

Pos. Beisp-11a Kragstütze mit allgem. Rechenverfahren

System	A	von x [m]	bis x [m]	h [m]	Versatz [cm]	y/z [cm]	0
	1	0.00	4.00	4.00			1

Randbedingungen y-Richtung Kragstütze z-Richtung Kragstütze

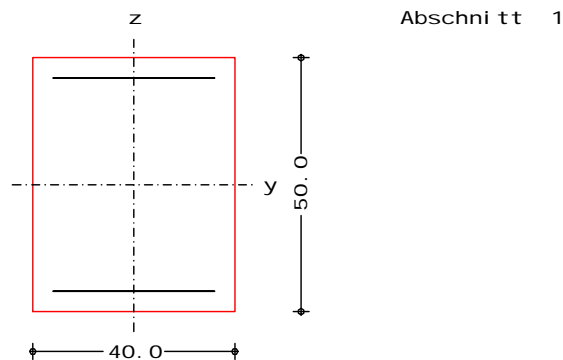
Querschnitte	Q	Typ	Bewehr. - anordnung	b/D [cm]	h/D _i [cm]	C _{min} [mm]	ΔC [mm]
	1	Recht	A _{Su} = A _{so}	40.0	50.0	10	10

Q Expositions-
klassen

1 XC1

Materialien	Q	Beton	BSt	ρ _{min} [%]	ρ _{max} [%]	φ [-]	γ [kN/m ³]
	1	C 25/30	BSt 500SA	0.00	9.00	2.50	25.0

