 E+04
240	280	188		90.0	174.0	1.71 E+04	105.0	203.0	2.00 E+04	120.0	232.0	2.29 E+04
260	300	208		100.4	174.0	2.22 E+04	117.1	203.0	2.59 E+04	133.9	232.0	2.96 E+04
280		228		111.0	174.0	2.82 E+04	129.5	203.0	3.29 E+04	148.0	232.0	3.76 E+04
300		248		121.8	174.0	2.99 E+04	142.1	203.0	3.49 E+04	162.4	232.0	3.98 E+04

<sup>1)</sup> XPS:  $L_{max} = 1250 \text{ mm}$ , CG:  $L_{max} = 1200 \text{ mm}$

## Minimale Dämmüberdeckung

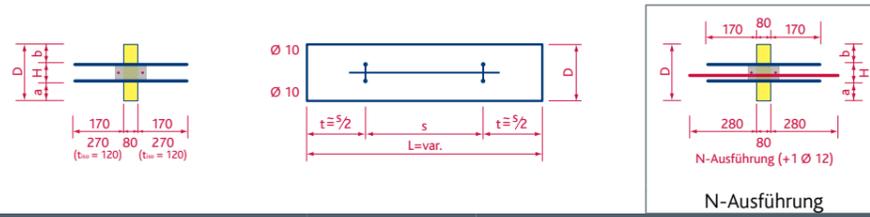
Lagen: 1./4. 2./3.  
oben mm 30 50  
unten mm 22 42

Allgemein ist für die 2./3. Lage ein um 40 mm kleinerer Träger zu wählen, als für die 1./4. Lage.

# QUERKRAFTELEMENTE

## Typenreihe QA

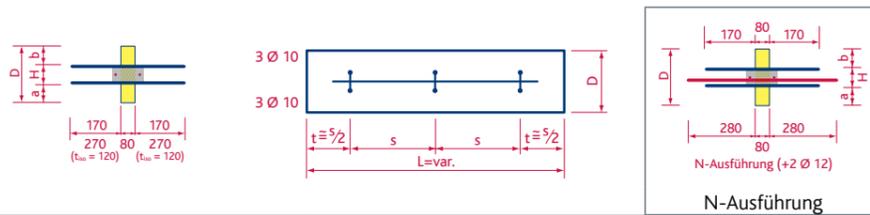
**MW:** L= 0.20 bis 1.40 m  
**XPS:** L= 0.20 bis 1.25 m  
**CG:** L= 0.20 bis 1.20 m



Typ	D	H	a = b	$\pm V_{Rd}$ (0.20m)	$\pm V_{Rd}$ (1.00m)	$\pm V_{Rd}$ (1.40m)	$\pm N_{Rd}$
	mm	mm	mm	kN/m	kN/Stk	kN/m	kN/Stk
QA+	160	60	50	210.0	42.0	30.0	47
QA+	180	80	50	250.0	50.0	35.7	47
QA+	200	80	60	290.0	58.0	41.4	47
QA+	220	80	70	290.0	58.0	41.4	47
QA+	240	80	80	290.0	58.0	41.4	47
QA+	260	80	90	290.0	58.0	41.4	47
QA+	280	80	100	290.0	58.0	41.4	47

## Typenreihe QB

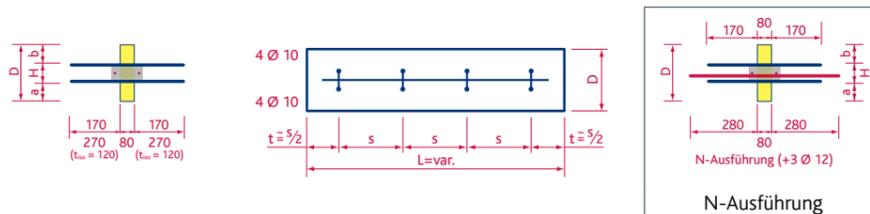
**MW:** L= 0.30 bis 1.40 m  
**XPS:** L= 0.30 bis 1.25 m  
**CG:** L= 0.30 bis 1.20 m



Typ	D	H	a = b	$\pm V_{Rd}$ (0.30m)	$\pm V_{Rd}$ (1.00m)	$\pm V_{Rd}$ (1.40m)	$\pm N_{Rd}$
	mm	mm	mm	kN/m	kN/Stk	kN/m	kN/Stk
QB+	160	60	50	210.0	63.0	45.0	81
QB+	180	80	50	250.0	75.0	53.6	81
QB+	200	80	60	290.0	87.0	62.1	81
QB+	220	80	70	290.0	87.0	62.1	81
QB+	240	80	80	290.0	87.0	62.1	81
QB+	260	80	90	290.0	87.0	62.1	81
QB+	280	80	100	290.0	87.0	62.1	81

## Typenreihe QC

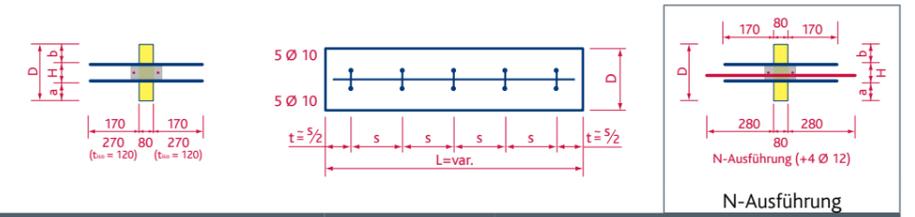
**MW:** L= 0.40 bis 1.40 m  
**XPS:** L= 0.40 bis 1.25 m  
**CG:** L= 0.40 bis 1.20 m



Typ	D	H	a = b	$\pm V_{Rd}$ (0.40m)	$\pm V_{Rd}$ (1.00m)	$\pm V_{Rd}$ (1.40m)	$\pm N_{Rd}$
	mm	mm	mm	kN/m	kN/Stk	kN/m	kN/Stk
QC+	160	60	50	210.0	84.0	60.0	115
QC+	180	80	50	250.0	100.0	71.4	115
QC+	200	80	60	290.0	116.0	82.9	115
QC+	220	80	70	290.0	116.0	82.9	115
QC+	240	80	80	290.0	116.0	82.9	115
QC+	260	80	90	290.0	116.0	82.9	115
QC+	280	80	100	290.0	116.0	82.9	115

## Typenreihe QD

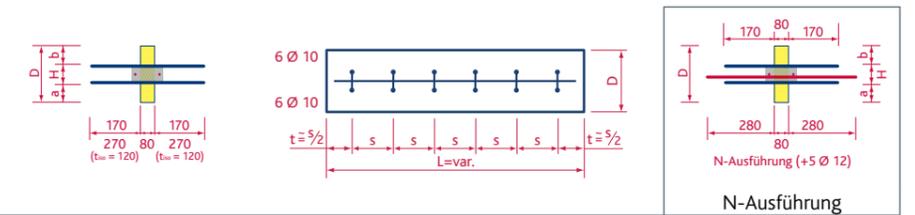
**MW:** L= 0.50 bis 1.40 m  
**XPS:** L= 0.50 bis 1.25 m  
**CG:** L= 0.50 bis 1.20 m



Typ	D	H	a = b	$\pm V_{Rd}$ (0.50m)	$\pm V_{Rd}$ (1.00m)	$\pm V_{Rd}$ (1.40m)	$\pm N_{Rd}$
	mm	mm	mm	kN/m	kN/Stk	kN/m	kN/Stk
QD+	160	60	50	210.0	105.0	75.0	149
QD+	180	80	50	250.0	125.0	89.3	149
QD+	200	80	60	290.0	145.0	103.6	149
QD+	220	80	70	290.0	145.0	103.6	149
QD+	240	80	80	290.0	145.0	103.6	149
QD+	260	80	90	290.0	145.0	103.6	149
QD+	280	80	100	290.0	145.0	103.6	149

## Typenreihe QE

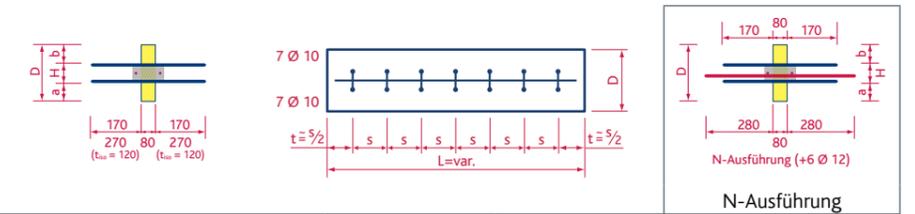
**MW:** L= 0.60 bis 1.40 m  
**XPS:** L= 0.60 bis 1.25 m  
**CG:** L= 0.60 bis 1.20 m



Typ	D	H	a = b	$\pm V_{Rd}$ (0.60m)	$\pm V_{Rd}$ (1.00m)	$\pm V_{Rd}$ (1.40m)	$\pm N_{Rd}$
	mm	mm	mm	kN/m	kN/Stk	kN/m	kN/Stk
QE+	160	60	50	210.0	126.0	90.0	186
QE+	180	80	50	250.0	150.0	107.1	186
QE+	200	80	60	290.0	174.0	124.3	186
QE+	220	80	70	290.0	174.0	124.3	186
QE+	240	80	80	290.0	174.0	124.3	186
QE+	260	80	90	290.0	174.0	124.3	186
QE+	280	80	100	290.0	174.0	124.3	186

## Typenreihe QF

**MW:** L= 0.70 bis 1.40 m  
**XPS:** L= 0.70 bis 1.25 m  
**CG:** L= 0.70 bis 1.20 m



Typ	D	H	a = b	$\pm V_{Rd}$ (0.70m)	$\pm V_{Rd}$ (1.00m)	$\pm V_{Rd}$ (1.40m)	$\pm N_{Rd}$
	mm	mm	mm	kN/m	kN/Stk	kN/m	kN/Stk
QF+	160	60	50	210.0	147.0	105.0	223
QF+	180	80	50	250.0	175.0	125.0	223
QF+	200	80	60	290.0	203.0	145.0	223
QF+	220	80	70	290.0	203.0	145.0	223
QF+	240	80	80	290.0	203.0	145.0	223
QF+	260	80	90	290.0	203.0	145.0	223
QF+	280	80	100	290.0	203.0	145.0	223

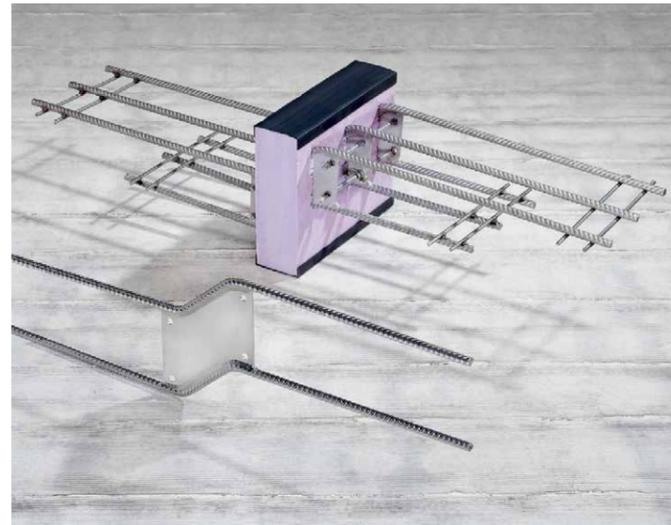
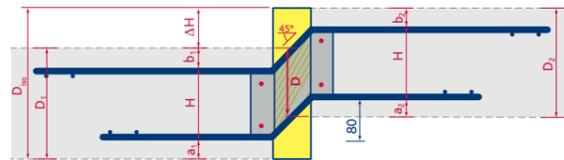
Die Querkrafteinleitung in das Betonbauteil muss durch die bauseitige Bewehrung sichergestellt sein (Bauseitige Bewehrung S. 50–52)  
 Vertikale Federsteifigkeit (näherungsweise)  $k = 1 \times E + 05 \text{ kN/m/Träger}$   
 Normalkraft-Anbindung über Option «-N» (z.B. QA-N + 200) in der Bestellung wählen

# KRAGPLATTENELEMENTE MIT VERSATZ

Kragplattenanschlüsse mit Versatz ermöglichen ein barrierefreies Bauen, so dass die Oberkante der Balkonplatte auf dem selben Niveau mit dem Fertigboden innen liegt.

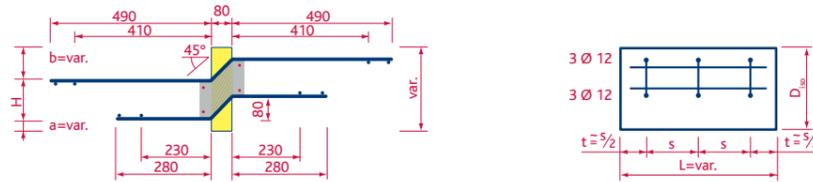
Für die Wahl des passenden Anschlusselementes sind folgende Masse entscheidend:

- > Gemeinsame Plattenhöhe D
- > Minimale Plattenhöhe D<sub>1</sub>; D<sub>2</sub>
- > Höhenversatz (OK Platten) ΔH
- > Mindestüberdeckungen a<sub>1</sub>, a<sub>2</sub> = 20 mm b<sub>1</sub>, b<sub>2</sub> = 30 mm



## Typenreihe KVA

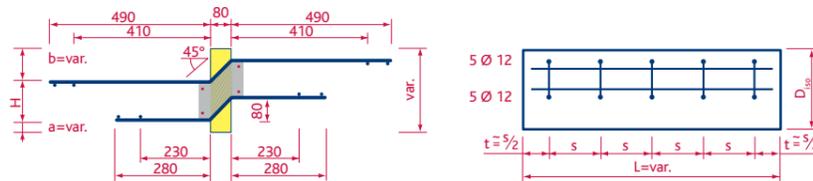
- MW: L= 0.30 bis 1.00 m
- XPS: L= 0.30 bis 1.00 m
- CG: nicht lieferbar



Typ	min D mm	min D <sub>1</sub> ; D <sub>2</sub> mm	H mm	-M <sub>Rd</sub> (0,30m) kNm/m	±V <sub>Rd</sub> (0,30m) kN/m	-M <sub>Rd</sub> (1,00m) kNm/Stk	±V <sub>Rd</sub> (1,00m) kN/Stk	-M <sub>Rd</sub> (1,00m) kNm/m	±V <sub>Rd</sub> (1,00m) kN/m	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
KVA+	80	160	109	54.3	170.0	16.3	51.0	16.3	51.0	1.44 E+03
KVA+	100	180	129	66.0	186.7	19.8	56.0	19.8	56.0	2.23 E+03
KVA+	120	200	149	77.0	203.3	23.1	61.0	23.1	61.0	3.25 E+03
KVA+	140	220	169	88.3	203.3	26.5	61.0	26.5	61.0	4.52 E+03

## Typenreihe KVB

- MW: L= 0.50 bis 1.40 m
- XPS: L= 0.50 bis 1.25 m
- CG: nicht lieferbar

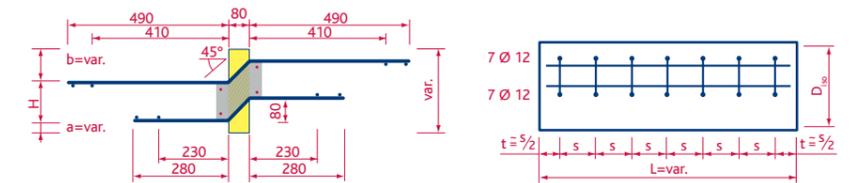


Typ	min D mm	min D <sub>1</sub> ; D <sub>2</sub> mm	H mm	-M <sub>Rd</sub> (0,50m) kNm/m	±V <sub>Rd</sub> (0,50m) kN/m	-M <sub>Rd</sub> (1,00m) kNm/Stk	±V <sub>Rd</sub> (1,00m) kN/Stk	-M <sub>Rd</sub> (1,40m) kNm/m	±V <sub>Rd</sub> (1,40m) kN/m	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
KVB+	80	160	109	54.2	170.0	27.1	85.0	19.4	60.7	2.40 E+03
KVB+	100	180	129	65.8	186.0	32.9	93.0	23.5	66.4	3.72 E+03
KVB+	120	200	149	77.0	204.0	38.5	102.0	27.5	72.9	5.42 E+03
KVB+	140	220	169	88.6	204.0	44.3	102.0	31.6	72.9	7.53 E+03

Bauseitige Bewehrung S. 50–52  
Vertikale Federsteifigkeit (näherungsweise)  $k = 2 \times E + 05 \text{ kN/m/Träger}$

## Typenreihe KVC

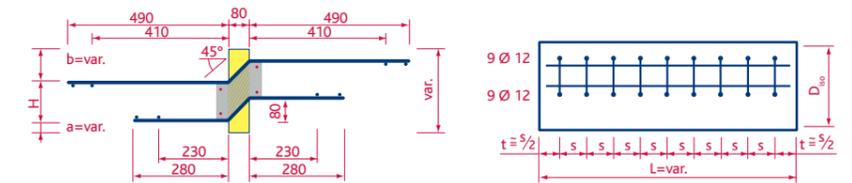
- MW: L= 0.60 bis 1.40 m
- XPS: L= 0.60 bis 1.25 m
- CG: nicht lieferbar



Typ	min D mm	min D <sub>1</sub> ; D <sub>2</sub> mm	H mm	-M <sub>Rd</sub> (0,60m) kNm/m	±V <sub>Rd</sub> (0,60m) kN/m	-M <sub>Rd</sub> (1,00m) kNm/Stk	±V <sub>Rd</sub> (1,00m) kN/Stk	-M <sub>Rd</sub> (1,40m) kNm/m	±V <sub>Rd</sub> (1,40m) kN/m	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
KVC+	80	160	109	63.3	198.3	38.0	119.0	27.1	85.0	3.35 E+03
KVC+	100	180	129	76.7	216.7	46.0	130.0	32.9	92.9	5.20 E+03
KVC+	120	200	149	89.8	238.3	53.9	143.0	38.5	102.1	7.58 E+03
KVC+	140	220	169	102.3	238.3	61.4	143.0	43.9	102.1	1.05 E+04

## Typenreihe KVD

- MW: L= 0.70 bis 1.40 m
- XPS: L= 0.70 bis 1.25 m
- CG: nicht lieferbar



Typ	min D mm	min D <sub>1</sub> ; D <sub>2</sub> mm	H mm	-M <sub>Rd</sub> (0,70m) kNm/m	±V <sub>Rd</sub> (0,70m) kN/m	-M <sub>Rd</sub> (1,00m) kNm/Stk	±V <sub>Rd</sub> (1,00m) kN/Stk	-M <sub>Rd</sub> (1,40m) kNm/m	±V <sub>Rd</sub> (1,40m) kN/m	Steifigkeit k kNm/rad/Stk
KVD+	80	160	109	69.9	218.6	48.9	153.0	34.9	109.3	4.30 E+03
KVD+	100	180	129	84.4	238.6	59.1	167.0	42.2	119.3	6.68 E+03
KVD+	120	200	149	99.0	262.9	69.3	184.0	49.5	131.4	9.75 E+03
KVD+	140	220	169	112.7	262.9	78.9	184.0	56.4	131.4	1.35 E+04

Andere Dämmstärken (60/100/120 mm) auf Anfrage.

## Wichtige Hinweise

- > Bei gemeinsamer Plattenstärke ab 160 mm können Sie Standardelemente der K-Reihe verwenden.
- > Gerne definieren wir ihnen Spezialelemente für andere Anschlusssituationen.

## Konstruktionshilfsmittel

- > Nutzen Sie den Versatz-Konfigurator unseres Online-Listentools ACILIST®.
- > Alle ACINOXplus® Kragplattenanschlüsse sind als 3D-Bauteile für Allplan, Revit und Tekla verfügbar.
- > Sie finden 2D-Schnitte auf unserer Homepage: [www.bewehrungstechnik.ch](http://www.bewehrungstechnik.ch)



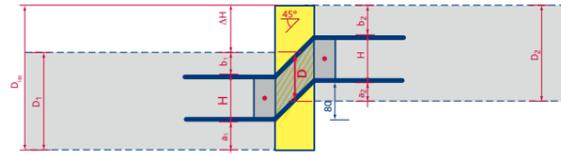
ACILIST® Listentool  
Praktischer KV+ Konfigurator

# QUERKRAFTELEMENTE MIT VERSATZ

Querkraftanschlüsse mit Versatz ermöglichen ein barrierefreies Bauen, so dass die Oberkante der Balkonplatte auf dem selben Niveau mit dem Fertigboden innen liegt.

Für die Wahl des passenden Anchlusselementes sind folgende Masse entscheidend:

- > Gemeinsame Plattenhöhe D
- > Minimale Plattenhöhe  $D_1; D_2$
- > Höhenversatz (OK Platten)  $\Delta H$
- > Mindestüberdeckungen  $a_1; b_1; a_2; b_2$



## Typenreihe QVA

- MW: L= 0.20 bis 1.20 m
- XPS: L= 0.20 bis 1.20 m
- CG: auf Anfrage



Typ	min D mm	min $D_1; D_2$ mm	min a; b mm	H mm	$\pm V_{Rd}$ (0.20m) kN/m	$\pm V_{Rd}$ (1.00m) kN/Stk	$\pm V_{Rd}$ (1.20m) kN/m
QVA+	80	160	50	60	148.5	29.7	24.8
QVA+	100	180	50	80	177.0	35.4	29.5
QVA+	120	200	60	80	205.0	41.0	34.2

## Typenreihe QVB

- MW: L= 0.30 bis 1.40 m
- XPS: L= 0.30 bis 1.25 m
- CG: auf Anfrage



Typ	min D mm	min $D_1; D_2$ mm	min a; b mm	H mm	$\pm V_{Rd}$ (0.30m) kN/m	$\pm V_{Rd}$ (1.00m) kN/Stk	$\pm V_{Rd}$ (1.40m) kN/m
QVB+	80	160	50	60	148.3	44.5	31.8
QVB+	100	180	50	80	176.7	53.0	37.9
QVB+	120	200	60	80	205.0	61.5	43.9

Bauseitige Bewehrung S. 50–52  
Vertikale Federsteifigkeit (näherungsweise)  $k = 1 \times E+05$  kN/m / Träger

## Typenreihe QVC

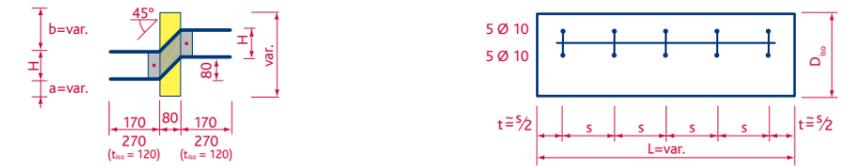
- MW: L= 0.40 bis 1.40 m
- XPS: L= 0.40 bis 1.25 m
- CG: auf Anfrage



Typ	min D mm	min $D_1; D_2$ mm	min a; b mm	H mm	$\pm V_{Rd}$ (0.40m) kN/m	$\pm V_{Rd}$ (1.00m) kN/Stk	$\pm V_{Rd}$ (1.40m) kN/m
QVC+	80	160	50	60	148.5	59.4	42.4
QVC+	100	180	50	80	176.8	70.7	50.5
QVC+	120	200	60	80	205.0	82.0	58.6

## Typenreihe QVD

- MW: L= 0.50 bis 1.40 m
- XPS: L= 0.50 bis 1.25 m
- CG: auf Anfrage



Typ	min D mm	min $D_1; D_2$ mm	min a; b mm	H mm	$\pm V_{Rd}$ (0.50m) kN/m	$\pm V_{Rd}$ (1.00m) kN/Stk	$\pm V_{Rd}$ (1.40m) kN/m
QVD+	80	160	50	60	148.4	74.2	53.0
QVD+	100	180	50	80	176.8	88.4	63.1
QVD+	120	200	60	80	205.0	102.5	73.2

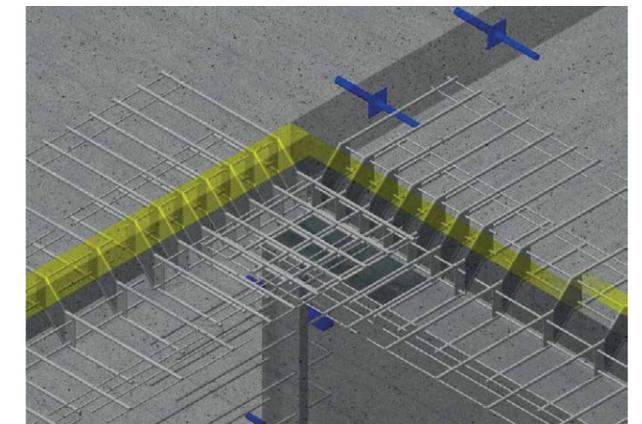
Andere Dämmstärken (60/100/120 mm) auf Anfrage.

## Wichtige Hinweise

- > Bei gemeinsamer Plattenstärke ab 160 mm können Sie Standardelemente der Q-Reihe verwenden.
- > Gerne definieren wir Ihnen Spezialelemente für andere Anschlusssituationen.

## Konstruktionshilfsmittel

- > Nutzen Sie den Versatz-Konfigurator unseres Online-Listentools ACILIST®.
- > Alle ACINOXplus® Kragplattenanschlüsse sind als 3D-Bauteile für Allplan, Revit und Tekla verfügbar.
- > Sie finden 2D-Schnitte auf unserer Homepage: [www.bewehrungstechnik.ch](http://www.bewehrungstechnik.ch)



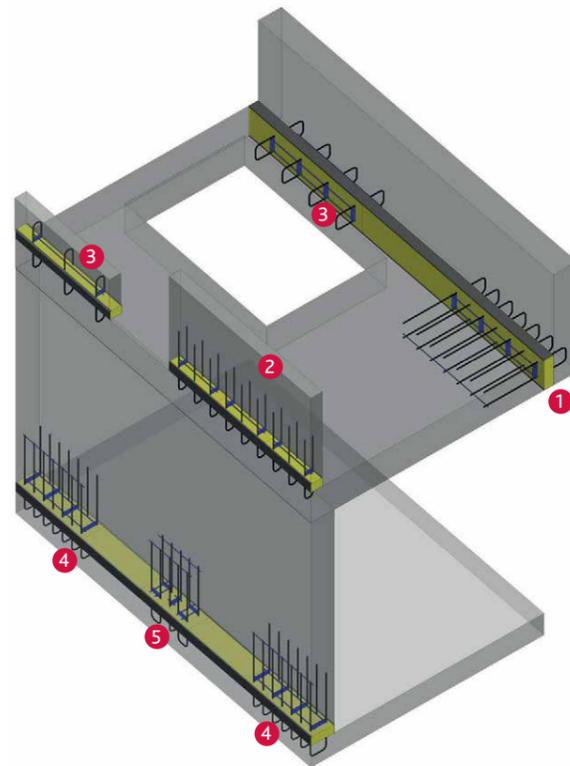
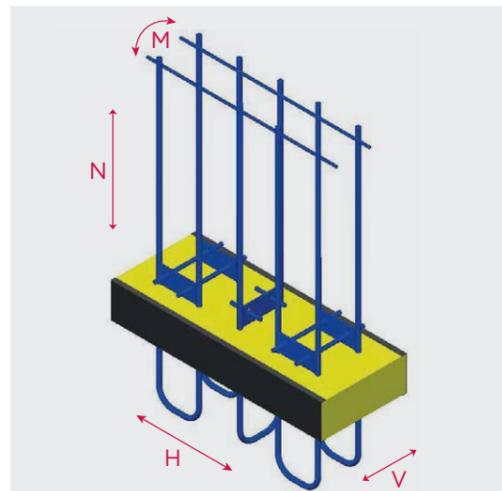
Bewehrungskonflikte frühzeitig erkennen, dank unserer CAD-Planungstools

# BÜGELELEMENTE

## Anwendungsfälle

- 1 **U+ Typen**, liegend (Brüstungen, Fassaden, Konsolen...)
- 2 **UL+ Typen**, stehend (für schlanke Brüstungen)
- 3 **O+ Typen** (niedrige Brüstung /Treppenloch...)
- 4 **U+ Typen**, stehend (Brüstungen, Wandfusselemente...)
- 5 **UW+ Typen**, in Wandrichtung aussteifendes Element (möglichst mittig anzuordnen, um Zwängungen zu vermeiden)

## Lokales Kräftesystem



# STÜTZENELEMENTE

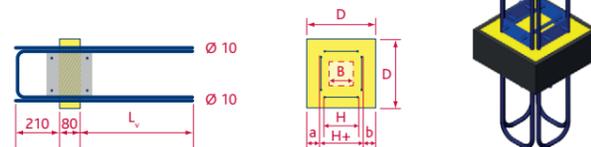
## Typenreihe UST

Typ	D mm	H mm	H+ mm	a=b mm	lv mm	B mm	-NRd <sub>c=170, M=0</sub> kN/Stk	-NRd <sub>c=210, M=0</sub> kN/Stk	+/-VRd = HRd kN/Stk
UST+	200 x 200	105	129	35.5	455	80 x 80	430.0	450.0	58.0
UST+	250 x 250	145	169	40.5	435	100 x 100	450.0	475.0	58.0
UST+	300 x 300	205	229	35.5	405	100 x 100	470.0	500.0	58.0

Der Durchstanznachweis ist vom Ingenieur zu führen.

Bestellbezeichnung: **UST-B+250-c210**

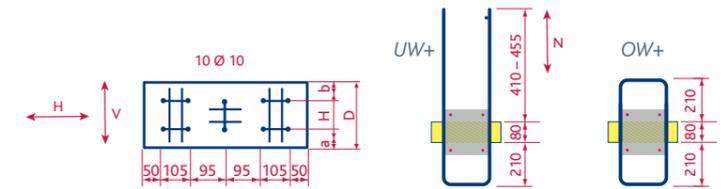
B = mit Betonieröffnung für den Einsatz am Stützenkopf



# WANDFUSSELEMENTE

## Typenreihe UW / OW – Horizontal-Aussteifung in Kombination mit Typenreihe U+

MW: L= 0.50 m  
XPS: L= 0.50 m  
CG: L= 0.50 m



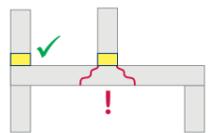
Typ	D mm	H mm	a = b mm	N <sub>Rd</sub> (M=0; c=210) Druck - kN / Stk	Zug + kN / Stk	±V <sub>Rd</sub> kN / Stk	±H <sub>Rd</sub> kN / Stk
UW+ OW+	180	105	37.5	565	271	29	116
UW+ OW+	200	125	37.5	579	271	29	116
UW+ OW+	220	145	37.5	594	271	29	116
UW+ OW+	250	165	42.5	609	271	29	116

Standardbügelmaß c=210 mm (Weitere c-Masse mit anderen Widerständen auf Anfrage möglich) – Empfehlung: XPS

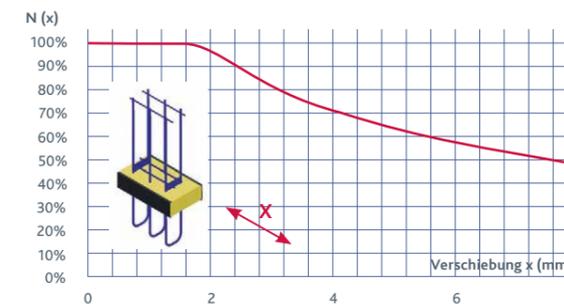
## Wichtige Hinweise für Wandfusselemente und Bügelanschlüsse

- > Die angegebenen Normalkräfte (±) setzen eine ausreichend bauseitige Bewehrung und Bauteilstärke voraus.
- > Die aufnehmbare Normalkraft reduziert sich bei größeren Wandlängen infolge Schwinden und Temperaturänderungen und einer daraus resultierenden Schiefstellung der Elemente N(x)-Grafik.
- > Bitte berücksichtigen Sie auch die N(e)-Interaktion bei Teileinspannungen oder Exzentrizität.

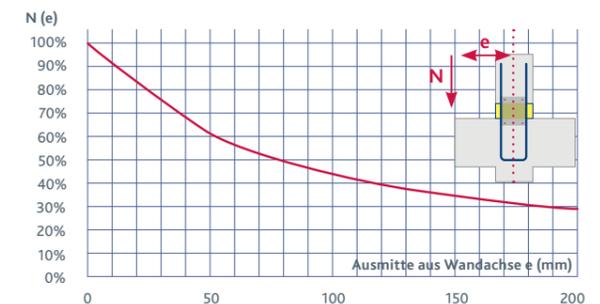
- > Sollte unter der Decke kein Wandaufleger vorhanden sein, ist allenfalls ein Durchstanznachweis zu führen.
- > Torsion um die Vertikalachse der Elemente, ist nicht aufnehmbar und zu vermeiden.
- > Grundsätzlich können die Elemente auch am Wandkopf eingesetzt werden. Hierbei ist auf ausreichende Elementabstände zu achten, um den Beton einbringen zu können.



## Interaktionen



Abminderung bei Verschiebungen aus Schwinden oder temperaturbedingten Längenänderungen. Die zu erwartende Verschiebung ist vom Planer zu ermitteln.

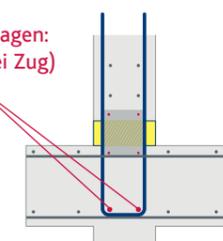


Beispiel:  $M_j = 20 \text{ kNm}$ ; UC + 200 – c210  
 $e = M_j / N_{\text{max}} = 20 \text{ kNm} / 698 \text{ kN} = 0.029 \text{ m} = 29 \text{ mm} \rightarrow \text{Diagramm} \rightarrow 75\%$   
 $N_{(M=20 \text{ kNm})} = 698 \times 0.75 = 523 \text{ kN}$

## Einbau

Die Elemente werden mit den 8-mm-Querstäben, welche die Schubplatten durchdringen, in die oberen Bewehrungslagen eingestellt. Hierdurch ist eine Überdeckung von 3 cm gewährleistet. Die Elemente sind möglichst senkrecht auszurichten und mit Bindedraht in der Lage zu sichern. Für eine Einspannung oder Einleitung von Zugkräften sind 2 x Ø 12 mm Längseisen in den U-Bügel einzulegen.

Bauseitige Zulagen:  
min 2 Ø 12 (bei Zug)

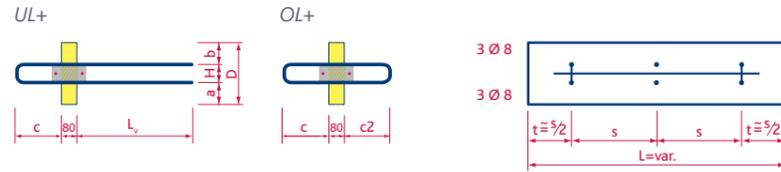


# BÜGELELEMENTE

## Typenreihe UL/OL

Für Brüstungen und schlanke Bauteile

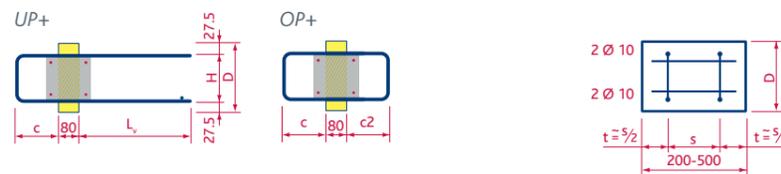
**MW:** L= 0.30 bis 1.00 m  
**XPS:** L= 0.30 bis 1.00 m  
**CG:** L= 0.30 bis 1.00 m



Typ	D	H	a = b	L <sub>v</sub> c=80	L <sub>v</sub> c=120	L <sub>v</sub> c=170	L <sub>v</sub> c=210	±M <sub>Rd(N=0)</sub>				±V <sub>Rd</sub>	N <sub>Rd(M=0; c=170 tiso=80)</sub>	
								c=80	c=120	c=170	c=210		Druck (-)	Zug (+)
UL+ OL+	100	56	22	265	305	355		1.6	1.9	2.4	21	86	68	
UL+ OL+	120	76	22	250	290	340		2.3	2.8	3.4	32	86	68	
UL+ OL+	140	76	32	250	290	340		2.3	2.8	3.4	32	86	68	
UL+ OL+	150	76	37	250	290	340		2.3	2.8	3.4	32	86	68	

## Typenreihe UP/OP

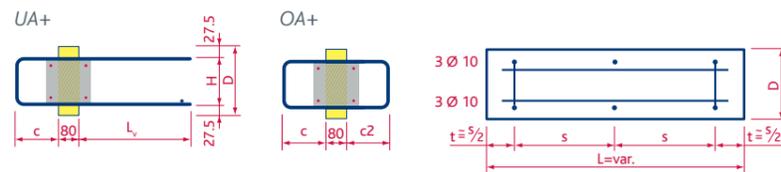
**MW:** L= 0.20 bis 0.50 m  
**XPS:** L= 0.20 bis 0.50 m  
**CG:** L= 0.20 bis 0.50 m



Typ	D	H	L <sub>v</sub> c=120	L <sub>v</sub> c=150	L <sub>v</sub> c=170	L <sub>v</sub> c=210	±M <sub>Rd(N=0)</sub>				±V <sub>Rd</sub>	N <sub>Rd(M=0; c=210 tiso=80)</sub>	
							c=120	c=150	c=170	c=210		Druck (-)	Zug (+)
UP+ OP+	160	105	370	400	420	455	4.0	4.4	4.7	5.2	48	204	107
UP+ OP+	180	125	360	390	410	445	4.8	5.3	5.7	6.4	53	214	107
UP+ OP+	200	145	350	380	400	435	5.7	6.4	6.8	7.5	58	214	107
UP+ OP+	220	165	340	370	390	425	6.6	7.3	7.8	8.7	58	214	107
UP+ OP+	240	185	330	360	380	415	7.5	8.3	8.8	9.8	58	214	107
UP+ OP+	260	205	320	350	370	405	8.4	9.2	9.8	11.0	58	214	107
UP+ OP+	280	225	310	340	360	395	9.3	10.3	10.9	12.2	58	214	107

## Typenreihe UA/OA

**MW:** L= 0.30 bis 1.40 m  
**XPS:** L= 0.30 bis 1.25 m  
**CG:** L= 0.30 bis 1.20 m

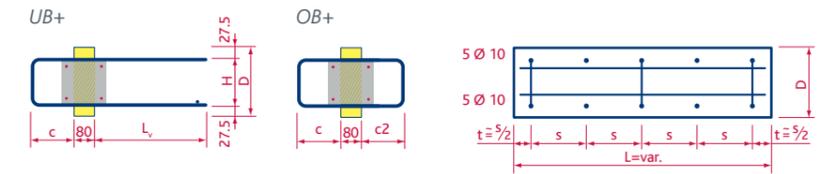


Typ	D	H	L <sub>v</sub> c=120	L <sub>v</sub> c=150	L <sub>v</sub> c=170	L <sub>v</sub> c=210	±M <sub>Rd(N=0)</sub>				±V <sub>Rd</sub>	N <sub>Rd(M=0; c=210 tiso=80)</sub>	
							c=120	c=150	c=170	c=210		Druck (-)	Zug (+)
UA+ OA+	160	105	370	400	420	455	5.8	6.5	6.9	7.7	48	223	157
UA+ OA+	180	125	360	390	410	445	7.1	7.9	8.4	9.4	53	240	157
UA+ OA+	200	145	350	380	400	435	8.4	9.3	9.9	11.1	58	269	157
UA+ OA+	220	165	340	370	390	425	9.7	10.7	11.4	12.7	58	269	157
UA+ OA+	240	185	330	360	380	415	11.0	12.1	12.9	14.4	58	269	157
UA+ OA+	260	205	320	350	370	405	12.2	13.5	14.4	16.1	58	269	157
UA+ OA+	280	225	310	340	360	395	13.5	14.9	15.9	17.8	58	269	157

Bauseitige Bewehrung S. 50–52  
M/N Interaktion S. 39  
O-Typen Standard: c = c2  
Andere oder unterschiedliche c-Masse sind als Spezialanfertigungen lieferbar.

## Typenreihe UB/OB

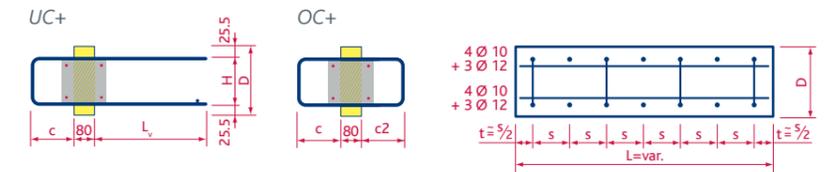
**MW:** L= 0.40 bis 1.40 m  
**XPS:** L= 0.40 bis 1.25 m  
**CG:** L= 0.40 bis 1.20 m



Typ	D	H	L <sub>v</sub> c=120	L <sub>v</sub> c=150	L <sub>v</sub> c=170	L <sub>v</sub> c=210	±M <sub>Rd(N=0)</sub>				±V <sub>Rd</sub>	N <sub>Rd(M=0; c=210 tiso=80)</sub>	
							c=120	c=150	c=170	c=210		Druck (-)	Zug (+)
UB+ OB+	160	105	370	400	420	455	9.7	10.8	11.5	12.8	72	361	260
UB+ OB+	180	125	360	390	410	445	11.8	13.1	13.9	15.6	79	387	260
UB+ OB+	200	145	350	380	400	435	13.9	15.5	16.5	18.4	87	431	260
UB+ OB+	220	165	340	370	390	425	16.0	17.7	18.9	21.2	87	431	260
UB+ OB+	240	185	330	360	380	415	18.1	20.1	21.4	23.9	87	431	260
UB+ OB+	260	205	320	350	370	405	20.3	22.5	23.9	26.7	87	431	260
UB+ OB+	280	225	310	340	360	395	22.4	24.8	26.4	29.5	87	431	260

## Typenreihe UC/OC

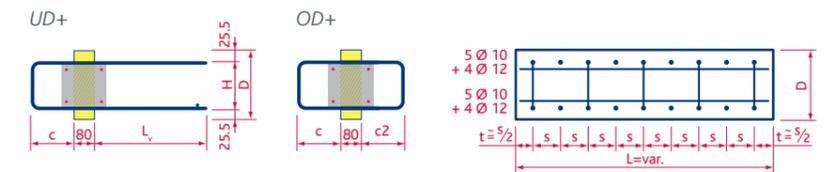
**MW:** L= 0.60 bis 1.40 m  
**XPS:** L= 0.60 bis 1.25 m  
**CG:** L= 0.60 bis 1.20 m



Typ	D	H	L <sub>v</sub> c=120	L <sub>v</sub> c=150	L <sub>v</sub> c=170	L <sub>v</sub> c=210	±M <sub>Rd(N=0)</sub>				±V <sub>Rd</sub>	N <sub>Rd(M=0; c=210 tiso=80)</sub>	
							c=120	c=150	c=170	c=210		Druck (-)	Zug (+)
UC+ OC+	160	109	370	400	420	455	15.7	17.4	18.5	19.7	96	605	416
UC+ OC+	180	129	360	390	410	445	19.1	21.1	22.4	23.8	106	640	416
UC+ OC+	200	149	350	380	400	435	22.5	24.8	26.4	28.0	116	698	416
UC+ OC+	220	169	340	370	390	425	25.8	28.4	30.2	32.2	116	698	416
UC+ OC+	240	189	330	360	380	415	29.2	32.2	34.2	36.4	116	698	416
UC+ OC+	260	209	320	350	370	405	32.6	36.0	38.2	40.6	116	698	416
UC+ OC+	280	229	310	340	360	395	36.0	39.7	42.2	44.8	116	698	416

## Typenreihe UD/OD

**MW:** L= 0.70 bis 1.40 m  
**XPS:** L= 0.70 bis 1.25 m  
**CG:** L= 0.70 bis 1.20 m



Typ	D	H	L <sub>v</sub> c=120	L <sub>v</sub> c=150	L <sub>v</sub> c=170	L <sub>v</sub> c=210	±M <sub>Rd(N=0)</sub>				±V <sub>Rd</sub>	N <sub>Rd(M=0; c=210 tiso=80)</sub>	
							c=120	c=150	c=170	c=210		Druck (-)	Zug (+)
UD+ OD+	160	109	370	400	420	455	20.3	22.4	23.8	25.3	120	776	538
UD+ OD+	180	129	360	390	410	445	24.6	27.2	28.9	30.7	132	836	538
UD+ OD+	200	149	350	380	400	435	28.9	31.9	33.9	36.1	145	937	538
UD+ OD+	220	169	340	370	390	425	33.2	36.7	39.0	41.5	145	937	538
UD+ OD+	240	189	330	360	380	415	37.7	41.6	44.2	46.9	145	937	538
UD+ OD+	260	209	320	350	370	405	42.0	46.4	49.3	52.4	145	937	538
UD+ OD+	280	229	310	340	360	395	46.4	51.3	54.5	57.9	145	937	538

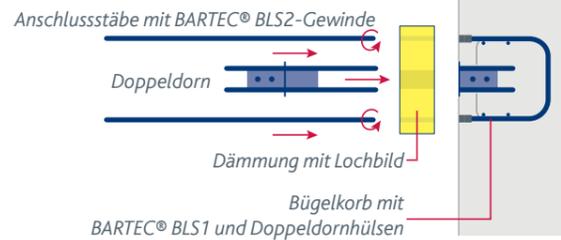
# BÜGELELEMENTE SCHRAUBBAR

Die Typenreihe UX+ dient als Anschlusslösung bei der Verwendung grossflächiger Schalungen und nicht möglicher Bewehrungsdurchdringung.

## Materialien:

- Bügel und Anschlussstäbe: Nichtrostende Bewehrung 1.4362 / vergleichbare KWK 3
- Schraubmuffen: 1.4462
- Doppeldorn: 1.4462
- Doppeldornhülse: 1.4301
- Dämmung: 80 mm MW/XPS/CG (100 mm auf Anfrage)

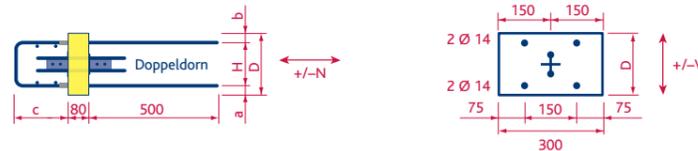
## Lieferumfang:



Die Schraubverbindung sollte mit einer Zange blockiert werden, um Schlupf aus dem Gewinde zu vermeiden.

