

GENEHMIGUNGSSTATIK

Neubau Zusammenlegung Müllstationen UK-D



Kapitel 11

Stützen

11 STÜTZEN

Für die Stützen werden sowohl Stahlbeton- als auch Stahlquerschnitte gewählt. Das Stahldach wird entlang des Achsen 9 und J außen auf Stahlstützen gelagert, die ab den vorgesehenen Stahlbetonwänden, welche die Halle umzäunen, in Stahlbetonstützen übergehen.

Die Architektur sieht bei den gefährdeten Stützen einen Anprallschutz durch Poller vor wodurch eine entsprechende Horizontalbelastung an diesen Stellen rechnerisch entfallen kann.

Die Statik und Ausführungsplanung der Unterkonstruktion für die Fassade ist durch den Hersteller zu erbringen. In der Stützenbemessung wird lediglich das abgeschätzte Eigengewicht der Fassade als lineare Belastung angesetzt.

Querschnitte und Baustoffe:

S-01, S-13:	50/50 cm, Beton C35/45
S-02:	50/70 cm, Beton C35/45
S-03 bis S-12:	HEA 240, Baustahl S355 unterhalb 50/50 cm, Beton C35/45
S-14 bis S-19:	HEA 220, Baustahl S355
S-20:	RO 114.3x10, Baustahl S355

Expositionsklassen für Betonstützen:

XC4, XD1, XF2 / WA → $c_{nom} = 55 \text{ mm}$

Belastung:

Auf der nachfolgenden Seite sind die Belastungen der Stützen in einer Lasttabelle zusammengefasst. Die angesetzten Werte sind *Kapitel 2 - Einwirkung* und *Kapitel 13 - Stahldach* zu entnehmen. Die Fassadenlast wird auf der sicheren Seite liegen als exzentrische Einzellast am Stützenkopf angesetzt.

5,90 m (Stahl-Stützenhöhe) x 5,80kN/m (vgl. Kap. 2) = 35 kN (mit 25 cm Ausmitte)

Die Bemessung der Stahlbetonstützen erfolgt mit mb AEC. Die Nachweise sind ab Seite 11-3 angehängt. Die Stahlstützen werden im dreidimensionalen RStab-Modell des Stahldaches in Kapitel 13 mit eingegeben und bemessen.

Nachweise der Stützen sind in der Ausführungsplanung hinsichtlich der vorhandenen Längen und der Höhe der Anpralllast zu kontrollieren

Stütze	Querschnitt	Höhe	G _k	Q _k	H _k (Wind/Temperatur)	siehe Bemessung
S-01	50 / 50 cm	9,80 m	570 kN	370 kN	-	S-01
S-02	50 / 70 cm	12,50 m	160 kN	115kN	1 kN/m 25 kN	S-02
S-03	HEA240 50/50cm	3,50 m 9,00 m	10 kN	40 kN	6 kN/m	S-03
S-04	HEA240	3,50 m	10 kN	26 kN	6 kN/m	S-04
S-05	HEA240 50/50cm	3,50 m 9,00 m	10 kN	40 kN	6 kN/m	S-03
S-06	HEA240 50/50cm	6,00 m 6,50 m	10 kN	40 kN	6 kN/m	S-06
S-07	HEA240 50/50cm	6,00 m 6,50 m	10 kN	40 kN	6 kN/m	S-07
S-08	HEA240 50/50cm	6,00 m 3,00 m	46 kN	100 kN	6 kN/m	S-08
S-09	HEA240 50/50cm	6,00 m 6,50 m	55 kN	100 kN	6 kN/m	S-09
S-10	HEA240 50/50cm	6,00 m 4,00 m	55 kN	100 kN	6 kN/m	S-10
S-11	HEA240 50/50cm	3,50 m 6,50 m	55 kN	100 kN	6 kN/m	S-11
S-12	HEA240	3,50 m	50 kN	85 kN	6 kN/m	S-12
S-13	50 / 50 cm	9,80 m	250 kN	160kN	1 kN/m 20 kN	S-13
S-14 bis S-19	HEA240	3,40 m	50 kN	85 kN	6 kN/m	S-14 bis 19
S-20	RO 114.3x10	5,50 m	160 kN	15 kN	-	S-20

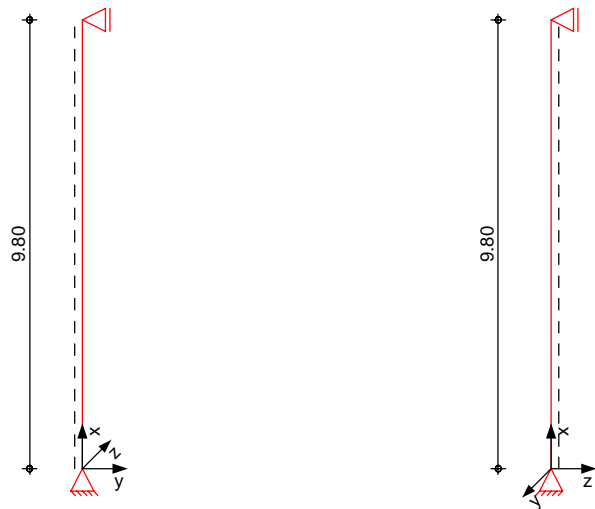
Pos. S-01a **Pendelstütze**

Die Stütze erhält aufgrund Ihrer Lage nahe einer Rangierfläche für LKWs einen Poller als Anprallschutz.

System Pendelstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:165



Abmessungen	l	Material	b _y /b _z
Mat./Querschnitt	[m]		[cm]
	9.80	C 35/45	50/50

System ist verschieblich in z- und y-Richtung

Expositionsklassen WA, XC4, XD1 und XF2

Einwirkungen Einwirkungen nach DIN EN 1990:2010-12

Gk	Eigenlasten
Qk.N	Ständige Einwirkungen
Qk.W	Nutzlasten
	Kategorie A - Wohn- und Aufenthaltsräume
	Wind
	Windlasten
Qk.W	min/max Werte

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

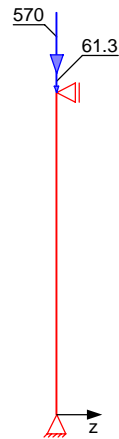
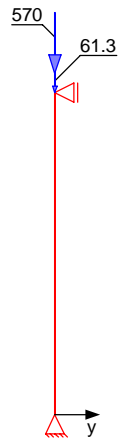
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk

Gk

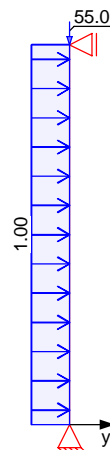
Qk.N



Qk.N

Qk.W

Qk.W

Punktlasten
in x-RichtungEinzellasten
Komm.

Einw. Gk

Eigengew

Einw. Qk.N

Einw. Qk.W

	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Eigengew	9.80	61.25		
	9.80	570.00	0.0	0.0
	9.80	285.00	0.0	0.0
	9.80	55.00	0.0	0.0

Streckenlasten
in y-RichtungGleichlasten
Komm.

Einw. Qk.W

	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Einw. Qk.W	0.00	9.80		1.00

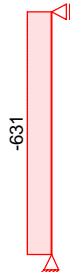
Position:

Lag bei der
Prüfung vor
S-01a
Prof. J. Hegger

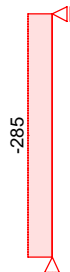
Char. Schnittgrößen charakteristische Schnittgrößen

Grafik Schnittgrößen (je Einwirkung)

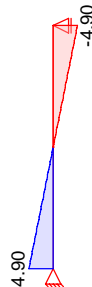
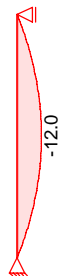
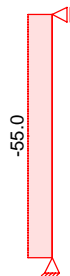
Einw. G_k N_k [kN]



Einw. $Q_{k,N}$ N_k [kN]



Einw. $Q_{k,W}$ N_k [kN] $M_{z,k}$ [kNm] $V_{y,k}$ [kN]



Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

ständig/vorüberg.
quasi-ständig
selten

E_k	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$		
1	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,N}$	$+0.90 \cdot Q_{k,W}$
5	$1.00 \cdot G_k$	$+0.30 \cdot Q_{k,N}$	
7	$1.00 \cdot G_k$	$+1.00 \cdot Q_{k,N}$	$+0.60 \cdot Q_{k,W}$

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	x [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
Komb. 1 (GK)	9.80	-1329.19	0.00	-4.41 *
	4.90	-1329.19	-10.80 *	0.00
	0.00	-1329.19 *	0.00 *	4.41 *
Komb. 5 (QK)	9.80	-716.75	0.00	0.00
	0.00	-716.75 *	0.00 *	0.00 *
Komb. 7 (SK)	9.80	-949.25	0.00	-2.94 *
	4.90	-949.25	-7.20 *	0.00
	0.00	-949.25 *	0.00 *	2.94 *

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Material

Material	f _{yk} [N/mm ²]	f _{ck} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
C 35/45		35	34000
B 500SB	500		200000

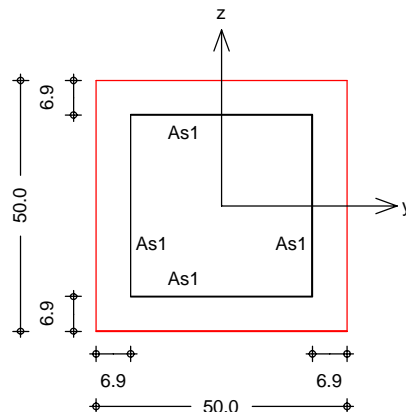
Querschnitt

Art	b _y [cm]	b _z [cm]	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]
RE	50.0	50.0	2500	520833	520833
RE: Rechteckquerschnitt					

Grafik

Querschnittsgrafik

M 1:15

Expositionsklassen Abs.
4.2, 4.4

Expositionsklassen

Seite	KI	Kommentar
umlaufend	XC4	wechselnd nass und trocken
	XD1	mäßige Feuchte
	XF2	Mäßige Wassersättigung mit Taumittel oder Meerwasser
	WA	Häufig oder längere Zeit feuchter Beton mit Alkalizufuhr von außen

Lag bei der
Prüfung vor
S-01a
Prof. J. Hegger

Position:

Bewehrungsanordnung

Achsabstände, Betondeckungen

Bezug	c_{min} [mm]	Δc_{dev} [mm]	c_{nom} [mm]	c_v [mm]	d' [mm]
oben	40	15	55	55	69
unten	40	15	55	55	69
links	40	15	55	55	69
rechts	40	15	55	55	69

Minimaler Bewehrungsgrad

 $\rho_{min} = 0.00 \%$

Maximaler Bewehrungsgrad

 $\rho_{max} = 4.50 \%$

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

- Die Berechnung der Ausmitten erfolgt vereinfacht nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.8.

Stabilität

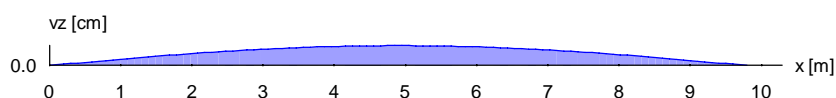
Abs. 5.8

Zusatzverformungen

M 1:105

Nachweis der Knicksicherheit

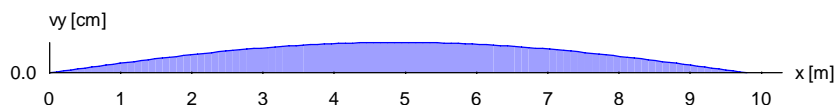
nach Theorie II. Ordnung in z-Richtung



Zusatzverformungen

M 1:105

nach Theorie II. Ordnung in y-Richtung



Ausmitten

Achse	e_0 [cm]	e_i [cm]	e_2 [cm]	e_{tot} [cm]
y	0.81	1.57	0.41	2.79
z	0.00	1.57	0.27	1.83

Maßgebende Kombination Ek 1

Schlankheit je Achse

 $\lambda_y/\lambda_z = 67.90/67.90$

-

Berechnungsverfahren numerisches Verfahren

Bemessungsschnittgrößen

Achse	x [m]	Ek	N_{xd} [kN]	M_{yd} [kNm]	M_{zd} [kNm]
y	4.90	1	1329.19	24.34	37.04
z	4.90	1	1329.19	24.34	37.04

Biegung

Abs. 6.1

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x [m]	N_{Ed} [kN]	M_{Edy} [kNm]	M_{Edz} [kNm]	A_{s1} [cm ²]
1	4.90	-1329.19	24.34	37.04	1.15 M

Gesamte Stahlfläche

 $A_s = 4.59 \text{ cm}^2$

Position:

Lag bei der
Prüfung vor
S-01a
Prof. J. Hegger



M: Mindestbewehrung für Stütze

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	$V_{Ed,y}$	θ_y	$V_{Rd,max,y}$	$V_{Rd,c,y}$	$a_{sw,erf}$
		$V_{Ed,z}$	θ_z	$V_{Rd,max,z}$	$V_{Rd,c,z}$	
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
(L = 9.80 m)						
9.80	3	7.35	18.4	754.16	450.16	-
		-	18.4	754.16	450.16	
8.58	3	5.51	18.4	754.16	451.74	-
		-	18.4	754.16	451.74	
7.35	3	3.68	18.4	754.16	453.33	-
		-	18.4	754.16	453.33	
6.13	3	1.84	18.4	754.16	454.90	-
		-	18.4	754.16	454.90	
4.90	1	-	18.4	754.16	470.70	-
		-	18.4	754.16	470.70	
3.68	3	1.84	18.4	754.16	458.04	-
		-	18.4	754.16	458.04	
2.45	3	3.68	18.4	754.16	459.60	-
		-	18.4	754.16	459.60	
1.23	3	5.51	18.4	754.16	461.15	-
		-	18.4	754.16	461.15	
0.00	3	7.35	18.4	754.16	462.70	-
		-	18.4	754.16	462.70	

Nachweise (GZG)

im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

Spannungen

Abs. 7.2

Nachweis der Spannungen

Endkriechzahl

 $\varphi = 2.50$ -

x	Ek	N_{Ed}	$M_{Ed,y}$	$M_{Ed,z}$	$\sigma_{c,perm}/f_{ck}$	C_d/f_{ck}
					$\sigma_{c,char}/f_{ck}$	C_d/f_{ck}
					$\sigma_{s,char}/f_{yk}$	C_d/f_{yk}
[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]	[-]	[-]
(L = 9.80 m)						
0.00	5	716.75	-	-	0.08	0.45
3.92	7	924.75	-	-6.91	0.11	0.60

Keine Zugspannung im Stahl vorhanden.

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anz.	d_s	$A_{s,vorh}$
		[mm]	[cm ²]
je Seite	2 Ø	12	2.26

Querbewehrung

Lage	d_s	Abstand
	[mm]	[cm]
Bügel	8	14

vorh. Stahlfläche $A_s = 9.05$ cm²

Lag bei der
Prüfung vor
S-01a
Prof. J. Hegger

Position:

Seite: 11 / 8a



vorh. Bewehrungsgrad

 $\rho = 0.36 \%$ Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]
Einw. G_k	A	631.25	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	A	285.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,W}$	A	55.00	0.00	4.90	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	4.90	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

	Aufl.	$F_{x,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]	$F_{y,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]
Komb. 1	A	1329.19	0.00	4.41	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	4.41	0.00	0.00
Komb. 5	A	716.75	0.00	0.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Komb. 7	A	949.25	0.00	2.94	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	2.94	0.00	0.00

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Querkraft	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	η [-]
Spannung	OK 0.19

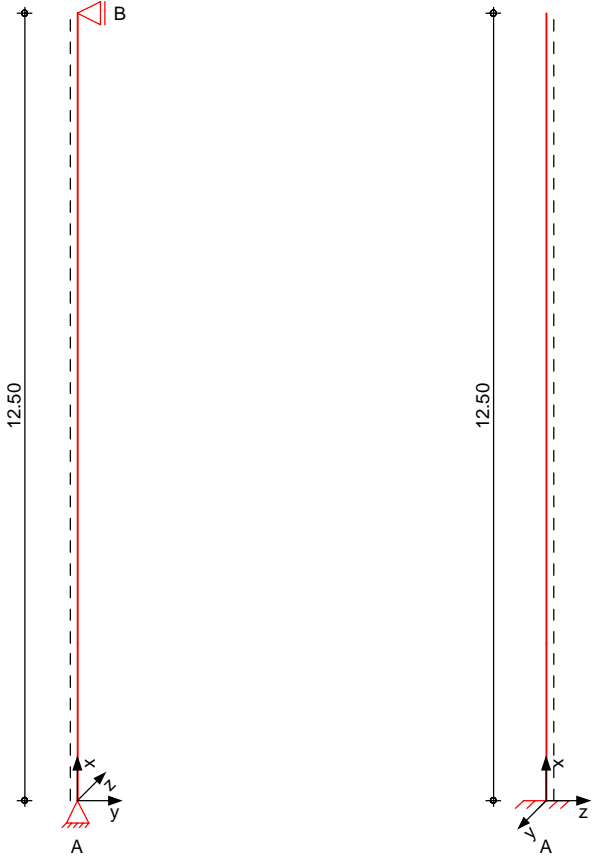
Pos. S-02

Kragstütze

Stützenposition S-02 befindet sich am Wandende der Wandposition W-08, daher wird die Stütze in Wandlängsrichtung (hier y-Richtung) gehalten.

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	QS	b _y /b _z [cm]
EG	10.00	C 35/45	1	70/50
UG	2.50	C 35/45	1	70/50

Expositionsklassen

WA, XC4, XD1 und XF2

Auflager

Lager	x [m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]	K _{T,y} [kN/m]	K _{R,z} [kNm/rad]
B	12.50	frei	frei	fest	frei
A	0.00	fest	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

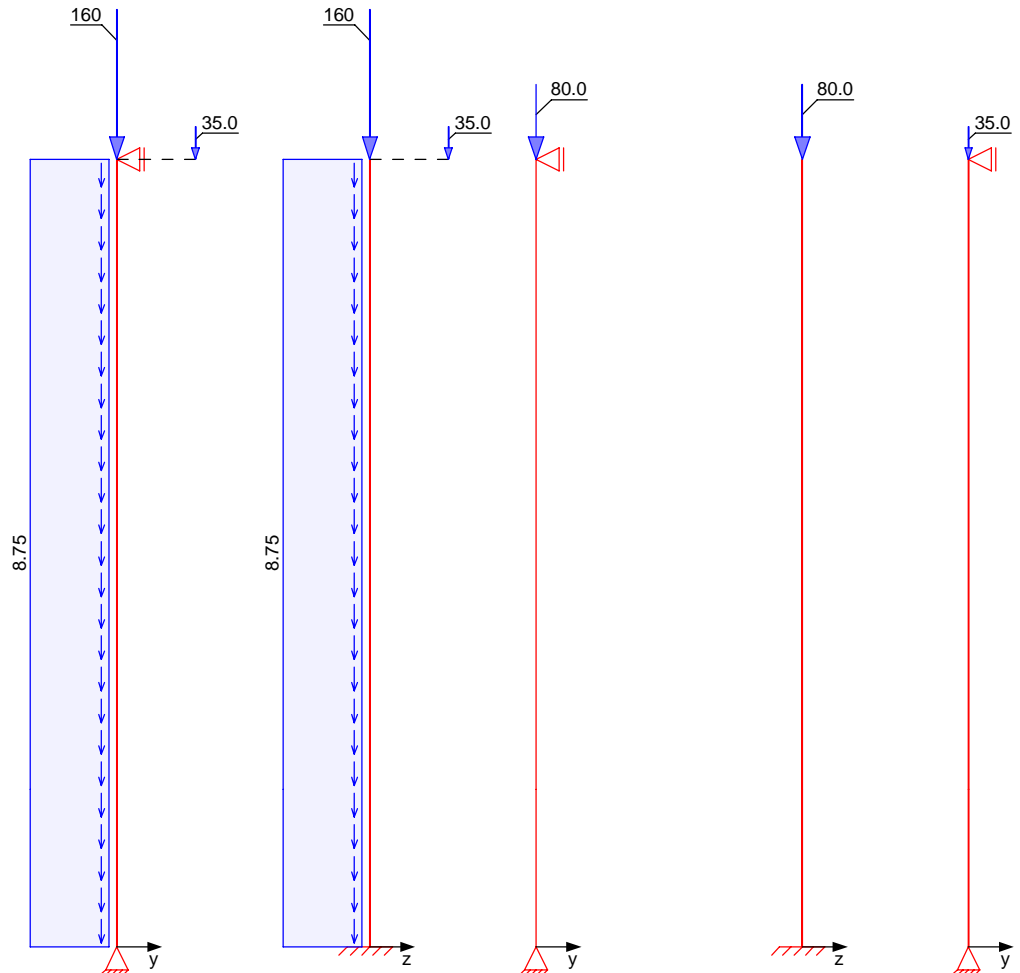
Gk

Gk

Qk.N

Qk.N

Qk.W.000



Netzwerk4s-01\KSP\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\mb Dateien\17758-UKD Müllentsorgung_mb2023