M 1:15



Ei nwi rkungen

Ständi g
Verkehr

Ständi ge Ei nwi rkungen
Sonsti ge Veränderl i che Ei nwi rkungen

Bel astung

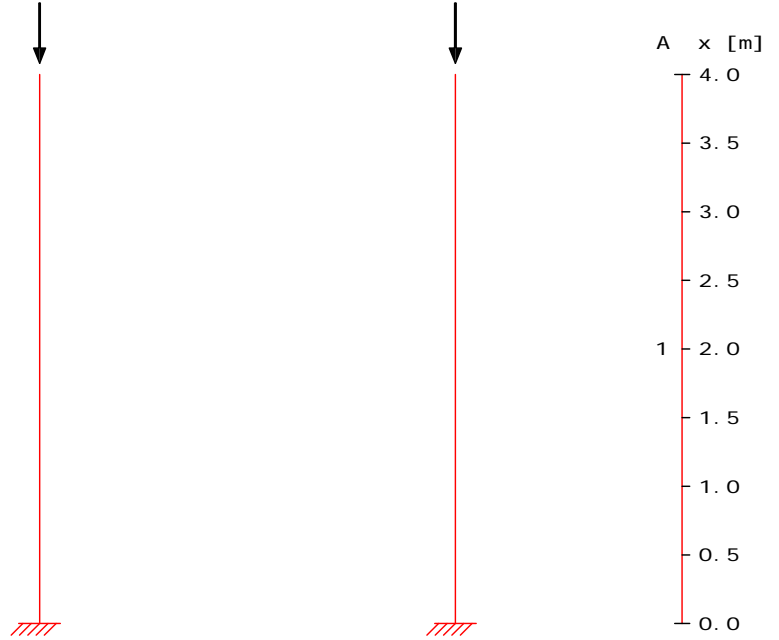
nach DI N 1055-100

EW Ständig

M 1:55

System in y-Richtung

in z-Richtung



Vertikal lasten

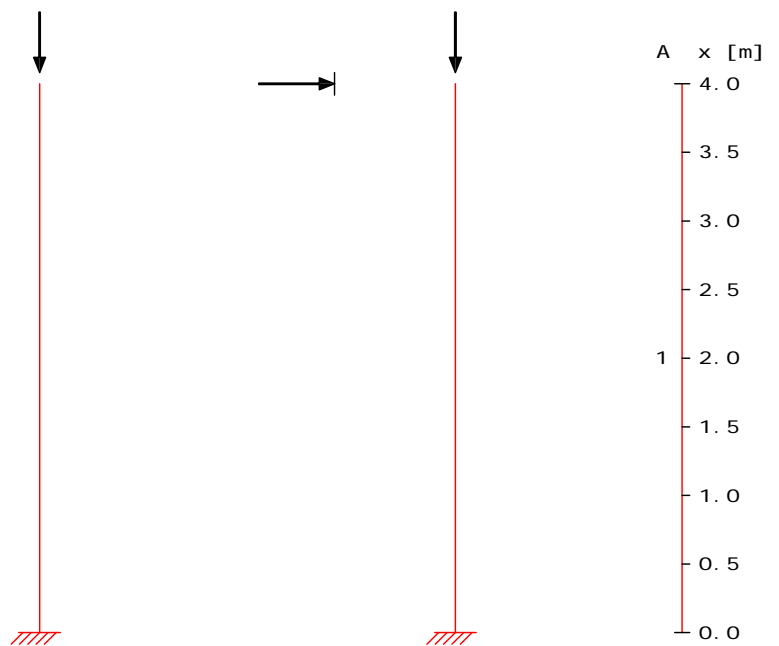
x [m]	V [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
4.00	500.00		

EW Verkehr

M 1:55

System in y-Richtung

in z-Richtung



Vertikal lasten	x [m]	V [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
	4.00	216.00		

Hori zontal lasten	x [m]	H _y [kN]	H _z [kN]
	4.00		50.00

Bemessung

gemäß DIN 1045-1, Abschn. 8.2, 8.5, 8.6, 9.1, 9.2

Das System in y-Richtung gegen Knicken gehalten

Ungew. Ausmitte affin zur Knickfigur aufgebracht.

Kriechverformungen werden nach linearer Th. II. 0. mit folgenden Biegesteifigkeiten EI_y , EI_z berechnet

von x [m]	bis x [m]	$E_{c,eff}$ [kN/mm ²]	ρ [%]	$EI_{y,I}$ [MNm ²]	$EI_{z,I}$ [MNm ²]
0.00	4.00	7.63	1.16	54.0	24.6

Grundkombination E_d
DIN 1055-100, (14)

Ek	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
1	1.35*Ständig
2	1.35*Ständig +1.50*Verkehr
3	1.00*Ständig
4	1.00*Ständig +1.50*Verkehr

Kombination 2

Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
Gk	1.35*Ständig +1.50*Verkehr

Knicklastfaktor	$v_z = 17.17$	-
Schlankheit	$\lambda_z = 55.43$	-

K 2
Ungewollte Ausmitte

β_y [-]	x [m]	e _y [cm]	β_z [-]	x [m]	e _z [cm]
keine y-Vorverformung			2.19	4.00	2.19

K 2 Dauerlast

Typ	$\Sigma (\gamma * \psi * EW)$
q-st	1.00*Ständig +0.50*Verkehr

K 2
Vorverformungen

x [m]	w _{yu} [cm]	w _{zu} [cm]	w _{yk} [cm]	w _{zk} [cm]
4.00	0.00	2.19	0.00	0.75
3.00	0.00	1.35	0.00	0.47
2.00	0.00	0.64	0.00	0.23
1.00	0.00	0.17	0.00	0.06
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nichtlineare Berechnung für Kombination 2 nach Th. II. Ordnung

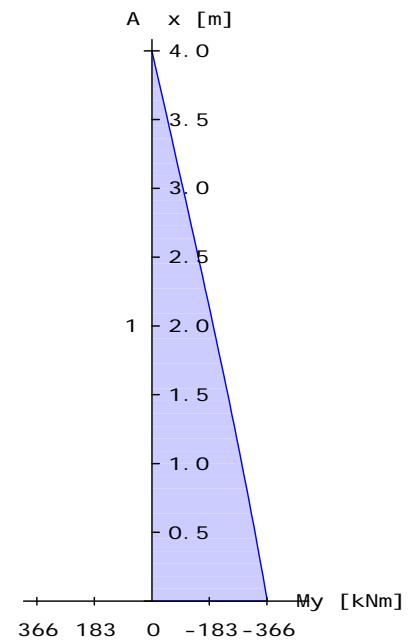
Iterationsungenauigkeit = 0.22 %

K 2 nichtlin. Th.
Schnittgrößen

x [m]	N _{Ed} [kN]	M _{Edy} [kNm]	M _{Edz} [kNm]	V _{Edy} [kN]	V _{Edz} [kN]
4.00	999.00	-0.00	0.00	0.00	99.57
3.00	999.00	-99.11	0.00	0.00	98.29
2.00	999.00	-195.60	0.00	0.00	94.19
1.00	999.00	-286.20	0.00	0.00	86.42
0.00	999.00	-367.18	0.00	0.00	75.00