## UXV (vertikaler Dorn)

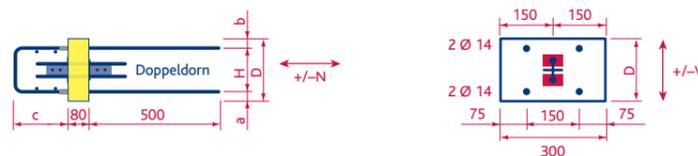
- MW: L= 0.30 m
- XPS: L= 0.30 m
- CG: L= 0.30 m



Typ	D mm	H mm	a = b mm	$\pm M_{Rd} (N=0)$			$\pm V_{Rd}$ kN/Stk	$\pm N_{Rd} (M=0, c=210, t_{iso}=80)$		
				c=150 kNm/Stk	c=170 kNm/Stk	c=210 kNm/Stk		c=150 kN /Stk	c=170 kN /Stk	c=210 kN/Stk
UXV+	200	150	25	10.3	10.9	12.1	36	152	160	177
UXV+	240	190	25	13.4	14.1	15.6	46	152	160	177
UXV+	280	230	25	16.5	17.4	19.2	58	152	160	177

## UXQ (vertikaler, quer verschieblicher Dorn)

- MW: L= 0.30 m
- XPS: L= 0.30 m
- CG: L= 0.30 m

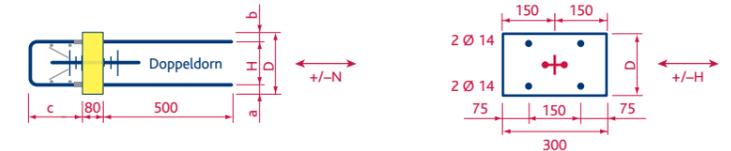


Typ	D mm	H mm	a = b mm	$\pm M_{Rd} (N=0)$			$\pm V_{Rd}$ kN/Stk	$\pm N_{Rd} (M=0, c=210, t_{iso}=80)$		
				c=150 kNm/Stk	c=170 kNm/Stk	c=210 kNm/Stk		c=150 kN /Stk	c=170 kN /Stk	c=210 kN/Stk
UXQ+	200	150	25	10.3	10.9	12.1	36	152	160	177
UXQ+	240	190	25	13.4	14.1	15.6	46	152	160	177
UXQ+	280	230	25	16.5	17.4	19.2	58	152	160	177

> Einzusetzen bei fugenlosen Abschnitten > 6.00 m

## UXH (horizontaler Dorn)

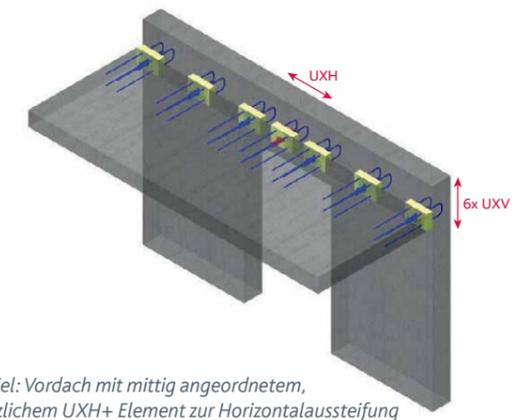
- MW: L= 0.30 m
- XPS: L= 0.30 m
- CG: L= 0.30 m



Typ	D mm	H mm	a = b mm	$\pm M_{Rd} (N=0)$			$\pm H_{Rd}$ kN/Stk	$\pm N_{Rd} (M=0, c=210, t_{iso}=80)$		
				c=150 kNm/Stk	c=170 kNm/Stk	c=210 kNm/Stk		c=150 kN /Stk	c=170 kN /Stk	c=210 kN/Stk
UXH+	200	150	25	10.3	10.9	12.1	58	152	160	177
UXH+	240	190	25	13.4	14.1	15.6	58	152	160	177
UXH+	280	230	25	16.5	17.4	19.2	58	152	160	177

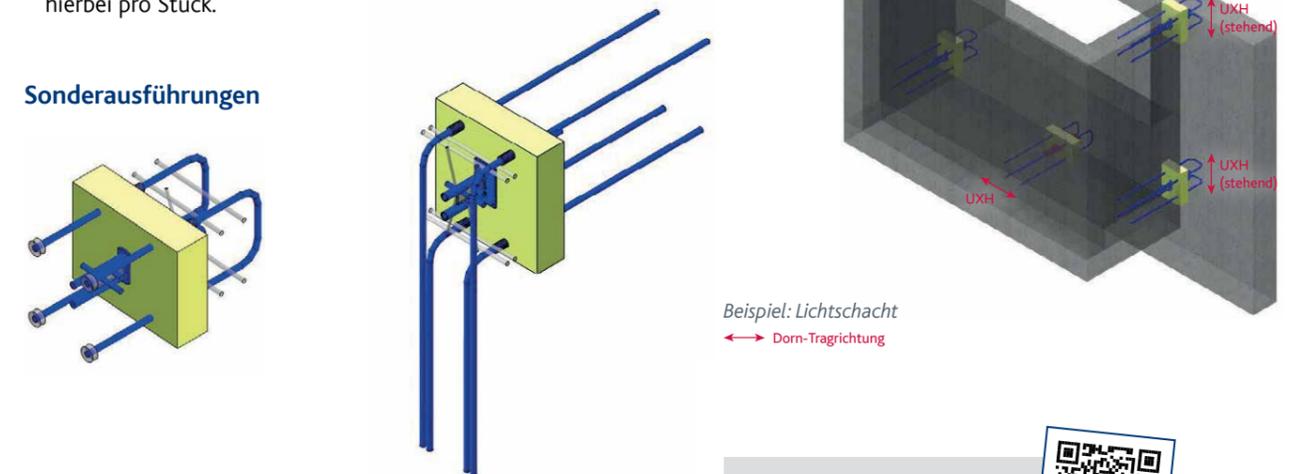
## Wichtige Hinweise

- > Die Bügel und Dornhülsen der 1. Etappe sind als stabiler Korb verschweisst.
- > Dieser muss schalungsbündig fest in die Wandbewehrung gebunden werden.
- > Schraubbare Anschlussstäbe und Dorne für die 2. Etappe werden lose mitgeliefert.
- > Die Dämmstücke enthalten das massgenaue Lochbild.
- > Andere Anschlussformen sind auf Anfrage auch schraubbar erhältlich.
- > Bis zu 6 m Länge des Dilatationsabschnitts ist die Standardausführung UXV+ einsetzbar.
- > Für Anschlusslängen > 6 m sind querverschiebliche Elemente zu projektieren (UXQ+).
- > Für Längen > 12 m sind Dehnfugen vorzusehen.
- > Wir empfehlen die Anschlüsse mit ausreichend Abstand zu versetzen, um das Betonieren und Vibrieren der Wand zu ermöglichen. Die Bauteilwiderstände gelten hierbei pro Stück.



Beispiel: Vordach mit mittig angeordnetem, zusätzlichem UXH+ Element zur Horizontalaussteifung

## Sonderausführungen



Mit kürzeren Anschlussstäben und Endverankerungen (Konsole in 2. Etappe)

Mit Zugbügelverlängerung in 1. Etappe

Beispiel: Lichtschacht  
← Dorn-Tragrichtung

Video-Einbauanleitung



# WANDELEMENTE

## Verbindung Wand-Wand

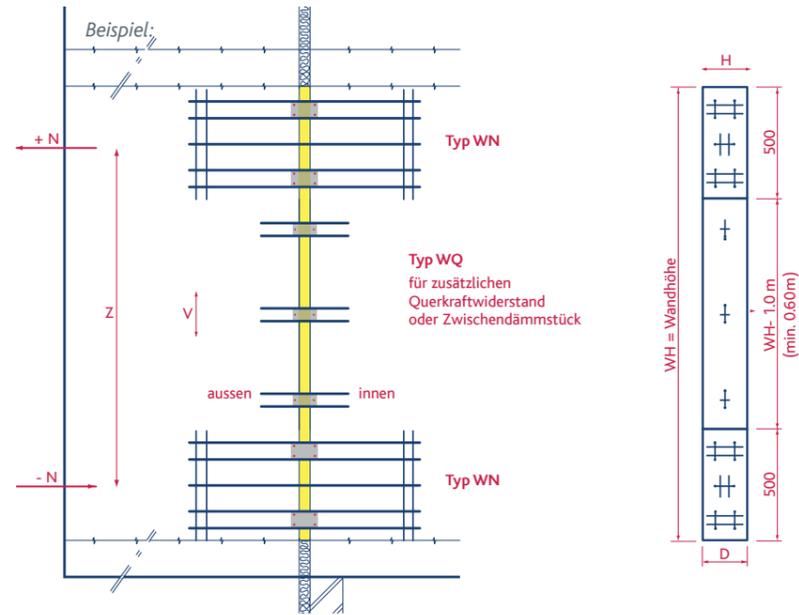
- > Dieses Element erlaubt die thermische Abtrennung einer Wandscheibe, ohne dass die Kraftübertragung unterbrochen wird.
- > Horizontale Schubplatten dienen der Aussteifung gegen Wind oder seismische Einwirkungen.

### Bauteilwiderstand pro Wandscheibe:

$$M_{Rd}^{tot} = N_{Rd} \times z \text{ (mit } z = WH - 0.50 \text{ m)}$$

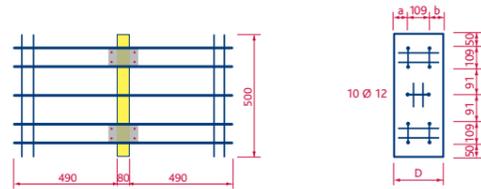
$$V_{Rd}^{tot} = 2 \times V_{Rd} \text{ (WN)} + V_{Rd} \text{ (WQ)}$$

$$H_{Rd}^{tot} = 2 \times H_{Rd} \text{ (WN)}$$



## Typenreihe WN

- MW: L= 0.50 m
- XPS: L= 0.50 m
- CG: L= 0.50 m

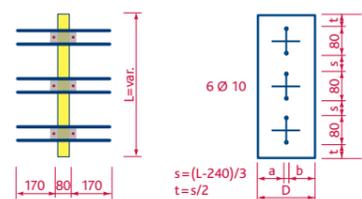


Typ	D mm	a=b mm	±N <sub>Rd</sub> kN/Stk	±V <sub>Rd</sub> kN/Stk	±H <sub>Rd</sub> kN/Stk
WN+	160	25	430.0	96.0	24.0
WN+	180	35	430.0	106.0	25.0
WN+	200	45	430.0	116.0	26.5
WN+	220	55	430.0	116.0	29.0
WN+	240	65	430.0	116.0	29.0
WN+	250	70	430.0	116.0	29.0

## Typenreihe WQ

- MW: L= 0.60 bis 1.40 m
- XPS: L= 0.60 bis 1.25 m
- CG: L= 0.60 bis 1.20 m

Typ	D mm	a=b mm	±V <sub>Rd</sub> kN/Stk
WQ+	160	75	87.0
WQ+	180	85	87.0
WQ+	200	95	87.0
WQ+	220	105	87.0
WQ+	240	115	87.0
WQ+	250	120	87.0



# SPEZIALELEMENTE

Zusätzlich zu den bereits beschriebenen Typenreihen können Spezialelemente genau nach Ihren Anforderungen produziert werden. Unsere Spezialisten beraten Sie gerne zu den vielfältigen Variationsmöglichkeiten wie zum Beispiel:

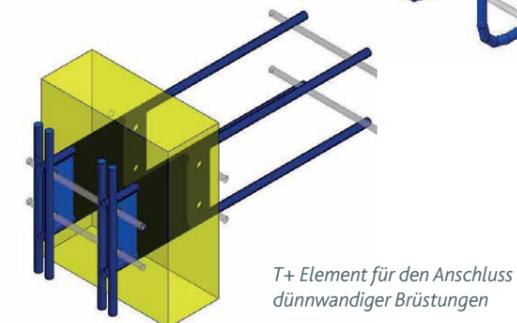
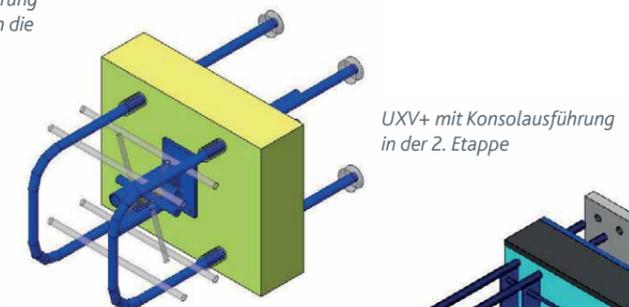
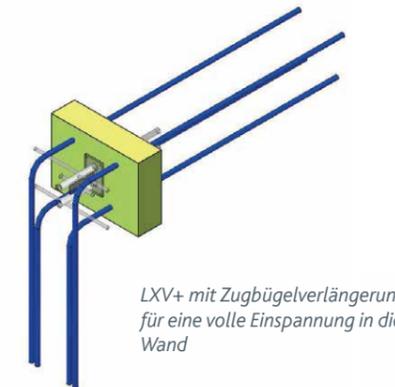
- > Bauteilwiderstände
- > Dämmstärken und -höhen
- > Dämm-Materialien
- > Niveaueversatz
- > Radialausführung
- > Anschluss an Bestand
- > Stahlbauanschlüsse

## Bestellbezeichnung

Sie erhalten nach Definition des Elementes einen Typenplan mit Geometrie und Bauteilwiderständen. Das Spezialelement ist über eine Typen-Nummer eindeutig definiert und kann mit dieser mit dem Bestellformular bestellt werden.

Beispiel: KV + 19876da

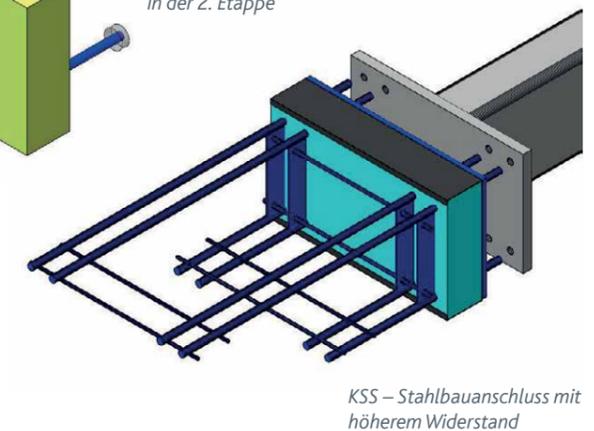
Auf dieser Seite bilden wir nur einige Beispiele möglicher Spezialelemente ab:



Die vorfabrizierten und auskragenden Balkonplatten forderten starke Kragplattenanschlüsse für die Montage am Bestand.



Unser ACINOXplus® Team fertigt Spezialelemente genau nach Ihren Anforderungen in höchster Qualität.



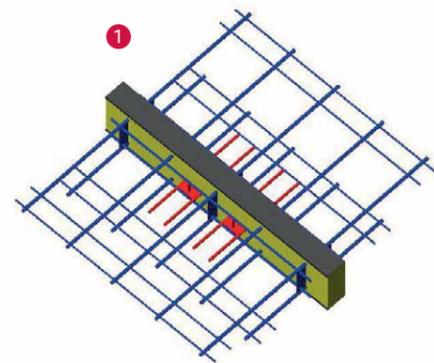
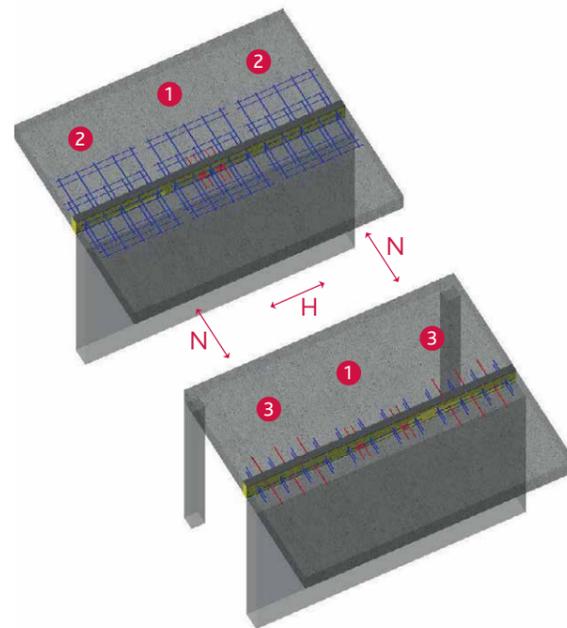
# ERDBEBENSICHERHEIT

## Bemessungsgrundlage

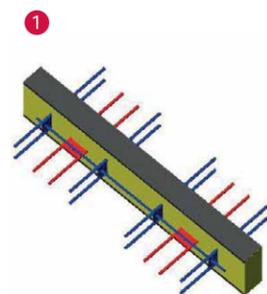
Balkonplatten weisen meist keine Tragfunktion im Rahmen der Haupttragstruktur auf und können damit als nicht tragende, sekundäre Bauteile gemäss SIA 261 Art. 16.7 betrachtet werden. Die ermittelte horizontale Ersatzkraft muss längs zur Dämmfuge (H) sowie in Richtung der Auskrägung (N) von den Anchlusselementen aufgenommen werden können.

## Anordnung der Erdbeben-Elemente

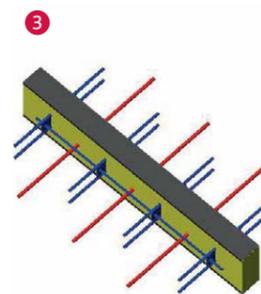
- 1 Erdbebelemente SA+ /SB+ oder Standardelemente mit integrierten Horizontalaussteifungen (-S) übernehmen H-Kräfte längs der Dämmfuge. Diese werden möglichst in Balkonmitte angeordnet, um Horizontalverschiebungen aus Temperaturänderung und Schwinden nicht zu blockieren.
- 2 Bei freiauskragenden Balkonen kann die N-Kraft in Richtung der Auskrägung in der Regel durch die Kragplattenanschlüsse aufgenommen werden.
- 3 Um auch gestützte Balkone ausreichend für den Erdbebenfall an das Gebäude anzubinden, verwenden Sie die Typenreihe Q-N mit Normalkraftwiderstand.



**Kragplattenanschluss**  
mit Horizontalaussteifung  
z.B. KD-S2+240



**Querkraftanschluss**  
mit Horizontalaussteifung  
z.B. QC-S2+240



**Querkraftanschluss**  
mit Normalkraft  
z.B. QC-N+240

Siehe Typenreihe Q+  
Seite 32–33

## Typenreihe SA

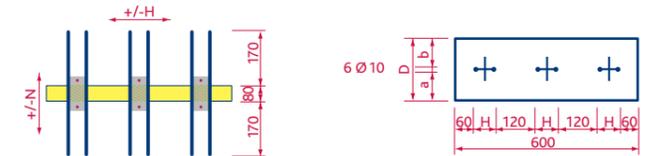
MW: L= 0.40 m  
XPS: L= 0.40 m  
CG: L= 0.40 m



Typ	D mm	H mm	a=b mm	$\pm H_{Rd}$ kN/Stk	$\pm N_{Rd}$ kN/Stk
SA+	160	80	75	58.0	26.0
SA+	180	80	85	58.0	26.0
SA+	200	80	95	58.0	26.0
SA+	220	80	105	58.0	26.0
SA+	240	80	115	58.0	26.0
SA+	260	80	125	58.0	26.0
SA+	280	80	135	58.0	26.0

## Typenreihe SB

MW: L= 0.60 m  
XPS: L= 0.60 m  
CG: L= 0.60 m



Typ	D mm	H mm	a=b mm	$\pm H_{Rd}$ kN/Stk	$\pm N_{Rd}$ kN/Stk
SB+	160	80	75	87.0	39.0
SB+	180	80	85	87.0	39.0
SB+	200	80	95	87.0	39.0
SB+	220	80	105	87.0	39.0
SB+	240	80	115	87.0	39.0
SB+	260	80	125	87.0	39.0
SB+	280	80	135	87.0	39.0

## Integrierte S/N-Aussteifungen

Typ	ohne S $\pm H_{Rd}$ (kN/Stk)	-S1 $\pm H_{Rd}$ (kN/Stk)	-S2 $\pm H_{Rd}$ (kN/Stk)	-S3 $\pm H_{Rd}$ (kN/Stk)	-S4 $\pm H_{Rd}$ (kN/Stk)	L min (-S) (m)
KPA/MP	1.5	29	-	-	-	0.30
KPB/KPC	1.7	-	58	-	-	0.50
KA	2.0	29	-	-	-	0.50
KB	3.2	29	-	-	-	0.50
KC/MC	4.1	29	58	-	-	0.55
KD/MD	5.4	-	58	-	-	0.50
KE/ME	7.8	29	58	87	-	0.65
KF/MF	9.9	-	58	-	116	0.75
KG/MG	15.7	-	58	-	116	0.75
KH	19.1	29	58	87	116	0.85

Typ	ohne S $\pm H_{Rd}$ (kN/Stk)	-S1 $\pm H_{Rd}$ (kN/Stk)	-S2 $\pm H_{Rd}$ (kN/Stk)	-S3 $\pm H_{Rd}$ (kN/Stk)	-S4 $\pm H_{Rd}$ (kN/Stk)	L min (-S) (m)
UL/OL	0.5	29	58	-	-	0.30
UP/OP	0.9	29	-	-	-	0.30
UA/OA	1.3	29	58	-	-	0.30
UB/OB	3.2	-	58	-	-	0.50
UC/OC	6.4	29	58	87	-	0.60
UD/OD	8.7	-	58	-	116	0.70

Die nebenstehende Tabelle zeigt mögliche S/N-Aussteifungen für Standardelemente auf.

### Keine S-Ausführung möglich bei:

Q-N+  
UW+

### S-Ausführung nur auf Anfrage:

KV+  
QV+  
EK+

Typ	-N $\pm H_{Rd}$ (kN/Stk)	-S1 $\pm H_{Rd}$ (kN/Stk)	-S2 $\pm H_{Rd}$ (kN/Stk)	-S3 $\pm H_{Rd}$ (kN/Stk)	-S4 $\pm H_{Rd}$ (kN/Stk)	L min (-S) (m)
QA	47	29	58	-	-	0.30
QB	81	-	58	-	-	0.40
QC	115	29	58	87	-	0.50
QD	149	-	58	-	116	0.60
QE	186	29	58	87	116	0.70
QF	223	-	58	-	116	0.80

# BAUPHYSIK

## Wirksame Wärmedämmung

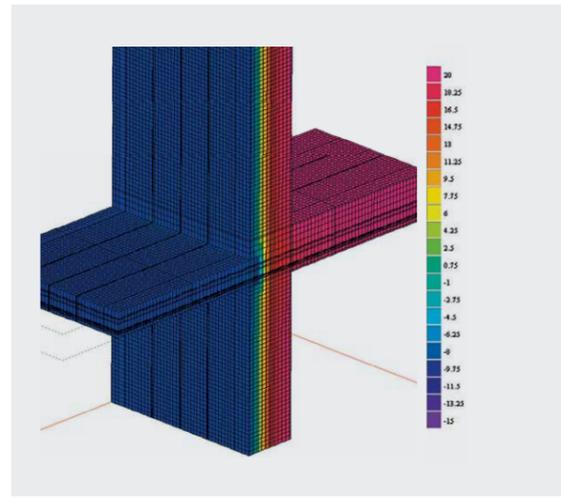
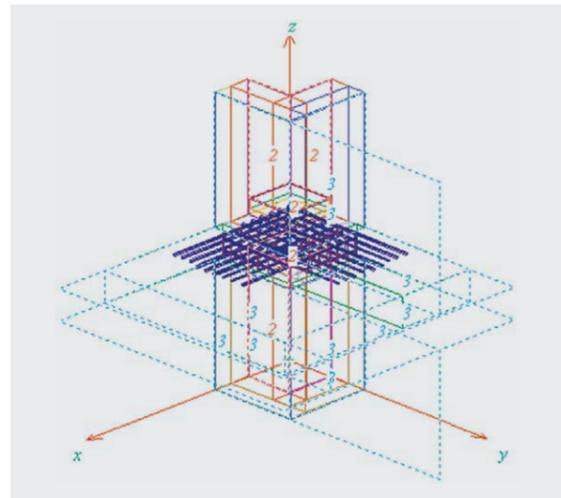
Für ACINOXplus®-Kragplattenanschlüsse wird ausschließlich korrosionsbeständiger Stahl verwendet, dessen Wärmeleitfähigkeit  $\lambda = 15 \text{ W/mK}$  rund 4-mal kleiner ist als diejenige von Betonstahl B 500.

## Lineare Wärmeübergangswerte $\psi$

Die Diagramme auf dieser Doppelseite dienen als Orientierung des zu erwartenden Wärmeübergangskoeffizienten  $\psi$  (W/mK).

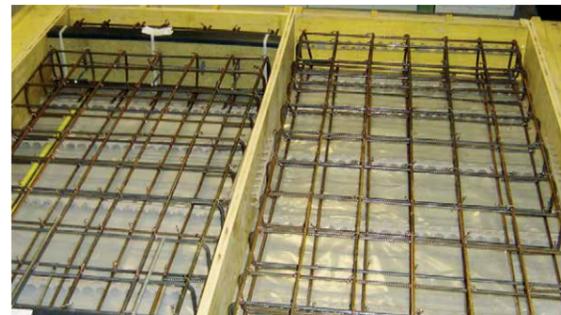
Dargestellt sind die am häufigsten eingesetzten Typenreihen mit allen Plattenstärken (für  $L = 1.00 \text{ m}$ ). Die Grafiken beruhen auf dreidimensionalen Berechnungen für die Standardausführung 80 mm Hartsteinwolle. Für weitere  $\psi$ - sowie  $f_{Rsi}$ -Werte fragen Sie uns bitte an.

Alternativ zur Hartsteinwolle (MW) können Sie auch extrudiertes Polystyrol (XPS) oder Schaumglas (CG) in den Dämmstärken 60 / 80 / 100 / 120 mm wählen. Fragen Sie hierzu unsere technischen Berater.

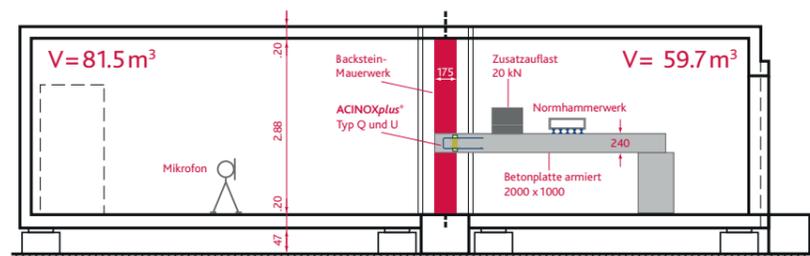


## Schallschutz

- > Bei Laubengängen oder ähnlichen Balkonkonstruktionen ist es wichtig, dass die Trittschallübertragung zu den Innenräumen möglichst gering ist.
- > ACINOXplus®-Elemente wurden auf ihre Schalldämmeigenschaften getestet. Es sind keine speziellen Schallschutz-Elemente erforderlich.
- > Labormessungen gewährleisten eine eindeutige Reproduzierbarkeit der Resultate unter kontrollierten Bedingungen.
- > Gerne geben wir Ihnen auf Anfrage die Trittschallverbesserungsmasse für die weiteren Anschlüsse an.



Bewehrung der Versuchsplatten: links mit ACINOXplus® und rechts mit durchbetonierter Referenzplatte

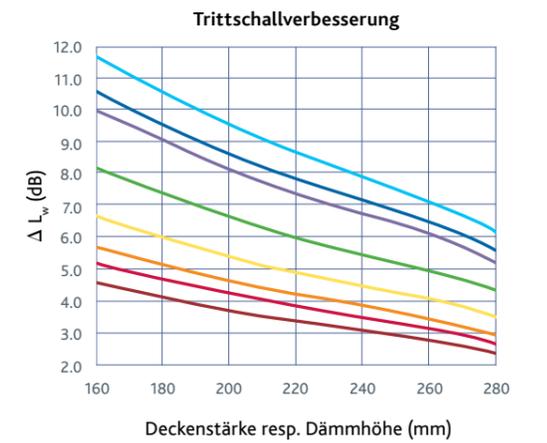
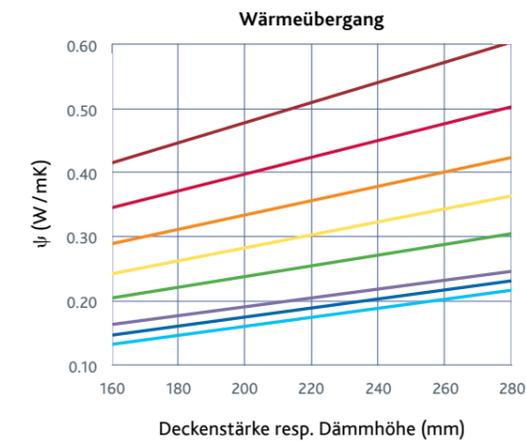


Versuchsordnung der Trittschallmessung im Labor

## Typenreihe K/M



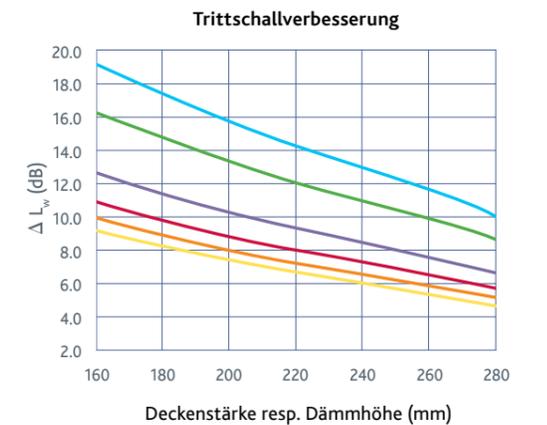
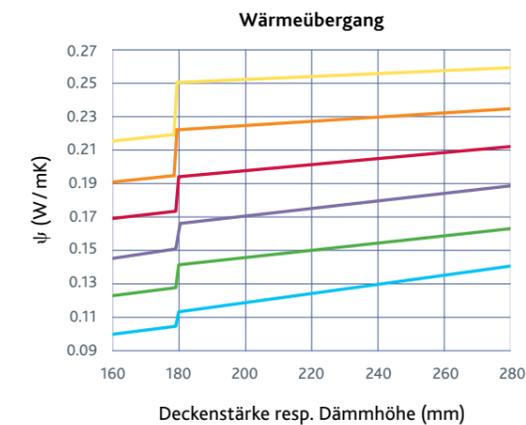
- KH
- KG/MG
- KF/MF
- KE/ME
- KD/MD
- KC/MC
- KB
- KA



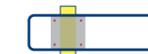
## Typenreihe Q



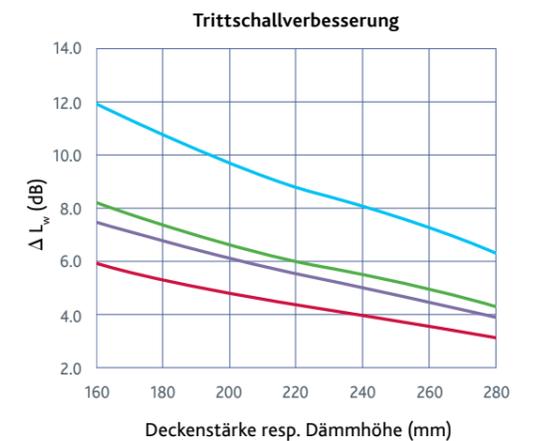
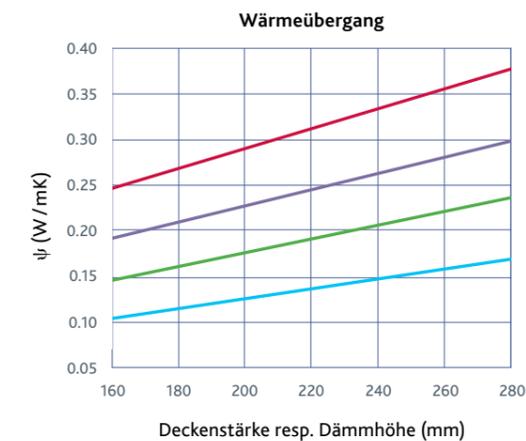
- QF
- QE
- QD
- QC
- QB
- QA



## Typenreihe U



- UD
- UC
- UB
- UA



Die Grafiken dienen der Ermittlung von Richtwerten und ersetzen keine objektbezogene Berechnung. Alle Werte gelten für  $L = 1.0 \text{ m}$  und Dämmung aus Mineralwolle (MW) mit Dicke 80 mm. Werte für weitere Typenreihen auf Anfrage.

# BAUSEITIGE BEWEHRUNG

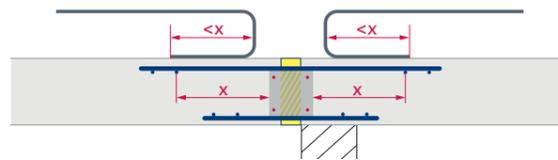
- > Es ist durch den Ingenieur sicherzustellen, dass durch ausreichende bauseitige Bewehrung oder Zulagen die ermittelten Schnittgrößen abgedeckt werden können sowie die Kraftübertragung vom Kragplattenanschluss in das Betonbauteil gewährleistet ist.
- > Durch die Verwendung hochfester Duplex-Stähle für ACINOXplus®, sollte der bauseitige Bewehrungsquerschnitt i.d.R. 1,4x grösser sein.
- > Die Querstäbe dienen der Verankerung und dürfen ohne ausdrückliche Zustimmung des Herstellers nicht abgetrennt werden.



## Typenreihe K

Kragplattenelemente S. 24–27

Endverankerung von oben:  
(Endhaken über 2. Lage führen)



Die Querstababstände zur Dämmung sind in der jeweiligen Typenreihe vermassst. Der Bügelschenkel (X) ist 30 mm kürzer zu wählen.

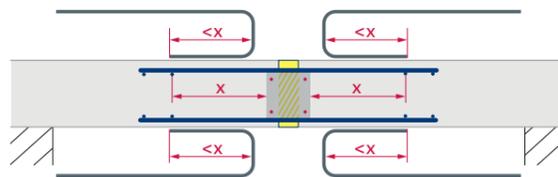
### Wichtige Hinweise

Üblicherweise werden die Elemente in 1.-4. Lage verlegt. Werden grössere Überdeckungen gefordert (z.B. beim Einbau in 2.–3. Lage) wählen Sie einen Typ für eine kleinere Bauteilhöhe mit angepasster Dämmhöhe. (siehe S. 17)

## Typenreihe M

Kragplattenelemente S. 28–29

Endverankerung von oben und unten:  
(Endhaken in Lage des Kragplattenanschlusses führen)

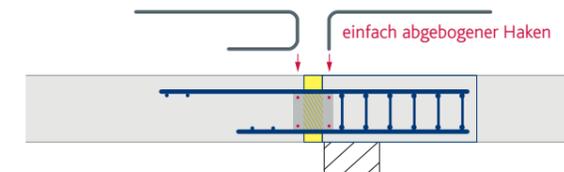


Die Querstababstände zur Dämmung sind in der jeweiligen Typenreihe vermassst. Der Bügelschenkel (X) ist 30 mm kürzer zu wählen.

## Typenreihe EK

Kragelemente ohne Querstäbe (z.B. für Eckenwendungen) S. 30–31

Endverankerung von oben:  
(Endhaken über 2. Lage führen)



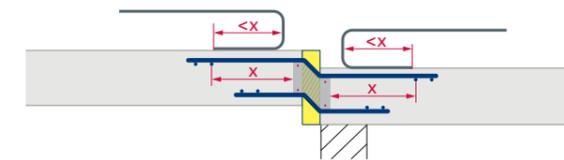
### Berücksichtigung der Lagen

Bitte beachten Sie, dass die Ausführung der Lagen bei Eckelementen durch zusätzliche Angaben im Bestellformular zu definieren ist.

## Typenreihe KV

Kragelemente mit Versatz S. 34–35

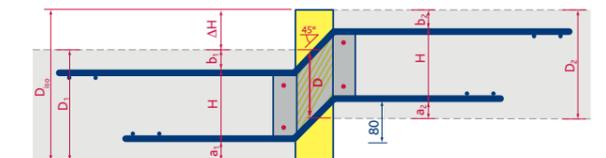
Endverankerung von oben:  
(Endhaken über 2. Lage führen)



Die Querstababstände von der Dämmung sind in der jeweiligen Typenreihe vermassst. Der Bügelschenkel (X) ist 30 mm kürzer zu wählen.

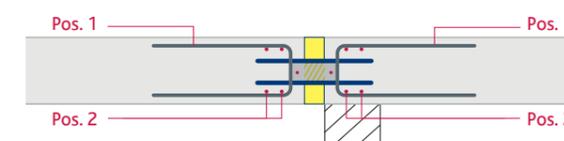
### Bestellangaben – auch für Typenreihe QV

Zusatzangaben ( $D_{top}$ ;  $a_1$ ;  $D_1$ ;  $D_2$ ;  $\Delta_H$ ) bei Bestellung erforderlich (separates Bestellblatt oder Konfigurator ACILIST® benutzen)



## Typenreihe Q

Querkraftelemente S. 32–33



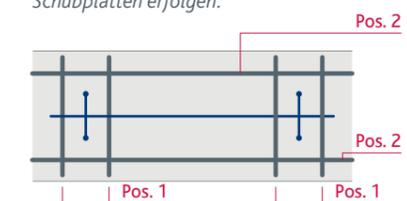
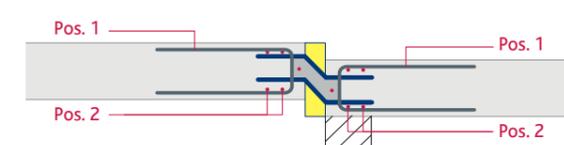
### Erforderliche bauseitige Zulagebewehrung (B500 B)

Typ	Pos.1	Pos.2
QA+ QVA+	2 x 2 Bg $\varnothing$ 10	2 x 2 $\varnothing$ 10 oben und unten in Bg
QB+ QVB+	3 x 2 Bg $\varnothing$ 10	2 x 2 $\varnothing$ 10 oben und unten in Bg
QC+ QVC+	4 x 2 Bg $\varnothing$ 10	2 x 2 $\varnothing$ 10 oben und unten in Bg
QD+ QVD+	5 x 2 Bg $\varnothing$ 10	2 x 2 $\varnothing$ 10 oben und unten in Bg
QE+	6 x 2 Bg $\varnothing$ 10	2 x 2 $\varnothing$ 10 oben und unten in Bg
QF+	7 x 2 Bg $\varnothing$ 10	2 x 2 $\varnothing$ 10 oben und unten in Bg

Der tabellierte Bewehrungsgehalt ist jeweils auf beiden Seiten der Wärmetrennung anzuordnen. Die Querkraftbewehrung kann durch Konzentration der bauseitigen Plattenbewehrung im Bereich der Schubplatten erfolgen.

## Typenreihe QV

Querkraftelemente mit Versatz S. 36–37

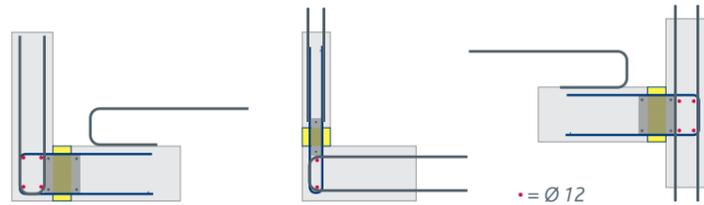


# BAUSEITIGE BEWEHRUNG

## Typenreihe U

Bügelemente S. 40–41

Zur optimalen Kraftübertragung wird das Ausbilden eines Schlaufenstosses mit  $\varnothing 12$  Längseisen im Bügel empfohlen:



**Bestellangaben:** Geben Sie bei der Bestellung stets die vollständige Typenbezeichnung mit dem Mass c an.

Beispiel Typ U +:

UD + 200-c170  $\leftarrow$  Bügellänge c (mm)  
 $\uparrow$  Plattendicke D (mm)

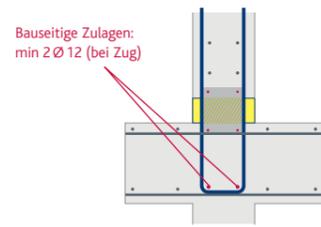
Beispiel Typ O +:

OD + 200-c170 / 210  
 $\uparrow$   $\uparrow$   
 c = 120, 170 oder 210

## Typenreihe UW

Wandfusselemente S. 38–39

Zur optimalen Kraftübertragung bei Zug wird das Ausbilden eines Schlaufenstosses mit 2  $\varnothing 12$  als Längseisen im Bügel empfohlen.



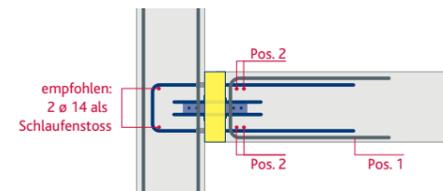
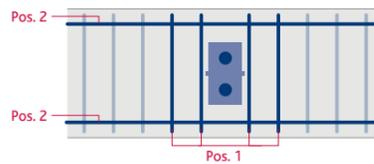
**Bestellangaben:** Geben Sie bei der Bestellung stets die vollständige Typenbezeichnung mit dem Mass c an.

Beispiel Typ UW +:

UW+ 200-c210  $\leftarrow$  Bügellänge c (mm)  
 $\uparrow$  Plattendicke D (mm)

## Typenreihe UX

Bügelemente Schraubbar S. 42–43



### Erforderliche bauseitige Zulagebewehrung (B500 B)

Typ	n Dorne	Pos. 1	Pos. 2
UX	1	1 x 4 Bg $\varnothing 10$	2 x 2 $\varnothing 12$ oben und unten in Bg

Der tabellierte Bewehrungsgehalt ist jeweils auf der Deckenseite anzuordnen. Die Querkraftbewehrung kann durch Konzentration der bauseitigen Plattenbewehrung im Bereich der Dorne erfolgen.

## ziel- und lösungsorientiert

Unsere Ingenieure kennen Ihre Bedürfnisse und bieten für den Hoch- und Tiefbau technisch und wirtschaftlich massgeschneiderte Lösungen an.



## INHALTSVERZEICHNIS

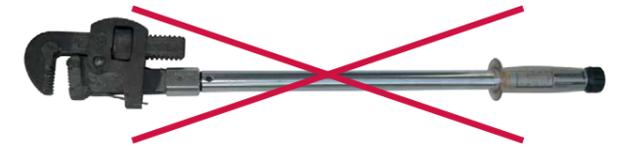
Wesentliche Vorteile.....	56–57	Endverankerungen ACIBAR E / CT.....	68–69
Herstellung / Qualität.....	58	Spezialverbindung LER.....	70
Verbindungsarten BLS / LCE .....	60	BARTEC INOX.....	71
Standardsortiment.....	61	BARTEC TOP.....	72
Erdbebensicherheit SMI.....	62–63	Endverankerungen ACIBAR TOP E / CT .....	73
Ermüdungssicherheit DYN.....	64–65	Mindestabmessungen .....	74–75
Stahlbauanschlüsse X / SD.....	66	Zubehör STE / HNL / SNL / SCH.....	76
Durchmesseränderung BDV .....	67	BARTEC-Ausführungsmöglichkeiten.....	77
Anschluss-Sätze BAS.....	67	Weitere Anwendung: PYRABAR.....	77



## WESENTLICHE VORTEILE

### Perfekt abgestimmt

Die BARTEC®-Schraubverbindungen genügen optimal den besonderen Baustellenanforderungen an ein Produkt, das Planern und Unternehmern wichtige Vorteile bietet.



Der Einsatz eines Drehmomentschlüssels ist nicht notwendig!

## BARTEC®: Ein ausgereiftes System für geschraubte Betonstahlverbindungen

### Sicher

Die Aufstauchung des Betonstahls ermöglicht die Herstellung eines zylindrischen Gewindes mit einem Stahlquerschnitt, der höher ist als der Nennquerschnitt der gewählten Bewehrung. Deshalb erfolgt beim Zugversuch der Bruch immer ausserhalb der Verbindung und ihres Einflussbereiches. Zudem bietet die Gewindelänge von  $1 \times d$  Sicherheitsreserven von 20%.

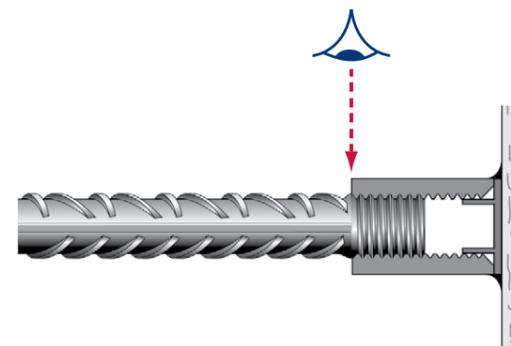


Sicherheit durch Aufstauchung



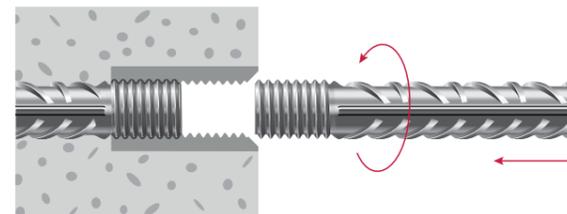
### Einfach

Durch das montagefreundliche Einschrauben von Hand und ohne Einsatz eines Sonderschlüssels sind BARTEC®-Verbindungen auch bei schwierigen Platzverhältnissen problemlos einsetzbar. Dank zylindrischem Gewinde kann die **Kontrolle der Verbindung rein visuell** erfolgen.



### Wirtschaftlich

Die einfache und schnelle Montage von BARTEC®-Schraubverbindungen ermöglicht kostengünstige Lösungen.



### Grosse Sicherheit

Die zylindrischen Gewinde mit unterschiedlichen Steigungen garantieren die korrekte Verbindung der richtigen Durchmesser von Schraubmuffe und Betonstahl. Dank höherem Querschnitt ist im Gewindebereich der Bruchwiderstand systematisch grösser als jener des ge-

wählten Stabdurchmessers. Die Gewindelänge von  $1 \times d$  ergibt eine zusätzliche Sicherheitsmarge von 20%. Eine einfache Sichtprüfung kann zu jedem Zeitpunkt nach dem Verlegen erfolgen.

### Einfache Anwendung

Manuelles Einschrauben ist ohne zusätzliche Hilfsmittel möglich. Die Verlegezeiten sind kurz. Da BARTEC® ohne Werkzeuge montiert werden kann, ist die Verbindung auch bei geringen Platzverhältnissen problemlos ein-

setzbar. Zubehörteile erleichtern die Ausführung von Aussparungen und die Befestigung an der Schalung.

### Hohe Wirtschaftlichkeit

Dank kurzer Verlegezeiten und ohne Erfordernis eines Spezialisten kann der Unternehmer ein kostengünstiges Angebot unterbreiten. Der Planungsaufwand ist dank leicht verständlicher Typenbezeichnungen gering.

nen, Endverankerungen oder Verbindungen, bei denen eine Drehung des Stabes nicht möglich ist.

Das BARTEC®-Programm bietet auch wirtschaftliche Speziallösungen wie zum Beispiel Durchmesserreduktio-

Die Einfachheit des BARTEC®-Systems erlaubt es dem Ingenieur, in kurzer Zeit individuelle Lösungen zu finden. Unsere Spezialisten stehen Ihnen für eine kostenlose technische Beratung zur Verfügung.

### Immer ein Schritt voraus

- > BARTEC® hat als erste und einzige Schraubverbindung die hohe Erdbebenduktilität nachgewiesen.
- > BARTEC® ist als einzige Schraubverbindung von der SBB in ermüdungsbeanspruchten Bauteilen zugelassen.
- > BARTEC® ist die erste und einzige Schraubverbindung die auch für höherfesten Betonstahl Top700 (B700B) einsetzbar ist.

### Bartec mit NEXIGEN® – CO<sub>2</sub> reduzierter B500

- > **100 % erneuerbare Energie:** Nexigen® B500 wird vollständig mit nachhaltiger Energie aus Wasserkraft produziert.
- > **100 % Stahlschrott:** Nexigen® B500 wird mit einem 100%-Schrottanteil im Elektrolichtbogenofen gefertigt.
- > **CO<sub>2</sub>-Reduktion:** Nexigen® B500 bietet den tiefsten CO<sub>2</sub>-Fussabdruck im Bereich Betonstahl.
- > **LEED:** Nexigen® B500 erfüllt die Anforderungen für die höchste Beurteilung für eine LEED-Zertifizierung im Bereich Betonstahl

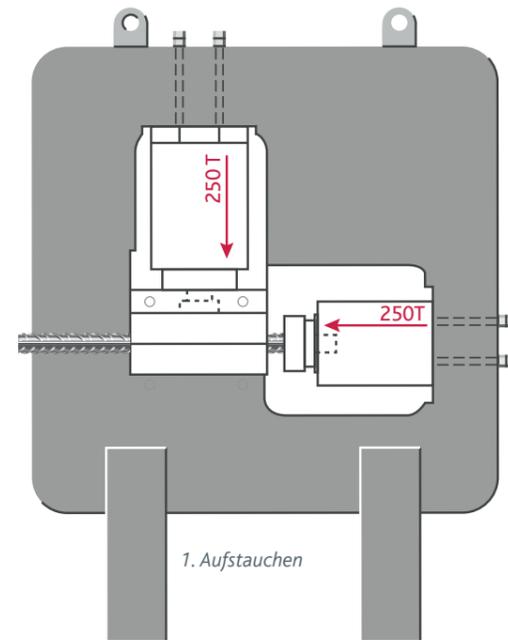
Einbauanleitung



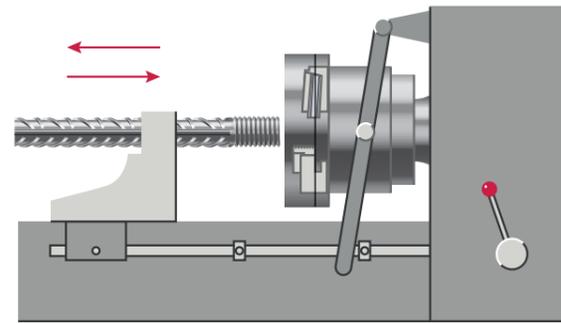
# PRODUKTIONSPROZESSE

## Herstellung

Das bewährte BARTEC®-Produktionsverfahren und die strengen Kontrollmassnahmen garantieren eine gleichbleibend hohe Qualität der Schraubverbindungen.



1. Präzises senkrechtes Sägen
2. Aufstauchen des Betonstahls, um einen Querschnittverlust im Gewindebereich zu vermeiden
3. Aufbringen des Gewindes auf den zuvor aufgestauchten Stab



## Qualitätssicherung

Debrunner Acifer AG Bewehrungstechnik ist eine, für die BARTEC-Schraubverbindungen, zertifizierte Gesellschaft durch:



Dadurch bietet Ihnen Debrunner Acifer höchste Qualität für alle BARTEC-Verbindungen. Alle verwendeten Betonstähle wurden von der BARTEC Company, in Kombination mit den Schraubverbindungen geprüft und als geeignet eingestuft.

Eine hohe Qualität kann nur durch eine effiziente und permanente Kontrolle erreicht werden. Bei allen BARTEC® Ausführungen wird jedes 25. Gewinde mittels Hochpräzisions-Kontrollringen geprüft und die Gewindelänge nach strengen Vorschriften kontrolliert.

Auch bei der Muffen-Produktion wird streng auf die

Qualität des Materials und der Herstellung geachtet, die Muffen werden regelmässig bis auf Bruch in externen Laboren getestet. Die permanente Qualitätskontrolle sowie eine genaue Kennzeichnung der Produkte ermöglichen die Rückverfolgbarkeit jeder Muffe.

