

S

Stützen

Inhaltsverzeichnis

	S-
S.1 Vorbemerkungen	3
S.2 Bewehrungsgrundsätze für Stahlbetonstützen	4
S.3 Lastzusammenstellung	5
S.4 Bemessung Stützen	6
Bemessungstyp: S-01	6
Bemessungstyp: S-10	17

S.1 Vorbemerkungen

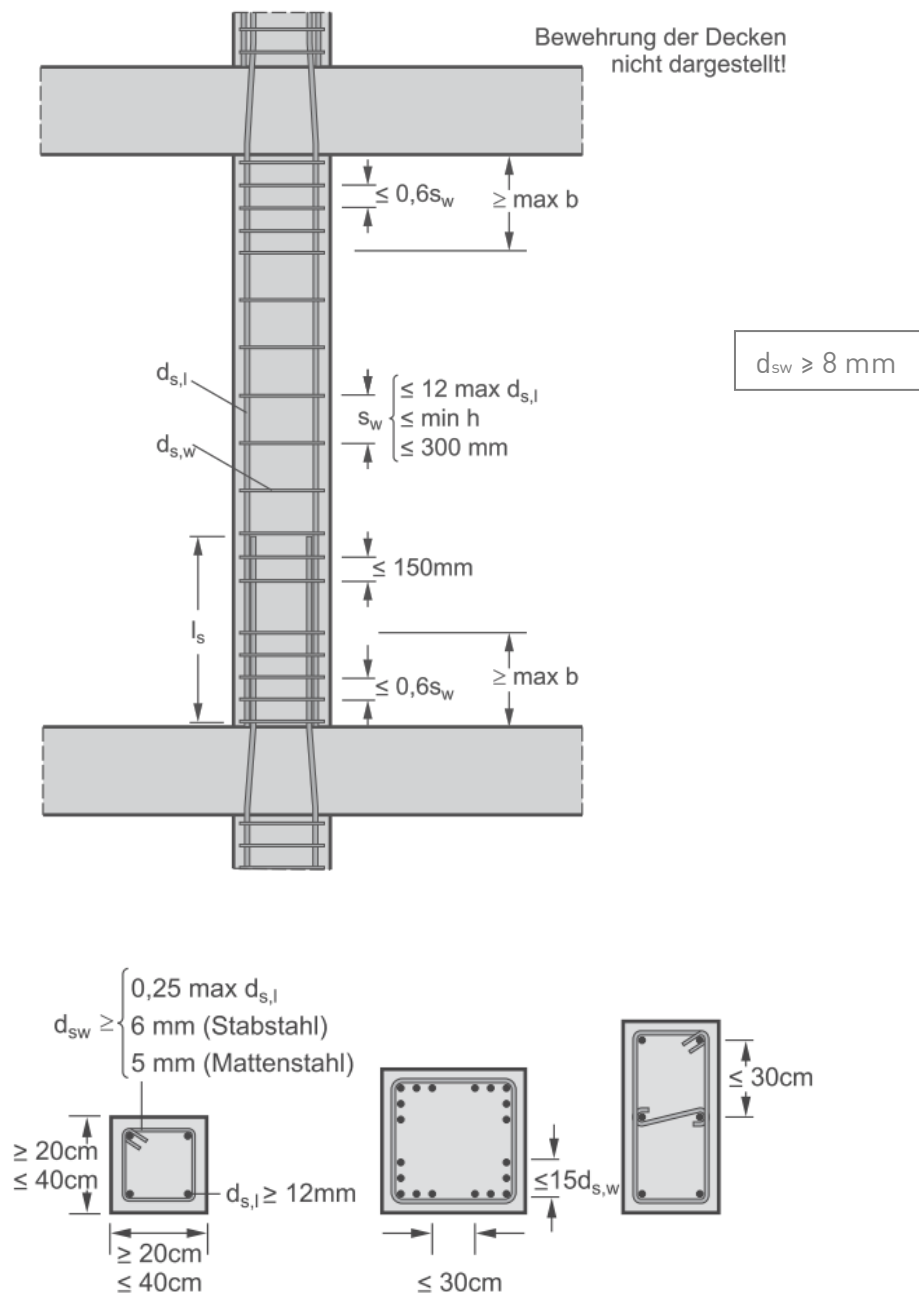
Die Stützen werden unterteilt in Stahlbetonstützen (Nordseite) und Stahlstützen (Südseite).

Die Bemessung der Stahlbetonstützen wird mit den Programmmoduli S401.de sowie S411.de von MBaec-Software 2024 nach DIN EN 1992-1-1/NA: 2012-06 durchgeführt. Der Nachweis erfolgt nach Theorie II. Ordnung unter Berücksichtigung von Imperfektionen, Kriechen und des erforderlichen Brandschutzes (hier R30) gemäß DIN EN 1992-1-2, Heißbemessung.