Bi egement
M 1: 55

um y-Achse

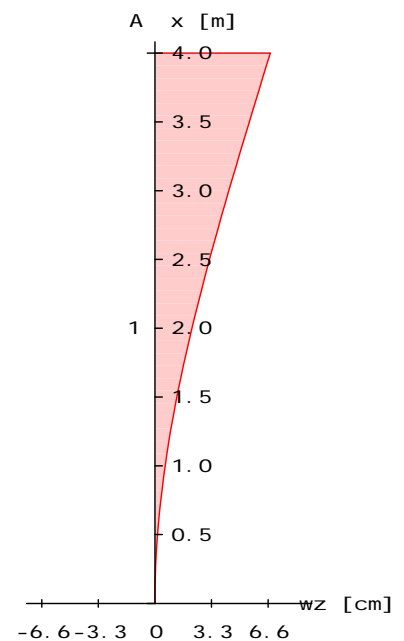


K 2 nichtlin. Th.
Verformungen

x [m]	w_y [cm]	w_z [cm]	d_y [rad]	d_z [rad]
4.00	0.00	6.73	0.02459	0.00000
3.00	0.00	4.32	0.02331	0.00000
2.00	0.00	2.16	0.01921	0.00000
1.00	0.00	0.60	0.01143	0.00000
0.00	0.00	0.00	0.00000	0.00000

Verformung
M 1: 55

in z-Richtung



K 2 nichtlin. Th. Bruchschnittgrößen

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [‰]	ε _c [‰]	Ausnutzung	A _{s, ges} [cm ²]	ρ [‰]
4.00	3838.6	-0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.260	25.13	1.26
3.00	2558.4	-253.8	0.0	0.12	-3.50	0.390	25.13	1.26
2.00	1789.2	-350.3	0.0	1.25	-3.50	0.558	25.13	1.26
1.00	1375.2	-394.0	0.0	2.02	-3.50	0.726	25.13	1.26
0.00	1071.3	-393.7	0.0	3.39	-3.50	0.933	25.13	1.26

K 2 nichtlin. Th. Auflagergrößen

x [m]	A _d [kN]	M _{yd} [kNm]	M _{zd} [kNm]	H _{yd} [kN]	H _{zd} [kN]
0.00	999.00	-367.18	0.00	0.00	75.00

Kombination 4

Typ	Σ (γ * ψ * EW)
Gk	1.00*Ständig +1.50*Verkehr

Knicklastfaktor	v _z	=	20.82	-
Schlankheit	λ _z	=	55.43	-

K 4 Ungewollte Ausmitte

β _y [-]	x [m]	e _y [cm]	β _z [-]	x [m]	e _z [cm]
keine y-Vorverformung			2.19	4.00	2.19

K 4 Dauerlast

Typ	Σ (γ * ψ * EW)
q-st	1.00*Ständig +0.50*Verkehr

K 4 Vorverformungen

x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
4.00	0.00	2.19	0.00	0.75
3.00	0.00	1.35	0.00	0.47
2.00	0.00	0.64	0.00	0.23
1.00	0.00	0.17	0.00	0.06
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Nichtlineare Berechnung für Kombination 4 nach Th. II. Ordnung

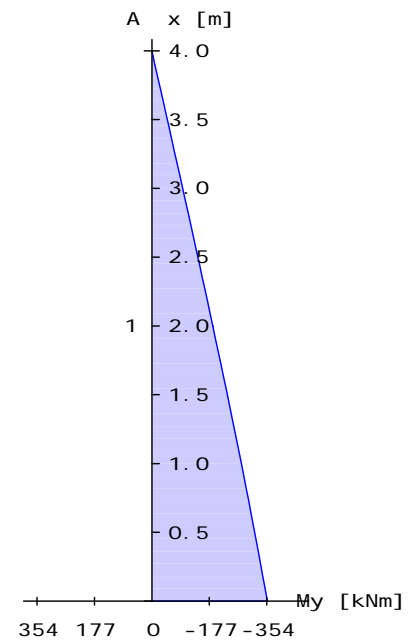
Iterationsungenauigkeit	=	0.10	%
-------------------------	---	------	---

