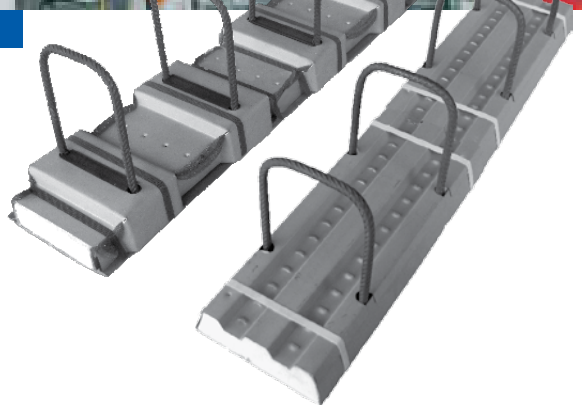
DYWIDAG-SYSTEMS INTERNATIONAL

recostal®-Bewehrungsanschlüsse mit Schubverzahnung

NEU: Belastungstabellen nach EC 2 – Höchste Tragfähigkeit



recostal®
Abschalungssysteme

Höchste Tragfähigkeit durch profilierte Verwahrkästen, höchste Fugenkategorie verzahnt, gemäß Eurocode 2

Inhalt

Statik 4-5

Standardtyp RSH, Horizontal 6-9

Standardtyp RSV, Vertikal..... 10-11

Standardtyp V 12

Sondertypen.....13

Baustelleneinsatz 14

Musterleistungsverzeichnis 15

Einleitung

Der Geschäftsbereich contec® - recostal® der DYWIDAG-Systems International (DSI) hat sich seit den 80er Jahren bis heute zu einem führenden Hersteller von Schalungs- und Abdichtungssystemen entwickelt.

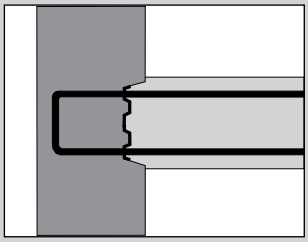
Systeme mit den Marken recostal® für verlorene Schalungssysteme und contec® für den Bereich aktiver Abdichtungssysteme sind in Deutschland und in den wichtigsten Exportmärkten bestens eingeführt.

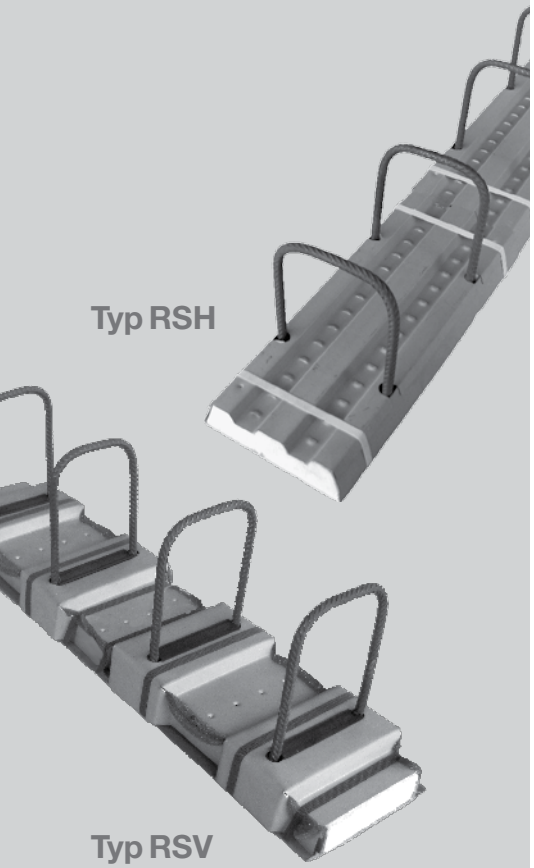
Der recostal®-Bewehrungsanschluss, unverzichtbar im modernen Stahlbetonbau, zeichnet sich durch seinen stabilen, robusten Verwahrkasten mit hoher Formstabilität aus und garantiert durch seine spezielle Trapezprofilierung höchste Tragfähigkeit nach Eurocode 2. Die hohe Typenvielfalt ermöglicht die sichere, statische Ausführung aller gängigen Einbausituationen.

Durch die zahlreichen Kombinationsmöglichkeiten können wir für jedes Detail die perfekte Sonderlösung anbieten.

recostal®-Bewehrungsanschlüsse Typ RSH und Typ RSV

Fugenkategorie “verzahnt” nach DIN EN 1992-1-1/NA





DIN EN 1992-1-1/NA § 2.8.2: Planungsgrundsätze

Auf den Bewehrungszeichnungen sind anzugeben ▸ die Fugenausbildungen

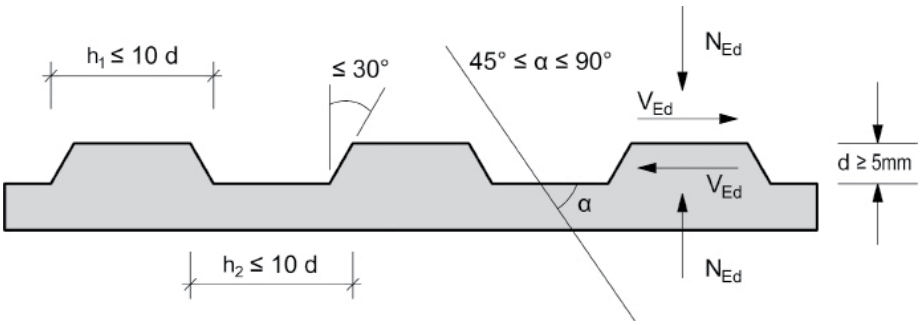
DIN EN 1992-1-1/NA § 6.2.5: Schubkraftübertragung in Fugen

Der EC 2 teilt die Ausbildung von Fugenoberflächen in 4 Kategorien ein. Dabei stellt die trapezprofilierte Arbeitsfuge die höchste Kategorie der Fugenausbildung für die Schubkraftübertragung dar.

Oberflächenbeschaffenheit nach EC 2 § 6.2.5 (2)	Rauhigkeitswert c [1]	Reibungsbeiwert μ	Festigkeitsabminderungsbeiwert ν [3]
verzahnte Fuge	0,5	0,9	0,7
raue Fuge	0,4 [2]	0,7	0,5
glatte Fuge	0,2 [2]	0,6	0,2
sehr glatte Fuge	0	0,5	0 [4]

[1] Bei dynamischer oder Ermüdungsbeanspruchung darf der Betonverbund (Adhäsion) nicht berücksichtigt werden (c = 0).
[2] Wenn infolge Einwirkungen rechtwinklig zur Fuge Zug entsteht, ist c = 0 zu setzen.
[3] Für Betonfestigkeitsklassen ≥ C55/67 sind die Werte mit dem Faktor $(1{,}1 - f_{ck} / 500)$ mit f_{ck} in [N/mm²] zu multiplizieren.
[4] Der Reibungsanteil in Gl. 6.25 darf für sehr glatte Fugen bis zur Grenze $\mu \cdot \sigma_N \leq 0{,}1\, f_{cd}$ ausgenutzt werden.

Geometrie der verzahnten Fuge nach EC 2: recostal®-Bewehrungsanschlüsse erfüllen die Anforderungen des EC 2 für die höchste Kategorie “verzahnt”.



