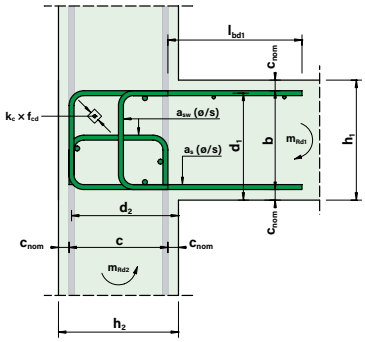
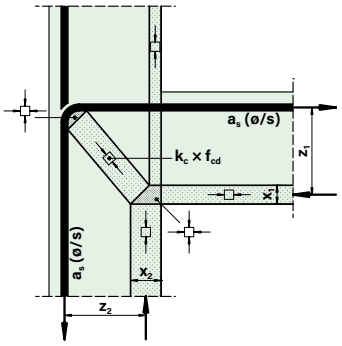
RUWA DIBE – Bemessungsgrundlagen

T-Typ

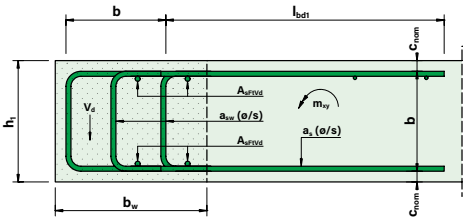
Das Bemessungskonzept für den **T-Typ** entspricht dem Konzept für den L-Typ und gilt ebenfalls für schliessende wie auch öffnende Momentenbeanspruchungen. Folgende Bezeichnungen gelten:





D-Typ

Das nachfolgende Bemessungskonzept gilt für eine Plattenquerkraft entlang eines Plattenrandes. Die Bemessungsgleichung entspricht der Plattenquerkraft entlang eines Plattenrandes infolge eines Drillmomentes. Das Drillmoment m_{xy} entspricht dabei einer linear elastischen FEM-Analyse:



$V_d = 2 \times m_{xy} \leq V_{Rd}$	$d_v = h - 2 \times c_{nom} - ø$
$b_w \approx 1.25 \times h$	$\sum A_{sw,erf} = \frac{V_d \times s}{f_{sd} \times d_v} \times \cot(\alpha)$
$V_{Rd,s} = \sum A_{sw} \times f_{sd} \times d_v \times \cot(\alpha)$	$V_{Rd,c} = b_w \times d_v \times k_c \times f_{cd} \times \sin(\alpha) \times \cos(\alpha)$
$30° \leq \alpha \leq 45°$	$V_{Rd} = \min[V_{Rd,s}; V_{Rd,c}]$

Im Bewehrungselement muss entlang der Diskontinuität/Plattenrand randparallel eine Bewehrung oben und unten eingelegt werden, die der nachfolgenden Bedingung entspricht. Weitere randparallele Bewehrungen zum Beispiel aus einer lokalen Lasteinleitung müssen zusätzlich eingerechnet werden:

$$Ft_{Vd} = \frac{V_d \times \cot(\alpha)}{2} \leq a_{s,FtVd} \times f_{sd}$$

Hinweise zum Bemessungskonzept

- Der Einsatz der **RUWA DIBE Diskontinuitätsbewehrung** ist Voraussetzung für die Anwendung des Bemessungskonzeptes.
- Die Bemessung der Bauteile beidseits der **RUWA DIBE Diskontinuitätsbewehrung** erfolgt durch den zuständigen Ingenieur und hat gemäss Norm SIA 262:2013 bzw. Eurocode-Normen zu erfolgen. Die Weiterleitung der Schnittkräfte in die angrenzende Stahlbetonplatte ist sicherzustellen (Moment, Querkraft etc.).
- Die Verankerungslängen zwischen der **RUWA DIBE Diskontinuitätsbewehrung** und der bauseitigen Bewehrung müssen geprüft werden. Gegebenenfalls muss der Tragwiderstand bei einer kleineren Verankerungslänge reduziert werden. Die Verankerung muss jeweils ausserhalb das Rahmenknotens erfolgen.
- Leitungen und Aussparungen im Bereich von Rahmenknoten führen zu einer Schwächung und sind nach Norm SIA 262:2013 entsprechend zu berücksichtigen.
- Bei Arbeitsfugen im Bereich der Rahmenknoten gelten die Anforderung gemäss Norm SIA 262:2013.
- Bei zusätzlichen Einwirkungen kann das Bemessungskonzept entsprechend erweitert werden.