Die Stahlstützen werden mit den Programmmoduli S404.de von MBaec-Software 2024 nach DIN EN 1993-1-1/NA: 2012-06 durchgeführt. Gemäß Abstimmung mit dem Brandschutzgutachter entfallen für die Stahlstützen alle Brandschutzanforderungen, da diese nur das Dachtragwerk (R0) tragend und keinerlei aussteifende Funktion erfüllen.

S.2 Bewehrungsgrundsätze für Stahlbetonstützen

Die Anschlussbewehrung der Gründung an aufgehende Bauteile richtet sich nach der erforderlichen Bewehrung im Erdgeschoss und wird entsprechend ausgeführt. Die konstruktive Durchbildung hat gemäß nachfolgender Abbildung zu erfolgen.



S.3 Lastzusammenstellung

Die Stützen werden gemäß der Lasten aus Kapitel D und Zuordnung in folgender Tabelle bemessen.

<u>Position</u>	LF-1 / Gk	LF-2 / ΔGk	LF-3 / Sk	LF-4-11 / Wk	LF-12 / Qk	<u>Bemes- sungs- last</u>	<u>Bemes- sungs- typ</u>
S-01	80 kN	107 kN	69 kN	7 kN	5 kN	369	S-01
S-02	44 kN	55 kN	55 kN	5 kN	4 kN	224	Wie S-01
S-03	51 kN	66 kN	64 kN	5 kN	4 kN	263	Wie S-01
S-04	53 kN	67 kN	66 kN	5 kN	4 kN	269	Wie S-01
S-05	53 kN	67 kN	66 kN	5 kN	4 kN	269	Wie S-01
S-06	40 kN	51 kN	59 kN	9 kN	4 kN	225	Wie S-01
S-07	78 kN	102 kN	76 kN	6 kN	5 kN	367	Wie S-01
S-08	35 kN	55 kN	25 kN	3 kN	3 kN	163	Wie S-10
S-09	48 kN	76 kN	49 kN	4 kN	4 kN	249	Wie S-10
S-10	51 kN	81 kN	53 kN	5 kN	4 kN	268	S-10
S-11	51 kN	80 kN	53 kN	5 kN	4 kN	265	Wie S-10
S-12	51 kN	80 kN	53 kN	6 kN	4 kN	265	Wie S-10
S-13	51 kN	81 kN	53 kN	5 kN	4 kN	266	Wie S-10
S-14	50 kN	80 kN	53 kN	5 kN	4 kN	265	Wie S-10
S-15	36 kN	56 kN	29 kN	4 kN	3 kN	172	Wie S-10

S.4 Bemessung Stützen

Bemessungstyp: S-01

System:	Kragstütze
Querschnitt:	b/h = 24/111cm
Geschosshöhe:	4,00 m
Beton:	C25/30
Betonstahl:	BS 500SA
Betondeckung umseitig:	$c_{nom} = 3,0 \text{ cm}^{*1)}$
Expositionsklassen:	XC1, W0
Brandschutzanforderung:	R30

*1) Bei der Verwendung von Stabstahl größerer Durchmesser sind die Werte ggf. zu erhöhen.

Belastung

Vertikale Lasten siehe Kapitel S.3.

Horizontale Lasten werden nur im System a) angesetzt.

$$W_k = 7,4 \text{ kN (Lagerreaktion LF8, Stütze S-06)}$$

$$G_k = 11,5 / 7 = 2,0 \text{ kN (Imperfektionslasten gemäß Kapitel D)}$$

System / Bemessung

Die Berechnung erfolgt mit dem Programm S411.de sowie S401.de von MBaec Software 2024, s. folgende Seiten.

Es werden zwei Systeme für die Bemessung betrachtet:

System a): Die Stütze wird als Kragstütze in z-Richtung und als Pendelstütze in y-Richtung betrachtet. Die Lasten aus dem Dachtragwerk werden exzentrisch eingeleitet. Horizontallasten werden berücksichtigt.