Anforderungen an Verwahrkästen nach DBV-Merkblatt

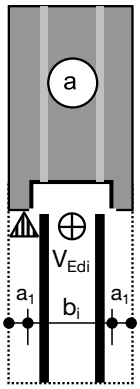
Bewehrungsanschlüsse, die keine verzahnte Oberfläche besitzen, sind durch Versuche in die Kategorien “rau”, “glatt” oder “sehr glatt” einzustufen. Nicht klassifizierte Verwahrkästen sind immer in die Fugenkategorie “sehr glatt” einzuordnen.

Betondeckung für Bewehrungsanschlüsse nach DBV-Merkblatt

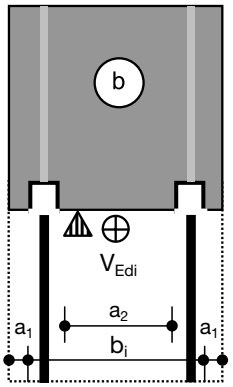
Für im Bauwerk verbleibende Kästen aus Stahlblech sind die Betondeckungen gemäß DIN EN 1992-1-1, Abschn. 4.4 mit Tab. 4.4DE an der ungünstigsten Stelle einzuhalten. Für das Kastenblech darf das Vorhaltemaß Δc_{dev} um 5mm reduziert werden.

Reduzierte Stahlspannung

Nach DIN EN 1992-1-1, 8.3 (NA.5) darf die Bewehrung im Bereich von Rückbiegestellen und unter vorwiegend ruhenden Einwirkungen im Grenzzustand der Tragfähigkeit nur zu 80 % der sonst zulässigen Werte der rechnerischen Spannungs-Dehnungslinie des Betonstahls nach DIN EN 1992-1-1, Bild 3.8 ausgenutzt werden. Der Grundwert der Verankerungslänge $l_{b,rqd}$ für diese Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1, 8.4.3 Gl (8.3) darf dann auch mit dem reduzierten Bemessungswert der Stahlspannung $f_{yd,red} = 0{,}8\, f_{yk} / \gamma_s$ ermittelt werden.

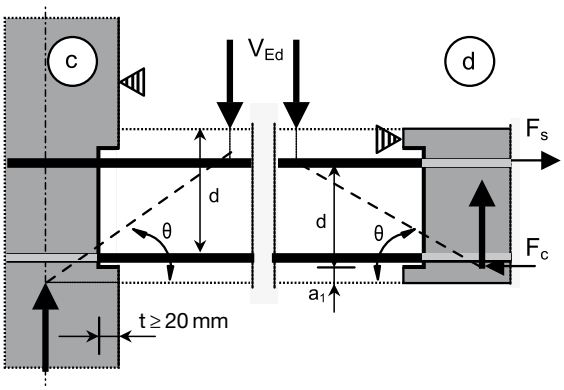


$a_1 < 50$ mm



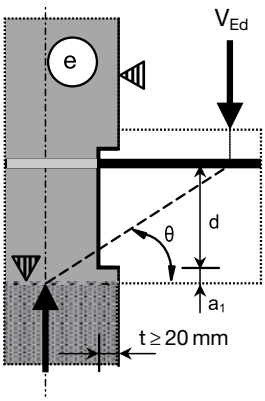
$a_1 < 50$ mm
$a_2 \geq 50$ mm mit Oberflächenbeschaffenheit nach DIN EN 1992-1-1, 6.2.5

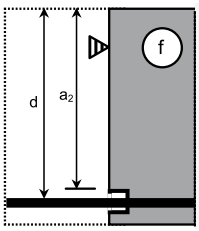
$a_1 \geq 50$ mm darf wie a_2 auf b_i angerechnet werden, dabei ist aber nur die geringere Oberflächenrauhigkeit von Verwahrkasten oder Betonierfuge für b_i zu berücksichtigen. Alternativ darf die Einzelbreite von Betonierfugenfläche oder Verwahrkasten mit der jeweiligen Oberflächenrauigkeit für b_i berücksichtigt werden.



Wand – Decke

Decke – Decke





$a_2 \geq 50$ mm mit Oberflächenrauigkeit nach DIN EN 1992-1-1, 6.2.5 (siehe Tabelle 1)

Betonierabschnittsgrenze,
[R1] DIN EN 1992-1-1 mit DIN EN 1992-1-1/NA

Schubkraft längs zur Betonierfuge

[R1] Gl. 6.25: Bemessungswert der Schubtragfähigkeit
Gesamttragfähigkeit = Traganteile [Beton] + [Reibung] + [Verbundbewehrung] ≤ Maximaltragfähigkeit

$V_{Rdi} = c \cdot f_{ctd} + \mu \cdot \sigma_N + V_{Rdi,s} \leq V_{Rdi,max}$ [N/mm²]

Dabei ist
$f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot f_{ctk;0,05} / \gamma_c$ (mit $\alpha_{ct} = 0{,}85$ und $\gamma_c = 1{,}5$ nach 3.1.6 (2)P);
$\sigma_N < 0{,}6\, f_{cd}$ (positiv für Druck und negativ für Zug);
$V_{Rdi,s} = \rho \cdot f_{yd,red}\,(1{,}2\mu \cdot \sin\alpha + \cos\alpha)$ mit $\rho = A_s / A_i$ und
$f_{yd,red} = 400$ [N/mm²] $/ \gamma_s$ (0,8 f_{yk} an der Rückbiegestelle);

$V_{Rdi,max} = 0{,}5 \cdot v \cdot f_{cd}$ (keine Abminderung auf 0,3 $V_{Rd\,i,max}$)

Tabelle 1. Einteilung von Fugenoberflächen nach [R1], 6.2.5

Oberflächenbeschaffenheit nach EC 2 § 6.2.5 (2)	Rauhigkeitswert c [1)]	Reibungsbeiwert μ	Festigkeitsabminderungsbeiwert v [3)]
verzahnte Fuge	0,5	0,9	0,7
raue Fuge	0,4 [2)]	0,7	0,5
glatte Fuge	0,2 [2)]	0,6	0,2
sehr glatte Fuge	0	0,5	0 [4)]

[1)] Bei dynamischer oder Ermüdungsbeanspruchung darf der Betonverbund (Adhäsion) nicht berücksichtigt werden (c = 0).
[2)] Wenn infolge Einwirkungen rechtwinklig zur Fuge Zug entsteht, ist c = 0 zu setzen.
[3)] Für Betonfestigkeitsklassen ≥ C55/67 sind die Werte mit dem Faktor (1,1 - f_{ck} / 500) mit f_{ck} in [N/mm²] zu multiplizieren.
[4)] Der Reibungsanteil in Gl. 6.25 darf für sehr glatte Fugen bis zur Grenze $\mu \cdot \sigma_N \leq 0{,}1\, f_{cd}$ ausgenutzt werden.