RUWA DIBE – L-Typ

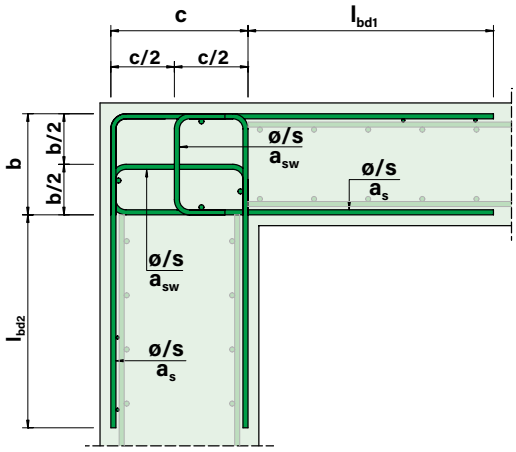
Bewehrungstechnik | RUWA DIBE Diskontinuitätsbewehrung | L-Typ

Dimensionen

Typencode	Bügel ø / Längsstab ø / Schubbewehrung ø [mm]	Teilung s [mm]	a_s [mm²/m]	a_{sw} [mm²/m]	$b_{min} = c_{min}$ [mm]	$b_{max} = c_{max}$ [mm]	L [mm]	l_{bd1}* [mm]	l_{bd2}* [mm]	Mattenlänge a [mm]
L1	ø 10	150	524	524	140	460	1'000	410 – 890	410 – 890	2'200
L2	ø 12	150	754	754	140	460	1'000	460 – 940	460 – 940	2'300
L3	ø 14	150	1'026	1'026	140	460	1'000	510 – 990	510 – 990	2'400
L4	ø 16	150	1'340	1'340	160	460	1'000	560 – 1'010	560 – 1'010	2'500
L5	ø 16	100	2'011	2'011	160	460	1'000	560 – 1'010	560 – 1'010	2'500

Verankerungslängen

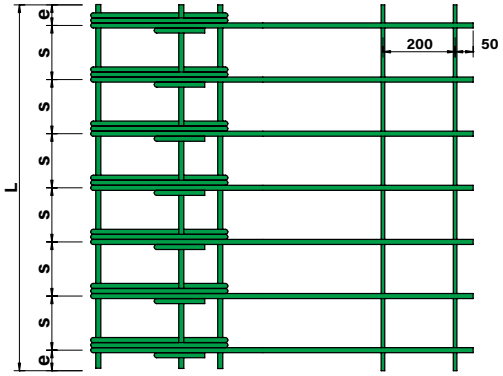
Typencode	ø [mm]	$l_{bd,soll}$ nach Norm SIA 262:2013 [mm]			$l_{bd,ist}$* [mm]
		C20/25	C25/30	C30/37	
L1	ø 10	530	448	402	$l_{bd1} \approx (a-b-2c)/2$
L2	ø 12	636	538	482	
L3	ø 14	741	627	563	$l_{bd2} \approx (a-c-2b)/2$
L4	ø 16	847	717	643	
L5	ø 16	847	717	643	



Die verfügbare Verankerungslänge kann gemäss der Formeln in der Tabelle «**Verankerungslängen**» ermittelt werden. *Die effektive Verankerungslänge ist durch die entsprechenden Biegeabzüge in der Regel im Element etwas grösser als der ermittelte Wert.

Sortiment / Produktecode

Der **L-Typ** ist in fünf verschiedenen Bewehrungsgehältern erhältlich (L1 / L2 / L3 / L4 / L5). Das b- und c- Mass ist in 10 mm Schritten frei wählbar zwischen 140 mm und 460 mm (ø 16 mm zwischen 160 mm und 460 mm). Das b- und c-Mass kann dabei unabhängig voneinander definiert werden. Die Elementlänge L beträgt fix 1'000 mm.