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Position:

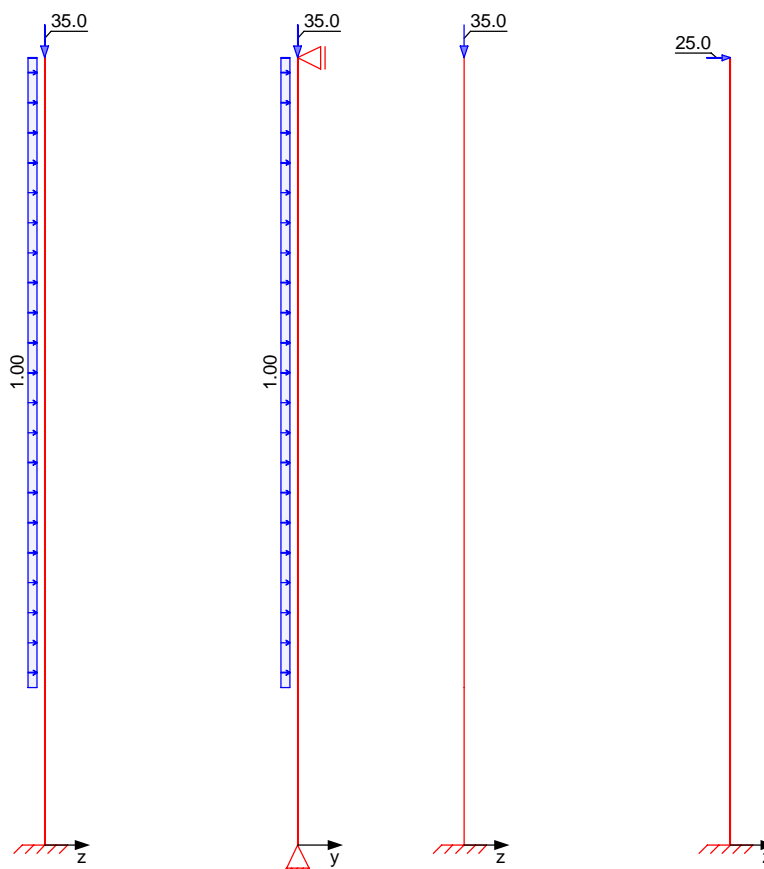
Lag bei der
Prüfung vor
S-02
Prof. J. Hegger

Qk.W.000

Qk.W.090

Qk.W.090

Qk.T



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. G_k

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
UG	Eigengew	0.00	2.50		8.75
EG	Eigengew	0.00	10.00		8.75

Punktlasten in x-Richtung

Einw. G_k

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
EG		10.00	160.00	0.0	0.0
EG		10.00	35.00	25.0	25.0
EG		10.00	80.00	0.0	0.0
EG		10.00	35.00	0.0	0.0
EG		10.00	35.00	0.0	0.0

Einw. $Q_k.N$

Einw. $Q_k.W.000$

Einw. $Q_k.W.090$

Streckenlasten in y-Richtung

Einw. $Q_k.W.090$

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG		0.00	10.00		1.00

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. Qk.W.000	EG	0.00	10.00		1.00

Punktlasten
in z-Richtung

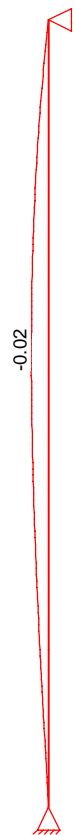
Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_z [kN]
Einw. Qk.T	EG	10.00	25.00

Imperfektionen

Grafik

Figur 4 w_y [cm]



Figur 4 w_z [cm]

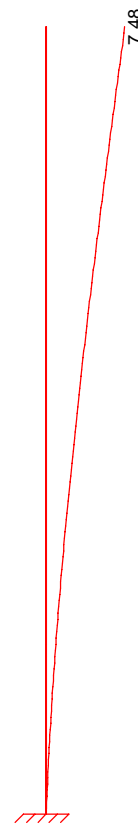


Tabelle
Figur 4

	x [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
EG	12.50	0.00	6.39 *	0.00 *	1.10 *
	7.50	0.00	3.25	-0.02	0.44
	2.50	0.00 *	0.79 *	-0.01	0.05 *
UG	2.50	0.00	0.79 *	-0.01 *	0.05 *
	1.25	0.00	0.35	-0.01	0.01
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte als Überlagerung aus Schiefstellung und Vorkrümmung, affin zur Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei Kombinationen ohne planmäßige Verformung senkrecht zur Stützenachse.



Vorkrümmungen	Richtung [-]	β [-]	x [m]	e [cm]
	z	1.79	12.50	3.19

Schiefstellungen	Richtung [-]	x [m]	e [cm]
	z	12.50	3.19

Kriechverformung w_{yk} und/oder w_{zk} wird in den Kombinationen 12,13,14,15,16,17,24,25,26,27,33,34,35,36,37,44,45,46,47,48,55,56,57,58,59,60,61,62,63 nicht berücksichtigt, da diese sich günstig auswirkt.

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$		
ständig/vorüberg.	29	2	1.35*Gk +0.90*Qk.W.000	+1.50*Qk.T	+1.05*Qk.N
	31	4	1.35*Gk +0.90*Qk.W.000	+1.50*Qk.T	+1.05*Qk.N
	35	9	1.35*Gk +0.90*Qk.W.090	+1.50*Qk.T	+1.05*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
	1	Recht	Umfang	70.0	50.0

Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	φ [-]	γ [kN/m ³]
	1	C 35/45	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 29	x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	12.50	9133.4	-284.9	284.9	-0.36	-3.50	0.04
	2.50	672.8	-824.9	9.9	5.44	-3.50	0.74
	0.00	583.1	-817.7	0.0	5.67	-3.50	0.90
Komb. 31	x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	12.50	9133.4	-284.9	284.9	-0.36	-3.50	0.04
	2.50	627.2	-821.5	3.2	5.57	-3.50	0.79
	0.00	545.8	-814.0	0.0	5.75	-3.50	0.96
Komb. 35	x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	12.50	9133.4	-284.9	284.9	-0.36	-3.50	0.04
	2.50	706.4	-828.1	-9.8	5.38	-3.50	0.70
	0.00	624.7	-821.8	0.0	5.60	-3.50	0.84

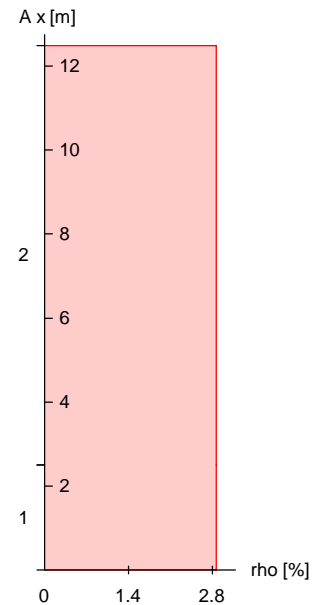
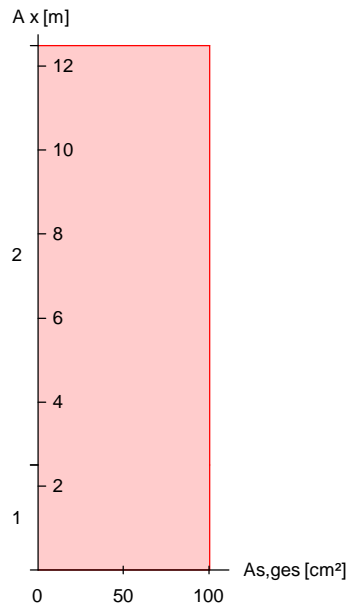
Lag bei der
Prüfung vor
S-02
Prof. J. Hegger

Position:



Erforderliche Bewehrung	von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As.ges [cm ²]	ρ [%]
	0.00	12.50	1 R	Umfang	7.5	100.53	2.87

Erf. Bewehrung
M 1:180



Nachweise (GZT) Querkraftbemessung

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

x	V _{Ed,y}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max,y}	N _x	θ	z	erf a _{sw}
	V _{Ed,z}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max,z}				
[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm²/m]
12.5	6.40	397.57	1182.6	378.75	18.4	53.0	7.17 ^M
	58.41	397.57	1030.8	378.75	18.4	33.0	
2.50	0.99	425.41	1182.6	496.88	18.4	53.0	7.17 ^M
	58.83	211.99	1030.8	496.88	18.4	33.0	
0.00	3.09	432.09	1182.6	526.41	18.4	53.0	7.17 ^M
	46.50	215.01	1030.8	526.41	18.4	33.0	

m: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	d _s [mm]
0.00	12.50	1 Rechteck	je Ecke je b-Seite je h-Seite	1 7 7	ø20 ø20 ø20

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	C _{v,b} [mm]	n	As.ges [cm ²]	ρ [%]
0.00	12.50	1 Rechteck	55	32	100.53	2.87

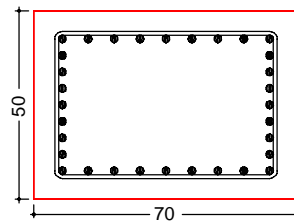
Vorhandene
Bewehrung

Lag bei der
Prüfung vor
S-02
Prof. J. Hegger

Position:

Querschnitt 1

M 1:20



Längsstäbe: 32 $\varnothing 20$
 Querkraftbewehrung: $\varnothing 10$
 Betondeckung:
 cv = 55 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	d _s [mm]	s [cm]	Schnitt	A _{sw} [cm ² /m]
2.50	12.50	1	Rechteck	10	21	2	7.48
0.00	2.50	1	Rechteck	10	21	2	7.48

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenkopf

Einw	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	6.0	0.0
Qk.T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen am Stützenfuß

Einw	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Gk	304.4	-8.8	0.0	-0.7	0.0
Qk.N	80.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	35.0	-75.0	0.0	0.0	10.0
Qk.W.090	35.0	0.0	0.0	4.0	0.0
Qk.T	0.0	-312.5	0.0	0.0	25.0

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk	-127.2	0.0	-0.4	0.0
Qk.N	-42.8	0.0	-0.1	0.0
Qk.W.000	-18.7	0.0	0.0	0.0
Qk.W.090	-16.7	0.0	0.0	0.0
Qk.T	0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

η
[-]

Expositionsklassen

OK

Stabilität

OK

Bruchschnittgrößen

OK

0.96

Lag bei der
Prüfung vor
Prof. J. Hegger

Position:

S-02

Nachweis		η [-]
Querkraftbemessung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

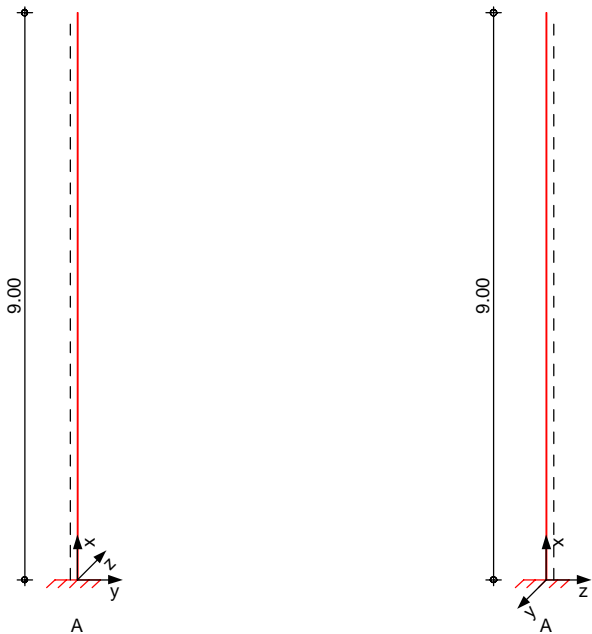
Netzwerk\4s-01\KSP\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\mb Dateien\17758-UKD Müllentsorgung_mb2023

Pos. S-03 **Kragstütze**

Die Stütze erhält aufgrund Ihrer Lage nahe einer Rangierfläche für LKWs einen Poller als Anprallschutz.

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen	Geschoss		Material		b _y /b _z
Mat./Querschnitt	I				[cm]
	[m]				
	EG		C 35/45		50/50
Expositionsklassen	WA, XC4, XD1 und XF2				
Auflager	Lager	x	K _{T,z}	K _{R,y}	K _{T,y}
		[m]	[kN/m]	[kNm/rad]	[kN/m]
	A	0.00	fest	fest	fest
<u>Belastungen</u>	Belastungen auf das System				
<u>Grafik</u>	Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)				

Einwirkungen

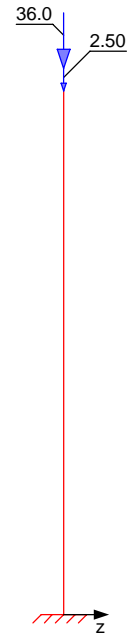
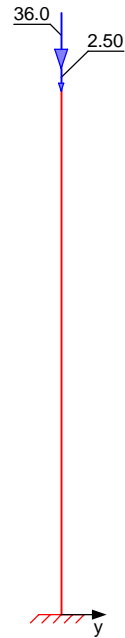
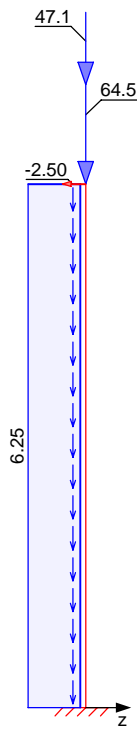
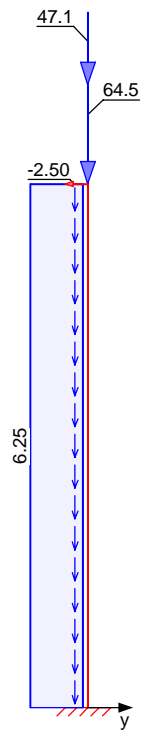
Gk

Gk

Qk.N

Qk.N

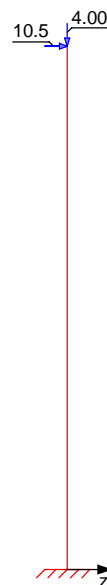
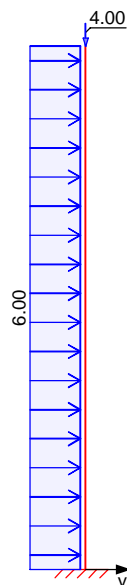
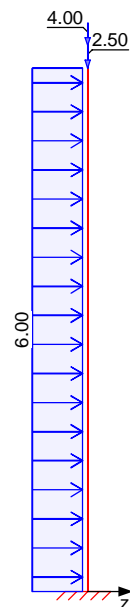
Qk.W.000



Qk.W.000

Qk.W.090

Qk.W.090



Netzwerk4s-01\KSP\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\mb Dateien\17758-UKD Müllentsorgung_mb2023

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Lag bei der
Prüfung vor
Prof. J. Hegger

Position:

S-03



Streckenlasten
in x-Richtung

Gleichlasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Einw. Gk	EG	Eigengew	0.00	9.00		6.25

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Einw. Gk	(a) EG		9.00	64.54	0.0	0.0
	(b) EG		9.00	47.11	0.0	0.0
Einw. Qk.N	(a) EG	1	9.00	2.50	0.0	0.0
	(b) EG	2	9.00	36.00	0.0	0.0
Einw. Qk.W.000	(a) EG		9.00	2.50	0.0	0.0
	(b) EG		9.00	4.00	0.0	0.0
Einw. Qk.W.090	(b) EG		9.00	4.00	0.0	0.0

(a) aus Pos. 'ÜZ-EG-04', Lager 'A'
0: aus Modell 'Kapitel 09'

(b) aus Pos. 'Stahl-S-03', Lager 'A'

Streckenlasten
in y-Richtung

Gleichlasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Einw. Qk.W.090	EG		0.00	9.00		6.00

Punktlasten
in y-Richtung

Einzellasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F _y [kN]
Einw. Gk	(a) EG		9.00	-2.50
Einw. Qk.W.000	(a) EG		9.00	10.50

(a) aus Pos. 'Stahl-S-03', Lager 'A'

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Einw. Qk.W.000	EG		0.00	9.00		6.00

Punktlasten
in z-Richtung

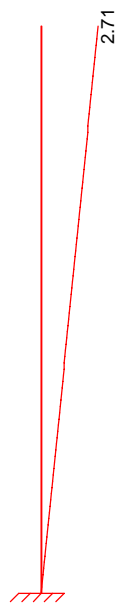
Einzellasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F _z [kN]
Einw. Gk	(a) EG		9.00	-2.50
Einw. Qk.W.090	(a) EG		9.00	10.50

(a) aus Pos. 'Stahl-S-03', Lager 'A'

Imperfektionen

Grafik

Figur 2 w_z [cm]Figur 9 w_y [cm]Tabelle
Figur 2

EG

x [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
9.00	0.00	2.71 *	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 9

EG

x [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
9.00	-2.65 *	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Schiefstellungen

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingegeben.

Figur [-]	Richtung [-]	x [m]	ei [cm]
1	z	9.00	2.71
2	y	9.00	2.65

Kriechverformung w_{yk} und/oder w_{zk} wird in den Kombinationen 1,2,3,4,7,8,9,10,15,16,17,18,19,20,21,22 nicht berücksichtigt, da diese sich günstig auswirkt.

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

- Die Lasten der Einwirkung Qk.N werden in ungünstiger Laststellung angesetzt

ständig/vorüberg.

Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$
15	2	1.00*Gk +1.50*Qk.W.000 +1.05*Qk.N (1,2)*

Brand

27	9	1.00*Gk +0.30*Qk.N
----	---	--------------------

Position:

Lag bei der
Prüfung vor
S-03
Prof. J. Hegger

Ek Imp. $\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$

(1,2)*

*: entspricht dem Ort des Lastangriffs. Siehe Kapitel 'Belastungen'.