Querkraft quer zur Betonierfuge

[R1] Gl. (6.2): Querkraftwiderstand ohne Querkraftbewehrung mit Abminderung über Rauigkeitsbeiwert c
$V_{Rd,c} = (c/0{,}5) \cdot [0{,}15/\gamma_c \cdot k \cdot (100\rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + 0{,}12\sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d$
mit $k = 1 + \sqrt{(200/d\,[\text{mm}])} \leq 2{,}0$ und c nach Tabelle 1

[R1] Gl. (6.8): Querkraftwiderstand mit Querkraftbewehrung
$V_{Rd,s} = (A_{sw} / s) \cdot f_{ywd} \cdot z \cdot \cot\theta$
mit $z = 0{,}9\,d$ bzw. $z \leq d - c_{v,i} - 30$ mm und $f_{ywd} = f_{yk} / \gamma_s$

Maximale aufnehmbare Querkraft mit Querkraftbewehrung
(sehr glatte Fuge unzulässig)**: [R1] Gl. (6.9) für 90°-Bügelbewehrung, im Bereich der Rückbiegesteile Begrenzung auf 30 %**
$V_{Ed} \leq 0{,}30 \cdot V_{Rd,max} = 0{,}30 \cdot b_w \cdot z \cdot v_1 \cdot f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta)$
mit $v_1 = 0{,}75 \cdot (1{,}1 - f_{ck}/500) \leq 0{,}75$

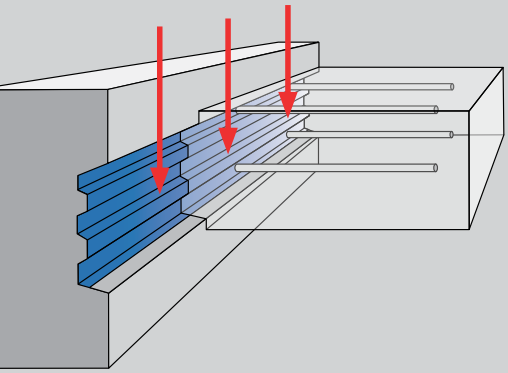
[R1] Gl. (6.7aDE): Begrenzung der Druckstrebenneigung, aber mit Begrenzung auf $\theta \leq 45°$ im Bereich $l_e = 0{,}5 \cdot \cot\theta \cdot d$ beiderseits der Fuge
$1{,}0 \leq \cot\theta \leq [(1{,}2 + 1{,}4\sigma_{cd} / f_{cd})] / [(1 - V_{Rd,cc} / V_{ed})] < 3{,}0$

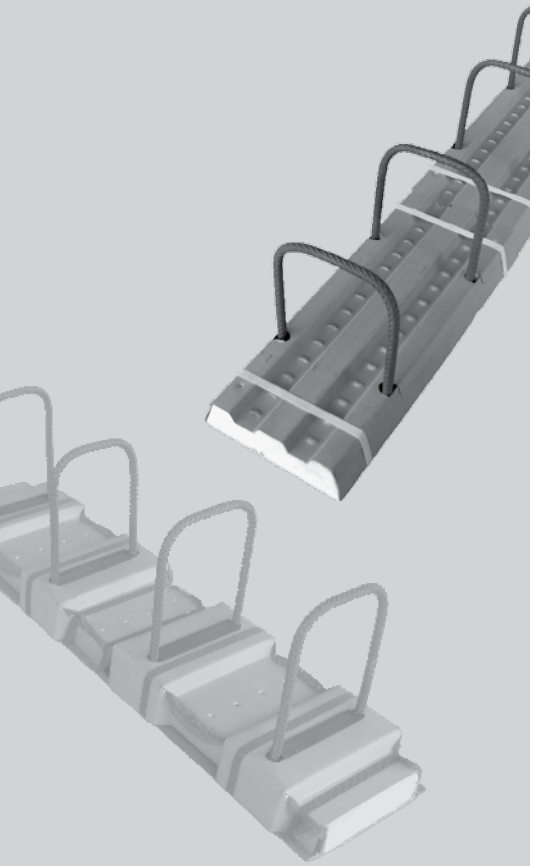
mit [R1] Gl. (6.7bDE): $V_{Rd,cc} = 0{,}48 \cdot c \cdot f_{ck}^{1/3} \cdot (1 - 1{,}2\sigma_{cd} / f_{cd}) \cdot b_w \cdot z$
mit c nach Tabelle 1; $\sigma_{cd} = N_{Ed} / Ac > 0$ als Druckspannung!

Hinweise: Die anzurechnende Längsbewehrung in Gl. (6.2) ist die nach statischem System auf der Zugseite liegende (z. B. c, d oder e).
Im Bild d und e ist die um a_1 zu verringernde Nutzhöhe d wegen der Betonierschwierigkeiten bei $a_1 < 50$ mm in der Druckzone dargestellt.

Standardtyp RSH

recostal®-Bewehrungsanschluss Typ RSH
mit Trapezprofilierung für die Beanspruchung in Kastenquerrichtung.





RSH Bewehrungsanschluss

Der recostal®-Bewehrungsanschluss RSH erfüllt die Anforderungen der DIN EN 1992-1-1 für die höchste Oberflächenbeschaffenheit Kategorie “verzahnt” bei Beanspruchung in Kastenquerrichtung.

Vorteile

- Stabiler, robuster Verwahrkasten aus verzinktem Stahlblech, formstabil
- Schneller, kostengünstiger Einbau durch einfaches Annageln an der Schalung
- Leichtes Entfernen des Blechdeckels aufgrund spezieller Formgebung
- Trapezprofilierung des Verwahrkastens mit sehr guten Verbundeigenschaften
- Abdecken aller gängigen Einbausituationen durch Kombinationsvielfalt

Der entscheidende Vorteil für den Planer

Der recostal®-Bewehrungsanschluss Typ RSH erfüllt die Anforderungen des DBV Merkblattes “Rückbiegen von Betonstahl und Anforderungen an Verwahrkästen nach Eurocode 2” (Fassung Januar 2011) für die höchste Fugenkategorie “verzahnt” bei Beanspruchung in Kastenquerrichtung.

▶ **Somit ist keine bauaufsichtliche Zulassung erforderlich!**

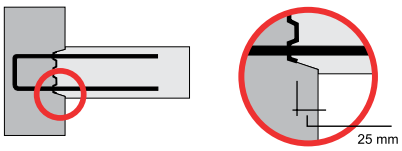
Technische Daten – RSH Bewehrungsanschluss

- Verwahrkasten mit Trapezprofilierung, Fugenkategorie “verzahnt” nach DIN EN 1992-1-1, höchste Querkrafttragfähigkeit
- Betonstahl BSt 500 S bzw. BSt 500 WR nach DIN 488, Ø = 8 mm – 14 mm (16 mm)
- Biegerollendurchmesser an der Rückbiegestelle dbr ≥ 6 Ds
- 8 Standardprofile, Bügelbreite 10 cm – 22 cm, kleinere bzw. größere Bügelbreiten auf Anfrage
- Standard-Elementlänge L= 1,25 m, Fixlängen bis 2,50 m auf Anfrage

Einsatzbereich

Der recostal®-Bewehrungsanschluss gewährleistet einen beschleunigten Einbau einer sicheren Verbindung von Stahlbetonbauteilen, welche in unterschiedlichen Betonierabschnitten erstellt werden. Decken, Wände oder Treppen können somit nachträglich in höchster Fugenkategorie “verzahnt” kraftschlüssig angeschlossen werden. Die große Typenvielfalt bietet für unterschiedliche Detailsituationen den optimalen Anschluss, Sondertypen für besondere Lösungen stehen ebenfalls im Programm.
Das Standardprogramm umfasst Rückbiegeanschlüsse in den Durchmessern 8, 10 und 12 mm, mit einer Elementlänge L=1,25 m. Größere Elementlängen, Fertigung von Sondertypen und die Kombination mit Abdichtungssystemen oder ganze Projektlösungen ergänzend auf Anfrage.

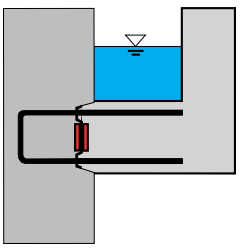
Erhöhter Korrosionsschutz

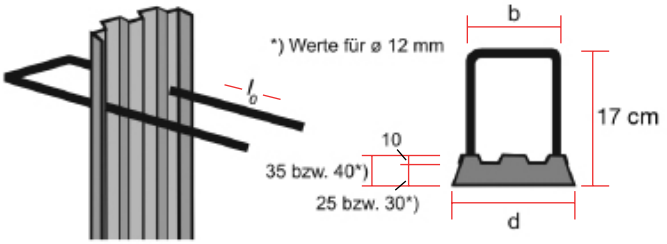


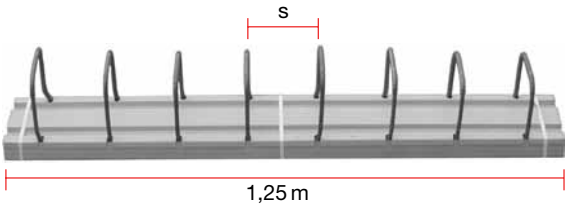
Beim Typ RSH liegt der Kasten planmäßig 25 mm zurück

RSH activ – Bewehrungsanschluss mit aktiver Fugenabdichtung

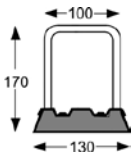
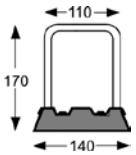
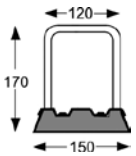
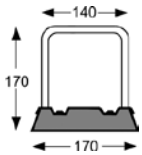
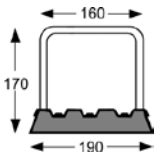
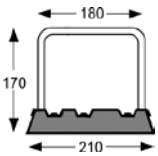
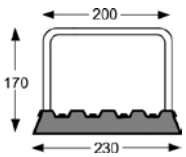
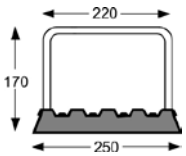
Für den Einsatz in wasserbeanspruchten Arbeitsfugen kann der RSH-Bewehrungsanschluss mit einer beidseitigen hochaktiven Bentonitbeschichtung hergestellt werden.







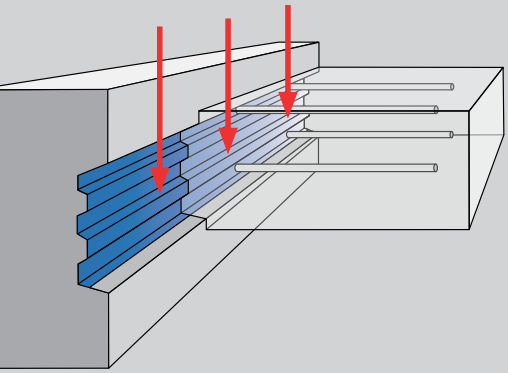
Betonstahl: BSt 500 S bzw. BSt 500 WR

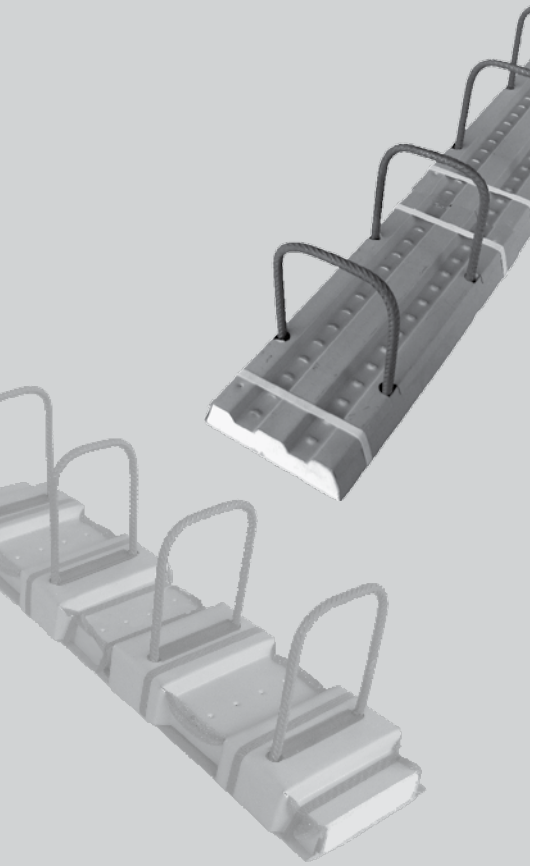
Standard	Typ	Ø (mm)/ s (cm)	Übergreifungslänge l_0 (cm)	Bügelhöhe h (cm)	Bügelbreite b (cm)	Nutzhöhe d (cm)
	**RSH 10**	**- 8/15**	32	17	10	13
		- 8/20	32	17	10	13
		-10/15	39	17	10	13
		-10/20	39	17	10	13
		-12/15	46	17	10	13
		-12/20	46	17	10	13
	**RSH 11**	**- 8/15**	32	17	11	14
		- 8/20	32	17	11	14
		-10/15	39	17	11	14
		-10/20	39	17	11	14
		-12/15	46	17	11	14
		-12/20	46	17	11	14
	**RSH 12**	**- 8/15**	32	17	12	15
		- 8/20	32	17	12	15
		-10/15	39	17	12	15
		-10/20	39	17	12	15
		-12/15	46	17	12	15
		-12/20	46	17	12	15
	**RSH 14**	**- 8/15**	32	17	14	17
		- 8/20	32	17	14	17
		-10/15	39	17	14	17
		-10/20	39	17	14	17
		-12/15	46	17	14	17
		-12/20	46	17	14	17
	**RSH 16**	**- 8/15**	32	17	16	19
		- 8/20	32	17	16	19
		-10/15	39	17	16	19
		-10/20	39	17	16	19
		-12/15	46	17	16	19
		-12/20	46	17	16	19
	**RSH 18**	**- 8/15**	32	17	18	21
		- 8/20	32	17	18	21
		-10/15	39	17	18	21
		-10/20	39	17	18	21
		-12/15	46	17	18	21
		-12/20	46	17	18	21
	**RSH 20**	**- 8/15**	32	17	20	23
		- 8/20	32	17	20	23
		-10/15	39	17	20	23
		-10/20	39	17	20	23
		-12/15	46	17	20	23
		-12/20	46	17	20	23
	**RSH 22**	**- 8/15**	32	17	22	25
		- 8/20	32	17	22	25
		-10/15	39	17	22	25
		-10/20	39	17	22	25
		-12/15	46	17	22	25
		-12/20	46	17	22	25

Weitere Profile auf Anfrage

Standardtyp RSH

recostal®-Bewehrungsanschluss Typ RSH
mit Trapezprofilierung für die Beanspruchung in Kastenquerrichtung.