K 4 nichtlin. Th. Schnittgrößen

x [m]	N _{Ed} [kN]	M _{Edy} [kNm]	M _{Edz} [kNm]	V _{Edy} [kN]	V _{Edz} [kN]
4.00	824.00	-0.00	0.00	0.00	95.38
3.00	824.00	-95.02	0.00	0.00	94.35
2.00	824.00	-187.89	0.00	0.00	90.93
1.00	824.00	-275.82	0.00	0.00	84.44
0.00	824.00	-355.77	0.00	0.00	75.00

Bi egement
M 1: 55

um y-Achse

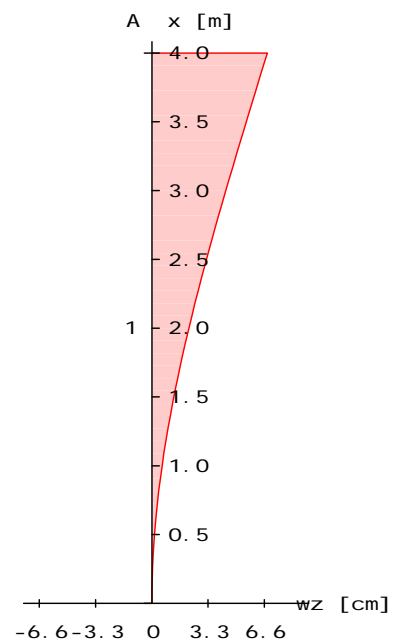


K 4 nichtlin. Th.
Verformungen

x [m]	w_y [cm]	w_z [cm]	d_y [rad]	d_z [rad]
4.00	0.00	6.77	0.02473	0.00000
3.00	0.00	4.34	0.02348	0.00000
2.00	0.00	2.17	0.01933	0.00000
1.00	0.00	0.60	0.01145	0.00000
0.00	0.00	0.00	0.00000	0.00000

Verformung
M 1: 55

in z-Richtung



K 4 nichtlin. Th. Bruchschnittgrößen

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [%]	ε _c [%]	Aus-nutzung	A _{s, ges} [cm ²]	ρ [%]
4.00	3838.6	-0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.215	25.13	1.26
3.00	2398.3	-276.6	0.0	0.32	-3.50	0.344	25.13	1.26
2.00	1617.3	-368.8	0.0	1.56	-3.50	0.510	25.13	1.26
1.00	1191.8	-398.9	0.0	2.70	-3.50	0.691	25.13	1.26
0.00	881.0	-380.4	0.0	4.86	-3.50	0.935	25.13	1.26

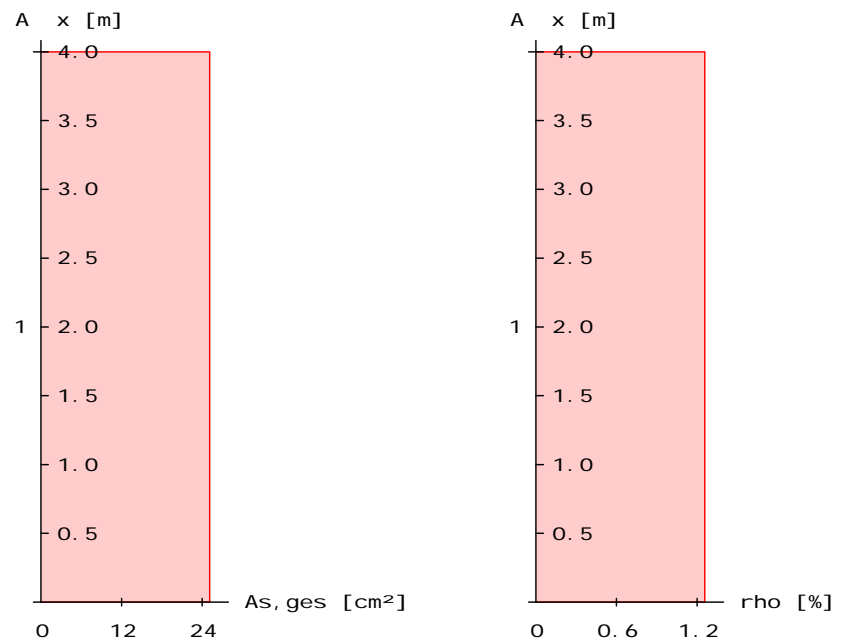
K 4 nichtlin. Th. Auflagergrößen

x [m]	A _d [kN]	M _{yd} [kNm]	M _{zd} [kNm]	H _{yd} [kN]	H _{zd} [kN]
0.00	824.00	-355.77	0.00	0.00	75.00