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
1	Recht	Umfang	50.0	50.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ_{\min} [%]	ρ_{\max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m ³]
1	C 35/45	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen

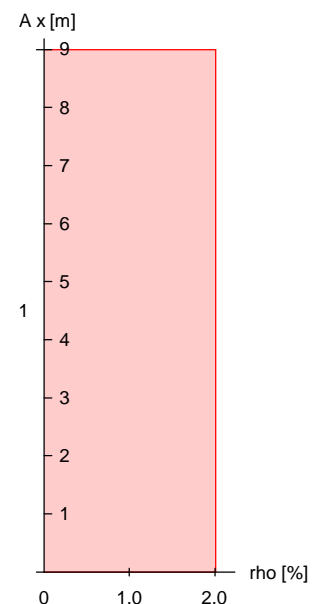
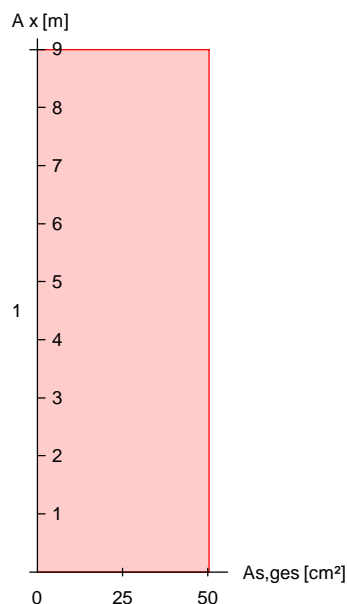
nach nichtlinearer Theorie

Komb. 15

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
9.00	6969.0	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02
0.00	226.4	-390.7	135.9	5.11	-3.50	0.96

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	9.00	1	R	Umfang	7.3	50.27	2.01

Erf. Bewehrung
M 1:130Lag bei der
Prüfung vor
S-03
Prof. J. Hegger

Position:

Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	E _{Iy} [kNm ²]	E _{Iz} [kNm ²]
1	90	r//o/u	3943904.74	52195.12	52195.12

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E _{s,θ} /E _s [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
1	-17.70	-17.70	--	363	0.62	0.96
	17.70	-17.70	--	363	0.62	0.96
	-8.85	-17.70	--	243	0.81	1.00
	0.00	-17.70	--	229	0.83	1.00
	8.85	-17.70	--	243	0.81	1.00
	-17.70	17.70	--	363	0.62	0.96
	17.70	17.70	--	363	0.62	0.96
	-8.85	17.70	--	243	0.81	1.00
	0.00	17.70	--	229	0.83	1.00
	8.85	17.70	--	243	0.81	1.00
	-17.70	-8.85	--	243	0.81	1.00
	17.70	-8.85	--	243	0.81	1.00
	-17.70	0.00	--	229	0.83	1.00
	17.70	0.00	--	229	0.83	1.00
	-17.70	8.85	--	243	0.81	1.00
	17.70	8.85	--	243	0.81	1.00

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

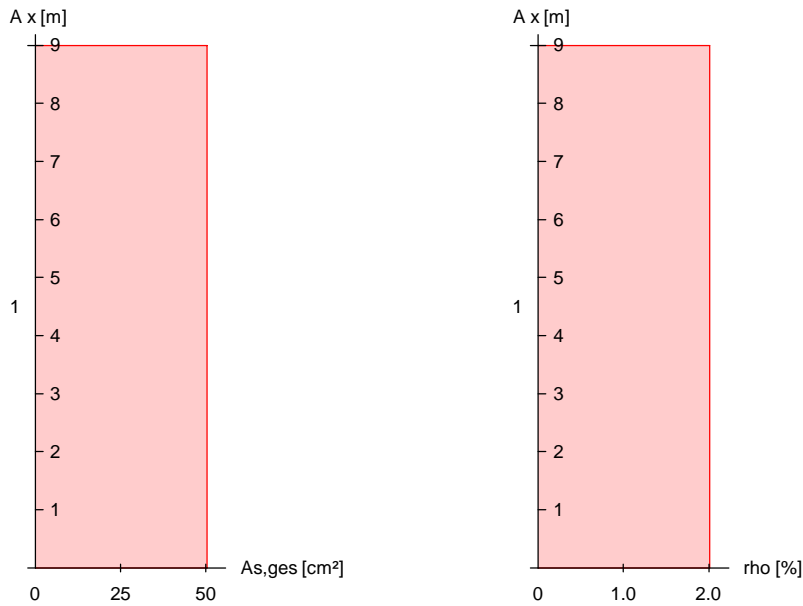
Komb. 27

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
9.00	8181.0	0.0	0.0	0.02
0.00	2313.2	365.2	-429.8	0.08

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	9.00	1	R	Umfang	7.3	50.27	2.01

Erf. Bewehrung
M 1:130



Nachweise (GZT)
Querkraftbemessung

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

	x	$V_{Ed,y}$ $V_{Ed,z}$	$V_{Rd,c}$ $V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max,y}$ $V_{Rd,max,z}$	N_x	θ	z	erf a_{sw}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm²/m]
Komb. 15	9.00	14.86	256.10	745.24	161.82	18.4	33.4	5.12 ^M
		1.69	256.10	745.24	161.82	18.4	33.4	
Komb. 15	0.00	13.25	128.54	745.24	218.07	18.4	33.4	5.12 ^M
		79.16	128.54	745.24	218.07	18.4	33.4	

m: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

Bewehrungswahl

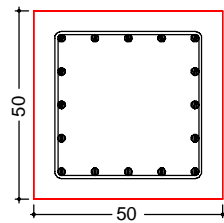
von x	bis x	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d_s
[m]	[m]					[mm]
0.00	9.00	1	Rechteck	je Ecke je b-Seite je h-Seite	1 3 3	ø20 ø20 ø20

von x	bis x	Q	Typ	$c_{v,b}$	n	$A_{s,ges}$	ρ
[m]	[m]			[mm]		[cm²]	[%]
0.00	9.00	1	Rechteck	55	16	50.27	2.01

Vorhandene
Bewehrung

Querschnitt 1

M 1:20



Längsstäbe: 16 $\varnothing 20$
 Querkraftbewehrung: $\varnothing 8$
 Betondeckung:
 cv = 55 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	d _s [mm]	s [cm]	Schnitt	A _{sw} [cm ² /m]
0.00	9.00	1 Rechteck	8	19	2	5.29

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenfuß

Einw	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Gk	167.9	22.5	-22.5	-2.5	-2.5
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	38.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	6.5	-243.0	94.5	10.5	54.0
Qk.W.090	4.0	-94.5	243.0	54.0	10.5

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk	-25.2	25.2	0.0	0.0
Qk.N	-7.2	-1.3	0.0	0.0
	1.3	7.1	0.0	0.0
Qk.W.000	-1.2	0.6	0.0	0.0
Qk.W.090	-0.4	0.7	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Bruchschnittgrößen	OK
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK
	0.96

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

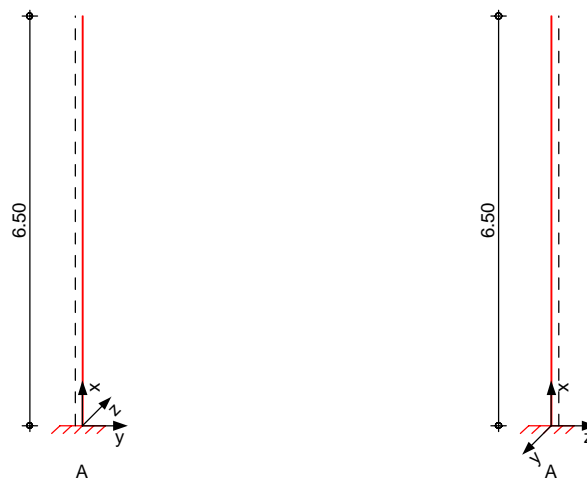
Nachweis	η [-]
Bruchschnittgrößen	OK
	0.08

Lag bei der
 Prüfung vor
 Prof. J. Hegger

Position:

Pos. S-06**Kragstütze**System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	6.50	C 35/45	50/50

Expositionsklassen

WA, XC4, XD1 und XF2

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
A	0.00	fest	fest	fest	fest

Belastungen

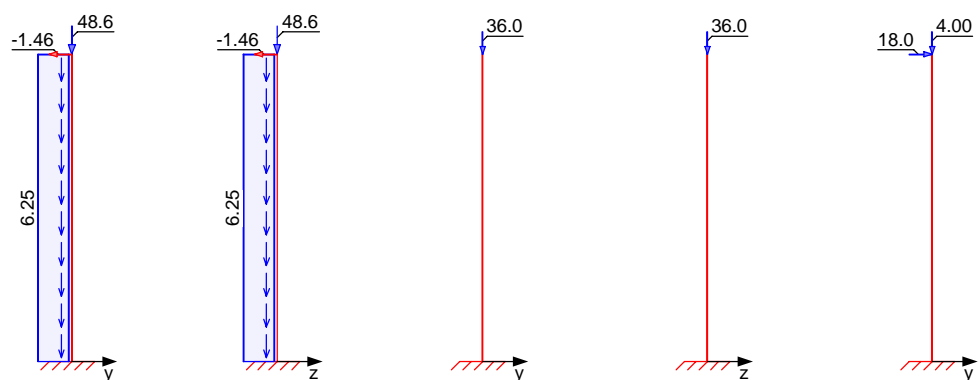
Belastungen auf das System

Grafik

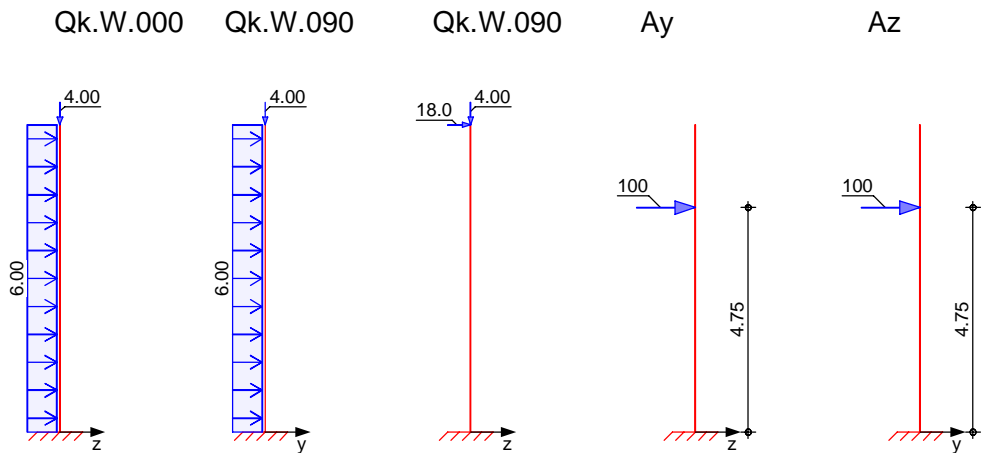
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Qk.N Qk.N Qk.W.000

Lag bei der
Prüfung vor
S-06
Prof. J. Hegger

Position:

Streckenlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Gleichlasten
Ges. Komm.

	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
EG	0.00	6.50		6.25

Punktlasten
in x-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

Einzellasten
Ges. Komm.

	a	F _x	e _y	e _z
	[m]	[kN]	[cm]	[cm]
(a) EG	6.50	48.62	0.0	0.0
(a) EG	6.50	36.00	0.0	0.0
(a) EG	6.50	4.00	0.0	0.0
(a) EG	6.50	4.00	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'Stahl-S-06', Lager 'A'

Streckenlasten
in y-Richtung

Einw. Qk.W.090

Gleichlasten
Ges. Komm.

	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
EG	0.00	6.50		6.00

Punktlasten
in y-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.W.000

Einw. Az

Einzellasten
Ges. Komm.

	a	F _y
	[m]	[kN]
(a) EG	6.50	-1.46
(a) EG	6.50	18.00
EG	4.75	100.00

(a)

aus Pos. 'Stahl-S-06', Lager 'A'

Streckenlasten
in z-Richtung

Einw. Qk.W.000

Gleichlasten
Ges. Komm.

	a	s	q _u	q _o
	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
EG	0.00	6.50		6.00

Punktlasten
in z-Richtung

Einw. Gk

Einw. Qk.W.090

Einzellasten
Ges. Komm.

	a	F _z
	[m]	[kN]
(a) EG	6.50	-1.46
(a) EG	6.50	18.00

Lag bei der
Prüfung vor
S-06
Prof. J. Hegger

Position:

	Ges.	Komm.	a [m]	F _z [kN]
Einw. Ay	EG		4.75	100.00

(a) aus Pos. 'Stahl-S-06', Lager 'A'

Imperfektionen

Grafik

Figur 1 w_y[cm]Figur 19 w_y[cm]Tabelle
Figur 1

	x [m]	w _{yu} [cm]	w _{zu} [cm]	w _{yk} [cm]	w _{zk} [cm]
EG	6.50	2.26 *	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	x [m]	w _{yu} [cm]	w _{zu} [cm]	w _{yk} [cm]	w _{zk} [cm]
Figur 19 EG	6.50	2.11 *	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Schiefstellungen

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingegeben.

Figur	Richtung	x [m]	e _i [cm]
[-]	[-]		
1	y	6.50	2.26
2	y	6.50	2.11

Kriechverformung w_{yk} und/oder w_{zk} wird in den Kombinationen 1,2,3,4,7,8,9,10,13,14,15,16,17,18,19,20,23,24,25, 26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42 nicht berücksichtigt, da diese sich günstig auswirkt.

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	Ek	Imp.	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	10	2	1.35*G _k	+1.50*Q _k .W.090	+1.05*Q _k .N
	13	1	1.00*G _k	+1.50*Q _k .W.000	+1.05*Q _k .N
außergewöhnlich	25	1	1.00*A _y	+1.00*G _k	+0.20*Q _k .W.000
			+0.30*Q _k .N		

Lag bei der
Prüfung vor
S-06
Prof. J. Hegger

Position:



	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot EW)$		
Brand	35	1	1.00*Az +0.30*Qk.N	+1.00*Gk	+0.20*Qk.W.000
	37	1	1.00*Az +0.30*Qk.N	+1.00*Gk	+0.20*Qk.W.090
	47	19	1.00*Gk	+0.20*Qk.W.090	+0.30*Qk.N

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
	1	Recht	Umfang	50.0	50.0

Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	φ [-]	γ [kN/m ³]
	1	C 35/45	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 10	x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	6.50	7471.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01
	4.75	1487.0	-553.4	137.9	2.87	-3.50	0.08
	0.00	309.9	-322.1	341.7	3.95	-3.50	0.53

Komb. 13	x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	6.50	7471.6	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01
	4.75	1194.9	-141.8	540.9	3.21	-3.50	0.09
	0.00	245.4	-339.3	318.8	4.05	-3.50	0.54

Komb. 25	x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	6.50	8234.4	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01
	4.75	6063.4	-153.9	361.2	0.04	-3.50	0.01
	0.00	113.5	-561.7	18.0	6.75	-3.50	0.89

Komb. 35	x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	6.50	8234.4	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01
	4.75	5297.4	49.3	500.2	-0.05	-3.50	0.01
	0.00	113.5	-18.1	561.7	6.75	-3.50	0.89

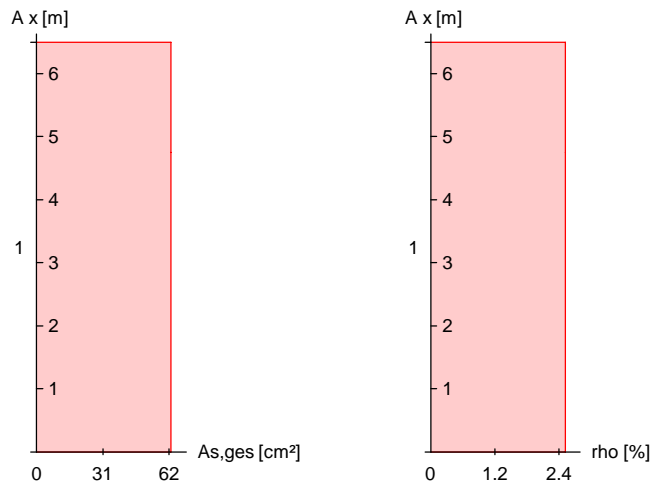
Komb. 37	x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	6.50	8234.4	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.01
	4.75	6108.3	-328.8	190.4	0.05	-3.50	0.01
	0.00	113.1	-15.9	562.2	6.79	-3.50	0.89

Erforderliche Bewehrung	von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
	0.00	6.50	1	R	Umfang	7.3	62.83	2.51

Lag bei der
Prüfung vor
S-06
Prof. J. Hegger

Position:

Erf. Bewehrung
M 1:120

Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm²]	EI_z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	4126743.48	55901.42	55901.42

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-17.70	-17.70	--	363	0.62	0.96
	17.70	-17.70	--	363	0.62	0.96
	-10.62	-17.70	--	252	0.79	1.00
	-3.54	-17.70	--	231	0.82	1.00
	3.54	-17.70	--	231	0.82	1.00
	10.62	-17.70	--	252	0.79	1.00
	-17.70	17.70	--	363	0.62	0.96
	17.70	17.70	--	363	0.62	0.96
	-10.62	17.70	--	252	0.79	1.00
	-3.54	17.70	--	231	0.82	1.00
	3.54	17.70	--	231	0.82	1.00
	10.62	17.70	--	252	0.79	1.00
	-17.70	-10.62	--	252	0.79	1.00
	17.70	-10.62	--	252	0.79	1.00
	-17.70	-3.54	--	231	0.82	1.00
	17.70	-3.54	--	231	0.82	1.00

Lag bei der
Prüfung vor
S-06
Prof. J. Hegger

Position:

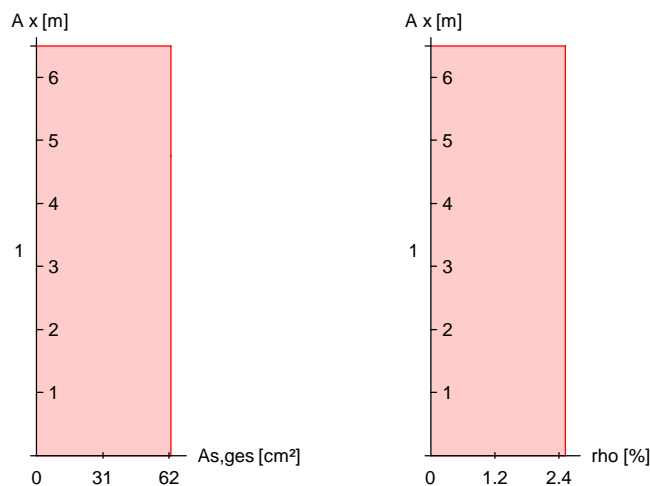
Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
	-17.70	3.54	--	231	0.82	1.00
	17.70	3.54	--	231	0.82	1.00
	-17.70	10.62	--	252	0.79	1.00
	17.70	10.62	--	252	0.79	1.00

Bruchschnittgrößennach nichtlinearer Theorie
Komb. 47

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
6.50	6021.7	0.0	0.0	0.01
4.75	6365.0	-355.4	-17.0	0.01
0.00	2737.7	-395.8	491.5	0.04

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	6.50	1 R	Umfang	7.3	62.83	2.51

Erf. Bewehrung
M 1:120Nachweise (GZT)
Querkraftbemessung

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

	x [m]	$V_{Ed,y}$ $V_{Ed,z}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ $V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max,y}$ $V_{Rd,max,z}$ [kN]	N_x [kN]	θ [°]	z [cm]	erf a_{sw} [cm ² /m]
Komb. 10	6.50	1.34	241.52	745.24	109.43	18.4	33.4	5.12 ^M
		26.34	241.52	745.24	109.43	18.4	33.4	
Komb. 13	4.75	26.77	123.44	745.24	103.35	18.4	33.4	5.12 ^M
		14.91	123.44	658.34	103.35	18.4	29.5	
Komb. 35	4.75	103.98	137.50	859.89	71.15	18.4	33.4	5.12 ^M
		0.67	262.39	859.89	71.15	18.4	33.4	
Komb. 25	0.00	2.49	140.54	824.38	100.84	18.4	32.0	5.12 ^M
		106.34	140.54	859.89	100.84	18.4	33.4	

m: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

Bewehrungswahl

Position:

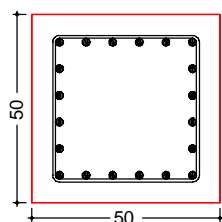
Lag bei der
Prüfung vor
S-06
Prof. J. Hegger



von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d _s [mm]
0.00	6.50	1	Rechteck	je Ecke je b-Seite je h-Seite	1 4 4	ø20 ø20 ø20

Vorhandene
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	c _{v,b} [mm]	n	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	6.50	1	Rechteck	55	20	62.83	2.51

Querschnitt 1
M 1:20

Längsstäbe: 20
Querkraftbewehrung: ø8
Betondeckung:
c_v = 55 mm

Vorhandene
Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	d _s [mm]	s [cm]	Schnitt	A _{sw} [cm ² /m]
0.00	6.50	1	Rechteck	8	19	2	5.29

AuflagerkräfteAuflagergrößen am
Stützenfuß

Einw	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Gk	89.2	9.5	-9.5	-1.5	-1.5
Qk.N	36.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	4.0	-126.8	117.0	18.0	39.0
Qk.W.090	4.0	-117.0	126.8	39.0	18.0
Ay	0.0	-475.0	0.0	0.0	100.0
Az	0.0	0.0	475.0	100.0	0.0

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	ΔM _{y,k} [kNm]	ΔM _{z,k} [kNm]	ΔF _{y,k} [kN]	ΔF _{z,k} [kN]
Gk	-8.8	8.8	0.0	0.0
Qk.N	-4.8	4.8	0.0	0.0
Qk.W.000	-0.5	0.5	0.0	0.0
Qk.W.090	-0.5	0.5	0.0	0.0
Ay	0.0	0.0	0.0	0.0
Az	0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

η
[-]

Expositionsklassen

OK

Position:

Lag bei der
Prüfung vor
S-06
Prof. J. Hegger



Nachweis		η [-]
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.89
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.04

Netzwerk\4s-01\KSP\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\STA\mb Dateien\17758-UKD Müllentsorgung_mb2023

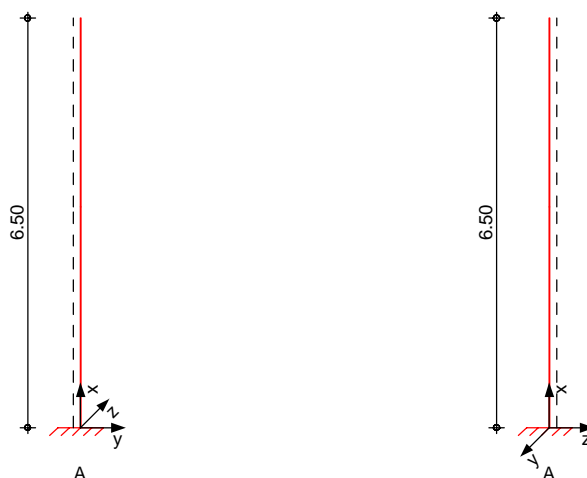
mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Lag bei der
Prüfung vor
S-06
Prof. J. Hegger

Position:

Pos. S-07a**Kragstütze**System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	QS	b_y/b_z [cm]
EG	3.00	C 35/45	1	50/50
UG	3.50	C 35/45	1	50/50

