

Einwirkung

Durchstanzlast	$V_{Ed} = 182 \text{ kN}$
Dynamischer Anteil	$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$
Lasterhöhungsfaktor	$\beta = 1,20$

Abmessung - Wandeck

Plattendicke	$h = 250 \text{ mm}$
Statische Nutzhöhe	$d = 215 \text{ mm}$
Betondeckung oben/unten	$co; cu = 25; 20 \text{ mm}$

Material

Beton	C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$)
Stahl	B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)
Bewehrungsgrad	$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,47 \cdot 0,47)^{1/2} = 0,47 \%$

$A_{sx} = 10,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 20/314 \text{ mm}$); $A_{sy} = 10,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 20/314 \text{ mm}$)

Bewehrung muss über den äußeren Rundschnitt "Uout" verankert werden

Folgende Kollapsbewehrung ist über der Stütze anzuordnen:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 2,6 \text{ cm}^2$$

Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ	$\kappa = \min\{1+(200/d)^{1/2}; 2\} = 1,96$
Einfluss der Plattendicke	$\eta = 1+(d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,02$
Faktor $C_{Rd,c}$	$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$
Minimale Betontragfähigkeit	$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 481,8 \text{ kN/m}^2$
Tragfähigkeit Beton	$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 534,1 \text{ kN/m}^2$

Kritischer Rundschnitt u_{crit}

Kritischer Abstand	$a_{crit} = 2,0d = 430 \text{ mm}$
Rundschnittslänge	$u_{crit} = 1,320 \text{ m}$
Aufzunehmende Querkraft	$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 218,4 \text{ kN}$
Tragfähigkeit Beton	$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 151,6 \text{ kN}$
Maximale Tragfähigkeit	$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRdc=0,12)} \cdot 1,96 = 297,2 \text{ kN}$

$$V_{Rd,c,crit} = 151,6 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 218,4 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 297,2 \text{ kN}$$

Durchstanzbewehrung erforderlich, gewählt:

3x Schöck BOLE U 12/210-4/A640-CV20

BOLE ist Bestandteil des Verbundnachweises

Nachweis der Stahltragfähigkeit

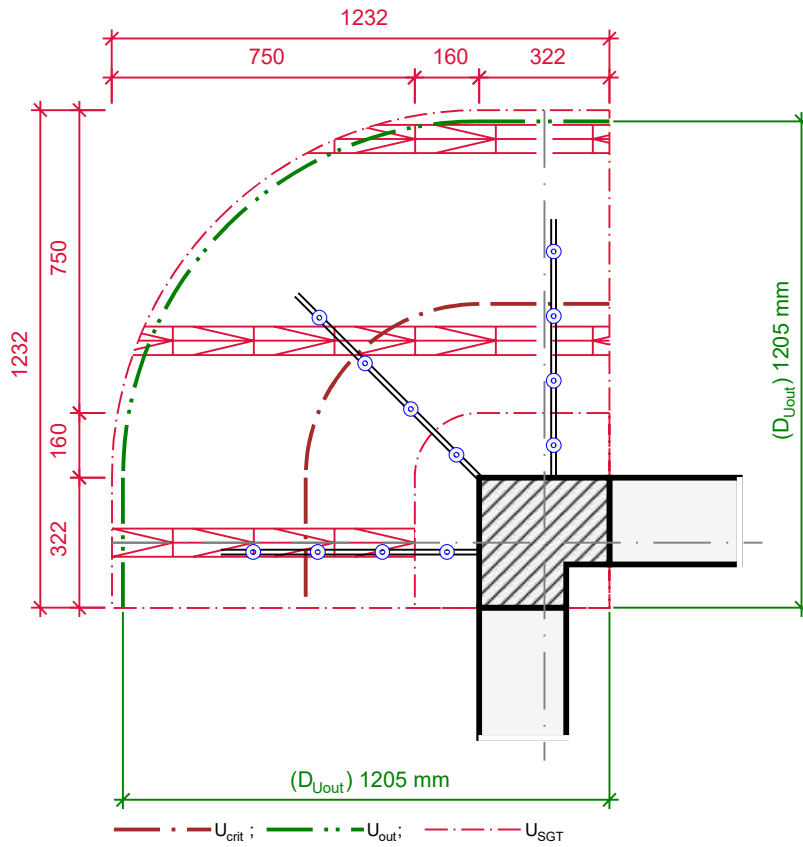
$$V_{Ed,\beta} = 218,4 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 291 \text{ kN}$$