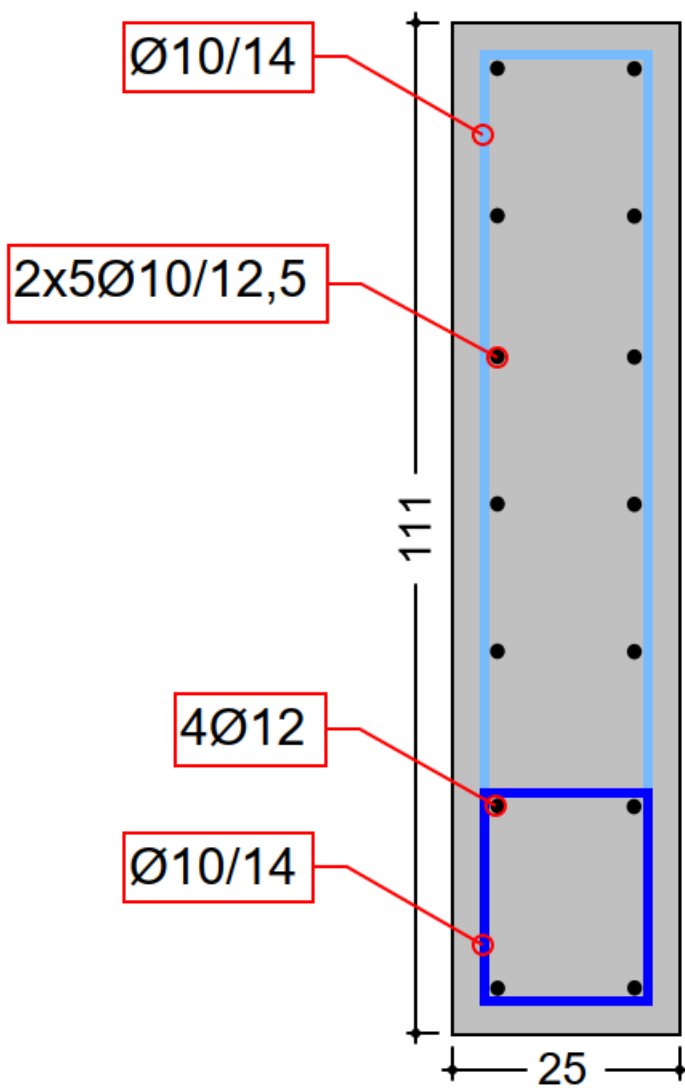
System b): Die Stütze wird in beide Richtungen als Pendelstütze betrachtet. Es wird nur der Teilquerschnitt betrachtet, welcher unmittelbar unterhalb des Lasteinleitungsbereiches liegt (Länge der „virtuellen Stütze“ 30 cm). Es werden keine Horizontallasten angesetzt.

Wie Positionen

S-02 bis S-07

Gewählte Bewehrung

Längsbewehrung: $4\varnothing 12 + 2 \times 5\varnothing 12/12,5 \rightarrow$ in Summe $14\varnothing 12$
 Querkraftbewehrung: $\varnothing 10/14$ über gesamte Stützenlänge zzgl. $\varnothing 10/14$ im Randbereich (Länge „virtuelle Stütze“ 30 cm)



Draufsicht (Horizontalschnitt durch Stütze)

Pos. S-01a

System

System

M 1:120

Ó | → æ ã à † → → æ Ä ↔ ^ Á] Ä Á | ^ ä Ä ~ Ë Ë ↔ ' ä \ | ^ &



Abmessungen

Mat./Querschnitt

Geschoss

l

[m]

Material

b_y/b_z

[cm]