Expositionsklassen

WA, XC4, XD1 und XF2

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
A	0.00	fest	fest	fest	fest

Belastungen

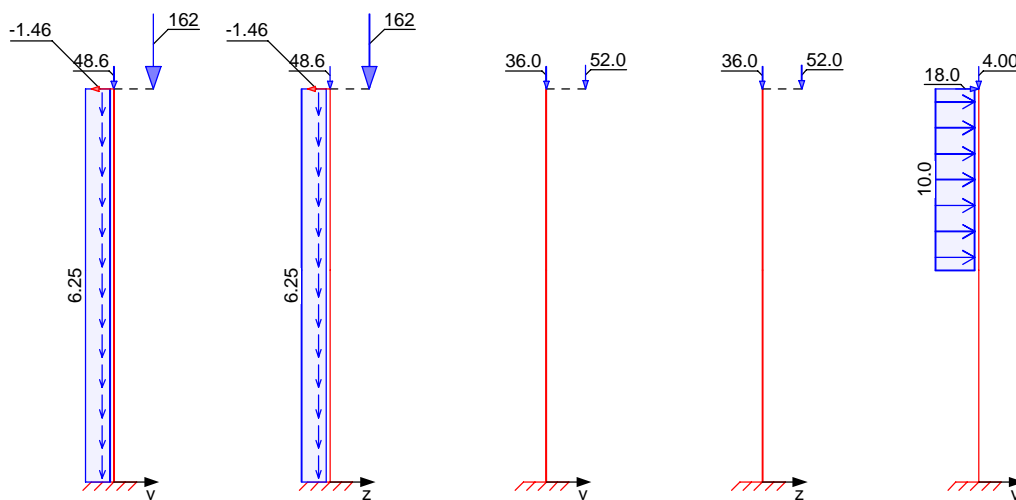
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

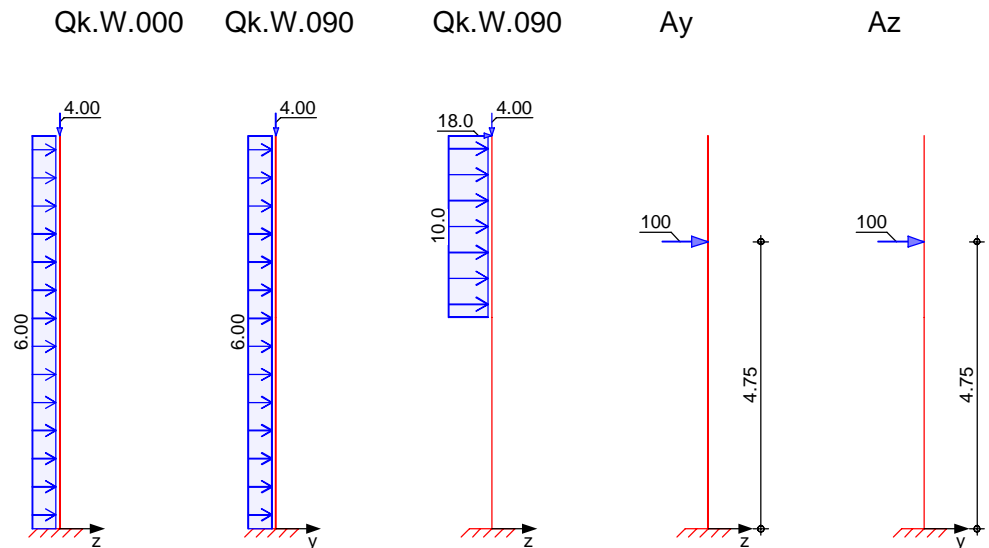
Einwirkungen

Gk Gk Qk.N Qk.N Qk.W.000



Position:

Lag bei der
Prüfung vor
S-07a
Prof. J. Hegger

Streckenlasten
in x-RichtungEinw. G_k

Gleichlasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
UG	Eigengew		0.00	3.50		6.25
EG	Eigengew		0.00	3.00		6.25

Punktlasten
in x-RichtungEinw. G_k

Einzellasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
(a) EG			3.00	48.62	0.0	0.0
EG			3.00	162.00	0.3	0.3
(a) EG		1	3.00	36.00	0.0	0.0
EG		2	3.00	52.00	0.3	0.3
(a) EG			3.00	4.00	0.0	0.0
(a) EG			3.00	4.00	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'Stahl-S-07', Lager 'A'

Streckenlasten
in y-RichtungEinw. $Q_k.W.000$ Einw. $Q_k.W.090$

Gleichlasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG			0.00	3.00		10.00
UG			0.00	6.50		6.00

Punktlasten
in y-RichtungEinw. G_k Einw. $Q_k.W.000$ Einw. A_z

Einzellasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F_y [kN]
(a) EG			3.00	-1.46
(a) EG			3.00	18.00
EG			1.25	100.00

(a)

aus Pos. 'Stahl-S-07', Lager 'A'

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

	Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Einw. Qk.W.000	UG			0.00	6.50		6.00
Einw. Qk.W.090	EG			0.00	3.00		10.00

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

	Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F _z [kN]
Einw. Gk	(a) EG			3.00	-1.46
Einw. Qk.W.090	(a) EG			3.00	18.00
Einw. Ay	EG			1.25	100.00

(a) aus Pos. 'Stahl-S-07', Lager 'A'

Imperfektionen

Grafik

Figur 2 w_z[cm]Figur 21 w_y[cm]Tabelle
Figur 2

	x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
EG	6.50	0.00	2.44 *	0.00	0.00
	3.50	0.00 *	1.32 *	0.00 *	0.00 *
UG	3.50	0.00	1.32 *	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
Figur 21					
	x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
EG	6.50	2.42 *	0.00	0.00	0.00
	3.50	1.30 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
UG	3.50	1.30 *	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingegeben.

Schiefstellungen

Figur	Richtung	x [m]	e _i [cm]
1	z	6.50	2.44
2	y	6.50	2.42

Lag bei der
Prüfung vor
S-07a
Prof. J. Hegger

Position:

Kriechverformung w_{yk} und/oder w_{zk} wird in den Kombinationen
1,2,3,4,9,10,11,12,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,2
7,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,
44,45,46,47,48,49,50 nicht berücksichtigt, da diese sich günstig auswirkt.

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

- Die Lasten der Einwirkung Q_k werden in ungünstiger Laststellung angesetzt

	E_k	Imp.	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$		
ständig/vorüberg.	12	2	$1.35^* G_k$	$+1.50^* Q_k$	$+1.05^* Q_k$
				W.090	N (1,2)*
	18	2	$1.00^* G_k$	$+1.50^* Q_k$	$+1.05^* Q_k$
außergewöhnlich				W.000	N (1,2)*
	22	2	$1.00^* G_k$	$+1.50^* Q_k$	$+1.05^* Q_k$
				W.090	N (1,2)*
Brand	36	2	$1.00^* A_y$ $+0.30^* Q_k$	$+1.00^* G_k$	$+0.20^* Q_k$
			(1,2)*		W.090
	51	21	$1.00^* G_k$	$+0.30^* Q_k$	$+0.20^* Q_k$
				(1,2)*	W.000

*: entspricht dem Ort des Lastangriffs. Siehe Kapitel 'Belastungen'.

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
	1	Recht	Umfang	50.0	50.0

Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m ³]
	1	C 35/45	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 12	x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	6.50	7411.6	-15.9	15.9	-1.77	-2.23	0.05
	4.75	2619.6	-553.6	103.5	1.84	-3.50	0.15
	3.50	1304.8	-548.0	138.2	3.09	-3.50	0.31
	0.00	455.3	-455.6	199.5	4.04	-3.50	0.96
Komb. 18	x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	6.50	7412.8	-15.6	15.6	-1.78	-2.22	0.04
	4.75	2239.7	-125.2	555.5	2.15	-3.50	0.14
	3.50	1056.9	-151.9	527.1	3.36	-3.50	0.31
	0.00	364.4	-209.5	440.6	4.13	-3.50	0.96

Lag bei der
Prüfung vor
S-07a
Prof. J. Hegger

Position:

Komb. 22

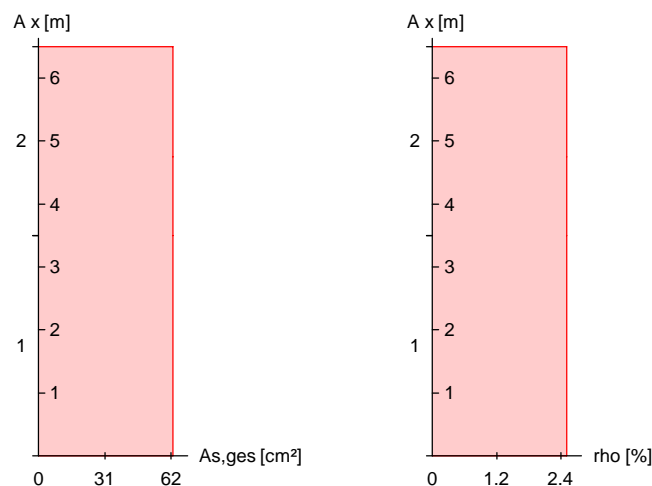
x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [‰]	ε _c [‰]	η
6.50	7412.8	-15.6	15.6	-1.78	-2.22	0.04
4.75	2224.6	-568.1	108.5	2.17	-3.50	0.14
3.50	1047.0	-535.2	137.9	3.43	-3.50	0.31
0.00	362.5	-447.5	199.5	4.18	-3.50	0.96

Komb. 36

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [‰]	ε _c [‰]	η
6.50	8163.4	-18.3	18.3	-1.75	-2.25	0.03
4.75	5835.5	-455.8	1.1	-0.11	-3.50	0.04
3.50	1034.1	-652.3	7.9	4.51	-3.50	0.25
0.00	291.0	-582.1	17.9	6.19	-3.50	0.96

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	6.50	1	R	Umfang	7.3	62.83	2.51

Erf. Bewehrung
M 1:120Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm ²]	EI _z [kNm ²]
1	90	r/l/o/u	4126743.48	55901.42	55901.42



Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-17.70	-17.70	--	363	0.62	0.96
	17.70	-17.70	--	363	0.62	0.96
	-10.62	-17.70	--	252	0.79	1.00
	-3.54	-17.70	--	231	0.82	1.00
	3.54	-17.70	--	231	0.82	1.00
	10.62	-17.70	--	252	0.79	1.00
	-17.70	17.70	--	363	0.62	0.96
	17.70	17.70	--	363	0.62	0.96
	-10.62	17.70	--	252	0.79	1.00
	-3.54	17.70	--	231	0.82	1.00
	3.54	17.70	--	231	0.82	1.00
	10.62	17.70	--	252	0.79	1.00
	-17.70	-10.62	--	252	0.79	1.00
	17.70	-10.62	--	252	0.79	1.00
	-17.70	-3.54	--	231	0.82	1.00
	17.70	-3.54	--	231	0.82	1.00
	-17.70	3.54	--	231	0.82	1.00
	17.70	3.54	--	231	0.82	1.00
	-17.70	10.62	--	252	0.79	1.00
	17.70	10.62	--	252	0.79	1.00

Bruchschnittgrößen

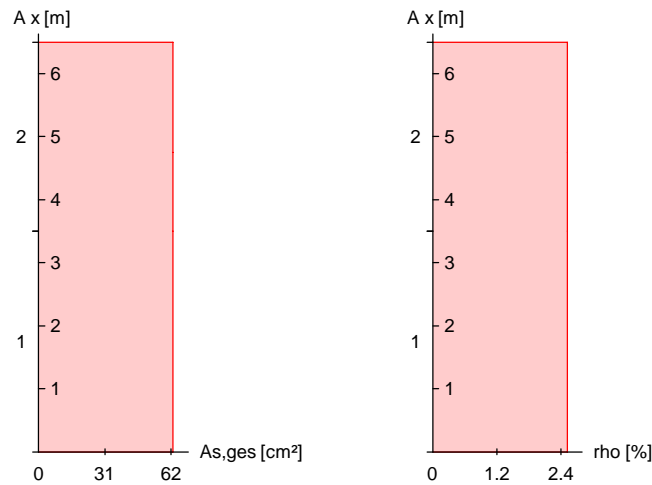
nach nichtlinearer Theorie
Komb. 51

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
6.50	8848.5	-19.8	19.8	0.03
4.75	6656.1	-11.5	322.1	0.04
3.50	5161.4	-52.5	481.1	0.05
0.00	2936.7	-192.6	623.5	0.09

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm²]	ρ [%]
0.00	6.50	1	R	Umfang	7.3	62.83	2.51

Erf. Bewehrung
M 1:120



Nachweise (GZT) Querkraftbemessung

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

	x	V _{Ed,y}	V _{Rd,c}	V _{Rd,max,y}	N _x	θ	z	erf a _{sw}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm²/m]
Komb. 12	6.50	0.59	310.14	745.24	382.73	18.4	33.4	5.12 ^M
		34.31	310.14	745.24	382.73	18.4	33.4	
Komb. 12	4.75	16.41	313.42	745.24	397.50	18.4	33.4	5.12 ^M
		60.74	153.58	745.24	397.50	18.4	33.4	
Komb. 36	4.75	0.78	311.83	859.89	248.75	18.4	33.4	5.12 ^M
		112.71	311.83	859.89	248.75	18.4	33.4	
Komb. 36	3.50	2.28	313.82	859.89	256.57	18.4	33.4	5.12 ^M
		115.05	156.50	859.89	256.57	18.4	33.4	
Komb. 18	0.00	70.54	148.68	745.24	349.64	18.4	33.4	5.12 ^M
		58.36	148.68	745.24	349.64	18.4	33.4	

m: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

Bewehrungswahl

von x	bis x	Q	Typ	Bew.-Lage	n	ds
[m]	[m]					[mm]
0.00	6.50	1	Rechteck	je Ecke	1	ø20
				je b-Seite	4	ø20
				je h-Seite	4	ø20

von x	bis x	Q	Typ	Cv,b	n	As,ges	ρ
[m]	[m]			[mm]		[cm²]	[%]
0.00	6.50	1	Rechteck	55	20	62.83	2.51

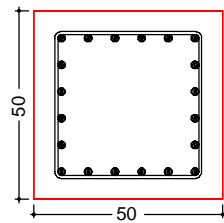
Vorhandene
Bewehrung

Lag bei der
Prüfung vor
S-07a
Prof. J. Hegger

Position:

Querschnitt 1

M 1:20



Längsstäbe: 20 $\phi 20$
 Querkraftbewehrung: $\phi 8$
 Betondeckung:
 cv = 55 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	d _s [mm]	s [cm]	Schnitt	A _{sw} [cm ² /m]
3.50	6.50	1	Rechteck	8	19	2	5.29
0.00	3.50	1	Rechteck	8	19	2	5.29

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenfuß

Einw	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Gk	251.2	9.0	-9.0	-1.5	-1.5
Qk.N	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0
	88.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Qk.W.000	4.0	-126.8	267.0	48.0	39.0
Qk.W.090	4.0	-267.0	126.8	39.0	48.0
Ay	0.0	-475.0	0.0	0.0	100.0
Az	0.0	0.0	475.0	100.0	0.0

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk	-33.6	33.6	0.0	0.0
Qk.N	-13.0	-2.5	0.0	0.0
	2.5	13.0	0.0	0.0
Qk.W.000	-0.5	0.6	0.0	0.0
Qk.W.090	-0.6	0.5	0.0	0.0
Ay	0.0	0.0	0.0	0.0
Az	0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	OK	η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.96
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Lag bei der
 Prüfung vor
 S-07a
 Prof. J. Hegger

Position:



Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

η

[-]

Bruchschnittgrößen

OK

0.09

OS (C:)Benutzer\Helstone, Lara\Desktop\17758-UKD Müllentsorgung_mb2023

Pos. S-08**Kragstütze**System

M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	3.00	C 35/45	50/50

Expositionsklassen

WA, XC4, XD1 und XF2

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
B	3.00	frei	frei	fest	fest
A	0.00	fest	fest	fest	fest

Belastungen

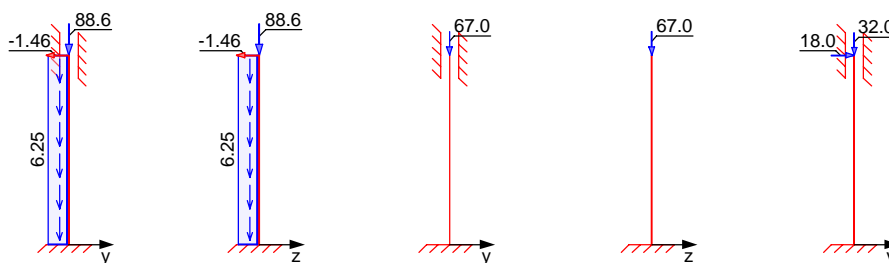
Belastungen auf das System

Grafik

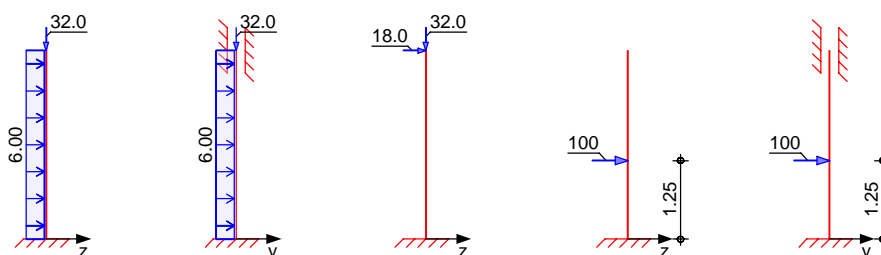
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Qk.N Qk.N Qk.W.000



Qk.W.000 Qk.W.090 Qk.W.090 Ay Az

Lag bei der
Prüfung vor
S-08
Prof. J. Hegger

Position:

Streckenlasten
in x-Richtung

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a	s	q _u	q _o
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Gk	EG	Eigengew	0.00	3.00	6.25

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

Ges.	Komm.	a	F _x	e _y	e _z
		[m]	[kN]	[cm]	[cm]
Einw. Gk	(a) EG	3.00	88.62	0.0	0.0
Einw. Qk.N	(a) EG	3.00	67.00	0.0	0.0
Einw. Qk.W.000	(a) EG	3.00	32.00	0.0	0.0
Einw. Qk.W.090	(a) EG	3.00	32.00	0.0	0.0

(a) aus Pos. 'Stahl-S-08', Lager 'A'

Streckenlasten
in y-Richtung

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a	s	q _u	q _o
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Qk.W.090	EG	0.00	3.00		6.00

Punktlasten
in y-Richtung

Einzellasten

Ges.	Komm.	a	F _y
		[m]	[kN]
Einw. Gk	(a) EG	3.00	-1.46
Einw. Qk.W.000	(a) EG	3.00	18.00
Einw. Az	EG	1.25	100.00

(a) aus Pos. 'Stahl-S-08', Lager 'A'

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a	s	q _u	q _o
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
Einw. Qk.W.000	EG	0.00	3.00		6.00

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

Ges.	Komm.	a	F _z
		[m]	[kN]
Einw. Gk	(a) EG	3.00	-1.46
Einw. Qk.W.090	(a) EG	3.00	18.00
Einw. Ay	EG	1.25	100.00

(a) aus Pos. 'Stahl-S-08', Lager 'A'

Imperfektionen

Grafik

Figur 5 w_z[cm]Figur 32 w_z[cm]

Lag bei der
Prüfung vor
Prof. J. Hegger

Position:

S-08

Tabelle
Figur 5

	x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
EG	3.00	0.00	2.90 *	0.00	0.00
	1.50	0.00	1.26	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Figur 32

	x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
EG	3.00	0.00	2.85 *	0.00	0.00
	1.50	0.00	1.13	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte als Überlagerung aus Schiefstellung und Vorkrümmung, affin zur Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei Kombinationen ohne planmäßige Verformung senkrecht zur Stützenachse.

Vorkrümmungen

Figur [-]	Richtung [-]	β [-]	x [m]	e [cm]
1	z	1.88	3.00	1.45
2	z	1.90	3.00	1.43

Schiefstellungen

Figur [-]	Richtung [-]	x [m]	e [cm]
1	z	3.00	1.45
2	z	3.00	1.43

Kriechverformung w_{yk} und/oder w_{zk} wird in den Kombinationen 1,2,3,4,5,6,7,8,9,14,15,16,17,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,67,68,69, 70 nicht berücksichtigt, da diese sich günstig auswirkt.