Erforderliche Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew. Art	d' [cm]	A _{s, ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	4.00	1	R	A _{SU} = A _{SO}	4.0	25.13	1.26

Erf. Bewehrung
M 1:55



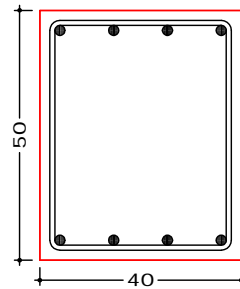
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew. -Lage	n	d _s [mm]
0.00	4.00	1	Rechteck	je Ecke je b-Seite	1 2	ø20 ø20

Vorhandene Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	c _{nom} [mm]	n	A _{s, ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	4.00	1	Rechteck	20	8	25.13	1.26

Querschnitt 1
M 1:15



Längsstäbe: 8 ϕ 20
Bügel: ϕ 10
Betondeckung:
c_{nom} = 20 mm

Auflagerkräfte

Auflagergrößen
am Stützenfuß

K	A _d [kN]	M _{yd} [kNm]	M _{zd} [kNm]	H _{yd} [kN]	H _{zd} [kN]
1	675.00	-15.87	0.00	0.00	0.00
2	999.00	-367.18	0.00	0.00	75.00
3	500.00	-11.63	0.00	0.00	0.00
4	824.00	-355.77	0.00	0.00	75.00

Charakteristische
Werte

Ei nw	A _k [kN]	M _{yk} [kNm]	M _{zk} [kNm]	H _{yk} [kN]	H _{zk} [kN]
Ständig	500.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Verkehr	216.0	-200.0	0.0	0.0	50.0

Anteile aus Th.
II. Ordnung

Ei nw	ΔM_{yk} [kNm]	ΔM_{zk} [kNm]	ΔH_{yk} [kN]	ΔH_{zk} [kN]
Ständig	-33.86	0.00	0.00	0.00
Verkehr	-14.63	0.00	0.00	0.00

am verformten System aus Kombination: 4

Pos. Beisp-11b Kragstütze mit dem Modellstützenverfahren

System Kragstütze
 Stablänge $l = 4.00$ m
 Knicklängen $l_{ky}, l_{kz} = 8.00$ m
 Stütze ist gegen Knicken in y-Richtung gesichert

Ei nwi rkungen

Ständi g Ei nwi rkungen
 Verkehr Sonstige Veränderliche Ei nwi rkungen

Bel astung

Vertikal lasten

Ei nwi rkung	N [kN]
Ständi g	500.00
Verkehr	216.00

Stabendmomente

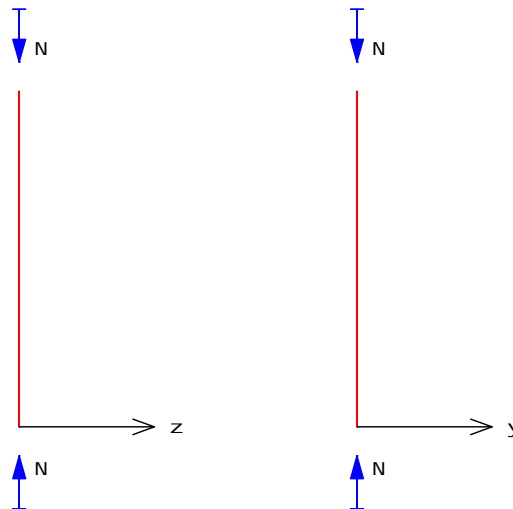
Ei nwi rkung	Myu [kNm]	Myo [kNm]	Mzu [kNm]	Mzo [kNm]
Verkehr	-200.00	0.00	0.00	0.00