EG

4.00

C 25/30

24/111

Expositionsklasse

XC1

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

4.00

frei

frei

fest

frei

A

0.00

fest

fest

fest

frei

Belastungen

Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

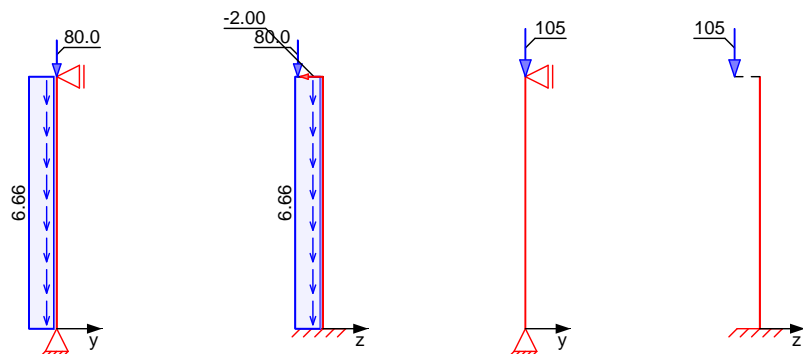
Einwirkungen

Gk

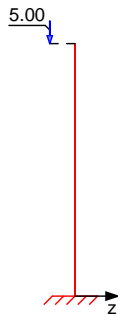
Gk

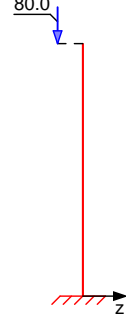
dGk

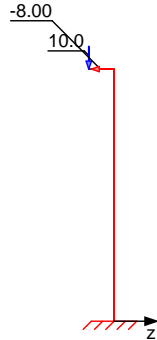
dGk



$Q_k . N$

 $Q_k . N$

 $Q_k . S$

 $Q_k . S$

 $Q_k . W$

 $Q_k . W$


Streckenlasten in x-Richtung

Einw. G_k

Ges.	Komm.	a [m]	s [m]	q_u [kN/m]	q_o [kN/m]
EG	Eigengew	0.00	4.00		6.66

Punktlasten in x-Richtung

Einw. G_k

Einw. dG_k

Einw. $Q_k . N$

Einw. $Q_k . S$

Einw. $Q_k . W$

Einzellasten		a [m]	F_x [kN]	e_y [cm]	e_z [cm]
Ges.	Komm.				
EG		4.00	80.00	0.0	-40.0
EG		4.00	105.00	0.0	-40.0
EG		4.00	5.00	0.0	-40.0
EG		4.00	80.00	0.0	-40.0
EG		4.00	10.00	0.0	-40.0

Punktlasten in z-Richtung

Einw. G_k

Einw. $Q_k . W$

Einzellasten		a [m]	F_z [kN]
Ges.	Komm.		
EG		4.00	-2.00
EG		4.00	-8.00

Imperfektionen

Grafik

Figur 4 w_z [cm]



Tabelle
Figur 4

	x [m]	w_{yu} [cm]	w_{zu} [cm]	w_{yk} [cm]	w_{zk} [cm]
EG	4.00	0.00	-3.86 *	0.00	0.00
	2.00	0.00	-1.53	0.00	0.00
	0.00	0.00 *	0.00 *	0.00 *	0.00 *

Übersicht über die Biegelinie bzw. affin zur Knickfigur bei Kombinationen ohne
Es wird keine Ausmitte inf. Kriechen aufgebracht.

Übersicht über die Biegelinie

Richtung	x	e _i
[-]	[m]	[cm]
z	1.93	4.00

Schiefstellungen

Richtung	x	e _i
[-]	[m]	[cm]
z	4.00	1.93

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	Imp.	(* *EW)
4	4	1.35 * G _k + 1.35 * dG _k + 1.50 * Q _{k,N}
		+ 0.75 * Q _{k,S} + 1.50 * Q _{k,W}

Bem.-verformungen

nach Th. II. Ordnung

Nicht-Linear

nichtlineare Berechnung nach Th. II. Ordnung

Tabelle

Übersicht über die Biegelinie

Gesch.	x [m]	$w_{z,d}$ [cm]	$y_{,d}$ [mrad]	$w_{y,d}$ [cm]	$z_{,d}$ [mrad]
EG	4.00	-5.00 *	-17.08 *	0.00	0.00
	0.00	0.00	-4.90 *	0.00	0.00

Bemessung (GZT)

6fi W\gW\bb] hh[f" £Yb
Komb. 4

&æ↑‡BÁEØSÁÓSÁFIÏGËFËFËFËÁĞÈFËÁĞÈĞEÁIÈHÊÁIÈIÊÊÁIÈÎ

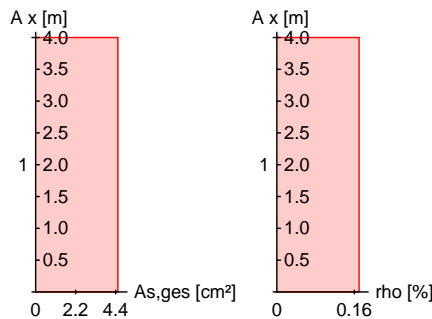
nach nichtlinearer Theorie

x [m]	Nu [kN]	Myu [kNm]	Mzu [kNm]	s Y _z ^s [cm]	c Y _z ^c [cm]	
4.00	1475.7	590.3	0.0	3.45	-3.50	0.23
0.00	778.2	441.9	0.0	9.65	-3.50	0.47

Erforderliche
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.Art	d' [cm]	As,ges Y _z [↑] Y _z [↓] [cm²]	[%]
0.00	4.00	1 R	As1=Asr	4.6	4.52	0.17

Erf. Bewehrung
M 1:120



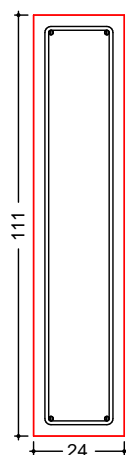
Bewehrungswahl

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Bew.-Lage	n	ds [mm]
0.00	4.00	1 Rechteck	je Ecke	1	ã34

Vorhandene
Bewehrung

von x [m]	bis x [m]	Q Typ	Cv,b [mm]	n	As,ges Y _z [↑] Y _z [↓] [cm²]	[%]
0.00	4.00	1 Rechteck	30	4	4.52	0.17