Äußerer Rundschnitt u_{out} ($l_s + 1,5d$)

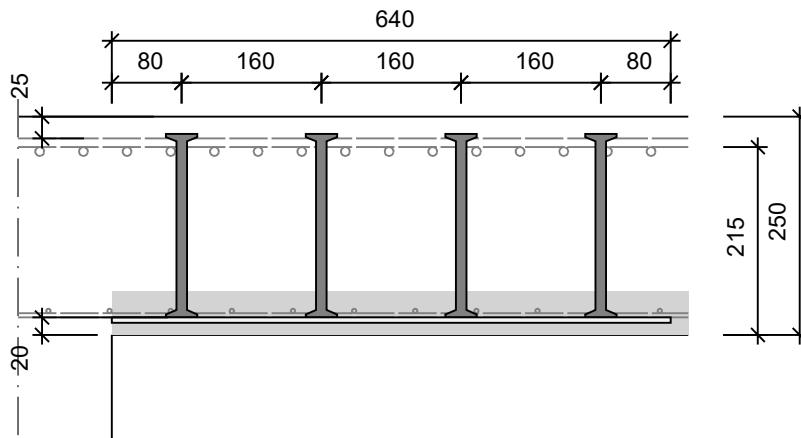
Länge des bewehrten Bereiches	$l_s = 560 \text{ mm}$
Rundschnittslänge	$u_{out} = 2,031 \text{ m}$
Lasterhöhungsfaktor	$\beta_{red} = \max\{1/(1,2+\beta/40 \cdot l_s/d); \beta; 1,1\} = 1,10$
Aufzunehmende Querkraft	$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 200,2 \text{ kN}$
Tragfähigkeit Beton	$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 481,8 \text{ kN/m}^2$
Tragfähigkeit Beton	$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 210,4 \text{ kN}$

$$V_{Ed,out} = 200,2 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 210,4 \text{ kN}$$

Länge der Durchstanzbewehrung ausreichend

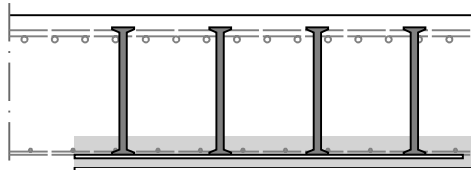
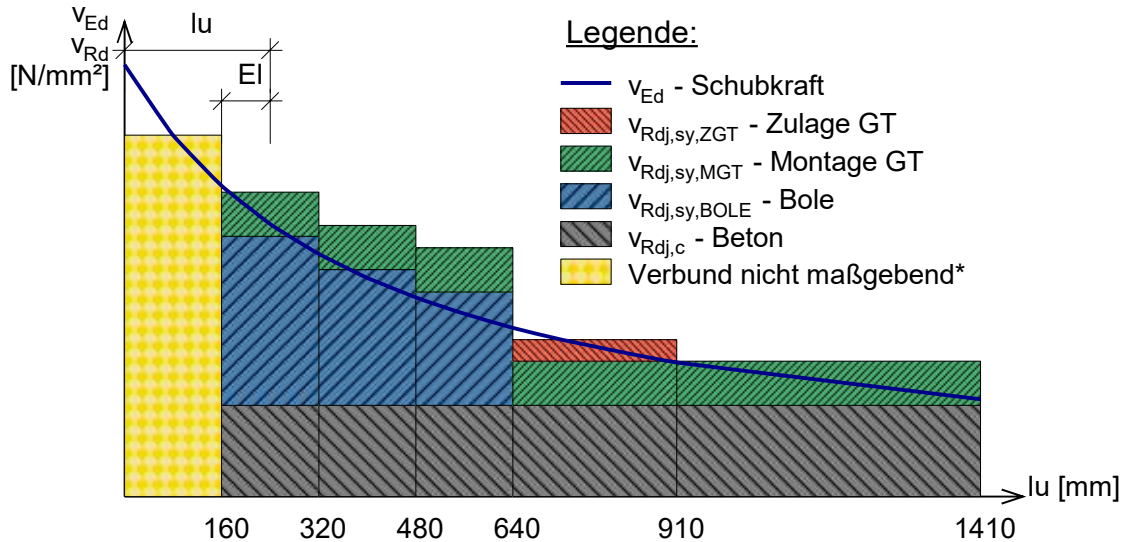