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

außergewöhnlich

Ek	Imp.	Σ (γ*ψ*EW)
50	5	1.00*Ay +0.30*Qk.N
55	5	1.00*Ay
69	3	1.00*Az +0.30*Qk.N
82	32	1.00*Gk
		+1.00*Gk
		+0.20*Qk.W.090
		+0.20*Qk.W.090
		+0.20*Qk.W.090
		+0.30*Qk.N

Brand

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte

Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
1	Recht	Umfang	50.0	50.0

Materialien

Q	Beton	Betonstahl	ρ _{min} [%]	ρ _{max} [%]	φ [-]	γ [kN/m³]
1	C 35/45	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

Lag bei der
Prüfung vor
S-08
Prof. J. Hegger

Position:

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 50

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [‰]	ε _c [‰]	η
3.00	6067.8	0.0	47.5	-1.40	-2.59	0.02
1.25	4814.8	-262.4	-25.8	-0.23	-3.50	0.03
0.00	181.7	-185.0	0.6	18.09	-3.50	0.74

Komb. 55

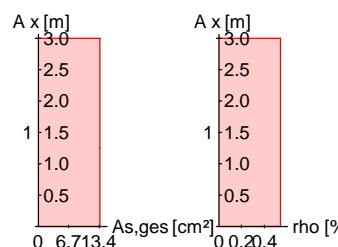
x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [‰]	ε _c [‰]	η
3.00	6062.1	0.0	48.7	-1.39	-2.60	0.02
1.25	4672.0	-281.3	-29.4	-0.13	-3.50	0.02
0.00	150.5	-179.3	0.7	18.77	-3.50	0.76

Komb. 69

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [‰]	ε _c [‰]	η
3.00	1192.8	0.0	339.2	6.47	-3.50	0.10
1.25	1094.6	-53.7	-316.6	5.48	-3.50	0.12
0.00	944.0	-70.8	292.1	5.72	-3.50	0.14

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm²]	ρ [%]
0.00	3.00	1	R	Umfang	6.9	13.57	0.54

Erf. Bewehrung
M 1:120Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm²]	EI _z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	3421608.79	41483.42	41483.42

Temperaturprofil Bewehrung

Position:

Lag bei der
Prüfung vor
S-08
Prof. J. Hegger

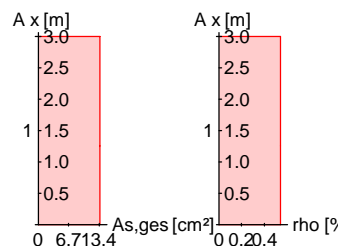
Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-18.10	-18.10	--	390	0.58	0.95
	18.10	-18.10	--	390	0.58	0.95
	-6.03	-18.10	--	251	0.79	1.00
	6.03	-18.10	--	251	0.79	1.00
	-18.10	18.10	--	390	0.58	0.95
	18.10	18.10	--	390	0.58	0.95
	-6.03	18.10	--	251	0.79	1.00
	6.03	18.10	--	251	0.79	1.00
	-18.10	-6.03	--	251	0.79	1.00
	18.10	-6.03	--	251	0.79	1.00
	-18.10	6.03	--	251	0.79	1.00
	18.10	6.03	--	251	0.79	1.00

Bruchschnittgrößennach nichtlinearer Theorie
Komb. 82

x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	η
3.00	4418.1	0.0	34.4	0.03
1.25	3569.9	-186.0	-11.8	0.04
0.00	3163.7	-249.0	21.4	0.04

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	$A_{s,ges}$ [cm ²]	ρ [%]
0.00	3.00	1	R	Umfang	6.9	13.57	0.54

Erf. Bewehrung
M 1:120Nachweise (GZT)
Querkraftbemessung

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

	x [m]	$V_{Ed,y}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,max,y}$ [kN]	N_x [kN]	θ [°]	z [cm]	erf a_{sw} [cm ² /m]
Komb. 69	3.00	40.57	124.14	870.19	115.12	18.4	33.8	5.12 ^M
		3.59	275.46	870.19	115.12	18.4	33.8	
Komb. 69	1.25	38.46	125.27	870.19	126.05	18.4	33.8	5.12 ^M
		3.35	278.61	870.19	126.05	18.4	33.8	
Komb. 50	1.25	0.15	278.61	870.19	126.05	18.4	33.8	5.12 ^M
		103.91	278.61	870.19	126.05	18.4	33.8	
Komb. 50	0.00	1.65	280.84	870.19	133.87	18.4	33.8	5.12 ^M
		102.86	126.08	870.19	133.87	18.4	33.8	

M: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

Bewehrungswahl

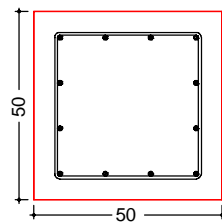
Position:

Lag bei der
Prüfung vor
S-08
Prof. J. Hegger

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.-Lage	n	ds [mm]
0.00	3.00	1	Rechteck	je Ecke	1	Ø12
				je b-Seite	2	Ø12
				je h-Seite	2	Ø12

Vorhandene
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Cv,b [mm]	n	As,ges [cm²]	ρ [%]
0.00	3.00	1	Rechteck	55	12	13.57	0.54

Querschnitt 1
M 1:20

Längsstäbe: 12 Ø12
 Querkraftbewehrung: Ø8
 Betondeckung:
 cv = 55 mm

Vorhandene
Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	ds [mm]	s [cm]	Schnitt	Asw [cm²/m]
0.00	3.00	1	Rechteck	8	14	2	7.18

AuflagerkräfteAuflagergrößen am
Stützenkopf

Einw	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	-1.5	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	18.0	0.0
Qk.W.090	0.0	0.0	-4.5	9.0	0.0
Ay	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Az	0.0	0.0	-30.4	37.6	0.0

Auflagergrößen am
Stützenfuß

Einw	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Gk	107.4	4.4	0.0	0.0	-1.5
Qk.N	67.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	32.0	-27.0	0.0	0.0	18.0
Qk.W.090	32.0	-54.0	4.5	9.0	18.0
Ay	0.0	-125.0	0.0	0.0	100.0
Az	0.0	0.0	42.5	62.4	0.0

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	ΔM _{y,k} [kNm]	ΔM _{z,k} [kNm]	ΔF _{y,k} [kN]	ΔF _{z,k} [kN]
Gk	-3.9	0.2	-0.1	0.0
Qk.N	-2.6	0.1	-0.1	0.0
Qk.W.000	-1.2	0.1	0.0	0.0
Qk.W.090	-1.3	0.1	0.0	0.0

Lag bei der
 Prüfung vor
 Prof. J. Hegger

Position:

S-08



Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Ay	0.0	0.0	0.0	0.0
Az	0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

		η [-]
Expositionsklassen	OK	
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.76
Querkraftbemessung	OK	
Brand	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Nachweise (Brand)

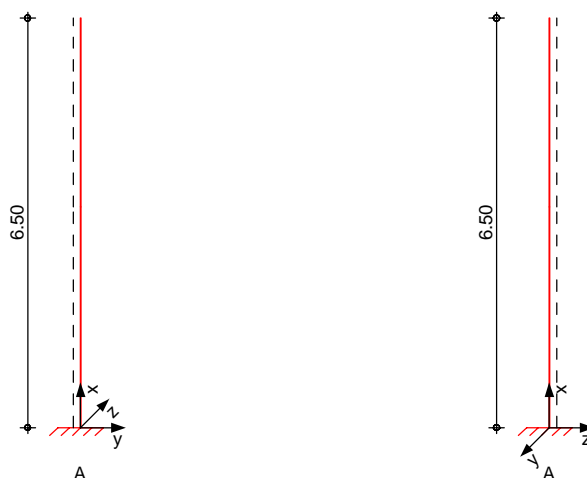
Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

		η [-]
Bruchschnittgrößen	OK	0.04

Pos. S-09a**Kragstütze**System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	QS	b_y/b_z [cm]
EG	3.00	C 35/45	1	50/50
UG	3.50	C 35/45	1	50/50

Expositionsklassen

WA, XC4, XD1 und XF2

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
A	0.00	fest	fest	fest	fest

Belastungen

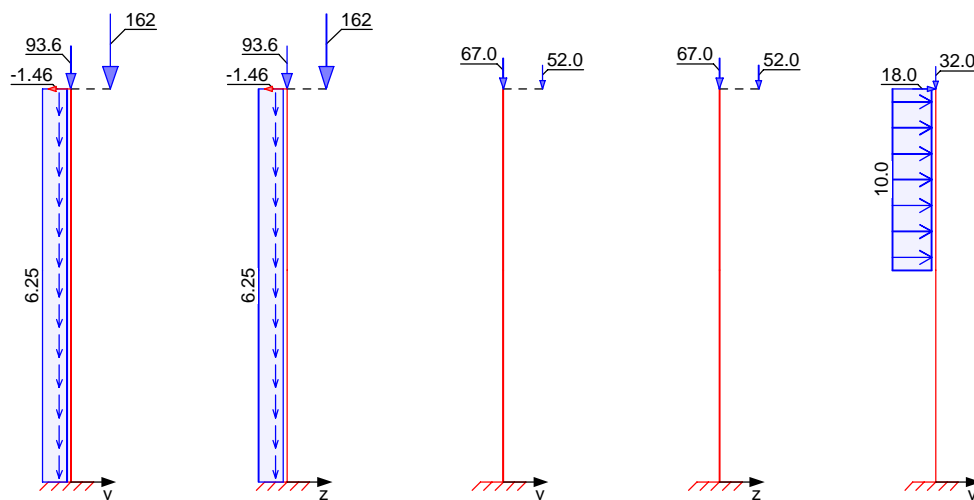
Belastungen auf das System

Grafik

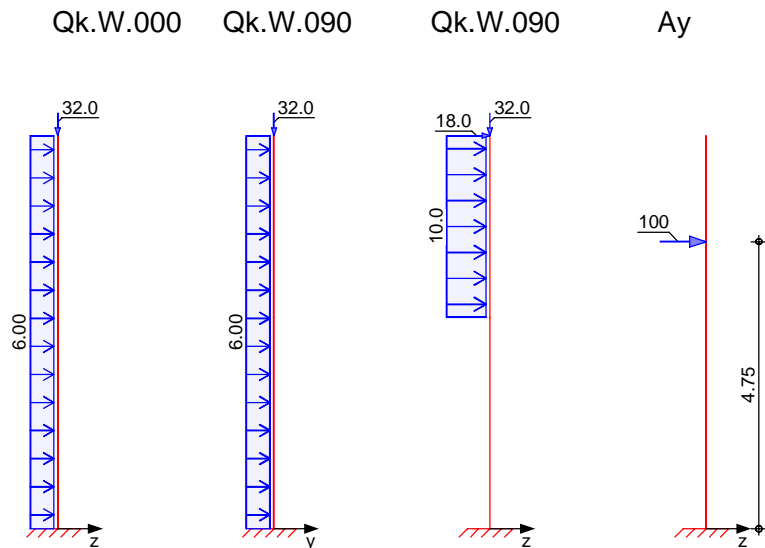
Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Qk.N Qk.N Qk.W.000

Lag bei der
Prüfung vor
S-09a
Prof. J. Hegger

Position:



Streckenlasten
in x-Richtung

	Gleichlasten		Ort	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
	Ges.	Komm.					
Einw. G_k	UG	Eigengew		0.00	3.50		6.25
	EG	Eigengew		0.00	3.00		6.25

Punktlasten
in x-Richtung

	Einzellasten		Ort	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
	Ges.	Komm.					
Einw. G_k	(a) EG			3.00	93.62	0.0	0.0
	EG			3.00	162.00	0.3	0.3
Einw. $Q_k.N$	(a) EG		1	3.00	67.00	0.0	0.0
	EG		2	3.00	52.00	0.3	0.3
Einw. $Q_k.W.000$	(a) EG			3.00	32.00	0.0	0.0
Einw. $Q_k.W.090$	(a) EG			3.00	32.00	0.0	0.0

(a) aus Pos. 'Stahl-S-09', Lager 'A'

Streckenlasten
in y-Richtung

	Gleichlasten		Ort	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
	Ges.	Komm.					
Einw. $Q_k.W.000$	EG			0.00	3.00		10.00
Einw. $Q_k.W.090$	UG			0.00	6.50		6.00

Punktlasten
in y-Richtung

	Einzellasten		Ort	a [m]	F_y [kN]
	Ges.	Komm.			
Einw. G_k	(a) EG			3.00	-1.46
Einw. $Q_k.W.000$	(a) EG			3.00	18.00

(a) aus Pos. 'Stahl-S-09', Lager 'A'

OS (C:) \Benutzer \Helstone, Lara \Desktop \17758-UKD Müllentsorgung_mb2023

Lag bei der
Prüfung vor
S-09a
Prof. J. Hegger

Position:

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

	Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. Qk.W.000	UG			0.00	6.50		6.00
Einw. Qk.W.090	EG			0.00	3.00		10.00

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

	Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F_z [kN]
Einw. Gk	(a) EG			3.00	-1.46
Einw. Qk.W.090	(a) EG			3.00	18.00
Einw. Ay	EG			1.25	100.00

(a) aus Pos. 'Stahl-S-09', Lager 'A'

Imperfektionen

Grafik

Figur 1 w_y [cm]Figur 15 w_y [cm]Tabelle
Figur 1

	x [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
EG	6.50	2.47 *	0.00	0.00	0.00
	3.50	1.33 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
UG	3.50	1.33 *	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
Figur 15					
	x [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
EG	6.50	2.44 *	0.00	0.00	0.00
	3.50	1.31 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
UG	3.50	1.31 *	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingegeben.

Schiefstellungen

Figur	Richtung	x [m]	$ e_i $ [cm]
1	y	6.50	2.47
2	y	6.50	2.44

Lag bei der
Prüfung vor
S-09a
Prof. J. Hegger

Position:



Kriechverformung w_{yk} und/oder w_{zk} wird in den Kombinationen 1,2,3,4,9,10,11,12,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38 nicht berücksichtigt, da diese sich günstig auswirkt.

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

- Die Lasten der Einwirkung Qk.N werden in ungünstiger Laststellung angesetzt

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$		
ständig/vorüberg.	9	1	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,W.000}$	$+1.05 \cdot Q_{k,N}$ (1,2)*
	17	1	$1.00 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_{k,W.000}$	$+1.05 \cdot Q_{k,N}$ (1,2)*
außergewöhnlich	36	2	$1.00 \cdot A_y$ $+0.30 \cdot Q_{k,N}$ (1,2)*	$+1.00 \cdot G_k$	$+0.20 \cdot Q_{k,W.090}$
Brand	39	15	$1.00 \cdot G_k$	$+0.30 \cdot Q_{k,N}$ (1,2)*	$+0.20 \cdot Q_{k,W.000}$

*: entspricht dem Ort des Lastangriffs. Siehe Kapitel 'Belastungen'.

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
	1	Recht	Umfang	50.0	50.0

Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	ϕ [-]	γ [kN/m³]
	1	C 35/45	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 9	x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	6.50	7428.3	-11.8	11.8	-1.83	-2.17	0.07
	4.75	3137.4	-102.6	528.6	1.43	-3.50	0.17
	3.50	1658.1	-140.7	552.8	2.69	-3.50	0.33
	0.00	586.3	-201.3	465.5	3.84	-3.50	0.98

Komb. 17	x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	6.50	7430.2	-11.3	11.3	-1.84	-2.17	0.06
	4.75	2756.4	-107.4	544.6	1.72	-3.50	0.16
	3.50	1392.1	-142.3	548.4	2.97	-3.50	0.32
	0.00	479.6	-201.1	456.6	3.99	-3.50	0.98

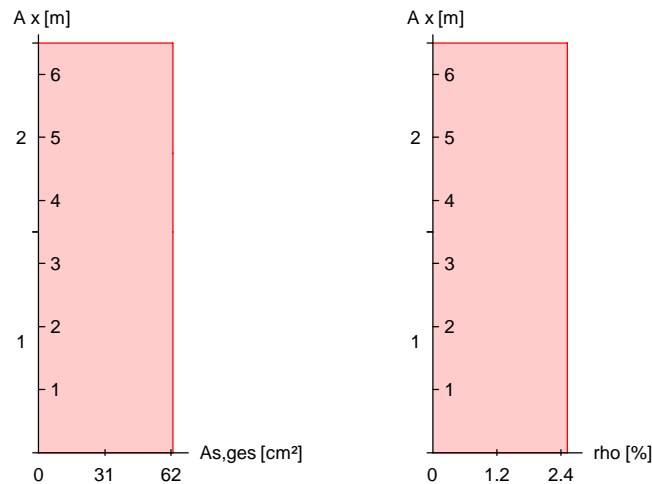
Komb. 36	x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	6.50	8178.8	-14.6	14.6	-1.79	-2.21	0.04
	4.75	5991.4	-437.2	2.2	-0.19	-3.50	0.05
	3.50	1267.7	-669.4	8.3	4.03	-3.50	0.25



x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [‰]	ε _c [‰]	η
0.00	351.9	-588.9	18.0	6.00	-3.50	0.96

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	6.50	1	R	Umfang	7.3	62.83	2.51

Erf. Bewehrung
M 1:120Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI _y [kNm ²]	EI _z [kNm ²]
1	90	r/l/o/u	4126743.48	55901.42	55901.42

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E _{s,θ} /E _s [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
1	-17.70	-17.70	--	363	0.62	0.96
	17.70	-17.70	--	363	0.62	0.96
	-10.62	-17.70	--	252	0.79	1.00
	-3.54	-17.70	--	231	0.82	1.00
	3.54	-17.70	--	231	0.82	1.00
	10.62	-17.70	--	252	0.79	1.00
	-17.70	17.70	--	363	0.62	0.96

Lag bei der
Prüfung vor
S-09a
Prof. J. Hegger

Position:

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E _{s,θ} /E _s [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
	17.70	17.70	--	363	0.62	0.96
	-10.62	17.70	--	252	0.79	1.00
	-3.54	17.70	--	231	0.82	1.00
	3.54	17.70	--	231	0.82	1.00
	10.62	17.70	--	252	0.79	1.00
	-17.70	-10.62	--	252	0.79	1.00
	17.70	-10.62	--	252	0.79	1.00
	-17.70	-3.54	--	231	0.82	1.00
	17.70	-3.54	--	231	0.82	1.00
	-17.70	3.54	--	231	0.82	1.00
	17.70	3.54	--	231	0.82	1.00
	-17.70	10.62	--	252	0.79	1.00
	17.70	10.62	--	252	0.79	1.00

Bruchschnittgrößen

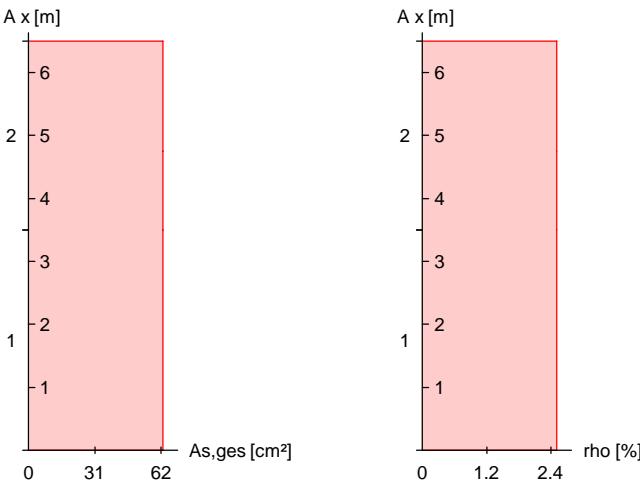
nach nichtlinearer Theorie
Komb. 39

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
6.50	8867.5	-15.9	15.9	0.03
4.75	6782.0	-13.7	298.3	0.05
3.50	5439.3	-50.6	455.1	0.06
0.00	3287.6	-182.9	617.6	0.10

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm²]	ρ [%]
0.00	6.50	1	R	Umfang	7.3	62.83	2.51

Erf. Bewehrung
M 1:120



Nachweise (GZT)Querkraftbemessung

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

	x	V _{Ed,y} V _{Ed,z}	V _{Rd,c} V _{Rd,c}	V _{Rd,max,y} V _{Rd,max,z}	N _x	θ	z	erf a _{sw}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm ² /m]
Komb. 9	6.50	37.67	339.01	745.24	518.03	18.4	33.4	5.12 ^M
		1.58	339.01	745.24	518.03	18.4	33.4	
Komb. 9	4.75	64.06	167.45	720.83	532.80	18.4	32.3	5.12 ^M
		17.39	342.01	745.24	532.80	18.4	33.4	
Komb. 36	4.75	0.81	326.82	859.89	308.65	18.4	33.4	5.12 ^M
		114.48	326.82	859.89	308.65	18.4	33.4	
Komb. 36	3.50	2.31	328.72	859.89	316.47	18.4	33.4	5.12 ^M
		116.75	162.64	859.89	316.47	18.4	33.4	
Komb. 17	0.00	72.32	160.93	745.24	469.19	18.4	33.4	5.12 ^M
		57.04	160.93	745.24	469.19	18.4	33.4	

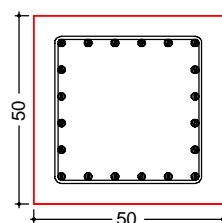
m: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

Bewehrungswahl

von x	bis x	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d _s
[m]	[m]					[mm]
0.00	6.50	1	Rechteck	je Ecke	1	ø20
				je b-Seite	4	ø20
				je h-Seite	4	ø20