Die wichtigsten Merkmale:

- > BARTEC Company verfügt über die AFCAB, CARES, sowie verschiedene weltweit renommierten Zertifizierungen
- > 3.1-Zertifizierung (Eigenschaften, Geometrie, Material)
- > Die Muffen werden regelmässig auf Bruch getestet
- > Die Muffen erweisen immer eine höhere Festigkeit als die der verwendeten Betonstähle
- > Standard-Muffen entsprechen Eurocode 2
- > CH-Produktion mit Überwachung und Zertifizierung



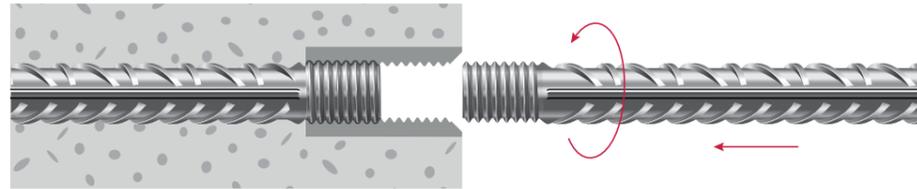
## Hochwertige Produkte und Lösungen

Vertrauen Sie auf die Qualität unserer Bewehrungstechnikprodukte – von der Eigenentwicklung bis zur objektspezifischen Fertigung an unserem Standort in Regensdorf.

# VERBINDUNGSARTEN

## BLS

Der Anschlussstab in der 2. Phase ist frei drehbar



### 1. Phase BLS1

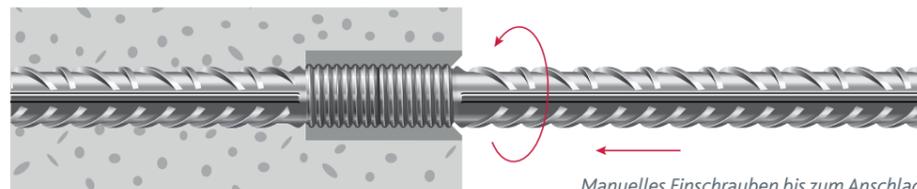
- > 1 Gewinde
- > 1 Schraubmuffe

Bei Bedarf:

- > 1 Stecksteller (STE)/Holz- oder Stahl-Nagelleiste (HNL/SNL)

### 2. Phase BLS2

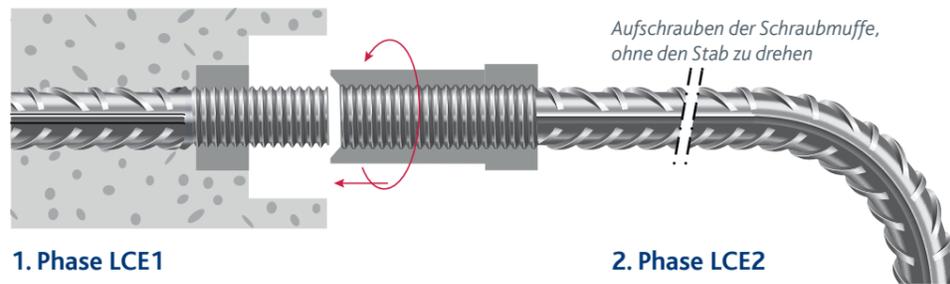
- > 1 Gewinde



Manuelles Einschrauben bis zum Anschlag

## LCE

Der Anschlussstab in der 2. Phase ist nicht frei drehbar (gebogene Stäbe, verfügbarer Raum, lange schwere Stäbe, usw.)



Aufschauben der Schraubmuffe, ohne den Stab zu drehen

### 1. Phase LCE1

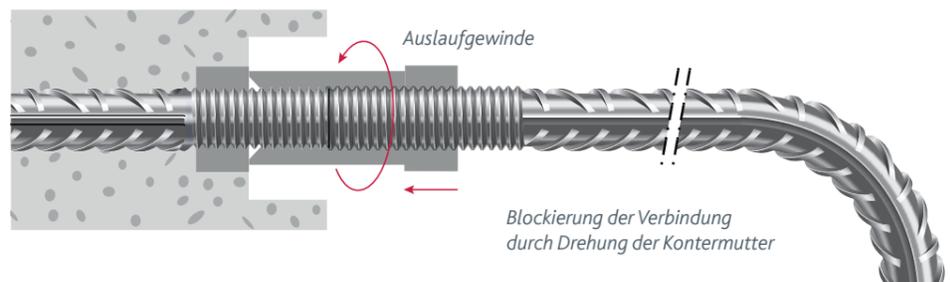
- > 1 Gewinde mit Kontermutter

Bei Bedarf:

- > 1 Schaumstoff-Manschette (SCH)/ Holz-Nagelleiste (HNL)

### 2. Phase LCE2

- > 1 Gewinde
- > 1 Schraubmuffe
- > 1 Kontermutter



Blockierung der Verbindung durch Drehung der Kontermutter

# STANDARDSORTIMENT

## BLS/LCE

Hinweis: Die Zugfestigkeit der BARTEC®-Verbindung ist systematisch höher als diejenige des Stabes.

Stab Nenn-Ø mm	Nennquerschnitt mm <sup>2</sup>	Anschlussgewinde			Schraubmuffe		Farbcode Gewindeschutz und STE
		Spannungsquerschnitt mm <sup>2</sup>	Bezeichnung nach ISO	x* mm	Aussen-Ø mm	Länge mm	
12	113	116	M14x2	19	20	33	
14	153	157	M16x2	21	22	37	
16	201	245	M20x2.5	26	25	46	
18	254	318	M22x2	28	30	50	
20	314	353	M24x3	31	30	55	
22	380	420	M25x2	32	36	57	
26	531	561	M30x3.5	38	39	68	
30	707	817	M36x4	45	47	81	
34	908	975	M39x4	48	53	87	
40	1257	1306	M45x4.5	55	59	100	

\* Mass x bei BLS1: Gewindelänge BLS1 + Muffenfase, bei LCE1: Gewindelänge bis ausserhalb Kontermutter (siehe untenstehende Zeichnung).

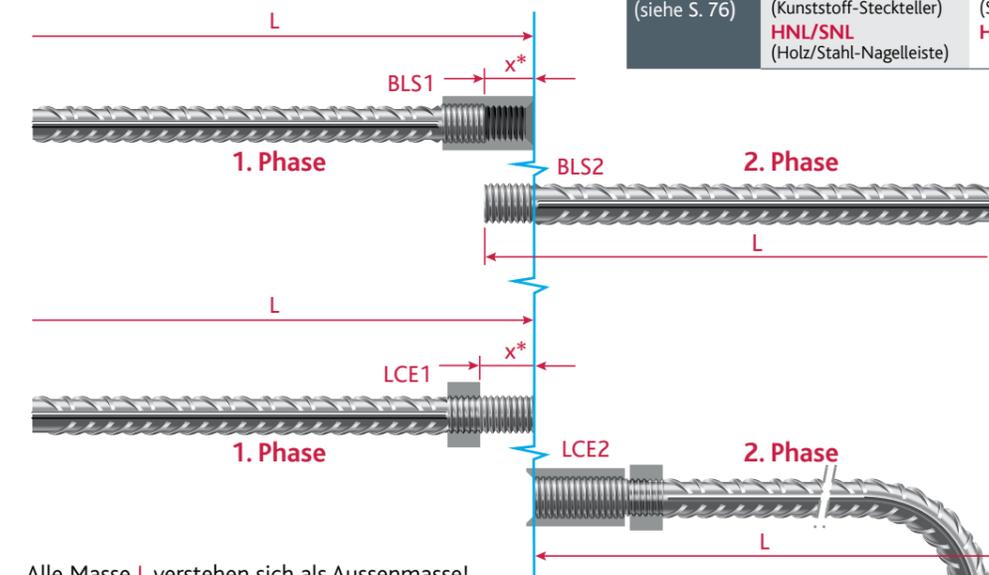
Bei seismischen Beanspruchungen ist die BARTEC® Standard-Verbindung einzusetzen (siehe Seiten 62–63).

Schweissung: die BARTEC-Muffen dürfen weder geschweisst, noch gehftet werden. Ausnahme: SD Anschweissmuffen.

## Erläuterungen zur Bestellliste

Zur Auslieferung werden bei der Montage im Werk die Muffen durch einen Einsatz und die Gewinde durch einen Aufsatz geschützt. Bitte bestellen Sie das Befestigungszubehör bei Bedarf mit den angegebenen Abkürzungen.

Anwendung	BLS	LCE
	2. Phase frei drehbar	2. Phase nicht frei drehbar
1. Phase	<b>BLS1</b>	<b>LCE1</b>
2. Phase	<b>BLS2</b>	<b>LCE2</b>
Zubehör (siehe S. 76)	<b>STE</b> (Kunststoff-Stecksteller) <b>HNL/SNL</b> (Holz/Stahl-Nagelleiste)	<b>SCH</b> (Schaumstoffmanschette) <b>HNL</b> (Holz-Nagelleiste)



Alle Masse L verstehen sich als Aussenmasse!

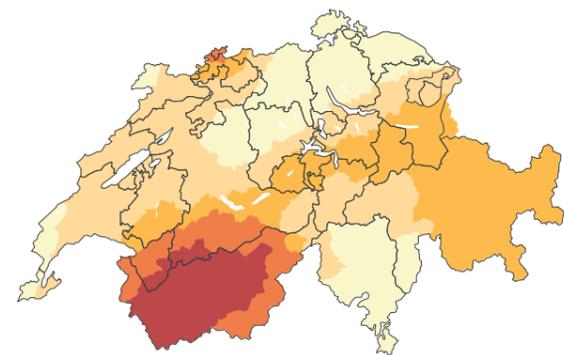
# ERDBEBENSICHERHEIT

## BARTEC®

### Die erdbebensichere Verbindung

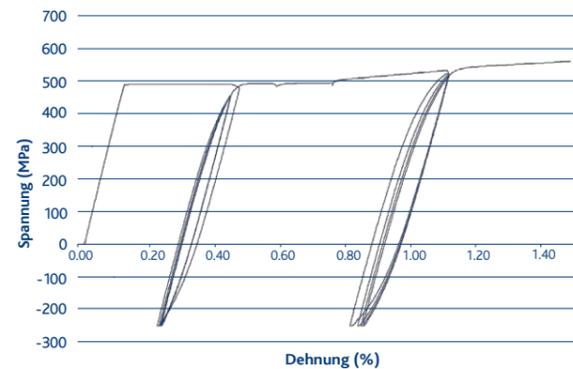
Die seismische Dimensionierung ist nach der SIA Norm 261 definierten Gefährdungszonen zu erstellen (siehe Grafik).

Bei seismischen Beanspruchungen ist die **BARTEC® Standard-Verbindung einzusetzen**, sie bietet für die Bewehrung von aussteifenden Betonwänden mehrere Vorteile. Einerseits bleibt durch den Entfall der üblichen Übergreifungsstösse mehr Platz für den Beton und andererseits kann der Bewehrungsstoss auch in der Zone der plastischen Verformung ausgeführt werden. Die **sehr kurze BARTEC®-Muffe reduziert nur sehr gering die Verformungsfähigkeit** gegenüber Stäben ohne Schraubverbindung, viel weniger als andere geschraubten Systeme. **Damit erfüllt sie die von der SIA 262 geforderten Duktilitätskriterien.**



### BARTEC® gewährleistet eine hohe Verformungsfähigkeit

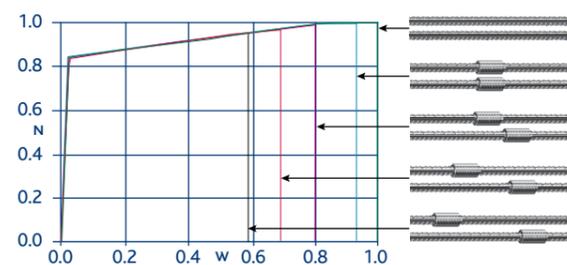
Erdbebensicheres Bauen erfordert, je nach Bemessungsmethode, eine erhöhte Duktilität des Bewehrungsstahls. Bei der Verwendung von Schraubverbindungen in plastischen Deformationsbereichen ist gemäss SIA 262 der Nachweis der ausreichenden Duktilität zu erbringen. **BARTEC ist die Einzige Verbindung die diese Duktilität nachweisen kann.** In den Normen für die Verbindungsprüfung wird keine Methode zur Messung dieser Duktilität beschrieben, sondern nur die Messung der Festigkeit.



Spannungs-Dehnungs-Diagramm. Zyklische Erdbebensimulation gemäss ISO 15835-1-Versuchsanordnung

Wie die Duktilitätsversuche gezeigt haben (siehe Gutachten auf [www.bewehrungstechnik.ch](http://www.bewehrungstechnik.ch)), ist die Verformungsfähigkeit aufgrund der **sehr geringen Abmessungen der BARTEC®-Muffen** im Vergleich zu muffenfreien Stäben nur geringfügig reduziert.

Die Hauptbewehrung soll in einem Schnitt gestossen werden, sofern es die Platzverhältnisse (Betonierbarkeit) erlauben. Das nebenstehende Bild zeigt die Verformungsfähigkeit in Abhängigkeit der Muffenanordnung.



Einfluss der Muffenanordnung auf die Verformungsfähigkeit.  
 W = Verlängerungsbeziehung gegenüber muffenfreien Stäben  
 N = Normalkraftbeziehung gegenüber muffenfreien Stäben

### Gutachten BARTEC® für seismische Beanspruchungen

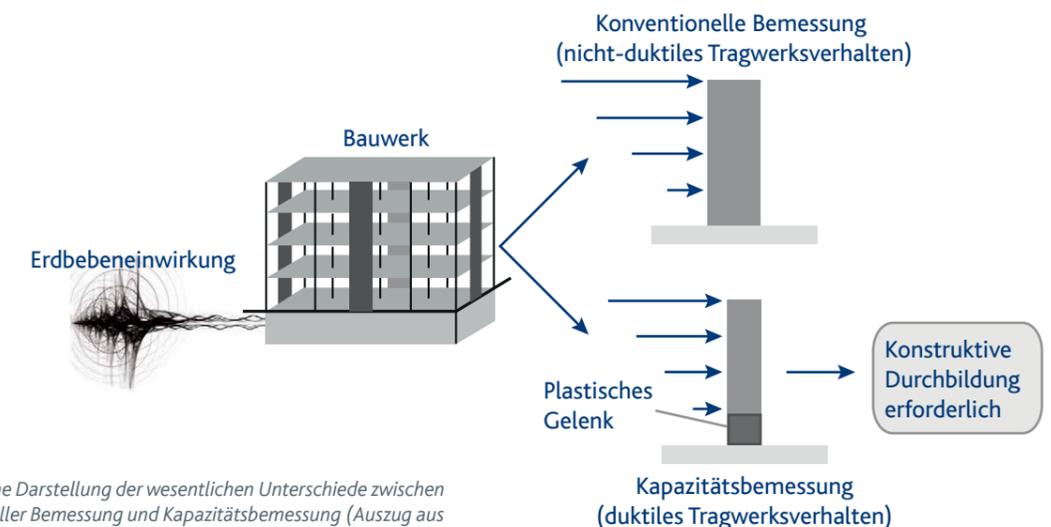
Die BARTEC®-Schraubverbindungen wurden an namhaften Prüfinstituten unter zyklischer Beanspruchung auf ihr Verformungsverhalten geprüft. Alle Verbindungen haben die hohen Anforderungen der europäischen Prüfnorm ISO 15835-1 «violent earthquake» bestanden.

### Normative Anforderungen (SIA 260-261-262)

Es stehen grundsätzlich zwei Konzepte der Erdbebenbemessung zur Verfügung: Strukturen mit duktilem oder nicht-duktilen Verhalten. BARTEC®-Verbindungen entsprechen beiden Bemessungskonzepten. Beim Konzept des duktilen Tragwerkverhaltens erfolgt die Bemessung nach der Methode der Kapazitätsbemessung. Die plastifizierenden Bereiche sind im Tragwerk festzulegen. Diese sind konstruktiv für ein ausreichendes Verformungs- und Energiedissipationsvermögen unter zyklischer Beanspruchung zu gestalten. **Der Verhaltensbeiwert darf für Betonstahl der Duktilitätsklasse B zu  $q = 3.0$  und für C zu  $q = 4.0$  in Rechnung gestellt werden.**



Erdbebenwand mit konzentrierter Randbewehrung



Schematische Darstellung der wesentlichen Unterschiede zwischen konventioneller Bemessung und Kapazitätsbemessung (Auszug aus unserem Gutachten, erstellt von Prof. Dr. Albin Kenel).

# ERMÜDUNGSSICHERHEIT

## BARTEC® DYN, Dynamisch (ermüdungssichere Verbindung)

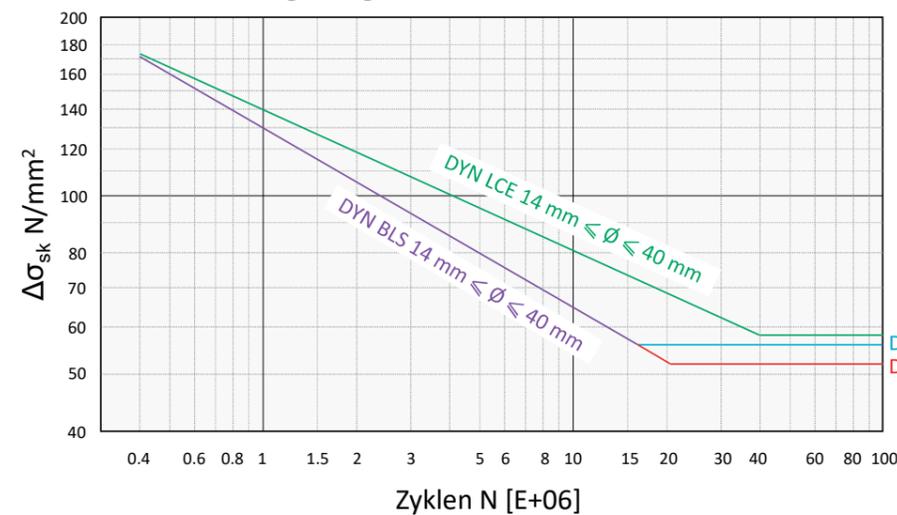
Für den Einsatz in Bauteilen mit dynamisch wechselnder Beanspruchung garantiert BARTEC® DYN eine dauerhafte Verbindung und eine hohe Sicherheit, insbesondere durch das **aufgerollte Gewinde**.

Die **Standard BARTEC®-Verbindung** ist gemäss **Eurocode 2** auf Ermüdung getestet worden, jedoch wie die meisten Produkte am Markt auf 2 Millionen Lastwechsel und einer Spannungsamplitude von 60 N/mm<sup>2</sup>. Sie ist daher auch in der Lage, geringeren Ermüdungsbelastungen standzuhalten. **Bei starken Ermüdungsbeanspruchungen ist nur die BARTEC® DYN-Ausführung einzusetzen.**

Um eine Verwechslungsgefahr auszuschliessen, weisen alle BARTEC® DYN-Gewinde eine andere Steigung auf als die der BARTEC® Standard Ausführung. Zudem ist die Kupplung mit der Bezeichnung «DYN» geprägt.

Gerne präsentieren wir Ihnen unsere Prüfberichte von namhaften Prüfinstituten als Eignungsnachweis für Ihre Anforderungen.

Ermüdungsfestigkeit BARTEC® DYN (charakteristische Werte)



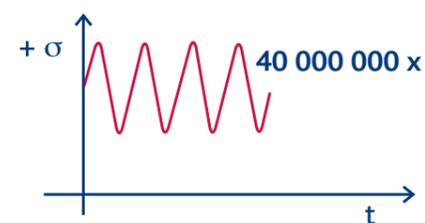
Für ermüdungsbeanspruchte Bauteile der SBB ist der Anhang B1.II des PAIng B massgebend für die zu berücksichtigenden Bemessungswerte.

## BARTEC® DYN erfüllt die SBB Anforderungen

Das Schraubmuffensystem BARTEC® DYN mit gerolltem zylindrischem Gewinde wurde in umfangreichen und anspruchsvollen Versuchsserien auf die Ermüdungssicherheit geprüft. **Deshalb ist BARTEC® DYN derzeit die einzige von der SBB zugelassene Schraubverbindung für ermüdungsbeanspruchte Bauteile** (Anhang B1.II des PAIng B der SBB).

Bei Eisenbahnbauwerken muss die Ermüdungsfestigkeit durch Versuche nachgewiesen werden, um die Sicherheit über die gesamte Lebensdauer des Bauwerks zu gewährleisten. Die Versuche ermöglichen es, den Wert der Dauerfestigkeit für verschiedene Ausführungen und Durchmesser bei **40 Millionen Lastwechsel** zu bestimmen.

## SBB CFF FFS



## BARTEC® DYN Sortiment DYN BLS / DYN LCE

Stab Nenn-Ø mm	Nennquerschnitt mm <sup>2</sup>	Anschlussgewinde			Schraubmuffe		Farbcode Gewindeschutz
		Spannungsquerschnitt mm <sup>2</sup>	Bezeichnung nach ISO	x* mm	Aussen-Ø mm	Länge mm	
14	153	162	M16x1.75	20	25	36	
16	201	238	M20x2.75	25	30	45	
20	314	360	M24x2.75	30	36	54	
22	380	459	M27x3	30	37	57	
26	531	580	M30x3	37	42	67	
30	707	865	M36x3	44	50	80	
34	908	1002	M39x3.5	48	57	87	
40	1257	1336	M45x4	54	63	99	

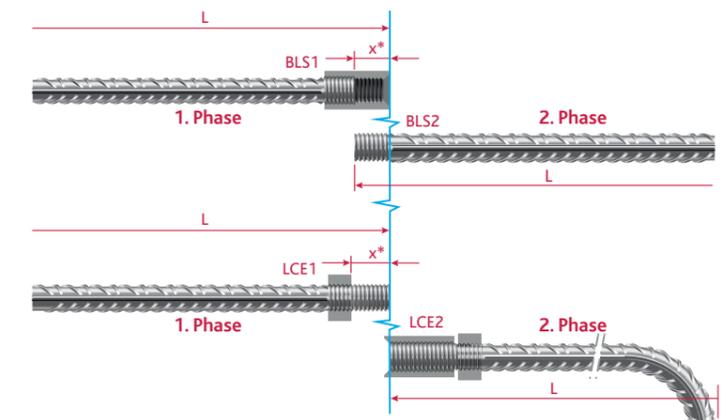
\* Mass x bei BLS1: Gewindelänge BLS1 + Muffenfase, bei LCE1: Gewindelänge bis ausserhalb Kontermutter (siehe untenstehende Zeichnung).

Schweissung: die BARTEC-Muffen dürfen weder geschweisst, noch geheftet werden.

**Hinweise:** Bitte bestellen Sie dynamische Verbindungen stets auf einer **separaten Liste** und **kennzeichnen** Sie diese gut ersichtlich **mit DYN**. Als dynamisch belastbare Endverankerung muss der Typ CT (Vierkantplatte mit Innengewinde) gewählt werden. DYN E-Verankerungen werden nicht an Lager gehalten, diese sind bei Bedarf lieferbar (fragen Sie uns bitte an).



DYN-Muffen sind eindeutig beschriftet



# STAHLBAUANSCHLÜSSE

## BARTEC® Typ X

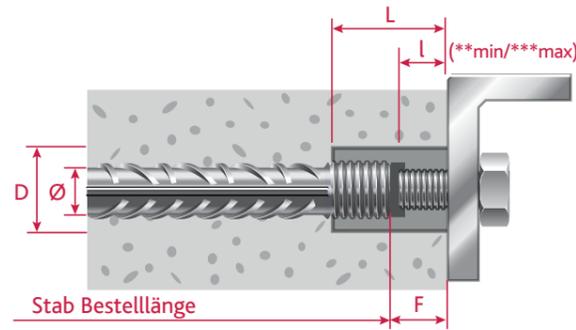
### Schraubenanschluss für die Verbindung einer Stahlstruktur an einen Betonbau

Die X-Verbindung ermöglicht die sichere Verbindung einer handelsüblichen metrischen Schraube, in der Festigkeitsklasse 10.9, mit dem BARTEC®-Standard-sortiment.

Ausführungsmöglichkeiten siehe Seite 77.

#### Bestellbeispiel: X + BLS2 separat

(die Muffe und das Gewinde auf dem Stab sind separat anzugeben)



Schraube und Stahlprofil nicht im Lieferumfang enthalten

Muffe Typ*	Stab Nenn-Ø mm	Schraube Klasse 10.9 Gewinde nach ISO	Verbindung N <sub>Rd</sub> kN	Muffe L mm	Muffe D mm	Min. geschr. Länge **l min. mm	Freiraum für Schraube ***l max. mm	F mm
X14-12	14	M16x2	60.7	38	21	12	18	22
X18-16	18	M22x2	110.7	52	29	16	26	30
X20-18	20	M24x3	136.7	62	31	18	33	38
X26-20	26	M30x3.5	176.4	69	37	20	33	39
X30-24	30	M36x4	254.2	75	45	24	33	39
X34-27	34	M39x4	330.5	83	49	27	36	44
X40-30	40	M45x4.5	403.9	95	56	30	43	50

\* Die Bezeichnung, z.B. X14-12, bezieht sich auf einen Stab Ø 14 mm und eine Schraube M12, Klasse 10.9

\*\* Das Mass **l min** bezieht sich auf die minimal erforderliche Einschraublänge der Schraube in der Muffe

\*\*\* Das Mass **l max** bezieht sich auf die maximal mögliche Einschraublänge der Schraube in der Muffe

Schweißung: die BARTEC-Muffen dürfen weder geschweisst, noch gehftet werden. Ausnahme: SD Anschweißmuffen. Eine schweisbare X-Muffe ist auf Anfrage lieferbar.

## BARTEC® Typ SD

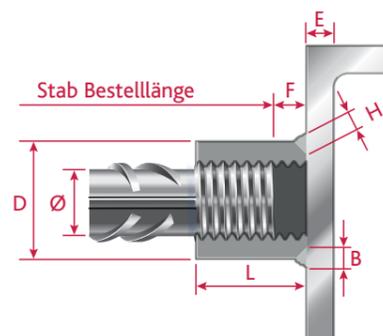
### Anschweißmuffe zum Anschluss des Betonstahls an einen Stahlbau

Typ Ø	Gewinde	L mm	D mm	F mm	B* mm	H* mm	E min.** mm
SD 16	M20x2.5	30	32	10	3.7	3.4	5.3
SD 18	M22x2	33	32	11	4.2	3.9	6.0
SD 20	M24x3	36	36	12	5.2	4.9	7.5
SD 22	M25x2	38	40	13	5.6	5.3	8.0
SD 26	M30x3.5	45	45	15	7.0	6.6	10.0
SD 30	M36x4	54	57	18	7.7	7.3	11.0
SD 34	M39x4	58	63	19	8.8	8.2	12.6
SD 40	M45x4.5	68	71	23	9.5	8.9	13.6

\* Schweißnaht, f<sub>y</sub> ≥ 530 N/mm<sup>2</sup>, f<sub>t</sub> ≥ 620 N/mm<sup>2</sup> (Schweißung nur durch Fachpersonal)

\*\* Für Stahlgüte des Stahlbaus S355

Ausführungsmöglichkeiten siehe Seite 77.



#### Bestellbeispiel: SD + BLS2 separat

(die Muffe und das Gewinde auf dem Stab sind separat anzugeben)

# DURCHMESSER-VERÄNDERUNG

## BARTEC® Typ BDV

### (BARTEC® Durchmesser-Veränderung)

#### Verbindung mit Erhöhung oder Reduktion des Stabdurchmessers

Eine Erhöhung, oder eine Reduktion, wird immer mit einer **Standardmuffe**, passend zum kleineren Stabdurchmesser, ausgeführt.

Der grössere Stab (nicht oder nur leicht aufgestaucht) bekommt das gleiche Gewinde wie der kleinere Stab (normal aufgestaucht).

BDV ist für beide Verbindungsarten, BLS und LCE, sowie für alle Ausführungen möglich, Standard, DYN, TOP und INOX.

Andere Kombinationen sind auf Anfrage möglich.

Ausführungsmöglichkeiten siehe Seite 77.

#### Bezeichnungsbeispiele:



## BLS / LCE

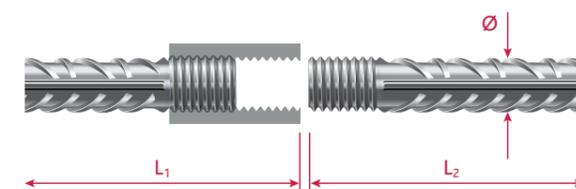
Typ Reduktion	Typ Erhöhung	Ø D mm	Ø d mm	Standard-Gewinde	DYN-Gewinde
BDV 14/12*	BDV 12/14*	14	12	M14x2	*
BDV 16/14	BDV 14/16	16	14	M16x2	M16x1.75
BDV 18/16	BDV 16/18	18	16	M20x2.5	M20x2.75
BDV 20/16	BDV 16/20	20	16	M20x2.5	M20x2.75
BDV 20/18*	BDV 18/20*	20	18	M22x2	*
BDV 22/18*	BDV 18/22*	22	18	M22x2	*
BDV 22/20	BDV 20/22	22	20	M24x3	M24x2.75
BDV 26/20	BDV 20/26	26	20	M24x3	M24x2.75
BDV 26/22	BDV 22/26	26	22	M25x2	M27x3
BDV 30/26	BDV 26/30	30	26	M30x3.5	M30x3
BDV 34/30	BDV 30/34	34	30	M36x4	M36x3
BDV 40/34	BDV 34/40	40	34	M39x4	M39x3.5

\* Diese Durchmesser sind nicht als DYN lieferbar

# ANSCHLUSS-SÄTZE

## BARTEC® Typ BAS

### Kompletter Anschluss-Satz inklusive 2 Stäben



#### Bestellbeispiel:

Einfach z.B. BAS 20 in die «Form»-Spalte des Bestellformulars mit der entsprechenden Stückzahl eintragen und, falls gewünscht, den Stecksteller STE oder die Nagelleisten HNL/SNL als Zubehör mitbestellen (siehe Seite 76).

## Verankerungslänge 50 Ø

Typ Ø	Standard-Gewinde	DYN-Gewinde	L1 mm	L2 mm
BAS 12*	M14x2	*	630	620
BAS 14	M16x2	M16x1.75	730	720
BAS 16	M20x2.5	M20x2.75	840	820
BAS 18*	M22x2	*	950	930
BAS 20	M24x3	M24x2.75	1050	1030
BAS 22	M25x2	M27x3	1160	1130
BAS 26	M30x3.5	M30x3	1370	1340
BAS 30	M36x4	M36x3	1580	1550
BAS 34	M39x4	M39x3.5	1790	1750
BAS 40	M45x4.5	M45x4	2100	2050

\* Diese Durchmesser sind nicht als DYN lieferbar

# ENDVERANKERUNGEN

## ACIBAR® Typ E

mit Rundplatte und Innengewinde

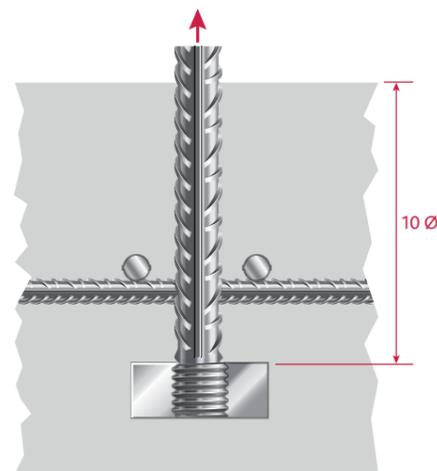
Endverankerung von 100 % der Stabkraft bei einer Mindestverankerungslänge von 10 Ø (Zug und Druck)

Typ	Stab Ø mm	Gewinde nach ISO	D Platte mm	Dicke t mm
E12	12	M14x2	29	11
E14	14	M16x2	33	13
E16	16	M20x2.5	38	16
E18	18	M22x2	43	18
E20	20	M24x3	47	19
E22	22	M25x2	52	20
E26	26	M30x3.5	61	24
E30	30	M36x4	70	29
E34	34	M39x4	80	31
E40	40	M45x4.5	94	36

### Bestellbeispiel: E20

Beinhaltet eine Rundplatte mit Innengewinde und ein Stabgewinde

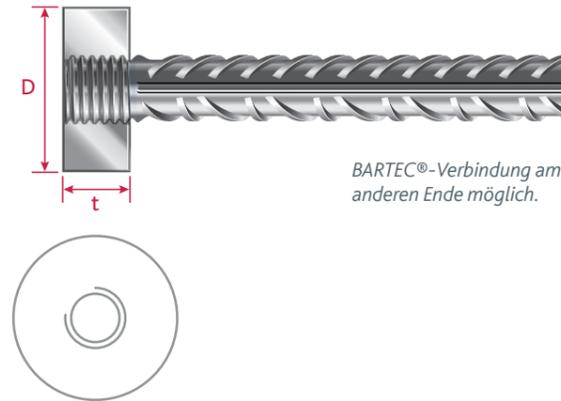
Für dynamische Beanspruchung verwenden Sie bitte die ACIBAR® CT DYN. Die E DYN-Verankerungen werden nicht an Lager gehalten (fragen Sie uns bitte an).



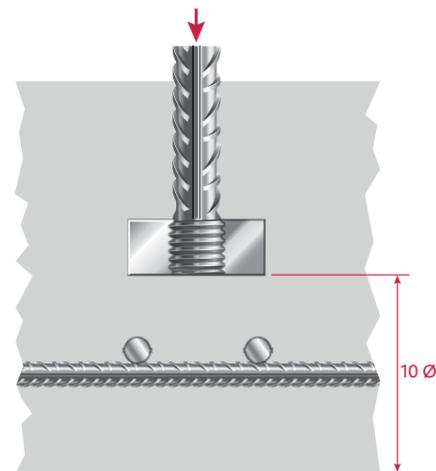
Minimale Verankerungslänge = 10 Ø

Die örtlichen Querkraftkräfte im Verankerungsbereich sind zu berücksichtigen und mit einer geeigneten Querbewehrung aufzunehmen.

Die Stahlgüte der Verankerungsplatten gewährleistet die volle Kraftübertragung der Stäbe.



> BARTEC TOP Verankerungen siehe S. 73



**Hinweis:** BARTEC® «ACIBAR® Typ E» reduziert die erforderliche Verankerungslänge, wenn bei knappen Platzverhältnissen die Stäbe nicht normkonform verankert werden können.

Gerne senden wir Ihnen unseren Prüfbericht.

## ACIBAR® Typ CT

mit Vierkantplatte und Innengewinde

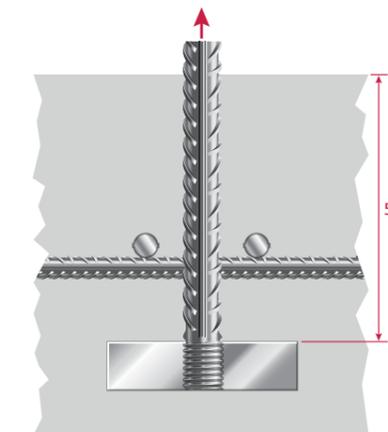
Endverankerung von 100 % der Stabkraft bei einer Mindestverankerungslänge von 5 Ø (Zug und Druck)

Typ	Ø mm	Standard-Gewinde	DYN-Gewinde	Platte c mm	Dicke t mm
CT 12*	12	M14x2	*	60	15
CT 14	14	M16x2	M16x1.75	70	15
CT 16	16	M20x2.5	M20x2.75	80	20
CT 18*	18	M22x2	*	100	25
CT 20	20	M24x3	M24x2.75	100	25
CT 22	22	M25x2	M27x3	110	25
CT 26	26	M30x3.5	M30x3	130	30
CT 30	30	M36x4	M36x3	150	40
CT 34	34	M39x4	M39x3.5	200	40
CT 40	40	M45x4.5	M45x4	200	50

\* Diese Durchmesser sind nicht als DYN lieferbar

### Bestellbeispiel: CT20

Beinhaltet eine Vierkantplatte mit Innengewinde und ein Stabgewinde

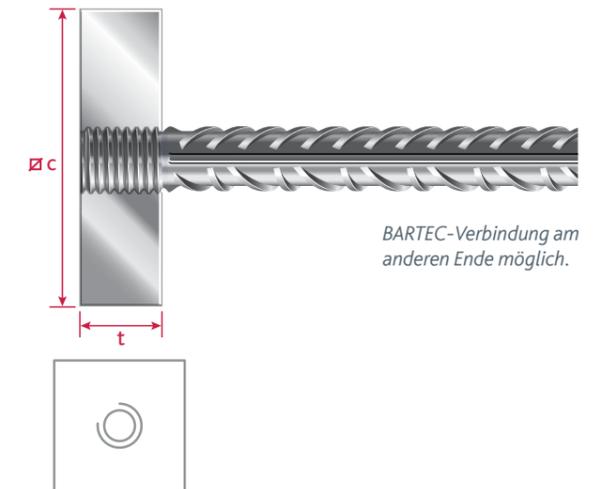


Minimale Verankerungslänge = 5 Ø

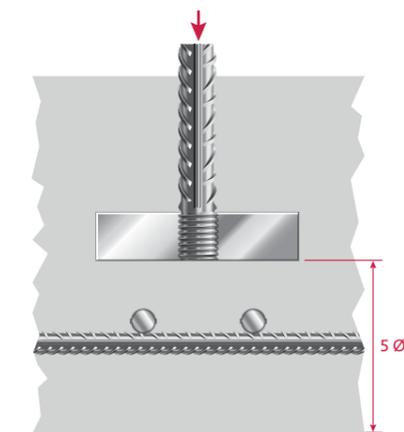
Die örtlichen Querkraftkräfte im Verankerungsbereich sind zu berücksichtigen und mit einer geeigneten Querbewehrung aufzunehmen. Die Stahlgüte der Verankerungsplatten gewährleistet die volle Kraftübertragung der Stäbe.

**Hinweis:** Bei kleineren Stababständen sind auch rechteckige Ankerplatten lieferbar. Für Auskünfte zu weiteren Verankerungsmöglichkeiten sowie allen Fragen zur optimalen Krafteinleitung stehen Ihnen unsere Spezialisten gerne zur Verfügung.

Ankerplatten nach Mass auf Anfrage.



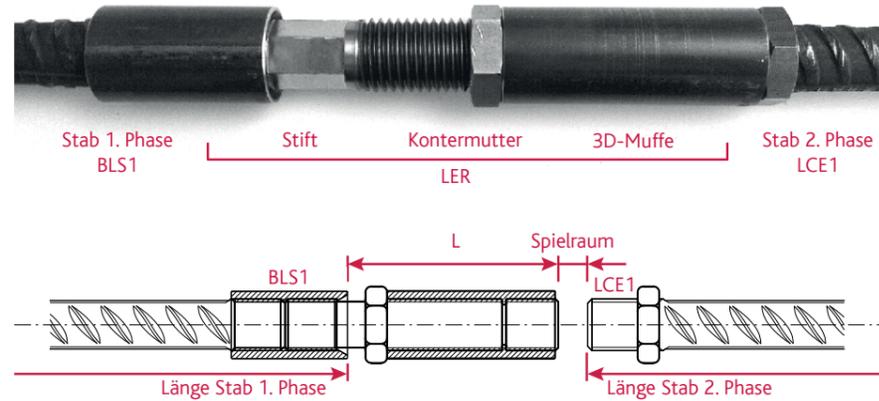
> BARTEC TOP Verankerungen siehe S. 73



# SPEZIALVERBINDUNG

## BARTEC® Typ LER

Verbindung mit einstellbarem Abstand  
Zum Beispiel zur Verbindung von geschweissten Bewehrungskörben



Typ	Stab Ø mm	Gewinde nach ISO	L mm	Spielraum mm
LER16	16	M20x2.5	90	0 bis 24
LER20	20	M24x3	109	0 bis 28
LER26	26	M30x3.5	141	0 bis 32
LER30	30	M36x4	167	0 bis 42
LER40	40	M45x4.5	203	0 bis 52

LER ist ausschliesslich für Standard-Sortiment, nicht für DYN, TOP und INOX.

Bei der Erstellung von Bauwerken sind systembedingt oft Ausführungstoleranzen in Längsrichtung der Bewehrungsstäbe auszugleichen. Mit der BARTEC® LER-Verbindung kann auf Schweißen oder aufwändiges Richten und Anpassen verzichtet werden.



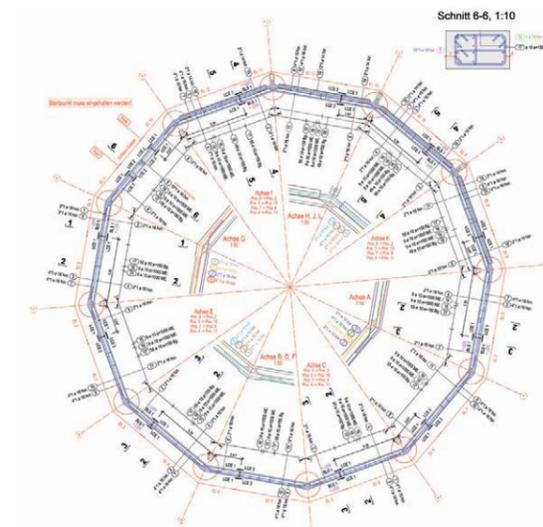
Geschlossener Bewehrungsring mit LER-Verbindungen im Fundament des Zauberhuts (Knies Kinderzoo, Rapperswil).

## Bestellbeispiel: LER26

Beinhaltet einen Stift, eine Kontermutter und eine 3D Muffe. Die Verbindungen der Stäbe, Phase 1 (BLS1) und 2 (LCE1), sind mit den Stäben separat zu bestellen.

## Einsatzmöglichkeiten:

- > Verbindung von geschweissten Bewehrungskörben
- > Verbindung von Pfählen
- > Verbindung von mehreren nicht frei drehbaren Stäben an eine grossflächige Spezial CT-Ankerplatte
- > Geschlossene Bewehrungsformen (siehe auch Baureportage: Zauberhut, Knies Kinderzoo)



Geschlossener Bewehrungsring (Blau) des Zauberhutes.

# KORROSIONSSCHUTZ

## BARTEC® INOX



INOX-Muffe (W. Nr. 1.4462)

## Dauerhafter Korrosionsschutz

Bei stark exponierten Bauteilen oder ungewisser Dauer bis zum Anschluss der 2. Phase, bietet unsere BARTEC®-INOX-Verbindung einen einwandfreien und dauerhaften Korrosionsschutz.



ACIGRIP® 362/462, Top12 oder andere Güten

## Nichtrostender Betonstahl

Für ein Höchstmass an Sicherheit empfiehlt Ihnen Debrunner Acifer im Bereich korrosionsgefährdeter Bauteile oder geringer Überdeckung unseren ACIGRIP®362, W. Nr. 1.4362, KWK 3, ACIGRIP®462, W.Nr. 1.4462, KWK 4 oder unseren Top12, W. Nr. 1.4003, KWK 1, (siehe unsere Dokumentation ACIGRIP® 362 / Top12). Andere Güten auf Anfrage lieferbar.

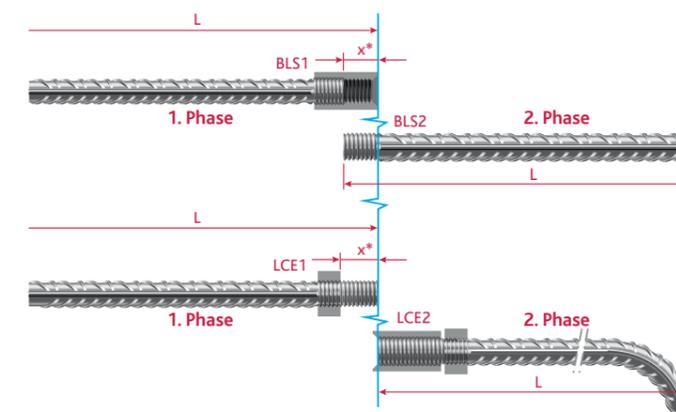
## INOX BLS / INOX LCE

Stab Nenn Ø mm	Gewinde Bezeichnung nach ISO	x* mm	Schraubmuffe Aussen Ø mm	Länge mm
<b>Lager (W. Nr. 1.4462, KWK 4)</b>				
12	M14x2	19	20	33
14	M16x2	21	22	37
16	M20x2.5	26	27	46
20	M24x3	31	34	55

Stab Nenn Ø mm	Gewinde Bezeichnung nach ISO	x* mm	Schraubmuffe Aussen Ø mm	Länge mm
<b>Auf Anfrage**</b>				
25**	M30x3.5	38	38	68
32**	M36x4	45	47	81
40**	M45x4.5	55	59	100

\*\* Nicht an Lager (Bitte fragen Sie uns an)

Schweissung: die BARTEC-Muffen dürfen weder geschweisst, noch geheftet werden.



## Weitere INOX-Möglichkeiten und Ausführungen:

- > Ankerplatten Typ E, CT
  - > Sonderankerplatten nach Mass
  - > X-Muffen
  - > Erhöhung oder Reduktion des Stabdurchmessers INOX BDV
- Fragen Sie uns bitte an.

In unserer Dokumentation «Nichtrostende Bewehrung ACIGRIP® 362/Top12» finden Sie Hinweise zur Wahl der geeigneten Korrosionswiderstandsklasse.

# VERBINDUNG BEI ERHÖHTER FESTIGKEIT

## BARTEC® TOP

Für hochbelastete Anwendungen mit hohen Bewehrungsgehalten, z.B. Stützen, weitgespannte Decken oder Erdbebenbewehrungen. Bei gleicher Traglast reduziert der höherfeste Top700 (B700B) die notwendige Stahlmenge. Hier bietet BARTEC® auch seine bewährte Schraubverbindung. Alle Durchmesser wurden an nam-

haften Prüfinstituten geprüft und der Bruch ausserhalb der Verbindung wurde nachgewiesen. Es eröffnen sich neue Möglichkeiten der architektonischen Gestaltung: schlankeres Bauen mit besserer Platzausnutzung und weniger Gewicht. Durch die reduzierte Stahlmenge verringert sich der Aufwand auf der Baustelle.

## TOP BLS / TOP LCE

Typ	Stab		Gewinde		Schraubmuffe	
	Nenn Ø mm	Bezeichnung nach ISO	x* mm	Aussen Ø mm	Länge mm	
TOP26	26	M30x3.5	38	40	68	
TOP30	30	M36x4	45	48	81	
TOP34	34	M39x4	48	52	87	
TOP40	40	M45x4.5	55	60	100	

\* Mass x bei BLS1: Gewindelänge BLS1 + Muffenfase, bei LCE1: Gewindelänge bis ausserhalb Kontermutter (siehe Zeichnung auf Seite 71).

Nicht als DYN lieferbar.

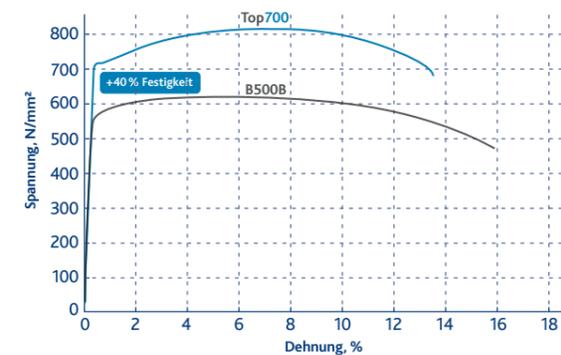
Schweissung: die BARTEC-Muffen dürfen weder geschweisst, noch geheftet werden.

### Weitere Möglichkeiten und Ausführungen:

- > Erhöhung oder Reduktion des Stabdurchmessers TOP BDV

### Top700 Stahl

Der höherfeste Bewehrungsstahl Top700 (B700B) ist im Register der normkonformen Betonstähle der SIA eingetragen und wird von der Swiss Steel in Emmenbrücke hergestellt. Der Stahl ist durch das Walzzeichen und einen Schriftzug gekennzeichnet.



Die BARTEC®TOP-Muffen werden eindeutig beschriftet und chromatisiert.



Hochfeste Top700 Stützenbewehrung mit BARTEC® TOP Schraubverbindungen

# ENDVERANKERUNGEN TOP

## ACIBAR® TOP Typ E

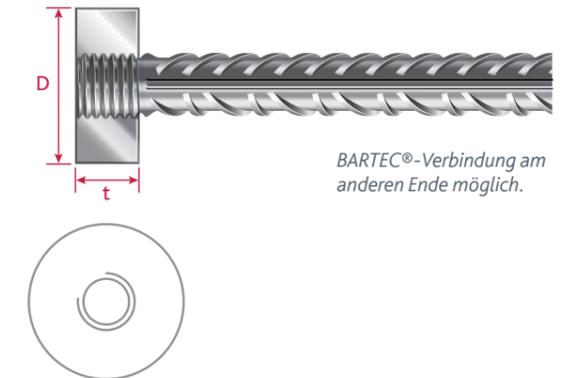
mit Rundplatte und Innengewinde

Endverankerung von 100 % der Stabkraft bei einer Mindestverankerungslänge von 10 Ø (Zug und Druck)

Typ	Stab Ø mm	Gewinde nach ISO	D Platte mm	Dicke t mm
E726	26	M30x3.5	75	30
E730	30	M36x4	85	36
E734	34	M39x4	95	40
E740	40	M45x4.5	110	45

### Bestellbeispiel: E726

Beinhaltet eine Rundplatte mit Innengewinde und ein Stabgewinde



BARTEC®-Verbindung am anderen Ende möglich.