DIBE L*-b*-c*****

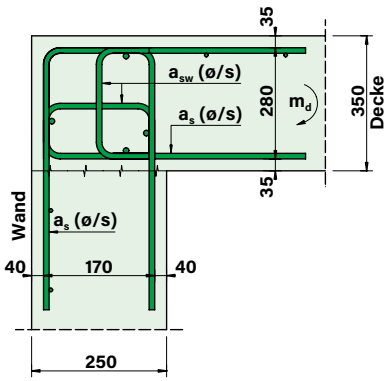
- c-Mass
- b-Mass
- Typencode
- **RUWA DIBE Diskontinuitätsbewehrung**

- Der **Typencode** zeigt an, welche Durchmesser die Bügel, Schubbewehrung und Längseisen und welche Teilung die Bügel aufweisen. Dazu siehe Tabelle «**Dimensionen**».
- Das **b-Mass** kann frei gewählt werden in 10 mm Abstufungen gemäss Tabelle «**Dimensionen**»: b_{min} = 140 mm (ø 16 mm – 160 mm) | b_{max} = 460 mm
- Das **c-Mass** kann frei gewählt werden in 10 mm Abstufungen gemäss Tabelle «**Dimensionen**»: c_{min} = 140 mm (ø 16 mm – 160 mm) | c_{max} = 460 mm

Produktangabe (Beispiel):

L3-b160-c200
ø 14 mm | s = 150 mm | $a_s = a_{sw}$ = 1'026 mm²/m
a-Mass = 2'400 mm | b-Mass = 160 mm | c-Mass = 200 mm
$l_{bd1,ist} \approx (2'400 - 160 - 2 \times 200)/2 = 920$ mm
$l_{bd2,ist} \approx (2'400 - 200 - 2 \times 160)/2 = 940$ mm

Im nachfolgenden Bemessungsbeispiel wird eine Rahmeneckenverbindung zwischen einer Wand und einer Decke nachgewiesen. Die Verlegelänge beträgt 10.00 m:



Material und Einwirkungen

C30/37 | $f_{cd} = 20.0\,N/mm^2$ | $f_{bd} = 2.70\,N/mm^2$
B500A/B500B | $f_{sd} = 435\,N/mm^2$
$m_d = 75.00\,kNm/m$

Bestimmung der statischen Höhe und des erforderlichen Bewehrungsquerschnittes

$$d_1 = 350 - 35 - \frac{14}{2} = 308mm \qquad d_2 = 250 - 40 - \frac{14}{2} = 203mm$$

$$a_{s1,erf} = \frac{75 \times 10^6}{0.9 \times 435 \times 308} = 622mm^2/m \qquad a_{s2,erf} = \frac{75 \times 10^6}{0.9 \times 435 \times 203} = 944mm^2/m$$

Wahl Durchmesser, Teilung und Geometrie

Gewählt Typ L3 ø14/150: $a_{s,eff} = 1'026mm^2/m > 944mm^2/m > 622mm^2/m$

$$a = 2'400mm \qquad b = 350 - 2 \times 35 = 280mm \qquad c = 250 - 2 \times 40 = 170mm$$

$$l_{bd1,ist} \approx \frac{2'400 - 280 - 2 \times 170}{2} = 890mm \qquad l_{bd2,ist} \approx \frac{2'400 - 170 - 2 \times 280}{2} = 835mm$$

$$l_{bd,soll} = \frac{14 \times 435}{4 \times 2.70} = 563mm \geq 25ø = 350mm \qquad x_1 = x_2 = \frac{1'026 \times 435}{0.85 \times 1'000 \times 20} = 26.3mm$$

Duktilitätsnachweise

$$\frac{26.3}{308} = 0.085 \leq 0.35 \times \frac{435}{435} \qquad \frac{26.3}{203} = 0.129 \leq 0.35 \times \frac{435}{435}$$