Vorhandene
Bewehrung

von x	bis x	Q	Typ	C _{v,b}	n	A _{s,ges}	ρ
[m]	[m]			[mm]		[cm ²]	[%]
0.00	6.50	1	Rechteck	55	20	62.83	2.51

Querschnitt 1
M 1:20

Längsstäbe: 20 ø20
 Querkraftbewehrung: ø8
 Betondeckung:
 cv = 55 mm

Vorhandene
Querkraftbewehrung

von x	bis x	Q	Typ	d _s	s	Schnitt	A _{sw}
[m]	[m]			[mm]	[cm]		[cm ² /m]
3.50	6.50	1	Rechteck	8	19	2	5.29
0.00	3.50	1	Rechteck	8	19	2	5.29

AuflagerkräfteAuflagergrößen am
Stützenfuß

EK	F _{x,d}	M _{y,d}	M _{z,d}	F _{y,d}	F _{z,d}
	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1	607.2	-110.7	268.2	41.2	33.1
2	607.2	-126.3	251.8	41.2	33.1
3	607.2	-251.8	126.3	33.1	41.2
4	607.2	-268.2	110.7	33.1	41.2

Lag bei der
 Prüfung vor
 S-09a
 Prof. J. Hegger

Position:



EK	$F_{x,d}$ [kN]	$M_{y,d}$ [kNm]	$M_{z,d}$ [kNm]	$F_{y,d}$ [kN]	$F_{z,d}$ [kN]
5	500.4	13.1	-25.5	-2.0	-2.0
6	500.4	25.5	-13.1	-2.0	-2.0
7	578.4	13.0	-27.5	-2.0	-2.0
8	578.4	27.5	-13.0	-2.0	-2.0
9	572.9	-196.7	454.8	70.0	56.5
10	572.9	-211.7	439.1	70.0	56.5
11	572.9	-439.1	211.7	56.5	70.0
12	572.9	-454.8	196.7	56.5	70.0
13	399.9	12.9	-22.5	-2.0	-2.0
14	399.9	22.5	-12.9	-2.0	-2.0
15	296.2	9.5	-16.6	-1.5	-1.5
16	296.2	16.6	-9.5	-1.5	-1.5
17	469.2	-196.8	446.7	70.5	57.0
18	469.2	-208.9	434.1	70.5	57.0
19	344.2	-192.0	430.8	70.5	57.0
20	344.2	-200.6	422.1	70.5	57.0
21	469.2	-434.1	208.9	57.0	70.5
22	469.2	-446.7	196.8	57.0	70.5
23	344.2	-422.1	200.6	57.0	70.5
24	344.2	-430.8	192.0	57.0	70.5
25	355.7	-509.5	-10.0	-1.5	98.5
26	355.7	-500.0	-19.1	-1.5	98.5
27	296.2	-501.3	-9.9	-1.5	98.5
28	296.2	-493.9	-17.3	-1.5	98.5
29	329.7	-506.0	-10.0	-1.5	98.5
30	329.7	-497.3	-18.4	-1.5	98.5
31	338.3	-525.7	56.1	8.1	106.3
32	338.3	-534.7	47.7	8.1	106.3
33	302.6	-521.8	54.6	8.1	106.3
34	302.6	-529.3	47.3	8.1	106.3
35	338.3	-557.4	25.8	6.3	108.1
36	338.3	-566.2	17.3	6.3	108.1
37	302.6	-553.0	24.6	6.3	108.1
38	302.6	-560.6	17.2	6.3	108.1

Charakteristische Werte

Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk	296.2	9.0	-9.0	-1.5	-1.5
Qk.N	0.0	-0.2	0.0	0.0	0.0
	119.0	0.0	0.2	0.0	0.0
Qk.W.000	32.0	-126.8	267.0	48.0	39.0
Qk.W.090	32.0	-267.0	126.8	39.0	48.0
Ay	0.0	-475.0	0.0	0.0	100.0

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk	-40.6	33.8	0.0	0.0
Qk.N	-17.7	-3.5	0.0	0.0
	3.1	14.7	0.0	0.0
Qk.W.000	-4.4	4.0	0.0	0.0
Qk.W.090	-4.8	2.0	0.0	0.0
Ay	0.0	0.0	0.0	0.0

Lag bei der
Prüfung vor
S-09a
Prof. J. Hegger

Position:



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

η
[-]

Expositionsklassen

OK

Stabilität

OK

Bruchschnittgrößen

OK

Querkraftbemessung

OK

Brand

OK

Bewehrungswahl

OK

0.98

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

η
[-]

Bruchschnittgrößen

OK

0.10

Pos. S-10**Kragstütze**System

M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung

Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss

l

Material

 b_y/b_z

[m]

[cm]

EG

4.00

C 35/45

50/50

Expositionsklassen

WA, XC4, XD1 und XF2

Auflager

Lager

x

 $K_{T,z}$ $K_{R,y}$ $K_{T,y}$ $K_{R,z}$

[m]

[kN/m]

[kNm/rad]

[kN/m]

[kNm/rad]

A

0.00

fest

fest

fest

fest

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

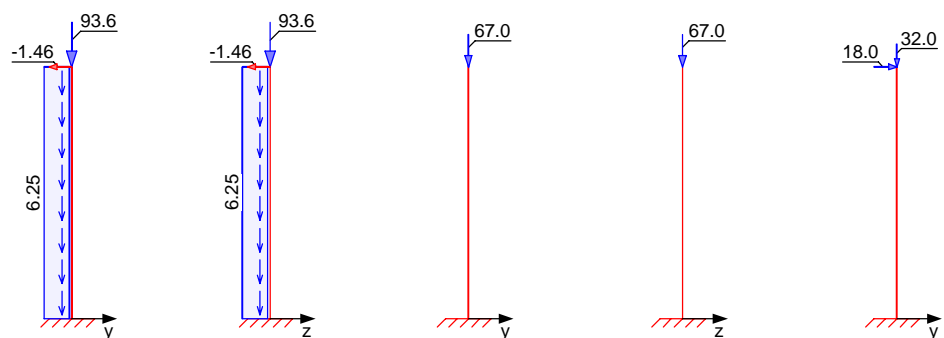
Gk

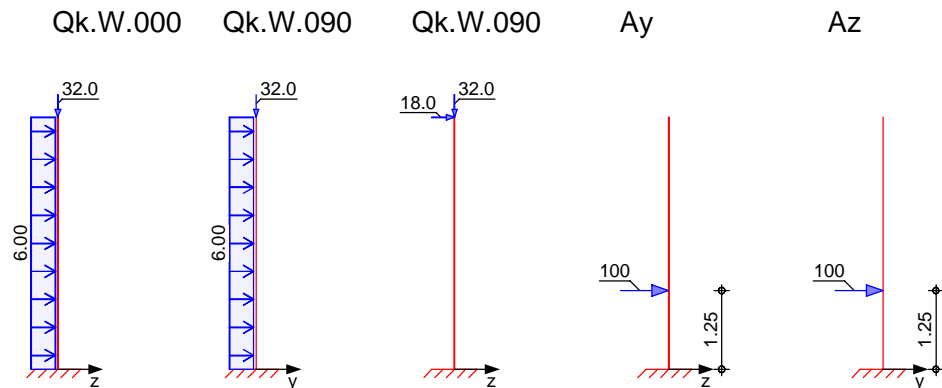
Gk

Qk.N

Qk.N

Qk.W.000



Streckenlasten
in x-Richtung

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. Gk	EG	Eigengew	0.00	4.00	6.25

Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Einw. Gk	(a) EG	4.00	93.62	0.0	0.0
Einw. Qk.N	(a) EG	4.00	67.00	0.0	0.0
Einw. Qk.W.000	(a) EG	4.00	32.00	0.0	0.0
Einw. Qk.W.090	(a) EG	4.00	32.00	0.0	0.0

(a) aus Pos. 'Stahl-S-10', Lager 'A'

Streckenlasten
in y-Richtung

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. Qk.W.090	EG	0.00	4.00		6.00

Punktlasten
in y-Richtung

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_y [kN]
Einw. Gk	(a) EG	4.00	-1.46
Einw. Qk.W.000	(a) EG	4.00	18.00
Einw. Az	EG	1.25	100.00

(a) aus Pos. 'Stahl-S-10', Lager 'A'

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. Qk.W.000	EG	0.00	4.00		6.00

Punktlasten
in z-Richtung

Einzellasten

Ges.	Komm.	a [m]	F_z [kN]
Einw. Gk	(a) EG	4.00	-1.46
Einw. Qk.W.090	(a) EG	4.00	18.00
Einw. Ay	EG	1.25	100.00

Lag bei der
Prüfung vor
Prof. J. Hegger

Position:

S-10

(a) aus Pos. 'Stahl-S-10', Lager 'A'

Imperfektionen

Grafik

Figur 1 w_y [cm]Figur 20 w_z [cm]Tabelle
Figur 1

	x [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
EG	4.00	1.92 *	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	x [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
Figur 20 EG	4.00	0.00	1.88 *	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Schiefstellungen

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingegeben.

Figur	Richtung	x [m]	$ e_i $ [cm]
[-]	[-]		
1	y	4.00	1.92
2	z	4.00	1.88

Kriechverformung w_{yk} und/oder w_{zk} wird in den Kombinationen 1,2,3,4,7,8,9,10,13,14,15,16,17,18,19,20,23,24,25, 26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42, 43,44 nicht berücksichtigt, da diese sich günstig auswirkt.

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

	E_k	Imp.	$\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$		
ständig/vorüberg.	7	1	$1.35 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_k \cdot W.000$	$+1.05 \cdot Q_k \cdot N$
	13	1	$1.00 \cdot G_k$	$+1.50 \cdot Q_k \cdot W.000$	$+1.05 \cdot Q_k \cdot N$
außergewöhnlich	37	1	$1.00 \cdot A_z$	$+1.00 \cdot G_k$	$+0.20 \cdot Q_k \cdot W.000$
			$+0.30 \cdot Q_k \cdot N$		
	39	1	$1.00 \cdot A_z$	$+1.00 \cdot G_k$	$+0.20 \cdot Q_k \cdot W.000$
	41	1	$1.00 \cdot A_z$	$+1.00 \cdot G_k$	$+0.20 \cdot Q_k \cdot W.090$
Brand			$+0.30 \cdot Q_k \cdot N$		
	50	20	$1.00 \cdot G_k$	$+0.20 \cdot Q_k \cdot W.090$	$+0.30 \cdot Q_k \cdot N$

Lag bei der
Prüfung vor
S-10
Prof. J. Hegger

Position:

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
	1	Recht	Umfang	50.0	50.0

Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ_{\min} [%]	ρ_{\max} [%]	φ [-]	γ [kN/m ³]
	1	C 35/45	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 7	x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	4.00	5461.0	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.04
	1.25	912.9	-102.1	259.1	4.78	-3.50	0.29
	0.00	477.2	-112.7	188.1	6.38	-3.50	0.58

Komb. 13	x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	4.00	5461.0	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.04
	1.25	676.8	-92.6	227.5	6.02	-3.50	0.34
	0.00	366.6	-104.9	172.0	7.23	-3.50	0.65

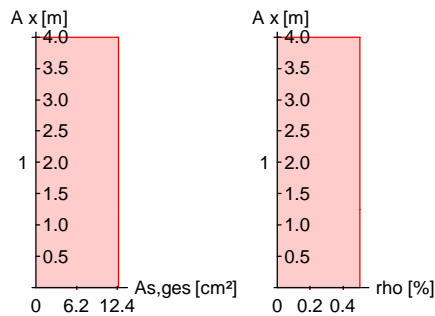
Komb. 37	x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	4.00	6223.8	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02
	1.25	4565.2	-18.4	302.9	-0.15	-3.50	0.03
	0.00	183.9	-4.8	175.1	19.52	-3.50	0.79

Komb. 39	x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	4.00	6223.8	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02
	1.25	4390.6	-20.6	324.7	-0.02	-3.50	0.03
	0.00	154.2	-4.7	169.6	20.16	-3.50	0.81

Komb. 41	x [m]	N_u [kN]	M_{yu} [kNm]	M_{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	4.00	6223.8	0.0	0.0	-2.00	-2.00	0.02
	1.25	4857.3	-211.6	127.3	-0.06	-3.50	0.03
	0.00	191.7	-11.5	175.9	18.34	-3.50	0.76

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	Umfang	7.3	12.57	0.50

Erf. Bewehrung
M 1:120

Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t _{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	E _{Iy} [kNm²]	E _{Iz} [kNm²]
1	90	r/l/o/u	3383568.79	41967.81	41967.81

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	E _{s,θ} /E _s [-]	f _{y,θ} /f _y [-]
1	-17.70	-17.70	--	363	0.62	0.96
	17.70	-17.70	--	363	0.62	0.96
	-17.70	17.70	--	363	0.62	0.96
	17.70	17.70	--	363	0.62	0.96

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 50

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
4.00	3906.1	0.0	0.0	0.03
1.25	3030.4	-190.8	14.3	0.05
0.00	2749.3	-233.6	74.4	0.05

Erforderliche
Bewehrung

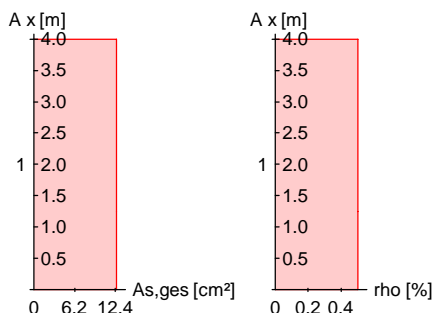
von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm²]	ρ [%]
0.00	4.00	1	R	Umfang	7.3	12.57	0.50

Lag bei der
Prüfung vor
Prof. J. Hegger

Position:

S-10

Erf. Bewehrung
M 1:120



Nachweise (GZT) Querkraftbemessung

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

	x	V _{Ed,y} V _{Ed,z}	V _{Rd,c} V _{Rd,c}	V _{Rd,max,y} V _{Rd,max,z}	N _x	θ	z	erf a _{sw}
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm²/m]
Komb. 7	4.00	27.63	277.62	745.24	244.73	18.4	33.4	5.12 ^M
		1.49	277.62	745.24	244.73	18.4	33.4	
Komb. 13	1.25	27.74	120.12	745.24	229.15	18.4	33.4	5.12 ^M
		23.70	120.12	690.93	229.15	18.4	31.0	
Komb. 37	1.25	103.39	281.82	859.89	137.30	18.4	33.4	5.12 ^M
		1.85	281.82	859.89	137.30	18.4	33.4	
Komb. 41	0.00	104.04	126.38	859.89	145.12	18.4	33.4	5.12 ^M
		2.14	284.03	859.89	145.12	18.4	33.4	

m: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

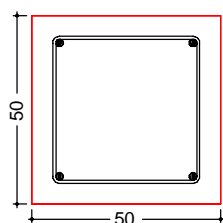
Bewehrungswahl

Vorhandene
Bewehrung

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

von x	bis x	Q	Typ	C _{v,b}	n	A _{s,ges}	ρ
[m]	[m]			[mm]		[cm²]	[%]
0.00	4.00	1	Rechteck	55	4	12.57	0.50

Querschnitt 1
M 1:20



Längsstäbe: 4 ø20
Querkraftbewehrung: ø8
Betondeckung:
c_v = 55 mm

Vorhandene
Querkraftbewehrung

von x	bis x	Q	Typ	d _s	s	Schnitt	A _{sw}
[m]	[m]			[mm]	[cm]		[cm²/m]
0.00	4.00	1	Rechteck	8	19	2	5.29

Lag bei der
Prüfung vor
Prof. J. Hegger

Position:

S-10

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenfuß	Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk		118.6	5.8	-5.8	-1.5	-1.5
Qk.N		67.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000		32.0	-48.0	72.0	18.0	24.0
Qk.W.090		32.0	-72.0	48.0	24.0	18.0
Ay		0.0	-125.0	0.0	0.0	100.0
Az		0.0	0.0	125.0	100.0	0.0

Anteile aus Th. II Ordnung	Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk		-4.7	4.7	0.0	0.0
Qk.N		-2.7	2.7	0.0	0.0
Qk.W.000		-1.1	1.4	0.0	0.0
Qk.W.090		-1.4	1.1	0.0	0.0
Ay		0.0	0.0	0.0	0.0
Az		0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Bruchschnittgrößen	OK 0.81
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK
Bewehrungswahl	OK

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

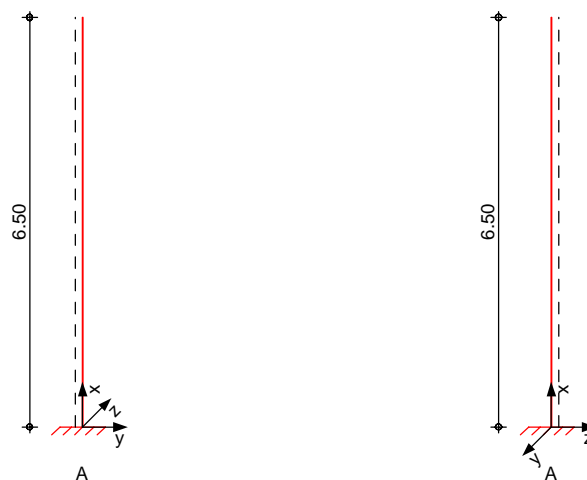
Nachweis	η [-]
Bruchschnittgrößen	OK 0.05

Pos. S-11

Kragstütze

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b_y/b_z [cm]
EG	6.50	C 35/45	50/50

Expositionsklassen

WA, XC4, XD1 und XF2

Auflager

Lager	x [m]	$K_{T,z}$ [kN/m]	$K_{R,y}$ [kNm/rad]	$K_{T,y}$ [kN/m]	$K_{R,z}$ [kNm/rad]
A	0.00	fest	fest	fest	fest

Belastungen

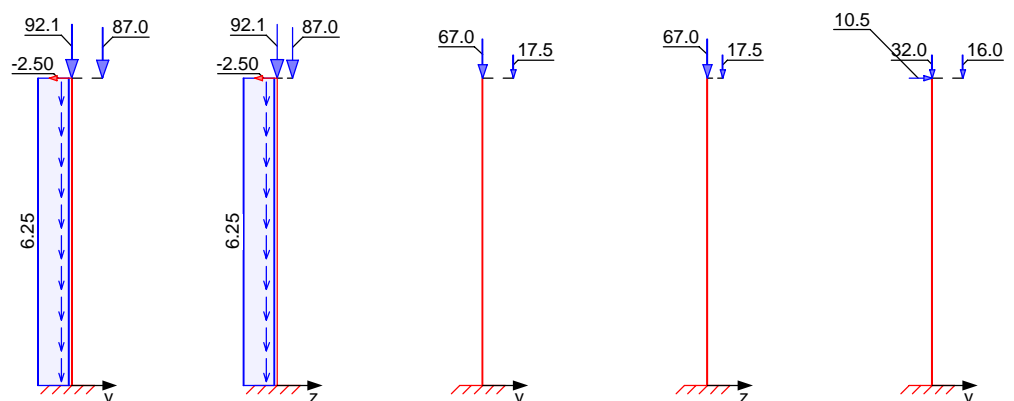
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk Qk.N Qk.N Qk.W.000



Lag bei der
Prüfung vor
Prof. J. Hegger

Position:

S-11

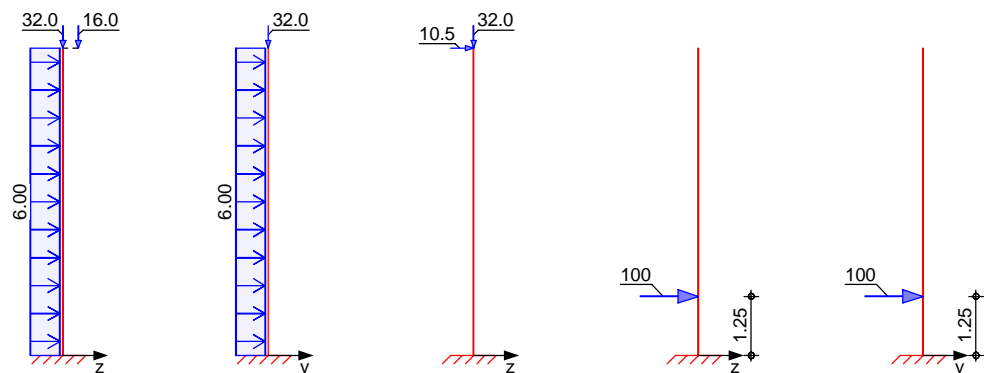
Qk.W.000

Qk.W.090

Qk.W.090

Ay

Az



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. Gk

Gleichlasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
EG	Eigengew		0.00	6.50		6.25

Punktlasten in x-Richtung

Einw. Gk

Einzellasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
(a) EG			6.50	92.11	0.0	0.0
(b) EG			6.50	87.04	50.0	25.0
(a) EG		1	6.50	67.00	0.0	0.0
(b) EG		2	6.50	17.50	50.0	25.0
(a) EG			6.50	32.00	0.0	0.0
(b) EG			6.50	16.00	50.0	25.0
(a) EG			6.50	32.00	0.0	0.0

(a)

aus Pos. 'Stahl-S-11', Lager 'A'

(b)

aus Pos. 'ÜZ-EG-02', Lager 'A'

0: aus Modell 'Kapitel 09'

Streckenlasten in y-Richtung

Einw. Qk.W.090

Gleichlasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
EG			0.00	6.50		6.00

Punktlasten in y-Richtung

Einw. Gk

Einzellasten

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F _y [kN]
(a) EG			6.50	-2.50
(a) EG			6.50	10.50
EG			1.25	100.00

(a)

aus Pos. 'Stahl-S-11', Lager 'A'

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

	Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
Einw. Qk.W.000	EG			0.00	6.50		6.00

Punktlasten
in z-Richtung

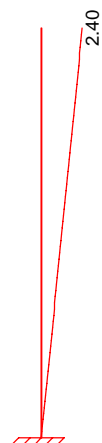
Einzellasten

	Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F_z [kN]
Einw. Gk	(a) EG			6.50	-2.50
Einw. Qk.W.090	(a) EG			6.50	10.50
Einw. Ay	EG			1.25	100.00

(a) aus Pos. 'Stahl-S-11', Lager 'A'

Imperfektionen

Grafik

Figur 2 w_y [cm]Figur 2 w_z [cm]Figur 7 w_y [cm]Tabelle
Figur 2

	x [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
EG	6.50	0.00	2.44 *	0.78 *	0.35 *

Position:

Lag bei der
Prüfung vor
S-11
Prof. J. Hegger

	x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
Figur 7	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *
	x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
EG	6.50	2.40 *	0.00	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte als Schiefstellung eingegeben.				
Schiefstellungen	Figur [-]	Richtung [-]	x [m]	ei [cm]
	1	z	6.50	2.44
	2	y	6.50	2.40

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

- Die Lasten der Einwirkung Q_k.N werden in ungünstiger Laststellung angesetzt

	Ek	Imp.	Σ (γ*ψ*EW)		
ständig/vorüberg.	7	1	1.35*G _k	+1.50*Q _k .W.000	+1.05*Q _k .N (1,2)*
	8	2	1.35*G _k	+1.50*Q _k .W.000	+1.05*Q _k .N (1,2)*
	20	2	1.00*G _k	+1.50*Q _k .W.000	+1.05*Q _k .N (1,2)*
außergewöhnlich	36	2	1.00*A _y +0.30*Q _k .N (1,2)*	+1.00*G _k	+0.20*Q _k .W.000
	55	1	1.00*A _z +0.30*Q _k .N (1,2)*	+1.00*G _k	+0.20*Q _k .W.090
Brand	59	7	1.00*G _k	+0.30*Q _k .N (1,2)*	+0.20*Q _k .W.000

*: entspricht dem Ort des Lastangriffs. Siehe Kapitel 'Belastungen'.