3x Schöck BOLE U 12/210-4/A640-CV20



VERBUNDNACHWEIS

Montagegitterträger:	KT 817 8/6/6	Zulageträger:	KTS 16
Durchmesser:	6 mm	Durchmesser:	7 mm
Neigungswinkel:	63,3 °	Neigungswinkel:	45,8 °
Achsabstand:	625 mm		
Fugenrauigkeit:	rau		
Abzugsfähige Last:	0 kN/m ²		



Berechneter Rundschnitt

$l_u =$	---	240	400	560	721	910	mm
$EI =$	---	80	80	80	81	0	mm
$u =$	---	1,02	1,27	1,52	1,78	2,07	m
$F(u) =$	---	0,30	0,49	0,71	0,98	1,34	m ²

Einwirkung (a - Anfang, e - Ende des Bereiches)

$V_{Ed, a}$	---	1,39	1,09	0,89	0,76	0,60	N/mm ²
V_{Ed}	---	1,22	0,98	0,82	0,70	0,60	N/mm ²
$V_{Ed, e}$	---	1,09	0,89	0,76	0,60	0,44	N/mm ²
$V_{Ed} / V_{Rd, max}$	---	34	28	23	20	17	%

Widerstandsanteile

$V_{Rd, j, c}$	---	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	N/mm ²
$V_{Rd, sy, BOLE}$	---	0,76	0,61	0,51	0,00	0,00	N/mm ²
$V_{Rd, sy, MGT}$	---	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	N/mm ²
erf $V_{Rd, sy, ZGT}$	---	---	---	---	0,10	---	N/mm ²

Maximaler Achsabstand der Schubgitterträger

max a_{ZGT} --- **500 500 500 500** --- **mm**

Verlegebereich der Zulageträger ab 160 mm bis 910 mm vom Stützenanschnitt

Maximaler Achsabstand Zulageträger (durchgehend verlegt) beträgt: 500 mm

*der Verbund wird durch den direkten Verlauf der Betondruckstreben sichergestellt

Bitte Herstellerangaben und Zulassungen der Gitterträger beachten!

Einwirkung

Durchstanzlast	$V_{Ed} = 90 \text{ kN}$
Dynamischer Anteil	$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$
Lasterhöhungsfaktor	$\beta = 1,20$

Abmessung - Wandeck

Plattendicke	$h = 250 \text{ mm}$
Statische Nutzhöhe	$d = 215 \text{ mm}$
Betondeckung oben/unten	$co; cu = 25; 20 \text{ mm}$

Material

Beton	C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$)
Stahl	B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)
Bewehrungsgrad	$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,47 \cdot 0,47)^{1/2} = 0,47 \%$
$A_{sx} = 10,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 20/314 \text{ mm}$); $A_{sy} = 10,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 20/314 \text{ mm}$)	

Folgende Kollapsbewehrung ist über der Stütze anzuordnen:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 1,3 \text{ cm}^2$$

Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

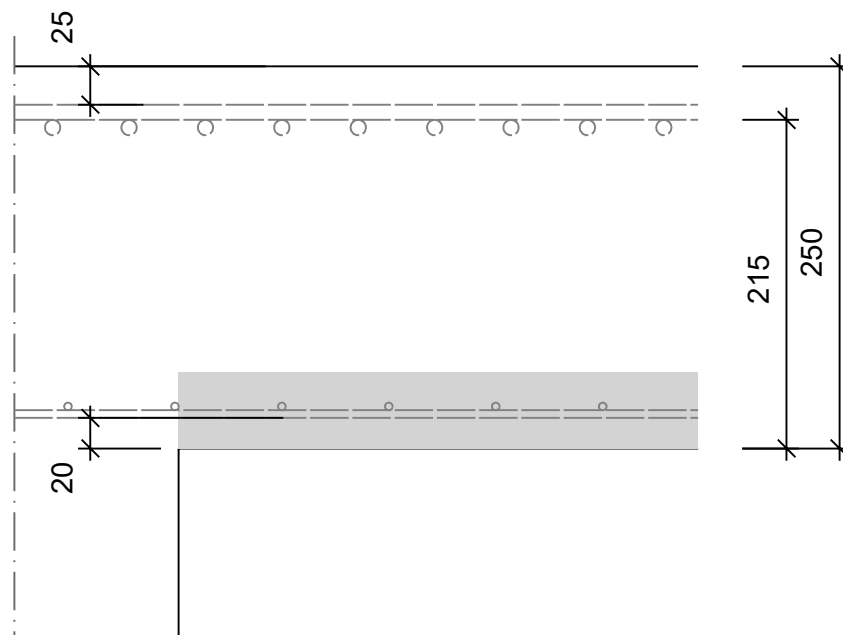
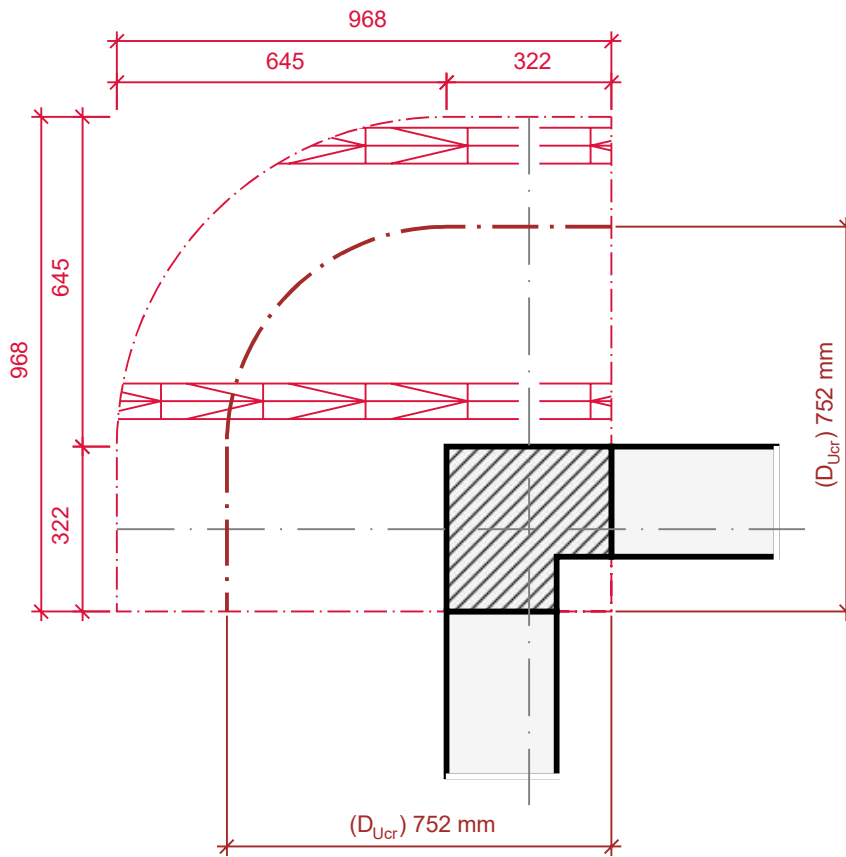
Faktor κ	$\kappa = \min\{1+(200/d)^{1/2}; 2\} = 1,96$
Einfluss der Plattendicke	$\eta = 1+(d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,02$
Faktor $C_{Rd,c}$	$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$
Minimale Betontragfähigkeit	$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 481,8 \text{ kN/m}^2$
Tragfähigkeit Beton	$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 534,1 \text{ kN/m}^2$