## ACIBAR® TOP Typ CT

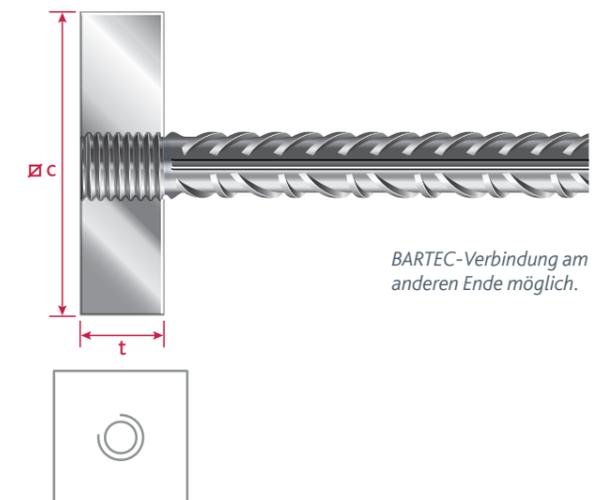
mit Vierkantplatte und Innengewinde

Endverankerung von 100 % der Stabkraft bei einer Mindestverankerungslänge von 5 Ø (Zug und Druck)

Typ	Stab Ø mm	Gewinde nach ISO	Platte c mm	Dicke t mm
CT726	26	M30x3.5	155	30
CT730	30	M36x4	180	40
CT734	34	M39x4	240	40
CT740	40	M45x4.5	240	50

### Bestellbeispiel: CT734

Beinhaltet eine Vierkantplatte mit Innengewinde und ein Stabgewinde



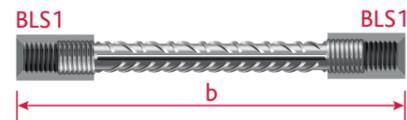
BARTEC®-Verbindung am anderen Ende möglich.

ACIBAR TOP CT-Platten sind nicht ab Lager lieferbar, diese werden ausschliesslich auf Bestellung produziert.

- > Die örtlichen Querzugkräfte im Verankerungsbereich sind zu berücksichtigen und mit einer geeigneten Querbewehrung aufzunehmen.
- > BARTEC® «ACIBAR® TOP Typ CT» sind bei kleineren Stababständen auch als rechteckige Ankerplatten lieferbar oder als grossflächige Platte nach Mass für mehrere Stäbe.
- > Für Auskünfte zu weiteren Verankerungsmöglichkeiten sowie allen Fragen zur optimalen Krafteinleitung stehen Ihnen unsere Spezialisten gerne zur Verfügung.
- > Die Stahlgüte der Verankerungsplatten gewährleistet die volle Kraftübertragung der Stäbe.

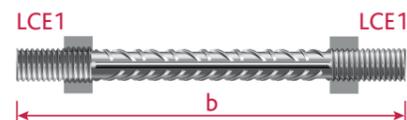
# MINDESTABMESSUNGEN

## Doppelverbindung



### BLS1

Ø Stab mm	12	14	16	18	20	22	26	30	34	40
Gewinde	M14	M16	M20	M22	M24	M25	M30	M36	M39	M45
b min cm	19*	19*	20*	22*	22*	23*	38*	59	60	61
b min aufgestaucht cm	54	54	55	56	56	56	58	59	60	61

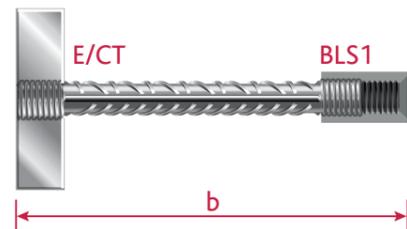


### LCE1

Ø Stab mm	12	14	16	18	20	22	26	30	34	40
Gewinde	M14	M16	M20	M22	M24	M25	M30	M36	M39	M45
b min cm	17*	18*	18*	20*	20*	21*	30*	50	50	50
b min aufgestaucht cm	50									

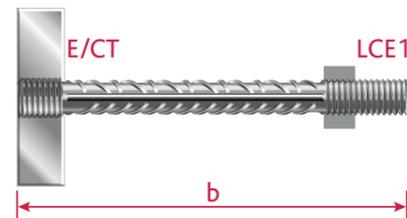
\* Bei diesen Längen werden die Stäbe in grösseren Stabdurchmessern (unaufgestaucht) geliefert. Minimallängen gelten nur für Standard-Gewinde, nicht für DYN und TOP.

## Ankerplatten Typ E oder CT



### BLS1

Ø Stab mm	12	14	16	18	20	22	26	30	34	40
Gewinde	M14	M16	M20	M22	M24	M25	M30	M36	M39	M45
b min cm	17*	17*	18*	19*	19*	20*	34*	55	55	56
b min aufgestaucht cm	52	52	53	53	53	53	54	55	55	56



### LCE1

Ø Stab mm	12	14	16	18	20	22	26	30	34	40
Gewinde	M14	M16	M20	M22	M24	M25	M30	M36	M39	M45
b min cm	16*	16*	17*	18*	18*	19*	30*	50	50	50
b min aufgestaucht cm	50									

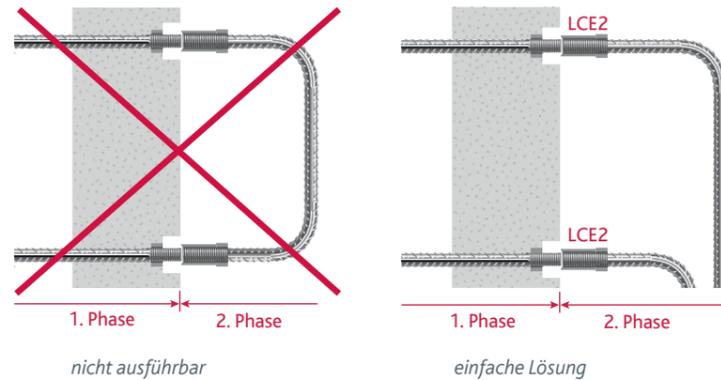
\* Bei diesen Längen werden die Stäbe in grösseren Stabdurchmessern (unaufgestaucht) geliefert. Minimallängen gelten nur für Standard-Gewinde, nicht für DYN und TOP.

## Ausführungshinweis

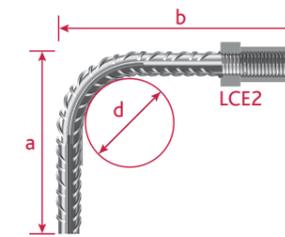
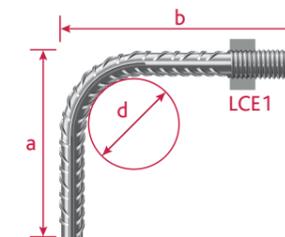
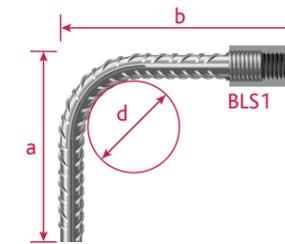
Ein U-Bügel ist für die 2. Phase, aus Verlegegenauigkeit auf der Baustelle und aus Biegetoleranzen, nicht montierbar. Verwenden Sie bitte winkelförmige Stäbe.

## Allgemeine Information

Es können fixe oder gebogene Stäbe mit Längen bis zu 14 m bearbeitet werden.



## Winkel



### BLS1

Ø Stab mm	12	14	16	18	20	22	26	30	34	40
Gewinde	M14	M16	M20	M22	M24	M25	M30	M36	M39	M45
d	d3			d2						
a min cm	13	14	16	19	19	23	24	30	60	66
b min cm	12	13	15	20	20	29	33	38	51	59

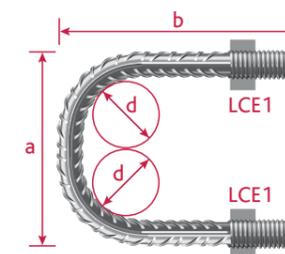
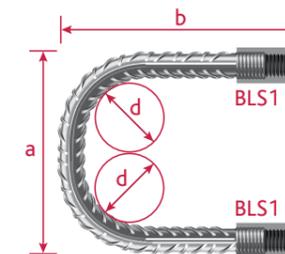
### LCE1

Ø Stab mm	12	14	16	18	20	22	26	30	34	40
Gewinde	M14	M16	M20	M22	M24	M25	M30	M36	M39	M45
d	d3			d2						
a min cm	13	14	16	19	19	23	24	30	60	66
b min cm	12	13	15	20	20	29	33	38	50	58

### LCE2

Ø Stab mm	12	14	16	18	20	22	26	30	34	40
Gewinde	M14	M16	M20	M22	M24	M25	M30	M36	M39	M45
d	d3			d2						
a min cm	13	14	16	19	19	23	24	30	60	66
b min cm	14	15	17	23	23	32	36	42	54	63

## U-Bügel (nur in der 1. Phase)



### BLS1

Ø Stab mm	12	14	16	18	20	22	26	30	34	40
Gewinde	M14	M16	M20	M22	M24	M25	M30	M36	M39	M45
d	d3			d2						
a min cm	12*	14*	21	21	22	30	38	45	59	75
b min cm	16*	17*	21	22	22	30	33	41	72	78
L <sub>Total</sub> min. aufgest. cm	59	60	63	65	66	90	104	127	203	231

### LCE1

Ø Stab mm	12	14	16	18	20	22	26	30	34	40
Gewinde	M14	M16	M20	M22	M24	M25	M30	M36	M39	M45
d	d3			d2						
a min cm	12*	14*	21	21	22	30	38	45	59	75
b min cm	15*	16*	20	21	21	29	31	39	70	76
L <sub>Total</sub> min. aufgest. cm	56	57	61	63	64	88	100	123	199	227

\* Bei diesen Längen werden die Stäbe in grösseren Stabdurchmessern (unaufgestaucht) geliefert.

# BARTEC®-ZUBEHÖR

## Stecksteller Typ STE

### Aus Kunststoff

Der Stecksteller aus Kunststoff dient zur Fixierung der Schraubmuffe. Er wird an die Schalung genagelt. Für BLS Standard und DYN (ausser Ø 40 mm).



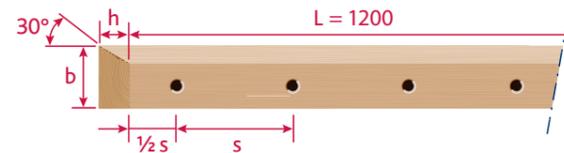
### BLS

Ø Stab	mm	12	14	16	18	20	22	26	30	34	40
Ø aussen d	mm	50	52	55	60	62	68	70	80	96	95
Höhe h	mm	12	14	16	18	20	24	25	27	34	39
Farben		Yellow	Green	Blue	White	Red	Black	Orange	Purple	Brown	Pink

## Holz-Nagelleiste Typ HNL

### Versetzhilfe in der 1. Phase

Spezielle Holzleisten, mit wählbarer Teilung, ermöglichen ein äusserst rationelles und masshaltiges Versetzen von BARTEC® in der 1. Phase. Diese können komplett entnommen werden, ohne Fremdkörper im Beton zu hinterlassen.



Bestellbeispiel: HNL 20/BLS/150

Leistenlänge: L = 1200 mm, Teilungen: s = 100/150/200 mm

	Ø mm	12	14	16	18	20	22	26	30	34	40
BLS	b mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	h mm	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	b mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100	120
LCE	h mm	22	22	30	30	35	35	40	50	50	60

Anzahl Verbindungen pro Leiste:	
Teilung mm	100 150 200
Anzahl Verbindungen	12 8 6

Lieferbar für alle BARTEC Typen: Standard, DYN, TOP und INOX

## Stahl-Nagelleiste Typ SNL

### Versetzhilfe in der 1. Phase

Diese speziellen Kästen sind eine Alternative zu den Holz-nagelleisten HNL. Der Kunststoff-Deckel ermöglicht eine schnelle Vorbereitung der nächsten Betonieretappen. **Nur für BLS-Verbindungen.**



Bestellbeispiel: SNL 20/BLS/150

Leistenlänge: L = 1200 mm, Breite 70 mm, Höhe 36 mm, Teilung: s = 100/150/200 mm

	Ø mm	12	14	16	18	20	22	26	30	34	40
BLS	b mm					70					
	h mm					36					

Anzahl Verbindungen pro Leiste:	
Teilung mm	100 150 200
Anzahl Verbindungen	12 8 6

## Schaumstoffmanschetten Typ SCH

### Als Aussparungen in der 1. Phase

### LCE

Ø	mm	12	14	16	18	20	22	26	30	34	40
Länge	mm	25	25	33	33	33	50	50	50	60	60
Aussen Ø	mm	42	42	59	59	63	63	69	69	76	84



# BARTEC®-AUSFÜHRUNGSMÖGLICHKEITEN

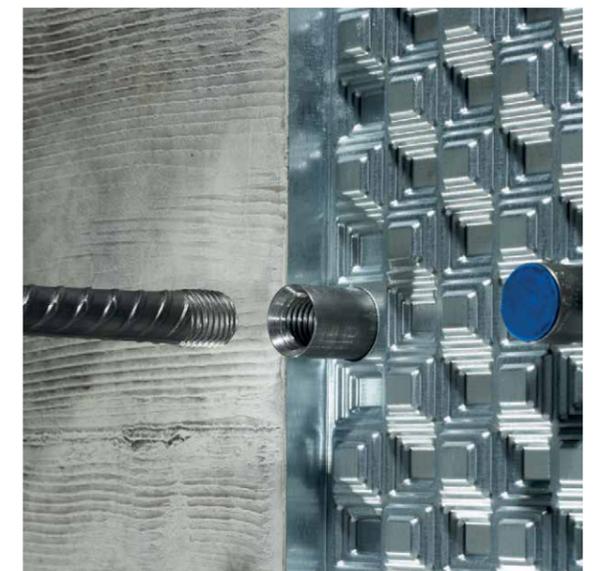
	BLS	LCE	X	SD	BDV	BAS	E	CT	LER	STE	HNL	SNL
Standard	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
DYN	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TOP	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
INOX	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●

● Lager ● Nicht lieferbar ● Fragen Sie uns an

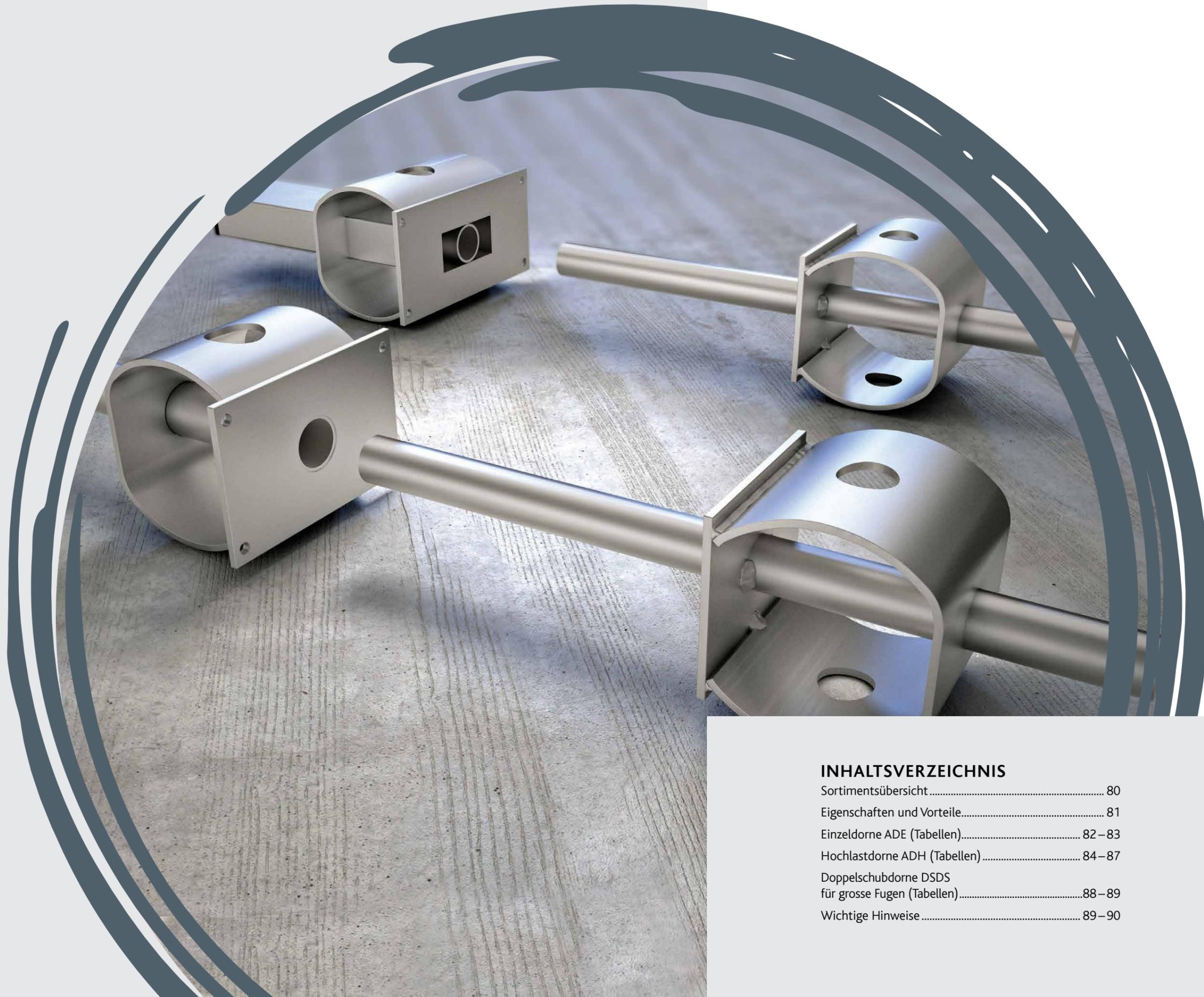
# WEITERE ANWENDUNG: PYRABAR®

## PYRABAR® Schraubbare Bewehrungsanschlüsse Für maximale Schubübertragung mit BARTEC® Schraubverbindungen

- > Die für eine optimale Schubübertragung entwickelte Pyramidenform des Bewehrungsanschlusses PYRABAR®-Blechprofils gewährleistet eine biaxiale Schubkraftübertragung quer und längs zur Arbeitsfuge.
- > Zusätzlich zur Haupttragrichtung können Kräfte in sekundärer Richtung zum Beispiel aus Erdbeben, Wind oder Erddruck, sicher übertragen werden.
- > In Zusammenhang mit der bewährten BARTEC®-Schraubverbindung, ist die Verwendung von Stabdurchmessern von 12 bis 20 mm möglich.
- > Der hohe Schubwiderstand von mindestens 80 % eines monolithischen Stahlbetonbauteils wurde versuchs-technisch nachgewiesen.
- > Kein Aufrauen von Arbeitsfugen erforderlich.
- > Keine zusätzlichen Dorne oder unterschiedliche Bewehrungsanschlüsse zur Querkraftübertragung quer und längs zur Fuge.
- > Alle Informationen zu PYRABAR® finden Sie in der entsprechenden Dokumentation oder auf unserer Internetseite [www.bewehrungstechnik.ch](http://www.bewehrungstechnik.ch)



PYRABAR Typ PU, Bügeltyp Zweischnittig



## INHALTSVERZEICHNIS

Sortimentsübersicht .....	80
Eigenschaften und Vorteile.....	81
Einzelstifte ADE (Tabellen).....	82–83
Hochlaststifte ADH (Tabellen) .....	84–87
Doppelschiebestifte DSDS für grosse Fugen (Tabellen).....	88–89
Wichtige Hinweise .....	89–90

# SORTIMENTSÜBERSICHT

## Umfassendes Sortiment

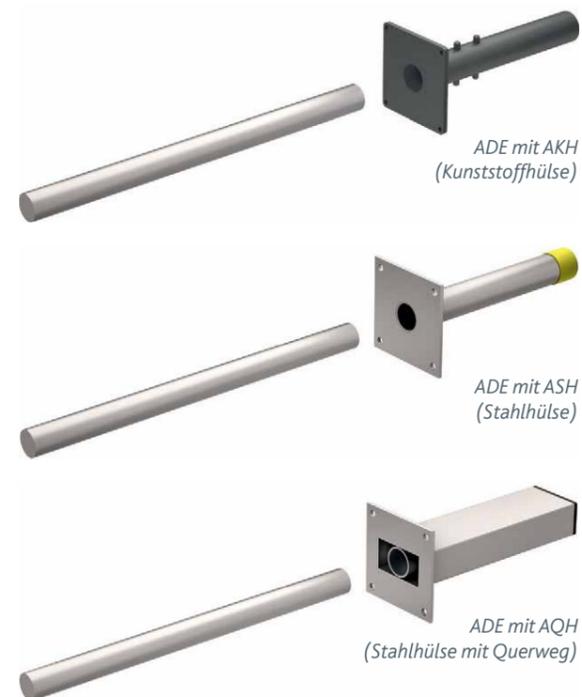
Das ACIDORN®-Programm bietet Querkraftdorne für eine grosse Bandbreite verschiedenster Einbausituationen:

- > ADE einfache Einzeldorne für geringe Kräfte und kleine Fugenöffnungen.
- > ADH Hochlastdorne für hohe Kräfte und Fugenöffnungen bis 60mm.
- > DSDS Doppelschubdorne für Fugenöffnungen bis 100mm.

Nebst Hülsen für axial verschiebliche Dorne sind auch Hülsen für querverschiebliche Dorne erhältlich.

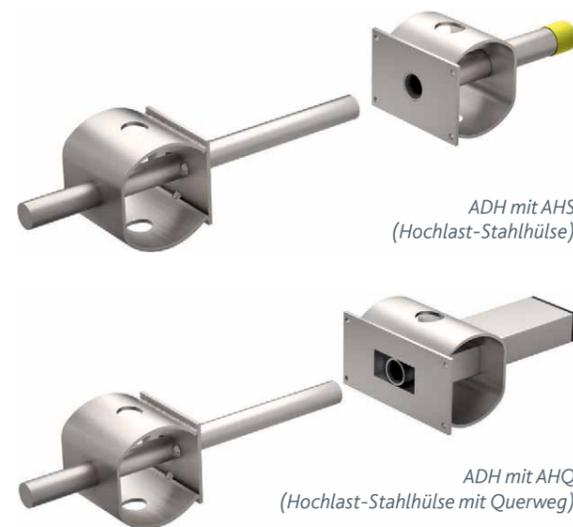
## ADE – einfache Einzeldorne

Für Anwendungen im niedrigen Lastbereich ist der ADE die einfachste und günstigste Lösung.



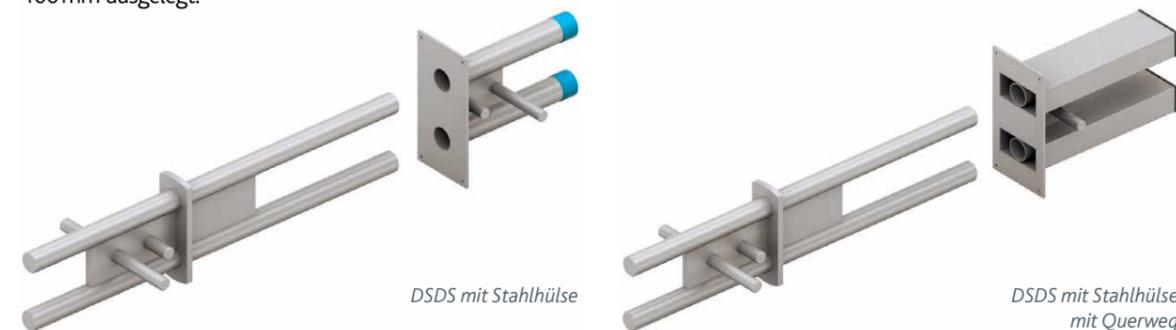
## ADH – Hochlastdorne

Die Hochlastdorne ADH eignen sich für alle Anwendungen mit hohen Lasten und/oder Fugenöffnungen bis 60mm.



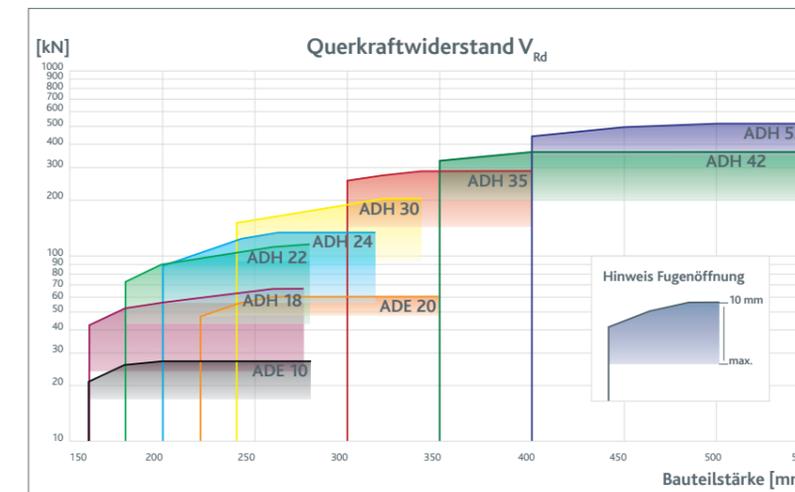
## DSDS – Doppelschubdorne

Die Doppelschubdorne sind für Fugenöffnungen bis 100mm ausgelegt.



# ÜBERSICHT

Folgende Übersicht erleichtert Ihnen das Bestimmen des optimalen Dorns. In den Tabellen auf den Seiten 83 bis 87 finden Sie die genauen Widerstände für die Betonsorten C25/30 und C30/37.



Die dicken Linien zeigen jeweils den Querkraftwiderstand  $V_{Rd}$  bei einer Fugenöffnung von 10 mm in Abhängigkeit der Bauteilstärke, für Beton C25/30. Die Flächen zeigen die Bereiche bis zur max. Fugenöffnung.

# EIGENSCHAFTEN UND VORTEILE

## Einsatzgebiet

Müssen Querkräfte über eine (Bewegungs-)Fuge hinweg übertragen werden, kommen Querkraftdorne zum Einsatz. Die Bauteile können auf einfache Art und Weise zwangsfrei miteinander verbunden werden. Für unterschiedliche Verformungsgrössen und -richtungen stehen geeignete Dorne und dazu passende Hülsen zur Verfügung.

## Dauerhaftigkeit

Hochwertige Materialien und eine saubere Verarbeitung gewährleisten eine hohe Dauerhaftigkeit.

## Sicher und einfach

Mit dem Diagramm auf Seite 81 finden Sie einfach und schnell den richtigen Dorn. Die Nachweise können Sie mit den exakten Werten in den Tabellen (ab Seite 83) führen.

## ACIDORN® ADE

Für Anwendungen im niedrigen Lastbereich ist der ADE die einfachste und günstigste Lösung.

## ACIDORN® ADH

Die Hochlastdorne ADH eignen sich für alle Anwendungen mit hohen Lasten und/oder Fugenöffnungen bis 60mm.

## ACIDORN® DSDS

Die Doppelschubdorne sind für Fugenöffnungen bis 100mm ausgelegt.

## Hülsen

Zu den Dornen können die passenden Hülsen ausgewählt werden. Für Dorne, welche Verschiebungen in zwei Richtungen aufnehmen müssen, gibt es die querverschieblichen Hülsen AQH (für Einzeldorne), AHQ (für Hochlastdorne) und DSDSQ (für Doppelschubdorne). Die Einzeldorne können auch mit Kunststoffhülsen bestellt werden.

## Werkstoffe

Dorne: 1.4362 / 1.4462 (Duplexstahl)

## Wirtschaftlichkeit

Durch den Einsatz von ACIDORN®-Querkraftdornen können aufwendige – und entsprechend teure – Konstruktionen vermieden werden. Komplizierte Schalungs- und Bewehrungsarbeiten, welche z.B. für Auflager- oder Fugenkonstruktionen nötig sind, entfallen.

Mit der Wahl des optimalen Dorns und der entsprechenden Abstände sind äusserst wirtschaftliche Fugen möglich.

# EINZELDORN ADE

Für geringe Lasten und kleine Fugenöffnungen



ADE mit AKH (Kunststoffhülse)

ADE mit ASH (Stahlhülse)

ADE mit AQH (Stahlhülse mit Querweg)

## Durchmesser

Es stehen 2 Typen zur Auswahl. Der ADE 10 hat einen Dorndurchmesser von 20 mm, der ADE 20 einen solchen von 30 mm.

## Längen

Die ADE Einzeldorne gibt es in verschiedenen Längen, mit jeweils dazu passenden Hülsen.

## Alternative Ausführung

Andere Werkstoffe auf Anfrage.

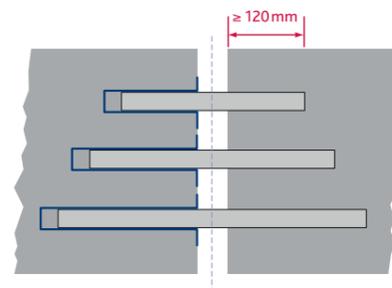
Dorne	Kunststoffhülsen	Stahlhülsen
Länge [mm]	Länge [mm]	Länge [mm]
300	170	170
350	195	195
400	220	220
500	270	270

## Planungshinweise

### Einbindetiefe in den Beton:

min. 120 mm

Die unterschiedlichen Hülsenlängen gewährleisten eine beidseitig gleichmässige Einbindung des Dorns im Beton.

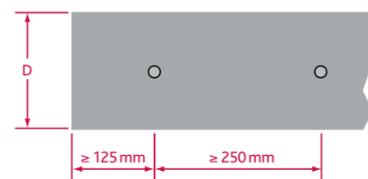


### Gegenseitiger Achsabstand:

min. 250 mm

### Randabstand:

min. 125 mm

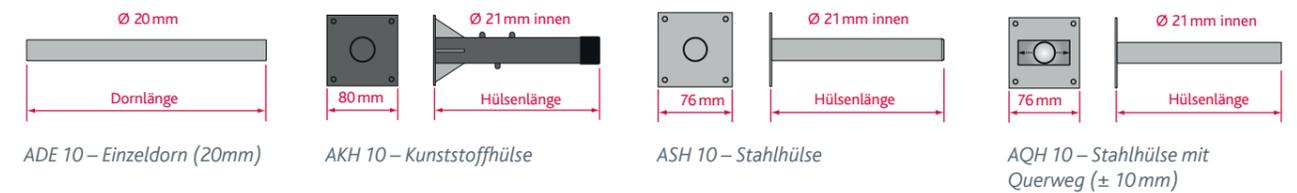


## ADE 10 (Ø 20 mm)

Bauteilstärke [mm]	$V_{rd}$ [kN] für Beton C25/30						$V_{rd}$ [kN] für Beton C30/37						Bauseitige Bewehrung			
	Fuge t [mm]		0	10	20	30	40	50	0	10	20	30	40	50	$A_{sl}$	$A_{sw}$
160	0	10	21	21	21	21	17	24	24	24	22	20	17	2 Ø10	4 Ø10 s = 50	
180	0	10	26	26	26	22	17	29	29	26	22	20	17	2 Ø10	4 Ø10 s = 60	
200	0	10	27	27	26	22	17	32	30	26	22	20	17	2 Ø10	4 Ø10 s = 70	
220	0	10	27	27	26	22	17	32	30	26	22	20	17	2 Ø10	4 Ø10 s = 90	
240	0	10	27	27	26	22	17	32	30	26	22	20	17	2 Ø10	4 Ø10 s = 100	
260	0	10	27	27	26	22	17	32	30	26	22	20	17	2 Ø10	2 Ø10 s = 110	
<b>empfohlene Länge</b>			300	300	350	400	400	500	300	300	350	400	400	500	Längs	Bügel Teilung

Beachten Sie die **wichtigen Hinweise** auf Seite 82, 89 und 90.

Ein Dorn – drei passende Hülsen, je nach Anforderung wählbar.

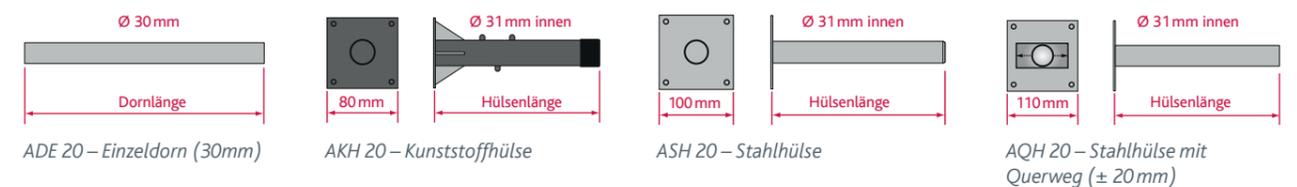


## ADE 20 (Ø 30 mm)

Bauteilstärke [mm]	$V_{rd}$ [kN] für Beton C25/30						$V_{rd}$ [kN] für Beton C30/37						Bauseitige Bewehrung			
	Fuge t [mm]		0	10	20	30	40	50	0	10	20	30	40	50	$A_{sl}$	$A_{sw}$
220	0	10	47	47	47	47	47	54	54	54	54	53	48	2 Ø10	4 Ø10 s = 90	
240	0	10	55	55	55	55	53	62	62	62	58	53	48	2 Ø10	6 Ø10 s = 50	
260	0	10	60	60	60	58	53	71	70	64	58	53	48	4 Ø10	6 Ø10 s = 60	
280	0	10	60	60	60	58	53	72	70	64	58	53	48	4 Ø10	6 Ø10 s = 70	
300	0	10	60	60	60	58	53	72	70	64	58	53	48	4 Ø10	6 Ø10 s = 70	
350	0	10	60	60	60	58	53	72	70	64	58	53	48	4 Ø10	6 Ø10 s = 90	
<b>empfohlene Länge</b>			300	300	350	400	400	500	300	300	350	400	400	500	Längs	Bügel Teilung

Beachten Sie die **wichtigen Hinweise** auf Seite 82, 89 und 90.

Ein Dorn – drei passende Hülsen, je nach Anforderung wählbar.



# HOCHLASTDORN ADH

## Für hohe Lasten und Fugenöffnungen bis 60 mm

Es stehen 7 Typen zur Auswahl. Die Durchmesser betragen zwischen 18 mm (ADH 18) und 52 mm (ADH 52). Die aufnehmbare Kraft hängt neben dem Dorn Typ auch von der massgebenden Fugenöffnung und der Bauteilstärke ab. Ein übersichtliches Diagramm mit allen Dorn Typen finden Sie auf Seite 4. In den Tabellen auf den folgenden Seiten können Sie die exakten Widerstände herauslesen.

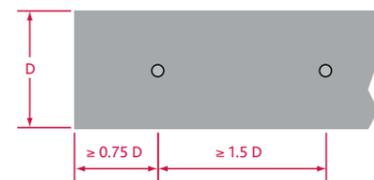
### Planungshinweise

#### Gegenseitiger Achsabstand:

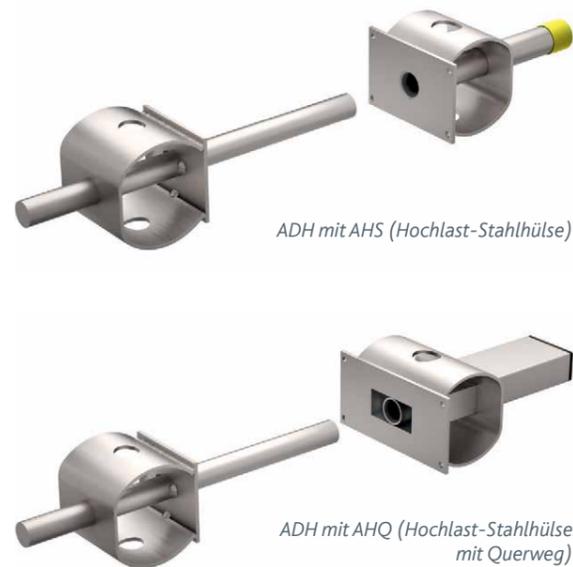
min. 1.5 x Bauteilstärke

#### Randabstand:

min. 0.75 x Bauteilstärke



konstruktive Mindestabstände



ADH mit AHS (Hochlast-Stahlhülse)

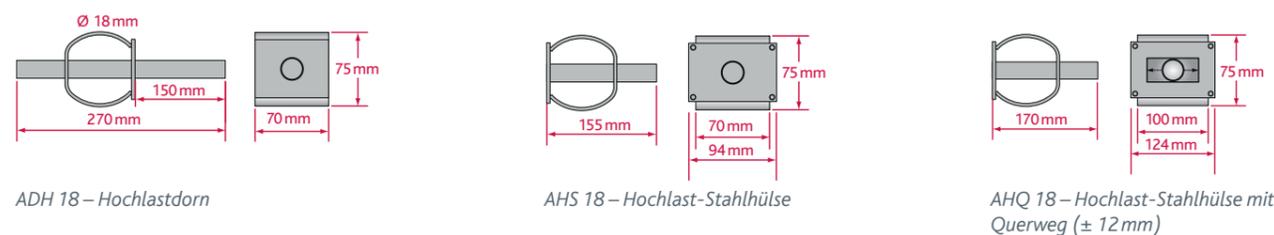
ADH mit AHQ (Hochlast-Stahlhülse mit Querweg)

## ADH 18

Bauteilstärke [mm]	V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C25/30						V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C30/37						Bauseitige Bewehrung			
	Fuge t [mm]	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	A <sub>sl</sub>	A <sub>sw</sub>	s
160		42	38	35	35	28	24	51	46	42	35	28	24	2 Ø10	4 Ø10	s = 80
180		53	49	44	35	28	24	64	58	46	35	28	24	2 Ø10	4 Ø12	s = 80
200		56	52	46	35	28	24	68	61	46	35	28	24	2 Ø10	4 Ø12	s = 100
220		60	55	46	35	28	24	72	61	46	35	28	24	2 Ø10	4 Ø12	s = 100
240		63	58	46	35	28	24	75	61	46	35	28	24	4 Ø10	4 Ø12	s = 120
260		66	61	46	35	28	24	75	61	46	35	28	24	4 Ø10	4 Ø12	s = 120
														Längs	Bügel	Teilung

Beachten Sie die **wichtigen Hinweise** auf Seite 84, 89 und 90.

Ein Dorn – zwei passende Hülsen, je nach Anforderung wählbar.



ADH 18 – Hochlastdorn

AHS 18 – Hochlast-Stahlhülse

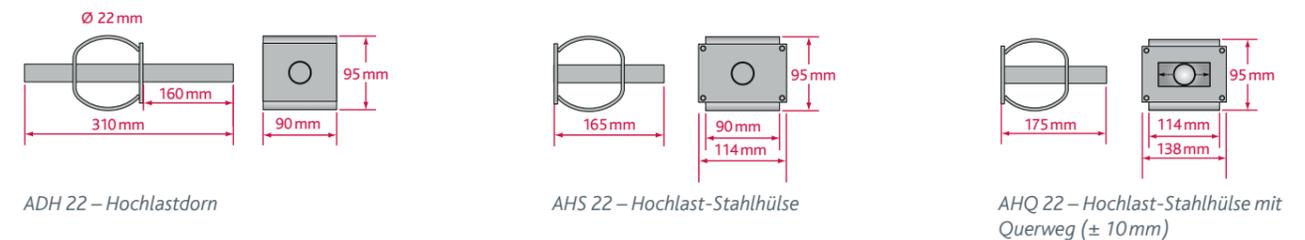
AHQ 18 – Hochlast-Stahlhülse mit Querweg (± 12 mm)

## ADH 22

Bauteilstärke [mm]	V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C25/30						V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C30/37						Bauseitige Bewehrung			
	Fuge t [mm]	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	A <sub>sl</sub>	A <sub>sw</sub>	s
180		73	69	63	61	51	43	89	83	75	63	51	43	4 Ø10	6 Ø12	s = 60
200		90	84	77	63	51	43	105	101	81	63	51	43	4 Ø10	6 Ø12	s = 60
220		97	91	81	63	51	43	117	101	81	63	51	43	4 Ø10	6 Ø12	s = 70
240		104	98	81	63	51	43	118	101	81	63	51	43	4 Ø10	6 Ø12	s = 80
260		112	99	81	63	51	43	118	101	81	63	51	43	4 Ø10	6 Ø12	s = 90
280		115	99	81	63	51	43	118	101	81	63	51	43	4 Ø10	6 Ø12	s = 90
														Längs	Bügel	Teilung

Beachten Sie die **wichtigen Hinweise** auf Seite 84, 89 und 90.

Ein Dorn – zwei passende Hülsen, je nach Anforderung wählbar.



ADH 22 – Hochlastdorn

AHS 22 – Hochlast-Stahlhülse

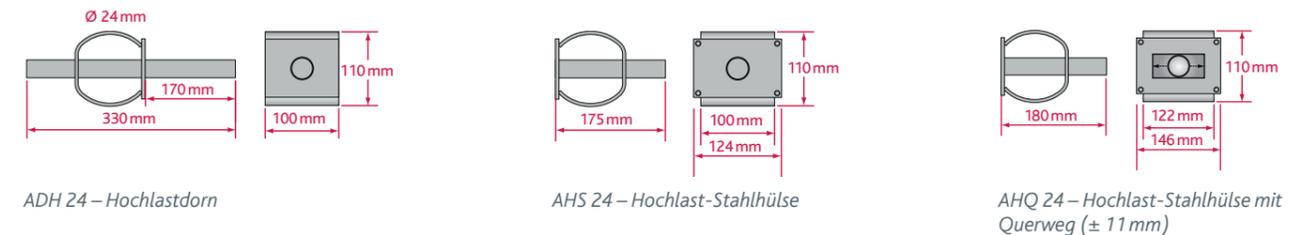
AHQ 22 – Hochlast-Stahlhülse mit Querweg (± 10 mm)

## ADH 24

Bauteilstärke [mm]	V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C25/30						V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C30/37						Bauseitige Bewehrung			
	Fuge t [mm]	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	A <sub>sl</sub>	A <sub>sw</sub>	s
200		88	84	78	72	66	56	107	101	94	82	66	56	4 Ø10	6 Ø12	s = 60
220		105	100	94	82	66	56	128	120	102	82	66	56	4 Ø10	8 Ø12	s = 60
240		124	118	101	82	66	56	138	120	102	82	66	56	4 Ø12	8 Ø12	s = 70
260		133	118	101	82	66	56	138	120	102	82	66	56	4 Ø12	8 Ø12	s = 80
280		134	118	101	82	66	56	138	120	102	82	66	56	4 Ø12	8 Ø12	s = 80
300		134	118	101	82	66	56	138	120	102	82	66	56	4 Ø12	8 Ø12	s = 90
														Längs	Bügel	Teilung

Beachten Sie die **wichtigen Hinweise** auf Seite 84, 89 und 90.

Ein Dorn – zwei passende Hülsen, je nach Anforderung wählbar.



ADH 24 – Hochlastdorn

AHS 24 – Hochlast-Stahlhülse

AHQ 24 – Hochlast-Stahlhülse mit Querweg (± 11 mm)

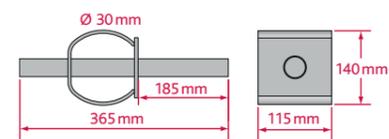
# HOCHLASTDORN ADH

## ADH 30

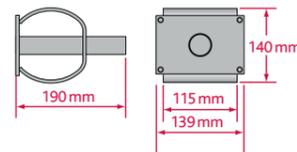
Bauteilstärke [mm]	V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C25/30						V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C30/37						Bauseitige Bewehrung		
	Fuge t [mm]	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	A <sub>sl</sub>	A <sub>sw</sub>
240		151	151	145	134	111	94	171	171	162	136	111	94	4 Ø12	10 Ø12 s = 50
260		163	163	161	136	111	94	185	185	162	136	111	94	4 Ø12	10 Ø12 s = 50
280		177	177	161	136	111	94	200	186	162	136	111	94	4 Ø14	10 Ø12 s = 60
300		190	183	161	136	111	94	209	186	162	136	111	94	4 Ø14	10 Ø12 s = 60
320		203	183	161	136	111	94	209	186	162	136	111	94	4 Ø14	10 Ø12 s = 60
340		203	183	161	136	111	94	209	186	162	136	111	94	4 Ø14	10 Ø12 s = 60
														Längs	Bügel Teilung

Beachten Sie die **wichtigen Hinweise** auf Seite 84, 89 und 90.

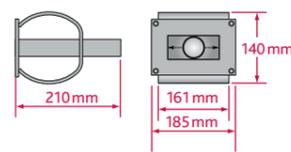
Ein Dorn – zwei passende Hülsen, je nach Anforderung wählbar.



ADH 30 – Hochlastdorn



AHS 30 – Hochlast-Stahlhülse



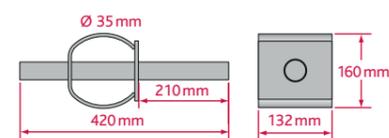
AHQ 30 – Hochlast-Stahlhülse mit Querweg (± 20 mm)

## ADH 35

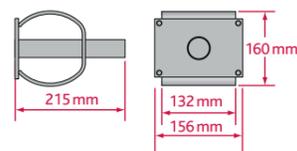
Bauteilstärke [mm]	V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C25/30						V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C30/37						Bauseitige Bewehrung		
	Fuge t [mm]	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	A <sub>sl</sub>	A <sub>sw</sub>
300		254	254	234	204	171	144	288	265	236	205	171	144	6 Ø14	12 Ø14 s = 50
320		272	260	234	204	171	144	293	265	236	205	171	144	6 Ø14	12 Ø14 s = 50
340		285	260	234	204	171	144	293	265	236	205	171	144	6 Ø14	12 Ø14 s = 60
360		285	260	234	204	171	144	293	265	236	205	171	144	6 Ø14	10 Ø14 s = 70
380		285	260	234	204	171	144	293	265	236	205	171	144	6 Ø14	10 Ø14 s = 80
400		285	260	234	204	171	144	293	265	236	205	171	144	6 Ø14	10 Ø14 s = 80
														Längs	Bügel Teilung

Beachten Sie die **wichtigen Hinweise** auf Seite 84, 89 und 90.

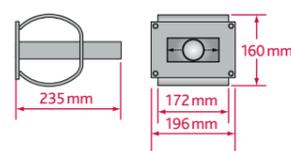
Ein Dorn – zwei passende Hülsen, je nach Anforderung wählbar.



ADH 35 – Hochlastdorn



AHS 35 – Hochlast-Stahlhülse



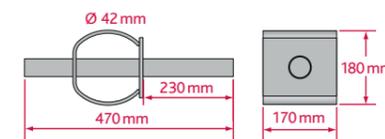
AHQ 35 – Hochlast-Stahlhülse mit Querweg (± 16 mm)

## ADH 42

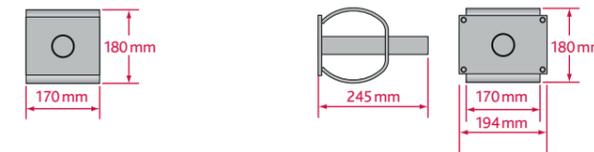
Bauteilstärke [mm]	V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C25/30						V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C30/37						Bauseitige Bewehrung		
	Fuge t [mm]	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	A <sub>sl</sub>	A <sub>sw</sub>
350		329	328	300	266	232	199	368	334	300	266	232	199	6 Ø14	12 Ø16 s = 60
400		368	334	300	266	232	199	368	334	300	266	232	199	6 Ø14	10 Ø16 s = 80
450		368	334	300	266	232	199	368	334	300	266	232	199	6 Ø14	10 Ø16 s = 90
500		368	334	300	266	232	199	368	334	300	266	232	199	6 Ø14	10 Ø16 s = 100
550		368	334	300	266	232	199	368	334	300	266	232	199	6 Ø14	10 Ø16 s = 100
600		368	334	300	266	232	199	368	334	300	266	232	199	6 Ø14	10 Ø16 s = 120
														Längs	Bügel Teilung

Beachten Sie die **wichtigen Hinweise** auf Seite 84, 89 und 90.

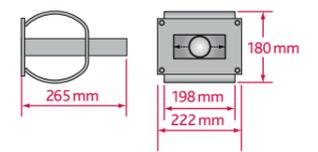
Ein Dorn – zwei passende Hülsen, je nach Anforderung wählbar.