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]		
	1	Recht	Umfang	50.0	50.0		
Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ _{min} [%]	ρ _{max} [%]	φ [-]	γ [kN/m³]
	1	C 35/45	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 7

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [‰]	ε _c [‰]	η
6.50	1928.8	-191.5	383.0	2.28	-3.50	0.21
1.25	655.6	-251.1	271.8	3.90	-3.50	0.68
0.00	532.5	-273.3	238.1	4.13	-3.50	0.86

Komb. 8

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [‰]	ε _c [‰]	η
6.50	1928.8	-191.5	383.0	2.28	-3.50	0.21
1.25	656.0	-266.5	256.5	3.90	-3.50	0.68
0.00	529.6	-286.5	222.0	4.18	-3.50	0.86

Komb. 20

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [‰]	ε _c [‰]	η
6.50	2014.7	-191.8	383.6	2.19	-3.50	0.17
1.25	585.0	-270.0	246.4	4.03	-3.50	0.64
0.00	459.6	-287.7	211.0	4.36	-3.50	0.83

Komb. 36

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [‰]	ε _c [‰]	η
6.50	1904.2	-212.3	424.6	2.60	-3.50	0.11
1.25	1826.7	-271.2	372.6	2.61	-3.50	0.14
0.00	613.2	-407.0	120.6	4.99	-3.50	0.42

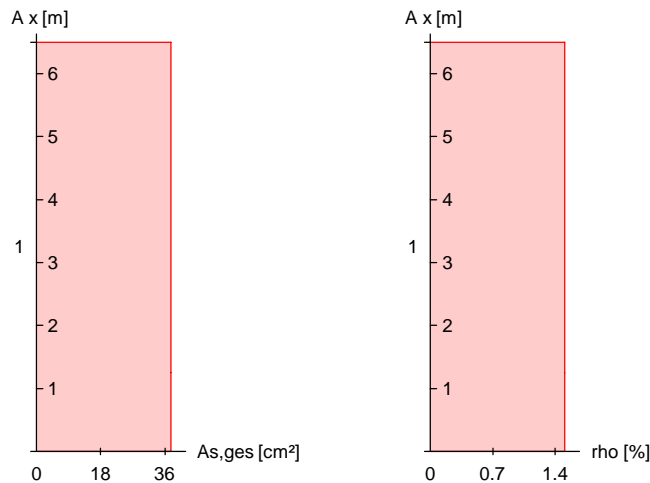
Komb. 55

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ε _s [‰]	ε _c [‰]	η
6.50	1944.0	-212.7	425.3	2.56	-3.50	0.11
1.25	1794.9	-169.1	455.8	2.80	-3.50	0.14
0.00	553.6	-49.6	427.9	6.13	-3.50	0.45

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	6.50	1	R	Umfang	7.3	37.70	1.51

Erf. Bewehrung
M 1:120



Brandfall

gemäß allgemeinem Verfahren nach DIN EN 1992-1-2

Berechnungsgrundlagen:

- spezifische Wärme vom Beton (3.3.2)
- Feuchte des Betons 3.0%
- Wärmeübertragungskoeffizient 25 W/m²K
- thermische Leitfähigkeit des Betons: obere Grenze
- Emissionswert der Betonoberfläche 0.7
- Festigkeitsred. Bewehrung für Klasse N
- Bewehrung kaltverformt
- quarzhaltige Betonzuschläge

Steifigkeiten im Brandfall

Q	t_{req} [min]	Seiten [-]	EA [kN]	EI_y [kNm²]	EI_z [kNm²]
1	90	r/l/o/u	3759913.97	48517.21	48517.21

Temperaturprofil Bewehrung

Q	Y [cm]	Z [cm]	R [cm]	θ [°]	$E_{s,\theta}/E_s$ [-]	$f_{y,\theta}/f_y$ [-]
1	-17.70	-17.70	--	363	0.62	0.96
	17.70	-17.70	--	363	0.62	0.96
	-5.90	-17.70	--	234	0.82	1.00
	5.90	-17.70	--	234	0.82	1.00
	-17.70	17.70	--	363	0.62	0.96
	17.70	17.70	--	363	0.62	0.96
	-5.90	17.70	--	234	0.82	1.00
	5.90	17.70	--	234	0.82	1.00
	-17.70	-5.90	--	234	0.82	1.00
	17.70	-5.90	--	234	0.82	1.00
	-17.70	5.90	--	234	0.82	1.00
	17.70	5.90	--	234	0.82	1.00

Lag bei der
Prüfung vor
Prof. J. Hegger

Position:

S-11

Bruchschnittgrößen

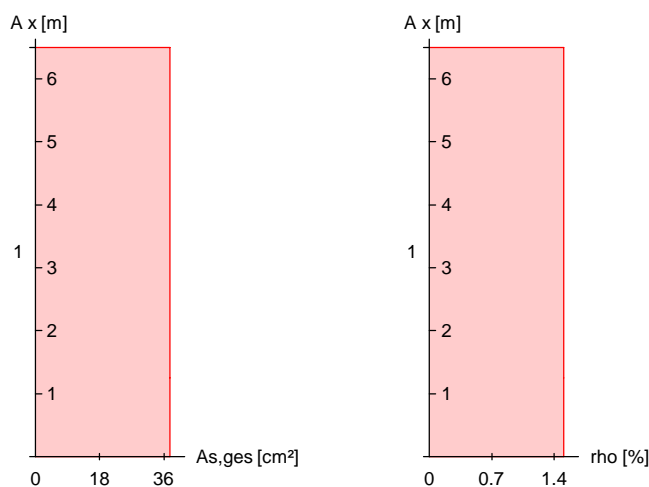
nach nichtlinearer Theorie

Komb. 59

x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	η
6.50	1986.2	-221.5	442.9	0.11
1.25	1470.8	-223.4	417.0	0.17
0.00	1405.4	-241.2	394.8	0.18

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	6.50	1	R	Umfang	7.3	37.70	1.51

Erf. Bewehrung
M 1:120Nachweise (GZT)
Querkraftbemessung

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

x [m]	V _{Ed,y} [kN]	V _{Ed,z} [kN]	V _{Rd,c} [kN]	V _{Rd,max,y} [kN]	V _{Rd,max,z} [kN]	N _x [kN]	θ [°]	z [cm]	erf a _{sw} [cm ² /m]
Komb. 7	6.50	21.12	1.99	139.84	745.24	402.57	18.4	33.4	5.12 ^M
Komb. 20	1.25	14.94	48.34	136.78	745.24	372.68	18.4	33.4	5.12 ^M
Komb. 55	1.25	105.51	0.28	138.72	859.89	243.71	18.4	33.4	5.12 ^M
Komb. 36	0.00	0.40	106.26	139.85	859.89	254.72	18.4	33.4	5.12 ^M

m: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d _s [mm]
0.00	6.50	1	Rechteck	je Ecke je b-Seite je h-Seite	1 2 2	ø20 ø20 ø20

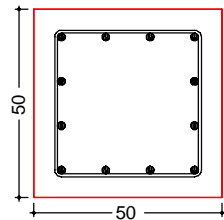
Lag bei der
Prüfung vor
Prof. J. Hegger

Position:

S-11

Vorhandene Bewehrung	von x [m]	bis x [m]	Q Typ	$c_{v,b}$ [mm]	n	$A_{s,ges}$ [cm ²]	ρ [%]
	0.00	6.50	1 Rechteck	55	12	37.70	1.51

Querschnitt 1
M 1:20



Längsstäbe: 12 $\phi 20$
Querkraftbewehrung: $\phi 8$
Betondeckung:
cv = 55 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung	von x [m]	bis x [m]	Q Typ	d_s [mm]	s [cm]	Schnitt	A_{sw} [cm ² /m]
	0.00	6.50	1 Rechteck	8	19	2	5.29

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenfuß	Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
Gk		219.8	-5.5	27.3	-2.5	-2.5
Qk.N		0.0	-4.4	0.0	0.0	0.0
		84.5	0.0	8.8	0.0	0.0
Qk.W.000		48.0	-130.8	76.3	10.5	39.0
Qk.W.090		32.0	-68.3	126.8	39.0	10.5
Ay		0.0	-125.0	0.0	0.0	100.0
Az		0.0	0.0	125.0	100.0	0.0

Anteile aus Th. II Ordnung	Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk		-17.5	20.8	0.0	0.0
Qk.N		-7.5	0.0	0.0	0.0
		0.0	8.9	0.0	0.0
Qk.W.000		-4.3	4.6	0.0	0.0
Qk.W.090		-2.2	3.4	0.0	0.0
Ay		0.0	0.0	0.0	0.0
Az		0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	η [-]
Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Bruchschnittgrößen	OK 0.86
Querkraftbemessung	OK
Brand	OK

Lag bei der
Prüfung vor
Prof. J. Hegger

Position:

S-11



Nachweis		η [-]
----------	--	---------------

Bewehrungswahl	OK	
----------------	----	--

Nachweise (Brand)

Brandfall im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis		η [-]
----------	--	---------------

Bruchschnittgrößen	OK	0.18
--------------------	----	------

Netzwerk\ks-01\KSPIK\HB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\ST\Amb Dateien\17758-UKD Müllentsorgung_mb2023

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Lag bei der
Prüfung vor
S-11
Prof. J. Hegger

Position:

Pos. S-13

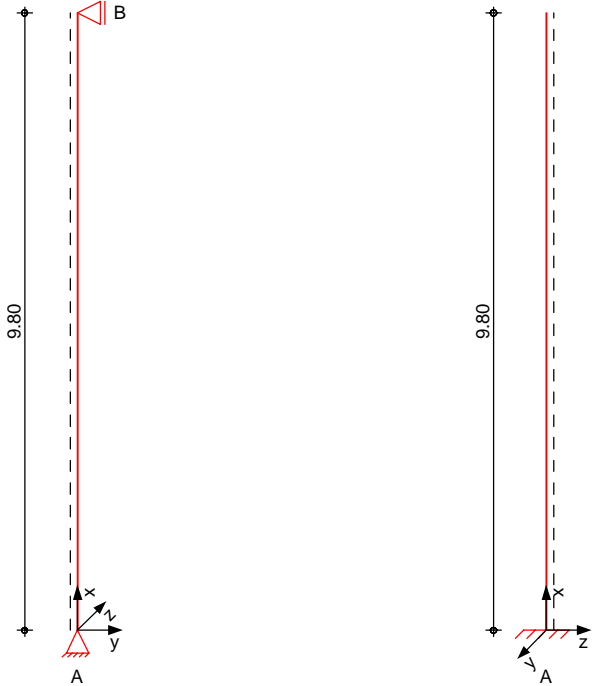
Kragstütze

Stützenposition S-13 befindet sich am Wandende der Wandposition W-18, daher wird die Stütze in Wandlängsrichtung (hier y-Richtung) gehalten.

Außerdem erhält die Stütze aufgrund Ihrer Lage nahe einer Rangierfläche für LKWs einen Poller als Anprallschutz.

System
M 1:120

Eulerfälle in y- und z-Richtung



Abmessungen
Mat./Querschnitt

Geschoss	l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
EG	9.80	C 35/45	50/50

Expositionsklassen

WA, XC4, XD1 und XF2

Auflager

Lager	x [m]	K _{T,z} [kN/m]	K _{R,y} [kNm/rad]	K _{T,y} [kN/m]	K _{R,z} [kNm/rad]
B	9.80	frei	frei	fest	frei
A	0.00	fest	fest	fest	frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)



Einwirkungen

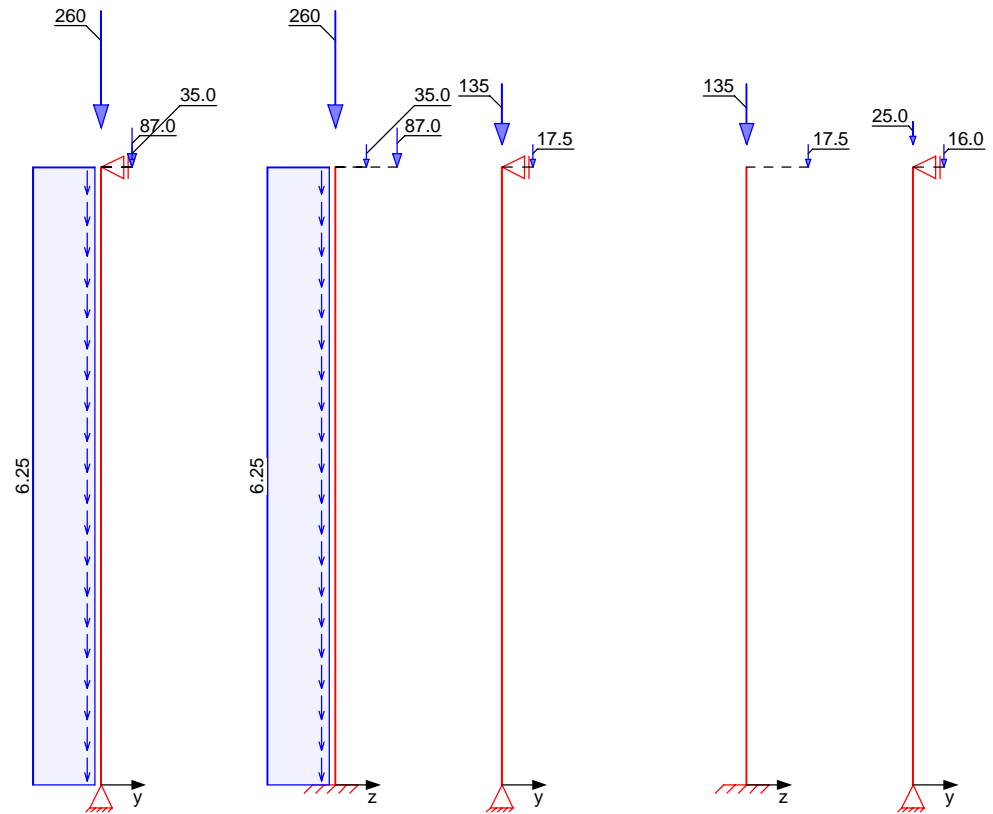
Gk

Gk

Qk.N

Qk.N

Qk.W.000



Netzwerk\fs-01\KSP\KHB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\ST\Amb Dateien\17758-UKD Müllentsorgung_mb2023

mb-Viewer Version 2023 - Copyright 2022 - mb AEC Software GmbH

Lag bei der
Prüfung vor
Prof. J. Hegger

Position:

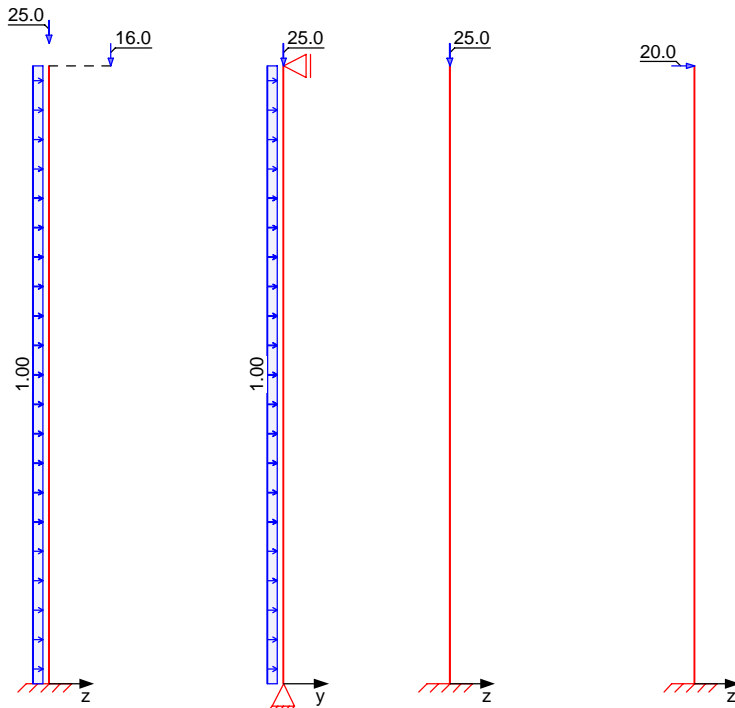
S-13

Qk.W.000

Qk.W.090

Qk.W.090

Qk.T



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. Gk

Gleichlasten
Ges. Komm.

Ort

a

s

 q_u
[kN/m] q_o
[kN/m]

EG Eigengew

0.00

9.80

6.25

Punktlasten in x-Richtung

Einw. Gk

Einzellasten
Ges. Komm.

Ort

a

 F_x
[kN] e_y
[cm] e_z
[cm]

			a	F_x	e_y	e_z
(a) EG			9.80	87.04	25.0	50.0
			9.80	260.00	0.0	0.0
			9.80	35.00	25.0	25.0
(a) EG	1		9.80	17.50	25.0	50.0
	2		9.80	135.00	0.0	0.0
(a) EG			9.80	16.00	25.0	50.0
			9.80	25.00	0.0	0.0
EG			9.80	25.00	0.0	0.0

Einw. Qk.N

Einw. Qk.W.000

Einw. Qk.W.090

(a)

aus Pos. 'ÜZ-EG-02', Lager 'A'
0: aus Modell 'Kapitel 09'

Streckenlasten in y-Richtung

Einw. Qk.W.090

Gleichlasten
Ges. Komm.