Querkraft quer zur Betonierfuge

- Höchste Fugenkategorie “verzahnt”

Grundlagen der Ermittlung:
- DIN EN 1992-1-1/NA
- DBV-Merkblatt “Rückbiegen…nach Eurocode 2”, Januar 2011

Bemessungsbeispiel – Aufnehmbare Querkraft

Aufnehmbare Querkraft ohne Querkraftbewehrung mit Abminderung über Rauigkeitsbeiwert c:

$$V_{Rd,c} = (c/0{,}5) \cdot [C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100\rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d \qquad (6.2.a)$$

Werte	Erläuterungen
$h = 20$ cm	Bauteilhöhe
$d = 17$ cm	Nutzhöhe
$b_w = 1{,}0$ m	1 m Plattenstreifen
C20/25	Tab. 3.1 ▶ $f_{ck} = 20$ N/mm²
$c = 0{,}5$	6.2.5 (2) ▶ Rückenblech verzahnt
$C_{Rd,c} = 0{,}15/\gamma_c = 0{,}10$	(NA, 6.2.2(1)), $Y_c = 1{,}5$
$k = 1 + \sqrt{(200/170)} = 2{,}08$	$k = 1 + \sqrt{(200/d\,[mm])} \leq 2{,}0$
$\rho_1 = 7{,}54/(100 \times 17)$ $= 4{,}435 \cdot 10^{-3}$	$(A\,sl/b_w \cdot d) \leq 0{,}02$ gew. mit Ø 12/15 cm = 7,54 cm²/m, einschnittig
K1 = 0,12	NA, 6.2.2 (1)
$\sigma_{cp} = 0$	keine Normalkraft im Querschnitt infolge äußerer Einwirkung oder Vorspannung

$$V_{Rd,ct} = (0{,}5/0{,}5) \cdot [0{,}10 \cdot 2{,}0 \cdot (100 \cdot 4{,}435 \cdot 10^{-3} \cdot 20)^{1/3} + 0] \cdot 1{,}0 \cdot 0{,}17 \cdot 10^3$$
$$= \mathbf{70{,}4\ kN/m}$$

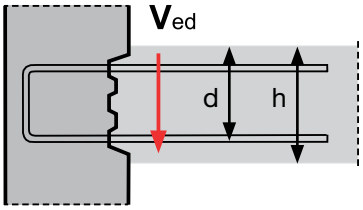
Wichtiger Hinweis:
Bei reduzierten Verankerungs- und Übergreifungslängen sind die Tragfähigkeitswerte entsprechend abzumindern.

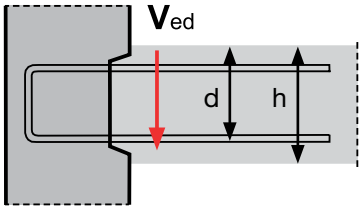
Querkrafttragfähigkeit (kN/m)

Querkrafttragfähigkeit (kN/m) eines Plattenanschlusses an eine Stb.-Wand ohne Querkraftbewehrung in Abhängigkeit zur Fugenkategorie und des Stahlquerschnittes bei Einsatz von Bewehrungsanschlüssen.

Die Tabellenwerte gelten unter Ansatz der nach EC 2 erforderlichen vollen Verankerungs- und Übergreifungslängen.

- Tabellenwerte $V_{Rd,c}$ in kN/m
- Alle Werte sind für $\sigma_{cp} = 0$ ermittelt



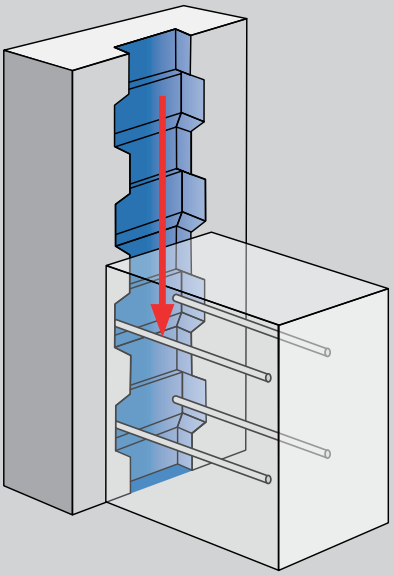


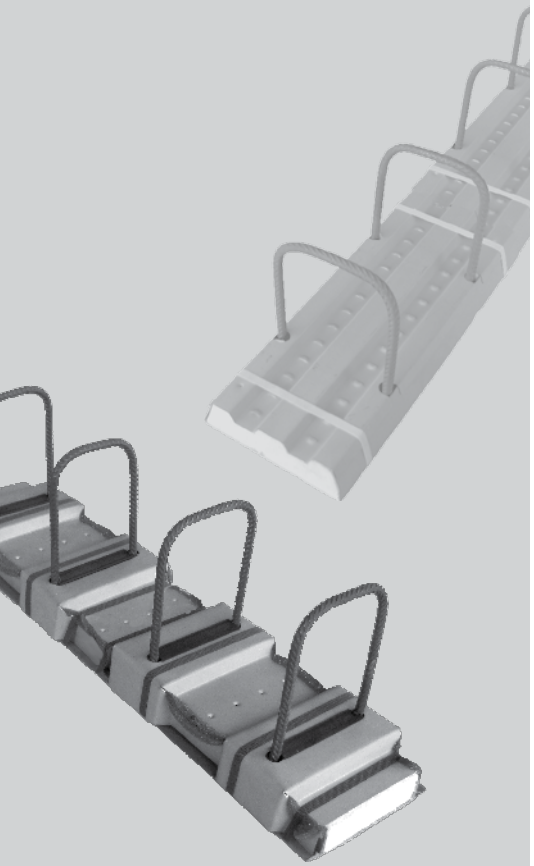
Nutzhöhe d (cm)	Typ	Stabdurchmesser/ Stababstand	Fugenkategorie verzahnt $V_{Rd,c,verz}$			Fugenkategorie glatt $V_{Rd,c,glatt}$		
			C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 20/25	C 25/30	C 30/37
11	RSH 10	Ø 8/15	40,18	43,28	45,99	16,07	17,31	18,40
		Ø 10/15	46,64	50,24	53,39	18,66	20,10	21,36
		Ø 12/15	52,65	56,72	60,27	21,06	22,69	24,11
12	RSH 11	Ø 8/15	42,58	45,86	48,74	17,03	18,35	19,50
		Ø 10/15	49,42	53,24	56,57	19,77	21,29	22,63
		Ø 12/15	55,79	60,11	63,87	22,32	24,04	25,55
13	RSH 12	Ø 8/15	44,91	48,38	51,41	17,96	19,35	20,56
		Ø 10/15	52,13	56,16	59,68	20,85	22,46	23,87
		Ø 12/15	58,86	63,40	67,37	23,54	25,36	26,95
15	RSH 14	Ø 8/15	49,41	53,22	56,56	19,76	21,29	22,62
		Ø 10/15	57,35	61,78	65,65	22,94	24,71	26,26
		Ø 12/15	64,75	69,75	74,12	25,90	27,90	29,65
17	RSH 16	Ø 8/15	53,71	57,85	70,40	21,48	23,14	28,16
		Ø 10/15	62,34	67,16	71,36	24,94	26,86	28,55
		Ø 12/15	70,38	75,82	80,57	28,15	30,33	32,23
19	RSH 18	Ø 8/15	57,84	62,31	66,21	23,14	24,92	26,48
		Ø 10/15	67,14	72,33	76,86	26,86	28,93	30,74
		Ø 12/15	75,80	81,65	86,77	30,32	32,66	34,71
21	RSH 20	Ø 8/15	61,09	65,8	69,93	24,43	26,32	27,97
		Ø 10/15	70,91	76,38	81,17	28,36	30,55	32,47
		Ø 12/15	80,05	86,23	91,64	32,02	34,49	36,66
23	RSH 22	Ø 8/15	63,48	68,38	72,67	25,39	27,35	29,07
		Ø 10/15	73,69	79,38	84,35	29,47	31,75	33,74
		Ø 12/15	83,19	89,61	95,23	33,28	35,85	38,09

Wichtiger Hinweis:
Bei reduzierten Verankerungs- und Übergreifungslängen sind die Tragfähigkeitswerte entsprechend abzumindern.