Ei nzel lasten

EW Ständi g
 M 1:90

Ei nwi rkung	a [m]	Qz [kN]	Qy [kN]
Verkehr	4.00	50.00	0.00

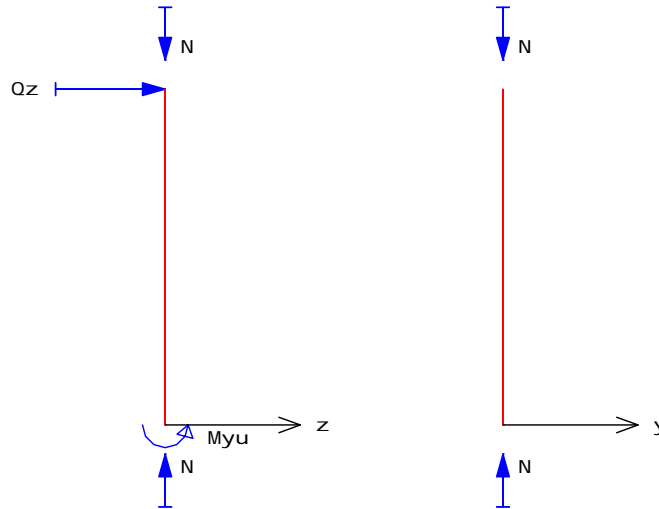
in z-Richtung in y-Richtung



EW Verkehr
M 1:90

in z-Richtung

in y-Richtung



Kombinationen
Grundkombinationen

maßgebende Kombinationen

Nr.	Faktor	* Einwirkung
2	+1.35*	Ständig +1.50*Verkehr

Nr.	x [m]	NEd [kN]	MEdy [kNm]	VEdz [kN]	MEdz [kNm]	VEdy [kN]
2	0.0	999.00	-300.00	75.00	0.00	0.00

Bemessung

gemäß DIN 1045-1

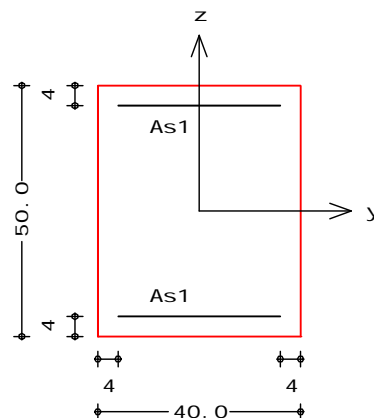
Beton C 25/30
maximaler Bewehrungsgrad

Betonstahl BSt 500SA
rho+ = 9.00 %

Rechteckquerschnitt

Breite b = 40.00 cm
Höhe h = 50.00 cm
Bewehrungsabstände d' y, d' z = 4.00 cm

Querschnitt
M 1:15



Schlankheit

$\lambda_y / \lambda_z = 55.43 / 69.28$

Knicknachweis

Knickstabilitätsnachweis gemäß DIN 1045-1, 8.6

Berechnungsverfahren

Modellstützenverfahren

maßgebende Komb.

x [m]	NEd [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]
0.00	999.00	-300.00	0.00

Grundkombination 2 :

Faktor * Einwirkung

+1.35*Ständig +1.50*Verkehr

z-Ausmitten [cm]

e0	ea	e2	ec	e tot
30.03	2.00	6.72	0.00	38.75

Bemessungswerte

NEd [kN]	MEdy [kNm]	MEdz [kNm]
999.00	387.13	0.00

Längsbewehrung

Stahlfläche unten, oben je
gesamte Stahlfläche
Bewehrungsgrad

As1 = 12.44 cm²
As = 24.88 cm²
rho = 1.24 %

Bewehrungswahl

Längsstäbe unten, oben je
Bügel

4 * 20 (12.57 cm²)
10 - 24 mm-cm

vorh. Stahlfläche

As = 25.13 cm²

vorh. Bewehrungsgrad

rho = 1.26 %

Auflagerkräfte

charakteristische Werte

Auflagerkräfte
am Stützenfuß

Einwirkung	Ak [kN]	Myk [kNm]	Hzk [kN]	Mzk [kNm]	Hyk [kN]
Ständig	500.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Verkehr	216.00	-200.00	50.00	0.00	0.00

Anteile aus Theorie II. Ordnung

Einwirkung	delta ta Myk [kNm]	delta ta Hzk [kN]	delta ta Mzk [kNm]	delta ta Hyk [kN]
Ständig	-43.61	0.00	0.00	0.00
Verkehr	-18.84	0.00	0.00	0.00