ADH 42 – Hochlastdorn



AHS 42 – Hochlast-Stahlhülse



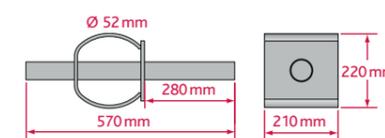
AHQ 42 – Hochlast-Stahlhülse mit Querweg (± 23 mm)

## ADH 52

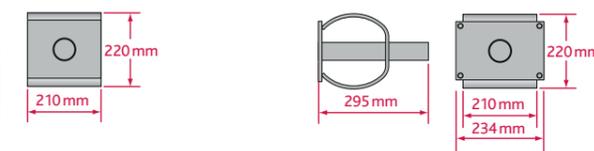
Bauteilstärke [mm]	V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C25/30						V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C30/37						Bauseitige Bewehrung		
	Fuge t [mm]	10	20	30	40	50	60	10	20	30	40	50	60	A <sub>sl</sub>	A <sub>sw</sub>
400		443	443	443	421	389	357	502	499	464	429	394	359	8 Ø14	10 Ø20 s = 80
450		496	484	453	421	389	357	533	499	464	429	394	359	8 Ø16	10 Ø20 s = 90
500		514	484	453	421	389	357	533	499	464	429	394	359	8 Ø16	10 Ø20 s = 100
550		514	484	453	421	389	357	533	499	464	429	394	359	8 Ø16	10 Ø20 s = 110
600		514	484	453	421	389	357	533	499	464	429	394	359	8 Ø16	10 Ø20 s = 120
650		514	484	453	421	389	357	533	499	464	429	394	359	8 Ø16	10 Ø20 s = 130
														Längs	Bügel Teilung

Beachten Sie die **wichtigen Hinweise** auf Seite 84, 89 und 90.

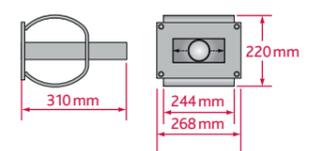
Ein Dorn – zwei passende Hülsen, je nach Anforderung wählbar.



ADH 52 – Hochlastdorn



AHS 52 – Hochlast-Stahlhülse



AHQ 52 – Hochlast-Stahlhülse mit Querweg (± 19 mm)

# DOPPELSCHUBDORN DSDS: FÜR GROSSE FUGEN

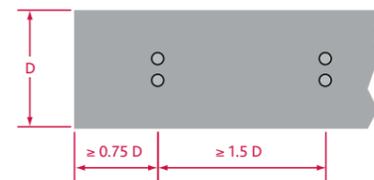
## Für Fugenöffnungen bis 100 mm

Dank dem Stegblech in der Fuge können auch grössere Fugenöffnungen ausgeführt werden.

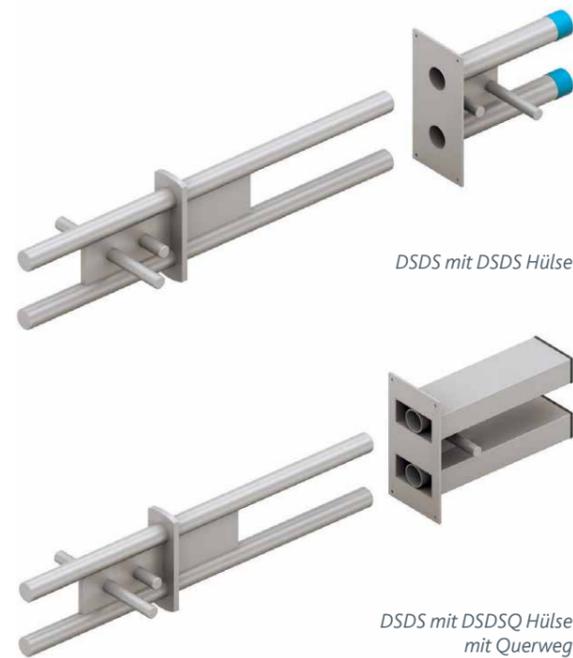
### Planungshinweise

**Gegenseitiger Achsabstand:**  
min. 1.5 x Deckenstärke

**Randabstand:**  
min. 0.75 x Deckenstärke



konstruktive Mindestabstände



DSDS mit DSDS Hülse

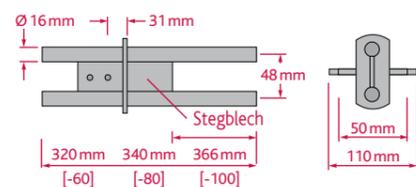
DSDS mit DSDSQ Hülse mit Querweg

## DSDS 30

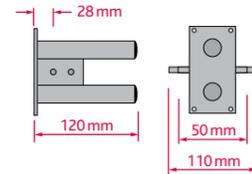
Bauteilstärke [mm]	V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C25/30			V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C30/37			Bewehrung B500			
	Typ DSDS/DSDSQ	30-60	30-80	30-100	30-60	30-80	30-100	A <sub>SL</sub>	A <sub>SW</sub>	s
	Fuge t [mm]	60	80	100	60	80	100			
180		34	31	28	38	35	32	2 Ø10	4 Ø10	s = 100
200		39	36	33	44	41	37	2 Ø10	4 Ø10	s = 100
220		44	41	37	50	46	42	2 Ø10	4 Ø10	s = 120
240		50	46	42	57	52	48	2 Ø10	6 Ø10	s = 120
260		56	52	47	63	59	54	4 Ø10	6 Ø10	s = 140
280		62	58	53	71	65	60	4 Ø10	6 Ø10	s = 140
								Längs	Bügel	Teilung

Beachten Sie die **wichtigen Hinweise** auf Seite 88, 89 und 90.

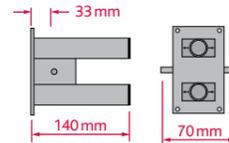
Ein Dorn – zwei passende Hülsen, je nach Anforderung wählbar.



DSDS 30 – Doppelschubdorn



DSDS 30 – Stahlhülse



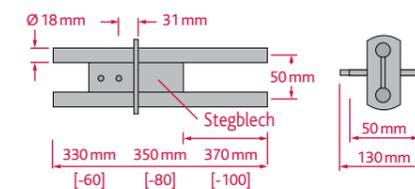
DSDSQ 30 – Stahlhülse mit Querweg (±13 mm)

## DSDS 50

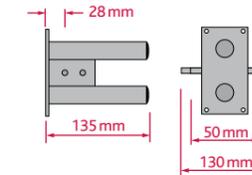
Bauteilstärke [mm]	V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C25/30			V <sub>Rd</sub> [kN] für Beton C30/37			Bewehrung B500			
	Typ DSDS/DSDSQ	50-60	50-80	50-100	50-60	50-80	50-100	A <sub>SL</sub>	A <sub>SW</sub>	s
	Fuge t [mm]	60	80	100	60	80	100			
180		41	37	35	46	42	39	2 Ø10	4 Ø10	s = 100
200		41	37	35	46	42	39	2 Ø10	4 Ø10	s = 100
220		46	42	40	53	48	45	2 Ø10	6 Ø10	s = 100
240		52	48	45	59	54	51	4 Ø10	6 Ø10	s = 120
260		59	53	50	66	60	57	4 Ø10	6 Ø10	s = 140
280		65	59	56	74	67	63	4 Ø10	6 Ø10	s = 150
								Längs	Bügel	Teilung

Beachten Sie die **wichtigen Hinweise** auf Seite 88, 89 und 90.

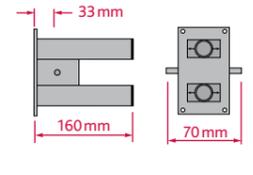
Ein Dorn – zwei passende Hülsen, je nach Anforderung wählbar.



DSDS 50 – Doppelschubdorn



DSDS 50 – Stahlhülse



DSDSQ 50 – Stahlhülse mit Querweg (±12 mm)

## WICHTIGE HINWEISE

### Seitlicher Achsabstand und Randabstand

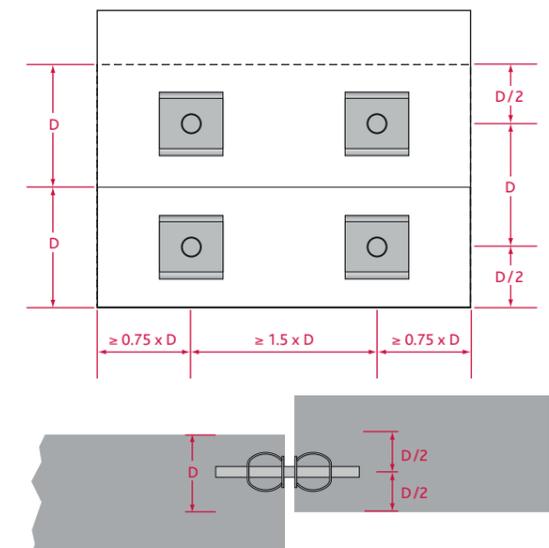
Die angegebenen Abstände sind konstruktive Mindestabstände. Der Schubwiderstand des Betons ist fallweise nachzuweisen.

### Höhenlage

Der Dorn ist jeweils in Deckenmitte einzubauen. Wird der Dorn ober- oder unterhalb der Mitte angeordnet, so muss dies für den statischen Nachweis berücksichtigt werden. Als Bauteilstärke ist das Doppelte des kleineren Abstands anzunehmen.

Bei mehreren übereinander angeordneten Dorne entspricht der gegenseitige Abstand der Bauteilstärke, bei der V<sub>Rd</sub> herausgelesen werden muss.

### Beispiel (ADH)

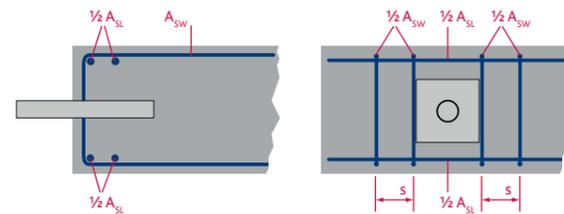


# WICHTIGE HINWEISE

## Bauseitige Bewehrung

Damit die Dorne die maximale Tragfähigkeit erreichen, ist eine ausreichende bauseitige Bewehrung (B500) erforderlich. Durch die Aufhängebewehrung z.B. in Form von Randbügeln werden die Lasten nach oben geführt (Sicherung des Ausbruchkegels). Die Längsbewehrung (parallel zum Plattenrand) bildet den Durchlaufträger zwischen den Dornen aus. Die erforderliche Bewehrung ist den Tabellen zu entnehmen. Es ist jeweils die Gesamtbewehrung pro Dorn- bzw. Hülsenteil angegeben. Grundlage zur Ermittlung der Längsbewehrung ist ein Dornabstand von 1.00m. Bei grösseren Abständen muss die Bewehrung entsprechend angepasst werden.

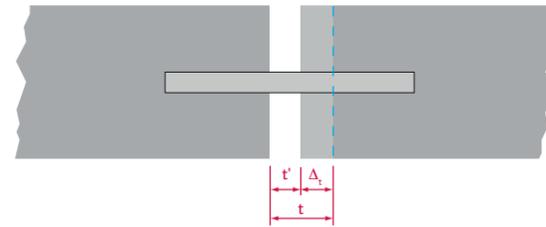
## Beispiel (ADE)



$A_{sl}$ : Längsbewehrung  
 $A_{sw}$ : Aufhängebewehrung (Randbügel)  
 Explizite Angaben: siehe Tabellen

## Fugenöffnung

Als Fugenöffnung ( $t$ ) gilt der Maximalwert der massgebenden Bemessungssituation. D.h. sämtliche Einflüsse aus Temperatur, Schwinden, Kriechen, Verformungen u.s.w. müssen berücksichtigt werden.



$t'$  = planmässige Fugenöffnung  
 $\Delta t$  = Bewegungsanteil (inkl. Sicherheitsfaktoren)  
 $t$  = Bemessungswert der Fugenöffnung

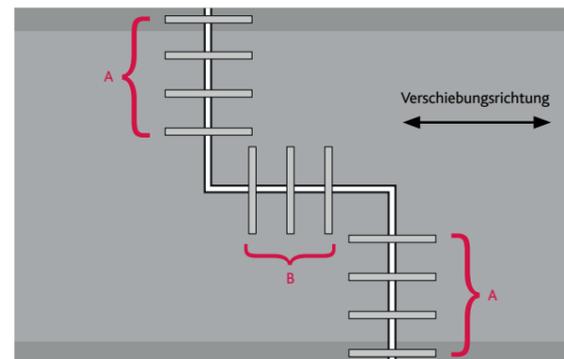
## Verschiebungsrichtung

Je nach Verschiebungsrichtung sind die entsprechenden Hülsen zu wählen.

A) Axialverschiebliche Hülsen (AKH, ASH, AHS, DSDS)

B) Axial- und querverschiebliche Hülsen (AQH, AHQ, DSDSQ)

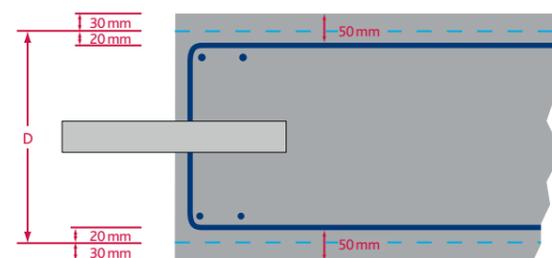
Die max. zulässige Querverschiebung kann der jeweiligen Tabelle entnommen werden.



## Bewehrungsüberdeckung

Die tabellierte Querkraftwiderstände ( $V_{rd}$ ) setzen eine Bewehrungsüberdeckung von 20mm voraus. Bei grösseren Überdeckungen muss  $V_{rd}$  bei kleineren Plattenstärken herausgelesen werden.

Beispiel: Bei zwei Mal 50mm Überdeckung ist  $V_{rd}$  bei einer um 60mm reduzierten Bauteilstärke herauszulesen ( $2 \times 20 - 2 \times 50 = -60$ ).



## Hochwertige Produkte und Lösungen

Vertrauen Sie auf die Qualität unserer Bewehrungstechnikprodukte – von der Eigenentwicklung bis zur objektspezifischen Fertigung an unserem Standort in Regensdorf.



## INHALTSVERZEICHNIS

Konstruktion .....	94
Standardsortiment Typenreihe B .....	95
Standardsortiment Typenreihe BV und BD .....	96
Standardsortiment Typenreihe K und KV .....	97
Anfrageformular Sondertypen .....	98

# KONSTRUKTION

## Normkonform

Die ACITOP®-Bewehrungsanschlüsse erfüllen die Anforderungen der Norm SIA 262.

- > Verankerungslänge gem. SIA 262–5.2.5  
 $L_{bd,net} = 50 \cdot \varnothing$  (für  $L = 1.25$  m)
- > Bewehrungs-Überdeckung  $\geq 25$  mm



## Statik

### Betonstahl

Die verwendeten Bewehrungsstäbe entsprechen der Qualität B500B nach SIA 262.

### Querkraftwiderstand

Die Querkraftübertragung von zusammengesetzten Bauteilen ist in der SIA 262 unter 4.3.4.3 geregelt. Klassische Bewehrungsanschlüsse wie der ACITOP® werden demnach als glatte Fuge eingestuft. Die maximal übertragbare Querkraft beträgt:

$$V_{Rd,red} = E \cdot \tau_{cd,red}$$

E = Profilbreite

$$\tau_{cd,red} = (k_{cr} \cdot \tau_{cd} - k_{cr} \cdot \sigma_d) \leq 0.15 f_{cd}$$

$f_{cd}$  = Bemessungswert Betondruckfestigkeit

$\tau_{cd}$  = Bemessungsschubspannung Beton

$\sigma_d$  = Normalspannung (Druck negativ)

Beiwerte für ACITOP-Blechkasten gem. SIA 262–4.3.4.3.2 (glatte Fuge):  $k_{cr} = 0.35$ ,  $k_{cr} = 0.60$

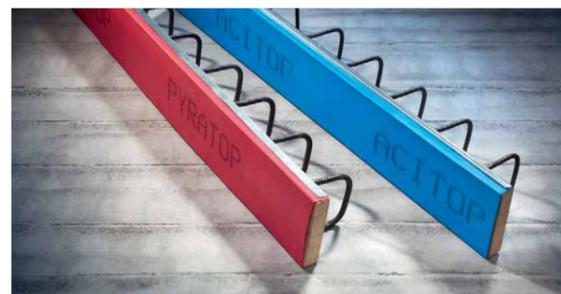
### Optimale Querkraftübertragung mit PYRATOP®.

Für erhöhte Querkraftübertragung entwickelten wir den PYRATOP®. Die Pyramidenform des PYRATOP®-Blechprofils orientiert sich an der Waschbetonoberfläche und gewährleistet eine biaxiale Querkraftübertragung quer und längs zur Fuge von 85 % des monolithischen Betonbauteils.



## Ausführung

Der Kunststoff-Kastendeckel auf der Rückseite verhindert zuverlässig das Eindringen von Zementschlämme in den Kasten und lässt sich einfach und schnell entfernen. Dank eindeutiger Beschriftung wird die Verwechslungsgefahr beim Einbauen auf ein Minimum reduziert.



Einbauanleitung



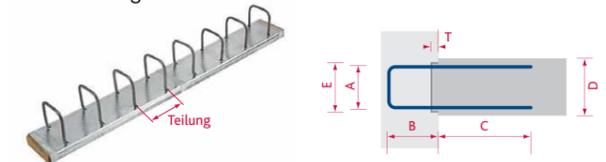
# ACITOP® BESTELLFORMULAR BEWEHRUNGSANSCHLÜSSE

Bauingenieur	Listen-Nr.	Seite	
Bauobjekt	Plan-Nr.		
Bauteil	Datum	gezeichnet	geprüft
Lieferadresse	Termin		
Bauunternehmer			

Bestellformulare unter: [www.bewehrungstechnik.ch](http://www.bewehrungstechnik.ch) | Bestell-E-Mail an: [sales@bewehrungen.ch](mailto:sales@bewehrungen.ch)

## Typenreihe B

### Bügeltypen zweischnittig



Position	Typ	D min mm	Bewehrung mm	Teilung mm	A mm	B mm	C mm	E mm	T mm	Gewicht kg/m	Länge m	Anzahl Stück
10	B	120	8 Ø 8	150	60	120	400	85	29	3.38	1.25	
10k	BK	120	6 Ø 8	150	60	120	400	85	29	3.74	0.83	
12	B	150	8 Ø 10	150	90	120	500	115	36	6.02	1.25	
12k	BK	150	6 Ø 10	150	90	120	460	115	36	6.53	0.83	
22k	BK	180	6 Ø 10	150	120	150	460	145	36	7.04	0.83	
26	B	180	8 Ø 10	150	120	150	500	145	36	6.48	1.25	
28	B	180	8 Ø 10	150	120	200	500	145	36	6.87	1.25	
28k	BK	180	6 Ø 10	150	120	200	460	145	36	7.30	0.83	
29	B	180	8 Ø 10	150	120	250	600	145	36	7.81	1.25	
30	B	180	8 Ø 12	150	120	150	600	145	36	10.06	1.25	
30k	BK	180	6 Ø 12	150	120	150	460	145	36	9.73	0.83	
31	B	200	8 Ø 8	150	140	80	400	155	29	3.69	1.25	
32	B	200	8 Ø 10	150	140	150	500	155	36	6.59	1.25	
36	B	200	8 Ø 12	150	140	150	600	155	36	10.20	1.25	
36k	BK	200	6 Ø 12	150	140	150	460	155	36	9.63	0.83	
38	B	200	8 Ø 12	150	140	250	600	155	36	11.33	1.25	
40k	BK	220	6 Ø 10	150	160	150	460	175	36	7.33	0.83	
41	B	220	6 Ø 8	200	160	150	400	175	36	3.30	1.25	
43	B	220	8 Ø 8	150	160	250	500	175	36	5.02	1.25	
44	B	220	8 Ø 10	150	160	150	500	175	36	6.79	1.25	
46	B	220	8 Ø 10	150	160	200	500	175	36	7.18	1.25	
50k	BK	220	6 Ø 12	150	160	150	460	175	36	10.15	0.83	
52	B	220	8 Ø 12	150	160	150	600	175	36	10.44	1.25	
54	B	220	8 Ø 12	150	160	250	600	175	36	11.57	1.25	
60	B	270	8 Ø 10	150	210	150	500	225	36	7.40	1.25	
60k	BK	270	6 Ø 10	150	210	150	460	225	36	8.01	0.83	
61	B	270	8 Ø 10	150	210	200	500	225	36	7.59	1.25	
66	B	270	8 Ø 12	150	210	150	600	225	36	11.14	1.25	
66k	BK	270	6 Ø 12	150	210	150	460	225	36	10.88	0.83	
68	B	270	8 Ø 12	150	210	250	600	225	36	12.27	1.25	

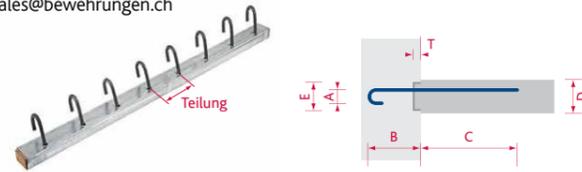
# ACITOP® BESTELLFORMULAR BEWEHRUNGSANSCHLÜSSE

Bauingenieur	Listen-Nr.	Seite	
Bauobjekt	Plan-Nr.		
Bauteil	Datum	gezeichnet	geprüft
Lieferadresse	Termin		
Bauunternehmer			

Bestellformulare unter: [www.bewehrungstechnik.ch](http://www.bewehrungstechnik.ch) | Bestell-E-Mail an: [sales@bewehrungen.ch](mailto:sales@bewehrungen.ch)

## Typenreihe BV

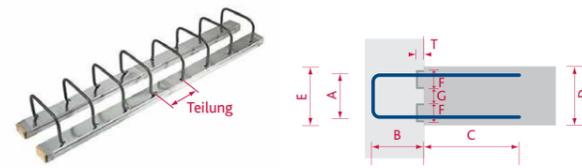
### Hakentypen einschnittig



Position	Typ	D min mm	Bewehrung mm	Teilung mm	A mm	B mm	C mm	E mm	T mm	Gewicht kg/m	Länge m	Anzahl Stück
2	BV	var.	8 Ø 10	150	60	150	500	55	36	3.52	1.25	
2k	BVK	var.	6 Ø 10	150	60	150	460	55	36	3.83	0.83	
4	BV	var.	8 Ø 10	150	60	200	500	55	36	3.72	1.25	
5	BV	var.	8 Ø 12	150	60	150	600	70	44	5.51	1.25	
5k	BVK	var.	6 Ø 12	150	60	150	460	70	44	5.39	0.83	
6	BV	var.	8 Ø 12	150	60	250	600	70	44	6.07	1.25	

## Typenreihe BD

### Doppelprofil, Bügeltypen, zweischnittig



Position	Typ	D min mm	Bewehrung mm	Teilung mm	A mm	B mm	C mm	E mm	F mm	G mm	T mm	Gewicht kg/m	Länge m	Anzahl Stück
76	BD	240	8 Ø 12	150	180	150	600	205	70	65	36	10.21	1.25	
76k	BDK	240	6 Ø 12	150	180	150	460	205	70	65	36	9.58	0.83	
78	BD	270	8 Ø 12	150	210	150	600	230	70	90	36	10.81	1.25	
78k	BDK	270	6 Ø 12	150	210	150	460	230	70	90	36	10.30	0.83	
79	BD	270	8 Ø 12	150	210	250	600	230	70	90	36	11.94	1.25	

# ACITOP® BESTELLFORMULAR BEWEHRUNGSANSCHLÜSSE

Bauingenieur	Listen-Nr.	Seite	
Bauobjekt	Plan-Nr.		
Bauteil	Datum	gezeichnet	geprüft
Lieferadresse	Termin		
Bauunternehmer			

Bestellformulare unter: [www.bewehrungstechnik.ch](http://www.bewehrungstechnik.ch) | Bestell-E-Mail an: [sales@bewehrungen.ch](mailto:sales@bewehrungen.ch)

## Typenreihe K

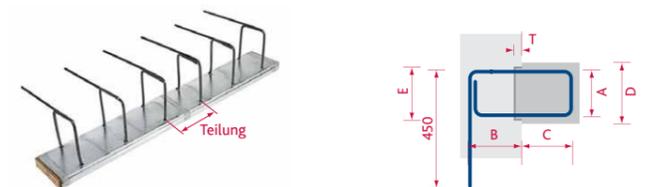
### Konsolentypen, zweischnittig



Position	Typ	D min mm	Bewehrung mm	Teilung mm	A mm	B mm	C mm	E mm	T mm	Gewicht kg/m	Länge m	Anzahl Stück
80	K	180	6 Ø 10	200	120	150	180	145	36	3.91	1.25	
80k	KK	180	4 Ø 10	200	120	150	180	145	36	4.69	0.83	

## Typenreihe KV

### Konsolentypen, zweischnittig mit Zugbügelverlängerung



Position	Typ	D min mm	Bewehrung mm	Teilung mm	A mm	B mm	C mm	E mm	T mm	Gewicht kg/m	Länge m	Anzahl Stück
82	KV	180	6 Ø 10	200	120	150	180	145	36	4.88	1.25	
84	KV	210	6 Ø 10	200	150	220	180	175	36	5.63	1.25	

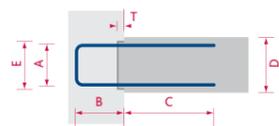
# ACITOP® ANFRAGEFORMULAR SONDERTYPEN

## Anfrageformular Sondertypen (kein Bestellformular)

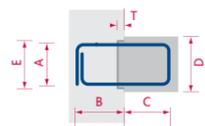
Klären Sie mit uns vorgängig die Machbarkeit, oder senden Sie das nachstehende Anfrageformular mit der gewünschten Geometrie, dem Durchmesser und der Teilung an unser Beratungsteam (info@bewehrungstechnik.ch).

Bauingenieur	Ansprechperson	
Bauobjekt	Telefon	
Bauteil / Geschoss	E-Mail	
Bitte bearbeiten bis spätestens	Datum	Seite

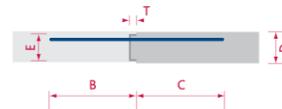
ACITOP® Typ B



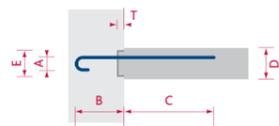
ACITOP® Typ K



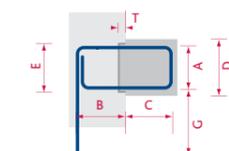
ACITOP® Typ S1



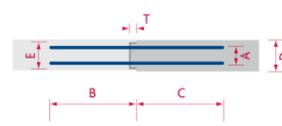
ACITOP® Typ BV



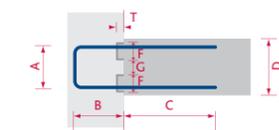
ACITOP® Typ KV



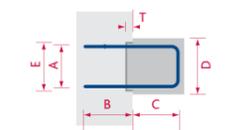
ACITOP® Typ S2



ACITOP® Typ BD



ACITOP® Typ BA



**Für alle ACITOP-Sondertypen gilt:**  
 Bauteilstärke D: min. 90 mm  
 Profilbreite E: 55, 70, 85, 115, 145, 155, 175, 205, 225 mm  
 Profiltiefe T: 29, 36, 44 mm (abhängig von Stahl-Ø)  
 Stahl Ø: 8, 10, 12 mm  
 Teilung: 100, 150, 200, 250, 300, 400, 500 mm  
 Längen: min. 0.3 m, max. 1.25 m (C<sub>max</sub> ≈ 1/2 x L)

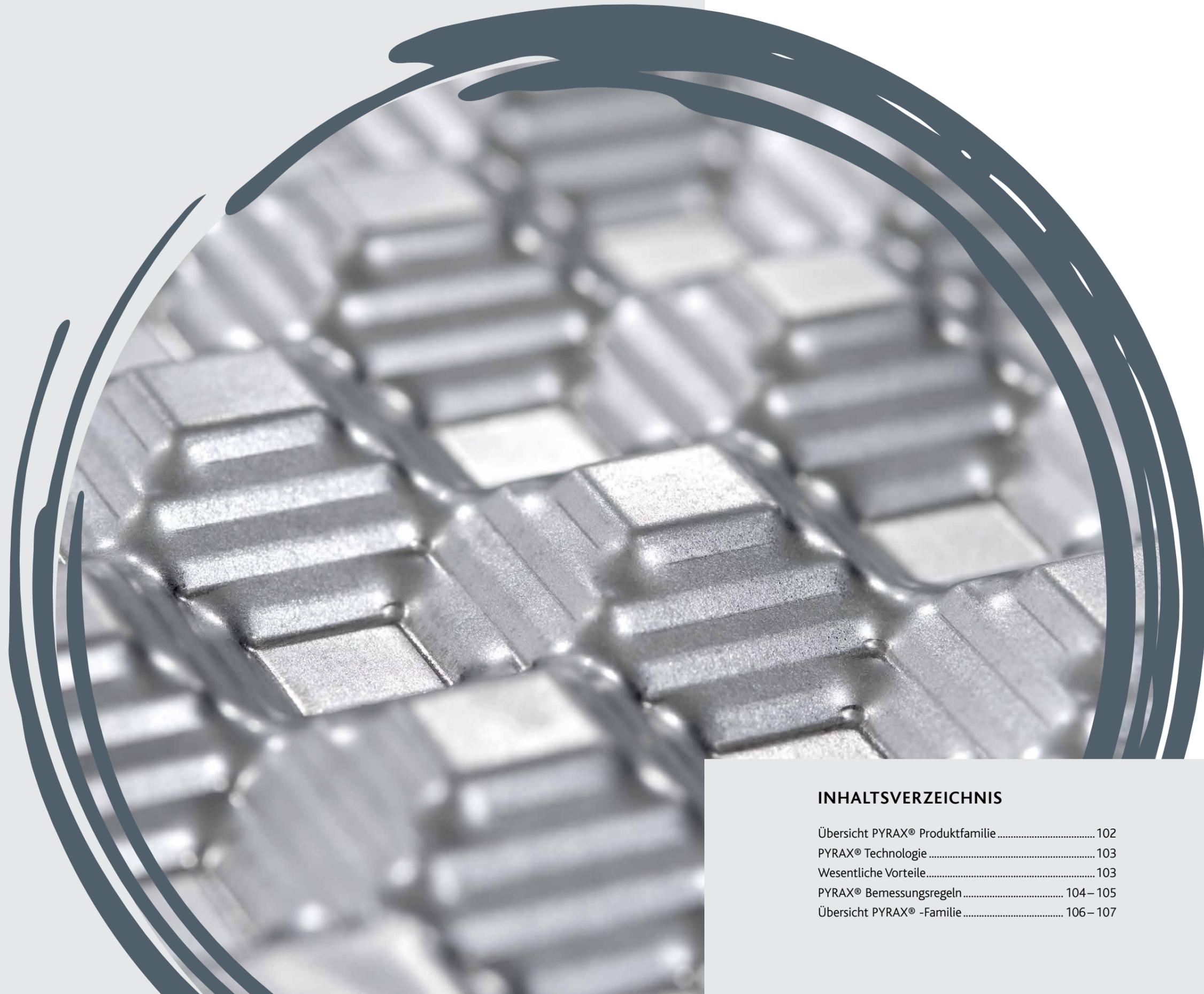
Position	Typ	D mm	Stahl-Ø mm	Teilung mm	A mm	B mm	C mm	E mm	F mm	G mm	T mm	Länge m	Anzahl Stück

Anfrageformulare unter: [www.bewehrungstechnik.ch](http://www.bewehrungstechnik.ch)



## Von Standard- bis Sonderanfertigungen

Durch die regionale Produktion in der Schweiz können wir neben Standard- auch spezielle Sonderanfertigungen in kurzen Lieferfristen anbieten.

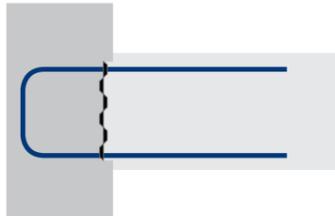
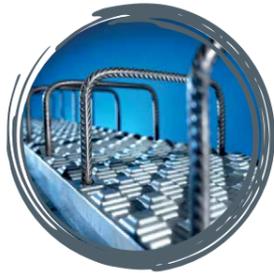


## INHALTSVERZEICHNIS

Übersicht PYRAX® Produktfamilie .....	102
PYRAX® Technologie .....	103
Wesentliche Vorteile.....	103
PYRAX® Bemessungsregeln .....	104–105
Übersicht PYRAX® -Familie .....	106–107

# ÜBERSICHT PYRAX® PRODUKTFAMILIE

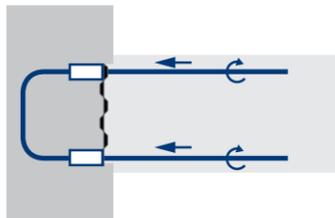
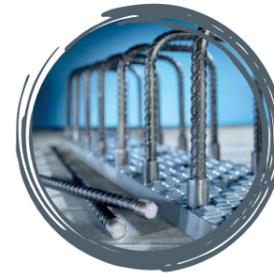
## PYRATOP® Bewehrungsanschlüsse



### Höchste Querkraftübertragung dank verzahnter Arbeitsfugen

- > Bewehrungsanschluss für Arbeitsfugen ohne Bewehrungsdurchdringung
- > Für Wände und Decken einsetzbar
- > Bewehrungsdurchmesser 10–12 mm
- > Ausbiegbare Anschlussstäbe
- > Schnelle Verfügbarkeit ab Lager

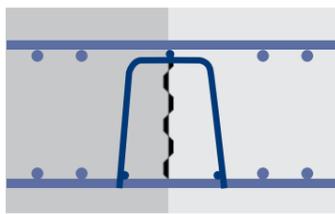
## PYRABAR® Schraubbare Bewehrungsanschlüsse



### Für maximale Zug- und Querkraftübertragung

- > Bewehrungsanschluss für Arbeitsfugen ohne Bewehrungsdurchdringung
- > Für Wände und Decken einsetzbar
- > Bewehrungsdurchmesser 12–20 mm
- > Einschraubbare Anschlussstäbe
- > hohe Flexibilität dank Schweizer Produktion

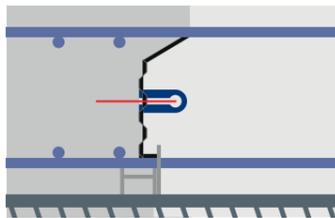
## PYRAPAN® Abschalkörbe



### Abschalssystem mit hoher Querkraftübertragung

- > Abschalsystem für Arbeitsfugen mit Bewehrungsdurchdringung
- > Für Bodenplatten und Decken von 25–56 cm einsetzbar
- > Sehr schnell und einfach versetzbar
- > Wasserdichte Arbeitsfuge in der Kombination mit CEMflex VB® Verbund- und Dichtblech
- > Massanfertigung auf Bestellung

## PYRAFLEX® Abschalbleche

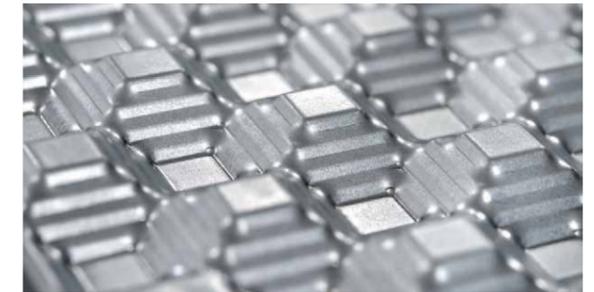


### Flexibles Abschalsystem mit Querkraftübertragung

- > Abschalsystem für Arbeitsfugen mit Bewehrungsdurchdringung
- > Für Bodenplatten und Decken von 25–30 cm einsetzbar
- > Einheitstyp ist flexibel für verschiedene Höhen einsetzbar
- > Wasserdichte Arbeitsfuge in der Kombination mit CEMflex VB® Verbund- und Dichtblech
- > Schnelle Verfügbarkeit ab Lager

# PYRAX® TECHNOLOGIE

- > Die schachbrettartig angeordneten Pyramidenstümpfe gewährleisten ein Maximum an richtungsunabhängiger Querkraftübertragung.
- > Der Beton Schubflächenanteil am Blechübergang liegt bei 85 % der Gesamtfläche des Bewehrungsanschlusses. Dieser Schubflächenanteil verändert sich über die Blechtiefe durch die spezielle Geometrie gleichmässig, wodurch die Übertragung der hohen Querkraft sicher gewährleistet wird.
- > Die Wirkung des hohen Schubflächenanteils des Betons am Blechübergang wurde durch Versuche bestätigt.



Die Struktur des PYRAX®-Blechtes garantiert eine in zwei Richtungen verzahnte Fuge.

# WESENTLICHE VORTEILE

- > Die für eine optimale Querkraftübertragung entwickelte Pyramidenform des PYRAX®-Blechprofils gewährleistet eine biaxiale Querkraftübertragung quer und längs zur Arbeitsfuge.
- > Der hohe Querkraftwiderstand von mindestens 85 % eines monolithischen Stahlbetonbauteils wurde versuchstechnisch ohne Biegebeanspruchung nachgewiesen.
- > Zusätzlich zur Haupttragrichtung können Kräfte in sekundärer Richtung, zum Beispiel aus Erdbeben, Wind oder Erddruck, sicher übertragen werden.
- > Kein Aufräuen von Arbeitsfugen erforderlich.
- > Keine zusätzlichen Dorne oder unterschiedliche Kastenformen zur Querkraftübertragung quer und längs zur Fuge erforderlich.
- > Keine Verwechslungsgefahr auf der Baustelle dank einheitlicher Kastenform.



Die hohe Querkraftübertragung von 85 % wurde versuchstechnisch nachgewiesen.

# PYRAX® BEMESSUNGSREGELN

## Bemessungsgrundlage und Normenbezug

Die Bemessungswiderstände der PYRAX® Fuge werden grundsätzlich mit den Bestimmungen der Norm SIA 262 (2013) Art. 4.3.2 und 4.3.3 über die Biege- und Querkraftbemessung ermittelt.

## Bauteile OHNE Querkraftbewehrung (Platten (Decken))

Für die Bestimmung des Querkraftwiderstands ist Art. 4.3.3.2 der Norm SIA 262 massgebend. Versuche an Plattenstreifen mit PYRAX® Fugeneinlagen mit vollflächiger Verzahnung zeigten keine Reduktion des Querkraftwiderstands verglichen mit Plattenstreifen ohne Einlagen.

Damit gelten für den Querkraftnachweis der PYRAX® Fuge der unveränderte Materialkennwert  $\tau_{cd,X} = 1.0 \tau_{cd}$  sowie die Faktoren  $k_d$  nach Gl.(36)<sub>262</sub> und  $k_g$  nach Gl.(37)<sub>262</sub>. Die für die Aufnahme der Querkraft in der Fuge wirksame statische Höhe  $d_{v,x}$  ist gemäss Abb.1 und Abb.2 mit Berücksichtigung der Blechabmessungen zu bestimmen.

Der **Querkraftwiderstand** einer Platte (Decke) berechnet sich in der PYRAX® Fuge damit zu

$$V_{Rd,X} = k_d \cdot \tau_{cd,X} \cdot d_{v,x} \quad [kN/m] \quad (35)_{262}$$

- $\tau_{cd,X} = 1.0 \tau_{cd}$   
 $k_d$ : Gl.(36)<sub>262</sub>; mit  $k_g = 1.0$  für  $D_{max} \leq 32$  mm  
 $d_{v,x}$  = für die Querkraftübertragung wirksame verzahnte statische Höhe;  $d_{v,x} \leq E$  (0)<sub>PYRAX®</sub>  
 > Üblicherweise Abstand von der Zugbewehrung bis zur gegenüberliegenden Blechkante (Abb 1).  
 > Bei Teilverzahnung des Querschnitts darf für  $d_{v,x}$  maximal die Blechbreite  $E$  eingesetzt werden (Abb. 2).

Zur Bestimmung des **Biege**widerstands ist in der Druckzone die unverminderte Betondruckfestigkeit  $f_{cd}$  gültig.

## Bemerkungen für Fugen bei Auflagern

- > Bezüglich unterer Plattenbewehrung im Auflagerbereich wird speziell auf Art. 5.5.3.3<sub>262</sub> verwiesen.
- > PYRAX® Fugen ohne Bewehrung auf der Zugseite sind grundsätzlich nicht zulässig.

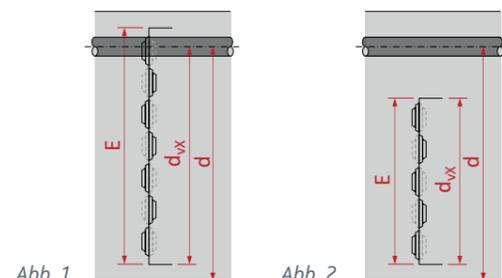


Abb. 1      Abb. 2

## Bauteile MIT Querkraftbewehrung (Scheiben (Wände), Platten (Decken))

Der **Querkraftwiderstand** der PYRAX® Fuge erreicht durch die patentierte Verzahnung in Versuchen rund 85% des homogenen Betons. Dies kann durch eine entsprechende Reduktion der Betondruckfestigkeit im Fugenbereich mit dem Faktor  $k_x$  berücksichtigt werden. Für die Bemessung wird im Spannungsfeld die Betondruckfestigkeit mit dem  $k_x$ -Faktor auf 80% begrenzt.  
 $f_{cd,X} = k_x \cdot f_{cd}$  mit  $k_x = 0.8$  (1)<sub>PYRAX®</sub>

Zur Bestimmung des **Biege**widerstands ist für Druckzonen, welche senkrecht zur Fuge laufen die unverminderte Betondruckfestigkeit  $f_{cd}$  gültig.

## Fugen mit parallelem Spannungsfeld

Die Querkraft wird durch ein geneigtes Spannungsfeld mit der resultierenden Druckkraft  $F_{cw}$  übertragen. Deren Vertikalkomponente steht mit der Querkraft  $V_d$  im Gleichgewicht, deren Horizontalkomponente mit der Zugkraft  $F_{t,Vd}$  (Abb. 3).

Diese Zugkraft ergibt sich mit vertikalen Bügeln zu  
 $F_{t,Vd} = V_d \cdot \cot \alpha_x$  [kN] (50)<sub>262</sub>

Der **maximale Querkraftwiderstand** in der PYRAX® Fuge (Scheiben (Wände), Platten (Decken)) wird durch die Betondruckfestigkeit  $k_c \cdot f_{cd,X}$  im Spannungsfeld begrenzt auf (Abb. 3 (a))

Scheiben (Wände):  
 $V_{Rd,cX} = b_w \cdot z \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_x \cdot \cos \alpha_x$  [kN] (45)<sub>262</sub>

Platten (Decken):  
 $V_{Rd,cX} = z \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_x \cdot \cos \alpha_x$  [kN/m] (2)<sub>PYRAX®</sub>

- $b_w$  = Wanddicke, **maximal die verzahnte Dicke** ( $b_w \leq E$ )
- $z$  = Hebelarm innere Kräfte, maximal die verzahnte Höhe ( $z_{Platten} \leq E$  resp.  $z_{Scheiben} \leq L$ )
- $k_c = 0.55$  bzw.  $k_c = 0.40$  bei plastischer Zuggurtdeformation
- $f_{cd,X} = k_x \cdot f_{cd}$  mit  $k_x = 0.8$ , vgl. Gl.(1)<sub>PYRAX®</sub>

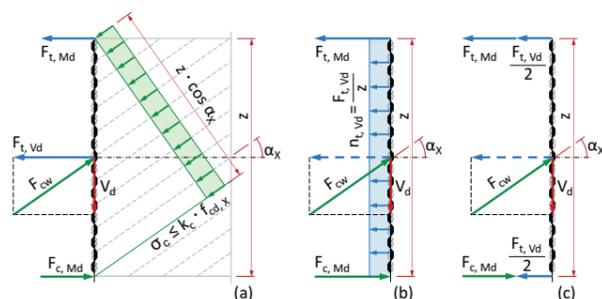


Abb. 3 (a)      (b)      (c)

Das Kräftepaar  $F_{t,Md}$  und  $F_{c,Md}$  ergibt sich aus dem Biegemoment  $M_d$  und dem Hebelarm  $z$  zu

$$F_{t,Md} = F_{c,Md} = \frac{|M_d|}{z} \quad [kN] \quad (3)_{PYRAX®}$$

Im Falle einer **Scheibenfuge** (Wände) wird die Zugkraft  $F_{t,Vd}$  üblicherweise mit einer auf die Höhe  $z$  verteilten Horizontalbewehrung übernommen (Abb. 3(b)). Für  $z$  darf maximal die verzahnte Höhe eingesetzt werden. Die verteilte Zugkraft ist

$$n_{t,Vd} = \frac{F_{t,Vd}}{z} = \frac{V_d}{z} \cdot \cot \alpha_x \quad [kN/m] \quad (4)_{PYRAX®}$$

Im Falle einer **Plattenfuge** (Decken) wird die Zugkraft  $F_{t,Vd}$  entsprechend der Angabe in Art. 4.3.3.4.12<sub>262</sub> üblicherweise je hälftig auf den Zug- und Druckgurt aufgeteilt (Abb. 3(c)). Die resultierenden Kräfte im Zug- und Druckgurt sind dementsprechend

$$F_t = \frac{F_{t,Vd}}{2} + \frac{|M_d|}{z} \quad (5a)_{PYRAX®}$$

$$F_c = -\frac{F_{t,Vd}}{2} + \frac{|M_d|}{z} \quad (5b)_{PYRAX®}$$

Für ein geringes oder verschwindendes Biegemoment kann die Kraft  $F_c$  negativ werden (Zugkraft) was auch hier eine Bewehrung bedingt.

Der notwendige Bewehrungsquerschnitt ist

$$A_{sX} = \frac{F_t}{f_{sd,X}} \quad [mm^2]$$

$$a_{sX,Vd} = \frac{n_{t,Vd}}{f_{sd,X}} \quad [mm^2/m] \quad (6)_{PYRAX®}$$

$f_{sd,X}$  = Bemessungswert der PYRAX®-Bewehrung

## Fugen bei Auflagern

Für eine PYRAX® Fuge im **Bereich eines Auflagers** in Bauteilen mit Querkraftbewehrung (Abb.4, direkte Auflagerung) gilt Art. 4.3.3.4.1<sub>262</sub>. Der Querkraftnachweis erfolgt im Abstand  $z \cdot \cot \alpha$  vom Auflagerrand nach der Gleichung (45)<sub>262</sub> mit der Betondruckfestigkeit  $f_{cd,X}$ .

Die Zugkraft  $F_{t,Vd}$  in der Fuge wird anhand der Achsneigung  $\alpha_{xa}$  des auf der Auflagerlinie zentrierten Fächers bestimmt (Abb. 4).

Die Zugkraft  $F_{t,Vd}$  wirkt im Fugenquerschnitt am Durchstosspunkt der Fächerachse. Vereinfacht wird  $F_{t,Vd}$  gesamthaft dem Untergurt zugeordnet und dementsprechend der Nachweis der Bewehrung direkt im Auflagerschnitt A geführt. Für Fugen mit auf einen Teilquerschnitt beschränkter Verzahnung sind dementsprechende Spannungsfeldbetrachtungen vorzunehmen.

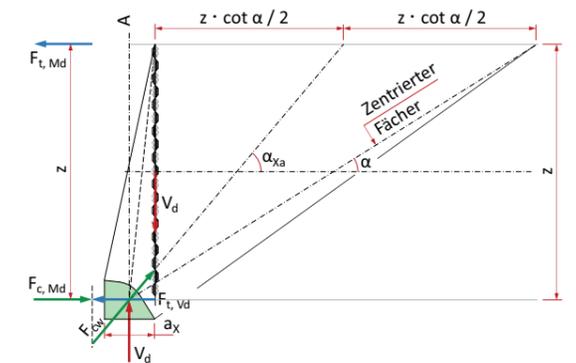


Abb. 4

Der Bereich hinter dem Auflager ist gesondert zu betrachten. Insbesondere sind die Platzverhältnisse für die Druckstreben und die Verankerung der Bewehrung zu prüfen. Zur Bestimmung der Strebenabmessungen wie auch der Auflagerbreite  $a_x$  gilt die Betonfestigkeit  $f_{cd}$ .

## Spannungsfeldwinkel $\alpha_x$ , Querkraftwiderstand und Anschlussbewehrung

Der Spannungsfeldwinkel  $\alpha_x$  kann durch den Ingenieur im Rahmen der Grenzwerte aus der Norm SIA 262 festgelegt werden. Für die PYRAX® Anschlussfugen wird empfohlen

$$25^\circ \leq \alpha_x \leq 65^\circ \quad (7)_{PYRAX®}$$

$\alpha_x$  = Winkel Fugensenkrechte zum Spannungsfeld

Der Querkraftwiderstand  $V_{Rd,cX}$  bzw.  $V_{Rd,cX}$  erreicht ein Maximum beim Spannungsfeldwinkel  $\alpha_x = 45^\circ$  (Abb. 5, graue Kurve).

Der erforderliche Bewehrungsquerschnitt  $a_{sX,Vd}$  der Anschlussbewehrung nach Gl. (6)<sub>PYRAX®</sub> nimmt mit zunehmendem Spannungsfeldwinkel  $\alpha_x$  ab (Abb. 5, blaue Kurve).