Standardtyp RSV

recostal®-Bewehrungsanschluss Typ RSV
mit Trapezprofilierung für die Beanspruchung in Elementlängsrichtung.





Schubkraft längs zur Betonierfuge

- Höchste Fugenkategorie “verzahnt”

Bemessungsbeispiel – Schubtragfähigkeit

Gesamttragfähigkeit =
Traganteile [Beton] + [Reibung] + [Verbundbewehrung] ≤ Maximaltragfähigkeit

Beispielrechnung: Beton C 20/25

Werte	Erläuterungen
b = 17 cm	Schubfläche
$\sigma_N = 0$	Normalspannung senkrecht zur Fuge N_{Ed} = Normalkraft infolge äußerer Einwirkungen oder Vorspannung, die gleichzeitig mit der Querkraft wirken kann.
c = 0,5	c nach DIN EN 1992-1-1, 6.2.5(2) (verzahnt)
μ = 0,9	μ nach DIN EN 1992-1-1, 6.2.5(2) (verzahnt)
$f_{ctd} = \alpha_{ct} \cdot f_{ctk;0,05} / \gamma_c$ $= 0{,}85 \cdot 1{,}5/1{,}5$ $= 0{,}85$	Bemessungswert der zentrischen Zugfestigkeit des Betons mit $f_{ctk;0,05} = 1{,}5$ N/mm² gem. DIN EN 1992-1-1, Tab.3.1 und $\gamma_c = 1{,}5$ für Beton gem. DIN EN 1992-1-1, Tab.2.1N
	$\alpha_{ct} = 0{,}85$ gem. DIN EN 1992-1-1 / NA 3.1.6 (2)P
Asl = Ø10/15 zweischnittig = 5,24 x 2 = 10,48 cm²/m	Querschnitt, der die Fuge kreuzenden Bewehrung je Längeneinheit, zweischnittig
$f_{yd,red} = 0{,}8 \cdot 500/1{,}15$ $= 348$ N/mm²	Bemessungswert der Streckgrenze des Betonstahls mit $f_{yk} = 500$ N/mm² gemäß DIN EN 1992-1-1 / NA 3.2.2(3P) $\gamma_c = 1{,}15$; reduzierte Stahlspannung 80 % f_{yd} gemäß DIN EN 1992-1-1 / NA 8.3 (5)P
$\alpha = 90°$	Winkel der die Fuge kreuzenden Bewehrung
v = 0,7	v gemäß DIN EN 1992-1-1 / NA 6.2.2(6)
$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$ $= 0{,}85 \cdot 20/1{,}5$ $= 11{,}33$ N/mm²	Bemessungswert der einaxialen Festigkeit des Betons mit $f_{ck} = 20$ N/mm² gemäß DIN EN 1992-1-1, Tab.3.1 und $\alpha_{cc} = 0{,}85$ gemäß DIN EN 1992-1-1, NA 3.1.6(1)P und $\gamma_c = 1{,}5$ gemäß DIN EN 1992-1-1 Tab.2.1N

Traganteil Beton

$V_{Rdi,c} = (c \cdot f_{ctd}) = (0{,}5 \cdot 0{,}85)$
= 0,425 N/mm²

Traganteil Reibung

$V_{Rd,\mu} = (\mu \cdot \sigma_N) = (0{,}9 \text{ x } 0)$
= 0

Traganteil Bewehrung

$V_{Rd,sy} = \rho \cdot f_{yd} \cdot (1{,}2\mu \cdot \sin\alpha + \cos\alpha) = 10{,}48/(17 \cdot 100) \cdot 348 \cdot (1{,}2 \cdot 0{,}9 \cdot \sin 90° + \cos 90°)$
= 2,32 N/mm²

Faktor 1,2 nach DIN EN 1992-1-1, NA 6.2.5

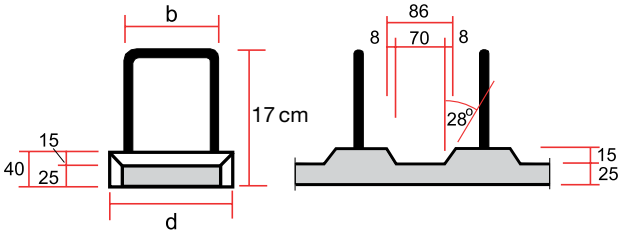
Gesamttragfähigkeit

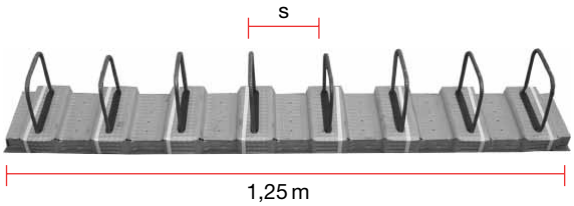
$V_{Rdi} = V_{Rdi,c} + V_{Rd,sy} < V_{Rdi,max}$
$> V_{Ed}$

Die Werte gelten für volle Verankerungs- und Übergreifungslängen, bei reduzierten Längen sind die Tragfähigkeitswerte entsprechend abzumindern.

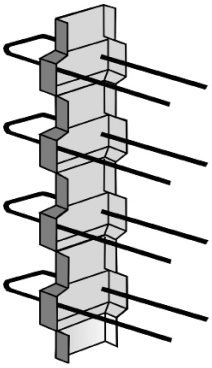
$V_{Rdi,max} = 0{,}5 \cdot v \cdot f_{cd}$
$= 0{,}5 \cdot 0{,}7 \cdot 11{,}33 = 3{,}97$ N/mm²
$\hat{=} 3{,}97 \cdot 10^3 \cdot 0{,}17 = 674{,}9$ kN/m

$V_{Rdi} = (0{,}425 + 2{,}32) \cdot 10^3 \cdot 0{,}17$
= 466,65 kN/m = maßgebend
$< V_{Rdi,max} = 674{,}9$ kN/m

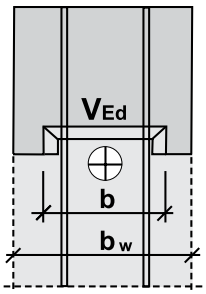




Betonstahl: BSt 500 S bzw. BSt 500 WR

Standard	Typ	Ø (mm)/ s (cm)	Übergreifungslänge l_0 (cm)	Bügelhöhe h (cm)	Bügelbreite b (cm)	Nutzhöhe d (cm)
	RSV 8	- 8/15	32	17	8	11
		-10/15	39	17	8	11
	RSV 11	- 8/15	32	17	11	14
		-10/15	39	17	11	14
		-12/15	46	17	11	14
	RSV 14	- 8/15	32	17	14	17
		-10/15	39	17	14	17
		-12/15	46	17	14	17
	RSV 18	- 8/15	32	17	18	21
		-10/15	39	17	18	21
		-12/15	46	17	18	21

Tragfähigkeitstabelle für die Querkraftbeanspruchung in Elementlängsrichtung



Die Tabellenwerte gelten unter Ansatz der nach DIN EN 1992-1-1 erforderlichen Verankerungs- und Übergreifungslängen.