Querschnitt 1
M 1:20



Längsstäbe: 4 Ø12
Querkraftbewehrung: Ø10
Betondeckung:
cv = 30 mm

5i Z` U[Yf_f} ZhY

N ä→á&æã&ã=ßæ^Áá↑Á U\fi\~æ^←~*â	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	0.0	0.0
	dGk	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Qk.N	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Qk.S	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	Qk.W	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

N ä→á&æã&ã=ßæ^Áá↑Á U\fi\~æ^â ß	Einw	$F_{x,k}$ [kN]	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
	Gk	106.6	40.0	0.0	0.0	-2.0
	dGk	105.0	42.0	0.0	0.0	0.0
	Qk.N	5.0	2.0	0.0	0.0	0.0
	Qk.S	80.0	32.0	0.0	0.0	0.0
	Qk.W	10.0	36.0	0.0	0.0	-8.0

Anteile aus Th. II Ordnung	Einw	$M_{y,k}$ [kNm]	$M_{z,k}$ [kNm]	$F_{y,k}$ [kN]	$F_{z,k}$ [kN]
	Gk	4.6	0.0	-0.3	0.0
	dGk	5.3	0.0	-0.3	0.0
	Qk.N	0.3	0.0	0.0	0.0
	Qk.S	4.0	0.0	-0.2	0.0
	Qk.W	0.5	0.0	0.0	0.0

Pos. S-01b

DYbXYgh mYŽGHU`VYtcb

System

Şæ^äæ→b\fi\`æÁÁ | bÁU\áâ→âæ\~^Á^á´áÁÆØSÁÓSÁFİİĞĖFĖF

System

M 1:100

Abmessungen
Mat./Querschnitt

l [m]	Material	b _y /b _z [cm]
4.00	C 25/30	24/30

System ist unverschieblich in z- und y-Richtung

Expositionsklasse

Geschoss 1 (XC1)

Belastungen

Belastungen auf das System

Punktlasten
in x-Richtung

Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
Einw. Gk	4.00	7.20	0.0	0.0
Einw. dGk	4.00	80.00	0.0	0.0
Einw. Qk.N	4.00	5.00	0.0	0.0
Einw. Qk.S	4.00	80.00	0.0	0.0
Einw. Qk.W	4.00	10.00	0.0	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990
Darstellung der maßgebenden Kombinationen

Ek	(* *EW)
1	1.35 * Gk + 1.35 * dGk + 1.50 * Qk.S + 1.50 * Qk.N + 0.90 * Qk.W
5	1.00 * Gk + 1.00 * dGk + 0.20 * Qk.W + 0.80 * Qk.N

6Ya"! gW\bb] hh[f" fYb

Ñæ↑æbb | ^&bb´á^↔\&ã=ßæ^

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

	x [m]	N _d [kN]
Komb. 1 (GK)	4.00	-395.97
	0.00	-395.97 *
Komb. 5 (BK)	4.00	-198.20
	0.00	-198.20 *

Bemessung (GZT)

1992-1-1:2011-01

GhUV]`h}h

Nachweis der Knicksicherheit

Üz-Richt.

Schlankheiten

Abs. 5.8.3.1(1)

Achse	Ek	l ₀ [m]	i [cm]	[-]	lim [-]
y	1	4.00	8.7	46.2	25.7
z	1	4.00	6.9	57.7	25.7

Imperfektionen

Abs. 5.2(7)

h [-]	1/ i _z [1/rad]	1/ i _y [1/rad]	e _{iz} [cm]	e _{iy} [cm]
1.000	200	200	1.00	1.00

c = 10 -

Theorie II. Ordnung
Abs. 5.8.8.3

Ek	K _r [-]	K _{1z} [-]	1/r _z [1/m]	e _{2y} [cm]
1	1.00	1.00	2.49E-2	3.98

Ek	K _r [-]	K _{1y} [-]	1/r _y [1/m]	e _{2z} [cm]
1	1.00	1.00	1.90E-2	3.04

Ñæ↑ÈËb´â^↔\\&ã=ßæ^

Komb. 1 (GK)

x [m]	M _{0Edz} [kNm]	M _{2z} [kNm]	M _{Edz} [kNm]
4.00	3.96	0.00	3.96
2.00	3.96	15.78	19.74
0.00	3.96	0.00	3.96

Komb. 1 (GK)

x [m]	M _{0E_{dy}} [kNm]	M _{2y} [kNm]	M _{E_{dy}} [kNm]
4.00	3.96	0.00	3.96
2.00	3.96	12.05	16.01
0.00	3.96	0.00	3.96