Kritischer Rundschnitt u_{crit}

Kritischer Abstand	$a_{crit} = 2,0d = 430 \text{ mm}$
Rundschnittslänge	$u_{crit} = 1,320 \text{ m}$
Aufzunehmende Querkraft	$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 108,0 \text{ kN}$
Tragfähigkeit Beton	$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 151,6 \text{ kN}$
Maximale Tragfähigkeit	$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit,(CRdc=0,12)} \cdot 1,96 = 297,2 \text{ kN}$

$$V_{Ed,\beta} = 108,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,crit} = 151,6 \text{ kN}$$

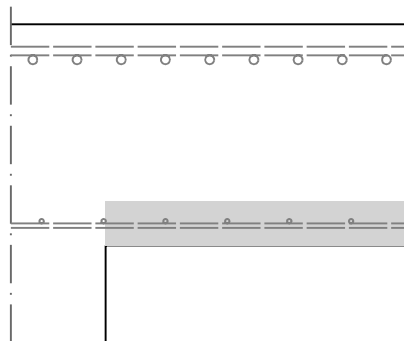
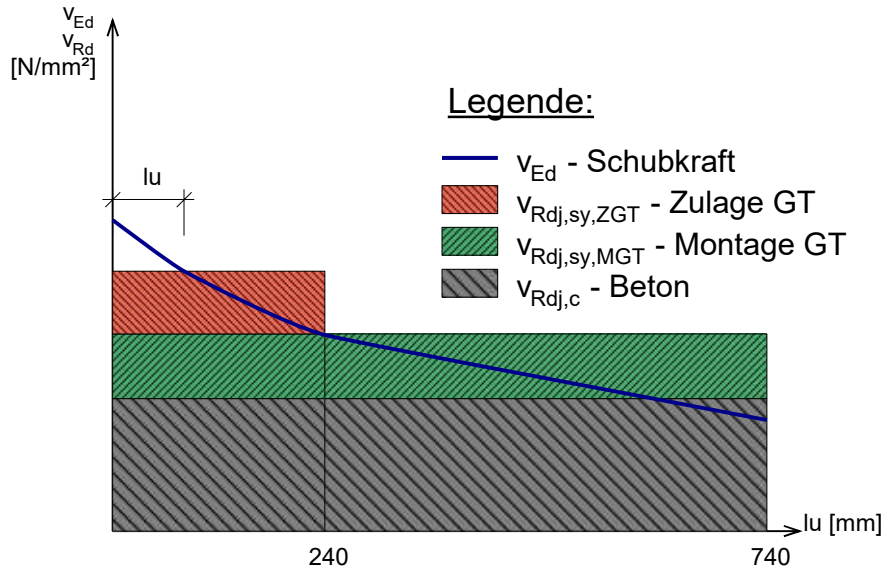
Keine Durchstanzbewehrung erforderlich!



VERBUNDNACHWEIS

Montagegitterträger: KT 817 8/6/6
 Durchmesser: 6 mm
 Neigungswinkel: 63,3 °
 Achsabstand: 625 mm
 Fugenrauigkeit: rau
 Abzugsfähige Last: 0 kN/m²

Zulageträger: KTS 16
 Durchmesser: 7 mm
 Neigungswinkel: 45,8 °


Berechneter Rundschnitt

$l_u =$	81	240	mm
$EI =$	81	0	mm
$u =$	0,77	1,02	m
$F(u) =$	0,16	0,30	m ²

Einwirkung (a - Anfang, e - Ende des Bereiches)

$V_{Ed,a}$	0,96	0,60	N/mm ²
V_{Ed}	0,80	0,60	N/mm ²
$V_{Ed,e}$	0,60	0,34	N/mm ²
$V_{Ed} / V_{Rd,max}$	23	17	%

Widerstandsanteile

$V_{Rdj,c}$	0,41	0,41	N/mm ²
$V_{Rdj,sy,BOLE}$	0,00	0,00	N/mm ²
$V_{Rdj,sy,MGT}$	0,20	0,20	N/mm ²
$erf V_{Rdj,sy,ZGT}$	0,19	---	N/mm ²

Maximaler Achsabstand der Schubgitterträger

max a_{ZGT} 500 --- mm

Verlegebereich der Zulageträger ab 0 mm bis 645 mm vom Stützenanschnitt
 Maximaler Achsabstand Zulageträger (durchgehend verlegt) beträgt: 500 mm

*der Verbund wird durch den direkten Verlauf der Betondruckstreben sichergestellt
 Bitte Herstellerangaben und Zulassungen der Gitterträger beachten!