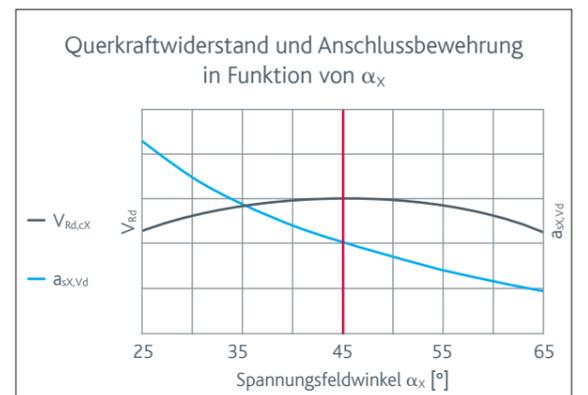
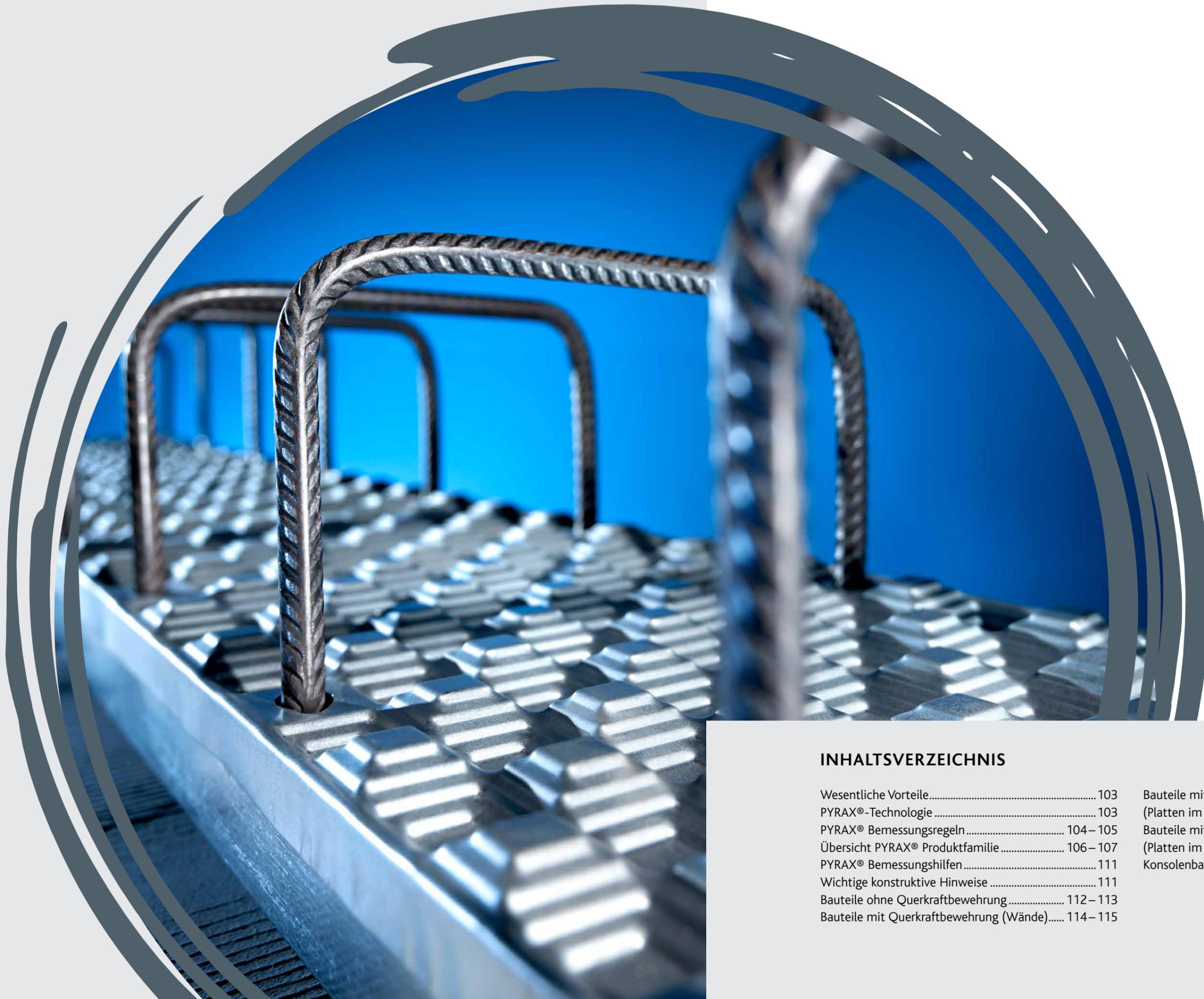


Abb. 5





## INHALTSVERZEICHNIS

Wesentliche Vorteile.....	103	Bauteile mit Querkraftbewehrung (Platten im Auflagerbereich).....	116–117
PYRAX®-Technologie.....	103	Bauteile mit Querkraftbewehrung (Platten im Feld).....	118
PYRAX® Bemessungsregeln.....	104–105	Konsolenbauteile.....	119
Übersicht PYRAX® Produktfamilie.....	106–107		
PYRAX® Bemessungshilfen.....	111		
Wichtige konstruktive Hinweise.....	111		
Bauteile ohne Querkraftbewehrung.....	112–113		
Bauteile mit Querkraftbewehrung (Wände).....	114–115		



## Machen Sie sich das Leben einfach...

... mit den patentierten Lösungen für die biaxiale Querkraftübertragung in den Arbeitsfugen

- > einfaches Abschalen ohne zusätzliches Aufrauen der Arbeitsfuge
- > höchste Querkraftübertragung mit Bemessung nach SIA262
- > schnelle Verfügbarkeit dank Schweizer Produktionsstandort

## PYRATOP® BEMESSUNGSHILFEN

### Wichtige Hinweise

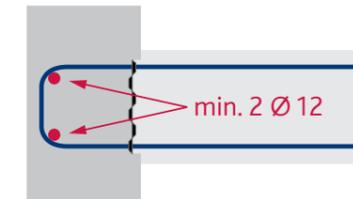
Die Bemessungswiderstände von PYRATOP® Anschlussfugen werden nach den PYRAX® Bemessungsregeln ermittelt. Diese sind auf den Seiten 104–105 erläutert. Die tabellierten Werte auf den nachfolgenden Seiten basieren auf diesen Bemessungsregeln und bieten die Grundlagen für die einzelnen Nachweisführungen.

### Materialkennwerte

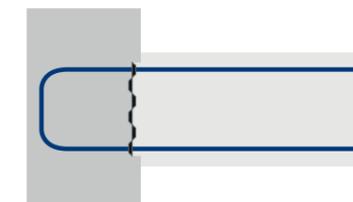
- > Für die *Betondruckfestigkeit* zur Querkraftbemessung im Anschlussbereich gilt  $f_{cd,X} = 0.8 f_{cd}$
- > Für die *Bemessungsschubspannung* in Bauteilen ohne Querkraftbewehrung gilt im Anschlussbereich  $\tau_{cd,X} = 1.0 \tau_{cd}$
- > Für die *Stahlzugfestigkeit* der Anschlussbewehrung gilt für B500B  $f_{sd,X} = 0.8 f_{sd} = 348 \text{ N/mm}^2$

### Verankerung

Der Biege- und Schubwiderstand  $m_{rd}$  ist von der Verankerung der Bügel abhängig. Um die volle Verankerung der Bewehrung zu gewährleisten, ist in beiden Bügelecken je mind. 1 Ø 12 Einlageeisen zu platzieren. Ohne diese Einlagen gilt nur eine *teilweise Verankerung*.



**Vollverankert**  
min. 2 Ø 12 mm  
Längseisen im Bügel



**Teilverankert**  
ohne Längseisen  
den Bügel

Einbauanleitung



## WICHTIGE KONSTRUKTIVE HINWEISE

- > Es ist vom Planer sicherzustellen, dass die Kräfteinleitung beidseits des Bewehrungsanschlusses in die angrenzenden Bauteile gewährleistet ist.
- > Es ist sicherzustellen, dass eine ausreichend Zugbewehrung im und ausserhalb vom Anschluss vorhanden ist.
- > Ohne die Zustimmung des Herstellers dürfen die Anschlusskästen nicht geschnitten werden!
- > Verwenden Sie bei Passlängen unsere Kurzkästen (0.83 m)
- > Es ist vom Ingenieur festzulegen, welche Art der Verankerung gewählt wird. Diese soll im Plan dargestellt und entsprechend beschriftet sein.
- > Nach SIA 262 Art. 5.5.3.3 ist mindestens die Hälfte der Feldbewehrungen über das Auflager zu führen und zu verankern. Ist dies mit dem PYRATOP® nicht der Fall, ist eine Lösung mit PYRABAR® – dem schraubbaren Bewehrungsanschluss bis Ø 20, möglich. Weitere Informationen finden Sie in der technischen Dokumentation PYRABAR®.

# BAUTEILE OHNE QUERKRAFTBEWEHRUNG

Für **Plattenanschlüsse** ohne Querkraftbewehrung ist die für die Aufnahme der Querkraft in der Fuge wirksame statische Höhe  $d_{v,x}$  unter Berücksichtigung der Blechabmessungen zu bestimmen.  
Als Werte für  $d_{v,x}$  gilt die **Blechbreite E** abzüglich **17 mm** für den Achsabstand der Zugbewehrung vom Blechrand ( $d_{v,x} = E - 17 \text{ mm}$ ).

**$m_d = 0$**   
Die Grundwerte  $v_{Rd,x} = 1.0 \cdot \tau_{cd,x} \cdot d_{v,x}$  für  $m_d = 0$  können für die Standardtypen den **Tabellen 1** entnommen werden.

**$m_d \neq 0$**   
Für die Ermittlung des Querkraftwiderstand in Kombination mit einem Biegemoment ( $|m_d| > 0$ ), sind die  $v_{Rd,x}$ -Werte aus Tabelle 1 mit dem entsprechenden  $k_d$ -Faktor abzumindern ( $k_d < 1.0$ ). Der  $k_d$ -Faktor kann in Abhängigkeit von der statischen Höhe  $d$  ( $\neq d_{v,x}$ ) und des Verhältnisses  $m_d/m_{Rd}$  aus dem untenstehenden Diagramm 1 herausgelesen werden.

Der Einsatz der PYRAX-Fuge im Auflager- oder Feldbereich hat keinen Einfluss auf die Nachweisführung und kann sinngemäss angewendet werden. Es ist aber darauf zu achten, dass zwingend auf der Zugseite eine Bewehrungslage zu liegen kommt. PYRAX-Fugen ohne Stahl auf der Zugseite sind nicht zulässig.

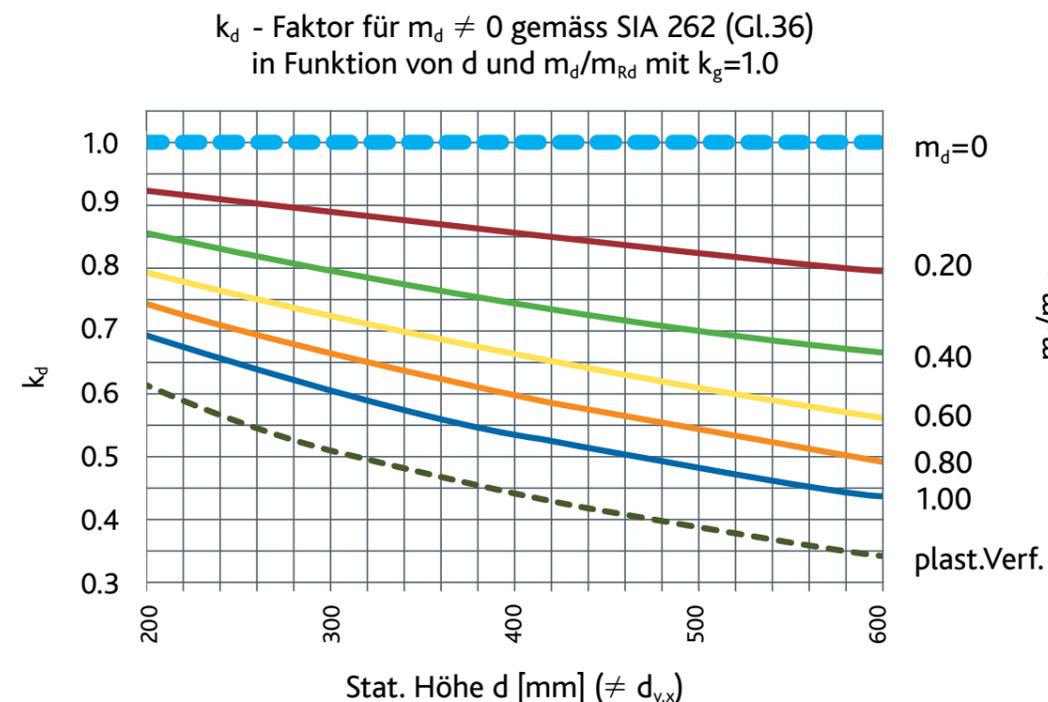
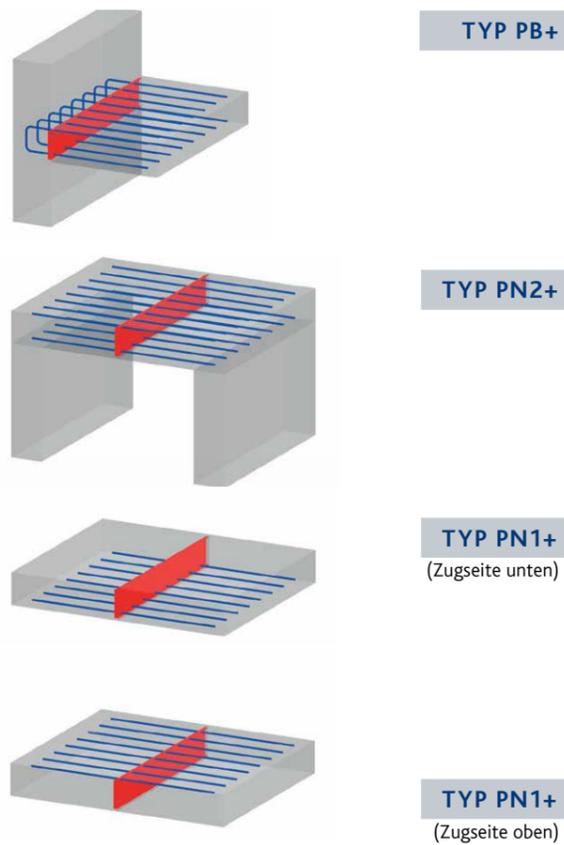
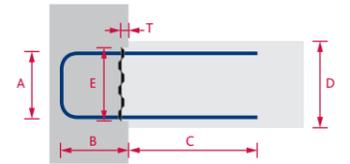


Diagramm 1 für Platten (Decken) OHNE Querkraftbewehrung |  $m_d > 0$

## PB Bügeltypen, zweischnittig

### Querkraftwiderstand $v_{Rd,x}$ ( $m_d = 0$ ) für Platten OHNE Querkraftbewehrung

$v_{Rd,x} = k_d \cdot \tau_{cd,x} \cdot d_{v,x}$  Gl. (35)<sub>262</sub> mit  $k_d = 1.0$ ; ( $m_d/m_{Rd} = 0$ );  $d_{v,x} = E - 17 \text{ mm}$



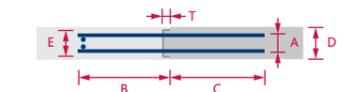
Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	Querkraftwiderstand ( $m_d = 0$ )		Biege- widerstand	
										C 25/30 $\tau_{cd,x} = 1.00 \text{ N/mm}^2$		C 30/37 $\tau_{cd,x} = 1.10 \text{ N/mm}^2$	
										$v_{Rd,x}$ ( $m_d = 0$ ) kN/m	Gl. (35) <sub>262</sub> kN/m	$m_{Rd}$ kNm/m	$m_{Rd}$ kNm/m
PB+1102	140	8 Ø 10	150	112	90	150	500	36	1.25	95	105	15.6	10.8
PB+1102k	140	5 Ø 10	150	112	90	150	500	36	0.83	95	105	14.7	10.2
PB+1402	170	8 Ø 10	150	142	120	150	500	36	1.25	125	138	20.9	14.5
PB+1422	170	8 Ø 12	150	142	120	150	600	36	1.25	125	138	29.5	18.8
PB+1422k	170	5 Ø 12	150	142	120	150	500	36	0.83	125	138	27.7	17.7
PB+1424	170	8 Ø 12	150	142	120	200	600	36	1.25	125	138	29.5	22.2
PB+1702	200	8 Ø 10	150	172	150	150	500	36	1.25	155	171	26.1	18.1
PB+1722	200	8 Ø 12	150	172	150	150	600	36	1.25	155	171	37.0	23.7
PB+1722k	200	5 Ø 12	150	172	150	150	500	36	0.83	155	171	34.8	22.3
PB+1724	200	8 Ø 12	150	172	150	200	600	36	1.25	155	171	37.0	27.9
PB+1726	200	8 Ø 12	150	172	150	250	600	36	1.25	155	171	37.0	32.2
PB+2002	230	8 Ø 10	150	202	180	150	500	36	1.25	185	204	31.4	21.7
PB+2022	230	8 Ø 12	150	202	180	150	600	36	1.25	185	204	44.6	28.5
PB+2022k	230	5 Ø 12	150	202	180	150	500	36	0.83	185	204	42.0	26.8
PB+2024	230	8 Ø 12	150	202	180	200	600	36	1.25	185	204	44.6	33.6
PB+2026	230	8 Ø 12	150	202	180	250	600	36	1.25	185	204	44.6	38.8
PB+2222	250	8 Ø 12	150	222	200	150	600	36	1.25	205	226	49.6	31.7
PB+2222k	250	5 Ø 12	150	222	200	150	500	36	0.83	205	226	46.7	29.9
PB+2224	250	8 Ø 12	150	222	200	200	600	36	1.25	205	226	49.6	37.4
PB+2226	250	8 Ø 12	150	222	200	250	600	36	1.25	205	226	49.6	43.1

Tabelle 1.1 PB-Typen für Platten (Decken) OHNE Querkraftbewehrung;  $m_d = 0$

## PN2 gerade Stabtypen, zweischnittig

### Querkraftwiderstand $v_{Rd,x}$ ( $m_d = 0$ ) für Platten OHNE Querkraftbewehrung

$v_{Rd,x} = k_d \cdot \tau_{cd,x} \cdot d_{v,x}$  Gl. (35)<sub>262</sub> mit  $k_d = 1.0$ ; ( $m_d/m_{Rd} = 0$ );  $d_{v,x} = E - 17 \text{ mm}$



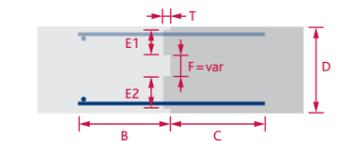
Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	Querkraftwiderstand ( $m_d = 0$ )		Biege- widerstand	
										C 25/30 $\tau_{cd,x} = 1.00 \text{ N/mm}^2$		C 30/37 $\tau_{cd,x} = 1.10 \text{ N/mm}^2$	
										$v_{Rd,x}$ ( $m_d = 0$ ) kN/m	Gl. (35) <sub>262</sub> kN/m	$m_{Rd}$ kNm/m	$m_{Rd}$ kNm/m
PN2+1122	140	8 Ø 12	150	112	90	600	600	46	1.25	95	105	22.0	22.0
PN2+1122k	140	5 Ø 12	150	112	90	600	500	46	0.83	95	105	20.8	20.8
PN2+1422	170	8 Ø 12	150	142	120	600	600	36	1.25	125	138	29.5	29.5
PN2+1422k	170	5 Ø 12	150	142	120	600	500	36	0.83	125	138	27.9	27.9
PN2+1722	200	8 Ø 12	150	172	150	600	600	36	1.25	155	171	37.1	37.1
PN2+1722k	200	5 Ø 12	150	172	150	600	500	36	0.83	155	171	35.0	35.0
PN2+2022	230	8 Ø 12	150	202	180	600	600	36	1.25	185	204	44.7	44.7
PN2+2022k	230	5 Ø 12	150	202	180	600	500	36	0.83	185	204	42.1	42.1
PN2+2222	250	8 Ø 12	150	222	200	600	600	36	1.25	205	226	49.7	49.7
PN2+2222k	250	5 Ø 12	150	222	200	600	500	36	0.83	205	226	46.9	46.9

Tabelle 1.2 PN2-Typen für Platten (Decken) OHNE Querkraftbewehrung;  $m_d = 0$

## PN1 gerade Stabtypen, einschnittig

### Querkraftwiderstand $v_{Rd,x}$ ( $m_d = 0$ ) für Platten OHNE Querkraftbewehrung

PYRAX-Fugen ohne Stahl auf Zugseite sind nicht zulässig. Es wird deshalb die Kombination als Doppel-Element empfohlen



Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	$v_{Rd,x}$ ( $m_d = 0$ ) kN/m	Gl. (35) <sub>262</sub> kN/m
PN1+1122 / PN1+1122k	var.	Ø 12	150	112	-	600	600	36	1.25 / 0.83		
PN1+1422 / PN1+1422k	var.	Ø 12	150	142	-	600	600	36	1.25 / 0.83		
PN1+1722 / PN1+1722k	var.	Ø 12	150	172	-	600	600	36	1.25 / 0.83		
PN1+2022 / PN1+2022k	var.	Ø 12	150	202	-	600	600	36	1.25 / 0.83		
PN1+2222 / PN1+2222k	var.	Ø 12	150	222	-	600	600	36	1.25 / 0.83		

$v_{Rd,x} = k_d \cdot \tau_{cd,x} \cdot d_{v,x}^*$   
 $d_{v,x}^* = E1 + E2 - 17 \text{ mm}$   
 $k_d$  gem. Diagramm  
 $\tau_{cd,x} = 1.0$  (C25/30) oder  $1.1$  (C30/37)

Tabelle 1.3 PN1-Typen für Platten (Decken) OHNE Querkraftbewehrung;  $m_d = 0$

# BAUTEILE MIT QUERKRAFTBEWEHRUNG

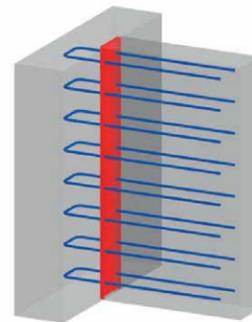
Für **Scheibenanschlüsse (Wände)** im Bereich paralleler Spannungsfelder nach Gl.(45)262 wird der maximale Querkraftwiderstand in der PYRATOP-Fuge entweder durch die Bewehrung im Anschluss ( $v_{Rd,sx}$ ) oder durch den Betonwiderstand ( $v_{Rd,cx}$ ) bestimmt. Der massgebende Widerstand ist in den Tabellen 2 grau hinterlegt. In den meisten Fällen ist der ausgewiesene Widerstand aus der Bewehrung  $v_{Rd,sx}$  kleiner als der Betonwiderstand  $v_{Rd,cx}$  und wird damit massgebend.

Der Querkraftwiderstand  $v_{Rd,sx}$  ermittelt sich aus Gl. (50)<sub>262</sub>. Er ist abhängig von der Anschlussbewehrung und beträgt für ein paralleles Spannungsfeld mit gleichem Bewehrungsquerschnitt in Zug- und Druckgurt:

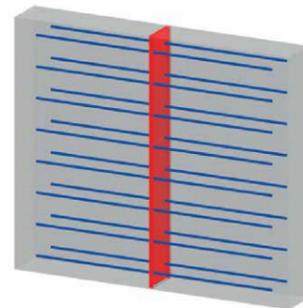
$$v_{Rd,sx} = a_{sx} \cdot \frac{f_{sd,x}}{\cot \alpha_x} \cdot 1 \quad [\text{kN/m}] \quad (1a)_{\text{PYRATOP}}$$

$a_{sx}$ : gesamte Bewehrung im Anschluss

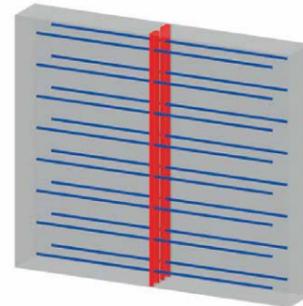
Ein allfälliges Biegemoment ist mit einer separaten Bewehrung in einen Zug- und Druckgurt aufzunehmen und nachzuweisen.



TYP PB+



TYP PN2+



2 x TYP PN1+

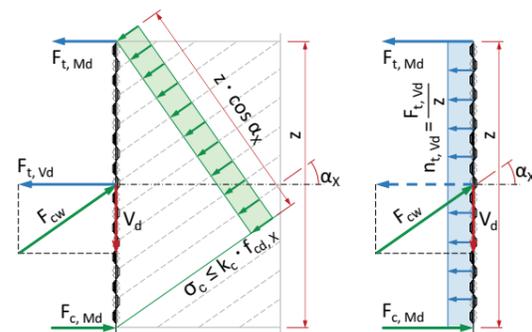


Abb. 6

## Beeinflussung Querkraftwiderstand in Scheiben

Durch die Wahl der Druckfeldneigung  $\alpha_x$  kann der Querkraftwiderstand in der PYRAX-Fuge beeinflusst werden: Durch die Wahl eines steileren Winkels reduziert sich die wirkende Horizontalkomponente auf den Anschluss, erfordert aber eine verstärkte Vertikalbewehrung. Durch eine steilere Druckdiagonale wird der Stahlwiderstand  $v_{Rd,sx}$  grösser.

Der Betonwiderstand  $v_{Rd,c}$  ist bei  $\alpha_x = 45^\circ$  maximal. Bei steilerem Winkel nimmt  $v_{Rd,c}$  ab.

Alternativ kann anstelle eines PYRATOP® Anschlusses ein PYRABAR® Anschluss mit höherem Querkraftwiderstand eingesetzt werden

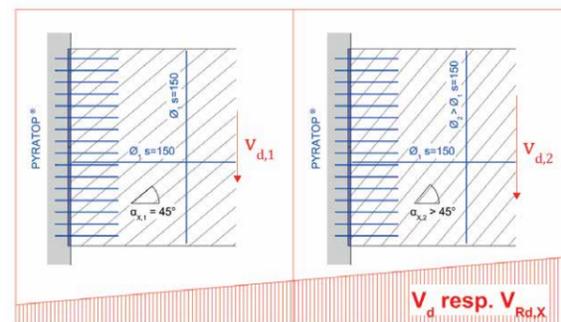


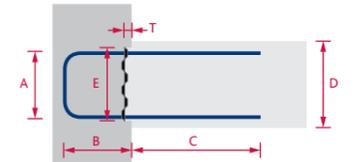
Abb. 7

## PB Bügeltypen, zweischnittig

### Querkraftwiderstand $v_{Rd,sx}$ und $v_{Rd,cx}$ für Scheiben MIT Querkraftbewehrung

$$v_{Rd,sx} = a_{sx,vd} \cdot f_{sd,x} / \cot \alpha_x \cdot 1 \quad \text{Gl. (1a)}_{\text{PYRATOP}} \text{ mit } f_{sd,x} = 0.8 f_{sd}; a_{sx,vd} = \text{gesamte Bewehrung im Anschluss}$$

$$v_{Rd,cx} = E \cdot z \cdot k_c \cdot f_{cd,x} \cdot \sin \alpha_x \cdot \cos \alpha_x \quad \text{Gl. (45)}_{262} \text{ mit } z = 1.0, k_c = 0.55, \alpha_x = 45^\circ$$



Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	Querkraftwiderstand aus Bewehrung		Querkraftwiderstand aus Beton	
										$v_{Rd,sx}$ kN/m	Gl. (1a) <sub>PYRATOP</sub> kN/m	C25/30 $f_{cd,x} = 13.2 \text{ N/mm}^2$ kN/m	C30/37 $f_{cd,x} = 16.0 \text{ N/mm}^2$ kN/m
PB+1102	140	8 Ø 10	150	112	90	150	500	36	1.25	350	242	407	493
PB+1102k	140	5 Ø 10	150	112	90	150	500	36	0.83	329	228	407	493
PB+1402	170	8 Ø 10	150	142	120	150	500	36	1.25	350	242	515	625
PB+1422	170	8 Ø 12	150	142	120	150	600	36	1.25	504	322	515	625
PB+1422k	170	5 Ø 12	150	142	120	150	500	36	0.83	474	303	515	625
PB+1424	170	8 Ø 12	150	142	120	200	600	36	1.25	504	380	515	625
PB+1702	200	8 Ø 10	150	172	150	150	500	36	1.25	350	242	624	757
PB+1722	200	8 Ø 12	150	172	150	150	600	36	1.25	504	322	624	757
PB+1722k	200	5 Ø 12	150	172	150	150	500	36	0.83	474	303	624	757
PB+1724	200	8 Ø 12	150	172	150	200	600	36	1.25	504	380	624	757
PB+1726	200	8 Ø 12	150	172	150	250	600	36	1.25	504	438	624	757
PB+2002	230	8 Ø 10	150	202	180	150	500	36	1.25	350	242	733	889
PB+2022	230	8 Ø 12	150	202	180	150	600	36	1.25	504	322	733	889
PB+2022k	230	5 Ø 12	150	202	180	150	500	36	0.83	474	303	733	889
PB+2024	230	8 Ø 12	150	202	180	200	600	36	1.25	504	380	733	889
PB+2026	230	8 Ø 12	150	202	180	250	600	36	1.25	504	438	733	889
PB+2222	250	8 Ø 12	150	222	200	150	600	36	1.25	504	322	806	977
PB+2222k	250	5 Ø 12	150	222	200	150	500	36	0.83	474	303	806	977
PB+2224	250	8 Ø 12	150	222	200	200	600	36	1.25	504	380	806	977
PB+2226	250	8 Ø 12	150	222	200	250	600	36	1.25	504	438	806	977

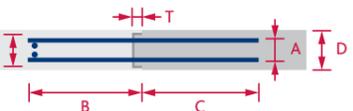
Tabelle 2.1 PB-Typen für Scheiben (Wände) MIT Querkraftbewehrung

## PN2 gerade Stabtypen, zweischnittig

### Querkraftwiderstand $v_{Rd,sx}$ und $v_{Rd,cx}$ für Scheiben MIT Querkraftbewehrung

$$v_{Rd,sx} = a_{sx,vd} \cdot f_{sd,x} / \cot \alpha_x \cdot 1 \quad \text{Gl. (1a)}_{\text{PYRATOP}} \text{ mit } f_{sd,x} = 0.8 f_{sd}; a_{sx,vd} = \text{gesamte Bewehrung im Anschluss}$$

$$v_{Rd,cx} = E \cdot z \cdot k_c \cdot f_{cd,x} \cdot \sin \alpha_x \cdot \cos \alpha_x \quad \text{Gl. (45)}_{262} \text{ mit } z = 1.0, k_c = 0.55, \alpha_x = 45^\circ$$



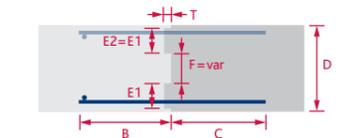
Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	Querkraftwiderstand aus Bewehrung		Querkraftwiderstand aus Beton	
										$v_{Rd,sx}$ kN/m	Gl. (1a) <sub>PYRATOP</sub> kN/m	C25/30 $f_{cd,x} = 13.2 \text{ N/mm}^2$ kN/m	C30/37 $f_{cd,x} = 16.0 \text{ N/mm}^2$ kN/m
PN2+1122	140	8 Ø 12	150	112	90	600	600	46	1.25	504	474	407	493
PN2+1122k	140	5 Ø 12	150	112	90	600	500	46	0.83	474	407	407	493
PN2+1422	170	8 Ø 12	150	142	120	600	600	36	1.25	504	474	515	625
PN2+1422k	170	5 Ø 12	150	142	120	600	500	36	0.83	474	407	515	625
PN2+1722	200	8 Ø 12	150	172	150	600	600	36	1.25	504	474	624	757
PN2+1722k	200	5 Ø 12	150	172	150	600	500	36	0.83	474	407	624	757
PN2+2022	230	8 Ø 12	150	202	180	600	600	36	1.25	504	474	733	889
PN2+2022k	230	5 Ø 12	150	202	180	600	500	36	0.83	474	407	733	889
PN2+2222	250	8 Ø 12	150	222	200	600	600	36	1.25	504	474	806	977
PN2+2222k	250	5 Ø 12	150	222	200	600	500	36	0.83	474	407	806	977

Tabelle 2.2 PN2-Typen für Scheiben (Wände) MIT Querkraftbewehrung

## PN1 gerade Stabtypen, einschnittig

### Querkraftwiderstand $v_{Rd,sx}$ und $v_{Rd,cx}$ für Scheiben MIT Querkraftbewehrung

Eine einseitige Bewehrungslage in der PYRAX-Fuge führt zu einer ungewollten unsymmetrischen Beanspruchung der Scheibe. Deshalb ist die Kombination als Doppel-Element mit zwei gleichen Blechbreiten zwingend ( $E1 = E2$ )



Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	$v_{Rd,sx}$ Gl. (1a) <sub>PYRATOP</sub>		$v_{Rd,cx}$ Gl. (45) <sub>262</sub>	
										$v_{Rd,sx}$ kN/m	Gl. (1a) <sub>PYRATOP</sub> kN/m	$v_{Rd,cx}$ kN/m	Gl. (45) <sub>262</sub> kN/m
PN1+1122 / PN1+1122k	var.	Ø 12	150	112	-	600	600	36	1.25 / 0.83	$v_{Rd,sx} = a_{sx} \cdot f_{sd,x} / \cot \alpha_x \cdot 1$			
PN1+1422 / PN1+1422k	var.	Ø 12	150	142	-	600	600	36	1.25 / 0.83	$f_{sd,x} = 0.8 f_{sd}$			
PN1+1722 / PN1+1722k	var.	Ø 12	150	172	-	600	600	36	1.25 / 0.83	$a_{sx} = \text{gesamte Bewehrung beider Anschlüsse}$			
PN1+2022 / PN1+2022k	var.	Ø 12	150	202	-	600	600	36	1.25 / 0.83	$v_{Rd,cx} = (2 \cdot E) \cdot z \cdot k_c \cdot f_{cd,x} \cdot \sin \alpha_x \cdot \cos \alpha_x$			
PN1+2222 / PN1+2222k	var.	Ø 12	150	222	-	600	600	36	1.25 / 0.83	$f_{cd,x} = 13.2 \text{ (C25/30)}; f_{cd,x} = 16.0 \text{ (C30/37)}$			

Tabelle 2.3 PN1-Typen für Scheiben (Wände) MIT Querkraftbewehrung

# BAUTEILE MIT QUERKRAFTBEWEHRUNG

Für **Anschlüsse am Deckenaufleger (Platten)** wird der maximale Querkraftwiderstand in der PYRATOP-Fuge entweder durch die Bewehrung im Anschluss ( $v_{Rd,sx}$ ) oder durch den Betonwiderstand ( $v_{Rd,cx}$ ) bestimmt. In den meisten Fällen ist der ausgewiesene Widerstand aus der Bewehrung  $v_{Rd,sx}$  kleiner als der Betonwiderstand  $v_{Rd,cx}$  und wird damit massgebend (grau hinterlegt). Die Querkraftwiderstände  $v_{Rd,sx}$  ergeben sich für die Auflagersituation und eine konstante, nach unten gerichtete Querkraft aus den Bedingungen der Gl. (5a,b)<sub>PYRAX</sub> im Querschnitt B mit Abstand  $e = z \cdot \cot \alpha_x$  von der Fuge zu

$$v_{Rd,sx} = \beta \cdot a_{sx} \cdot \frac{f_{sd,X}}{\cot \alpha_x} \cdot 1 \quad [\text{kN/m}] \quad (1b)_{\text{PYRATOP}}$$

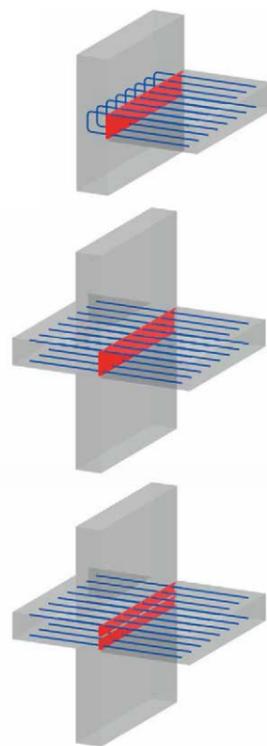
für die Auflagersituation

$a_{sx}$ : gesamte Bewehrung im Anschluss

$\beta$ : Berücksichtigung Auflagerbreite  $a_x$  ( $0.6 \leq \beta \leq 2/3$  bei  $a_x = 0$ )

## Beachte:

Das Größenverhältnis zwischen Querkraft und Biegemoment kann für die Nachweisführung  $v_{Rd,sx}$  Einfluss haben. Siehe dazu Abschnitt «Nachweisführung vom Biegemoment» auf S. 117 (Abb. 8)



TYP PB+

TYP PN2+

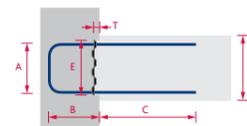
2 x TYP PN1+

## PB Bügeltypen, zweischnittig

### Querkraftwiderstand $v_{Rd,sx}$ und $v_{Rd,cx}$ für Platten MIT Querkraftbewehrung

$$v_{Rd,sx} = \beta \cdot a_{sx} \cdot f_{sd,X} \cdot 1 / \cot \alpha_x \quad \text{Gl. (1b)}_{\text{PYRATOP}} \text{ mit } f_{sd,X} = 0.8 f_{sd}; \beta = 0.6; \alpha_x = 45^\circ; a_{sx} = \text{gesamte Bewehrung im Anschluss}$$

$$v_{Rd,cx} = z \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_x \cdot \cos \alpha_x \quad \text{Gl. (2)}_{\text{PYRAX}} \text{ mit } z = E - 17 \text{ mm} - x/2; k_c = 0.40; \alpha_x = 45^\circ$$



Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	Querkraftwiderstand aus Bewehrung		Querkraftwiderstand aus Beton	
										$v_{Rd,sx}$ kN/m	Gl. (1b) <sub>PYRATOP</sub> kN/m	C 25/30 $f_{cd,X} = 13.2 \text{ N/mm}^2$ kN/m	C 30/37 $f_{cd,X} = 16.0 \text{ N/mm}^2$ kN/m
PB+1102	140	8 Ø 10	150	112	90	150	500	36	1.25	210	145	236	286
PB+1102k	140	5 Ø 10	150	112	90	150	500	36	0.83	197	137	236	286
PB+1402	170	8 Ø 10	150	142	120	150	500	36	1.25	210	145	315	382
PB+1422	170	8 Ø 12	150	142	120	150	600	36	1.25	302	193	315	382
PB+1422k	170	5 Ø 12	150	142	120	150	500	36	0.83	284	182	315	382
PB+1424	170	8 Ø 12	150	142	120	200	600	36	1.25	302	228	315	382
PB+1702	200	8 Ø 10	150	172	150	150	500	36	1.25	210	145	395	478
PB+1722	200	8 Ø 12	150	172	150	150	600	36	1.25	302	193	395	478
PB+1722k	200	5 Ø 12	150	172	150	150	500	36	0.83	284	182	395	478
PB+1724	200	8 Ø 12	150	172	150	200	600	36	1.25	302	228	395	478
PB+1726	200	8 Ø 12	150	172	150	250	600	36	1.25	302	263	395	478
PB+2002	230	8 Ø 10	150	202	180	150	500	36	1.25	210	145	474	574
PB+2022	230	8 Ø 12	150	202	180	150	600	36	1.25	302	193	474	574
PB+2022k	230	5 Ø 12	150	202	180	150	500	36	0.83	284	182	474	574
PB+2024	230	8 Ø 12	150	202	180	200	600	36	1.25	302	228	474	574
PB+2026	230	8 Ø 12	150	202	180	250	600	36	1.25	302	263	474	574
PB+2222	250	8 Ø 12	150	222	200	150	600	36	1.25	302	193	527	638
PB+2222k	250	5 Ø 12	150	222	200	150	500	36	0.83	284	182	527	638
PB+2224	250	8 Ø 12	150	222	200	200	600	36	1.25	302	228	527	638
PB+2226	250	8 Ø 12	150	222	200	250	600	36	1.25	302	238	527	638

Tabelle 3.1 PB-Typen für Platten (Decken) MIT Querkraftbewehrung

Die **Nachweisführung vom Biegemoment** ist von der Einspannsituation abhängig: In der Regel wird aufgrund der Einspannung (Zug in Obergurtbewehrung) der Nachweis in Auflagerachse A ( $v_d = 0$ ) massgebend

$$M_{Rd} = f_{sd,X} \cdot a_{sx} \cdot z \quad \text{mit} \quad f_{sd,X} = 0.8 \cdot f_{sd}$$

Bei sehr hoher Querkraft und kleinem Biegemoment kann im Untergurt eine Zugkraft resultieren. Dies erfordert einen Nachweis der Längsbewehrung im Abstand  $z \cdot \cot(\alpha)$ . Dabei sind die Horizontalkomponenten aus  $v_d$  und  $m_d$  im Schnitt B zu überlagern – siehe Gl. (5a&b)<sub>PYRAX</sub>.

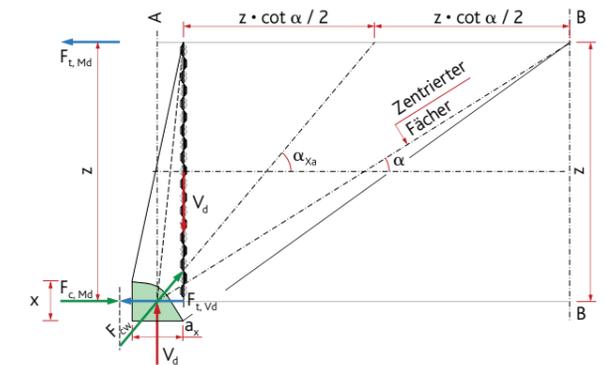
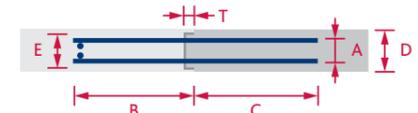


Abb. 8

## PN2 gerade Stabtypen, zweischnittig



### Querkraftwiderstand $v_{Rd,sx}$ und $v_{Rd,cx}$ für Platten MIT Querkraftbewehrung

$$v_{Rd,sx} = \beta \cdot a_{sx} \cdot f_{sd,X} \cdot 1 / \cot \alpha_x \quad \text{Gl. (1b)}_{\text{PYRATOP}} \text{ mit } f_{sd,X} = 0.8 f_{sd}; \beta = 0.6; \alpha_x = 45^\circ; a_{sx} = \text{gesamte Bewehrung im Anschluss}$$

$$v_{Rd,cx} = z \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_x \cdot \cos \alpha_x \quad \text{Gl. (2)}_{\text{PYRAX}} \text{ mit } z = E - 17 \text{ mm} - x/2, k_c = 0.4, \alpha_x = 45^\circ$$

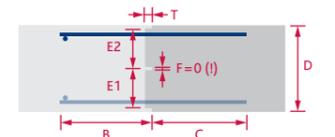
Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	Querkraftwiderstand aus Bewehrung		Querkraftwiderstand aus Beton	
										$v_{Rd,sx}$ kN/m	Gl. (1a) <sub>PYRATOP</sub> kN/m	C 25/30 $f_{cd,X} = 13.2 \text{ N/mm}^2$ kN/m	C 30/37 $f_{cd,X} = 16.0 \text{ N/mm}^2$ kN/m
PN2+1122	140	8 Ø 12	150	112	90	600	600	46	1.25	302		231	284
PN2+1122k	140	5 Ø 12	150	112	90	600	500	46	0.83	284		232	285
PN2+1422	170	8 Ø 12	150	142	120	600	600	36	1.25	302		310	380
PN2+1422k	170	5 Ø 12	150	142	120	600	500	36	0.83	284		311	381
PN2+1722	200	8 Ø 12	150	172	150	600	600	36	1.25	302		389	476
PN2+1722k	200	5 Ø 12	150	172	150	600	500	36	0.83	284		390	477
PN2+2022	230	8 Ø 12	150	202	180	600	600	36	1.25	302		468	572
PN2+2022k	230	5 Ø 12	150	202	180	600	500	36	0.83	284		469	573
PN2+2222	250	8 Ø 12	150	222	200	600	600	36	1.25	302		521	636
PN2+2222k	250	5 Ø 12	150	222	200	600	500	36	0.83	284		522	637

Tabelle 3.2 PN2-Typen für Platten (Decken) MIT Querkraftbewehrung

## PN1 gerade Stabtypen, einschnittig

### Querkraftwiderstand $v_{Rd,sx}$ und $v_{Rd,cx}$ für Platten MIT Querkraftbewehrung

- Der Stahlwiderstand  $v_{Rd,sx}$  gilt nur mit den gleichen Bewehrungsquerschnitten im Zug- und Druckgurt.
- Es empfiehlt sich die beiden Kästen so anzuordnen, dass dazwischen keine Fuge entsteht ( $F=0$ ). Ansonsten ist bei hohen Querkraften das inhomogene Druckfeld genau zu untersuchen.



Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	Querkraftwiderstand aus Bewehrung		Querkraftwiderstand aus Beton	
										$v_{Rd,sx}$ kN/m	Gl. (1a) <sub>PYRATOP</sub> kN/m	C 25/30 $f_{cd,X} = 13.2 \text{ N/mm}^2$ kN/m	C 30/37 $f_{cd,X} = 16.0 \text{ N/mm}^2$ kN/m
PN1+1122 / PN1+1122k	var.	Ø 12	150	112	–	600	600	36	1.25 / 0.83	$v_{Rd,sx} = \beta \cdot a_{sx} \cdot f_{sd,X} \cdot 1 / \cot \alpha_x$			
PN1+1422 / PN1+1422k	var.	Ø 12	150	142	–	600	600	36	1.25 / 0.83	$f_{sd,X} = 0.8 f_{sd}, \beta = 0.6$			
PN1+1722 / PN1+1722k	var.	Ø 12	150	172	–	600	600	36	1.25 / 0.83	$a_{sx} = \text{gesamte Bewehrung beider Anschlüsse}$			
PN1+2022 / PN1+2022k	var.	Ø 12	150	202	–	600	600	36	1.25 / 0.83	$v_{Rd,cx} = (E1 - 17 \text{ mm} - x/2 + E2) \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_x \cdot \cos \alpha_x$			
PN1+2222 / PN1+2222k	var.	Ø 12	150	222	–	600	600	36	1.25 / 0.83	$f_{cd,X} = 13.2 \text{ (C25/30)}; f_{cd,X} = 16.0 \text{ (C30/37)}$			

Tabelle 3.3 PN1-Typen für Platten (Decken) MIT Querkraftbewehrung

# BAUTEILE MIT QUERKRAFTBEWEHRUNG

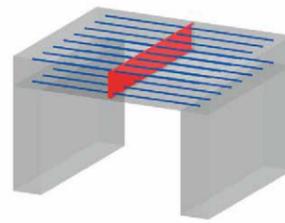
Für **Anschlüsse im Deckenfeld (Platten)** im Bereich paralleler Spannungsfelder nach Gl.(45)<sub>262</sub> wird der maximale Querkraftwiderstand in der PYRATOP-Fuge entweder durch die Bewehrung im Anschluss ( $v_{Rd,sX}$ ) oder durch den Betonwiderstand ( $v_{Rd,cX}$ ) bestimmt. Der massgebende Widerstand ist in den Tabellen 4 grau hinterlegt. In den meisten Fällen ist der ausgewiesene Widerstand aus der Bewehrung  $v_{Rd,sX}$  kleiner als der Betonwiderstand  $v_{Rd,cX}$  und wird damit massgebend. Der Querkraftwiderstand  $v_{Rd,sX}$  ermittelt sich aus Gl. (50)<sub>262</sub>. Er ist abhängig von der Anschlussbewehrung und beträgt für ein paralleles Spannungsfeld mit gleichem Bewehrungsquerschnitt in Zug- und Druckgurt:

$$v_{Rd,sX} = a_{sX} \cdot \frac{f_{sd,X}}{\cot \alpha_X} \cdot 1 \quad [\text{kN/m}] \quad (1a)_{\text{PYRATOP}}$$

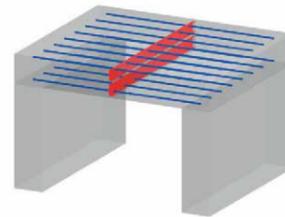
$a_{sX}$ : gesamte Bewehrung im Anschluss

Der Einfluss des Biegemomentes ist als Zug – resp. Druckkraft mit der Horizontalkomponente der wirkenden Querkraft zu überlagern. Hierzu kann der tabellierte Querkraftwiderstand aus Stahl  $v_{Rd,sX}$  (Tabelle 4.1) mit dem Faktor  $(1 - m_d/m_{Rd})$  abgemindert werden. Vergleich Formel (5a)<sub>PYRAX</sub> und (5b)<sub>PYRAX</sub>.