Bi egung

Abs. 6.1

Sá´â}æ↔bÁäæãÑ↔æ&æËÁ|´ääS~ã↑á×-ääà\\ãá&à†â↔&æ↔\

Ek	x [m]	N _{Ed} [kN]	M _{E_{dy}} [kNm]	M _{E_{dz}} [kNm]	A _{s1} [cm ²]
1	2.00	-395.97	16.01	19.74	0.34 _M

Öæbá↑\æÁU\áâ→â→†´âæ A_s = 1.37 ´↑¥
M: R↔^ääb\âæ}æää|´&ÁâfiääU\fi`æ

Nachweise (Brand)

Brandschutznachweis nach DIN EN 1992-1-2, Abs. 5.3

- Ü~ãá | bbæ\ ~ | ^&ÄfiãÄä↔æÄN^}æ^ä | ^&ÄäæãÄ
Brandschutznachweise nach DIN EN 1992-1-2, 5.3.2
↔b\ÊÄääbbÄä↔æÄU\fi\ ~æÄb↔'äÄ↔^æäää→äÄæ↔æbÄ
ausgesteiften Bauwerks befindet.

P^↔'↔↔†^&æÄ↔↑ÄÑää^äää→	$l_{0,fi}$	=	4.00	m
	\bar{l}	=	6.00	m
U\fi\ ~æ^→†^&æ	l	=	4.00	m
	\bar{l}	=	6.00	m
Bewehrungsgehalt		=	0.63	%
		<	4.00	%

Branddauer

Ek	x	f_i	a	b'	n
	[m]	[-]	[mm]	[mm]	[-]
5	0.00	0.16	46	267	4

Branddauer Gl. (5.7)

Ek	x	R_{fi}	R_a	R_l	R_b	R_n	R
	[m]						[min]
5	0.00	69.7	25.6	9.6	24.0	0	136.4

↔æÄR↔^äæb\ä↔'↔↔æÄ↔b\Äæ↔^æää→\æ^ÊÄ↔æÄU\fi\ ~æÄ↔b\ÄäfiäÄ
eine Feuerwiderstandsdauer von 120min nachgewiesen.

Bewehrungswahl

 $Q†^&bâæ}æää | ^&$

Lage	Anz.	d_s	$A_{s,vorh}$
		[mm]	[cm ²]
je Ecke	""3"Ö	12	1.13

Querbewehrung

Lage	d_s	Abstand
	[mm]	[cm]
DÄign	10	14

{~ääÊÄU\ää→à→†'ää	A_s	=	4.52	'↑¥
vorh. Bewehrungsgrad		=	0.63	%

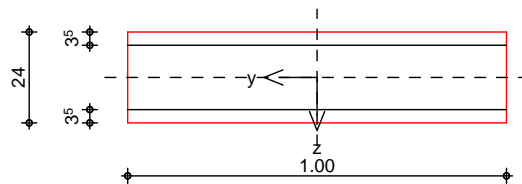
Pos. S-01_Riss

System

M 1:20

GLU VYrcb!F]ggVfY]hMbVYgW f} b i b['

Platte (Rechteckquerschnitt)



Breite	b =	100.00	cm
Höhe	h =	24.00	cm
Nähe der Bewehrung	d _o , d _u =	3.50	cm
mittlere Stabdurchmesser	d _{m,1} =	10.00	mm
	d _{m,2} =	10.00	mm
U\áâ→à→†'âæ^	A _{s1} =	5.61	cm ²
	A _{s2} =	5.61	cm ²
æbá↑\æÁU\áâ→à→†'âæ	A _s =	11.22	cm ²
Bewehrungsgrad	=	0.47	%

Expositionsklasse

XC1

Nachweise (GZG)

æ↑†BÁÆØSÁÓSÁFÏÏGËFËFËÁÍÈĞ

Material:

Normalbeton

mittlere Zugfestigkeit	f _{ctm} =	C 25/30	2.60	N/mm ²
Zugfest. Zeitpunkt Zwang	f _{ct,eff,0} =		1.69	N/mm ²
Zugfest. Zeitpunkt Last	f _{ct,eff,1} =		2.60	N/mm ²
Ó→áb\↔↔\†\b↑~ä →	E _{cm} =		31000	N/mm ²

Betonstahl

char. Streckgrenze	f _{yk} =	B 500SA	500.00	N/mm ²
Ó→áb\↔↔\†\b↑~ä →	E _s =		200000	N/mm ²

Öãæ^~}æã\ÁâfiãÄã↔æÁP↔bbâãæ↔\æ	w _{max} =		0.40	mm
-------------------------------	--------------------	--	------	----

DIN EN 1992-1-1,
7.3.2

Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite

Nachweis bei reinem Zug aus 'innerem' Zwang

erf. Mindestbewehrung	A _{s,min} =		11.16	cm ²
-----------------------	----------------------	--	-------	-----------------

Die geforderte Mindestbewehrung wird eingehalten.

Bemessungstyp: S-10

System:	Pendelstütze
Querschnitt:	ROHR 177,8-6.3
Geschosshöhe:	4,00 m
Stahlgüte:	S355
Brandschutzanforderung:	R0

Belastung

Siehe Kapitel S.3.

System / Bemessung

Die Berechnung erfolgt mit dem Programm S404.de von MBaec Software 2022, s. folgende Seiten.

Wie Positionen

S-08 bis S-09 sowie S-11 bis S-15

Fuß- und Kopfplatte

Siehe Kapitel K.

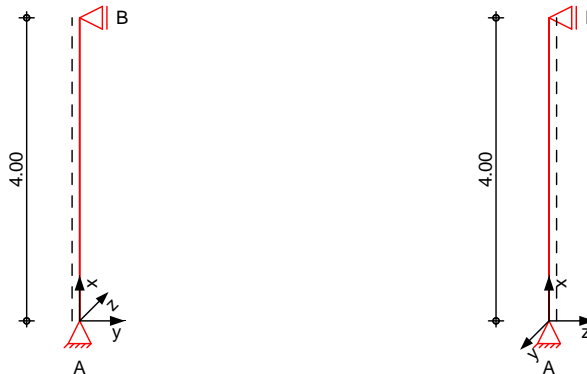
Pos. S-10

DYbXYgh mYŽGHU`

System

U\ää→b\fi\~æÊÄÖSÁÓSÁFİİĞĖFĖFİGCFĖĖFG

M 1:100



Abmessungen
Mat./Querschnitt

l	Material	Profil
[m]		
4.00	S 355	ROHR 177.8-6.3

Auflager

Lager	x	$K_{T,z}$	$K_{R,y}$	$K_{T,y}$	$K_{R,z}$	Gabell.
	[m]	[kN/m][kNm/rad]		[kN/m][kNm/rad]		
B	4.00	fest	frei	fest	frei	fest
A	0.00	fest	frei	fest	frei	fest

$P^{\leftrightarrow} \leftrightarrow \ddagger^{\wedge} \& \wedge$

$L_{cr,y} = 4.00 \text{ m}$

$L_{cr,z} = 4.00 \text{ m}$

$P^{\leftrightarrow} * \rightarrow \ddagger^{\wedge} \&$

$L_{cr,LT} = 4.00 \text{ m}$

Lagerung

unten: Gabel, oben: Gabel

Belastungen

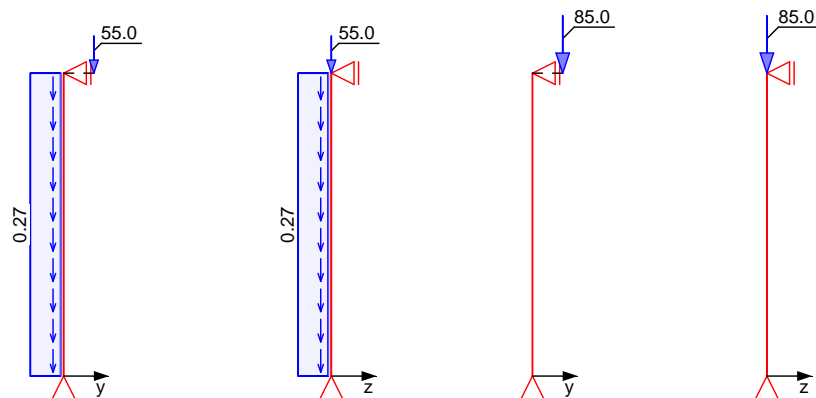
Belastungen auf das System

Grafik

Belastungsgrafiken (einwirkungsbezogen)

Einwirkungen

Gk Gk dGk dGk



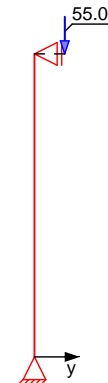
Qk.N



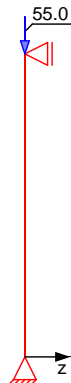
Qk.N



Qk.S



Qk.S



Qk.W



Qk.W



Streckenlasten in x-Richtung

Einw. Gk

Komm.	a [m]	s [m]	q _u [kN/m]	q _o [kN/m]
Eigengew	0.00	4.00		0.27

Punktlasten in x-Richtung

Einw. Gk

Einw. dGk

Einw. Qk.N

Einw. Qk.S

Einw. Qk.W

Einzellasten

Komm.	a [m]	F _x [kN]	e _y [cm]	e _z [cm]
	4.00	55.00	10.0	0.0
	4.00	85.00	10.0	0.0
	4.00	5.00	10.0	0.0
	4.00	55.00	10.0	0.0
	4.00	10.00	10.0	0.0