Ort

a

s

 q_u
[kN/m] q_o
[kN/m]

EG

0.00

9.80

1.00

Lag bei der
Prüfung vor
Prof. J. Hegger

Position:

S-13

Streckenlasten
in z-Richtung

Gleichlasten

Einw. Qk.W.000

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
EG			0.00	9.80		1.00

Punktlasten
in z-Richtung

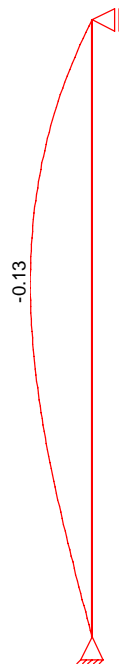
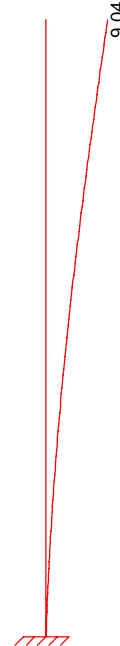
Einzellasten

Einw. Qk.T

Ges.	Komm.	Ort	a [m]	F _z [kN]
EG			9.80	20.00

Imperfektionen

Grafik

Figur 4 w_y[cm]Figur 4 w_z[cm]Tabelle
Figur 4

EG

x [m]	W _{yu} [cm]	W _{zu} [cm]	W _{yk} [cm]	W _{zk} [cm]
9.80	0.00	6.05 *	0.00	2.99 *
4.90	0.00	2.40	-0.13	0.81
0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Ungewollte Ausmitte als Überlagerung aus Schiefstellung und Vorkrümmung, affin zur Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei Kombinationen ohne planmäßige Verformung senkrecht zur Stützenachse.

Vorkrümmungen

Richtung [-]	β [-]	x [m]	e _i [cm]
z	1.93	9.80	3.02

Schiefstellungen

Richtung [-]	x [m]	e _i [cm]
z	9.80	3.02

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

- Die Lasten der Einwirkung Qk.N werden in ungünstiger Laststellung angesetzt

	Ek	Imp.	$\Sigma (\gamma^* \psi^* EW)$		
ständig/vorüberg.	32	2	1.35*Gk	+1.50*Qk.T	+1.05*Qk.N (1,2)*
			+0.90*Qk.W.000		
	34	4	1.35*Gk	+1.50*Qk.T	+1.05*Qk.N (1,2)*
			+0.90*Qk.W.000		

*: entspricht dem Ort des Lastangriffs. Siehe Kapitel 'Belastungen'.

Mat./Querschnitt

Material- und Querschnittswerte

Querschnitte	Q	Typ	Bewehr.- anordnung	b/D [cm]	h/Di [cm]
	1	Recht	Umfang	50.0	50.0

Materialien	Q	Beton	Betonstahl	ρ_{min} [%]	ρ_{max} [%]	φ [-]	γ [kN/m ³]
	1	C 35/45	B 500SB	0.30	9.00	2.50	25.0

Bemessung (GZT)

gemäß DIN EN 1992-1-1, 3.1, 3.2, 5.4, 5.7, 5.8

Bruchschnittgrößen

nach nichtlinearer Theorie

Komb. 32	x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	9.80	4198.1	-512.1	290.8	1.12	-3.50	0.17
	0.00	977.0	-804.0	0.0	4.00	-3.50	0.81

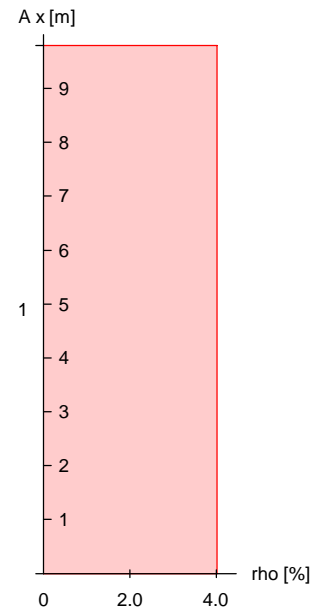
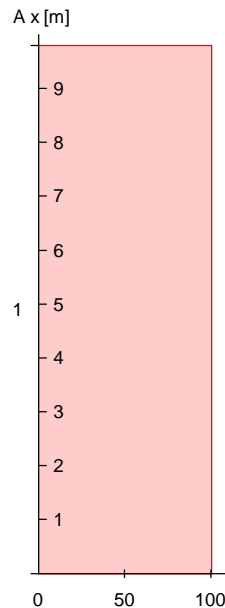
Komb. 34	x [m]	N _u [kN]	M _{yu} [kNm]	M _{zu} [kNm]	ϵ_s [‰]	ϵ_c [‰]	η
	9.80	4198.1	-512.1	290.8	1.12	-3.50	0.17
	0.00	848.9	-797.8	0.0	4.25	-3.50	0.94

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q	Typ	Bew.Art	d' [cm]	A _{s,ges} [cm ²]	ρ [%]
0.00	9.80	1	R	Umfang	7.3	100.53	4.02



Erf. Bewehrung
M 1:140



Nachweise (GZT) Querkraftbemessung

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1

	x	$V_{Ed,y}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max,y}$	N_x	θ	z	erf a_{sw}
		$V_{Ed,z}$	$V_{Rd,c}$	$V_{Rd,max,z}$				
	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[°]	[cm]	[cm²/m]
Komb. 34	9.80	3.78	376.70	745.24	712.77	18.4	33.4	5.12 ^M
		74.00	202.22	664.96	712.77	18.4	29.8	
Komb. 32	0.00	10.00	391.61	745.24	795.46	18.4	33.4	5.12 ^M
		38.82	210.70	745.24	795.46	18.4	33.4	

m: Mindestquerkraftbew. nach Abs. NDP Zu 9.2.2(5)

Bewehrungswahl

von x	bis x	Q	Typ	Bew.-Lage	n	d_s
[m]	[m]					[mm]
0.00	9.80	1	Rechteck	je Ecke je b-Seite je h-Seite	1 7 7	ø20 ø20 ø20

von x	bis x	Q	Typ	$c_{v,b}$	n	$A_{s,ges}$	ρ
[m]	[m]			[mm]		[cm²]	[%]
0.00	9.80	1	Rechteck	55	32	100.53	4.02

Vorhandene
Bewehrung

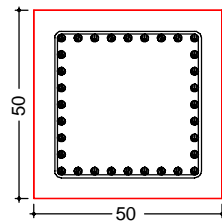
Lag bei der
Prüfung vor
Prof. J. Hegger

Position:

S-13

Querschnitt 1

M 1:20



Längsstäbe: 32 $\varnothing 20$
 Querkraftbewehrung: $\varnothing 8$
 Betondeckung:
 cv = 55 mm

Vorhandene Querkraftbewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	d _s [mm]	s [cm]	Schnitt	A _{sw} [cm ² /m]
0.00	9.80	1 Rechteck	8	19	2	5.29

Auflagerkräfte

Auflagergrößen am Stützenkopf

Einw	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Gk	0.0	0.0	0.0	3.1	0.0
Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0
Qk.W.000	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0
Qk.W.090	0.0	0.0	0.0	4.9	0.0
Qk.T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Auflagergrößen am Stützenfuß

Einw	F _{x,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]	F _{y,k} [kN]	F _{z,k} [kN]
Gk	443.3	-52.3	0.0	-3.1	0.0
Qk.N	0.0	-8.8	0.0	-0.4	0.0
	152.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	41.0	-56.0	0.0	-0.4	9.8
Qk.W.090	25.0	0.0	0.0	4.9	0.0
Qk.T	0.0	-196.0	0.0	0.0	20.0

Anteile aus Th. II Ordnung

Einw	$\Delta M_{y,k}$ [kNm]	$\Delta M_{z,k}$ [kNm]	$\Delta F_{y,k}$ [kN]	$\Delta F_{z,k}$ [kN]
Gk	-165.2	0.0	-0.7	0.0
Qk.N	-62.1	0.0	-0.2	0.0
	0.0	0.0	0.0	0.0
Qk.W.000	-16.7	0.0	-0.1	0.0
Qk.W.090	-8.9	0.0	0.0	0.0
Qk.T	0.0	0.0	0.0	0.0

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

η
[-]

Expositionsklassen

OK

Position:

Lag bei der
Prüfung vor
Prof. J. Hegger

Nachweis		η [-]
Stabilität	OK	
Bruchschnittgrößen	OK	0.94
Querkraftbemessung	OK	
Bewehrungswahl	OK	

Netzwerk\ks-01\KSPIK\HB\17758-21-2130 - Müllentsorgung UKD\ST\Amb Dateien\17758-UKD Müllentsorgung_mb2023

Pos. S-14a bis 19a

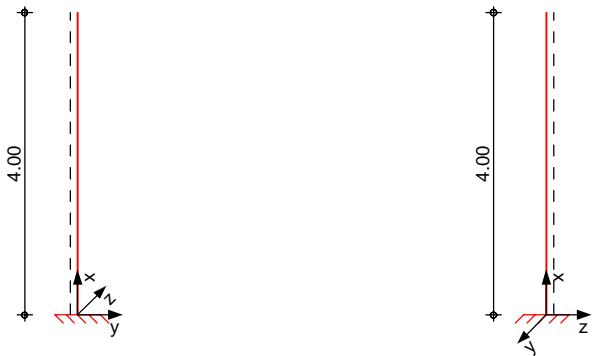
30x30cm konstruktive Fassadenstütze

System

Kragstütze aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1

System

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
4.00	C 25/30	30/30

Stütze ist gegen Knicken in y-Richtung gesichert

Expositionsklasse

XC3

Belastungen

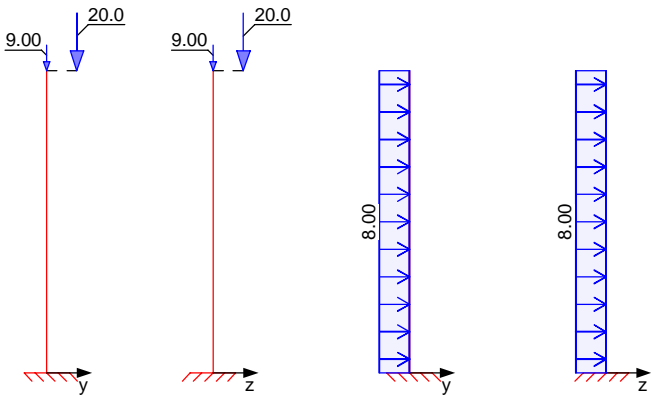
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

G_k G_k Q_k.W.000 Q_k.W.090



Punktlasten
in x-Richtung

Einzellasten
Komm.

Einw. G_k

	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Eigengew	4.00	9.00		
Fassade	4.00	20.00	75.0	75.0

Streckenlasten
in y-RichtungGleichlasten
Komm.

Einw. Qk.W.000

a	s	q _u	q _o
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
0.00	4.00		8.00

Streckenlasten
in z-RichtungGleichlasten
Komm.

Einw. Qk.W.090

a	s	q _u	q _o
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]
0.00	4.00		8.00

Bem.-schnittgrößen

Bemessungsschnittgrößen

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

x	N _d	M _{y,d}	V _{z,d}	M _{z,d}
[m]	[kN]	[kNm]	[kN]	[kNm]
Komb. 2 (GK)				
4.00	-39.15	-20.25 *	0.00 *	20.25
0.00	-39.15 *	-116.25 *	48.00 *	20.25 *

Bemessung (GZT)

für den Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1992-1-1:2011-01

- Die Berechnung der Ausmitten erfolgt vereinfacht nach DIN EN 1992-1-1, 5.8.8.

Stabilität

Nachweis der Knicksicherheit

Abs. 5.8

Ausmitten

Achse	e ₀	e _i	e ₂	e _{tot}
	[cm]	[cm]	[cm]	[cm]
z	296.93	2.00	8.71	307.64

Maßgebende Kombination Ek 2

Schlankheit je Achse $\lambda_y/\lambda_z = 92.38/92.38$ -

Berechnungsverfahren numerisches Verfahren

Bemessungsschnittgrößen

Achse	x	Ek	N _{xd}	M _{yd}	M _{zd}
	[m]		[kN]	[kNm]	[kNm]
y	0.00	2	39.15	120.44	20.25

Nachweis der Biege- und Normalkrafttragfähigkeit

Ek	x	N _{Ed}	M _{Edy}	M _{Edz}	A _{s1}
	[m]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[cm ²]
2	0.00	-39.15	120.44	20.25	8.35

Gesamte Stahlfläche A_s = 33.40 cm²Biegung

Abs. 6.1

Querkraft

Abs. 6.2

Bemessung für Querkraftbeanspruchung

x	Ek	V _{Ed,y}	θ _y	V _{Rd,max,y}	V _{Rd,c,y}	a _{sw,erf}
[m]		V _{Ed,z}	θ _z	V _{Rd,max,z}	V _{Rd,c,z}	[cm ² /m]
(L = 4.00 m)		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	
4.00	1	-	18.4	166.39	47.27	-
		-	18.4	166.39	47.27	

Lag bei der
Prüfung vor
S-14a bis 19a
Prof. Dr. J. Hegger

Position:



x	Ek	V _{Ed,y} V _{Ed,z}	θ _y θ _z	V _{Rd,max,y} V _{Rd,max,z}	V _{Rd,c,y} V _{Rd,c,z}	a _{sw,erf}
[m]		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[cm ² /m]
3.50	1	6.00	18.4	166.39	47.42	-
		-	18.4	166.39	47.42	
3.00	1	12.00	18.4	166.39	47.57	-
		-	18.4	166.39	47.57	
2.50	1	18.00	18.4	166.39	47.72	-
		-	18.4	166.39	47.72	
2.00	1	24.00	18.4	166.39	47.87	-
		-	18.4	166.39	47.87	
1.50	1	30.00	18.4	166.39	48.02	-
		-	18.4	166.39	48.02	
1.00	1	36.00	18.4	166.39	48.17	-
		-	18.4	166.39	48.17	
0.50	1	42.00	18.4	166.39	48.32	-
		-	18.4	166.39	48.32	
0.00	1	48.00	18.4	166.39	48.47	-
		-	18.4	166.39	48.47	

Bewehrungswahl

Längsbewehrung

Lage	Anz.	d _s [mm]	A _{s,vorh} [cm ²]
je Seite	3 Ø	20	9.42

Querbewehrung

Lage	d _s [mm]	Abstand [cm]
Bügel	8	24

vorh. Stahlfläche	A _s =	37.70	cm ²
vorh. Bewehrungsgrad	ρ =	4.19	%

Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k} [kN]	F _{z,k} [kN]	F _{y,k} [kN]	M _{y,k} [kNm]	M _{z,k} [kNm]
Einw. Gk	A	29.00	0.00	0.00	-15.00	15.00
Einw. Qk.W.000	A	0.00	0.00	32.00	0.00	64.00
Einw. Qk.W.090	A	0.00	32.00	0.00	-64.00	0.00

Anteile aus Theorie II. Ordnung

	Aufl.	ΔF_z [kN]	ΔF_y [kN]	ΔM_y [kNm]	ΔM_z [kNm]
Einw. <i>Gk</i>	A	0.00	0.00	-2.14	0.00
Einw. <i>Qk.W.000</i>	A	0.00	0.00	0.00	0.00
Einw. <i>Qk.W.090</i>	A	0.00	0.00	0.00	0.00

Bem.-auflagerkräfte

Aufl.	F _{x,d} [kN]	F _{z,d} [kN]	F _{y,d} [kN]	M _{y,d} [kNm]	M _{z,d} [kNm]	
Komb. 2	A	39.15	48.00	0.00	-116.25	20.25

Lag bei der
Prüfung vor
S-14a bis 19a
Hochregal

Position:



Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

η
[-]

Expositionsklassen	OK
Stabilität	OK
Biegung	OK
Querkraft	OK
Bewehrungswahl	OK

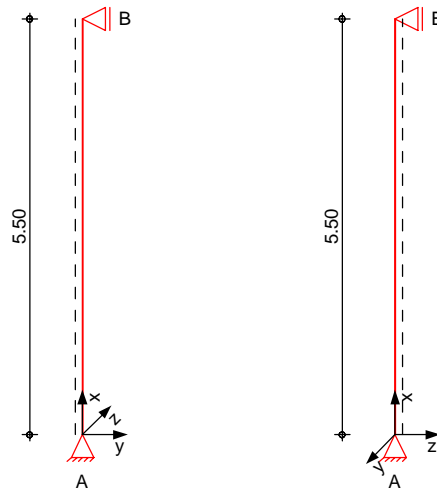
Pos. Stahl-S-20**Stahlstütze**

Stützenbelastung wurde der Deckenstatik im Kapitel 8.2 entnommen.

System

Stahlstütze, DIN EN 1993-1-1:2010-12

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l
[m]

Material

Profil

5.50

S 355

ROHR 114.3-10.0

Auflager

Lager

x

[m]

$K_{T,z}$
[kN/m]

$K_{R,y}$
[kNm/rad]

$K_{T,y}$
[kN/m]

$K_{R,z}$
[kNm/rad]

Gabell.

B

5.50

fest

frei

fest

frei

fest

A

0.00

fest

frei

fest

frei

fest

Knicklängen

$L_{cr,y} = 5.50 \text{ m}$

$L_{cr,z} = 5.50 \text{ m}$

Kipplänge

$L_{cr,LT} = 5.50 \text{ m}$

Lagerung

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

Belastungen auf das System

Streckenlasten

in x-Richtung

Komm.

a

[m]

s

[m]

q_u

[kN/m]

q_o

[kN/m]

Einw. G_k

Eigengew

0.00

5.50

0.26

Punktlasten

in x-Richtung

Einzellasten

Komm.

a

[m]

F_x

[kN]

e_y

[cm]

e_z

[cm]

Einw. G_k

5.50

160.00

0.0

0.0

Einw. $Q_k.N$

5.50

15.00

0.0

0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

E_k $\Sigma (\gamma^* \psi^* E W)$

1 1.35* G_k

2 1.35* G_k

+1.50* $Q_k.N$

ständig/vorüberg.

Position:

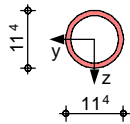
Lag bei der
Prüfung vor
Stahl-S-20
Prof. Dr. Heger

	E_k	$\Sigma (\gamma \cdot \psi \cdot E W)$
selten	4	1.00 * Gk

Mat./Querschnitt Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Grafik Querschnittsgrafik

M 1:15



Nachweise (GZT) Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit nach DIN EN 1993

Quersch.-klasse Maßgebende Querschnittsklasse: Klasse 1

c/t-Verhältnis

Nachweis E-E

Abs. 6.2

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

x	E_k	$N_{x,d}$	$M_{y,d}$ $M_{z,d}$	$V_{z,d}$ $V_{y,d}$	σ_d τ_d $\sigma_{v,d}$	η
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]	[N/mm ²]	[-]
5.50	2	-238.50	0.00 0.00	0.00 0.00	72.71 0.00 72.71	0.20
0.00	2	-240.41	0.00 0.00	0.00 0.00	73.30 0.00 73.30	0.21 *

Stabilität Nachweis der Stabilität

Festhaltungen x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

Stab 0 0.00 GL, 5.50 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte Angriffspunkt der Last: $z_p = 0.00$ cm
Teilsicherheitsbeiwert: $\gamma_{m,1} = 1.10$

x	E_k	$N_{x,d}$ N_{Rd}	X_y X_z	η
[m]		[kN]	[-]	[-]
$(L_{cr,y} = 5.50m, L_{cr,z} = 5.50m)$				
0.00	2	-240.41 1058.55	0.23 0.23	0.97 *

Nachweise (GZG) Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis max. Verformungen

x	E_k	w_{zul}	η
[m]		[mm]	[-]
0.00	4	1.00	0.00

Geschoss 1

Auflagerkräfte

Charakteristische Auflagerkräfte

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	$F_{x,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]	$F_{y,k}$ [kN]
Einw. G_k	A	161.42	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00
Einw. $Q_{k,N}$	A	15.00	0.00	0.00
	B	0.00	0.00	0.00

Fußplatte

Nachweis der Biege- und Querkrafttragfähigkeit

Material	Beton C 25/30	$f_{cd} =$	14.17	N/mm ²
	Stahl S 235	$\sigma_{R,d} =$	235.00	N/mm ²
	Anschlussbeiwert	$\beta_j =$	0.6667	[-]

Nachweise	A_{pl} [cm ²]	$x=a/t$	t_{erf} [mm]	t_{gew} [mm]	N_{ed} [kN]	N_{Rd} [kN]	η	
Komb. 2	259.24	2.880	12	12	240.4	244.9	0.98	
Schweißnaht	N_{ed} [kN]	Q_{yd} [kN]	Q_{zd} [kN]	a [mm]	β_w	$\sigma_{w,v}$ [N/mm ²]	σ_{wrd} [N/mm ²]	η
Komb. 2	240.4	0.0	0.0	4	0.80	167.4	207.8	0.81

Abmessungen

Bl 200X200X12, Überstand $\ddot{u}_z=4.0cm$, $\ddot{u}_y=4.0cm$,
Schweißnaht $a=4mm$

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Nachweis E-E	0.00	OK	0.21
Stabilität	0.00	OK	0.97
Fußplatte	0.00	OK	0.98
Fußplatte Schweißnaht	0.00	OK	0.81

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis	x [m]		η [-]
Verformungen	0.00	OK	0.00

Lag bei der
Prüfung vor
Stahl-S-20

Position: