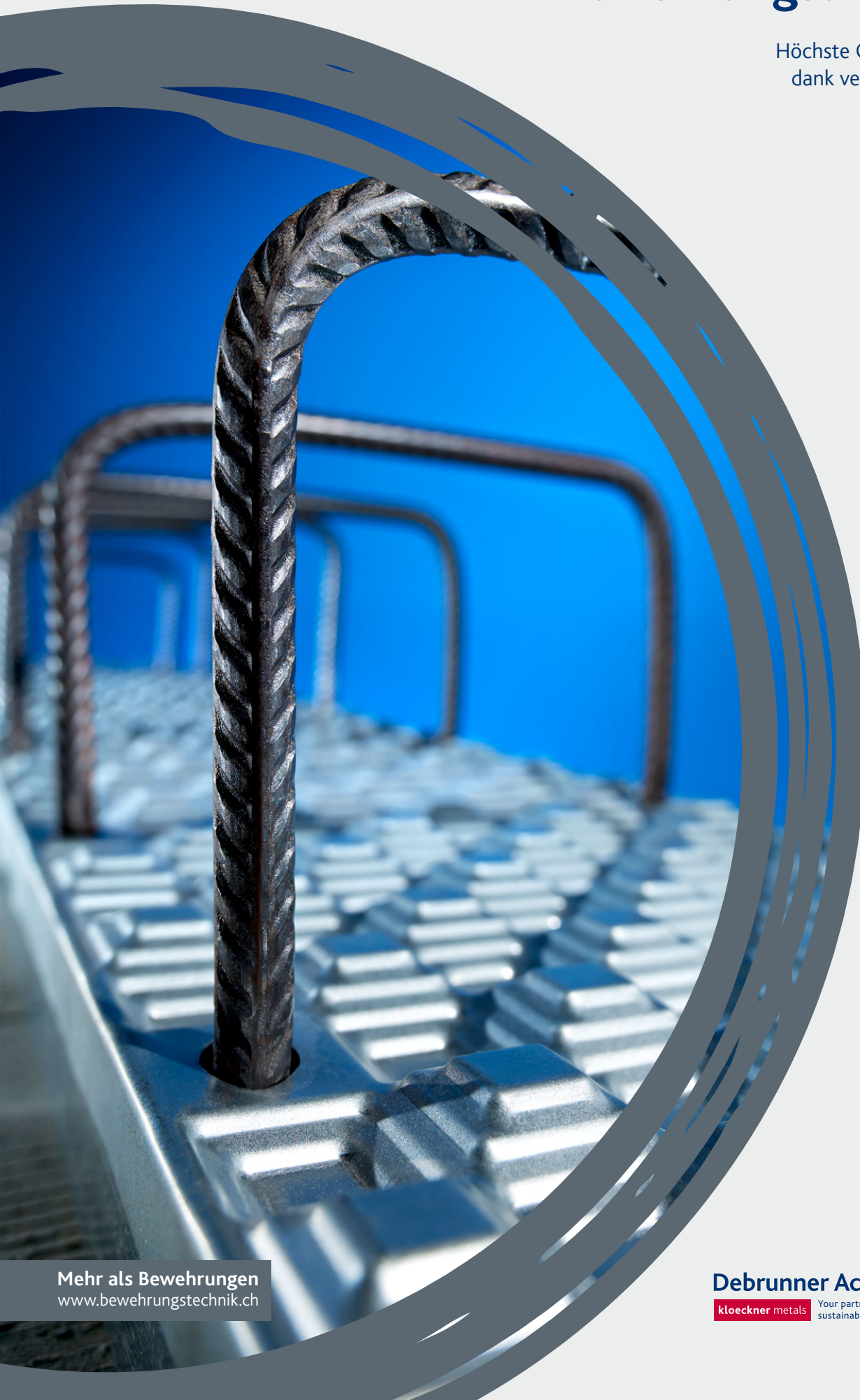


PYRATOP® Bewehrungsanschlüsse

Höchste Querkraftübertragung
dank verzahnter Arbeitsfugen



Mehr als Bewehrungen
www.bewehrungstechnik.ch

Debrunner Acifer Bewehrungen

kloeckner metals Your partner for a
sustainable tomorrow

www.bewehrungstechnik.ch

Unser Bewehrungstechnik-Portal für den Planer. Alle technischen Dokumentationen, Bestellformulare, Ausschreibungstexte und CAD-Schnitte stehen Ihnen immer aktuell zum Download bereit.

ACILIST®

Mit unserem Online-Listentool ACILIST® lassen sich Bestelllisten für unsere Bewehrungstechnik schnell und einfach erstellen. Dies stets mit den aktuellen Produkten und allen erforderlichen Angaben.

CAD / BIM

Debrunner Acifer Bewehrungstechnik ist als 3D-Produktkatalog in **Allplan** integriert. Nutzen Sie die cleveren Verlege-Algorithmen, Kollisionskontrolle, bis hin zur automatisch generierten Liste. Auch IFC-Dateien unserer Produkte stellen wir Ihnen gerne zur Verfügung. Für REVIT, TEKLA und andere CAD-Systeme sind unsere Bauteilkataloge als Plugin und kostenlose Downloads verfügbar.

Ingenieur-Beratung

Nutzen Sie unsere kostenlose technische Beratung durch unser Ingenieurteam. Wir unterstützen Sie bei Lösungsvorschlägen mit unserer Bewehrungstechnik. info@bewehrungstechnik.ch



INHALTSVERZEICHNIS

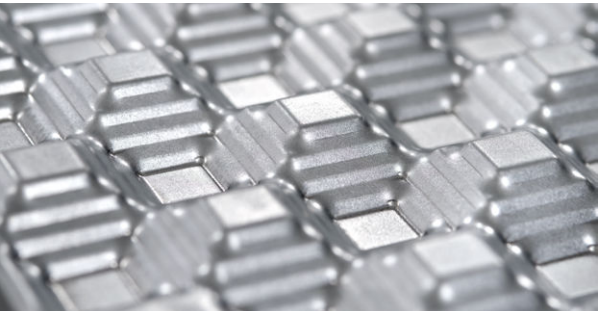
Wesentliche Vorteile.....	3
PYRAX®-Technologie	3
PYRAX® Bemessungsregeln	4
Übersicht PYRAX® Produktfamilie	6
PYRAX® Bemessungshilfen.....	7
Wichtige konstruktive Hinweise	7
Bauteile ohne Querkraftbewehrung	8
Bauteile mit Querkraftbewehrung (Wände).....	10
Bauteile mit Querkraftbewehrung (Platten im Auflagerbereich).....	12
Bauteile mit Querkraftbewehrung (Platten im Feld)....	14
Konsolenbauteile	15

WESENTLICHE VORTEILE

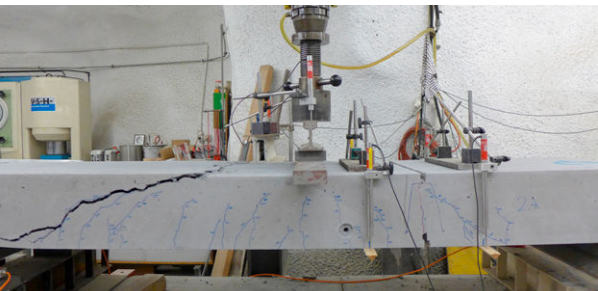
- > Die für eine optimale Querkraftübertragung entwickelte Pyramidenform des PYRATOP®-Blechprofils gewährleistet eine biaxiale Querkraftübertragung quer und längs zur Arbeitsfuge.
- > Der hohe Querkraftwiderstand von mindestens 85 % eines monolithischen Stahlbetonbauteils wurde versuchsstechnisch ohne Biegebeanspruchung nachgewiesen.
- > Zusätzlich zur Haupttragrichtung können Kräfte in sekundärer Richtung, zum Beispiel aus Erdbeben, Wind oder Erddruck, sicher übertragen werden.
- > Kein Aufrauen 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.

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 Blehtiefe 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.



Die hohe Querkraftübertragung von 85 % wurde versuchsstechnisch 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)₂₆₂ und k_g nach Gl.(37)₂₆₂. Die für die Aufnahme der Querkraft in der Fuge wirksame statische Höhe d_{vX} 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

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

$$\tau_{cd,X} = 1.0 \tau_{cd}$$

$$k_d : \text{Gl.(36)}_{262} ; \text{ mit } k_g = 1.0 \text{ für } D_{\max} 32 \text{ mm}$$

$$d_{vX} = \text{für die Querkraftübertragung wirksame verzahnte statische Höhe; } d_{vX} \leq E \quad (0)_{PYRAX®}$$

- > Üblicherweise Abstand von der Zugbewehrung bis zur gegenüberliegenden Blechkante (Abb 1).
- > Bei Teilverzahnung des Querschnitts darf für d_{vX} maximal die Blechbreite E eingesetzt werden (Abb. 2).

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

Bemerkungen für Fugen bei Auflagern

- > Bezüglich unterer Plattenbewehrung im Auflagerbereich wird speziell auf Art. 5.5.3.3₂₆₂ verwiesen.
- > PYRAX® Fugen ohne Bewehrung auf der Zugseite sind grundsätzlich nicht zulässig.

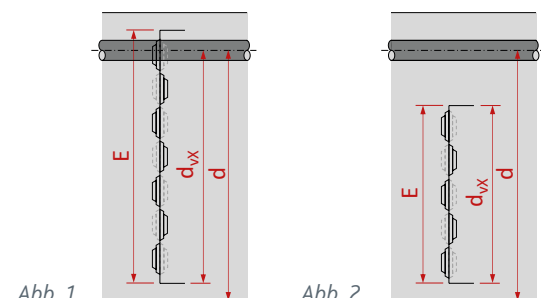


Abb. 1

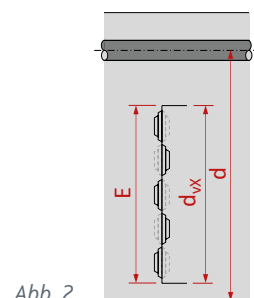


Abb. 2

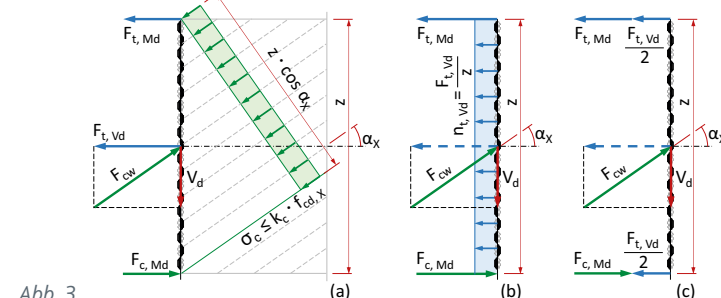


Abb. 3

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.

$$f_{cd,X} = k_X \cdot f_{cd} \quad \text{mit } k_X = 0.8 \quad (1)_{PYRAX®}$$

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

Fugen mit parallelem Spannungsfeld

Die Querkraft wird durch ein geeignetes 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).

$$\text{Diese Zugkraft ergibt sich mit vertikalen Bügeln zu } F_{t,Vd} = V_d \cdot \cot \alpha_X \quad [kN] \quad (50)_{262}$$

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))

$$\text{Scheiben (Wände): } V_{Rd,cX} = b_w \cdot z \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_X \cdot \cos \alpha_X \quad [kN] \quad (45)_{262}$$

$$\text{Platten (Decken): } V_{Rd,cX} = z \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_X \cdot \cos \alpha_X \quad [kN/m] \quad (2)_{PYRAX®}$$

$$b_w = \text{Wanddicke, maximal die verzahnte Dicke } (b_w \leq E)$$

$$z = \text{Hebelarm innere Kräfte, maximal die verzahnte Höhe } (z_{\text{Platten}} \leq E \text{ resp. } z_{\text{Scheiben}} \leq L)$$

$$k_c = 0.55 \text{ bzw. } k_c = 0.40 \text{ bei plastischer Zuggurtdeformation}$$

$$f_{cd,X} = k_X \cdot f_{cd} \text{ mit } k_X = 0.8, \text{ vgl. Gl.(1)}_{PYRAX®}$$

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. 4.3.3.4.12₂₆₂ 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

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

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

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

Fugen bei Auflagern

Für eine PYRAX® Fuge im **Bereich eines Auflagers** in Bauteilen mit Querkraftbewehrung (Abb.4, direkte Auflagerung) gilt Art. 4.3.3.4.1₂₆₂. Der Querkraftnachweis erfolgt im Abstand $z \cdot \cot \alpha$ vom Auflagerend nach der Gleichung (45)₂₆₂ mit der Betondruckfestigkeit $f_{cd,X}$.

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

Die Zugkraft $F_{t,Vd}$ wirkt im Fugenquerschnitt am Durchstoss- punkt 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 Spannungsfeldbe- trachtungen vorzunehmen.

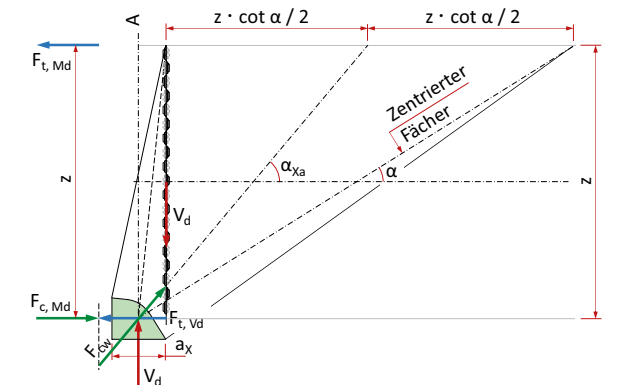


Abb. 4

Der Bereich hinter dem Auflager ist gesondert zu be- trachten. 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 α_X , Querkraftwiderstand und Anschlussbewehrung

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

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

$$\alpha_X = \text{Winkel Fugensenkrechte zum Spannungsfeld}$$

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)_{PYRAX®} nimmt mit zu- nehmendem Spannungsfeldwinkel α_X ab (Abb. 5, blaue Kurve).

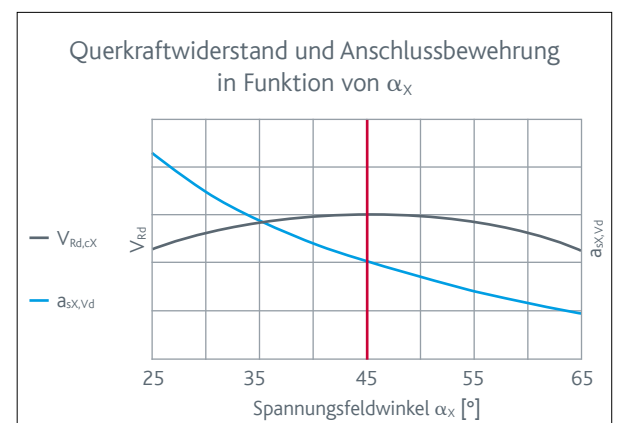
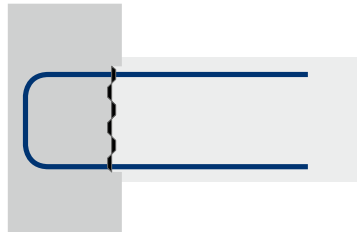
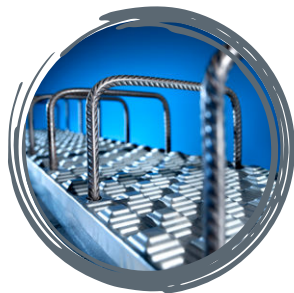


Abb. 5

ÜBERSICHT PYRAX® PRODUKTFAMILIE

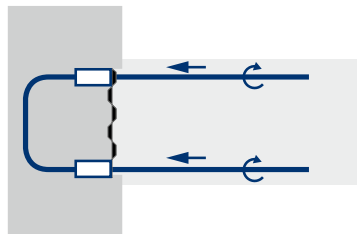
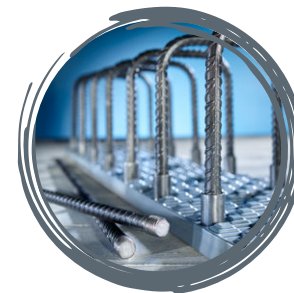
PYRATOP® Bewehrungsanschlüsse



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

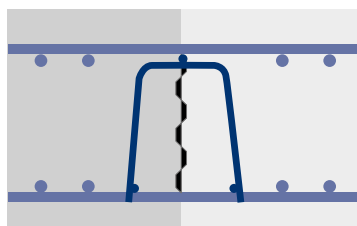
PYRABAR® Schraubbare Bewehrungsanschlüsse



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

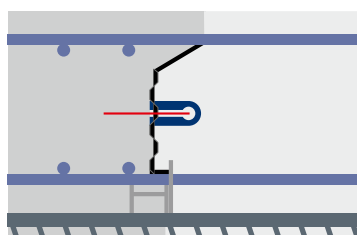
PYRAPAN® Abschalkörbe



Abschalsystem 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

PYRATOP® BEMESSUNGSHILFEN

Wichtige Hinweise

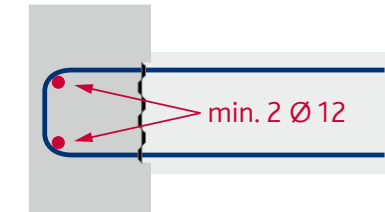
Die Bemessungswiderstände von PYRATOP® Anschlussfugen werden nach den PYRAX® Bemessungsregeln ermittelt. Diese sind auf den vorangehenden Seiten erläutert. Die tabellierten Werte auf den nachfolgenden Seiten basieren auf diesen Bemessungsregeln und bieten die Grundlagen für die einzelnen Nachweisführungen.

Materialkennwerte

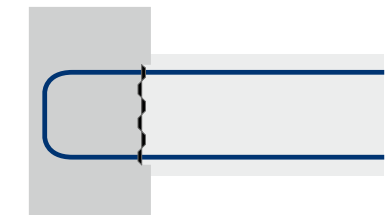
- > Für die **Betondruckfestigkeit** zur Querkraftbemessung im Anschlussbereich gilt $f_{cd,X} = 0.8 f_{cd}$
- > Für die **Bemessungsschubspannung** in Bauteilen ohne Querkraftbewehrung gilt im Anschlussbereich $\tau_{cd,X} = 1.0 \tau_{cd}$
- > Für die **Stahlzugfestigkeit** der Anschlussbewehrung gilt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

Verankerung

Der Biegezugwiderstand 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

Technische Beratung: Von Ingenieuren für Ingenieure

Kontaktieren Sie Ihren Ansprechpartner in Ihrer Region und nutzen Sie unsere kostenlose technische Beratung.
www.bewehrungstechnik.ch/contact



Finden Sie Ihren
Technischen Berater

WICHTIGE KONSTRUKTIVE HINWEISE

- > Es ist vom Planer sicherzustellen, dass die Krafteinleitung 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®**.

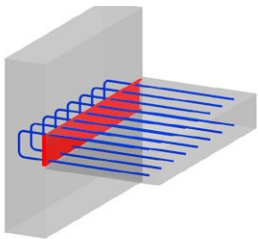
BAUTEILE OHNE QUERKRAFTBEWEHRUNG

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

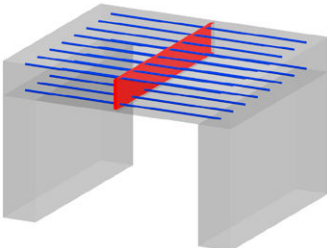
$m_d = 0$
Die Grundwerte $v_{Rd,X} = 1.0 \cdot \tau_{cd,X} \cdot d_{vX}$ für $m_d = 0$ können für die Standardtypen den *Tabellen 1* entnommen werden.

$m_d \neq 0$
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.

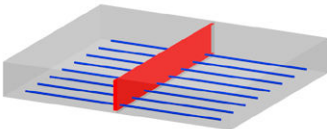
Der Einsatz der PYRAX-Fuge im Auflager- oder Feldbereich hat keinen Einfluss auf die Nachweisführung und kann sinngemäss angewendet werden. Es ist aber darauf zu achten, dass zwingend auf der Zugseite eine Bewehrungslage zu liegen kommt. PYRAX-Fugen ohne Stahl auf der Zugseite sind nicht zulässig.



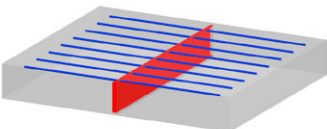
TYP PB+



TYP PN2+



TYP PN1+
(Zugseite unten)



TYP PN1+
(Zugseite oben)

k_d - Faktor für $m_d \neq 0$ gemäss SIA 262 (Gl.36) in Funktion von d und m_d/m_{Rd} mit $k_g=1.0$

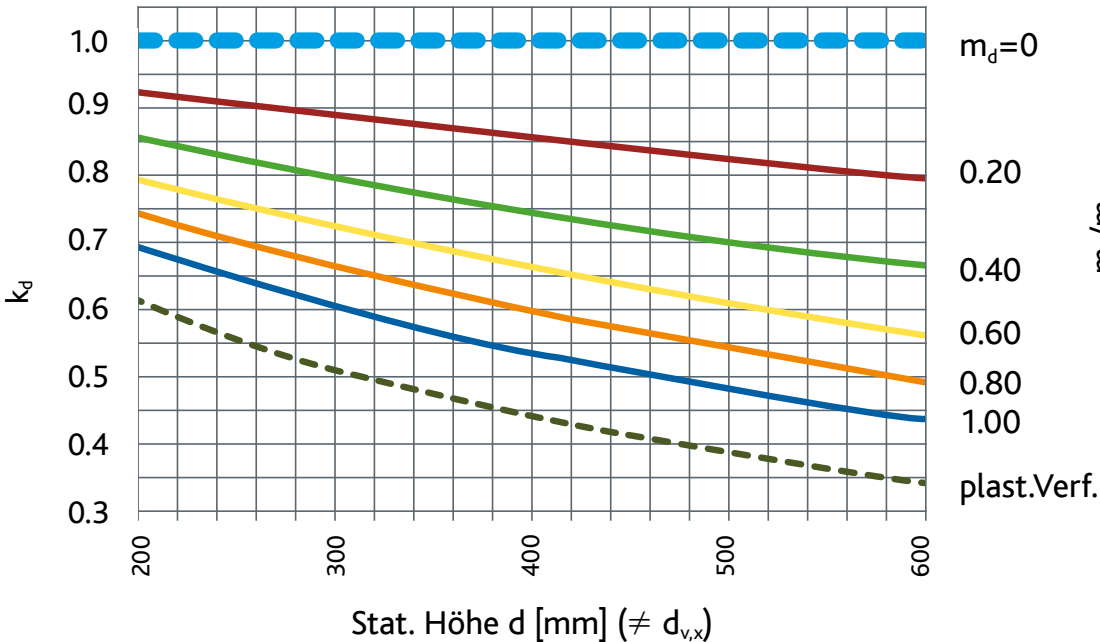


Diagramm 1 für Platten (Decken) OHNE Querkraftbewehrung | $m_d| > 0$

PB Bügeltypen, zweischnittig

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

$V_{Rd,X} = k_d \cdot \tau_{cd,X} \cdot d_{vX}$ Gl. (35)₂₆₂ mit $k_d = 1.0$; ($m_d/m_{Rd} = 0$); $d_{vX} = E - 17 \text{ mm}$

Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	Querkraftwiderstand ($m_d = 0$)		Biege­widerstand	
										C 25/30 $\tau_{cd,X} = 1.00 \text{ N/mm}^2$	C 30/37 $\tau_{cd,X} = 1.10 \text{ N/mm}^2$	m_{Rd} kNm/m	m_{Rd} kNm/m
										$v_{Rd,X}$ ($m_d = 0$) kN/m	Gl. (35) ₂₆₂ kN/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

$V_{Rd,X} = k_d \cdot \tau_{cd,X} \cdot d_{vX}$ Gl. (35)₂₆₂ mit $k_d = 1.0$; ($m_d/m_{Rd} = 0$); $d_{vX} = E - 17 \text{ mm}$

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

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

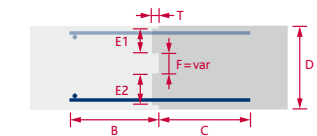
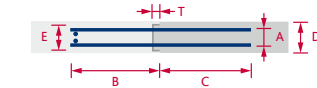
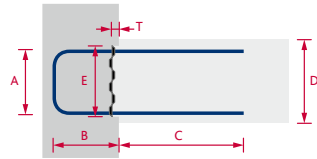
PN1 gerade Stabtypen, einschnittig

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) ₂₆₂ kN/m
PN1+1122 / PN1+1122k	var.	Ø 12	150	112	–	600	600	36	1.25 / 0.83	$v_{Rd,X} = k_d \cdot \tau_{cd,X} \cdot d_{vX}^*$ $d_{vX}^* = E1 + E2 - 17 \text{ mm}$ kd gem. Diagramm $\tau_{cd,X} = 1.0 \text{ (C25/30) oder } 1.1 \text{ (C30/37)}$	
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 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)262. Er ist abhängig von der Anschlussbewehrung und beträgt für ein paralleles Spannungsfeld mit gleichem Bewehrungsquerschnitt in Zug- und Druckgurt:

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

a_{sX} : gesamte Bewehrung im Anschluss

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

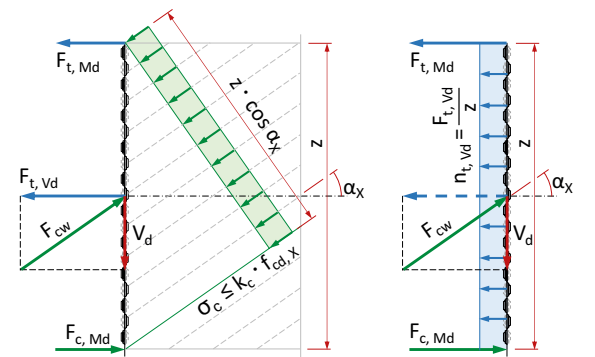
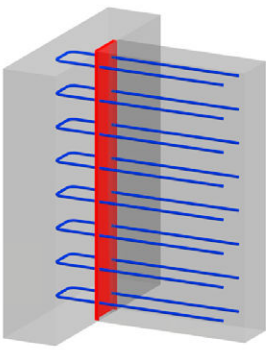


Abb. 6

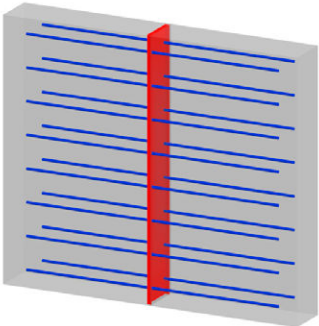
Beeinflussung Querkraftwiderstand in Scheiben
Durch die Wahl der Druckfeldneigung α_X kann der Querkraftwiderstand in der PYRAX-Fuge beeinflusst werden: Durch die Wahl eines steileren Winkels reduziert sich die wirkende Horizontalkomponente auf den Anschluss, erfordert aber eine verstärkte Vertikalbewehrung. 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.