Berechnung der Biegewiderstände

$$\mathbf{m_{Rd1}} = 1'026 \times 435 \times (308 - 0.425 \times 26.3) \times \min\left[1; \frac{890}{563}\right] = \mathbf{132.5kNm/m}$$

$$\mathbf{m_{Rd2}} = 1'026 \times 435 \times (203 - 0.425 \times 26.3) \times \min\left[1; \frac{835}{563}\right] = \mathbf{85.6kNm/m}$$

Nachweis des Biegewiderstand

$$\mathbf{m_{Rd} = \min[132.5; 85.6] = 85.6kNm/m > 75.0kNm/m}$$

Nachweis der Schubbewehrung im Rahmenknoten

$$a_{sw,erf} = 1'026mm^2/m$$

$$z_1 = 308 - 0.425 \times 26.3 = 297mm \qquad z_2 = 203 - 0.425 \times 26.3 = 192mm$$

$$0.55 \times 20 = 11.0N/mm^2 \geq 2 \times \frac{1'026 \times 435}{297} = 3.0N/mm^2 \qquad 0.55 \times 20 = 11.0N/mm^2 \geq 2 \times \frac{1'026 \times 435}{192} = 4.7N/mm^2$$

$$\mathbf{f_{cd,eff} = 4.7N/mm^2} < \mathbf{11.0}N/mm^2$$

L-Typ – Bestellbeispiel (Bestellformular)

Aus dem Bemessungsbeispiel ergibt sich folgender Typ: Pflichtangabe | nicht wählbar

Pos.	Typ	Stahl ø / s [mm]	Abmessungen [mm] b	c	lbd1	lbd2	Korblänge L [mm]	Anz. [Stk]	Gewicht [kg/Stk]	Produktecode	Bauteil / Bemerkung
e1	L	14/150	280	170	≈890	≈835	1'000	10	*55.8*	*L3-b280-c170*	Anschluss Wand-Decke

RUWA DIBE – T-Typ

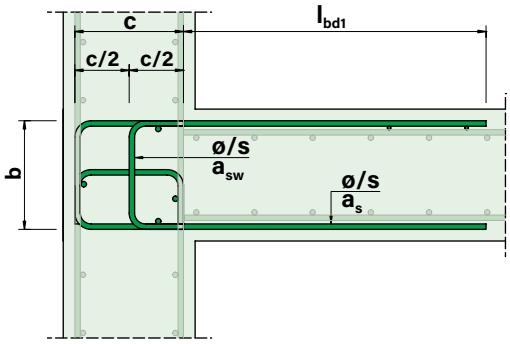
Bewehrungstechnik | RUWA DIBE Diskontinuitätsbewehrung | T-Typ

Dimensionen

Typencode	Bügel ø / Längsstab ø / Schubbewehrung ø [mm]	Teilung s [mm]	a_s [mm²/m]	a_{sw} [mm²/m]	$b_{min} = c_{min}$ [mm]	$b_{max} = c_{max}$ [mm]	L [mm]	l_{bd1}* [mm]	Mattenlänge a [mm]
T1	ø 10	150	524	524	140	460	1'000	410 – 890	2'200
T2	ø 12	150	754	754	140	460	1'000	460 – 940	2'300
T3	ø 14	150	1'026	1'026	140	460	1'000	510 – 990	2'400
T4	ø 16	150	1'340	1'340	160	460	1'000	560 – 1'010	2'500
T5	ø 16	100	2'011	2'011	160	460	1'000	560 – 1'010	2'500