TYP PN2+



2 x TYP PN1+

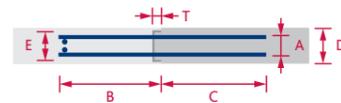


## PN2 gerade Stabtypen, zweiseitig

### Querkraftwiderstand $v_{Rd,sX}$ ( $m_d = 0$ ) und $v_{Rd,cX}$ für Platten MIT Querkraftbewehrung

$v_{Rd,sX} = a_{sX} \cdot f_{sd,X} / \cot(\alpha_X) \cdot 1$  Gl. (1a)<sub>PYRATOP</sub> mit  $f_{sd,X} = 0.8 f_{sd}$ ;  $a_{sX}$  = gesamte Bewehrung im Anschluss

$v_{Rd,cX} = z \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_X \cdot \cos \alpha_X$  Gl. (2)<sub>PYRAX</sub> mit  $z = E - 17 \text{ mm} - x/2$ ,  $k_c = 0.4$ ,  $\alpha_X = 45^\circ$



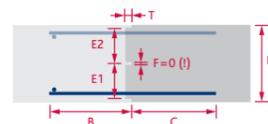
Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	Querkraftwiderstand aus Bewehrung (m=0)		Querkraftwiderstand aus Beton	
										$v_{Rd,sX}$ kN/m	Gl. (1c) <sub>PYRATOP</sub> kN/m	C25/30 $f_{cd,X} = 13.2 \text{ N/mm}^2$	C30/37 $f_{cd,X} = 16.0 \text{ N/mm}^2$
PN2+1122	140	8 Ø 12	150	112	90	600	600	46	1.25	504	231	284	
PN2+1122k	140	5 Ø 12	150	112	90	600	500	46	0.83	474	232	285	
PN2+1422	170	8 Ø 12	150	142	120	600	600	36	1.25	504	310	380	
PN2+1422k	170	5 Ø 12	150	142	120	600	500	36	0.83	474	311	381	
PN2+1722	200	8 Ø 12	150	172	150	600	600	36	1.25	504	389	476	
PN2+1722k	200	5 Ø 12	150	172	150	600	500	36	0.83	474	390	477	
PN2+2022	230	8 Ø 12	150	202	180	600	600	36	1.25	504	468	572	
PN2+2022k	230	5 Ø 12	150	202	180	600	500	36	0.83	474	469	573	
PN2+2222	250	8 Ø 12	150	222	200	600	600	36	1.25	504	521	636	
PN2+2222k	250	5 Ø 12	150	222	200	600	500	36	0.83	474	522	637	

Tabelle 4.1 für Platten (Decken) MIT Querkraftbewehrung

## PN1 gerade Stabtypen, einschnittig

### Querkraftwiderstand $v_{Rd,sX}$ ( $m_d = 0$ ) und $v_{Rd,cX}$ für Platten MIT Querkraftbewehrung

- Der Stahlwiderstand  $v_{Rd,sX}$  gilt nur mit den gleichen Bewehrungsquerschnitten im Zug- und Druckgurt.
- Es empfiehlt sich die beiden Kästen so anzuordnen, dass dazwischen keine Fuge entsteht ( $F=0$ ). Ansonsten ist bei hohen Querkraften das inhomogene Druckfeld genau zu untersuchen.



Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	$v_{Rd,sX}$ Gl. (1a) <sub>PYRATOP</sub>		$v_{Rd,cX}$ Gl. (45) <sub>262</sub>
										$v_{Rd,sX}$ kN/m	Gl. (1a) <sub>PYRATOP</sub> kN/m	
PN1+1122 / PN1+1122k	var.	Ø 12	150	112	-	600	600	36	1.25 / 0.83	$v_{Rd,sX} = a_{sX} \cdot f_{sd,X} / \cot \alpha_X \cdot 1$ $f_{sd,X} = 0.8 f_{sd}$ $a_{sX}$ = gesamte Bewehrung beider Anschlüsse $v_{Rd,cX} = (E1 - 17 \text{ mm} - x/2 + E2) \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_X \cdot \cos \alpha_X$ $f_{cd,X} = 13.2 \text{ (C25/30)} ; f_{cd,X} = 16.0 \text{ (C30/37)}$		
PN1+1422 / PN1+1422k	var.	Ø 12	150	142	-	600	600	36	1.25 / 0.83			
PN1+1722 / PN1+1722k	var.	Ø 12	150	172	-	600	600	36	1.25 / 0.83			
PN1+2022 / PN1+2022k	var.	Ø 12	150	202	-	600	600	36	1.25 / 0.83			
PN1+2222 / PN1+2222k	var.	Ø 12	150	222	-	600	600	36	1.25 / 0.83			

Tabelle 4.2 für Platten (Decken) MIT Querkraftbewehrung

# KONSOLENBAUTEILE

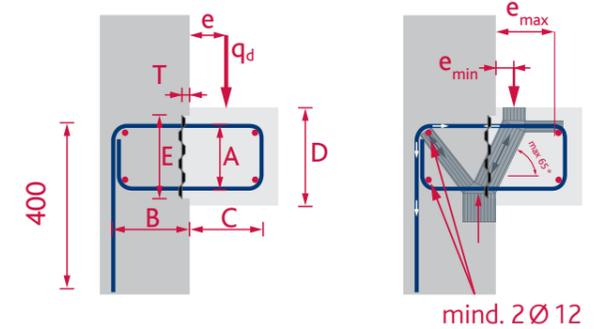
PK

## Konsoltypen, zweiseitig

Mit Zugbügelverlängerung  $L = 400 \text{ mm}$

Die Widerstände der Konsolbauteile gelten für direkte Lastabtragung resp. für die Ausbildung der Konsolle mit Querkraftbewehrung.

Für Konsolen sind immer mindestens 2 Ø 12 mm Längseisen im Konsol-Bügel anzuordnen.



## Für $e = C/2$

Die tabellierten Querkraftwiderstände  $q_{Rd,X}$  resp.  $Q_{Rd,X}$  gelten für eine Lasteinleitung von  $e = C/2$ .

Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	$q_{Rd,X}$ ( $e = C/2$ ) kN/m	$m_{Rd}$ kNm/m
PK+1422	170	8 Ø 12	150	142	120	150	180	36	1.25	216	29.5
PK+1422k	170	5 Ø 12	150	142	120	150	180	36	0.83	203	27.7
PK+1724	200	8 Ø 12	150	172	150	200	180	36	1.25	271	37.0
PK+1724k	200	5 Ø 12	150	172	150	200	180	36	0.83	256	34.8
PK+2224	250	8 Ø 12	150	222	200	200	220	36	1.25	317	49.6
PK+2224k	250	5 Ø 12	150	222	200	200	220	36	0.83	299	46.7
PK+2226	250	8 Ø 12	150	222	200	250	220	36	1.25	317	49.6
PK+2226k	250	5 Ø 12	150	222	200	250	220	36	0.83	299	46.7

Tabelle 5 für Konsolen mit Lasteinleitung bei  $e = C/2$

## Für $e \neq C/2$

Mit dem nachstehenden Diagramm kann die zulässige konzentrierte Konsollast in Abhängigkeit der Lasteinleitung (Exzentrizität  $e$  vom Auflager) herausgelesen werden.

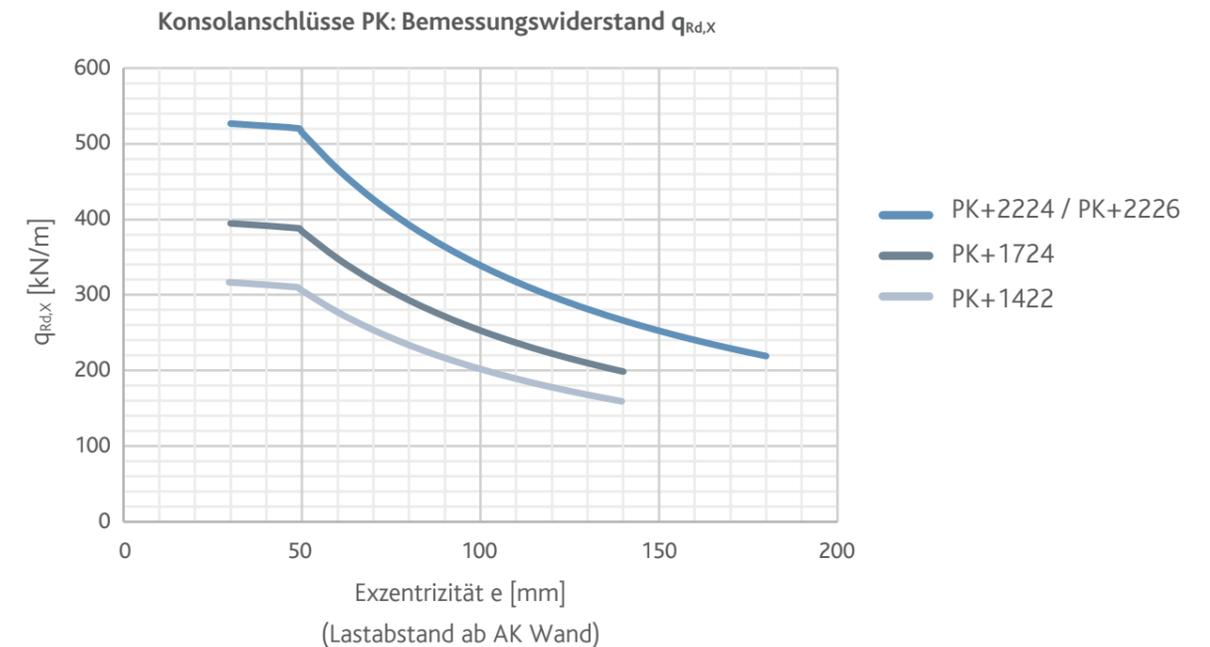
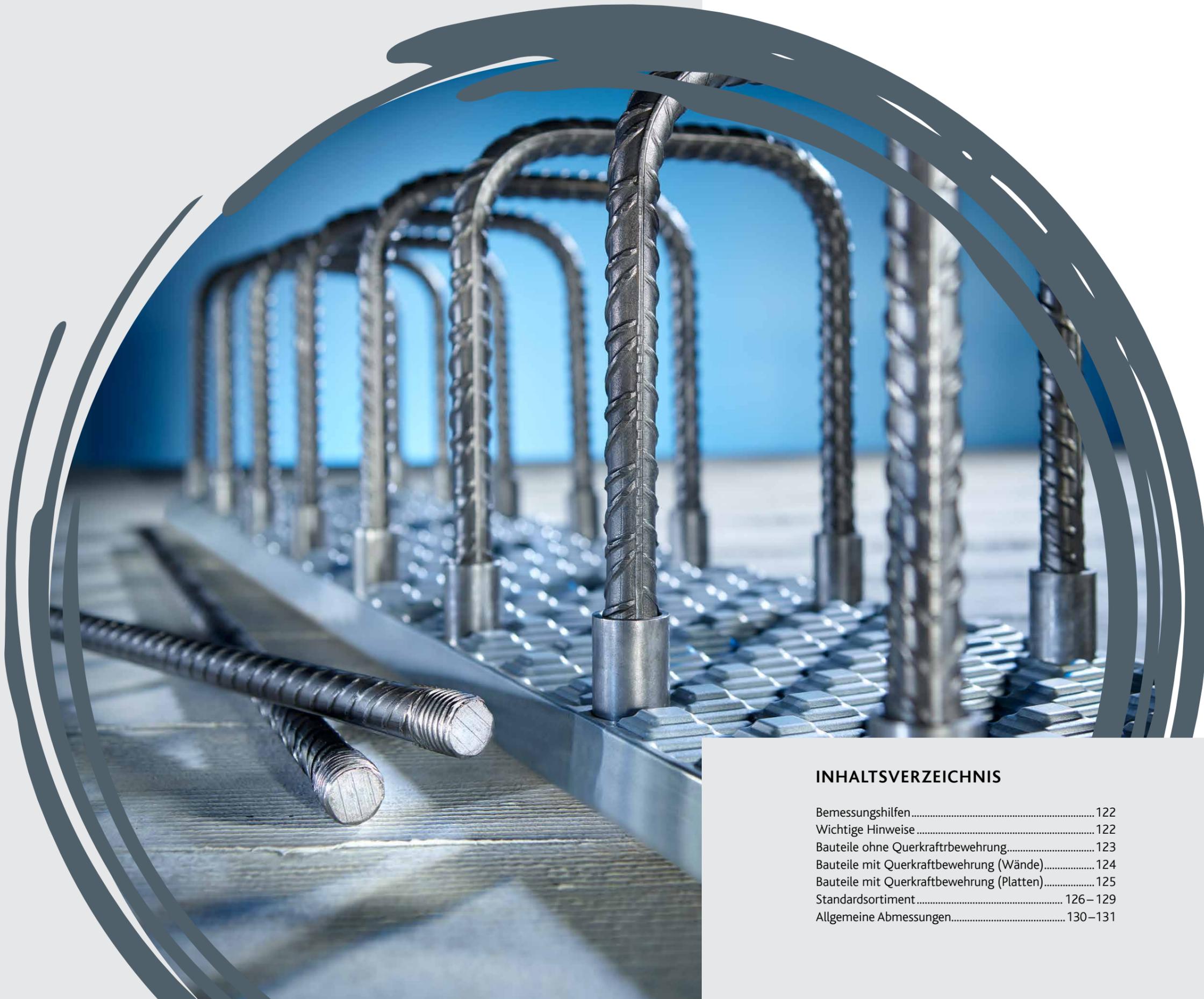


Diagramm 2 für Konsolen



## INHALTSVERZEICHNIS

Bemessungshilfen .....	122
Wichtige Hinweise .....	122
Bauteile ohne Querkraftbewehrung.....	123
Bauteile mit Querkraftbewehrung (Wände).....	124
Bauteile mit Querkraftbewehrung (Platten).....	125
Standardsortiment .....	126–129
Allgemeine Abmessungen.....	130–131

# PYRABAR® BEMESSUNGSHILFEN

## Wichtige Hinweise

Die Bemessungswiderstände von PYRABAR® Anschlussfügen werden nach den PYRAX® Bemessungsregeln ermittelt. Diese sind auf den Seiten 104–105 erläutert. Die tabellierten Werte auf den nachfolgenden Seiten basieren auf diesen Bemessungsregeln und bieten die Grundlagen für die einzelnen Nachweisführungen.

## Materialkennwerte

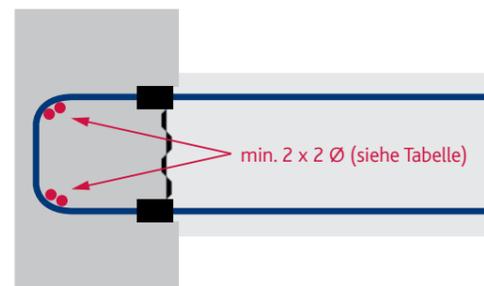
- > Für die **Betondruckfestigkeit** zur Querkraftbemessung im Anschlussbereich gilt  $f_{cd,X} = 0.8 f_{cd}$
- > Für die **Bemessungsschubspannung** in Bauteilen ohne Querkraftbewehrung gilt im Anschlussbereich  $\tau_{cd,X} = 1.0 \tau_{cd}$
- > Für die **Stahlzugfestigkeit** der Anschlussbewehrung gilt für B500B  $f_{sd,X} = 1.0 f_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2$

## Verankerung

Wir empfehlen ausschliesslich eine Vollverankerung der Stäbe in der 1. Phase, durch Berücksichtigung der Minimal-Verankerungslängen gemäss SIA 262 Art. 5.2.5.3 im Fall von gerade oder gebogene Stäbe, oder Zulagen bei einer Bügelausführung. Diese soll im Plan dargestellt und entsprechend beschriftet sein.

In der 2. Phase ist ebenfalls eine Vollverankerung sicherzustellen.

**Die Querkraftwiderstände (Seite 123–125) sind bei kürzeren Verankerungslängen neu zu rechnen.**



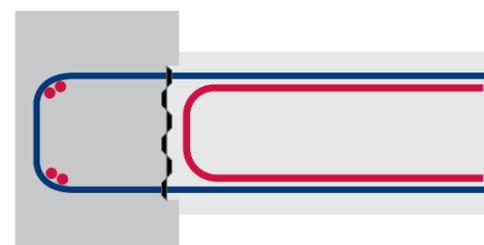
mit Zulagen in Bügel

Typ PU Ø	12	14	16	18	20
Zulagen oben und unten	2 x Ø 12	2 x Ø 14	2 x Ø 14	2 x Ø 16	2 x Ø 16

# WICHTIGE KONSTRUKTIVE HINWEISE

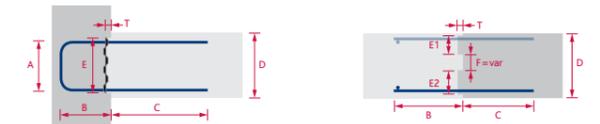
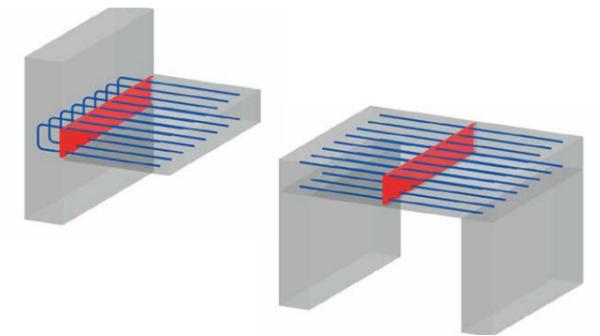
- > Es ist vom Planer sicherzustellen, dass die Kräfteinleitung beidseits des Bewehrungsanschlusses in die angrenzenden Bauteile gewährleistet ist.
- > Es ist sicherzustellen, dass eine ausreichende Zugbewehrung im und ausserhalb vom Anschluss vorhanden ist.
- > Es ist sicherzustellen, dass sich eine ausreichend steile Druckfeldneigung einstellt → Allenfalls ist eine zusätzliche Querkraftverbügelung erforderlich.
- > Verwenden Sie bei Passlängen unsere Kurzkästen (0.30 m und 0.45 m)
- > Ohne die Zustimmung des Herstellers dürfen die Anschlusskästen nicht geschnitten werden!

> Nach SIA 262 Art. 5.5.3.3 ist mindestens die Hälfte der Feldbewehrungen über das Auflager zu führen und zu verankern. Ist dies mit dem Bewehrungsanschluss nicht der Fall, kann die Feldbewehrung vor dem Bewehrungsanschluss aufgebogen und in der oberen Lage verankert werden oder es kann eine zusätzliche Randverbügelung angeordnet werden. Lesen Sie hierzu unseren technischen Bericht.



# BAUTEILE OHNE QUERKRAFTBEWEHRUNG

Für **Plattenanschlüsse** ohne Querkraftbewehrung hat der Einsatz der PYRAX® Fuge im Auflager- oder Feldbereich keinen Einfluss auf die Nachweisführung und kann sinngemäss angewendet werden. Es ist aber darauf zu achten, dass zwingend auf der Zugseite eine Bewehrungslage zu liegen kommt. PYRAX® Fugen ohne Stahl auf der Zugseite sind nicht zulässig. Für **Plattenanschlüsse** ohne Querkraftbewehrung ist die für die Aufnahme der Querkraft in der Fuge wirksame statische Höhe  $d_{vX}$  unter Berücksichtigung der Blechabmessungen zu bestimmen. Als Werte für  $d_{vX}$  gilt die **Blechbreite E** abzüglich **21 mm** für den Achsabstand der Zugbewehrung vom Blechrand ( $d_{vX} = E - 21 \text{ mm}$ ).



Bei der Anordnung von einschnittigen PYRABAR® Elementen zu Doppel-Elementen (z.B. bei Bauteildicken > 25 cm) sind die Blechhöhen E zu addieren ( $d_{vX}^* = E1 + E2 - 21 \text{ mm}$ ).

## $m_d = 0$ Querkraftwiderstand $v_{Rd,X}$ ( $m_d = 0$ ) für Platten OHNE Querkraftbewehrung

$$v_{Rd,X} = k_d \cdot \tau_{cd,X} \cdot d_{vX} \quad \text{Gl. (35)}_{262} \text{ mit } k_d = 1.0; (m_d/m_{Rd} = 0); d_{vX} = E - 21 \text{ mm}$$

## $m_d = 0$

Die Grundwerte  $v_{Rd,X} = 1.0 \cdot \tau_{cd,X} \cdot d_{vX}$  für  $m_d = 0$  können für die Standardtypen den **Tabellen 1** entnommen werden.

E mm	Querkraftwiderstand ( $m_d = 0$ )	
	C 25/30 $\tau_{cd,X} = 1.00 \text{ N/mm}^2$	C 30/37 $\tau_{cd,X} = 1.10 \text{ N/mm}^2$
	$v_{Rd,X} (m_d = 0)$ Gl. (35) <sub>262</sub>	
	kN/m	kN/m
112	91	100
142	121	133
172	151	166
202	181	199
222	201	221

Tabelle 1 für Platten (Decken) OHNE Querkraftbewehrung,  $m_d = 0$

## $m_d \neq 0$ Querkraftwiderstand $v_{Rd,X}$ ( $m_d \neq 0$ ) für Platten OHNE Querkraftbewehrung

$$v_{Rd,X} = k_d \cdot \tau_{cd,X} \cdot d_{vX} \quad \text{Gl. (35)}_{262} \text{ mit } k_d (m_d/m_{Rd} \neq 0) \text{ gem. Diagramm 1; } d_{vX} = E - 21 \text{ mm}$$

## $m_d \neq 0$

Für die Ermittlung des Querkraftwiderstand in Kombination mit einem Biegemoment ( $|m_d| > 0$ ), sind die  $v_{Rd,X}$ -Werte aus Tabelle 1 mit dem entsprechenden  $k_d$ -Faktor abzumindern ( $k_d < 1.0$ ). Der  $k_d$ -Faktor kann in Abhängigkeit von der statischen Höhe  $d$  ( $\neq d_{vX}$ ) und des Verhältnisses  $m_d/m_{Rd}$  aus dem Diagramm 1 herausgelesen werden.

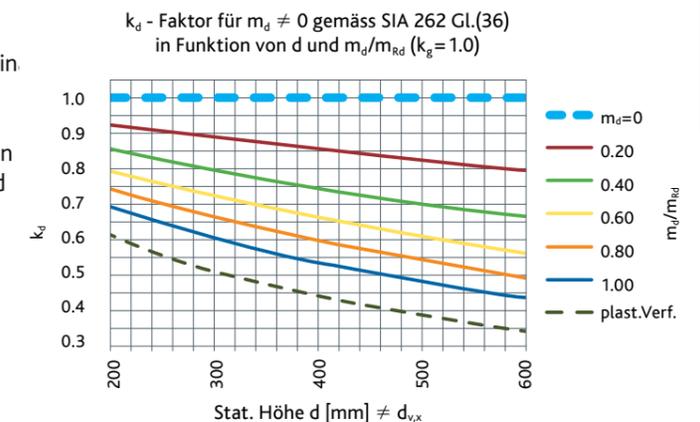


Diagramm 1 für Platten (Decken) OHNE Querkraftbewehrung  $|m_d| > 0$

# BAUTEILE MIT QUERKRAFTBEWEHRUNG

Für **Scheibenanschlüsse (Wände)** im Bereich paralleler Spannungsfelder nach Gl.(45)<sub>262</sub> wird der maximale Querkraftwiderstand in der PYRABAR® Fuge entweder durch die Bewehrung im Anschluss ( $v_{Rd,sx}$ ) oder durch den Betonwiderstand ( $v_{Rd,cx}$ ) bestimmt.

Die **Querkraftwiderstände aus Beton**  $v_{Rd,cx}$  für den Spannungsfeld Neigungswinkel  $\alpha_x = 45^\circ$  sind in der Tabelle 2 zusammengestellt. Für den Gesamtstand der Fuge darf für **maximal die verzahnte Höhe in [m] eingesetzt werden (Abhängigkeit der Kastenlänge)**. Der **Querkraftwiderstand aus Stahl**  $v_{Rd,sx}$  ermittelt sich aus Gl.(50)<sub>262</sub>. Er ist abhängig von der Anschlussbewehrung und beträgt für ein paralleles Spannungsfeld mit gleichem Bewehrungsquerschnitt in Zug- und Druckgurt:

$$v_{Rd,sx} = a_{sx} \cdot \frac{f_{sd,x}}{\cot \alpha_x} \cdot 1 \quad [\text{kN/m}] \quad (1a)_{\text{PYRABAR}}^{\circ}$$

$a_{sx}$ : gesamte Bewehrung im Anschluss

Eine einseitige Bewehrungslage in der PYRAX® Fuge führt zu einer ungewollten unsymmetrischen Beanspruchung der Scheibe. Deshalb sind einschnittige PYRABAR® Elemente nicht zulässig. Für die Kombination als Doppel-Element sind zwingend zwei gleiche Blechbreiten ( $E1 = E2 \rightarrow E^* = 2 \times E1 = 2 \times E2$ ) und gleiche Bewehrungsgehalte ( $a_{sx,1} = a_{sx,2} \rightarrow a_{sx}^* = a_{sx,1} + a_{sx,2} = 2a_{sx,1} = 2a_{sx,2}$ ) anzuordnen.

Ein allfälliges **Biegemoment** ist mit einer separaten Bewehrung in einen Zug- und Druckgurt aufzunehmen und nachzuweisen.

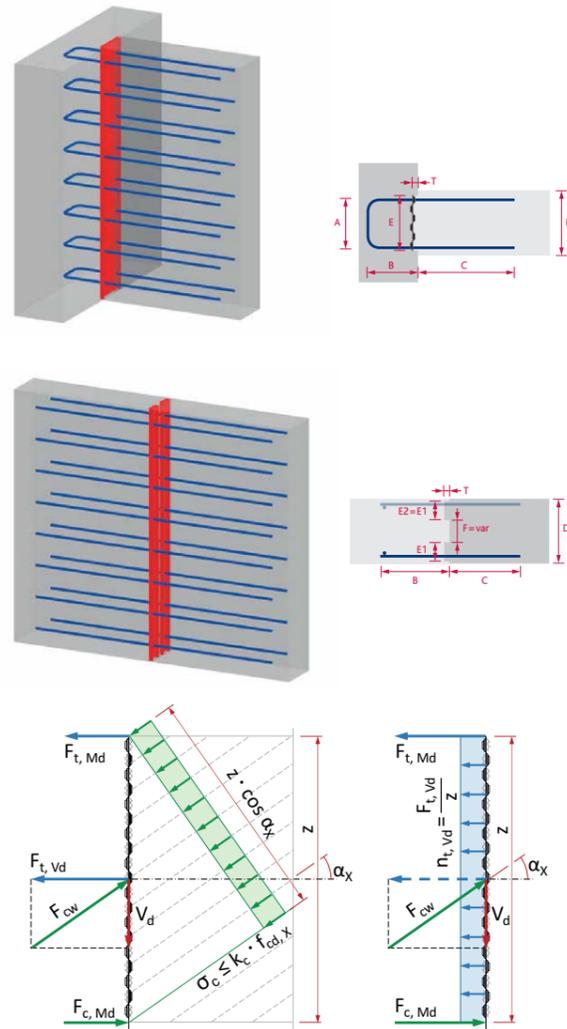


Abb. 6

$v_{Rd,cx}$

## Querkraftwiderstand aus Beton $v_{Rd,cx}$ für Scheiben MIT Querkraftbewehrung

$v_{Rd,cx} = E \cdot z \cdot k_c \cdot f_{cd,x} \cdot \sin \alpha_x \cdot \cos \alpha_x$  Gl.(45)<sub>262</sub> mit  $z = 1.0$ ,  $k_c = 0.55$ ,  $\alpha_x = 45^\circ$

	Querkraftwiderstand aus Beton $v_{Rd,cx}$ in Abhängigkeit von Blechbreite E und mit zugehörigem Mindestbewehrungsgehalt									
	C25/30 $f_{cd,x} = 13.2\text{N/mm}^2$					C30/37 $f_{cd,x} = 16.0\text{N/mm}^2$				
Blechbreite E [mm]	112	142	172	202	222	112	142	172	202	222
Querkraftwiderstand $v_{Rd,cx}$ (kN/m)	407	515	624	733	806	493	625	757	889	977
dazugehörige Mind.Bewehrung einschnittig	1x Ø14 e=150	1x Ø16 e=150	1x Ø18 e=150	1x Ø18 e=150	1x Ø20 e=150	1x Ø16 e=150	1x Ø18 e=150	1x Ø20 e=150	1x Ø20 e=150	-
dazugehörige Mind.Bewehrung zweischnittig	2x Ø12 e=150	2x Ø12 e=150	2x Ø12 e=150	2x Ø14 e=150	2x Ø14 e=150	2x Ø12 e=150	2x Ø12 e=150	2x Ø14 e=150	2x Ø14 e=150	2x Ø16 e=150

Tabelle 2 für Querkraftwiderstand aus Beton ( $v_{Rd,cx}$ ) für Scheiben (Wände) MIT Querkraftbewehrung

$v_{Rd,sx}$

## Querkraftwiderstand aus Stahl $v_{Rd,sx}$ für Scheiben MIT Querkraftbewehrung

$v_{Rd,sx} = a_{sx,vd} \cdot f_{sd,x} / \cot \alpha_x \cdot 1$  Gl.(1a)<sub>PYRABAR</sub> mit  $f_{sd,x} = 1.0 f_{sd}$ ;  $a^*$  = gesamte Bewehrung im Anschluss (symmetrisch)

# BAUTEILE MIT QUERKRAFTBEWEHRUNG

Für **Deckenanschlüsse (Platten)** wird der maximale Querkraftwiderstand in der PYRABAR® Fuge entweder durch die Bewehrung im Anschluss ( $v_{Rd,sx}$ ) oder durch den Betonwiderstand ( $v_{Rd,cx}$ ) bestimmt.

Für den **Querkraftwiderstand aus Beton**  $v_{Rd,cx}$  gilt nach Gl.(2)<sub>PYRAX</sub> die Tabelle 3 mit dem Wert  $z = E - 21\text{mm} - x/2$ . Bei Bauteildicken  $> 25\text{cm}$  können einschnittige PYRABAR-Elemente zu Doppелеlementen angeordnet werden ( $z^* = E1 - 21\text{mm} - x/2 + E2$ ). Es empfiehlt sich die beiden Kästen so anzuordnen, dass dazwischen keine Fuge entsteht ( $F = 0$ ). Ansonsten ist bei hohen Querkraften das inhomogene Druckfeld genau zu untersuchen.

## Querkraftwiderstände aus Stahl:

Die Bewehrungsquerschnitte im Zug- und Druckgurt sind nach den Gleichungen (5a,b)<sub>PYRAX</sub> in den Querschnitten A und B mit Berücksichtigung von Querkraft und Moment nachzuweisen. Vgl. unten.

Der **Einfluss des Biegemoments** ist im Schnitt A separat nachzuweisen und im Schnitt B als Zug – resp. Druckkraft mit der Horizontalkomponente der wirkenden Querkraft zu überlagern.

$$m_{Rd} \text{ (Schnitt A)} = f_{sd,x} \cdot a_{sx} \cdot z \quad \text{mit } f_{sd,x} = 1.0 \cdot f_{sd}$$

$$a_{sx}: \text{Bewehrung im Zuggurt}$$

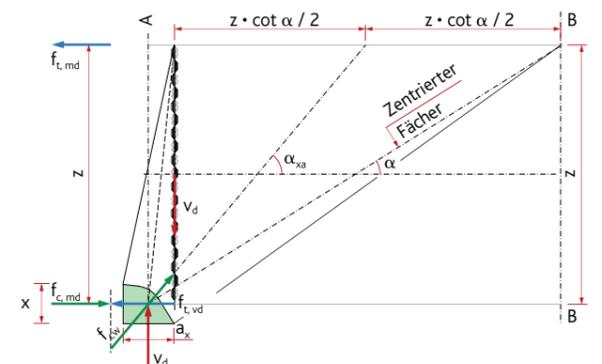
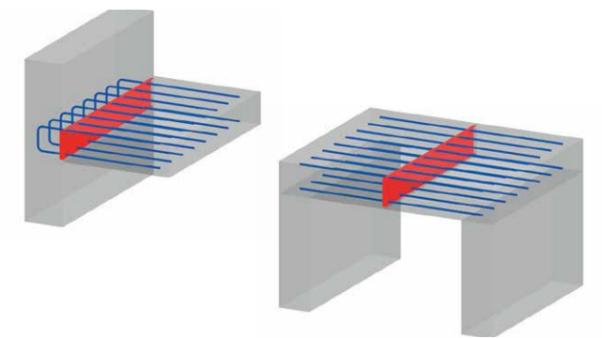


Abb. 8

$v_{Rd,cx}$

## Querkraftwiderstand aus Beton $v_{Rd,cx}$ für Platten MIT Querkraftbewehrung

$v_{Rd,cx} = z \cdot k_c \cdot f_{cd,x} \cdot \sin \alpha_x \cdot \cos \alpha_x$  Gl.(2)<sub>PYRAX</sub> mit  $z = E - 21\text{mm} - x/2$  ( $x$ : Druckzonenhöhe),  $k_c = 0.55$ ,  $\alpha_x = 45^\circ$ ,  $f_{cd,x} = 0.8 f_{cd}$

	Querkraftwiderstand aus Beton $v_{Rd,cx}$									
	C25/30 $f_{cd,x} = 13.2\text{N/mm}^2$					C30/37 $f_{cd,x} = 16.0\text{N/mm}^2$				
Blechbreite E [mm]	112	142	172	202	222	112	142	172	202	222
Querkraftwiderstand $v_{Rd,cx}$ (kN/m)	330	439	548	657	730	400	532	664	796	844

Tabelle 3 für Querkraftwiderstand aus Beton ( $v_{Rd,cx}$ ) für Platten (Decken) MIT Querkraftbewehrung

$v_{Rd,sx}$

## Querkraftwiderstand aus Stahl $v_{Rd,sx}$ für Platten MIT Querkraftbewehrung

Für den stahlseitigen Widerstand (Widerstand aus Bewehrung) in der PYRAX® Fuge ist die Längsbewehrung im Abstand  $z \cot(\alpha)$  auf der Zug- und Druckseite nachzuweisen. Dabei sind die Horizontal-komponenten aus  $v_d$  und  $m_d$  im Schnitt B zu überlagern – vergleiche Gl.(5a&b)<sub>PYRAX</sub>.

$$n_t = \frac{n_t v_d}{2} + \frac{|M_d|}{z} = \frac{v_d \cdot \cot \alpha_x}{2} + \frac{|m_d^{(2)}|}{z} \quad (5a)_{\text{PYRABAR}}^{\circ}$$

$$n_c = -\frac{n_t v_d}{2} + \frac{|M_d|}{z} = -\frac{v_d \cdot \cot \alpha_x}{2} + \frac{|m_d^{(2)}|}{z} \quad (5b)_{\text{PYRABAR}}^{\circ}$$

# STANDARDSORTIMENT 1. PHASE

## 1. Phase

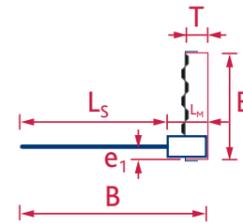
### PG

#### Gerade Stäbe, Einschnittig, 1. Phase

Kastenlänge Standard 1.20, 0.45 und 0.30 m

Typ	Stab Ø mm	Teilung mm	B (50d) mm	L <sub>S</sub> (50d) mm	L <sub>M</sub> mm	T mm	e <sub>1</sub> mm
PG12	12	150	640	600	40	36	11
PG14	14	150	740	700	45	36	11
PG16	16	150	850	800	55	36	11
PG18	18	150	960	900	60	36	11
PG20	20	150	1060	1000	65	36	11

Bezeichnung PG: PG16-112-1200



Kastenbreite, Mass E ist für alle Durchmesser frei wählbar: 112, 142, 172, 202, 222 mm

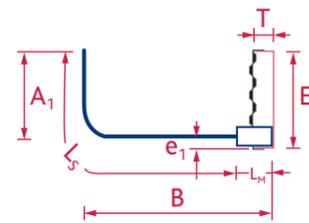
Sonderlängen B sind auf Anfrage möglich.

Die Querkraftwiderstände (Seite 123-125) sind bei kürzeren Verankerungslängen als 50d neu zu rechnen.

### PL

#### Winkelstäbe, Einschnittig, 1. Phase

Kastenlänge Standard 1.20, 0.45 und 0.30 m



Typen	Stab Ø mm	Teilung mm	B min mm	A <sub>1</sub> /A <sub>2</sub> min mm	L <sub>S</sub> (50d) mm	L <sub>M</sub> mm	T mm	e <sub>1</sub> mm
PL12	PF12	12	150	130	630	40	36	11
PL14	PF14	14	150	140	730	45	36	11
PL16	PF16	16	150	160	840	55	36	11
PL18	PF18	18	150	190	940	60	36	11
PL20	PF20	20	150	230	1050	65	36	11

Masse B und A<sub>1</sub>/A<sub>2</sub> sind frei wählbar unter Berücksichtigung der angegebenen Minimalmasse und Totalstablänge L<sub>S</sub>.

Sonderlängen sind auf Anfrage möglich.

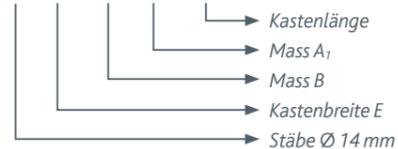
Die Querkraftwiderstände (Seite 123-125) sind bei kürzeren Verankerungslängen als 50d neu zu rechnen.

Kastenbreite: Mass E ist für alle Durchmesser frei wählbar:

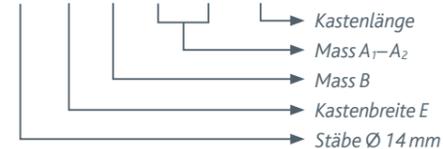
Für Typ PF ist das Mass A für jede Kastenbreite definiert:

112	142	172	202	222	mm
90	120	150	180	200	mm

Bezeichnung PL14-112-250-480-1200



Bezeichnung PF14-202-200-530-530-1200



## 1. Phase

### PE

#### Gerade Stäbe mit ACIBAR E-Verankerung, Einschnittig, 1. Phase

Kastenlänge Standard 1.20, 0.45 und 0.30 m

Typ	Stab Ø mm	Teilung mm	B (10d) mm	L <sub>S</sub> (10d) mm	L <sub>M</sub> mm	T mm	e <sub>1</sub> mm	Anker ACIBAR E Ø mm	t mm
PE	12	150	180 <sup>1</sup>	140	40	36	11	29	11
PE	14	150	200 <sup>1</sup>	155	45	36	11	33	13
PE	16	150	230 <sup>1</sup>	175	55	36	11	38	16
PE	18	150	260 <sup>1</sup>	200	60	36	11	43	18
PE	20	150	280 <sup>1</sup>	215	65	36	11	47	19

<sup>1</sup> Bei diesen Längen, unaufgestaucht in grösseren Stabdurchmesser

Bezeichnung: PE14-202-200-1200



Mass B ist frei wählbar unter Berücksichtigung der Minimalmasse basiert auf eine Verankerungslänge von 10d (Seite 14).

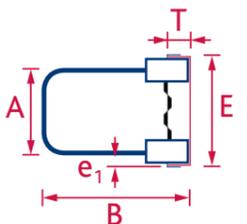
Die Querkraftwiderstände (Seite 123-125) sind bei kürzeren Verankerungslängen als 10d neu zu rechnen.

### PU

#### Bügel, Zweischnittig, 1. Phase

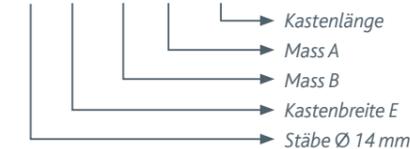
Kastenlänge Standard 1.20, 0.45 und 0.30 m

Typ	D min mm	Stab Ø mm	Teilung mm	E mm	A mm	B mm										T mm	
						150	200	250	300	350	400	450	500	550			
PU12	170	12	150	142	120	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	36
PU14	170	14	150	142	120	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	36
PU12	200	12	150	172	150	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	36
PU14	200	14	150	172	150	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	36
PU16	200	16	150	172	150	—	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	36
PU12	230	12	150	202	180	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	36
PU14	230	14	150	202	180	O	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	36
PU16	230	16	150	202	180	—	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	36
PU18	230	18	150	202	180	—	—	X	X	O	O	O	O	O	O	O	36
PU20	230	20	150	202	180	—	—	X	X	O	O	O	O	O	O	O	36
PU12	250	12	150	222	200	O	X	O	O	O	O	O	O	O	O	O	36
PU14	250	14	150	222	200	O	X	X	O	O	O	O	O	O	O	O	36
PU16	250	16	150	222	200	—	X	X	X	O	O	O	O	O	O	O	36
PU18	250	18	150	222	200	—	—	X	X	X	X	O	O	O	O	O	36
PU20	250	20	150	222	200	—	—	X	X	X	X	O	O	O	O	O	36



X = Standardprogramm schnell verfügbar  
O = Sonderanfertigung  
— = nicht lieferbar

Bezeichnung: PU14-172-200-150-1200



Mass B ist frei wählbar unter Berücksichtigung der Minimalmasse (Seite 14).

# STANDARDSORTIMENT 2. PHASE (ANSCHLUSSSTÄBE)

2. Phase

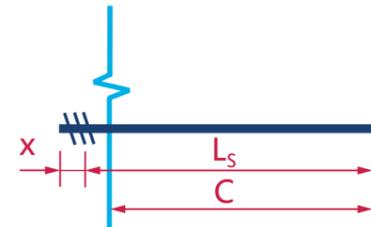
G

## Gerade Stäbe, 2. Phase

Typ	Stab Ø mm	C (50d) mm	L <sub>s</sub> (50d) mm	x mm
G12	12	590	600	14
G14	14	690	700	16
G16	16	790	800	20
G18	18	890	900	22
G20	20	990	1000	24

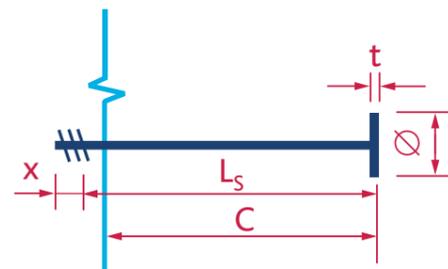
Bezeichnung: G12-590

→ Mass C  
→ Anschlussstäbe Ø 12 mm



Das Mass C versteht sich ab Schalung 1. Phase. Andere Längen sind auf Anfrage lieferbar.

Die Querkraftwiderstände (Seite 123-125) sind bei kürzeren Verankerungslängen als 50d neu zu rechnen.



Das angegebene Mass C versteht sich ab Schalung 1. Phase und mit einer Verankerungslänge von 10d.

Das Mass C ist frei wählbar unter Berücksichtigung der Minimalmasse (Seite 130)

Die Querkraftwiderstände (Seite 123-125) sind bei kürzeren Verankerungslängen als 10d neu zu rechnen.

E

## Gerade Stäbe mit ACIBAR E-Verankerung, 2. Phase

Typ	Stab Ø mm	C (10d) mm	L <sub>s</sub> (10d) mm	x mm	Ø Platte mm	t Platte mm
E12	12	130 <sup>1</sup>	137	14	29	11
E14	14	150 <sup>1</sup>	158	16	33	13
E16	16	170 <sup>1</sup>	178	20	38	16
E18	18	190 <sup>1</sup>	198	22	43	18
E20	20	210 <sup>1</sup>	220	24	47	19

<sup>1</sup> Bei diesen Längen, unaufgestaucht in grösseren Stabdurchmessern

Bezeichnung: E12-220

→ Mass C  
→ Anschlussstäbe Ø 12 mm



Anschlussstäbe G und E, 2.Phase

2. Phase

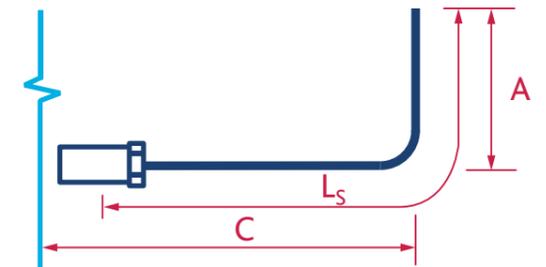
L

## Winkelstäbe, 2. Phase, Stäbe nicht drehbar Verbindung LCE2, inkl. Gewindestift

Typ	Ø mm	C min mm	A min mm	L <sub>s</sub> (50d) mm
L12	12	150	130	630
L14	14	160	140	740
L16	16	190	160	850
L18	18	250	190	950
L20	20	250	190	1060

Bezeichnung: L12-400-230

→ Länge A  
→ Mass C  
→ Anschlussstäbe Ø 12 mm



Das Mass C versteht sich ab Schalung 1. Phase.

Die Gesamtlänge kann beliebig definiert werden unter Berücksichtigung der Minimalmasse.

Die Querkraftwiderstände (Seite 123-125) sind bei kürzeren Verankerungslängen als 50d neu zu rechnen.

Andere Formen sind auf Anfrage lieferbar.

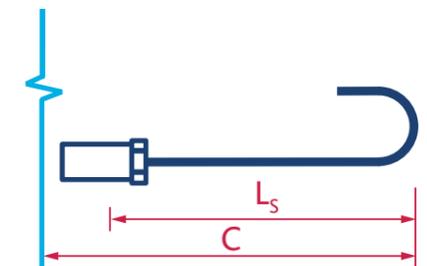
J

## Hakenstäbe, 2. Phase, Stäbe nicht drehbar Verbindung LCE2, inkl. Gewindestift

Typ	Ø mm	C (35d) mm	L <sub>s</sub> (35d) mm
J12	12	450	420
J14	14	530	490
J16	16	610	560
J18	18	680	630
J20	20	760	700

Bezeichnung: J12-450

→ Mass C  
→ Anschlussstäbe Ø 12 mm



Das Mass C versteht sich ab Schalung 1. Phase.

Das Mass C ist frei wählbar unter Berücksichtigung der Minimalmasse gemäss SIA 262 (5.2.5) (Seite 14).

Die Querkraftwiderstände (Seite 123-125) sind bei kürzeren Verankerungslängen als 35d neu zu rechnen.

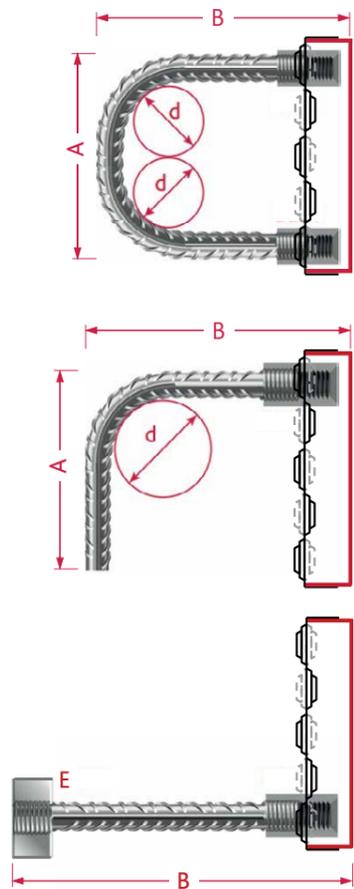


PYRABAR® Typ PU mit geraden Anschlussstäben Typ G in der 2. Phase



# ALLGEMEINE ABMESSUNGEN

## Minimalmasse Kasten 1. Phase



Typ PU					
Ø Stab mm	12	14	16	18	20
Gewinde	M14	M16	M20	M22	M24
d	d3			d2	
A cm	12	12	15	18	18
B min cm	15	15	20	25	25

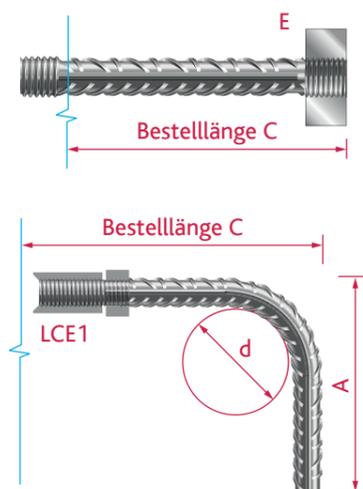
Bügel teilweise aus 2 geschweissten L-Förmige Stäben  
Das Mass A ist auf Basis der Kastenbreite E definiert

Typ PL					
Ø Stab mm	12	14	16	18	20
Gewinde	M14	M16	M20	M22	M24
d	d3			d2	
A min cm	13	14	16	19	19
B min cm	14	16	18	23	23

Typ PE					
Ø Stab mm	12	14	16	18	20
Gewinde	M14	M16	M20	M22	M24
B min cm	18 <sup>1</sup>	18 <sup>1</sup>	19 <sup>1</sup>	20 <sup>1</sup>	20 <sup>1</sup>

<sup>1</sup> B bei diesen Längen, unaufgestaucht in grösseren Stabdurchmessern

## Minimalmasse Stäbe 2. Phase



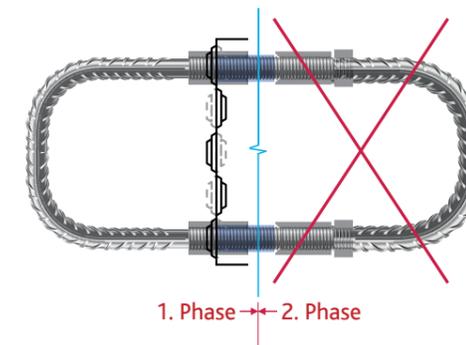
Typ E					
Ø Stab mm	12	14	16	18	20
Gewinde	M14	M16	M20	M22	M24
Bestelllänge C min cm	13 <sup>2</sup>				

<sup>2</sup> C bei diesen Längen, unaufgestaucht in grösseren Stabdurchmessern

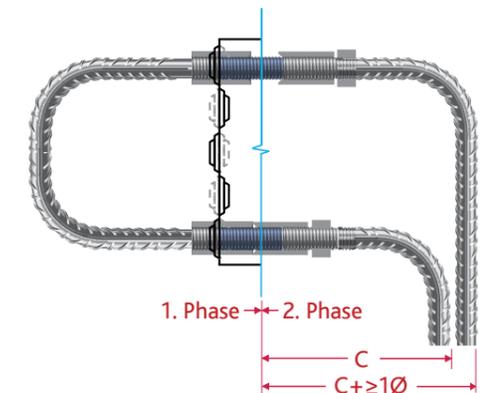
Typ L/J					
Ø Stab mm	12	14	16	18	20
Gewinde	M14	M16	M20	M22	M24
d	d3			d2	
A min cm (Typ L)	13	14	16	19	19
Bestelllänge C min cm	15	16	19	25	25

## Ausführungshinweis

Ein U-Bügel ist für die 2. Phase, infolge Verlegegenauigkeit und Biegetoleranzen nicht montierbar. Verwenden Sie bitte winkelförmige Stäbe.