Einwirkung

Durchstanzlast	$V_{Ed} = 140 \text{ kN}$
Dynamischer Anteil	$V_{Ed,dyn} = 0 \text{ kN}$
Lasterhöhungsfaktor	$\beta = 1,20$

Abmessung - Wandeck

Plattendicke	$h = 250 \text{ mm}$
Statische Nutzhöhe	$d = 215 \text{ mm}$
Betondeckung oben/unten	$co; cu = 25; 20 \text{ mm}$

Material

Beton	C25/30 ($f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$)
Stahl	B500 ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)
Bewehrungsgrad	$\rho = (\rho_x \cdot \rho_y)^{1/2} = (0,47 \cdot 0,47)^{1/2} = 0,47 \%$

$A_{sx} = 10,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 20/314 \text{ mm}$); $A_{sy} = 10,0 \text{ cm}^2/\text{m}$ ($\sim \emptyset 20/314 \text{ mm}$)

Bewehrung muss über den äußeren Rundschnitt "Uout" verankert werden

Folgende Kollapsbewehrung ist über der Stütze anzuordnen:

$$V_{Ed} / 1,4 / f_{yk} = 2,0 \text{ cm}^2$$

Durchstanznachweis nach DIN EC2:2015 + NA:2015 + ETA

Faktor κ	$\kappa = \min\{1+(200/d)^{1/2}; 2\} = 1,96$
Einfluss der Plattendicke	$\eta = 1+(d-200)/1000 \{\min 1,0; \max 1,6\} = 1,02$
Faktor $C_{Rd,c}$	$C_{Rd,c} = 0,18/\gamma_c = 0,12$
Minimale Betontragfähigkeit	$v_{min} = (0,0525/\gamma_c) \cdot \kappa^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} = 481,8 \text{ kN/m}^2$
Tragfähigkeit Beton	$v_{Rd,c} = \max\{C_{Rd,c} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 534,1 \text{ kN/m}^2$

Kritischer Rundschnitt u_{crit}

Kritischer Abstand	$a_{crit} = 2,0d = 430 \text{ mm}$
Rundschnittslänge	$u_{crit} = 1,320 \text{ m}$
Aufzunehmende Querkraft	$V_{Ed,\beta} = \beta \cdot V_{Ed} = 168,0 \text{ kN}$
Tragfähigkeit Beton	$V_{Rd,c,crit} = v_{Rd,c} \cdot d \cdot u_{crit} = 151,6 \text{ kN}$
Maximale Tragfähigkeit	$V_{Rd,max,crit} = V_{Rd,c,crit} \cdot (CRdc=0,12) \cdot 1,96 = 297,2 \text{ kN}$

$$V_{Rd,c,crit} = 151,6 \text{ kN} \leq V_{Ed,\beta} = 168,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,max,crit} = 297,2 \text{ kN}$$

Durchstanzbewehrung erforderlich, gewählt:

3x Schöck BOLE U 10/210-2/A320-CV20

BOLE ist Bestandteil des Verbundnachweises

Nachweis der Stahltragfähigkeit

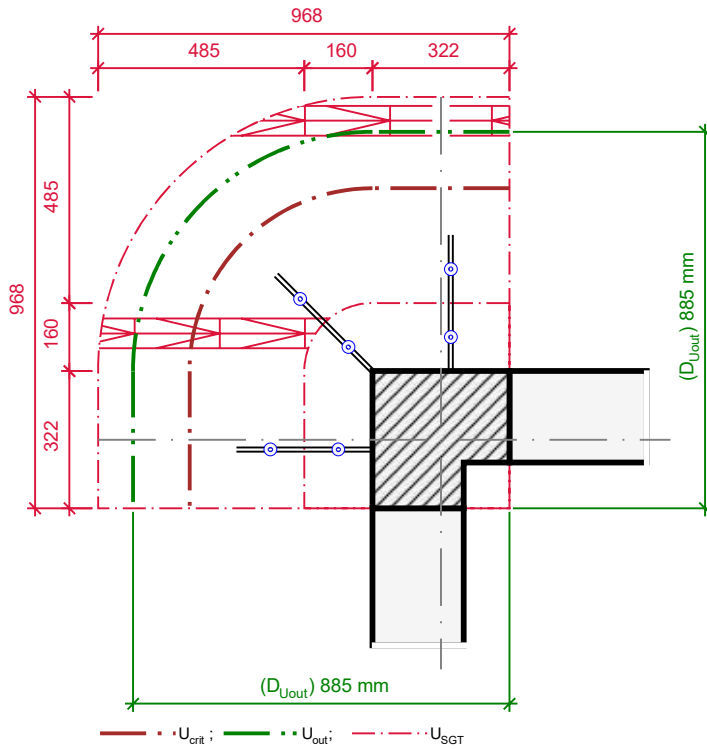
$$V_{Ed,\beta} = 168,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,sy,crit} = m_c \cdot n_c \cdot A_{s,i} \cdot f_{yd} / \eta = 202 \text{ kN}$$

Äußerer Rundschnitt u_{out} ($l_s + 1,5d$)

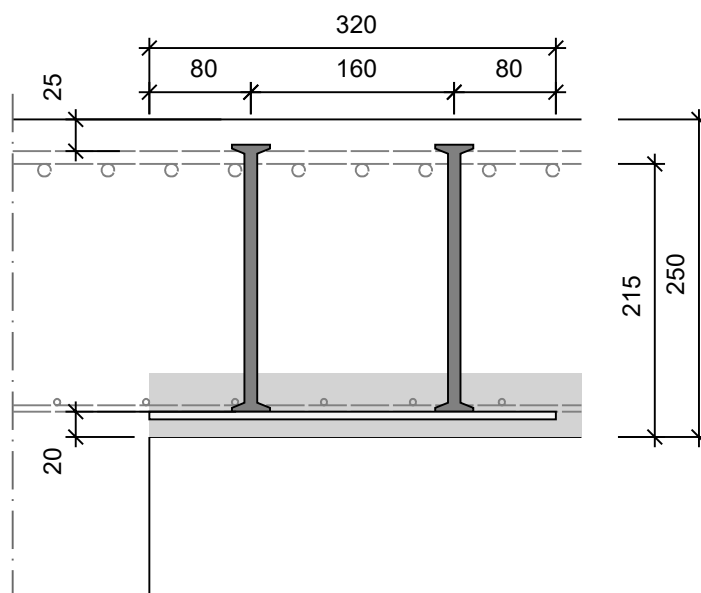
Länge des bewehrten Bereiches	$l_s = 240 \text{ mm}$
Rundschnittslänge	$u_{out} = 1,529 \text{ m}$
Lasterhöhungsfaktor	$\beta_{red} = \max\{1/(1,2+\beta/40 \cdot l_s/d); \beta; 1,1\} = 1,10$
Aufzunehmende Querkraft	$V_{Ed,out} = \beta_{red} \cdot V_{Ed} = 154,0 \text{ kN}$
Tragfähigkeit Beton	$v_{Rd,c,out} = \max\{C_{Rd,c,out} \cdot \kappa \cdot (\rho \cdot f_{ck})^{1/3}; v_{min}\} = 481,8 \text{ kN/m}^2$
Tragfähigkeit Beton	$V_{Rd,c,out} = v_{Rd,c,out} \cdot d \cdot u_{out} = 158,4 \text{ kN}$