Verankerungslängen

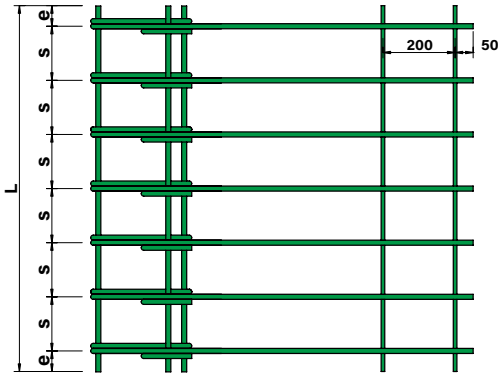
Typencode	ø [mm]	$l_{bd,soll}$ nach Norm SIA 262:2013 [mm]			$l_{bd,ist}$* [mm]
		C20/25	C25/30	C30/37	
T1	ø 10	530	448	402	$l_{bd1} \approx (a-b-2c)/2$
T2	ø 12	636	538	482	
T3	ø 14	741	627	563	
T4	ø 16	847	717	643	
T5	ø 16	847	717	643	



Die verfügbare Verankerungslänge kann gemäss der Formeln in der Tabelle «**Verankerungslängen**» ermittelt werden. *Die effektive Verankerungslänge ist durch die entsprechenden Biegeabzüge in der Regel im Element etwas grösser als der ermittelte Wert.

Sortiment / Produktecode

Der **T-Typ** ist in fünf verschiedenen Bewehrungsgehältern erhältlich (T1 / T2 / T3 / T4 / T5). Das b- und c-Mass ist in 10 mm Schritten frei wählbar zwischen 140 mm und 460 mm (ø 16 mm zwischen 160 mm und 460 mm). Das b- und c-Mass kann dabei unabhängig voneinander definiert werden. Die Elementlänge L beträgt fix 1'000 mm.



DIBE T*-b*-c*****

- c-Mass
- b-Mass
- Typencode
- **RUWA DIBE Diskontinuitätsbewehrung**

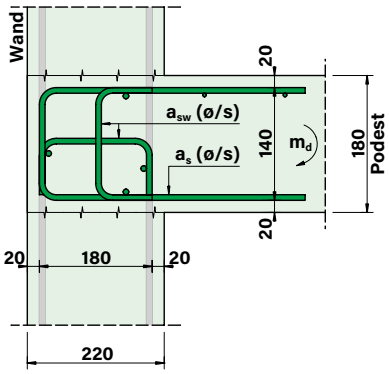
- Der **Typencode** zeigt an, welche Durchmesser die Bügel, Schubbewehrung und Längseisen und welche Teilung die Bügel aufweisen. Dazu siehe Tabelle «**Dimensionen**».
- Das **b-Mass** kann frei gewählt werden in 10 mm Abstufungen gemäss Tabelle «**Dimensionen**»: b_{min} = 140 mm (ø 16 mm – 160 mm) | b_{max} = 460 mm
- Das **c-Mass** kann frei gewählt werden in 10 mm Abstufungen gemäss Tabelle «**Dimensionen**»: c_{min} = 140 mm (ø 16 mm – 160 mm) | c_{max} = 460 mm

Produktangabe (Beispiel):

T2-b180-c210
ø 12 mm | s = 150 mm | $a_s = a_{sw}$ = 754 mm²/m
a-Mass = 2'300 mm | b-Mass = 180 mm | c-Mass = 210 mm
$l_{bd1,ist} \approx (2'300 - 180 - 2 \times 210)/2 = 850$ mm

RUWA DIBE – T-Typ

Im nachfolgenden Bemessungsbeispiel wird eine Rahmeneckenverbindung zwischen einer Wand und einem auskragenden Podest nachgewiesen. Die Verlegelänge beträgt 3.00 m:



Material und Einwirkungen

C25/30 | $f_{cd} = 16.5\,N/mm^2$ | $f_{bd} = 2.43\,N/mm^2$
B500A/B500B | $f_{sd} = 435\,N/mm^2$ | $\mathbf{m_d = 40.0\,kNm/m}$

Zu beachten: Weitere Einwirkungen auf die Wand werden für das Bemessungsbeispiel vernachlässigt.