- Tabellenwerte in kN/m
- Alle Werte sind für $\sigma_{Nd} = 0$ ermittelt

Grundlagen der Ermittlung:
- DIN EN 1992-1-1 § 6.2.5 (6.25)
- DBV Merkblatt Rückbiegen von ... (Fassung 2011)
- Oberflächenbeschaffenheit "verzahnt"

Annahmen:
- $\sigma_N = 0$; $45° \leq \alpha \leq 90°$

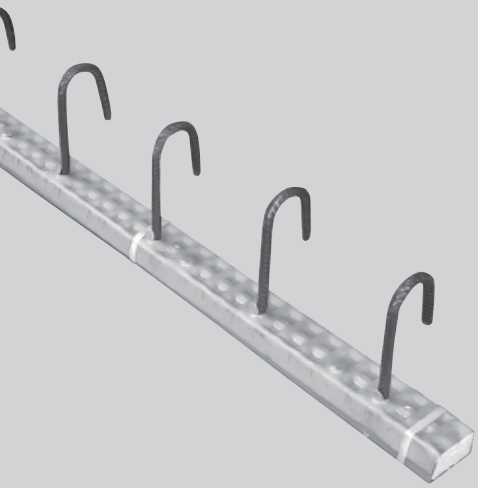
Maßgebend:
- max. $V_{ed} < V_{Rd,i} < V_{Rd,i\,max}$
- z. B. RSV 8 - 8/15 cm, max. $V_{ed} = 298{,}56$ kN/m = maßgebend

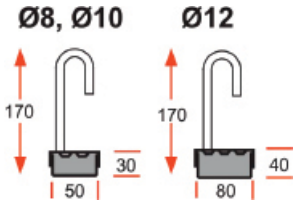
Schubfläche b (mm)	Typ	Ø (mm)/ s (cm)	C 20/25		C 25/30		C 30/37	
			$V_{Rd,i\ verz}$	$V_{Rd,i\ verz\ max}$	$V_{Rd,i\ verz}$	$V_{Rd,i\ verz\ max}$	$V_{Rd,i\ verz}$	$V_{Rd,i\ verz\ max}$
110	RSV 8	- 8/15	298,56	436,21	307,91	545,55	314,13	654,5
		-10/15	440,63	436,21	449,98	545,55	456,20	654,5
140	RSV 11	- 8/15	311,31	555,17	323,21	694,33	331,12	833,00
		-10/15	453,38	555,17	465,28	694,33	473,19	833,00
		-12/15	626,27	555,17	638,17	694,33	646,08	833,00
170	RSV 14	- 8/15	324,06	674,90	338,51	843,12	348,12	1011,50
		-10/15	466,65	674,90	480,58	843,12	490,19	1011,50
		-12/15	639,02	674,90	653,47	843,12	663,07	1011,50
210	RSV 18	- 8/15	341,06	832,76	358,91	1041,50	370,78	1249,50
		-10/15	483,13	832,76	500,98	1041,50	512,85	1249,50
		-12/15	656,02	832,76	673,87	1041,50	685,73	1249,50

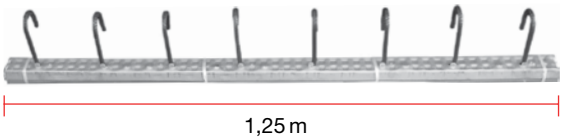
Wichtiger Hinweis:
Bei reduzierten Verankerungs- und Übergreifungslängen sind die Tragfähigkeitswerte entsprechend abzumindern.

Standardtyp V

recostal®
einreihiger Bewehrungs-anschluss Typ VHQ







Betonstahl: BSt 500 S bzw. BSt 500 WR

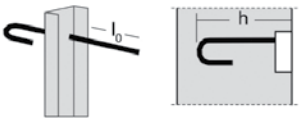
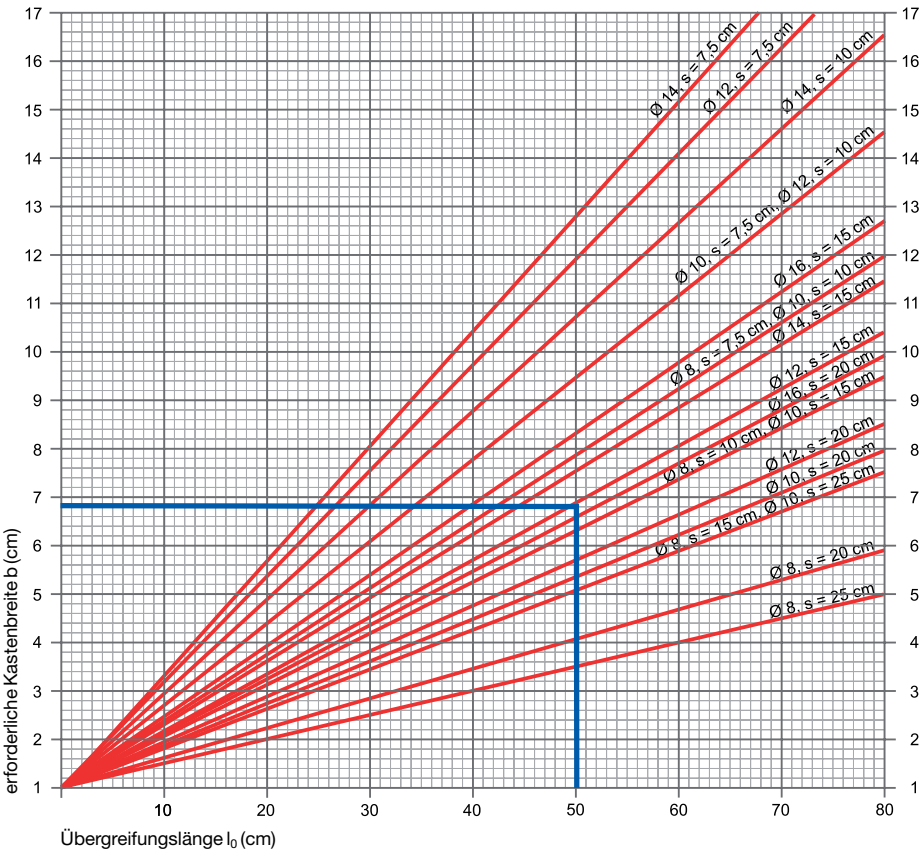
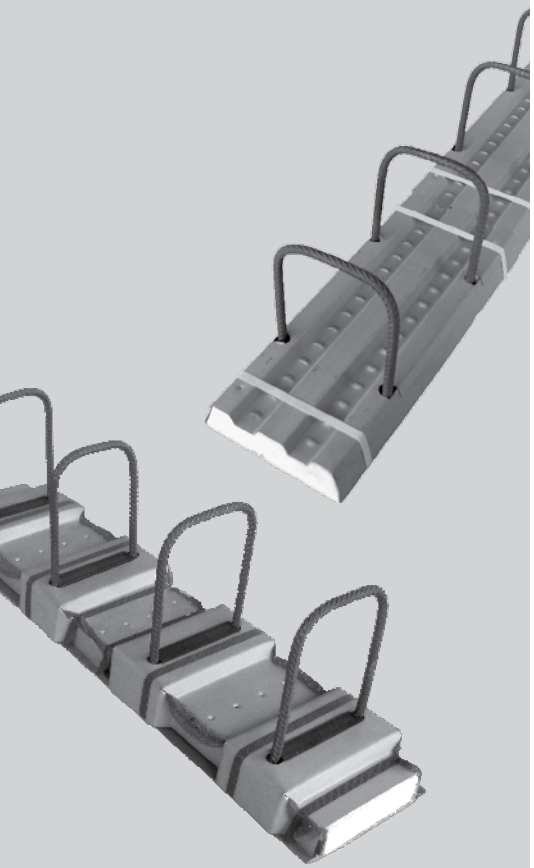
Standard	Typ	Ø (mm)/ s (cm)	Übergreifungs-länge l_0 (cm)	Stab-abstand s (cm)
	VHQ	**- 8/15**	32	15
		- 8/20	32	20
		- 8/25	32	25
		- 10/15	39	15
		- 10/20	39	20
		- 10/25	39	25
		- 12/15	46	15
		- 12/20	46	20
		- 12/25	46	25

Diagramm zur Bestimmung der produktionstechnisch erforderlichen Kastenbreite bzw. max. herstellbaren l_0-Länge



Erläuterungen zum Diagramm:
b: Produktionstechnisch erforderliche Kastenbreite für einreihige Bewehrungsanschlüsse. Für 2-reihige ist der Wert zu verdoppeln.

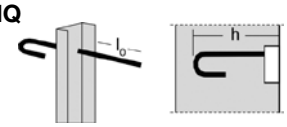
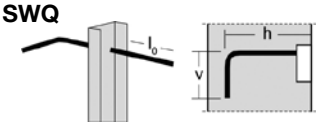
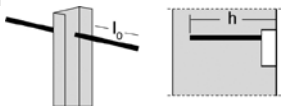
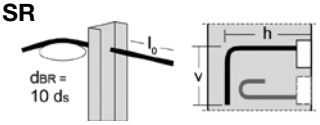
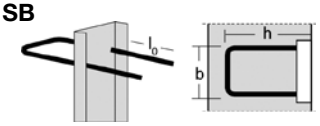
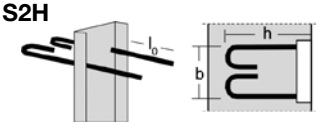
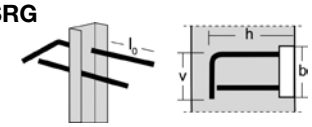
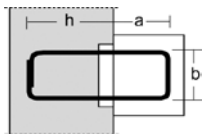
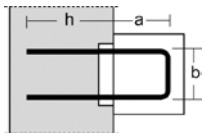
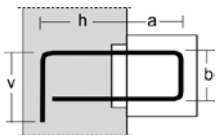
Beispiel:
Typ SB (2-reihiger Bewehrungsanschluss)
Ø 12, s = 15 cm, l_0 = 50 cm ▸ erforderliche Kastenbreite: 2 x 6,8 = 14 cm



Sondertypen

recostal®-Sondertypen sind nach Kundenwunsch in vielfältigen Ausführungen herstellbar.

▶ Produktionstechnische Möglichkeiten sind anhand des nebenstehenden Diagramms ablesbar (Seite 12).

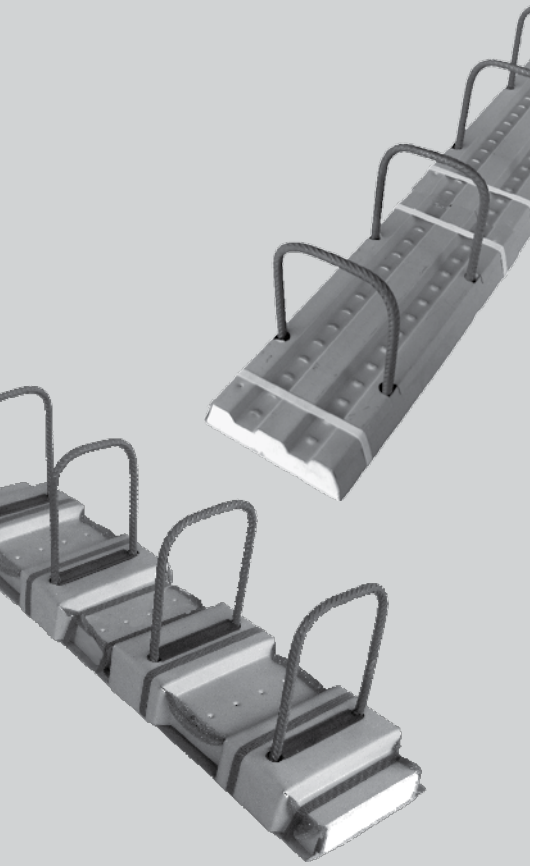
Sondertypen	Anzahl (lfdm)	Durch-messer Ø (mm)	Stab-abstand s (cm)	Maß b (cm)	Höhe h (cm)	Über-greifungs-länge l_0 (cm)	Maß v (cm)	Maß a (cm)	Element-länge L (cm)
SHQ 									
SWQ 									
SG 									
SR 									
SB 									
S2H 									
SRG 									
SKB 									
SKG 									
SKR 									

Sonderlösungen und Projektlösungen auf Anfrage

Baustelleneinsatz

recostal®-Bewehrungsanschlüsse Typ RSH und Typ RSV

Fugenkategorie “verzahnt”



Bewehrungsanschluss mit Schubverzahnung “verzahnte Fuge” nach EC 2

Bauvorhaben: _____

1.0	Bewehrungsanschlüsse		
Position	**Menge/ Einheit**	**Einh.- Preis**	**Gesamt**
1.0001	Bewehrungsanschluss aus verzinktem Stahlblech mit Trapezprofilierung in Elementlängsrichtung gemäß EC 2, Fugenkategorie “verzahnt” für den horizontalen Anschluss von Bauteilen liefern und einbauen.		
	Stabdurchmesser: Ø = _____ mm		
	Stababstand: s = _____ cm		
	Bügelbreite: b = _____ cm		
	Bügelhöhe: h = _____ cm		
	Fabrikat: recostal®-Typ RSH _____		
	lfdm _____	_____ €	_____ €

DYWIDAG-Systems International GmbH
Geschäftsbereich
contec® Abdichtungssysteme
recostal® Abschalungssysteme
Produktion und Verwaltung
Südstraße 3
D-32457 Porta Westfalica
Fon +49 (0) 5731/76 78-0
Fax +49 (0) 5731/76 78-76
E-mail contec@dywidag-systems.com
Internet www.contec-bau.de

DYWIDAG-Systems International GmbH
Produktion
Pfriemsdorfer Weg 11
D-06366 Koethen
Fon +49 (0) 3496/21 12-05
Fax +49 (0) 3496/21 15-20
E-mail contec@dywidag-systems.com
Internet www.contec-bau.de

Hinweis:
Diese Broschüre dient lediglich der grundlegenden Information über unsere Produkte. Enthaltene technische Daten und Informationen haben ausdrücklich unverbindlichen Charakter und werden vorbehaltlich etwaiger Änderungen angegeben. Für Schäden im Zusammenhang mit der Nutzung der hier enthaltenen technischen Angaben und Informationen sowie auch aufgrund eines unsachgemäßen Gebrauchs unserer Produkte übernehmen wir keine Haftung. Für weitergehende Informationen zu bestimmten Produkten bitten wir Sie, mit uns direkten Kontakt aufzunehmen.

www.contec-bau.de

04396-0/12.13-1.000 he pw