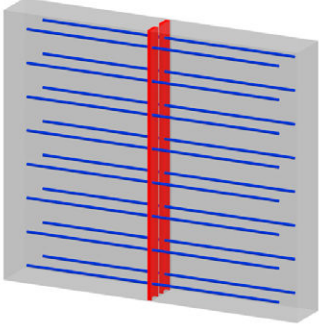
Alternativ kann anstelle eines PYRATOP® Anschlusses ein PYRABAR® Anschluss mit höherem Querkraftwiderstand eingesetzt werden



TYP PB+



TYP PN2+



2 x TYP PN1+

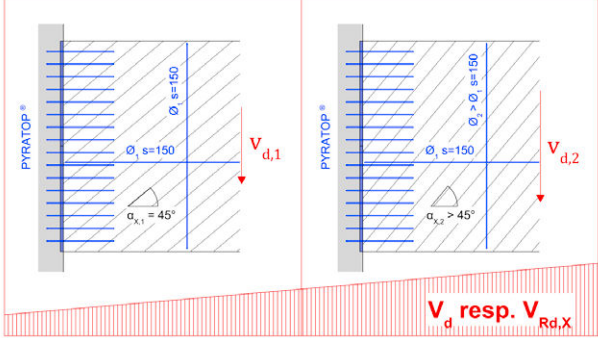
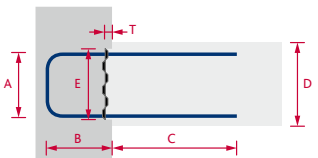


Abb. 7

PB Bügeltypen, zweischnittig

Querkraftwiderstand $v_{Rd,sX}$ und $v_{Rd,cX}$ für Scheiben MIT Querkraftbewehrung

$v_{Rd,sX} = a_{sX,Vd} \cdot f_{sd,X} / \cot \alpha_X \cdot 1$ Gl. (1a)_{PYRATOP} mit $f_{sd,X} = 0.8 f_{sd}$; $a_{sX,Vd}$ = gesamte Bewehrung im Anschluss
 $v_{Rd,cX} = E \cdot z \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_X \cdot \cos \alpha_X$ Gl. (45)₂₆₂ mit $z = 1.0$, $k_c = 0.55$, $\alpha_X = 45^\circ$



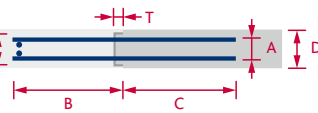
Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	Querkraftwiderstand aus Bewehrung		Querkraftwiderstand aus Beton	
										$v_{Rd,sX}$ kN/m	Gl. (1a) _{PYRATOP} kN/m	C25/30 $f_{cd,X} = 13.2 \text{ N/mm}^2$ $v_{Rd,cX}$ kN/m	C30/37 $f_{cd,X} = 16.0 \text{ N/mm}^2$ Gl. (45) ₂₆₂ kN/m
PB+1102	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

$v_{Rd,sX} = a_{sX,Vd} \cdot f_{sd,X} / \cot \alpha_X \cdot 1$ Gl. (1a)_{PYRATOP} mit $f_{sd,X} = 0.8 f_{sd}$; $a_{sX,Vd}$ = gesamte Bewehrung im Anschluss
 $v_{Rd,cX} = E \cdot z \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_X \cdot \cos \alpha_X$ Gl. (45)₂₆₂ mit $z = 1.0$, $k_c = 0.55$, $\alpha_X = 45^\circ$



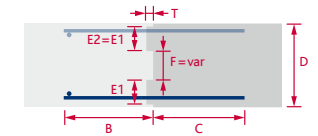
Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	Querkraftwiderstand aus Bewehrung		Querkraftwiderstand aus Beton	
										$v_{Rd,sX}$ kN/m	Gl. (1a) _{PYRATOP} kN/m	C25/30 $f_{cd,X} = 13.2 \text{ N/mm}^2$ $v_{Rd,cX}$ kN/m	C30/37 $f_{cd,X} = 16.0 \text{ N/mm}^2$ Gl. (45) ₂₆₂ kN/m
PN2+1122	140	8 Ø 12	150	112	90	600	600	46	1.25	504	504	407	493
PN2+1122k	140	5 Ø 12	150	112	90	600	500	46	0.83	474	474	407	493
PN2+1422	170	8 Ø 12	150	142	120	600	600	36	1.25	504	504	515	625
PN2+1422k	170	5 Ø 12	150	142	120	600	500	36	0.83	474	474	515	625
PN2+1722	200	8 Ø 12	150	172	150	600	600	36	1.25	504	504	624	757
PN2+1722k	200	5 Ø 12	150	172	150	600	500	36	0.83	474	474	624	757
PN2+2022	230	8 Ø 12	150	202	180	600	600	36	1.25	504	504	733	889
PN2+2022k	230	5 Ø 12	150	202	180	600	500	36	0.83	474	474	733	889
PN2+2222	250	8 Ø 12	150	222	200	600	600	36	1.25	504	504	806	977
PN2+2222k	250	5 Ø 12	150	222	200	600	500	36	0.83	474	474	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	Querkraftwiderstand aus Bewehrung		Querkraftwiderstand aus Beton	
										$v_{Rd,sX}$ kN/m	Gl. (1a) _{PYRATOP} kN/m	C25/30 $f_{cd,X} = 13.2 \text{ N/mm}^2$ $v_{Rd,cX}$ kN/m	C30/37 $f_{cd,X} = 16.0 \text{ N/mm}^2$ Gl. (45) ₂₆₂ 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			
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	$v_{Rd,cX} = (2 \cdot E) \cdot z \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_X \cdot \cos \alpha_X$ $f_{cd,X} = 13.2 \text{ (C25/30)} ; f_{cd,X} = 16.0 \text{ (C30/37)}$			
PN1+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 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)_{PYRAX} im Querschnitt B mit Abstand $e = z \cdot \cot \alpha_X$ von der Fuge zu