Bestimmung der statischen Höhe und der notwendigen Bewehrungsquerschnitte

$$d_1 = 180 - 20 - \frac{12}{2} = 154\text{mm} \qquad d_2 = 220 - 20 - \frac{12}{2} = 194\text{mm}$$

$$a_{s1,erf} = \frac{40 \times 10^6}{0.9 \times 435 \times 154} = 663\text{mm}^2/\text{m} \qquad a_{s2,erf} = \frac{40 \times 10^6}{0.9 \times 435 \times 194} = 527\text{mm}^2/\text{m}$$

Wahl Durchmesser, Teilung und Geometrie

Gewählt Typ T2 ø12/150: $a_{s,eff} = 754\text{mm}^2/\text{m} > 663\text{mm}^2/\text{m} > 527\text{mm}^2/\text{m}$

$$a = 2'300\text{mm} \qquad b = 180 - 2 \times 20 = 140\text{mm} \qquad c = 220 - 2 \times 20 = 180\text{mm}$$

$$l_{bd1,ist} \approx \frac{2'300 - 140 - 2 \times 180}{2} = 900\text{mm} \qquad l_{bd,soll} = \frac{12 \times 435}{4 \times 2.43} = 538\text{mm} \geq 25ø = 300\text{mm}$$

$$x_1 = x_2 = \frac{754 \times 435}{0.85 \times 1'000 \times 16.5} = 23.4\text{mm}$$

Duktilitätsnachweise

$$\frac{23.4}{154} = 0.152 \leq 0.35 \times \frac{435}{435} \qquad \frac{23.4}{194} = 0.121 \leq 0.35 \times \frac{435}{435}$$

Berechnung der Biegewiderstände

$$\mathbf{m_{Rd2}} = 754 \times 435 \times (154 - 0.425 \times 23.4) \times \min\left[1; \frac{900}{538}\right] = \mathbf{47.2\,kNm/m}$$

$$\mathbf{m_{Rd2}} = 754 \times 435 \times (194 - 0.425 \times 23.4) = \mathbf{60.4\,kNm/m}$$

Nachweis des Biegewiderstand

$$\mathbf{m_{Rd} = \min[47.2; 60.4] = 47.2\,kNm/m > 40.0\,kNm/m}$$

Nachweis der Schubbewehrung im Rahmenknoten

$$a_{sw,erf} = 754\text{mm}^2/\text{m}$$

$$z_1 = 154 - 0.425 \times 23.4 = 144\text{mm} \qquad z_2 = 194 - 0.425 \times 23.4 = 184\text{mm}$$

$$0.55 \times 16.5 = 9.1\text{N/mm}^2 \geq 2 \times \frac{754 \times 435}{144} = 4.6\text{N/mm}^2 \qquad 0.55 \times 16.5 = 9.1\text{N/mm}^2 \geq 2 \times \frac{754 \times 435}{184} = 3.6\text{N/mm}^2$$

$$\mathbf{f_{cd,eff} = 4.6\,N/mm^2 < 9.1\,N/mm^2}$$

T-Typ – Bestellbeispiel (Bestellformular)

Aus dem Bemessungsbeispiel ergibt sich folgender Typ: Pflichtangabe | nicht wählbar

Pos.	Typ	Stahl ø / s [mm]	Abmessungen [mm] b	c	lbd1	lbd2	Korblänge L [mm]	Anz. [Stk]	Gewicht [kg/Stk]	Produktecode	Bauteil / Bemerkung
e2	T	12/150	140	180	≈900	–	1'000	3	*23.1*	*T2-b140-c180*	Anschluss Wand-Podest

RUWA DIBE – D-Typ

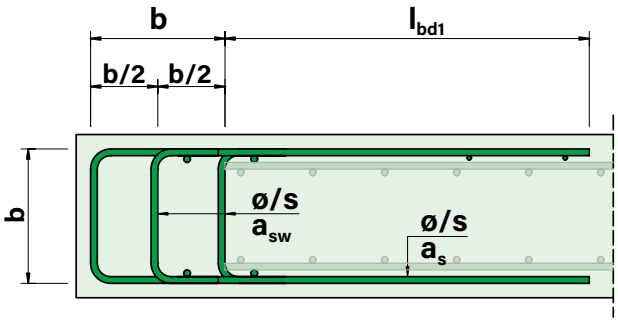
Bewehrungstechnik | RUWA DIBE Diskontinuitätsbewehrung | D-Typ