Im Fall von 2 winkelförmigen Stäbe in der zweiten Phase, mit deren Abbiegungen in gleicher Richtung, muss der darüber liegender Stab mit einem grösseren C-Mass bestellt werden (min C+1Ø).



## PYRABAR-Kasten

Kastenbreiten mm	112	142	172	202	222		
Anzahl Stäbe pro Reihe	8	7	6	5	4	3	2
Kastenlängen m	1.20	(1.05)	(0.90)	(0.75)	(0.60)	0.45	0.30

Standard-Kastenlängen 1.20, 0.45, 0.30 m.

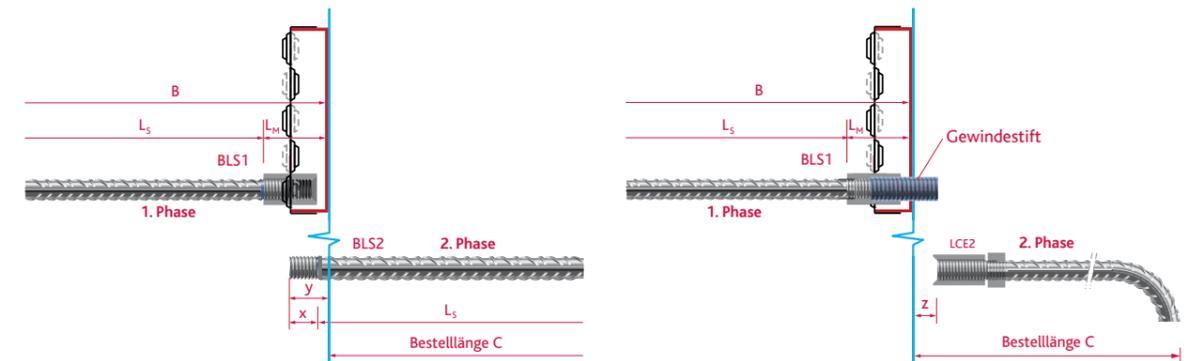
Andere Kastenlängen im 150 mm Schritt auf Anfrage lieferbar.

Fragen Sie uns für Ihre speziellen Einsatzfälle an.

## BARTEC-Muffen und Vermassung

Stab Ø mm	Muffen		x mm	L <sub>M</sub> mm	y mm	z mm
	Ø mm	L mm				
12	20	33	14	40	21	12
14	22	37	16	45	24	13
16	25	46	20	55	28	18
18	30	50	22	60	30	20
20	30	55	24	65	34	21

Die Bestelllänge C versteht sich ab der Schalung der 1. Phase





## INHALTSVERZEICHNIS

PYRAPAN® Bemessungshilfen .....	134
Wichtige konstruktive Hinweise .....	134–135
Bauteile ohne Querkraftbewehrung .....	136–137
Bauteile mit Querkraftbewehrung .....	136–139

# PYRAPAN® BEMESSUNGSHILFEN

## Wichtige Hinweise

Die Bemessungswiderstände von PYRAPAN® Anschlussfugen werden nach den PYRAX® Bemessungsregeln ermittelt. Diese sind auf den vorangehenden Seiten erläutert. Die tabellierten Werte auf den nachfolgenden Seiten basieren auf diesen Bemessungsregeln und bieten die Grundlagen für die einzelnen Nachweisführungen.

Für die Nachweisführung werden Bauteile mit Querkraftbewehrung (S. 114–118) oder ohne Querkraftbewehrung (S. 112–113) unterschieden.

## Technische Beratung: Von Ingenieuren für Ingenieure

Kontaktieren Sie Ihren Ansprechpartner in Ihrer Region und nutzen Sie unsere kostenlose technische Beratung. [bewehrungstechnik.ch/contact](http://bewehrungstechnik.ch/contact)

## Materialkennwerte

> Für die **Betondruckfestigkeit** zur Querkraftbemessung im Anschlussbereich gilt  $f_{cd,X} = 0.8 f_{cd}$

> Für die **Bemessungsschubspannung** in Bauteilen ohne Querkraftbewehrung gilt im Anschlussbereich  $\tau_{cd,X} = 1.0 \tau_{cd}$

> Für die **Stahlzugfestigkeit** der Anschlussbewehrung gilt für B500B  $f_{sd,X} = 1.0 f_{sd} = 435 \text{ N/mm}^2$



Finden Sie Ihren Technischen Berater

# WICHTIGE KONSTRUKTIVE HINWEISE

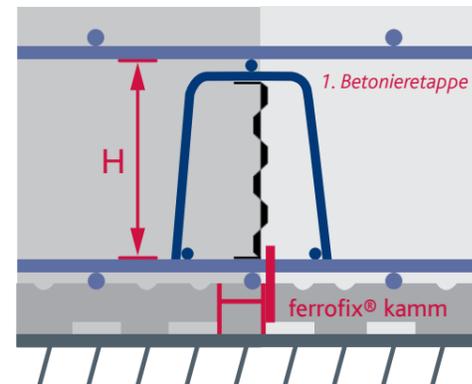


Abb. 6

## Typenwahl

Die Höhe eines PYRAPAN® Abschalkorbes bestimmt man wie die Höhe eines Distanzkorbes ohne Kunststofffüsse.

$H = \text{Bauteilstärke} - \text{Überdeckungen} - \text{Bewehrungslagen}$

Normalerweise werden Distanzkörbe zwischen der 2. und 3. Lage eingesetzt (Abb. 6).

Der Verlauf der PYRAPAN®-Abschalkörbe richtet sich nicht nach den Bewehrungslagen. Somit kann der Fall eintreten, dass die PYRAPAN®-Abschalkörbe in eine andere Richtung verlegt werden, als die Standard- Distanzkörbe. In diesem Fall ist die Korbhöhe dementsprechend zu wählen (Abb. 7).

Abmessungen für Beispiel A und B  
Deckenstärke  $h = 400 \text{ mm}$   
Bewehrungen alle  $\phi = 18 \text{ mm}$   
Überdeckungen  $c_{nom} = 30 \text{ mm}$

Beispiel A (Abb. 6) - Arbeitfuge parallel zu 1 & 4 Lage  
 $H = h - 4 \cdot \phi - 2 \cdot c_{nom} = 400 - 4 \cdot 18 - 2 \cdot 30 = 268 \text{ mm}$   
Gewählt: PP+260

Beispiel B (Abb. 7) - Arbeitfuge parallel zu 2 & 3 Lage  
 $H = h - 2 \cdot \phi - 2 \cdot c_{nom} = 400 - 2 \cdot 18 - 2 \cdot 30 = 304 \text{ mm}$   
Gewählt: PP+300

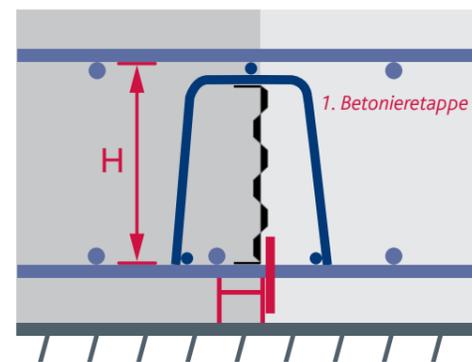


Abb. 7

## Wasserdichtigkeit mit CEMflex VB-Dichtblech

Das CEMflex VB ist ein beschichtetes Verbundblech, das aktiv die Kristallisation und Versinterung auslöst. Es ist bis zu einem Wasserdruck von 8 bar geprüft. Das CEMflex VB-Dichtblech ist baustellentauglich, robust und regenresistent.

Beim Einsatz mit PYRAPAN® PW+ ist darauf zu achten, dass das Abdichtungssystem einheitlich bleibt. Das CEMflexVB-Dichtblech ist auch für weiter führenden Arbeitsfugen zu verwenden, (Abb. 8 und 9).

## Betonqualität

Das Abschalsystem ist nicht vollständig frischbetondicht. Es empfiehlt sich beim Frischbeton, eine steife bis plastische Konsistenz (S1, S2, C0, C1, F1, F2) zu wählen.

## Ferrofix kamm Drunterleiste

Der Einsatz der «ferrofix® kamm»-Drunterleiste wird empfohlen. «ferrofix® kamm» verhindert das Durchfließen von Beton sehr wirkungsvoll.

## Längen Anpassungen

Die 1.20 m langen Elemente können getrennt und auf die gewünschte Länge angepasst werden, (Abb. 10).

## Haustechnikdurchdringungen

Aussparungen für Haustechnikleitungen können einfach aus dem dünnen Blech geschnitten werden.

## Stoss-Verbindung

Bei den Stößen der PYRAPAN®-Abschalkörbe bleibt ein schmaler Spalt zwischen den Blechen. Als Dichtung und flexible Verbindung können weiche Magnetstreifen mitbestellt werden. Diese werden auf der Seite der ersten Betonieretappen aufgebracht, (Abb. 11). Die 1 m langen Streifen lassen sich einfach mit Messer oder Schere zuschneiden.

## Abschluss oben

In der Flucht des PYRAX-Blech wird eine konventionelle Abschalung auf die obere Bewehrung fixiert, (Abb. 12). Leichte Verunreinigungen durch Zementmilch haben keine Einfluss auf den Querkraftwiderstand.

## Verlegeanleitung

Für die Unternehmer verfügen wir über eine ausführliche Verlegeanleitung.



Anleitungsvideo



Abb. 8: Verbindungsstoss beim PYRAPAN PW+



Abb. 9:  $c = \text{ca. } \frac{1}{2} \text{ Wandstärke}$



Abb. 10: Längen Anpassungen



Abb. 11: Stoss-Verbindung



Abb. 12: Abschluss oben

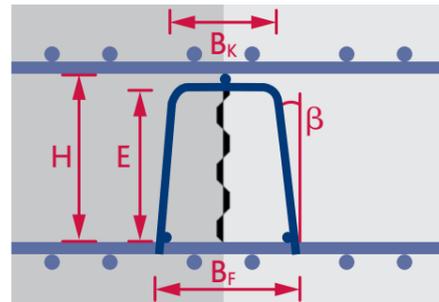
# BAUTEILE OHNE QUERKRAFTBEWEHRUNG

Für **Plattenanschlüsse** ohne Querkraftbewehrung ist die für die Aufnahme der Querkraft in der Fuge wirksame statische Höhe  $d_{v,x}$  unter Berücksichtigung der Blechabmessungen zu bestimmen.  
Als Wert für  $d_{v,x}$  gilt die **Blechbreite E**.

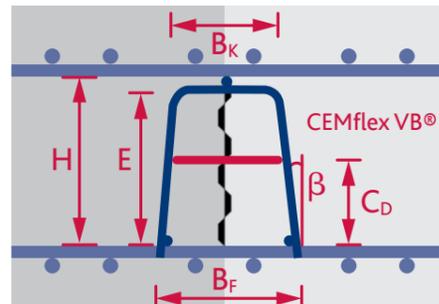
**$m_d = 0$**   
Die Grundwerte  $v_{Rd,x} = 1.0 \cdot \tau_{cd,x} \cdot d_{v,x}$  für  $m_d = 0$  können für die Standardtypen den **Tabellen 1 & 2** entnommen werden.

**$m_d \neq 0$**   
Für die Ermittlung des Querkraftwiderstand in Kombination mit einem Biegemoment ( $|m_d| > 0$ ), sind die  $v_{Rd,x}$ -Werte aus Tabelle 1 & 2 mit dem entsprechenden  $k_d$ -Faktor abzumindern ( $k_d < 1.0$ ). Der  $k_d$ -Faktor kann in Abhängigkeit von der statischen Höhe  $d$  ( $\neq d_{v,x}$ ) und des Verhältnisses  $m_d/m_{Rd}$  aus dem untenstehenden Diagramm 1 herausgelesen werden.

Der Einsatz der PYRAX-Fuge im Auflager- oder Feldbereich hat keinen Einfluss auf die Nachweisführung und kann sinngemäss angewendet werden. Es ist aber darauf zu achten, dass zwingend auf der Zugseite eine Bewehrungslage zu liegen kommt. PYRAX-Fugen ohne Stahl auf der Zugseite sind nicht zulässig.



PP+ STANDARD (L = 1.2 m)  
mit  $B_F$  = Fussbreite  $B_K$  = Kopfbreite



PW+ WASSERDICHT (L = 1.2 m)  
mit  $B_F$  = Fussbreite  $B_K$  = Kopfbreite

$k_d$  - Faktor für  $m_d \neq 0$  gemäss SIA 262 (Gl.36)  
in Funktion von  $d$  und  $m_d/m_{Rd}$  mit  $k_g=1.0$

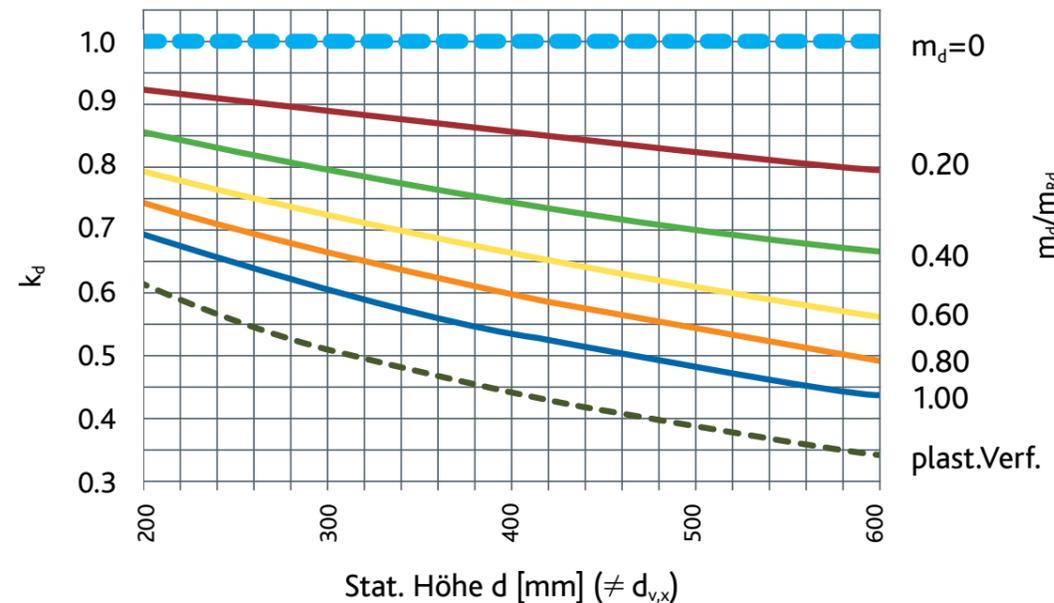


Diagramm 1 für Platten (Decken) OHNE Querkraftbewehrung |  $m_d > 0$

## STANDARD PP+

### Querkraftwiderstand $v_{Rd,x}$ ( $m_d = 0$ ) für Platten OHNE Querkraftbewehrung

$$v_{Rd,x} = k_d \cdot \tau_{cd,x} \cdot d_{v,x} \text{ [kN/m]} \quad \text{Gl. (35)}_{262}; k_d = 1.0; (m_d / m_{Rd} = 0); d_{v,x} = E$$



Typ	H mm	E mm	$B_F$ mm	$B_K$ mm	$\beta$ °	Querkraftwiderstand	
						$\tau_{cd,x} = 1.00 \text{ N/mm}^2$ $v_{Rd,x}$ kN/m	$\tau_{cd,x} = 1.10 \text{ N/mm}^2$ $v_{Rd,x}$ kN/m
PP+160	160	142	130	85	8	142	156
PP+180	180	142	136	85	8	142	156
PP+200	200	172	141	85	8	172	189
PP+220	220	202	147	85	8	202	222
PP+240	240	222	152	85	8	222	244
PP+260	260	222	158	85	8	222	244
PP+280	280	254	164	85	8	254	279
PP+300	300	284	169	85	8	284	312
PP+320	320	284	175	85	8	284	312
PP+340	340	314	181	85	8	314	345
PP+360	360	344	186	85	8	344	378
PP+380	380	364	192	85	8	364	400
PP+400	400	364	197	85	8	364	400
PP+420	420	394	203	85	8	394	433
PP+440	440	394	209	85	8	394	433
PP+460	460	444	214	85	8	444	488

Tabelle 1 Querkraftwiderstände für PP-Typen in Platten (Decken) OHNE Querkraftbewehrung bei  $m_d = 0$

## WASSERDICHT PW+

### Querkraftwiderstand $v_{Rd,x}$ ( $m_d = 0$ ) für Platten OHNE Querkraftbewehrung

$$v_{Rd,x} = k_d \cdot \tau_{cd,x} \cdot d_{v,x} \text{ [kN/m]} \quad \text{Gl. (35)}_{262}; k_d = 1.0; (m_d / m_{Rd} = 0); d_{v,x} = E$$



Typ	H mm	E mm	$C_D$ mm	$B_F$ mm	$B_K$ mm	$\beta$ °	Querkraftwiderstand	
							$\tau_{cd,x} = 1.00 \text{ N/mm}^2$ $v_{Rd,x}$ kN/m	$\tau_{cd,x} = 1.10 \text{ N/mm}^2$ $v_{Rd,x}$ kN/m
PW+240	240	224	112	152	85	8	224	246
PW+260	260	224	112	158	85	8	224	246
PW+280	280	254	142	164	85	8	254	279
PW+300	300	284	142	169	85	8	284	312
PW+320	320	284	142	175	85	8	284	312
PW+340	340	314	142	181	85	8	314	345
PW+360	360	344	172	186	85	8	344	378
PW+380	380	364	142	192	85	8	364	400
PW+400	400	364	142	197	85	8	364	400
PW+420	420	394	172	203	85	8	394	433
PW+440	440	394	172	209	85	8	394	433
PW+460	460	444	222	214	85	8	444	488

Tabelle 2 Querkraftwiderstände für PW-Typen in Platten (Decken) OHNE Querkraftbewehrung bei  $m_d = 0$

# BAUTEILE MIT QUERKRAFTBEWEHRUNG

Für **Anschlüsse im Deckenfeld (Platten)** im Bereich paralleler Spannungsfelder nach Gl.(45)<sub>262</sub> wird der maximale Querkraftwiderstand in der PYRAPAN-Fuge entweder durch die Bewehrung in der Arbeitsfuge ( $v_{Rd,sx}$ ) oder durch den Betonwiderstand ( $v_{Rd,cx}$ ) bestimmt.

Für  $v_{Rd,cx}$  gilt nach Gl.(2)<sub>PYRAX</sub> die Tabellen 3 & 4 mit dem Wert  $z = E - c \cdot \tan\alpha_x$ .

$c$  ist die Breite der glatten horizontalen Blechelemente in Querschnittsmitte (Abb. 13). Bei Standardtypen **PP+** wird  $c = 35\text{mm}$  eingesetzt. Für wasserdichte Elemente **PW+** gilt das Mass  $c = 100\text{mm}$  resp.  $c = 150\text{mm}$  als die Breite der Dichtblech-Einlage.

Die Querkraftwiderstände aus Bewehrung  $v_{Rd,sx}$  ergeben sich aus den Nachweisen der Längsbewehrungen aus den Formeln (50)<sub>262</sub> (Zugkraft im Querschnitt infolge Querkraft) und den Formeln (5a)<sub>PYRAX</sub> sowie (5b)<sub>PYRAX</sub> (Normalkraft auf der Zug- sowie Druckseite). Dafür ist der Einfluss des Biegemomentes als Zug – resp. Druckkraft mit der Horizontalkomponente der wirkenden Querkraft zu überlagern.

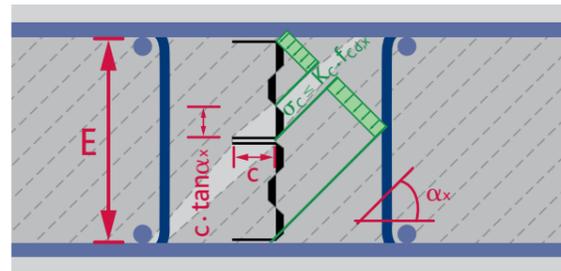
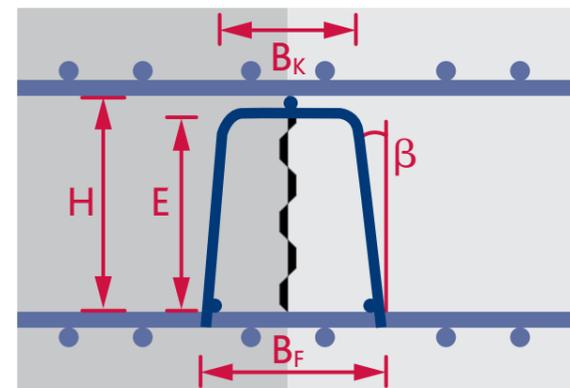
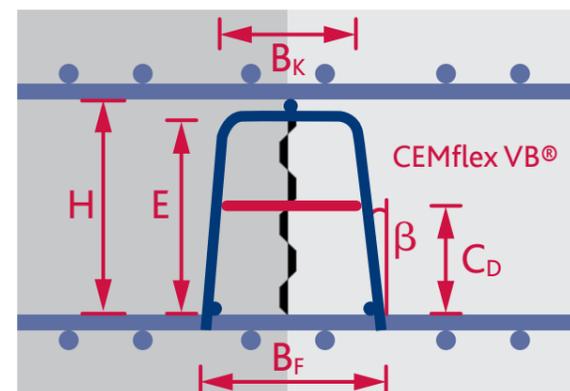


Abb. 13: Wirksame Höhe des Spannungsfelds



PP+ STANDARD (L = 1.2m)  
mit  $B_F$  = Fussbreite  $B_K$  = Kopfweite



PW+ WASSERDICHT (L = 1.2m)  
mit  $B_F$  = Fussbreite  $B_K$  = Kopfweite

## STANDARD PP+

### Querkraftwiderstand aus Beton $v_{Rd,cx}$ für Platten MIT Querkraftbewehrung\*

$$v_{Rd,cx} = z \cdot k_c \cdot f_{cd,x} \cdot \sin\alpha_x \cdot \cos\alpha_x \text{ [kN/m]} \quad \text{Gl. (2)}_{262}; z = E - c \cdot \tan\alpha_x; k_c = 0.55; \alpha_x = 45^\circ$$



Typ	H mm	E mm	c mm	B <sub>F</sub> mm	B <sub>K</sub> mm	β °	Querkraftwiderstand aus Beton*	
							C 25/30 f <sub>cd,x</sub> = 13.2 N/mm <sup>2</sup> v <sub>Rd,cx</sub> kN/m	C 30/37 f <sub>cd,x</sub> = 16.0 N/mm <sup>2</sup> v <sub>Rd,cx</sub> kN/m
PP+160	160	142	0	130	85	8	515	625
PP+180	180	142	0	136	85	8	515	625
PP+200	200	172	0	141	85	8	624	757
PP+220	220	202	0	147	85	8	733	889
PP+240	240	222	0	152	85	8	806	977
PP+260	260	222	0	158	85	8	806	977
PP+280	280	254	35	164	85	8	795	964
PP+300	300	284	35	169	85	8	904	1096
PP+320	320	284	35	175	85	8	904	1096
PP+340	340	314	35	181	85	8	1013	1228
PP+360	360	344	35	186	85	8	1122	1360
PP+380	380	364	35	192	85	8	1194	1448
PP+400	400	364	35	197	85	8	1194	1448
PP+420	420	394	35	203	85	8	1303	1580
PP+440	440	394	35	209	85	8	1303	1580
PP+460	460	444	35	214	85	8	1485	1800

Tabelle 3 Querkraftwiderstände aus Beton ( $v_{Rd,cx}$ ) für PP-Typen in Platten (Decken) MIT Querkraftbewehrung

#### \* Beachte:

Um den massgebenden Querkraftwiderstand der PYRAPAN-Fuge zu ermitteln, ist zwingend auch der Nachweis für den Querkraftwiderstand aus Bewehrung  $v_{Rd,sx}$  (Formeln (50)<sub>262</sub>, (5a)<sub>PYRAX</sub>, (5b)<sub>PYRAX</sub>) zu führen.

## WASSERDICHT PW+

### Querkraftwiderstand aus Beton $v_{Rd,cx}$ für Platten MIT Querkraftbewehrung\*

$$v_{Rd,cx} = z \cdot k_c \cdot f_{cd,x} \cdot \sin\alpha_x \cdot \cos\alpha_x \text{ [kN/m]} \quad \text{Gl. (2)}_{262}; z = E - c \cdot \tan\alpha_x; k_c = 0.55; \alpha_x = 45^\circ$$



Typ	H mm	E mm	c mm	C <sub>D</sub> mm	B <sub>F</sub> mm	B <sub>K</sub> mm	β °	Querkraftwiderstand aus Beton*	
								C 25/30 f <sub>cd,x</sub> = 13.2 N/mm <sup>2</sup> v <sub>Rd,cx</sub> kN/m	C 30/37 f <sub>cd,x</sub> = 16.0 N/mm <sup>2</sup> v <sub>Rd,cx</sub> kN/m
PW+240	240	224	100	112	152	85	8	450	546
PW+260	260	224	100	112	158	85	8	450	546
PW+280	280	254	100	142	164	85	8	559	678
PW+300	300	284	100	142	169	85	8	668	810
PW+320	320	284	100	142	175	85	8	668	810
PW+340	340	314	100	142	181	85	8	777	942
PW+360	360	344	100	172	186	85	8	886	1074
PW+380	380	364	150	142	192	85	8	777	942
PW+400	400	364	150	142	197	85	8	777	942
PW+420	420	394	150	172	203	85	8	886	1074
PW+440	440	394	150	172	209	85	8	886	1074
PW+460	460	444	150	222	214	85	8	1067	1294

Tabelle 4 Querkraftwiderstände aus Beton ( $v_{Rd,cx}$ ) für PW-Typen in Platten (Decken) MIT Querkraftbewehrung

#### \* Beachte:

Um den massgebenden Querkraftwiderstand der PYRAPAN-Fuge zu ermitteln, ist zwingend auch der Nachweis für den Querkraftwiderstand aus Bewehrung  $v_{Rd,sx}$  (Formeln (50)<sub>262</sub>, (5a)<sub>PYRAX</sub>, (5b)<sub>PYRAX</sub>) zu führen.



## INHALTSVERZEICHNIS

Technische Beratung .....	142
CAD Planungstools .....	144
Bauteilbibliotheken .....	145
ACILIST .....	146
ACIPORT <i>mobile</i> ® .....	148

## MELDEN SIE SICH JETZT BEI UNSEREN ERFAHRENEN BAUINGENIEUREN

**Unsere Ingenieure kennen die Bedürfnisse des Baus und bieten Ihnen für den Hochbau, den Tunnelbau oder den Spezialtiefbau technisch und wirtschaftlich massgeschneiderte Lösungen an.**

Unsere Spezialisten präsentieren Ihnen auch gerne unsere innovativen Online-Tools, damit Sie in der Planung Ihrer Bauprojekte noch effizienter sind. Kontaktieren Sie ihren Ansprechpartner in Ihrer Region und Nutzen Sie unsere kostenlose technische Beratung.

- > **Professionelle Beratung**
- > **Kostenloser Support**
- > **Technisch ausgereift**
- > **Wirtschaftlich optimiert**

### Allgemeine technische Beratung

Wir präsentieren Ihnen unsere Bewehrungs- und Bewehrungstechnikprodukte mit Hinweisen auf den Sortimentsumfang, die Qualität und Sicherheit sowie die Anwendungen und Vorteile.

Gerne bei einem persönlichen Besuch bei Ihnen vor Ort oder auch über das Telefon oder eine Videokonferenz möglich.

### Bemessungsservice

Gerne bieten wir Ihnen unseren Bemessungsservice im Rahmen unserer Bewehrungstechnikprodukte an, so z. B. für unsere ACINOX<sup>plus</sup>®- Kragplattenanschlüsse oder PYRAX®-Produkte.

Mittels modernsten Statik FEM-Programmen erhalten Sie von uns professionelle Lösungsvorschläge.

### Objektbezogene Beratung

Objektbezogene Lösungsfindungen und Optimierungen sind unsere Leidenschaft. Wir erarbeiten für Sie technisch und wirtschaftlich massgeschneiderte Lösungen.

### Speziallösungen

Unsere Spezialisten erarbeiten für Sie auch gerne individuelle Sonderlösungen für komplexe Anforderungen gemäss Ihren Vorgaben. Vieles ist möglich, fordern Sie uns heraus!

Finden Sie Ihren  
technischen Berater



## Von Ingenieuren für Ingenieure

Vertrauen Sie auf die Eigenentwicklungen unserer innovativen Bewehrungstechnikprodukte und profitieren Sie von der kompetenten Beratung durch unser Ingenieurteam.

# CAD PLANUNGSTOOLS

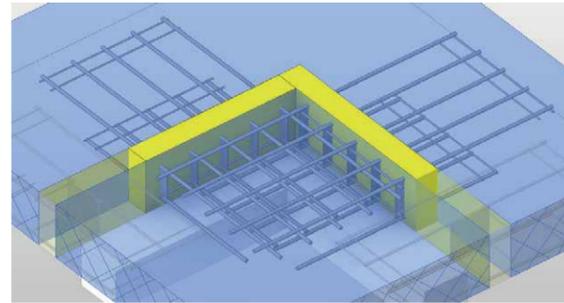
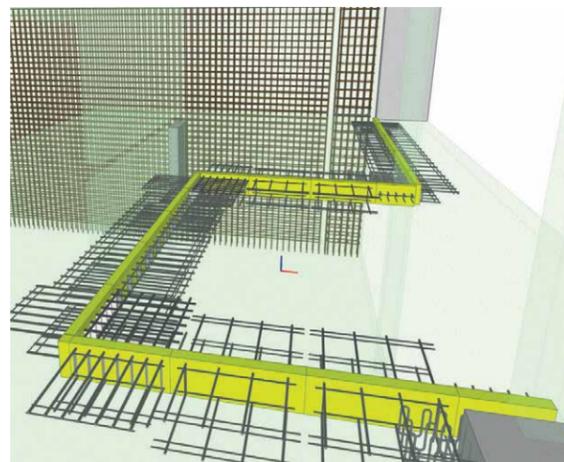
## Schnell und effizient Konstruieren

Nutzen Sie unsere 3D-Bauteilbibliotheken für alle marktführenden CAD-Systeme. Von der sauberen, kollisionsfreien 3D-Planung, bis hin zur automatischen Listenerstellung, bieten wir Ihnen Lösungen, die den Aufwand beim Konstruieren erleichtern und kostbare Zeit sparen.

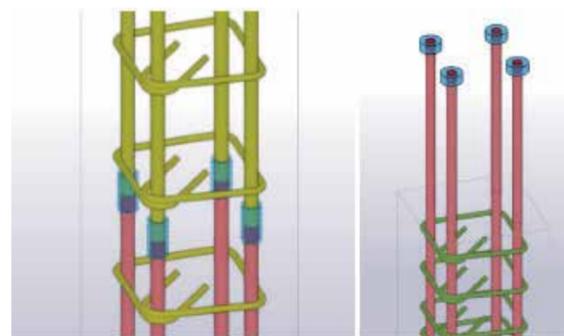
## Ihre Vorteile im Überblick:

- > **Früherkennung von Kollisionskonflikten**  
Durch die detaillierten 3D-Bauteile können Kollissionen und Konflikte in der Bewehrungsführung rechtzeitig erkannt und vermieden werden.
- > **Clevere Verlege-Algorithmen**  
Parametrische Bauteile erleichtern Ihnen das Konstruieren. Einbauteile können linear entlang einer Strecke verlegt werden.
- > **Listen/Reports**  
Bewehrungstechnik-Listen sind mit wenigen Mausklicks erstellt – ähnlich wie Eisenlisten. Die erforderlichen Stückzahlen werden direkt aus dem Plan ermittelt.

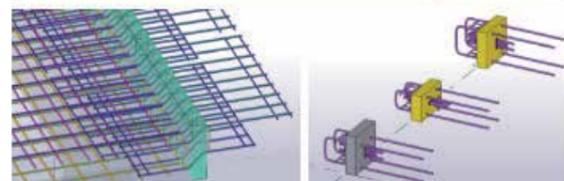
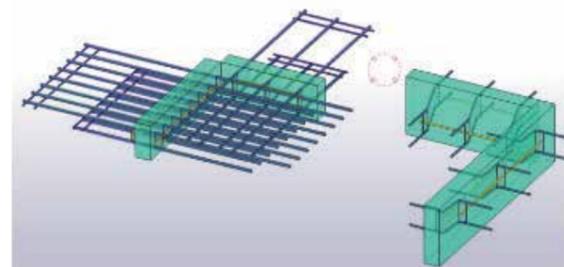
Stets aktuelle Bauteil-Kataloge und Revit-Familien finden Sie auf unserer Internet-Seite:  
[www.bewehrungstechnik.ch/engineering/digitale-planungs-tools/](http://www.bewehrungstechnik.ch/engineering/digitale-planungs-tools/)



Bauteil-Familien und Bestelllisten für Revit



BARTEC/ACIBAR



3D-Bauteile für Tekla über Warehouse verfügbar

Downloads für alle anderen CAD-Systeme unter:  
<https://debrunner-bwt.partcommunity.com/>

# BAUTEILBIBLIOTHEKEN



Mehr Infos



Mehr Infos

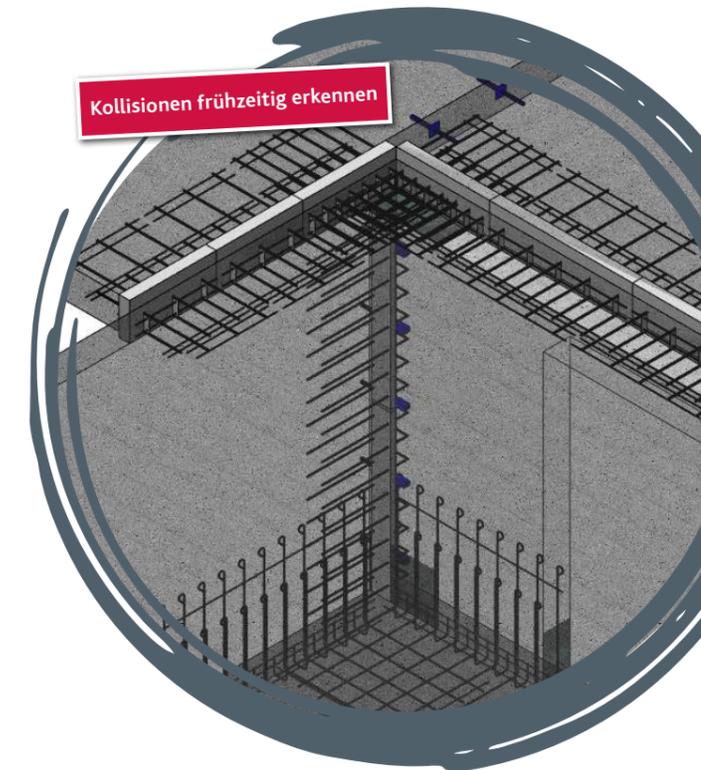


Mehr Infos



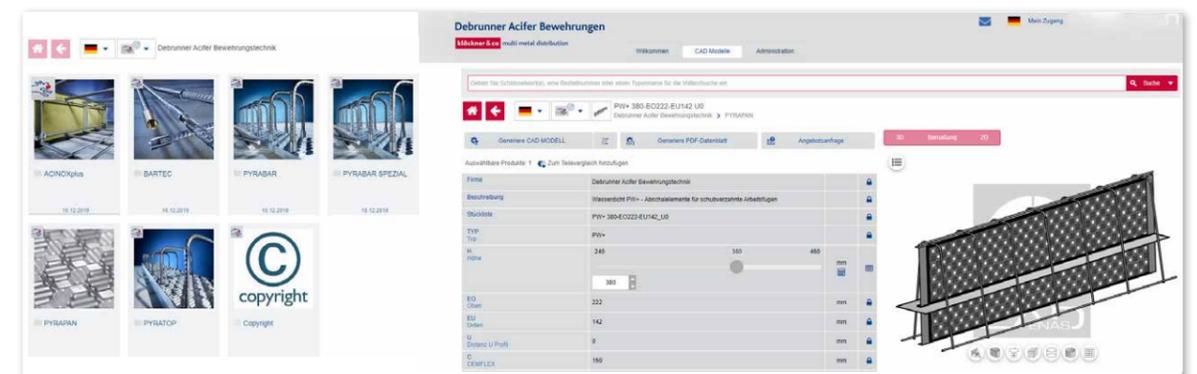
## ANDERE

Mehr Infos



Das open BIM-Portal  
[www.partcommunity.com](http://www.partcommunity.com)

Für alle marktüblichen CAD-Systeme bieten wir unsere Bauteilkataloge über [www.partcommunity.com](http://www.partcommunity.com) als kostenlosen Download an.



Die kostenlose Download-Plattform für alle CAD-Systeme

# ACILIST – Intelligente Alternative zu den Excel-Bestelllisten

Dank unserem Online-Tool ACILIST® ist dies einfach und systemunabhängig möglich.

Als ACILIST-Benutzer greifen Sie direkt auf das Debrunner Acifer Bewehrungstechnik-Sortiment zu. Dank integrierter Objekt- und Bauteilverwaltung behalten Sie jederzeit den Überblick. Die fertige Bestellliste kann als PDF verschickt und zu Ihren andern Objektdaten abgelegt werden.

## Ihre Vorteile im Überblick:

- > Schnelles Erstellen der Bestelllisten
- > Übersichtliche Objekt- und Bauteilverwaltung
- > Eindeutige Bestellungen (keine Missverständnisse)
- > Aktuelles Sortiment bestellbar
- > Für alle Debrunner Acifer Bewehrungstechnikprodukte
- > Konfigurator für höhenversetzte Kragplattenanschlüssen
- > PDF-Bestellliste für den Baumeister und für die Archivierung
- > Kompatibel mit allen Systemen, läuft im Browser
- > Individuelle Abmessungen (wo produktbedingt möglich)
- > Bestellliste als PDF



## Die wichtigsten Funktionen von ACILIST®:

### Objekt- und Bauteilverwaltung

Dank übersichtlicher Objekt- und Bauteilverwaltung haben Sie Objekte, Bauteile und die einzelnen Listen stets im Griff

### Die einzelnen Produkte sind mit dem Debrunner Acifer Artikelstamm verknüpft

Somit ist die Auswahl stets auf dem aktuellen Stand

### Konfigurator für die Bestimmung von Kragplattenanschlüssen mit Höhenversatz

Dank dem innovativen Konfigurator können höhenversetzte Kragplattenanschlüsse exakt definiert werden

### Folgende Produkte können ausgewählt werden

ACINOXplus®, BARTEC®, ACIDORN®, ACITEC®, ACITOP®, PYRATOP®, PYRABAR®, PYRAPAN®, PYRAFLEX®

## Übersichtliche Verwaltung

Die Objektparameter müssen nur einmal erfasst werden.

## Produktauswahl

Die Artikel können eindeutig ausgewählt werden.

## Highlight: Konfigurator für Kragplattenanschluss-Elemente mit Höhenversatz

## BARTEC®-Konfigurator

Alle gängigen Figuren können definiert werden.

Resultat: Bestelllisten als PDF!

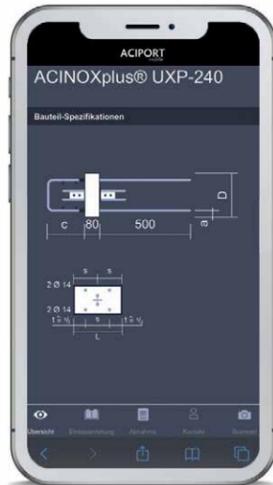


# DEBRUNNER ACIFER BEWEHRUNGEN – VERBINDUNGSSTELLE ZWISCHEN PLANUNG UND BAUSTELLE

Dank ACIPOINT<sup>mobile</sup>® wird, mittels QR-Codes auf unseren Produktetiketten, die Bauteilkontrolle für den Planer noch schneller und sicherer.

Das Baustellen-Tool bietet folgende nützliche Funktionen:

- > Kontrolle: Ist das richtige Bauteil am richtigen Ort versetzt?
- > Angabe der bauseitig erforderlichen Bewehrungszulagen
- > Abnahmeprotokoll mit Foto-Dokumentation
- > Einbauanleitung als Video
- > Links zu Kontaktpersonen und unserem Gesamtsortiment



## ALLPLAN

- > 3D-Teilekatalog
- > Clevere Verlege-Algorithmen
- > Kollisionskontrolle
- > Reports

## CADENAS

- > 3D-Online-Bibliothek
- > [www.partcommunity.com](http://www.partcommunity.com)
- > Kostenlose Downloads
- > Für alle CAD-Systeme

## ACILIST®

- > Erstellen von Bestelllisten
- > Objekt- und Bauteilverwaltung
- > Kontrollfunktion



## Kundenportal

- > Bestellungsorganisation
- > Bestellungsabruf und Terminkoordination
- > Abrechnungshilfe für Betonstahl



Debrunner Acifer Bewehrungen

## ACIPOINT<sup>mobile</sup>®

- > Video-Einbauanleitung
- > Checkliste für Abnahme
- > Ansprechpartner



## Hohe Logistik- und Servicequalität

Dank leistungsstarken Schweizer Produktionsstandorten und modernster Logistik ist Debrunner Acifer Bewehrungen für Projekte jeder Gröszenordnung der ideale Partner.

# N

## Nexigen® Betonstahl B500B und B500C

Nexigen® B500 wird vollständig mit Energie aus Wasserkraft gefertigt. Darüber hinaus weist der nachhaltig produzierte Stahl einen 100%-Schrottanteil auf. Der Schrott wiederum zeugt von hoher Regionalität. In unserem Betonstahl-Sortiment erreichen wir mit Nexigen® B500 den tiefsten CO<sub>2</sub>-Emissionswert von 348 kg pro Tonne Betonstahl. Dadurch eignet er sich nicht nur zur Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Bilanz Ihres Stahlbetonbauwerks, sondern ist auch Voraussetzung für einen höherwertigen LEED-Status.

### CO<sub>2</sub>-Kategorisierung Betonstahl

Begriffe wie «Grüner Stahl» oder «Green Steel» sind in unserer Branche schon seit einiger Zeit verbreitet. Bislang hat jedoch keine allgemeingültige Definition existiert. Dieses Problem hat unser Mutterkonzern behoben, indem er eine weltweit gültige Kategorisierung entwickelt hat. Sie beruht auf der Kundennachfrage, der Sicht von Stahlproduzenten, Technologien in der Stahlproduktion und dem GHG Protocol\* als dem am weitesten verbreiteten Standard zur Bilanzierung von Treibhausgasemissionen. Diese Kategorien erlauben, die durch Nexigen® B500 bedingte CO<sub>2</sub>-Reduktion konkret aufzuzeigen.



Unsere Kategorien berücksichtigen den tatsächlichen physischen Fussabdruck – vom Rohstoff bis zur Stahlherstellung. Auf diese Weise distanzieren wir uns von Pro-

dukt-Greenwashing. Stattdessen stellen wir aussagekräftige Emissionsdaten unserer Produkte zur Verfügung. Aktuell bilden wir in der Kategorisierung sämtliche Emissionen unserer Nexigen®-Produkte in Scope 3 Downstream (vorgelagert) ab. Das heisst, wir berücksichtigen die Materialherstellung als Hauptverursacherin von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bereich Betonstahl. Unsere eigenen Emissionen aus der Weiterverarbeitung sind in der Kategorisierung aktuell noch nicht miteinbezogen.

\* Das GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol) ist eine private transnationale Standardreihe zur Bilanzierung von Treibhausgasemissionen.

### Nexigen® steht für Nachhaltigkeit

Als Marktführer für Bewehrungen und Bewehrungstechniklösungen wollen wir als Pioniere voranschreiten, um die CO<sub>2</sub>-Emissionen in der Stahlbetonbauweise zu senken. Den Nachweis für unser Streben erbringen wir mit Nexigen®

Betonstahl B500: Er ermöglicht, die CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Tonne Betonstahl um bis zu 50 % zu senken – resp. um ein Drittel gegenüber unserem durchschnittlichem Betonstahl. Für die Produktion von Nexigen® Betonstahl B500 setzen wir auf nachhaltige Energie aus Wasserkraft. Wir möchten dazu beitragen, die Ökobilanz der Stahlbetonbauweise zu verbessern: Der für die Baubranche so wichtige Baustoff Stahlbeton soll auch künftig eingesetzt werden können – besonders im Hinblick auf Nachhaltigkeit. Dafür steht Nexigen®.

Damit ist unser Nexigen® B500 der nachhaltigste Bewehrungsstahl am Markt und erfüllt im Bereich Betonstahl auch die Voraussetzungen für die höchste Beurteilung bei einer LEED-Zertifizierung. «LEED» steht für «Leadership in Energy and Environmental Design». Die Zertifizierung aus den USA definiert Standards für nachhaltige Bauten und zeichnet diese nach einem Punktesystem mit Status «Platin», «Gold», «Silber» und «Zertifiziert» aus. Bewertet werden zum Beispiel Baustellenabfallmanagement (Recycling), Wasser- und Energieeffizienz, oder eben eingesetzte Baumaterialien. Diese müssen je nach LEED-Status unterschiedliche Kriterien bei der Nachhaltigkeit erfüllen.

Nexigen® B500 ist ferner in Kombination mit BARTEC®, ACITOP®, PYRATOP®, PYRABAR® und MAGEX® erhältlich.

### Die Stärken von Nexigen® Betonstahl B500

- > **100 % erneuerbare Energie:** Nexigen® B500 wird vollständig mit nachhaltiger Energie aus Wasserkraft produziert.
- > **100 % Stahlschrott:** Nexigen® B500 wird mit einem 100%-Schrottanteil im Elektrolichtbogenofen gefertigt.
- > **CO<sub>2</sub>-Reduktion:** Nexigen® B500 bietet den tiefsten CO<sub>2</sub>-Fussabdruck im Bereich Betonstahl.
- > **LEED:** Nexigen® B500 erfüllt die Anforderungen für die höchste Beurteilung für eine LEED-Zertifizierung im Bereich Betonstahl

### Lieferbedingungen

Bestellungen für Nexigen® B500 können analog einer Eisenliste für B500 erstellt werden. Wichtig ist der Vermerk «Nexigen» bei der Werkstoffbezeichnung am Eisenlistenkopf sowie in der Bestell-E-Mail. Die Lieferzeit für Nexigen® B500 beträgt in der Regel 7 bis 8 Tage.

# Nexigen®

## Wir engagieren uns!

CO<sub>2</sub> reduzierte Bewehrungen.



## PRODUKTE-ÜBERSICHT

ACIDORN®	Querkraftdorne
ACIGRIP®	Nichtrostender Betonstahl
ACINOX <i>plus</i> ®	Kragplattenanschlüsse
ACITOP®	Bewehrungsanschlüsse
BARTEC®	Schraubverbindungen
MAGEX®	Entmagnetisierte Bewehrung
PREZINC 500®	Verzinkter Betonstahl
PYRABAR®	Schraubbare Bewehrungsanschlüsse mit Querkraftübertragung
PYRAFLEX®	Abschalbleche mit Querkraftübertragung
PYRAPAN®	Abschalkörbe mit hoher Querkraftübertragung
PYRATOP®	Bewehrungsanschlüsse mit Querkraftübertragung
Top12	Betonstahl mit erhöhtem Korrosionswiderstand
Top700	Höherfester Betonstahl
Nexigen®	CO <sub>2</sub> reduzierte Bewehrungen