$$V_{Ed,out} = 154,0 \text{ kN} \leq V_{Rd,c,out} = 158,4 \text{ kN}$$

Länge der Durchstanzbewehrung ausreichend



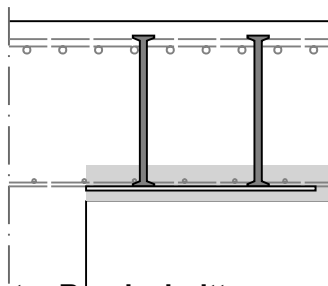
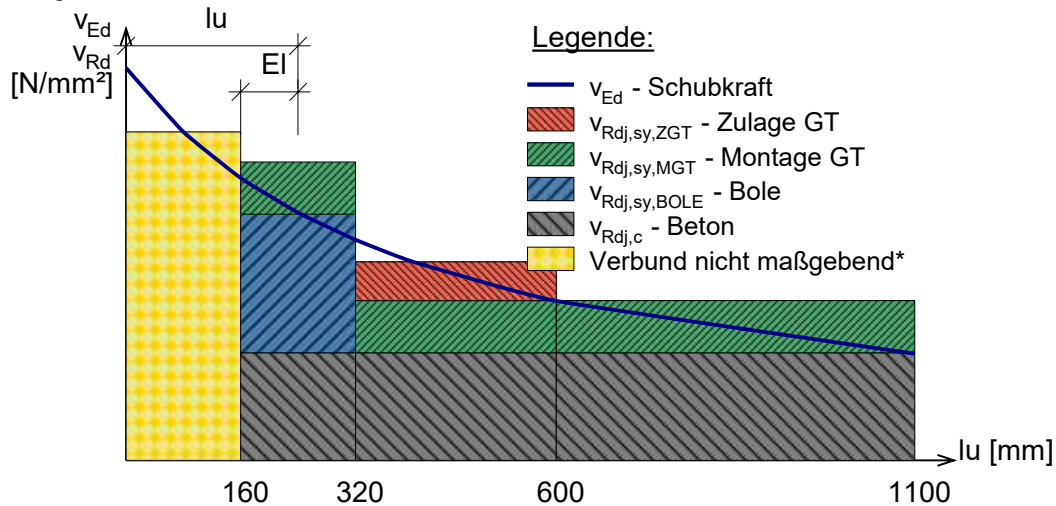
3x Schöck BOLE U 10/210-2/A320-CV20



VERBUNDNACHWEIS

Montagegitterträger: KT 817 8/6/6
 Durchmesser: 6 mm
 Neigungswinkel: 63,3 °
 Achsabstand: 625 mm
 Fugenrauigkeit: rau
 Abzugsfähige Last: 0 kN/m²

Zulageträger: KTS 16
 Durchmesser: 7 mm
 Neigungswinkel: 45,8 °



Berechneter Rundschnitt

$l_u =$	---	240	401	600	mm
$EI =$	---	80	81	0	mm
$u =$	---	1,02	1,27	1,59	m
$F(u) =$	---	0,30	0,49	0,77	m ²

Einwirkung (a - Anfang, e - Ende des Bereiches)

$V_{Ed,a}$	---	1,07	0,84	0,60	N/mm ²
V_{Ed}	---	0,94	0,75	0,60	N/mm ²
$V_{Ed,e}$	---	0,84	0,60	0,40	N/mm ²
$V_{Ed} / V_{Rd,max}$	---	27	21	17	%

Widerstandsanteile

$V_{Rdj,c}$	---	0,41	0,41	0,41	N/mm ²
$V_{Rdj,sy,BOLE}$	---	0,53	0,00	0,00	N/mm ²
$V_{Rdj,sy,MGT}$	---	0,20	0,20	0,20	N/mm ²
erf $V_{Rdj,sy,ZGT}$	---	---	0,15	---	N/mm ²

Maximaler Achsabstand der Schubgitterträger

max a_{ZGT} --- --- **500** --- **mm**

Verlegebereich der Zulageträger ab 160 mm bis 645 mm vom Stützenanschnitt

Maximaler Achsabstand Zulageträger (durchgehend verlegt) beträgt: 500 mm

*der Verbund wird durch den direkten Verlauf der Betondruckstreben sichergestellt
 Bitte Herstellerangaben und Zulassungen der Gitterträger beachten!