Dimensionen

Typencode	Bügel ø / Längsstab ø / Schubbewehrung ø [mm]	Teilung s [mm]	a_s [mm²/m]	a_{sw} [mm²/m]	A_{sw} [mm²]	A_{sFtVd} [mm]	b_{min} [mm]	b_{max} [mm]	L [mm]	l_{bd1}* [mm]	Mattenlänge a [mm]
D1	ø 10	150	524	1'047	157	157	140	460	1'000	410 – 890	2'200
D2	ø 12	150	754	1'508	226	226	140	460	1'000	460 – 940	2'300
D3	ø 14	150	1'026	2'053	308	308	140	460	1'000	510 – 990	2'400
D4	ø 16	150	1'340	2'681	402	402	160	460	1'000	560 – 1'010	2'500
D5	ø 16	100	2'011	4'021	402	402	160	460	1'000	560 – 1'010	2'500

Verankerungslängen

Typencode	ø [mm]	$l_{bd,soll}$ nach Norm SIA 262:2013 [mm]			$l_{bd,ist}$* [mm]
		C20/25	C25/30	C30/37	
D1	ø 10	530	448	402	$l_{bd1} \approx (a-3b)/2$
D2	ø 12	636	538	482	
D3	ø 14	741	627	563	
D4	ø 16	847	717	643	
D5	ø 16	847	717	643	



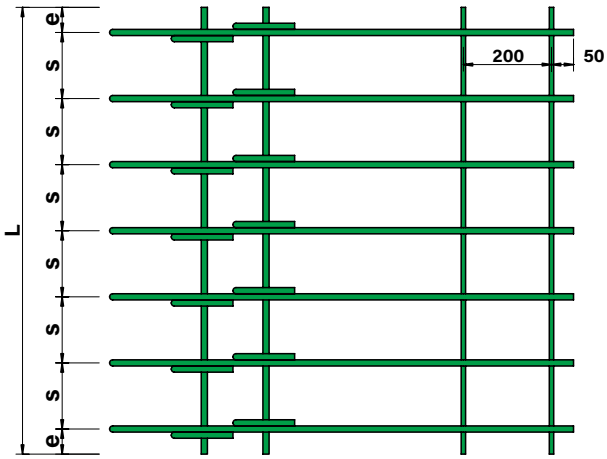
Die verfügbare Verankerungslänge kann gemäss der Formeln in der Tabelle **«Verankerungslängen»** ermittelt werden.
*Die effektive Verankerungslänge ist durch die entsprechenden Biegeabzüge in der Regel im Element etwas grösser als der ermittelte Wert.

Sortiment / Produktecode

Der **D-Typ** ist in fünf verschiedenen Bewehrungsgehältern erhältlich (D1 / D2 / D3 / D4 / D5). Das b-Mass ist in 10 mm Schritten frei wählbar zwischen 140 mm und 460 mm (ø 16 mm zwischen 160 mm und 460 mm). Die Elementlänge L beträgt fix 1'000 mm.

DIBE D*-b***

- b-Mass
- Typencode
- **RUWA DIBE Diskontinuitätsbewehrung**



- Der **Typencode** zeigt an, welche Durchmesser die Bügel, Schubbewehrung und Längseisen und welche Teilung die Bügel aufweisen. Dazu siehe Tabelle **«Dimensionen»**.
- Das **b-Mass** kann frei gewählt werden in 10 mm Abstufungen gemäss Tabelle **«Dimensionen»**:
  b_{min} = 140 mm (ø 16 mm – 160 mm) | b_{max} = 460 mm

Produktangabe (Beispiel):

D4-b360
ø 16 mm | s = 150 mm | a_s = 1'340 mm²/m | a_{sw} = 2'681 mm²/m
a-Mass = 2'500 mm | b-Mass = 360 mm
$l_{bd1,ist} \approx (2'500 - 3 \times 360)/2 = 710$ mm