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

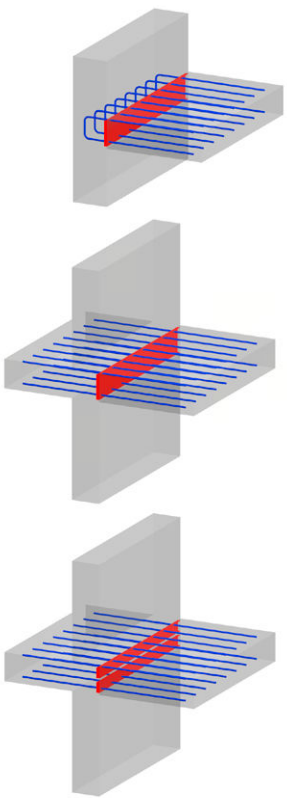
für die Auflagersituation

a_{sX} : gesamte Bewehrung im Anschluss

β : 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. 13 (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) _{PYRATOP} kN/m	C 25/30 $f_{cd,X} = 13.2 \text{ N/mm}^2$	C 30/37 $f_{cd,X} = 16.0 \text{ N/mm}^2$
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)_{PYRAX}.

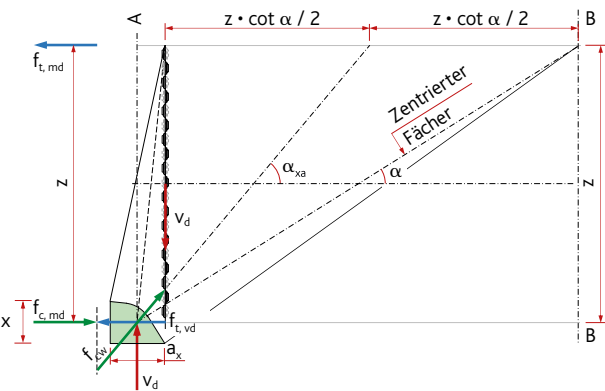


Abb. 8

PN2 gerade Stabtypen, zweischnittig

Querkraftwiderstand $v_{Rd,sX}$ und $v_{Rd,cX}$ für Platten MIT Querkraftbewehrung

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

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

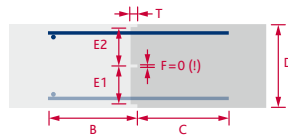
Typ	D min mm	Bew. n, Ø	Teilung mm	E mm	A mm	B mm	C mm	T mm	Länge m	Querkraftwiderstand aus Bewehrung		Querkraftwiderstand aus Beton	
										$v_{Rd,sX}$ kN/m	Gl. (1a) _{PYRATOP} kN/m	C 25/30 $f_{cd,X} = 13.2 \text{ N/mm}^2$	C 30/37 $f_{cd,X} = 16.0 \text{ N/mm}^2$
PN2+1122	140	8 Ø 12	150	112	90	600	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) _{PYRATOP} kN/m	C 25/30 $f_{cd,X} = 13.2 \text{ N/mm}^2$	C 30/37 $f_{cd,X} = 16.0 \text{ N/mm}^2$
PN1+1122 / PN1+1122k	var.	Ø 12	150	112	–	600	600	36	1.25 / 0.83	$v_{Rd,sX} = \beta \cdot a_{sX} \cdot f_{sd,X} \cdot 1 / \cot \alpha_X$ $f_{sd,X} = 0.8 f_{sd}, \beta = 0.6$ $a_{sX} = \text{gesamte Bewehrung beider Anschlüsse}$			
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	$v_{Rd,cX} = (E1 - 17 \text{ mm} - x/2 + E2) \cdot k_c \cdot f_{cd,X} \cdot \sin \alpha_X \cdot \cos \alpha_X$ $f_{cd,X} = 13.2 \text{ (C25/30)}; f_{cd,X} = 16.0 \text{ (C30/37)}$			
PN1+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 3.3 PN1-Typen für Platten (Decken) MIT Querkraftbewehrung

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