Kombinationen

Kombinationsbildung nach DIN EN 1990

Darstellung der maßgebenden Kombinationen

b\†^ä↔&D{~ãfiâæã&E

selten

Ek	(* *EW)		
2	1.35*Gk	+1.35*dGk	+1.50*Qk.N
	+1.50*Qk.S	+0.90*Qk.W	
7	1.00*Gk	+1.00*dGk	+1.00*Qk.N
	+1.00*Qk.S	+0.60*Qk.W	

6Ya"! gWb] hh[f" £Yb

Ñæ↑æbb | ^&bb´ â^↔\\&ã=ßæ^ÁÚâæ~ã↔æÁØÈÁŠää^ | ^&

Tabelle

Schnittgrößen (je Kombination)

Ges.	x [m]	N _d [kN]	M _{z,d} [kNm]	V _{y,d} [kN]
Komb. 2	4.00	-288.00 *	28.80 *	-7.20
	0.00	-289.44 *	0.00 *	-7.20 *

Bem. -verformungen

Bemessungsverformungen Theorie I. Ordnung

Tabelle

Verformungen (je Kombination)

Ges.	x [m]	w _{y,d} [mm]	w _{res,d} [mm]
Komb. 7	4.00	0.00	0.00
	2.36	-8.05 *	5.47 *
	0.00	0.00 *	0.00 *

Mat. /Querschnitt

Material- und Querschnittswerte nach DIN EN 1993

Material	Material	f _{yk} [N/mm ²]	E [N/mm ²]
	S 355	355	210000

Querschnitt	Profil	A [cm ²]	I _y [cm ⁴]	I _z [cm ⁴]	W _y [cm ³]	W _z [cm ³]
	ROHR 177.8-6.3^w	33.9	1250	1250	141	141

w: warm hergestellt

Nachweise (GZT)

Sá´â}æ↔bæÁ↔↑ÁÖãæ^~ | b\á^ääæãÁÚää&à†â↔&æ↔\Á^á´ääÆØSÁ
EN 1993

Quersch. -klasse

Ráß&æâæ^ääÁT | æâb´â^↔\\b↔ábbæíÁP→ábbæÁF

Nachweis E-E

Sá´â}æ↔bÁääãÁÑ↔æ&æËÁ | ^ääT | æã←ääà\\ää&à†â↔&æ↔\

Abs. 6.2

x	Ek	N _{x,d}	M _{y,d} M _{z,d}	V _{z,d} V _{y,d}	v _d [N/mm ²]	[-]
[m]		[kN]	[kNm]	[kN]		
4.00	2	-288.00	0.00 28.80	0.00 -7.20	289.78 4.24	0.82 *
0.00	2	-289.44	0.00 0.00	0.00 -7.20	289.78 85.38 4.24 85.69	0.24

GhUV]`]h}h

Sá´â}æ↔bÁääãÁU\áâ↔↔\†\

Festhaltungen

x-Koordinaten [m] bzgl. Stabanfang

Stab 0

0.00 GL, 4.00 GL

GL: Gabellager

Globale Beiwerte

Angriffspunkt der Last: z_p = -8.89 cm
Teilsicherheitsbeiwert: m₁ = 1.10

x	Ek	N _{x,d}	y	M _{z,d}	
[m]		N _{Rd}	z	M _{z,Rd}	[-]
(L _{cr,y} = 4.00m, L _{cr,z} = 4.00m)					
4.00	2	-288.00	0.76	28.80	0.88 *
		1094.05	0.76	59.83	

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit nach DIN EN 1993

Verformungsnachweis

max. Verformungen

	x	Ek	w _{res}	w _{zul}	
	[m]		[mm]	[mm]	[-]
Geschoss 1	2.36	7	8.05	13.33	0.60

5i Z`U[Yf_f}ZhY

Oăăăă←\æã↔b\↔b´âæÁN|à→á&æã←ã‡à\æ

Char. Auflagerkr.

	Aufl.	F _{x,k}	F _{z,k}	F _{y,k}
		[kN]	[kN]	[kN]
Einw. Gk	A	56.06	0.00	-1.38
	B	0.00	0.00	1.38
Einw. dGk	A	85.00	0.00	-2.13
	B	0.00	0.00	2.13
Einw. Qk.N	A	5.00	0.00	-0.13
	B	0.00	0.00	0.13
Einw. Qk.S	A	55.00	0.00	-1.38
	B	0.00	0.00	1.38
Einw. Qk.W	A	10.00	0.00	-0.25
	B	0.00	0.00	0.25